



Regione Abruzzo

Rischi per la salute umana associati al consumo di prodotti della pesca

Risks for human health related to seafood products consumption

SARA'

Centro Interregionale
per la Sicurezza Alimentare
e l'Analisi del Rischio



Gruppo di lavoro n. 4

**Rischi per la salute umana
associati al consumo
di prodotti per la pesca**

"Questa pubblicazione è stata progettata e realizzata nell'ambito del progetto SARÀ "Centro Interregionale per la Sicurezza Alimentare e l'Analisi del Rischio" finanziato dal Nuovo Programma di Prossimità Adriatico INTERREG/CARDS/PHARE. Progetto n. 173".

Indice

Abbreviazioni	4
Membri del gruppo di lavoro 4	5
Riassunto	7
Introduzione	11
Attività	15
Gruppo di lavoro	15
Piano di lavoro	15
Componenti del profilo di rischio	24
Filiera produttiva e identificazione degli specifici pericoli	26
Raccolta dati	29
Bisogni informativi e fonte dei dati	29
Struttura del database e informazioni raccolte	30
Profilo della Nazione	31
Attività di sorveglianza e di monitoraggio riguardanti i pericoli selezionati	31
Produzione & filiera produttiva	34
Consumi alimentari	37
Importazione	38
Valutazione dei dati raccolti	41
Identificazione di strumenti a supporto della definizione del profilo di rischio	43
Sistema Informativo	43
Indagine sui consumi alimentari	47
Conclusioni	49
Bibliografia	51
Annex 1	55

Abbreviazioni

UE	Unione Europea
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nation
FDA	US Food and Drug Administration
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
HAH	Croatian Food Agency
ASL	Azienda Sanitaria Locale
SPS Agreement	Sanitary and Phytosanitary Agreement
WTO	World Trade Organization

Membri del gruppo di lavoro 4

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise
"G. Caporale":

Vincenza Prencipe, Giampiero Scortichini

Regione Emilia-Romagna, Servizio Veterinario regionale:

Franco Santachiara, Lucia Nocera

Regione Molise, Servizio Veterinario regionale:

Mauro Di Muzio, Angela Ciccaglione

Regione Abruzzo (COTIR):

Giovanni Ghianni

Agenzia Alimentare Croata:

Danjiela Petrovic

Istituto di Biologia Marina, Università di Podgorica:

Slavica Kascelan



Riassunto

Il gruppo di lavoro 4 ha svolto il compito di descrivere il livello di sicurezza, sistemi di produzione e i consumi dei molluschi bivalvi e crostacei commercializzati in Italia, Croazia e Montenegro.

L'obiettivo di questo progetto è stato quello identificare le fonti più rilevanti di dati, valutare la qualità e l'adeguatezza delle informazioni utilizzabili ai fini dell'analisi del rischio, riguardanti i principali pericoli biologici e chimici per questa filiera produttiva.

Per i molluschi e crostacei sono stati selezionati i pericoli previsti come requisiti di sicurezza alimentare dal Regolamento (CE) 2073/2005 (*Salmonella* spp), dal Regolamento (CE) 466/2001 (metalli pesanti) e dal Decreto Legislativo del 30 dicembre 1992, n. 530 (biotossine algali). Sono stati inoltre considerati pericoli emergenti per la salute del consumatore (*Vibrio* spp. e virus enterici quali Enterovirus, Norovirus, Adenovirus, virus Epatite A e E).

La stretta relazione tra la qualità igienico-sanitaria delle aree di produzione e i livelli di sicurezza dei prodotti è ben nota.

La conoscenza della qualità igienico sanitaria dell'ambiente in cui si svolgono le attività di pesca e di allevamento è ottenibile attraverso la raccolta dei dati analitici riguardanti tutte le matrici che maggiormente lo rappresentano compresa la stessa acqua di mare.

Sono stati quindi considerati gli stessi pericoli per descrivere la qualità igienico-sanitaria del mare Adriatico dove i molluschi bivalvi sono allevati, in associazione ad indicatori di contaminazione fecale (*Enterococchi* e *Escherichia coli*) ricercati nei campioni di acqua secondo quanto previsto dalle normative Europee.

I Paesi che si affacciano sul mare Adriatico condividono la preoccupazione per qualità igienico sanitaria dei prodotti della pesca in quanto l'industria ittica (allevamento, cattura e lavorazione) rappresenta un settore rilevante dell'economia nazionale.

Tale condizione rende necessaria l'adozione di metodologie comuni per la raccolta e analisi dei dati per poter eseguire l'analisi del rischio. In particolare si rende necessario realizzare procedure standardizzate per la gestione dei rischi (condividendo gli stessi criteri comuni ai paesi dell'Unione Europea) per l'analisi e la gestione dei rischi per preservare e migliorare il livello di sicurezza associato alla filiera di produzione dei molluschi e crostacei.

Come prima fase, deve essere eseguita un'attenta valutazione dei bisogni informativi per identificare i dati da raccogliere, le fonti dei dati e la loro disponibilità a livello nazionale.

Le fonti di dati utili per valutare l'esposizione del consumatore ai pericoli selezionati sono state individuate in tre diversi settori: dati analitici (di laboratorio), dati produttivi (che comprendono anche quelli di importazione) e i dati relativi ai consumi alimentari.

È stato realizzato il prototipo di un database (in formato excel) per raccogliere e rendere disponibili i dati raccolti che descrivono il profilo di rischio dei paesi che hanno collaborato al progetto relativamente ai pericoli selezionati.

La raccolta dei dati ha incluso tutte le fonti disponibili: attività di sorveglianza, piani di monitoraggio, letteratura scientifica, rapporti di organizzazioni riconosciute di livello nazionale e internazionale.

Questa attività ha messo in luce le carenze riguardanti la disponibilità e l'armonizzazione dei dati che hanno limitato la qualità delle informazioni contenute nel database per descrivere il profilo di rischio della Croazia e Montenegro per il settore dei prodotti della pesca selezionati per questo progetto.

Sono stati proposti due diversi strumenti, di cui sono stati descritti brevemente i requisiti di base, per acquisire le informazioni sui consumi alimentari e per agevolare la raccolta dei dati.

In previsione della necessità di disporre di dati confrontabili con quelli disponibili a livello europeo, è, infatti, necessario attuare indagini *ad hoc* sui consumi alimentari per determinare non solo i consumi di alimenti ma per ottenere anche i dati sulle abitudini alimentari per poterne valutare la rilevanza come fattori di rischio nel determinare le malattie alimentari.

In particolare dovranno essere attuati protocolli standardizzati che rispettino i requisiti di base per la progettazione e realizzazione di una indagine sui consumi alimentari come: struttura del campione, la dimensione del campione, procedure di reclutamento, procedure di esecuzione delle indagini sul campo, classificazione degli alimenti, selezione del tipo di indagine da eseguire.

I sistemi informativi dovrebbero essere riconosciuti come strumenti prioritari per ogni Paese per costruire un sistema di sicurezza alimentare in grado di gestire e integrare tutte le attività di controllo eseguite, relativamente a questo progetto, l'acqua di mare e i prodotti ittici nelle diverse fasi di cui si compone la filiera produttiva.

La gestione dei dati on line, aggiornati in tempo reale, rende inoltre capaci le autorità competenti di identificare condizioni critiche che possono crearsi e rilevare le fasi iniziali di emergenze.

Questo tipo di organizzazione richiede necessariamente che i piani di campionamento, i metodi di analisi di laboratorio, l'analisi e valutazione dei dati funzionino sulla base di procedure standardizzate, comuni e condivise. Questo approccio è il requisito di base per un sistema di sicurezza alimentare trasparente e credibile.

Per ogni Paese partner di questo progetto è stato descritto un breve report sulla base degli elementi selezionati del profilo di rischio.

Il Gruppo di lavoro 4 ha inoltre fornito una valutazione dei dati raccolti identificando le principali carenze informative.

Le attività del Gruppo di lavoro 4 sono state svolte dai partecipanti che rappresentavano le principali Autorità del Controllo Ufficiale.

Introduzione

L'implementazione di sistemi per il monitoraggio della sicurezza alimentare nazionale deve essere considerata prioritaria per garantire la salute e la sicurezza del consumatore. Il loro grado di efficienza rappresenta un fattore critico nel commercio internazionale dal momento che può condizionare la credibilità delle certificazioni sanitarie rilasciate per garantire la qualità e la salubrità dei prodotti esportati così come le ispezioni eseguite per assicurare l'idoneità dei prodotti importati (FAO, 2003).

In uno scenario di globalizzazione del commercio degli alimenti, diventa ancor più necessario che i Paesi si facciano carico delle responsabilità di progettare e attuare sistemi di controllo affidabili e basati sul rischio.

Con l'adozione del Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) Agreement of the World Trade Organization, ogni Stato è chiamato a definire e implementare misure sanitarie basate su principi scientifici.

L'Unione Europea ha fatto propria questa posizione, già definita nel Libro Bianco sulla sicurezza alimentare nel 2000, nei regolamenti che compongono il "Pacchetto Igiene".

L'analisi del rischio è identificato come strumento da privilegiare per la definizione della politica europea e di conseguenza di ogni singolo Stato Membro. L'applicazione delle tre componenti dell'analisi del rischio (valutazione, gestione e comunicazione del rischio) diventano il requisito del processo decisionale con cui l'UE definisce la propria politica di sicurezza alimentare (Libro Bianco, 2000).

In pratica, attraverso lo sviluppo di modelli matematici, l'analisi del rischio è in grado di fornire alle autorità competenti, incaricate di definire le regole per la gestione del rischio, i dati necessari per stabilire criteri quantitativi per controllare i pericoli microbiologici in uno specifico contesto produttivo, identificare possibili scenari di intervento e valutarne gli effetti prima della loro applicazione (Havelaar, 2004).

La base scientifica che caratterizza questo metodo risponde alle esigenze di trasparenza e imparzialità che prevengono l'adozione unilaterale di misure sanitarie di protezione non necessarie e che contravvengono alle regole di equità delle transazioni commerciali.

Sulla base dei nuovi Regolamenti e in particolare del Regolamento (CE) 852/2004, l'EU ha individuato i criteri che ogni Stato Membro deve adottare per definire e gestire responsabilmente il funzionamento dei propri sistemi di controllo ufficiale e che pongono come requisito di base la conoscenza dei rischi associati alle diverse fasi della catena di produzione di un alimento a partire dalla produzione primaria.

In particolare tutte le attività di controllo ufficiale devono essere "risk-based" in modo da definire i livelli di rischio da associare alle specifiche filiere produttive ed ogni fase del processo produttivo a partire dalla produzione primaria fino alla tavola del consumatore. Questa impostazione risponde alla necessità che ogni Autorità nazionale competente per il controllo ufficiale individui le priorità sanitarie in campo di sicurezza alimentare e gestisca con oculatazza le proprie risorse per raggiungere gli obiettivi di sicurezza alimentare che ogni Paese deve porsi.

Come passo preliminare è, quindi, essenziale elaborare un profilo di rischio che rappresenti "la descrizione di un problema di sicurezza alimentare ed il suo contesto" (CAC, 2005). Esso fornisce informazioni sul pericolo considerato, le modalità di esposizione al pericolo, effetti nocivi per la salute, informazioni provenienti dalle attività di sorveglianza sulla salute pubblica, misure di controllo e informazioni rilevanti per

il processo decisionale di chi gestisce il rischio.

La raccolta e l'analisi di informazioni sono fasi propedeutiche alla definizione del profilo di rischio e sono particolarmente importanti per l'identificazione dei rischi potenziali che possono verificarsi in ognuna delle fasi della catena di produzione e che si differenziano in funzione della specificità della filiera produttiva considerata (materie prime, tecnologie di trasformazione, ecc.).

I metodi e gli indicatori per identificare i problemi sono molteplici. Essi possono includere dati prodotti da: controlli (ufficiali e autocontrollo) effettuati lungo la catena degli alimenti e dei mangimi, reti di sorveglianza delle malattie, indagini epidemiologiche e analisi di laboratorio. L'analisi dei dati fornisce importanti indicazioni sull'evoluzione di rischi alimentari noti e permetterebbe di individuarne di nuovi.

Forti limitazioni al loro utilizzo derivano dalla scarsa armonizzazione delle informazioni disponibili, quando non sono stati definiti protocolli che indichino quali dati sono necessari per poter eseguire l'analisi del rischio.

Da qui la necessità di definire procedure condivise per l'esecuzione dell'analisi del rischio e per la costituzione di banche dati standardizzate.

In relazione all'ultimo aspetto esaminato è necessario disporre di "buoni dati". Questa qualità dovrebbe riflettere le seguenti caratteristiche dei dati: rilevanza, rappresentatività, robustezza, applicabilità su larga scala, validità interna ed esterna e difendibilità. È comunque noto che i "buoni dati" stimolano l'abilità di chi fa modelli di analisi del rischio per stimarne la variabilità e l'incertezza.

Chi produce dati (ricercatori, chi esegue indagini sul campo, programmi di sorveglianza) dovrebbe concentrare il proprio interesse sulle strategie da applicare per la raccolta dei dati in modo da fornire utili e significative informazioni sia a chi esegue la valutazione del rischio sia a chi gestisce il rischio.

Un approccio positivo dovrebbe inoltre tener conto dello sviluppo di metodi per creare un ponte tra i dati raccolti per altri scopi e i bisogni informativi per la valutazione del rischio. Un'analisi dei dati disponibili potrà dare indicazioni per guidare i futuri sforzi da parte delle autorità competenti nel focalizzare l'attenzione sulle caratteristiche dei dati.

Nell'Unione Europea alcuni Paesi condividono in modo più stretto i problemi sanitari associati agli animali e alle loro produzioni.

I Paesi che si affacciano sull'Adriatico ne sono un esempio in quanto le attività produttive legate sia alla pesca sia all'allevamento di molluschi bivalvi e di specie ittiche di pregio sono strettamente correlate allo stato sanitario delle acque marine. Si fa, pertanto, avanti l'esigenza di adottare metodologie comuni per la raccolta dei dati, l'analisi delle informazioni e per l'esecuzione dell'analisi dei rischi.

Per realizzare questo obiettivo è necessario definire protocolli secondo gli standard stabiliti da organizzazioni internazionali riconosciute quali il CODEX.

Tale approccio permetterebbe di realizzare procedure per l'analisi e la gestione dei rischi standardizzate e in grado di interfacciarsi, sulla base di criteri comuni, con quelli di altri Paesi EU.

L'obiettivo generale di questo progetto è promuovere gli standard di sicurezza alimentare tra i Paesi che si affacciano sul mare Adriatico.

Questo report illustra, in particolare le attività eseguite per definire un profilo di rischio riguardante la filiera di produzione dei molluschi bivalvi per i tre Paesi che hanno collaborato alla realizzazione del progetto.

L'analisi dei punti deboli o mancanti evidenziati durante la raccolta dei dati ha creato le basi per una proposta finale riguardante strumenti da sviluppare a supporto dell'analisi del rischio.

Questo per creare le basi di una definizione di metodologie comuni necessarie per la raccolta e valutazione dei dati per eseguire l'analisi del rischio.
Al progetto hanno partecipato l'Italia, la Croazia e il Montenegro. Le attività sono state finanziate dal programma INTERREG/CARDS/ PHARE.

Attività

Gruppo di lavoro

Il WG04 è stato costituito da rappresentanti dei Paesi partecipanti appartenenti ai principali organismi del Controllo Ufficiale e dei Laboratori di prova ufficiali responsabili della sicurezza alimentare e della protezione del consumatore.

Piano di lavoro

È stato definito un piano di lavoro sulla base degli obiettivi specifici:

- elaborare una breve presentazione sul processo di valutazione del rischio evidenziando i fabbisogni informativi;
- identificare un set di dati per elaborare un profilo di rischio;
- selezionare la filiera di alimentare oggetto del progetto;
- scegliere i pericoli rilevanti per la filiera alimentare selezionata;
- definire le componenti del profilo di rischio;
- identificare e valutare le informazioni disponibili per gli elementi del profilo di rischio selezionati;
- fornire indicazioni per indirizzare la produzione la gestione di dati.

Le attività sono state focalizzate sull'identificazione dei flussi e dei gestori dei dati riguardanti la sicurezza alimentare.

Il WG04 ha condotto una ricerca puntuale per rintracciare database importanti e attendibili riguardanti gli elementi che descrivono il profilo di rischio.

Una selezione della letteratura scientifica e grigia è stata inclusa tra le fonti dei dati. L'obiettivo del paragrafo che segue è quello di introdurre brevemente il processo di valutazione del rischio descrivendo le attività di base per approcciare l'analisi del rischio, prendendo in considerazione le componenti del profilo di rischio per i quali saranno definiti i fabbisogni informativi descritti nei prossimi paragrafi di questa relazione.

Questa parte si basa sulla sintesi di linee guida elaborate da organizzazioni internazionali che si riferiscono specificatamente alle attività produttive della pesca e dell'acquacoltura.

Valutazione del rischio

La valutazione del rischio è una delle tre componenti dell'analisi del rischio. È un processo scientifico che richiede una fase di raccolta e analisi dei dati e acquisisce conoscenza sullo specifico rischio. Idealmente, il processo dovrebbe produrre una valutazione oggettiva della probabilità e l'impatto di un effetto avverso in relazione ai dati derivanti da ricerche pubblicate, resoconti di attività di sorveglianza, dati prodotti dalle industrie e i pareri di esperti.

Sebbene siano stati proposti diversi schemi per descrivere le fasi previste per l'analisi

dei rischio, la maggior parte di questi propongono quattro fasi distinte e successive: I) caratterizzazione del rischio, II) valutazione dell'esposizione, III) analisi dose-risposta e IV) caratterizzazione del rischio (CCFH, 1998).

La Figura 1 descrive la sequenza logica delle fasi evidenziando la dipendenza diretta della caratterizzazione del rischio all'analisi dose-risposta in funzione della disponibilità dei dati necessari.

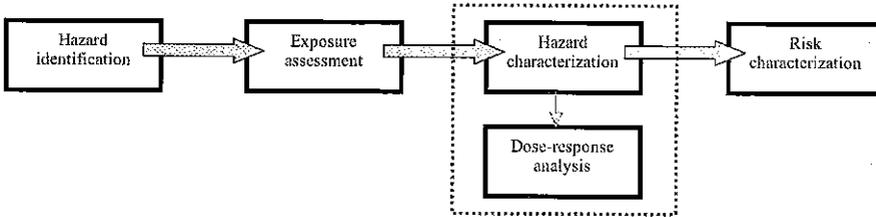


Fig. 1: Schema della valutazione del rischio (FAO Fishery Technical paper, 2005)

La prima attività da svolgere per la valutazione del rischio è l'**identificazione del pericolo**. Consiste nel definire le caratteristiche del microrganismo e le sue modalità di azione rilevando le modalità di infezione/intossicazione, il meccanismo patogenetico con cui agisce nei confronti dell'ospite, la popolazione sensibile/target, l'insorgenza e il decorso dei sintomi. Questa fase è caratterizzata da una valutazione qualitativa dei dati epidemiologici e documenta la base di conoscenza disponibile relativamente al patogeno, ospite e alimento.

Alcune guide suggeriscono domande chiave per guidare l'identificazione del pericolo e la definizione delle sue principali caratteristiche. Un esempio, proposto da Fazil A. M. (Fishery FAO, 2005), per l'identificazione del pericolo è il seguente:

Identificazione del pericolo:	
Esiste un problema?	- Evidenziazione del legame tra alimento e agente patogeno nel determinare la patologia nell'uomo
Qual è l'entità del problema?	- Indagini epidemiologiche
Quali sono i dettagli del problema?	- Piani di sorveglianza nazionale (banche dati)
	- Ricerca nel campo della microbiologia
	- Valutazione del processo
	- Studi clinici

La seconda fase del processo di analisi del rischio prevede la **valutazione dell'esposizione**. Questa fase prevede lo sviluppo di modelli matematici per calcolare la stima della percentuale di essere esposto al pericolo attraverso gli alimenti considerati e la quantità o la dose al quale l'individuo o la popolazione è esposta. La caratteristica principale quando si tratta di un pericolo di tipo microbiologico è la capacità di moltiplicarsi nell'alimento. Quando invece si considera una tossina ci si confronta con una situazione "mista" dal momento che la sua produzione è legata alle caratteristiche di crescita di un agente patogeno mentre i meccanismi di azione e la sintomato-

logia rispecchiano un profilo tipico delle sostanze chimiche (tossine).

La valutazione dell'esposizione prevede la determinazione della prevalenza e della concentrazione dell'agente patogeno al momento dell'ingestione dell'alimento contaminato, la probabilità che un soggetto consumi un determinato alimento in un determinato periodo, le circostanze in cui un alimento è stato consumato (a casa o in un ristorante) e la quantità di cibo ingerita ad ogni pasto.

Per poter svolgere queste valutazioni è necessario ricorrere a modelli.

La temperatura, il tempo, la composizione chimico fisica dell'alimento, la flora competitiva condizionano lo sviluppo batterico. Gli stessi parametri non hanno un significato biologico per altri patogeni come virus e parassiti che non sono in grado di proliferare in un alimento.

Considerando le diverse fasi di una filiera produttiva è necessario, inoltre, conoscere le tecnologie applicate in funzione degli effetti di questi rispetto al pericolo.

Queste conoscenze associate a quelle acquisite durante la fase di raccolta dei dati sulle caratteristiche dell'agente patogeno (identificazione del pericolo) permettono di ipotizzare gli effetti dei trattamenti rispetto al livello di concentrazione finale del microrganismo nel prodotto alimentare.

Un esempio di un modello semplificato in cui è descritto, per ogni fase di produzione, il possibile andamento del livello di contaminazione in prodotti della pesca è riportato in Figura 2.

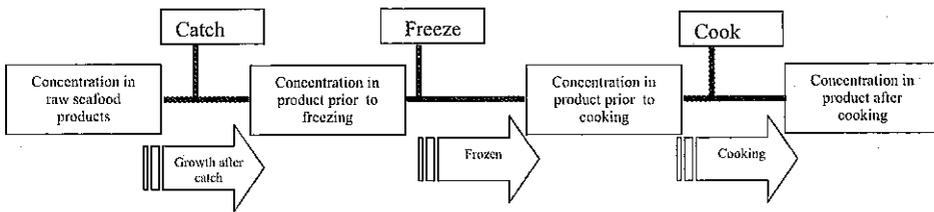


Fig. 2: Modello semplificato dell'andamento del livello di contaminazione di un prodotto della pesca durante le diverse fasi del processo di produzione (Fishery FAO, 2005).

Per quanto riguarda la caratterizzazione del pericolo e della valutazione della dose-risposta Fazil A. M. (Fishery FAO, 2005) propone le seguenti domande:

Valutazione dell'esposizione:	
Quanti batteri ingerisce in consumatore?	- Identificazione e caratterizzazione delle fonti di contaminazione: frequenza, concentrazione e stima della probabilità e livello di contaminazione degli alimenti consumati.
Con quale frequenza sono ingeriti dal consumatore?	- Distribuzione, crescita, inibizione in attivazione rispetto alla contaminazione primaria, attraverso le tecniche di produzione, manipolazione a livello di vendita al minuto e modalità di preparazione da parte del consumatore

segue

Valutazione dell'esposizione:	
<p>Quanti batteri ingerisce in consumatore?</p> <p>Con quale frequenza sono ingeriti dal consumatore?</p>	- Studi sulla crescita batterica (modelli predittivi)
	- Dati forniti dai produttori agro-alimentari
	- Dati provenienti dall'attività di sorveglianza (dalla produzione primaria alla vendita al dettaglio)
	- Dati sulla prevalenza delle zoonosi
	- Composizione dell'alimento, caratteristiche chimico-fisiche (pH, Aw), nutrizionali e presenza di sostanze ad azione antibatterica o flora competitiva
	- Caratteristiche demografiche della popolazione
	- Modalità di consumo degli alimenti

La **caratterizzazione del pericolo** prevede invece la preparazione di una descrizione qualitativa o quantitativa della gravità e della durata degli effetti nocivi che derivano dall'ingestione dell'agente patogeno o della sua tossina.

La valutazione quantitativa di questa fase può essere introdotta anche come valutazione della dose-risposta.

Lo scopo di questa fase dell'analisi del rischio è quella di descrivere le conseguenze dell'esposizione ad un agente patogeno come stima dell'entità degli effetti dannosi per un singolo consumatore o per un'intera popolazione.

La caratterizzazione del pericolo fornisce inoltre i dati per valutare gli effetti degli interventi attuati per la tutela della sicurezza alimentare. I dati esprimono la riduzione del numero di casi, riduzione della gravità della malattia.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del pericolo e della valutazione della dose-risposta Fazil A. M. (Fishery FAO, 2005) propone le seguenti domande:

Caratterizzazione del pericolo:	
<p>Con quale gravità si manifesta la malattia?</p> <p>Qual è la durata del suo decorso?</p> <p>Se possibile, valutare l'effetto dose-risposta</p>	- Caratteristiche di patogenicità dell'agente patogeno
	- Fattori associati alle caratteristiche intrinseche dell'alimento che possono avere un effetto protettivo per l'agente patogeno verso i succhi gastrici (esempio: elevato contenuto in grasso)
	- Fattori di resistenza o di suscettibilità dell'ospite
	- Caratteristiche della popolazione
Valutazione dose-risposta:	
<p>In che modo l'infezione è correlata alla quantità ingerita?</p>	- Indagini epidemiologiche di focolai di tossinfezioni alimentari
	- Studi su modelli animali
	- Test sperimentali sull'uomo
	- Gravità dell'infezione, effetti secondari a lungo termine

A conclusione di questo processo di analisi la **caratterizzazione del rischio** rappresenta la fase in cui i risultati ottenuti vengono contestualizzati. Fornisce, infatti, gli strumenti per combinare le informazioni ottenute nel corso delle fasi fin qui descritte e per produrre un quadro completo del rischio.

Secondo la definizione fornita dal Codex la caratterizzazione del rischio è il processo che fornisce la valutazione qualitativa o quantitativa della probabilità del verificarsi e della gravità degli effetti nocivi sulla salute, conosciuti o potenziali in una determinata popolazione sulla base di quanto rilevato nel corso dell'identificazione del pericolo, valutazione dell'esposizione e la caratterizzazione del pericolo.

La valutazione eseguita deve comunque provare a rispondere alle seguenti domande:

- qual è la natura e l'entità del rischio?
- quali soggetti o gruppi di individui sono a rischio?
- quanto gravi sono gli effetti dannosi ad una possibile esposizione?
- qual è la dimostrazione e quanto è convincente?
- qual è l'incertezza sulla natura del rischio?
- qual è la solidità delle opinioni informate sulla natura e sulla probabilità del rischio?
- quanto confidano i valutatori del rischio nella loro valutazione?

La caratterizzazione del rischio fornisce, inoltre, una visione approfondita della natura del rischio in termini di descrizione dei principali fattori che contribuiscono al:

- rischio medio,
- principali fonti dell'incertezza,
- principali carenze di dati e di conoscenza.

È inoltre possibile confrontare i livelli di efficienza delle misure alternative identificate per ridurre il rischio.

Descrizione della filiera produttiva - dall'allevamento al consumo

Per poter costruire un qualsiasi modello di analisi del rischio è necessario descrivere la filiera alimentare in tutte le fasi intermedie in cui si concatena la filiera stessa.

In questo modo si rappresentano gli eventi che possono verificarsi a partire dalla produzione primaria fino a quando l'alimento viene consumato (Figura 2). La descrizione di queste fasi include le modalità di contaminazione che possono verificarsi a partire dall'ambiente in cui il prodotto si trova, a quelli che si verificano nel corso delle fasi di lavorazione, a quelli riconducibili alle abitudini alimentari del consumatore.

I modelli pubblicati riportano uno schema di tipo "modulare" per il quale un "modulo" corrisponde ad una fase del processo produttivo: allevamento, lavorazione e manipolazione, stoccaggio e distribuzione, preparazione e consumazione.

La suddivisione delle fasi e la scelta della fase iniziale del processo non sono sempre uguali per ogni modello ma dipendono dalla disponibilità che si ha delle informazioni necessarie.

In un sistema produttivo come quello dei molluschi la descrizione della filiera dovrebbe iniziare con la fase di pre-allevamento in cui sono prese in considerazione le condizioni sanitarie dell'area di allevamento per prevedere la probabilità e l'entità di contaminazione dei molluschi da agenti patogeni.

In particolare devono essere descritte le vie di contaminazione e individuati i fattori che influenzano la sopravvivenza e la persistenza dell'agente patogeno nell'area di allevamento.

Questi fattori riguardano essenzialmente i parametri ambientali (temperatura, salinità, condizioni atmosferiche, maree, ecc.) che in funzione dell'agente patogeno considerato possono avere rilevanza diversa.

Nel 2001, l'agenzia americana FDA ha sviluppato uno specifico modello per quanto riguarda la contaminazione da *Vibrio parahaemolyticus* di molluschi bivalvi evidenziando la correlazione esistente tra fattori ambientali e contaminazione da *Vibrio parahaemolyticus*.

Per quanto riguarda la fase di allevamento è necessario disporre di tutte quelle informazioni che caratterizzano le tecniche di allevamento e che quindi possono descrivere le vie di contaminazione e gli effetti sul pericolo.

La suddivisione proposta tra "pre-allevamento" e "allevamento" non è necessaria. Le due fasi possono essere, infatti, gestite come un unico momento. Ciò dipende dall'impostazione data da chi esegue l'analisi del rischio e dalla disponibilità dei dati necessari a caratterizzare queste due fasi separatamente.

La stessa impostazione può essere seguita per le fasi di lavorazione/manipolazione. In particolare sono da ricercarsi i fattori implicati nel determinare il livello e la frequenza di contaminazione.

Le operazioni che si possono svolgere in questa parte del processo possono avere effetti "risananti" nei confronti dell'agente patogeno (trattamento termico), promuovere la moltiplicazione batterica (mancato rispetto della catena del freddo) o determinare la contaminazione del prodotto stesso (cross-contaminazione).

Di particolare importanza per quanto riguarda la filiera di produzione dei molluschi è la fase di depurazione.

I parametri che caratterizzano questa parte del processo di lavorazione, quando prevista, rientrano tra i fattori che possono condizionare la presenza di pericoli biologici nel prodotto che può essere destinato alla vendita diretta.

Le fasi di stoccaggio e distribuzione sono caratterizzati da fattori che come per le fasi precedentemente descritte, possono condizionare la presenza o il livello di contaminazione del prodotto. Possono essere presi in considerazione aspetti specifici di questa fase come la gestione di un prodotto non confezionato a cui si associano comunque fattori comuni alle altre fasi come il rispetto della catena del freddo.

La definizione di questi parametri è strettamente vincolata alla disponibilità di dati che possono essere prodotti sperimentalmente o, come accade più di recente, mediante modelli predittivi che stimano i tempi e l'entità della crescita/inattivazione di un microrganismo in determinate condizioni ambientali.

Le attività di preparazione forniscono informazioni sugli effetti delle modalità con cui un alimento viene somministrato. In particolare le modalità di cottura condizionano sensibilmente la presenza dell'agente patogeno. Per una corretta valutazione degli effetti di un trattamento termico è però neces-

sario disporre di parametri che esprimano quantitativamente l'entità della riduzione del livello di contaminazione nel corso della cottura. Il fattore D (tempo necessario per ottenere la riduzione del 90% della popolazione batterica ad una specifica temperatura) e z (incremento di temperatura necessario per ridurre il valore D del 90%) sono i parametri maggiormente utilizzati.

È inoltre necessario, anche se difficile da prevederne tutte le possibili combinazioni, individuare le modalità con cui un prodotto può essere esposto a ricontaminazione.

La fase di preparazione così come quella relativa al consumo sono soggette ad una estrema variabilità dei fattori che le caratterizzano a causa della varietà di abitudini alimentari esistenti.

Il consumo esprime l'entità dell'esposizione del consumatore ad uno specifico pericolo. Per una corretta definizione di questa fase sono necessarie informazioni che riguardano la quantità di alimento consumato e con quale frequenza sono consumati consumi da parte della popolazione target.

I dati relativi ai consumi possono essere forniti da due fonti: i dati relativi alla produzione o da indagini *ad hoc*.

Entrambi le fonti presentano delle limitazioni. I dati di produzione descrivono le quantità di alimento prodotto e quindi disponibile per la popolazione.

Il consumo pro capite giornaliero viene ricavato dividendo le quantità riportate per il numero dei componenti della popolazione e per i giorni presenti in un anno.

Tale dato, anche se di facile reperimento, può determinare una sovrastima dell'esposizione in quanto non tiene conto di quanto prodotto non sia in realtà disponibile per il consumatore.

Le indagini per la rilevazione dei consumi fornisce indicazioni più dettagliate e attendibili anche se eseguite su un numero ristretto di soggetti.

Possono essere eseguite attraverso la somministrazione di un questionario telefonico o per posta o attraverso un diario settimanale a cura di ogni componente della famiglia campionata per l'indagine.

Si possono ottenere informazioni anche sulle abitudini alimentari come le modalità di conservazione e preparazione di un alimento che forniscono utili indicazioni sui fattori di rischio associati alla fase di preparazione domestica.

I costi elevati rendono proibitivi l'esecuzione di questo tipo di indagine su larga scala e ripetuta nel tempo (per esempio per valutare le variazioni stagionali) per cui sono ancora pochi i dati ottenuti con questa tecnica.

Componenti del profilo di rischio

L'identificazione delle componenti e le relative informazioni sul profilo di rischio sono definite secondo le linee guida internazionali preparate dalle principali organizzazioni e utilizzando articoli scientifici sull'argomento.

I documenti tecnici sono stati inoltre inclusi come supporto per gli aspetti specifici relativi al settore produttivo dei molluschi bivalvi.

La parte seguente di questo paragrafo contiene l'elenco degli elementi del profilo di rischio.

A. ASSOCIAZIONE TRA PERICOLO E ALIMENTO

- Identificazione del pericolo
- Descrizione dell'alimento o dei prodotti alimentari derivati
- Consumi alimentari, modalità di preparazione e somministrazione
- Descrizione della fonte di contaminazione del pericolo microbiologico lungo tutta la catena produttiva e contributo delle diverse fonti al problema sanitario
- Frequenza di riscontro del pericolo nella filiera produttiva: prevalenza e numero di microrganismi del patogeno in questione rilevati lungo tutte le fasi della filiera produttiva

B. PRODUZIONE, LAVORAZIONE E DISTRIBUZIONE

- Caratteristiche della materia prima
- Descrizione della filiera produttiva (pratiche produttive/sistemi di allevamento)
- Produzione e estensione del commercio regionale, nazionale e internazionale dell'alimento
- Descrizione delle modalità e dell'efficacia delle misure di gestione del rischio applicate

C. PROBLEMATICHE INERENTI LA SALUTE PUBBLICA

- Descrizione del pericolo includendo aspetti specifici dell'agente, caratteristiche della malattia, epidemiologia delle tossinfezioni alimentari, influenza legata alla stagionalità
- Gruppi della popolazione che possono esserne colpiti: gruppi a rischio come gli anziani, bambini, soggetti immuno-compromessi o maggiormente esposti in relazione alle abitudini alimentari associati per esempio all'etnia di appartenenza o allo stato socio-economico

D. ULTERIORI ELEMENTI DEL PROFILO DI RISCHIO

- Percezione del problema e del rischio da parte del consumatore
- Potenziali conseguenze sulla salute pubblica ed economiche in seguito all'attuazione delle misure (incluse quelle preventive)
- Identificazioni di strategie di mitigazione del rischio

Filiera produttiva e identificazione degli specifici pericoli

La produzione dei prodotti ittici marini (allevamenti, catture e lavorazione) rappresentano uno dei principali settori economici più rilevanti per i Paesi che si affacciano sul Mare Adriatico. Particolarmente rilevante è la produzione di molluschi.

Questi paesi condividono una preoccupazione riguardante lo stato sanitario dell'acqua di mare e dei prodotti della pesca che sono strettamente correlati.

L'ambiente è condizionato da diversi fattori che possono condizionare negativamente la qualità delle acque sotto il punto di vista chimico e microbiologico e questo ha un effetto diretto sulla salubrità dei prodotti allevati o di cattura.

Il rischio di contaminazione dei molluschi vivi da patogeni può derivare dagli scarichi o da batteri naturalmente presenti e l'attività di filtrazione determinano la concentrazione di questi agenti presenti nelle acque circostanti.

Notevole importanza deve essere data ai comportamenti alimentari che sono caratterizzati spesso da un consumo di molluschi, sia crudi sia parzialmente cotti.

Per questa ragione *Salmonella* e *Vibrio* spp sono stati selezionati come pericoli biologici per la raccolta di dati.

Un altro aspetto importante è il ruolo della trasmissione oro-fecale dei virus presenti nell'acqua e nei molluschi bivalvi.

I processi di trattamento degli scarichi hanno un effetto parziale sulla disattivazione dei virus e gli scarichi riversano in mare continuamente virus umani.

Nell'ambiente, i virus possono sopravvivere per periodi lunghi (da settimane a mesi).

La presenza nell'acqua di indicatori di contaminazione fecale (Coliformi fecali e *Escherichia coli*) hanno uno scarso valore predittivo nell'indicare la presenza di virus e i controlli igienici sui molluschi bivalvi non sono stati sufficientemente validati per esprimere la presenza o assenza di contaminazione virale.

Con lo sviluppo dei metodi analitici è stato possibile raccogliere dati epidemiologici sufficienti per rilevare che i virus enterici umani sono gli agenti eziologici maggiormente trasmessi attraverso il consumo di molluschi bivalvi.

Il mare Adriatico è un bacino idrico semichiuso e per le sue caratteristiche idro-geografiche è particolarmente esposto alla contaminazione da sostanze chimiche.

I bacini idro-geografici che forniscono acqua dolce al mare Adriatico sostengono una grande varietà di attività agricole e industriali che rappresentano le fonti principali di contaminazione da agenti chimici.

Indagini eseguite nel Mar Mediterraneo hanno messo in evidenza che il profilo di contaminazione è caratterizzato principalmente da una elevata concentrazione di petrolio e suoi derivati, idrocarburi alogenati, pesticidi e metalli pesanti.

Per questa ragione la raccolta dei dati eseguita nell'ambito degli obiettivi del WG04 hanno riguardato anche i metalli pesanti e PCB sia nell'acqua di mare sia nei molluschi bivalvi.

Raccolta dati

Bisogni informativi e fonte dei dati

È stata condotta un'indagine per rintracciare i dati disponibili sugli argomenti individuati per contribuire alla definizione del profilo di rischio.

La raccolta dei dati ha riguardato i seguenti tre aspetti:

- presenza del pericolo lungo la filiera produttiva: prevalenza, livello di contaminazione e fase produttiva;
- volumi produttivi e commerciali a livello regionale, nazionale e internazionale;
- consumi e abitudini alimentari.

I dati sono stati ottenuti da diverse fonti, in particolare da:

- attività di controllo ufficiale (sorveglianza/monitoraggio);
- indagini *ad hoc* (consumi alimentari);
- banche dati riconosciute;
- letteratura scientifica;
- letteratura grigia.

Le principali fonti da cui sono state ottenuti i dati raccolti sono state:

- autorità competenti;
- istituti di statistica;
- organizzazioni internazionali;
- laboratori di prova;
- associazioni di categoria.

I dati sono stati forniti in diversi formati in funzione della fonte e principalmente sotto forma di file (excel) o cartacea. Alcuni dati sono stati scaricati direttamente da Internet. L'elenco di tutte le fonti è riportato nel capitolo "Bibliografia".

Struttura del database e informazioni raccolte

I dati sono stati raccolti, catalogati e organizzati in un database (formato excel).

Le informazioni sono state suddivise in "archivi" in funzione dei seguenti argomenti:

- pericoli microbiologici;
- pericoli chimici;
- importazione & esportazione;
- produzione;
- acquisti/consumi alimentari.

In ogni archivio le informazioni sono state organizzate secondo i seguenti campi:

periodo di riferimento:

- anno;

riferimento geografico:

- continente;
- nazione;
- regione;
- area;

prodotto alimentare:

- specie;
- tipo di prodotto;
- tipo di preparazione;
- confezionamento;
- metodo di conservazione;
- quantità (in peso/in valore equivalente);

riferimento bibliografico della fonte del dato.

Profilo della nazione

I Paesi che insistono sul mare Adriatico sono tutti coinvolti nella produzione di molluschi bivalvi, anche se differenze significative sono riscontrabili in relazione alle caratteristiche dei sistemi produttivi (tecnologie utilizzate, specie allevate) e ai comportamenti sociali (consumo dei prodotti della pesca).

L'elevato grado di differenziazione tra i Paesi che si affacciano sul mare Adriatico sono dovuti a diversi fattori che hanno origine storiche, ambientali e socio-economiche.

Attività di sorveglianza e di monitoraggio riguardanti i pericoli selezionati

Italia

I settori della pesca e dell'acquacoltura dipendono dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali anche se il Ministero della Salute è responsabile degli aspetti di sicurezza igienico-sanitaria del prodotto.

Dal 1997 in seguito alla decentralizzazione della gestione e delle responsabilità, sono state assegnate alle amministrazioni regionali le funzioni riguardanti la salute pubblica, l'agricoltura e la pesca.

Ai Ministeri competenti sono rimaste le responsabilità riguardanti la definizione e pianificazione degli aspetti politici nazionali.

Il settore dei molluschi bivalvi è soggetto ai programmi di sorveglianza che hanno come scopo quello di monitorare la qualità igienico-sanitaria delle acque marine dove sono localizzate le aree di allevamento; queste attività consistono in uno specifico piano di campionamento e analisi dei prelievi di acqua esaminati per *Escherichia coli* e *Enterococchi* e di esemplari prelevati dai banchi naturali di molluschi bivalvi testati per *Salmonella* spp., metalli pesanti e biotossine algali.

A livello di commercializzazione i molluschi bivalvi sono sottoposti alle attività di ispezione e prelievo di campioni per la determinazione di *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., metalli pesanti e biotossine algali.

Gli impianti di lavorazione sono responsabili dell'applicazione di piani HACCP e del rispetto dei programmi di verifica riguardanti la qualità igienico-sanitaria delle acque utilizzate per il processo di depurazione. È comunque da considerare inclusa anche l'acqua utilizzata per tutte quelle attività per le quali la qualità igienico-sanitaria può condizionare la sicurezza del prodotto.

La legislazione italiana in accordo con quella europea definisce i criteri microbiologici e chimici per le acque marine e superficiali e per i prodotti.

I laboratori ufficiali interessati in questo settore presentano competenze separate. In Italia sono presenti 21 laboratori ARPA (agenzia regionale per la protezione dell'ambiente) e APPA (agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente) che ricevono i campioni per eseguire i test necessari per valutare la qualità ambientale (parametri biologici e chimici) comprendendo le acque marine, superficiali e gli scarichi presenti lungo la costa.

Gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali, una rete nazionale costituita da 10 laboratori

ufficiali, ricevono i campioni prelevati dai Servizi veterinari delle ASL o dalle aziende produttrici per determinare la salubrità dei prodotti.

A questi controlli si aggiungono ulteriori attività di monitoraggio delle coste e dei territori in prossimità delle coste.

Croazia

Le attività di sorveglianza sono pianificate dal Ministero dell'Agricoltura, gestione delle Foreste e delle Acque (MAFWM) secondo il numero di campioni e la frequenza di campionamento prevista dalla normativa europea.

L'implementazione delle attività inerenti la Direttiva 79/923/CEE sarà completata nel 2008 con l'approvazione della normativa nazionale "Water Act".

MAFWM è responsabile dell'applicazione della direttiva e del monitoraggio della qualità delle acque (le prove analitiche sono eseguite da laboratori accreditati dell'Istituto di Oceanografia e Prodotti ittici - che è anche incaricato della raccolta dei dati - e dall'Istituto veterinario Croato).

I dati prodotti dalle attività di sorveglianza sono raccolti a livello centrale (Ministero). Non sono disponibili informazioni sull'impiego di sistemi informativi per la gestione di questi dati.

Il Ministero del mare, Turismo, Trasporto e Sviluppo è stato autorizzato a rilasciare apposite licenze per l'attivazione di allevamenti di molluschi bivalvi. È stata inoltre approvata una norma che definisce le acque destinate ai molluschi bivalvi, identifica i punti di campionamento, definisce i metodi e la frequenza di monitoraggio della qualità delle acque e stabilisce gli standard di qualità.

La Croazia ha manifestato la necessità di aumentare il numero di istituzioni scientifiche coinvolte nel monitoraggio della qualità delle acque e di rinforzare le capacità a livello locale riguardanti il monitoraggio e l'ispezione.

Montenegro

Il settore della produzione dei molluschi bivalvi, per la parte sanitaria, è gestita dal Ministero della gestione dell'agricoltura e delle acque.

In Montenegro non ci sono ancora le condizioni per un controllo completo del prodotto importato da destinare all'allevamento. Oltre ai controlli di laboratorio sui campioni prelevati da veterinari per determinare la presenza di parassiti o altri patogeni in quanto non sono presenti strutture per la quarantena per mantenere per lunghi periodi gli animali importati.

Quando viene attivato un nuovo allevamento di specie marine viene eseguita una valutazione dell'impatto ambientale anche se è ancora in corso l'aggiornamento della legislazione nazionale a questo proposito.

Per quanto riguarda i laboratori di prova, i sistemi di controllo qualità non sono stati implementati secondo la norma internazionale ISO 17025. I sistemi qualità sono ancora in fase di sviluppo in alcuni laboratori che stanno seguendo il percorso dell'accreditamento (laboratorio dell'Istituto di salute Pubblica e veterinaria speciale).

Produzione & filiera produttiva

Italia

Il territorio italiano di 301.337 km² è caratterizzato per 7564 km dalla fascia costiera. Secondo i dati pubblicati dal WWF nel 1996 solo il 29% della costa non è interessata da insediamenti umani e infrastrutture e il 58% è soggetta ad un'elevata pressione antropica, soprattutto la parte lungo il mare Adriatico che è quasi completamente interessata da strutture residenziali e turistiche.

Le attività di acquacoltura riguardanti i molluschi bivalvi includono le cozze (*Mytilus galloprovincialis*), le vongole (*Tapes philippinarum*, *Tapes decussatus*) e per una minor quantità, le ostriche (*Crassostrea gigas* e *Ostrea edulis*).

Questo settore rappresenta la parte maggiore delle attività di acquacoltura.

Gli impianti di allevamento sono caratterizzati, per la produzione di cozze, da monoculture fisse (10%), a singola ventia lungo periodo (75%), multi-ventie per lungo periodo (Trieste), mentre le vongole sono rappresentate da una monocultura con gestione delle risorse naturali e delle uova e impianto con esemplari giovani.

Nel 2001 il consorzio UNIMAR ha censito 269 unità produttive riguardanti l'allevamento di cozze che coinvolgono circa 4000 persone. La distribuzione geografica, a livello regionale, di queste attività coinvolgono principalmente la Puglia (golfo di Taranto e versante adriatico), Liguria (La Spezia), Veneto (laguna di Venezia), Campania (costa flegrea), Friuli Venezia-Giulia (Trieste), Sardegna (Olbia) e Emilia-Romagna.

In particolare in Emilia-Romagna si trovano 29 allevamenti di cozze che impiegano regolarmente 928 persone. L'area totale di produzione è di circa 631.150 m², con impianti che vanno da un minimo di 6000 metri a un massimo di 20.050 m². Per quanto riguarda il sistema di allevamento in Emilia Romagna 81.000 m² sono gestiti con strutture fisse e 549.550 con ventia singola.

Lungo la costa abruzzese operano 4 allevamenti registrati, che impiegano 8 persone, e che ricopre un'area di 18.000 m² (dato disponibile per un solo impianto). I sistemi di coltura attuati sono a singola ventia.

In Molise si trovano 2 allevamenti che occupano complessivamente 8 operatori e che interessano complessivamente un'area di 46.000 m² (gli allevamenti variano tra 22.000 e 24.000 m²). L'unico sistema di allevamento adottato è quello a singola ventia.

Per quanto riguarda le vongole risultano registrate 54 allevamenti distribuiti tra il veneto (delta del Po), Emilia-Romagna e Sardegna.

Nel 2001 l'allevamento di molluschi bivalvi ha fatto registrare una produzione di 135.000 tonnellate di cozze di cui 30.000 provenienti dalle attività di raccolta, e 55.000 tonnellate di vongola Manila.

I dati relativi ai volumi produttivi sono riportati nel database (Allegato 2).

Croazia

La Croazia ha un territorio di 56.000 km² e la lunghezza delle sue coste è di circa 6000 km incluse le isole che sono più di 1000.

La pesca è da sempre un'importante attività economica e ha subito negli ultimi anni un profondo cambiamento. In particolare stanno cambiando le leggi, le strutture istituzionali così come il settore produttivo.

Secondo i dati nazionali il valore della produzione annuale di prodotti della pesca è di circa 180 milioni di dollari US negli ultimi 10 anni.

Le unità produttive, dopo la guerra, sono aumentate (da 468 nel 1997 a 536 nel 2002) con un rilevante incremento degli operatori impiegati nel settore. La maggior parte delle unità produttive sono rappresentate da piccoli impianti in cui operano fino a 9 impiegati (85,97%).

I prodotti della pesca marini dipendono dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste e sono regolati dalla legge sulla pesca marittima (1997) e dal Codice sull'attività di pesca professionale in mare (2000).

Tutti gli impianti che producono per la commercializzazione hanno implementato i piani HACCP oltre che ai regolamenti sanitari veterinari per la pesca, l'allevamento, depurazione e commercializzazione dei molluschi bivalvi.

Il documento sulla "Strategia di sviluppo per l'agricoltura e la pesca della Repubblica di Croazia" descrive un piano per incrementare la produzione di molluschi a 25.000 tonnellate entro la fine del 2010.

La produzione di molluschi bivalvi si concentra essenzialmente nella baia di Mali Ston, l'estuario del fiume Krka e Istria.

Le cozze (*Mytilus galloprovincialis*) e l'ostrica europea piatta (*Ostrea edulis*) sono le principali specie di molluschi bivalvi allevate.

La produzione di molluschi bivalvi è aumentata da 900 tonnellate nel 1989 a 1.111 tonnellate nel 2000 mentre è stata rilevata una minor produzione per le ostriche (da 53 tonnellate nel 1989 a 37 nel 2000).

In Croazia operano 7 impianti di trasformazione che però non producono preparazioni contenenti molluschi bivalvi.

In seguito alle restrizioni commerciali della Unione Europea tutta la produzione di molluschi bivalvi viene venduta a livello nazionale. Una quantità piccola di prodotto viene importata e proviene dalla Spagna (80%), Italia seguita da Argentina e Cile. Recentemente nuovi Paesi sono entrati nel mercato croato come la Cina, la Danimarca, Polonia, Svezia e USA.

La maggior parte del prodotto importato è rappresentato da molluschi congelati.

In Croazia non sono presenti mercati del pesce così che i molluschi bivalvi vengono venduti direttamente dal produttore ai grossisti.

La capacità di impianti di refrigerazione nei principali porti sono sufficienti a soddisfare i volumi di commercializzazione della Croazia.

La distribuzione e livello di dettaglio si basa su punti vendita privati e mercati pubblici del pesce.

Montenegro

La Repubblica del Montenegro, situata nella parte più ad ovest della Penisola balcanica, copre un'area di 13.812 km². La lunghezza della fascia costiera è di 293 km incluse le spiagge che ne rappresentano il 25%.

La produzione di molluschi bivalvi è caratterizzata da cozze con 12 allevamenti tutti situati nella baia di Boka Kotorska.

La superficie delle aree di allevamento variano da 600 m² (Stoliv) a 55.510 m² (Solila). La maggior parte del settore produttivo di molluschi bivalvi è caratterizzato da allevamenti piccoli privati.

Ad oggi il Dipartimento della pesca non ha ancora pubblicato specifiche norme sul

controllo sanitario delle acque marine e dei molluschi bivalvi e un piano di sviluppo. Dal momento che si tratta di un settore non molto sviluppato, i dati sulla produzione di molluschi bivalvi non sono organizzati e disponibili.

I dati disponibili dall'ufficio di statistica dal 1992 al 2001 mostrano un andamento altalenante: il settore dei molluschi bivalvi ha mostrato due momenti di maggior produttività (nel 1993 con 8.555 kg nel 1995 con 7.250 kg) e una tendenza negativa con un minimo produttivo registrato nel 1996 (1.990 kg).

In relazioni alle restrizioni commerciali dell'Unione Europea per i molluschi bivalvi, tutta la produzione è venduta a livello nazionale e l'incremento del flusso turistico sta creando le condizioni per una sostanziale importazione del prodotto.

Non sono stati rintracciati dati sull'organizzazione delle strutture produttive e commerciali.

Consumi alimentari

Italia

La maggior parte dei prodotti ittici, molluschi bivalvi compresi, è venduta durante il periodo maggio-settembre. In Veneto questo periodo è più lungo (da marzo a settembre) mentre in Emilia-Romagna e in Campania è più breve (primavera).

I consumatori italiani preferiscono un prodotto nazionale e fresco. Un'ampia quota del prodotto pescato è venduto subito allo sbarco o in mercato locali.

Le differenze tra il nord ed il sud dell'Italia sono rilevanti. Mentre i consumatori delle regioni meridionali preferiscono il pesce azzurro disponibile fresco giornalmente, i consumatori delle regioni settentrionali preferiscono specie come baccalà, sogliola, polpo, seppie, trota, branzino, pesce spada e cozze anche se lavorati o surgelati.

Consumare pesce e molluschi bivalvi crudi è molto diffuso.

Le preparazioni casalinghe sono una pratica usuale in Italia; la pulizia e l'eviscerazione può essere eseguita dal punto vendita o direttamente dal consumatore e le preparazioni sono molteplici.

Il consumo pro capite di molluschi in Italia è di 22,2 kg/anno, quantità superiore ai livelli medi mondiali (16.1 kg) mentre occupa livelli intermedi se confrontata con i livelli europei (23,4 kg).

I dati relativi agli acquisti dei prodotti della pesca e dei molluschi bivalvi non sono riportati nel database (allegato 2).

Croazia

Ad oggi non sono stati rinvenuti dati per la Croazia.

Montenegro

I dati sul consumo di molluschi bivalvi non sono disponibili. Il MAFWM ha fornito alcune informazioni aggregando i dati in ampie categorie. I dati sui consumi, relativi al 2004, sono riportati nella seguente tabella:

PESCE FRESCO LAVORATO	peso (kg)
Pesce di fiume e lago fresco e congelato	5,0
Pesce di mare fresco e congelato	3,3
Prodotti ittici	0,4

Importazione

Italia

Oltre metà del consumo di prodotti ittici italiani, con una tendenza crescente, è garantita dalla produzione nazionale. Circa 874.423 tonnellate di prodotti ittici (2,72 miliardi di euro) sono stati importati in Italia nel 2001.

Prodotti freschi, refrigerati e congelati rappresentano una quota pari a 929,8 milioni di euro. Con quote inferiori sono importati piatti pronti e prodotti inscatolati (410,8 milioni di euro), seguiti da prodotti essiccati, alati, affumicati (239 milioni di euro). I molluschi e crostacei (freschi, refrigerati, congelati, essiccati e salati) ricoprono un ruolo molto importante (868,8 milioni di euro), seguiti da piatti pronti e prodotti inscatolati con 61,4 milioni di euro.

La maggior parte della produzione italiana è rappresentata da cozze e vongole. Il mercato principale è quello nazionale con 56%. Solo gli impianti presenti in Abruzzo, Emilia-Romagna, Friuli Venezia – Giulia e Marche esportano il loro prodotto direttamente all'estero.

L'importazione è quantificabile in 34.478 tonnellate nel 1999 di cui 34% dalla Spagna, 40% dalla Grecia e 26% dall'Irlanda e Danimarca.

I dati sui volumi prodotti e quelli importati sono riportati nel database (allegato 2).

Croazia

La pesca e la lavorazione dei prodotti è orientata prevalentemente all'esportazione. Negli ultimi anni ha registrato un aumento nel commercio estero nonostante la crescita generale di alimenti importati.

I principali mercati per l'esportazione di prodotto inscatolato sono rappresentati dalla Bosnia e Erzegovina, Serbia, Montenegro e Austria.

Pesce allevato fresco e refrigerato viene esportato in Giappone, Italia e Slovenia. Per questo, in funzione della propensione all'esportazione per la Croazia è di particolare importanza poter esportare anche altri prodotti verso i paesi europei.

Valutazione dei dati raccolti

I dati rilevati sono stati valutati e organizzati secondo i diversi argomenti individuati per la costruzione del database.

Per quanto riguarda i dati relativi al riscontro del pericolo lungo la filiera di produzione (prevalenza, livello di contaminazione e fase del processo) sono risultati incompleti per alcune informazioni e in particolare non erano indicate:

- normativa europea di riferimento;
- struttura del campionamento;
- contesto del campionamento;
- origine dell'alimento;
- identificazione dei punti di prelievo;
- periodo di esecuzione del prelievo;
- metodi di analisi utilizzati.

Non sono stati rintracciati dati quantitativi per quanto riguarda i pericoli microbiologici. Per quanto riguarda il gruppo di informazioni relative ai consumi alimentari sono risultate evidenti diverse carenze.

In particolare le lacune informative riguardavano l'indicazione delle quantità di prodotto consumato, le variazioni stagionali, abitudini alimentari, metodi di preparazione.

Sono risultate incomplete anche le informazioni relative alla progettazione delle indagini e in particolare:

- assenza/scarsità di indicazioni sulla struttura del campionamento, dimensione e procedura di reclutamento delle persone selezionate per l'indagine;
- utilizzo di categorie ampie (generiche);
- indicazioni sulle preparazioni alimentari (modalità di cottura e di conservazione).

Per Croazia e Montenegro è stato difficile rintracciare questo tipo di informazioni dal momento che i dati disponibili riguardavano categorie indicate genericamente come "prodotti ittici".

Per quanto riguarda i dati relativi alle importazioni/esportazioni e produzioni, i principali problemi riscontrati sono stati i seguenti:

- sistemi di allevamento: non sono state rinvenute informazioni che indicassero i sistemi di allevamento o gli aspetti tecnici rilevanti come fattori di rischio nella filiera produttiva dei molluschi bivalvi;
- fasi del processo produttivo (depurazione): non sono risultati disponibili dati riguardanti le procedure di depurazione o gli aspetti tecnici (parametri) rilevanti come fattori di rischio;
- identificazione/classificazione dei prodotti alimentari: non sono risultate disponibili informazioni dettagliate relative ai diversi tipi di prodotti disponibili al dettaglio (crudi, congelati o essiccati).

Inoltre alcune fonti proponevano dati raggruppando diversi elementi (periodo, prodotti). Questo ha permesso l'inserimento di alcune informazioni nel database.

I motivi che determinano questa situazione possono essere ricondotti a:

- procedure diverse per l'elaborazione e presentazione dei dati (statistiche);
- obiettivi diversi alla base della progettazione e raccolta dei dati (valutazione economica vs sicurezza alimentare);
- livelli diversi di attuazione delle norme europee.

Alcune lacune possono inoltre essere riconducibili alla qualità del flusso di informazioni tra i diversi "attori" coinvolti nelle attività di sorveglianza/monitoraggio.

In alcuni casi la fonte dei dati specifica che l'incompletezza delle informazioni è riconducibile a delle strutture nazionali addette alla raccolta e organizzazione dei dati.

Identificazione di strumenti a supporto della definizione del profilo di rischio

Sistema Informativo

Con la Direttiva 2003/99/CE, sulla misure di sorveglianza delle zoonosi e degli agenti zoonosici, e il Regolamento (CE) 2160/2003 sono stati pianificati e messi in atto specifici piani di sorveglianza per definire la prevalenza di alcuni agenti zoonosici a partire dall'allevamento, per fornire informazioni attualmente non disponibili per la gestione del rischio.

Ogni Stato Membro attua i piani e raccoglie i dati che dovrebbero essere trasferiti all'Autorità Competente Centrale.

L'attività di sorveglianza attivata anche a livello nazionale o regionale contribuisce ad incrementare la mole dei dati disponibili.

Gli operatori delle imprese alimentari sono responsabili dell'applicazione dei protocolli di verifica che prevedono i test di laboratorio e gli audit interni.

La raccolta dei dati ed il flusso di informazioni rappresentano i punti critici principali del sistema di controllo della sicurezza alimentare.

Ad oggi la maggior parte dei dati e delle informazioni raccolte nel corso delle attività di campionamento, auditing e ispettive sono gestite su carta. Questa situazione rappresenta un grosso limite all'utilità dei dati.

L'adozione di procedure non standardizzate per produrre dati riduce la loro confrontabilità privando il sistema di controllo ufficiale di un database necessario per identificare le priorità nell'ambito della sicurezza alimentare, per definire i piani di sorveglianza e per valutare l'efficacia delle misure di controllo attuate.

Senza l'adozione di protocolli armonizzati si potrebbero creare distorsioni nei criteri di valutazione e nell'applicazione delle norme europee.

Il Regolamento (CE) 882/2004 specifica che ogni Stato Membro alla fine di ogni anno dovrà fornire un resoconto che contenga il numero e le tipologie di non conformità riscontrate durante le ispezioni ufficiali e gli auditing.

Per questo, rispetto agli attuali sistemi di gestione del controllo ufficiale e delle necessità espresse dall'Unione Europea è necessario che siano implementati sistemi informativi.

La progettazione di un sistema informativo deve essere preceduto da una valutazione dettagliata dei fabbisogni informativi che creano le basi per la definizione del set di dati e delle procedure di analisi dei dati.

Nella parte seguente di questo paragrafo viene descritto un prototipo di sistema informativo in grado di fornire all'autorità competente uno strumento di gestione dei dati prodotti dalle attività del controllo ufficiale e dagli operatori delle imprese alimentari.

Struttura del sistema informativo applicato al settore della produzione di molluschi bivalvi

Questo strumento consiste in un sistema informativo gestito su web per la raccolta e la gestione dei dati, on-line ed in tempo reale, generati dai controlli ufficiali eseguiti su stabilimenti autorizzati all'allevamento e/o lavorazione dei molluschi bivalvi.

Permette inoltre di gestire il profilo dell'impianto (elenco dei prodotti, tecnolo-

gie di allevamento/depurazione/trasformazione) compreso i volumi annuali di produzione e di esportazione per tipo di prodotto.

L'inserimento dei dati nel sistema è a carico dei laboratori di analisi ufficiali e privati, autorità competenti locali e operatori delle imprese alimentari.

L'accesso al sistema è diversificato in funzione del profilo dell'utente e i diversi livelli di accesso permettono agli utenti di accedere e gestire solo i dati che fanno riferimento alle loro specifiche aree di competenza.

La protezione e la sicurezza del sistema sono garantiti dall'autenticazione del personale autorizzato e da un sistema di connessione protetto "https". Le procedure operative sono descritte in un Manuale utente disponibile on-line.

L'assenza di ambiguità e la semantica dei dati sono garantiti dall'adozione di tabelle di dominio che gestiscono tutti i valori ammessi per le attività previste.

Per assicurare il controllo effettivo dei dati e l'immediata e completa disponibilità dei dati, le seguenti informazioni devono essere registrate nella banca dati centrale:

- a. Anagrafe degli stabilimenti autorizzati all'allevamento e lavorazione dei molluschi bivalvi.
- b. Anagrafe dei laboratori di analisi ufficiali.
- c. Elenco dei metodi di prova.
- d. Elenco dei processi (sistemi di allevamento, di depurazione) e prodotti per ogni stabilimento.
- e. Volume di produzione annuale distinto per tipo di prodotto e impianto.
- f. Volume di prodotto esportato distinto per tipo di prodotto e impianto.
- g. Risultati delle analisi di laboratorio relativi ai prodotti, acqua di mare, acqua potabile e campioni di superfici con tutte le informazioni raccolte durante le attività di prelievo.

L'autorità competente centrale è responsabile della gestione delle anagrafi (stabilimenti, laboratori), dell'elenco dei metodi di prova e del loro aggiornamento. Per quanto riguarda i dati relativi all'esportazione il sistema prevede un'area di inserimento dei dati previsti dai certificati di esportazione.

I dati relativi alle attività di campionamento sono registrate in una scheda predefinita e successivamente trasferita nel sistema informativo dall'autorità competente locale (controllo ufficiale) o dallo stabilimento (autocontrollo).

La figura 3 riproduce le relazioni tra gli utenti e il flusso delle informazioni.

In funzione del risultato delle analisi di laboratorio, l'impianto viene automaticamente posizionato nell'elenco degli stabilimenti non conformi e allo stesso tempo sono disponibili tutte le informazioni che hanno determinato lo stato di non conformità dell'impianto.

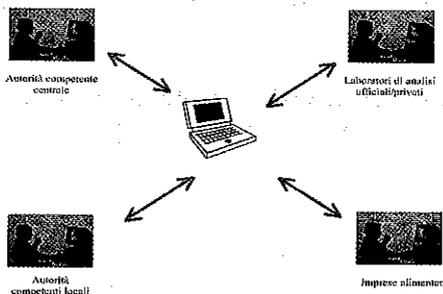


Fig. 3: Struttura del sistema informativo: relazioni tra il flusso delle informazioni e gli utenti del sistema.

Solo quando le azioni correttive sono attuate e la non conformità chiusa, lo stabilimento viene rimosso dalla lista degli impianti non conformi.

Il sistema informativo rende disponibile quindi:

- i risultati delle analisi eseguite sul prodotto, acqua di mare o altro campione prelevato dall'autorità competente locale;
- elenco degli impianti non conformi;
- tipo di non conformità rilevata e i dettagli delle ispezioni di follow-up eseguite.

Il sistema informativo mette a disposizione queste informazioni in dettaglio o in report predefiniti sulla base delle necessità di informazioni espresse dal controllo ufficiale e dall'impianto.

L'utente seleziona il tipo di report e il periodo di riferimento e un file contenente queste informazioni viene elaborato e proposto automaticamente in formato stampabile.

Questo sistema crea le basi per l'integrazione tra le diverse attività di monitoraggio eseguite per le acque dolci, marine, scarichi presenti sulla costa e i prodotti di acquacoltura.

La gestione di tutte queste informazioni, con l'adozione del sistema GIS (Geographical Information System) potrebbe essere la naturale evoluzione del sistema informativo fin qui descritto.

Indagine sui consumi alimentari

L'analisi del rischio come strumento per la definizione della politica dell'Unione Europea sarà realmente operativo, quando saranno disponibili tutte le informazioni necessarie.

Un recente progetto europeo sulle attività di sorveglianza sulla nutrizione ha rilevato la diversità di approcci esistenti per eseguire la valutazione dei consumi alimentari, quando questi dati sono disponibili.

L'incomparabilità dei set di dati raccolti è la conseguenza logica che determina le carenze di informazione riscontrate nel corso della raccolta dei dati eseguita nell'ambito di questo progetto.

Organizzazioni internazionali hanno lavorato sui metodi di raccolta dei dati definendone i requisiti di base al fine di assicurare la qualità dei dati prodotti e la loro confrontabilità.

Il progetto europeo sui metodi di indagine dei consumi alimentari (EFCO-SUM) è stato finanziato dall'Unione Europea come parte di un suo programma sulla sorveglianza della salute per definire un protocollo standardizzato per la raccolta dei dati riguardanti i consumi alimentari per promuoverne l'armonizzazione tra gli Stati membri.

Uno degli aspetti più critici della raccolta dei dati è la classificazione degli alimenti, la definizione di un vocabolario comune in grado di rappresentare la grande varietà che caratterizza la produzione e le abitudini alimentari in Europa.

LanguaL (nato da un progetto EUROFIR) è un thesaurus multilingue dove ogni alimento è descritto da un gruppo di termini standard controllati selezionati tra la gamma di caratteristiche di qualità nutrizionale e/o igieniche di un alimento (origine biologica, metodi di cottura e conservazione e procedimenti tecnologici).

Ogni elemento descrittivo è identificato da un unico codice che indirizza a un termine equivalente presente in diverse lingue (es. danese, francese, finlandese, spagnolo, ungherese).

LanguaL facilita i collegamenti tra differenti banche dati sugli alimenti e contribuisce a uno scambio comprensibile di dati.

Attualmente è l'unico metodo riconosciuto per descrivere, prendere e rintracciare i dati riguardanti gli alimenti, adatto a banche dati computerizzate nazionali e internazionali su composizione e consumi di alimenti.

Questo è inoltre vero per altri set di informazioni che dovrebbero essere standardizzati, come i termini tecnici. Per questa ragione è necessario riferirsi a definizioni riconosciute a livello nazionale o internazionale ottenute da documenti tecnici, statistiche ufficiali o norme.

Per progettare un'indagine sui consumi alimentari è necessario curare i seguenti aspetti:

- costruzione del questionario;
- procedura di campionamento degli intervistati;
- selezione e addestramento degli intervistatori;
- raccolta dati prodotti dall'indagine;
- studio pilota.

Le tecniche di indagine più diffuse sono quelle che utilizzano la posta ordinaria, il telefono o quelle eseguite di persona.

L'introduzione del diario dei consumi ha rappresentato un importante cambiamento:

- nella lunghezza della registrazione dei dati (può essere strutturato su base settimanale o mensile);
- nel contatto diretto con la famiglia intervistata (per spiegare lo scopo dell'indagine e le regole basilari per la compilazione del diario dei consumi).

I pro e i contro delle diverse metodologie richiederebbero una dettagliata analisi che tenga conto di molti fattori (tempo, risorse, target sociale, flessibilità del metodo, ecc.) che però non è l'obiettivo di questa relazione.

Indipendentemente dal metodo scelto, gli elementi principali da includere in un questionario sono i seguenti:

- codice identificativo dell'intervistatore e dell'intervistato;
- dati anagrafici della famiglia intervistata;
- punto vendita;
- frequenza di acquisto;
- metodi di conservazione e preparazione degli alimenti;
- abitudini alimentari.

Un altro aspetto critico è la gestione dei dati raccolti. Dopo un'attenta revisione dei dati sarebbe utile codificare le informazioni riportate nel questionario e trasferirle in un sistema informativo.

Conclusioni

Durante gli ultimi anni l'Unione Europea ha affrontato crisi riguardanti la sicurezza alimentare che hanno messo in evidenza la presenza di pericoli precedentemente sconosciuti (BSE) o per i quali non era disponibile un adeguato bagaglio di conoscenze (diossine) o considerati rari e improbabili da verificarsi.

Le emergenze verificatesi nell'ambito della sicurezza alimentare hanno dimostrato I) scarsa adeguatezza del sistema nell'adozione di misure di sicurezza in risposta ad un identificato rischio per la salute per il consumatore, II) scarsa conoscenza delle filiere produttive alimentari che stanno progressivamente incrementando il livello di complessità, III) mancato riconoscimento della natura interconnessa della produzione alimentare (valutazione e monitoraggio dei rischi per la salute del consumatore in associazione con le materie prime, pratiche di allevamento e attività produttive alimentari).

È quindi necessario ottenere informazioni basate scientificamente per definire adeguate misure di gestione del rischio e per verificarne la loro efficacia.

Non è attendibile adottare i risultati ottenuti da analisi del rischio eseguite da altri Paesi, in condizioni epidemiologiche diverse non considerando le specifiche condizioni ambientali che differiscono da Paese a Paese e a livello locale (sistemi di allevamento, tecniche di produzione, profilo di contaminazione, consumi alimentari). Per un controllo adeguato delle influenze ambientali sulla salubrità dei molluschi bivalvi è inoltre necessario integrare le diverse attività di monitoraggio (dati) riguardanti le acque superficiali, le acque marine, gli scarichi presenti lungo la costa e i prodotti ittici.

L'esecuzione dell'analisi del rischio è condizionata dall'attendibilità e disponibilità dei dati e, rispetto alla raccolta dei dati eseguita nell'ambito di questo progetto, la principale causa dei problemi riscontrati risiede nella scarsa standardizzazione delle procedure di sorveglianza e monitoraggio.

La descrizione della filiera produttiva nella maggior parte delle fonti consultate non includono informazioni tecniche necessarie per identificare gli elementi rilevanti per definire il profilo di rischio (parametri ambientali, caratteristiche delle tecniche di allevamento).

Per quanto riguarda i dati relativi ai consumi alimentari risulta evidente la necessità di progettare indagini per raccogliere dati attualmente non disponibili a livello nazionale o di qualità scadente.

In relazione a questa attività, gli aspetti principali da sottolineare riguardano lo sviluppo di procedure standardizzate, armonizzare rispetto ai requisiti della normativa europea per gestire le seguenti attività:

- classificazione degli alimenti e definizione di categorie;
- struttura del campionamento;
- dimensione del campione;
- età;
- presentazione dei dati;
- procedure di reclutamento;
- lavoro sul campo.

Questo lavoro è stato eseguito per proporre un'analisi dei dati disponibili al fine di

dare indicazioni utili a modellare i futuri sforzi da parte delle autorità competenti riguardanti la produzione e gestione dei dati.

I Paesi che si affacciano sul mare Adriatico affrontano problematiche sanitarie comuni riguardanti l'ambiente in cui operano attività produttive rappresentate dalla pesca e acquacoltura (molluschi bivalvi e specie ittiche di pregio) strettamente correlate alla qualità delle acque marine.

Tale condizione pone le basi per l'adozione di metodologie comuni per la raccolta e la valutazione dei dati e quindi per l'esecuzione dell'analisi del rischio come approccio condiviso alla creazione di un sistema di controllo della sicurezza alimentare efficace.

Bibliografija

- Brussaard J.H., Löwik M.H.R., Steingrimsdottir L., Møller A., Kearney J., De Henauw S., and Becker W. for the EFCOSUM group 2002. A European food consumption survey method - conclusion and recommendations. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, suppl. 2, 586-594.
- Codex Committee CAC/GL-30. 1999. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment www.codexalimentarius.net/download/standards/357/CXG_030e.pdf
- Codex Committee on Food Hygiene (CCFH). 1998. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. Draft guidelines at step 8 of procedure. Alinorm 99/13A, Appendix II. Report of the Thirty-First session. Rome Codex Alimentarius Commission.
- EUROPEAN COMMISSION HEALTH & CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-GENERAL. 2001. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health on *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* (in raw and undercooked seafood) http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/etud_impact/vib_ei637.pdf
- EUROSTAT. 2007. Fishery Statistics Data 1990-2006 <http://ec.europa.eu/fisheries/publications/fishyearbook2007.pdf>
- FAO. 1998. Seafood safety – Economics of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) programmes. Fishery Technical Paper 381 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/X0465e/X0465e00.pdf>
- FAO Fisheries and Aquaculture Department 2005 Fishery and Aquaculture Country Profiles <http://www.fao.org/fishery/countryprofiles/search/en>
- FAO/WHO. 2001. Hazard identification, exposure assessment and hazard characterization of *Campylobacter* spp. in broiler chickens and *Vibrio* spp. in seafood http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/en/july2001_en.pdf
- FAO. 2003. Assessment and management of seafood safety and quality. Fishery Technical Paper 442 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4743e/y4743e00.pdf>
- FAO/WHO. 2003. Assuring Food safety and quality: guidelines for strengthening national food control systems FAO food and nutrition paper 76 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y8705e/y8705e00.pdf>
- FAO. 2004. Application of risk assessment in the fish industry. Fishery Technical Paper 442. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y4722e/y4722e00.pdf>
- FAO. 2004. Assessment and management of seafood safety and quality. Fishery Technical Paper 444. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4743e/y4743e00.pdf>
- FAO. 2005. A primer on risk assessment modeling: focus on seafood products. Fishery Technical Paper 462.
- FAO/WHO. 2005. Risk assessment of choleraenic *Vibrio cholerae* 01 and 0139 in warm-water shrimp in international trade. http://library.enaca.org/certification/publications/fao_who_risk_assessment_of_vibrio_cholerae_in_warm-water_shrimp.pdf
- FAO/WHO. 2006. ALINORM 7/30/13 Codex Alimentarius Commission on Food Hygiene <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07>
- Fredotovic M., Misura A. 2003. Fish marketing and trading in Croatia. AdriaMed Technical document no. 10 <http://faoadriamed.org/html/downloadTD-10.html>
- Franicevic V. 2005. A short review of aquaculture in Croatia. In Interaction between

- aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. Ed. Cautadella S., Massa F., Corsetti D. FAO Studies and Reviews General Fishery Commission for the Mediterranean n. 78, Rome, Italy.
- Havelaar A.H., Nauta M.J.m Jansen J.T. 2004. Fine-tuning Food Safety Objectives and risk Assessment. *Int J Food Microbiology*. May 15, 93(1): 11-29.
- Lake R., Hudson A., Cressey P. 2003. Risk profile: *Vibrio parahaemolyticus* in seafood <http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/vibrio-parahaemolyticus.pdf>
- Macic V. 2005. A short overview of the status of aquaculture in Montenegro. In *Interaction between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective*. Ed. Cautadella S., Massa F., Corsetti D. FAO Studies and Reviews General Fishery Commission for the Mediterranean n. 78, Rome, Italy.
- New Zealand Food Safety Authority. 2001. Microbial Pathogen Data Sheets – *Vibrio parahaemolyticus*. <http://www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/vibrio-parahaemolyticus.pdf>
- New Zealand Food Safety Authority. 2001. Microbial Pathogen Data Sheets – Norwalk-like viruses <http://www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/norwalk-like-viruses.pdf>
- Notermans S, Teunis P. 1996. Quantitative risk analysis and the production of microbiologically safe food: an introduction. *Int J Food Microbiol*. 30(1-2):3-7.
- Shaw I. 2003. Risk profile: Norwalk-like virus in mollusca (raw) <http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/norwalk-like-virus-in-raw-mollusca.pdf>
- Summer J. 2002. Food Safety Risk Profile for Primary Industries in South Australia. Department of Primary Resources SA, Adelaide. http://www.pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0003/25068/SA_PI_Risk_profile.pdf
- UNESCO. 2005. Report of the Joint FAO/IOC/WHO ad hoc Expert Consultation on Biotoxins in Bivalve Molluscs. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139421e.pdf>
- US/FDA Center for Food Safety and applied nutrition. 2001. Fish and fisheries products hazards and controls guidance. 3rd edition <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/haccp4.html>
- US/FDA. 2001. Draft Risk Assessment on the Public Health Impact of *Vibrio parahaemolyticus* in Raw Molluscan Shellfish <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/vprisk.html#sheet1>
- US/FDA. 2005. Quantitative Risk Assessment on the Public Health Impact of Pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* In Raw Oysters <http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/vpra.pdf>
- van Gerwen S. J. C., de Wit J. C., Notermans S., Zwietering M. H. 1997. An identification procedure for foodborne microbial hazards. *Int J of Food Micr*. 38 (1): 1-15.

Allegato 1

Indagini sui consumi alimentari

- Biemer, P.P. and Lyberg, L.E. 2003. "The Survey Process and Data Quality." Chapter 2 in Introduction to Survey Quality, New York: Wiley, pp. 26-62.
- de Leeuwe E. D. 1992 Data Quality in mail, telephone and face to face surveys TT Publikaties Amsterdam.
- Dillman, D.A. 1991. "The Design and Administration of Mail Surveys". Annual Review of Sociology, 17: 225-249.
- Food Safety Authority Ireland 2003 Acute Gastroenteritis in Ireland, North and South A Telephone Survey
http://www.fsai.ie/surveillance/human_foodborne/other/Acute_Gastroenteritis.pdf
- Groves, R.M. 1990 "Theories and Methods of Telephone Surveys". Annual Review of Sociology, 16: 221-240.
- Groves, R.M. et al. (2004), "Methods of Data Collection." Chapter 5 in Survey Methodology, New York: Wiley.
- Silberstein, A.R. and Scott, S. (1991), "Expenditure Diary Surveys and Their Associated Errors". Chapter 16 in P.P. Biemer et al. (eds.), Measurement Errors in Surveys, New York: Wiley, pp. 303-326.
- Tourangeau, R. and Smith, T.W. (1996), "Asking Sensitive Questions: The Impact of Data Collection Mode, Question Format, and Question Context". Public Opinion Quarterly, 60: 275-304.
- Warren P., Cunningham P. for the Westat Group. 2003. 2002 NSAF telephone survey methods. Report n. 9 in the 2002 NSAF Methodology series. <http://urban.org/publications/900693.html>

Portali web

ADRIAMED <http://faoadriamed.org/>

EUROFIR Languag – The international Framework for food description <http://languag.org/default.asp>

EUROFISH <http://www.eurofish.dk/index.php?id=1893>

EUROSTAT http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL

European Harmonization of National Food Consumption Surveys. www.thematic-networkdietetics.eu/everyone/1480/24157243372436

FAO International Portal on Food Safety, Animal & Plant Health <http://www.ipfsaph.org/En/default.jsp>

Monstat Statistics of the Montenegro <http://www.monstat.cg.yu/EngMenGoldjisniPodaci.htm>

Urban Institute. <http://urban.org>

Modelli predittivi

- **Danish Institute for Fisheries Research** Seafood Spoilage and Safety Predictor <http://www.difres.dk/micro/sssp/Home/Home.aspx>
- **Food MicroModel Leatherhead Food RA**, Randalls Road, Leatherhead, Surry, KT22 7RY, UK
- **Institute of Food Research Growth predictor** <http://www.ifr.ac.uk/Safety/GrowthPredictor>
- **USDA/ARC ComBase** <http://portal.arserrc.gov/Data/Combase.aspx>
- **USDA/ARC Pathogen Modeling Program (PMP)** <http://portal.arserrc.gov/Models/PMP/PMPModels.aspx>
- **USDA/ARSERRC Predictive Microbiology Information Portal** <http://portal.arserrc.gov/>

Siti web delle organizzazioni di appartenenza dei partecipanti al gruppo 4

IZSA&M Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale": <http://www.izs.it>

Regione Abruzzo: www.regione.abruzzo.it

Regione Emilia-Romagna: www.regione.emilia-romagna.it

Regione Molise: <http://www.regione.molise.it>

HAH Croatian Food Agency http://www.hah.hr/english/eng_index.php



Working Group n. 4

**Risks for human health
related to seafood
products consumption**

“This publication has been realized within the SARÀ Project “Interregional Centre for Food Safety and Risk Analysis” through the Adriatic New Neighbourhood Programme INTERREG/CARDS/PHARE. Project n. 173”.

Index

Abbreviations	60
Members of working group n. 4	61
Executive summary	63
Introduction	67
Activities	71
Working group	71
Work programme	71
Risk profile elements	79
Processing chain and relative hazards identification	81
Data collection	83
Information needs and data sources	83
Database structure and types of information collected	84
Country profiles	85
Hazards surveillance and monitoring activities	85
Production & Processing chain	87
Food consumption	91
Import	92
Assessment of the data collected	95
Identification of tools supporting risk profiling	97
Information system	97
Food consumption survey	100
Conclusions	103
References	105
Annex 1	109

Abbreviations

UE	European Union
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nation
FDA	US Food and Drug Administration
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
HAH	Croatian Food Agency
ASL	Local Health Unit
SPS Agreement	Sanitary and Phytosanitary Agreement
WTO	World Trade Organization

Members of working group n. 4

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise
"G. Caporale":

Vincenza Prencipe, Giampiero Scortichini

Emilia-Romagna Region, Regional Veterinary services:

Franco Santachiara, Lucia Nocera

Molise Region, Regional Veterinary services:

Mauro Di Muzio, Angela Ciccaglione

Abruzzo Region (COTIR):

Giovanni Ghianni

Croatian Food Agency:

Danjiela Petrovic

Institute of Marine Biology, University of Podgorica:

Slavica Kascelan



Executive summary

The topic of the Working group 4 was to represent the safety level of the production systems and data on consumption of shellfish in Italy, Croatia and Montenegro.

The objective of this project was to identify the main sources of data, evaluate the quality and the adequacy of the information to be used in risk analysis activities regarding the more relevant biological and chemical hazards for this food processing chain.

As target for shellfish safety were selected the hazards which characterize on one side the actual EU food safety requirement provided in the Regulation (EC) 2073/2005 (*Salmonella* spp, heavy metals and biotoxins) and on the other side the emerging concern for the consumer health protection (*Vibrio* spp. and Enterovirus).

The strict connection between the hygienic quality of the producing area and the safety level of the final products is well recognized. The knowledge of the environmental hygienic quality is achievable through the collection of data regarding the most representative matrices. On the basic matrix is the sea water. For this reason the Working group 4 activities was focused also on collection of data.

The same parameters were considered to describe the hygienic quality of the Adriatic sea areas where the shellfish farming activities are carried out, besides the faecal indicators (*Enteric Enterococci* and *Escherichia coli*) tested in sea water according to the EU directives.

Adriatic countries share strong concern on the sea water and fish products sanitary condition. The sea food industry (farming, catching and processing) for the Adriatic countries is a relevant economic sector. It makes necessary the adoption of common methodologies for data collection, information analysis to perform risk analysis. In particular to realize standardized procedures for the analysis and management of the risks (sharing common criteria with other EU countries) in order to evaluate the efficacy of the implemented actions to preserve and improve the safety level of the shellfish production chain.

As first step, the data needs assessment was performed for identifying the information to be collected, the sources of data and their availability at national level.

To provide data to evaluate the exposure of consumer to the chosen hazards, three different areas were selected: laboratory testing, shellfish production (including import) and food consumption.

A prototype of a database in excel format was realized with the information collected in order to make available, through an easy tool, the data describing the risk profile of the participant countries according to the selected hazards.

The information gathering included all available sources: surveillance activities, monitoring programs, scientific literature, national and international recognized organizations reports.

This activity pointed out great deficiencies regarding availability and harmonization of data supply which affected the reliability of the database in describing the Croatia and Montenegro risk profile for shellfish processing sector.

Two different tools were proposed and briefly described identifying the basic requirements: to face the data gaps regarding food consumption and of the collected data.

In view of the need of reliable data for risk analysis, comparable at EU level, the implementation of *ad hoc* food consumption surveys will be necessary to determine not only the food consumption intake but to obtain quantitative data describing the food consumption behaviors and their weigh as risk factors in determining food borne disease.

In particular standardized protocols, which take a care of basic requirements, will be considered as: sampling frame, sampling size, recruitment procedures, field work procedures, food classification, selection of type of survey.

Information systems would be recognized as a priority tool for each Country for building up a national Food safety system able to integrate and manage all the monitoring activities performed on seawater and shellfish at different steps of the producing chain. Managing data on line, updated in real time, also makes able the Competent Authorities to identify critical states which would take place and the starting points of emergencies.

This sort of organization demands that sampling plans, laboratories, testing methods, data analysis and assessment work strictly on standardized, common and shared procedures. This approach is the basic requirement for a reliable and transparent information system.

For each partner a country profile was outlined reporting the selected risk profile elements.

The Working group 4 also provided an evaluation of the collected data identifying the following relevant gaps.

The activities of the Working group 4 were carried out by participants representing the main Official Control Authorities, at different levels of the organization.

Introduction

Systems for national food safety monitoring are to be considered absolutely necessary to guarantee the health and safety of consumers. Their efficiency degree represents a critical factor in the international trading being able to affect the reliability of certification issued to guarantee the quality and wholesomeness of exported products so that of the inspections performed to assure the suitability of food imported (FAO, 2003).

In a scenario of global trading of foodstuffs, it becomes even more necessary taking on the responsibilities by the Countries for designing and implementing a reliable and risk based control system.

With the adoption of the Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) Agreement of the World Trade Organization, each Member State has to define sanitary control measures scientifically based.

EU adopted this position, starting from the White Paper on Food safety (2000) and then in the "Food Hygiene Package".

Risk analysis represents the favoured tool for the definition of the European policy and therefore of each Member State.

With the developing of mathematical models, risk analysis provides the Competent Authorities, in charge for risk management measures definition, the necessary data for I) establishing quantitative criteria to control microbiological hazards in a specific productive context, II) identifying alternative mitigation measures evaluating the effects before their application.

The scientific basis characterizing this method create the necessary condition to a transparent and impartial approach which prevent the unilateral adoption of not necessary sanitary measures of protection violating the fairness rules of commercial trading.

On the basis of the New Regulation, in particular of the Regulation (EC) 852/2004, EU identified the criteria to be adopted by the Member States to define and manage consciously the functioning of their own official control systems. This requires the knowledge of the risks associated to the different processing steps of foodstuffs starting from the primary production.

In particular all the official control activities should be "risk-based" starting from a previous definition of the risk level associated to the different food processing chains, "from farm to fork".

This approach responds to the necessity of each Competent Authority to identify the food safety priorities of its territory and to manage the its resources accordingly to the its own food safety targets.

As preliminary steps, it's necessary drawing up a risk profile which represents "the description of a food safety problem and its background" (CAC, 2005). It provides information on the selected hazard, the ways of exposure, the adverse effects on health, data from public health surveillance program, control measures and relevant information for the risk manager decisional process.

The collection and analysis of data are the preliminary steps for risk profile definition. This activities are of particular relevant for identifying potential risk which could arise at each food processing step and which differ in relation to the peculiarity of the food processing chain (raw materials, technologies etc.).

Numerous methods and indicators can be selected for identifying problems. They include data coming from I) controls (official and own check activities) performed along the food and feed processing chain, II) disease surveillance network, III) epidemiological investigation and IV) laboratory results.

The poor harmonization of data, due to the absence of standardized protocol, significantly limits their use in risk analysis.

For this reason there is the necessity to elaborate shared procedure to implement standardized databanks and to perform risk analysis.

Regarding the last aspect it is necessary to have "good data". This quality should reflect the following data characteristics: relevancy, representativeness, robustness, generalizability, external and internal validity and defensibility. It was also recognized that "good data" enhances the ability of the risk modeler to estimate variability and uncertainty.

Data generators (researchers, field investigators, surveillance programs) would focus their interest in designing their data collection strategies and studies in ways that provide useful and meaningful information to both risk assessors and risk managers. A fruitful approach would be also developing methods to help bridge the gap between data that are collected for other purposes and data needs for a risk assessment.

A analysis of available data will shape the future efforts of the competent authority in focusing on the data utility characteristics.

In EU some Countries share sanitary problems associated to the animal production environment.

The Adriatic sea Countries face this concern for the economic sector represented by the fishery and aquaculture activities (shellfish and valuable fish species) strictly related to the sea water quality.

This situation create the basis for the adoption of common methodologies for data collection, analysis and risk analysis performing. This target should be achieved defining protocols complying to standards elaborated by International Organization as CODEX.

This approach shall permit the drafting of standardized procedures for risk analysis and management sharing common criteria with other Member Countries.

This report describes the activities performed for the INTERREG/CARDS/PHARE whose basic objective was the promotion of quality and safety standards of the Adriatic sea Countries through the cooperation.

The general aim of the project is the improving the food safety standards through of the Adriatic sea Countries.

This report describes, in particular, the activities carried out for defining a risk profile concerning shellfish processing chain for the three Countries cooperating for this project.

The analysis of the weak or lacking points highlighted during the data collection created the basis for a final proposal about tools to be developed for supporting risk analysis.

This to create the basis for the definition of a common methodologies necessary for data collection and assessment to perform risk analysis.

For this project the participating countries were: Italy, Croatia and Montenegro and the activities were funded by the program INTERREG/CARDS/PHARE.

Activities

Working group

The WG04 was formed by representatives of the participating Countries belonging to the main National Competent Authorities and Official Laboratories in charge for the food safety and the consumer protection.

Work programme

A working plan was established on the basis of specific objectives:

- providing a brief presentation on risk assessment process outlining the data needs;
- identifying a data set for elaborating the risk profile;
- selecting the food processing chain target of the project;
- choosing hazards relevant for the selected food processing chain;
- setting the risk profile elements;
- identifying and assessing the available information and data for some of the risk profile components;
- providing indication to steer the production and management of data.

The activities focused on the identification of the flows and the managers of the data regarding food safety.

The WG04 performed a deep investigation to recognize relevant and reliable databases regarding the elements describing the risk profile.

A selection of scientific literature and grey literature was also included.

The target of the following section is to introduce briefly the risk assessment process. It was written to describe and account for the basic activities to approach the risk analysis represented by the risk profile elements and therefore the data needs reported in the following sections of this work.

This part is based on the synthesis of Guidelines provided by International Organization with specific reference to the fishery and aquaculture producing activities.

Risk assessment process

Risk assessment is one of the three component of the risk analysis. It is a scientific process based on the systematic analysis of data and knowledge about a specific risk issue. This approach should provide an objective evaluation of the probability and the impact of the adverse effects on the basis of data produced by scientific research, surveillance programs, industry and opinions of experts.

Even if different schemes were proposed for describing the steps established for risk assessment, the majority of them consists in four distinct steps: I) hazard characterization, II) exposure assessment, III) dose-response analysis and IV) risk characterization (CCFH, 1998).

Figure 1 describe the logical sequence of the steps pointing out a direct dependence of the risk characterization on the dose – response analysis in relation to the availability of the necessary data.

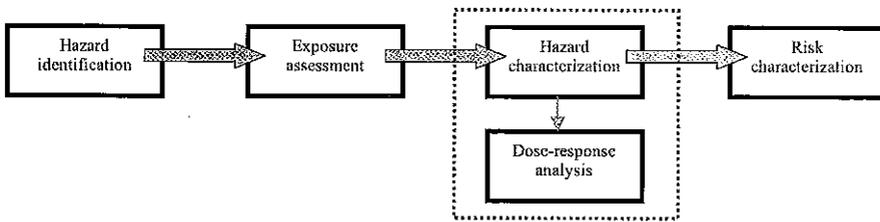


Fig. 1: Risk assessment scheme (FAO Fishery Technical paper, 2005).

The first activity has to be performed is the **hazard identification**. It consists in the identification of the microorganism characteristics, the route of the host infection/intoxication, the pathogenetic mechanisms, sensitive/target population, the onset and course of the symptoms. This step is characterized by a qualitative evaluation of epidemiological data and document the knowledge base on the pathogen, food and host.

Some guides developed key questions to drive the hazard identification step. An example of this approach was proposed by Fazil A. M. (Fishery FAO, 2005) as follows:

Hazard identification:	
Is there a problem?	- Evidence linking the food and pathogen to human illness
How much of the problem?	- Epidemiological investigations
What are the details of the problem?	- National surveillance database
	- Microbiological research
	- Process evaluation
	- Clinical studies

The second step of the risk assessment process is the exposure assessment. This phase prescribes the development of mathematical models to estimate the likelihood to being exposed to the hazard after consuming food under consideration and the amount or dose to which the consumer is exposed. The main characteristic for a microbiological hazard is its capability to multiply in foods. Considering substances as toxins produced by microorganism there is a mixed situation characterized by the growth patterns of the microbial agent which influence the toxins availability and the pathogenic mechanism and the set of symptoms reflecting the chemical effects of the toxin.

The exposure assessment should estimate the prevalence and the concentration of the pathogen at the time of consumption, the likelihood of the consumption of a certain food in a specific period of time, the food consumption circumstances (home prepared or served at restaurant) and the amount of food ingested.

To perform these evaluation its necessary the use of mathematical models.

Temperature, time, food composition, competitive flora are all factors able to affect the microbial growth. The same factors have no biological significance for other pathogens like virus and parasites which are not able to groth in food.

Considering the different steps of a processing chain it's also necessary know the characteristics of the food technologies in relation to their effects on the hazard.

These information with the data on pathogen characteristics collected during the previous step (hazard identification) it should be possible assess the final effects of the technologies on the final concentration of pathogen in the end product.

A simplified model on the contamination levels effects in relation to the food processing step in fishery products is described in Figure 2.

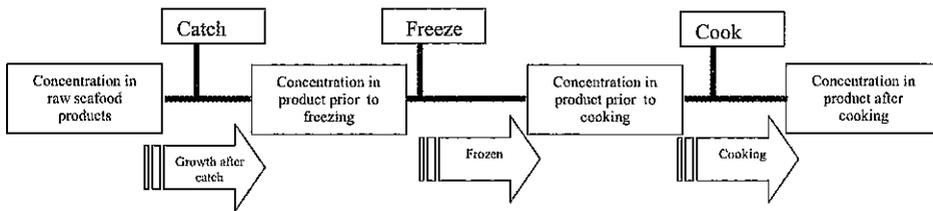


Fig. 2: Simplified model of exposure assessment in relation to the effects of each processing step on pathogen concentration.

Regarding the exposure assessment Fazil A. M. (Fishery FAO, 2005) suggests the following questions.

Hazard characterization provides a qualitative/quantitative description of the severity of the adverse effects resulting after ingestion of food contaminated by pathogen or its toxin.

The quantitative description could be interpreted as a dose-response analysis.

The goal of this step is the description of the consequences to the exposure to the pathogen estimating the magnitude of the adverse effects regarding one consumer or a population.

As well hazard characterization provides data for assessing the effects of measures adopted to protect public health in terms of cases number or illness severity reduction.

Exposure assessment:	
<p>How many organisms are ingested by the consumer?</p> <p>How often do they get ingested by the consumer?</p>	- Source contamination: frequency, concentration, and an estimation of the probability that will be consumed
	- Distribution, growth, inhibition or inactivation from primary contamination through processing, handling at retail and consumer preparation practices
	- Growth studies, predictive models
	- Food manufacture data
	- Food surveillance data – primary process and retail
	- Animal/zoonotic diseases data
	- Food consumption – pH, aw, nutrient content, presence of antimicrobial substances and competing microflora
	- Population demographics
- Consumer patterns	

Regarding hazard characterization and dose response analysis Fazil A. M. (Fishery FAO, 2005 suggests the following questions.

Hazard characterization:	
<p>How serious is the illness?</p> <p>How long does it last?</p> <p>If possible, perform dose-response analysis</p>	- Pathogen: virulence parameters
	- Food: factors that may protect the organism e.g high fat content providing increased resistance to gastric acids
	- Host susceptibility/resistance factors
Dose-response:	- Population characteristics
	- Outbreak investigation
<p>How does the infection is related to the amount ingested?</p>	- Animal studies
	- Human feeding trials
	- Severity, long term sequelae

As last step of this process the **risk characterization** represents the phase where the results up to here are contextualized.

It provides the tools to combine the information collected during the activities for the previous steps and produce a complete picture of the risk.

According to the Codex's definition, the risk characterization is the process which supply the qualitative/quantitative estimation of the probability of occurrence and severity of known or potential adverse health effects in a given population based on hazard identification, exposure assessment, hazard characterization.

The evaluation performed should be able to answer to the following questions:

- What is the nature and magnitude of the risk?
- Which individuals or groups are at risk?
- How severe are the adverse effects at likely exposures?
- What is the evidence and how strong is it?
- What is uncertain about the nature of the risk?
- What is the range of informed views about the nature and the probability of the risk?
- How confident are the risk assessors about their predictions?

Finally risk characterization provides a deep sight on the risk nature describing the main factors which contribute to the:

- average value of the risk;
- main sources of uncertainty;
- main deficiencies of available data and knowledge.

It's also possible to compare the efficiency level of the alternative measures identified to reduce the risk.

Food processing chain description – from farming to consumption

To design a risk analysis model is necessary to describe the food processing chain through the description of all its intermediated stages.

In this way it is possible to represent the events which may occur from the primary production to the end product, at the consumption level (Figure 2).

Description should contain the food contamination routes including the environment of the producing areas, handling activities or consumer alimentary habits.

Published models reproduce a “modular” type structure where each module represents a processing step: breeding, processing and handling, storing, distribution, preparation and consumption.

The identification of the stages and of the first step of the processing chain are not always the same if we consider different models for the same product. These difference are related to the availability level of the necessary information.

For the mollusk producing system, the processing chain description should start from the pre farming step where are considered the sanitary condition of the farming area in order to estimate the probability and the entity of the pathogen contamination of mollusks.

It should be described the contamination routes and identified the factors influencing the survival and persistence of pathogens in the farming area.

These factors are mainly represented by environmental parameters (temperature, salinity, atmospheric condition, tides etc.) which may have a different role

in relation to the specific pathogen.

In 2001 the American agency FDA developed a specific model regarding the *Vibrio parahaemolyticus* contamination of bivalve mollusk which focused the attention on the existing relationship between environmental factors and *Vibrio parahaemolyticus* contamination.

For the farming stage it is necessary to have information on farming techniques characteristics which can provide data on the contamination route and on the effects on the hazard.

The separation between "pre-farming" and "farming" steps is not necessary because they can be managed as an only stage. This approach can be possible in relation to the base given by who perform the risk analysis and by the availability of relevant data for describing these two steps separately.

The same approach can be followed for the processing/handling steps. It should be detected the factors involved in the determination of the frequency and level of contamination.

The activities performed at this stage could have reclaiming effects towards the hazard (heat treatment), or improve the microbial growth (cold chain failure) or determine the product contamination cross-contamination.

One of the most relevant stage in the mollusk processing chain is the depuration step.

When it is included in the processing chain, the parameters which characterize this step are to be considered able to affect the presence of pathogen in the final product.

The storing and distribution stages are characterized by parameters with similar effects on the hazard as previously described.

Particular aspects of this step could be considered (for instance the loose product management) even if other aspects common to other steps should be included (as the cold chain respect).

The definition of these parameters is strictly linked to the data availability which can be experimentally produced, or, obtained by predictive models, more recently introduced, which estimate time and the growth/inactivation entity under specific environmental conditions.

Preparing activities provides informations of effects produced by the different methods to propose foods. The cooking modality, in particular, considerably affects the pathogen presence.

For a proper evaluation of a heat treatment is necessary to have parameters able to express in a quantitative manner the reduction entity of the contamination level during the cooking step.

D (time for a 90% reduction of the microbial population at a specified temperature value) and z (temperature increase to reduce D value of 90%) factors are the most common ones.

It should be necessary identify the different routes of food recontamination even if it is really difficult recognize all the possible combination.

Preparation and consumption steps are submitted to an extreme variability of characterizing factors in relation to the different existing alimentary habits.

Consumption expresses the consumer exposure level towards a specific hazard. For a proper definition of this step, data regarding the eaten food amount and the consumption frequency for the target population.

The consumption data can be provided by two different sources: production

data and *ad hoc* surveys.

Both sources have limitations. Production data describes the amount of food produced available to the population. The daily per capita consumption derives from the amount of food produced on the number of people belonging to the target population and on the the days per year.

This data, even if easy to detect, can determine the exposure overestimation since it doesn't consider the amount of product don't available to the consumer.

The survey for data collection on food consuption provides more detailed and reliable indications even if conducted on a narrow number of subjects.

It can be conducted a telephonic or mail questionnaire or a diary for a weekly data collection. Information can be provided also on food consumption habits regarding the storing and preparing methods which provide useful indication of the risk factors.

The expensive aspect of the this sort of questionnaire affects the application of large scale adoption.

Risk profile elements

Components identification and the related information on risk profile were defined according to international guideline prepared on the basis of the most relevant organizations and scientific literature on the arguments.

Technical documents were also included to support the specific aspects of the production and trading of bivalve mollusk.

In the following part of this section report the list of elements for risk profiling:

A. LINK BETWEEN FOOD AND HAZARD

- Hazard identification
- Food consumption, preparation and methods of preparation and consumption modality
- Description of the source of hazard contamination along the food processing chain and the contribution of the different sources to the sanitary level of the final product
- Hazard detection frequency in the food processing chain: pathogen prevalence and contamination level

B. PRODUCTION, PROCESSING, DISTRIBUTION

- Raw products characteristics
- Food chain description (practices/systems of culture)
- Food Production and the regional, national and international level
- Description of methods and efficiency of management measure

C. PUBLIC HEALTH CONCERNS

- Hazard description including specific aspects of the selected pathogen, disease characteristic, epidemiology of foodborne outbreak, seasonal influence.
- Population groups who can be affected: risky groups as elderly, infants, immunocompromized subjects or more exposed in relation to alimentary habits (ethnic origin or social economic status)

D. ADDITIONAL ELEMENTS OF RISK PROFILE

- Perception of the problem and the risk by the consumer
- Potential consequences on public health and economic consequences following the implementation of measures (including preventive)
- Identification strategies to mitigate the risks

Processing chain and relative hazards identification

The marine fishery production (farming, catching and processing) represent on of the most relevant economic sector for the Adriatic sea countries. Particularly relevant is the shellfish production.

Those countries share strong concern on the sea water and fishery products sanitary condition which are strictly related. Environment is conditioned by different factors which can negatively influence the water quality under the microbial and chemical aspects and this has directly reflects on the safety of farmed and caught products.

The risk of shellfish contamination by pathogens has sewage origin or be related to naturally occurring bacteria and the filtering activity of shellfish filter determine the concentration of those agents that may be present in surrounding water.

High relevance has to be given to the consumption behavior which is characterized often the consumption of whole, either raw or partially cooked shellfish.

For this reason *Salmonella* spp. *Vibrio* spp were selected as biological hazards for the data collection.

Another important aspect is the role of fecal oral transmission virus presence in water and shellfish. Sewage treatment processes are only partially effective at viral removal and coastal discharges constantly release human viruses into the marine environment. In the environment, viruses can survive for weeks to months. Water pollution by fecal contamination indicators (fecal coliform and *Escherichia coli*) has a low predictive value on virus contamination and microbiological quality control criteria of shellfish are not sufficiently validated to indicate presence or absence of viral contamination. With the improvement of the analytical methods was possible collect enough epidemiological data which suggests that human enteric viruses are the most common etiological agents transmitted by bivalve shellfish.

The Adriatic sea is a semi enclosed basin and mainly due to this hydro-geographical characteristic is particularly exposed to chemical pollution.

The hydro-geographical basins which supply fresh waters to the Adriatic sea harbor

large varieties of agricultural and industrial activities which represent important sources of chemical pollution.

Surveys performed in the Mediterranean sea pointed out that the contamination profile is characterized mainly by high concentration of petroleum and derivated, halogenated hydrocarbures, pesticides and heavy metals.

For this reason data collection were focused on heavy metals and PCB in sea water and shellfish.



Data collection

Information needs and data sources

The survey was conducted to recover the available data on the selected topics in order to contribute to the risk profile definition.

Data collection focused on the following three topics:

- hazard detection along the production chain: prevalence, contamination level, production step;
- production and trading volume at regional, national and international level;
- food consumption pattern and consuming behavior.

Data were obtained from different kind of sources in particular from:

- official control activities (surveillance/monitoring);
- *ad hoc* survey (food consumption);
- recognized database;
- scientific literature;
- grey literature.

The most relevant source of the collected information were:

- competent authority;
- organization of statistics;
- international organization;
- testing laboratories;
- fishery processors association.

Data were provided in different formats according to the source: file (excel) or papers. Some database were downloaded directly from internet The list of all the sources used is reported in the "Reference" chapter.

Database structure and types of information collected

Data were collected, catalogued and organized in a database (excel format). The information were divided in folders according to the following subjects:

- microbiological hazards;
- chemical hazards;
- import & export;
- production;
- food purchase and consumption.

For each folder the information were organized according to the following field: period of reference:

- year.

Geographical reference:

- continent;
- country;
- region;
- area.

Food product:

- species;
- type of product;
- type of preparation;
- packaging;
- conservation method;
- amount (in quantity/equivalent in money).

Source reference.

Country profiles

The Adriatic Countries are all involved in shellfish producing sector even if deep difference can be recognized in relation to the producing system specific characteristics (applied technologies, cultured species) and to social behavior (fishery product consumption).

The high differentiation within the Adriatic sea Countries is due to different factors linked to historical, environmental and socio-economic condition.

This section describes a brief pictures of the three countries offering the similarities and differences which characterize the risk profile elements considered.

Hazards surveillance and monitoring activities

Italy

The aquaculture and fishery sectors are under the Ministry of Agriculture and Forestry Policies responsibility but the Ministry of Health is in charge of the safety aspects of the market products. Since 1997, according to the decentralization of management and responsibilities, to Region administrations were assigned functions regarding public health, agriculture and fishery.

The competent Ministries are in charge of setting policy and planning aspects.

The shellfish sector is subjected to a surveillance programs which aims is monitoring the sea water quality of the farming areas through a specific program of sampling and testing water for *Escherichia coli* and *Enterococci* and specimen collected from natural shellfish bed for *Salmonella* spp, heavy metals and biotoxins.

At the market level, shellfish are monitored through sampling activities of Veterinary service for *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, heavy metals and biotoxins.

Processing plans are responsible for HACCP plans implementation and the respect of the verification program regarding the hygienic quality of water used for depuration process. It should be included also the water used for all the activities where its hygienic quality which affect the safety of the product.

The Italian Law according to EU legislation define microbiological and chemical criteria for water (sea water and fresh water) and for the product.

A clear separation there is also for the Official laboratories competences. The 21 ARPA (Regional Agency for the Environmental Protection) and APPA (Provincial Agency for the Environmental Protection) laboratories presents on all the national territory are in charge receive specimens to perform the tests to assess the environmental quality (biological and chemical parameters) including sae water, fresh water and caotal discharge. The Istituti Zooprofilattici Sperimentali, a national network of 21 official laboratories, test samples, collected by the Local Veterinary Service or directly by the Food Business Operators to assess the safety of the final products.

Coastal environment and the in land territory close to the sea side are subjected to a series of monitoring activities.

Croatia

The surveillance activities are planned by the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management (MAFWM) according to the number of samples and frequency of sampling provided by the specific EU legislations.

According to the information provided, transposition of Directive 79/923/EEC on shellfish waters will be completed in 2008 when the subordinate legislation to the Water Act will be passed. MAFWM is responsible for the implementation of the Directive and monitoring of water quality (tests are conducted in accredited laboratories of the Institute of Oceanography and Fisheries – which is also in charge of data collection – and of the Croatian Veterinary Institute).

Data produced by the surveillance activities are collected at central level (Ministry). No information are available about the use of information systems for this activities. The Ministry of Sea, Tourism, Transport and Development has been authorised to issue licences for shellfish farms. With regard to the latter, subordinate legislation has been passed designating shellfish waters, identifying sampling points, laying down methods and frequency of water quality monitoring and setting water quality standards (partially in line with the Directive). Croatia indicated the need to increase the number of scientific institutions involved in monitoring of water quality and to strengthen administrative capacities, with a particular focus on the local level and tasks related to monitoring and inspection.

Montenegro

The shellfish producing sector, for the sanitary aspects, is managed by the Ministry of Agriculture and Water Management.

In Montenegro there are no proper condition for a complete control of imported products for farming purposes. Besides the laboratory controls on samples collected by veterinary experts to determine the presence of parasites or other pathogens, there are not structures for quarantine keeping period for imported animals.

When a new marine organism farming is implemented a environmental impact assessment is performed even if the updating of the national legislation on this framework is still in process.

In the microbiological laboratories, quality control system has not been established yet according to ISO 17 025 standard. This control quality system is under development in the certain labs which are in the process of accreditation (laboratory of the Institute for Public Health and Special Veterinary Lab).

Production & Processing chain

Italy

The Italian territory of 301337 sq km is characterized by a coast line of 7564 km. According to the WWF published data in 1996 only the 29% is not interested by human settlements and infrastructures whereas 58% is subjected to high anthropic pressure in particular the Adriatic sea side almost all interested by resident a tourist structures.

The aquaculture activities regarding shellfish includes mussels (*Mytilus galloprovincialis*), clams (*Tapes philippinarum*, *Tapes decussatus* fish farming) and a small quantity of oysters (*Crassostrea gigas* and *Ostrea edulis*).

This sector represents the largest component of the aquaculture activities.

The farming facilities are characterized for the mussels production by monoculture fixed (10%), single ventia long-time (75%), multi-ventia (Trieste) long-time, whereas the clams represent a monoculture with the management of natural resources and hatchery-restocked juveniles.

In 2001 UNIMAR registered 269 producing units regarding mussels farming involving 4.000 people. The geographic distribution, at regional level, of this activity involves essentially Puglia (gulf of Taranto and Adriatic side), Liguria (La Spezia), Veneto (Venice lagoon), Campania (Flegrean coast), Friuli Venezia Giulia (Trieste), Sardegna (Olbia) and Emilia-Romagna.

In particular in Emilia-Romagna there are 29 mussels farms, involving 928 regular people. The total production area is of about 631.150 sq meters ranging between a minimum of 6.000 sq meters and a maximum of 20.050 sq meters. Regarding the culture system adopted at regional level, in Emilia-Romagna 81.000 sq meters are managed with fixed farming facilities and 549.550 with single ventia.

On the Abruzzo coast takes place 4 farms involving 8 regular employee. The production area is of 18.000 sq meters (data available for only one structure). The culture systems implemented is only the single ventia.

In Molise are registered 2 farms employing 8 people and covering a total production area of 4.600 sq meters (ranging between 22.000 and 24.000 sq meters). Single ventia is the only farming system adopted.

About clams, 54 farms are registered distributed in Veneto (Po delta), Emilia-Romagna and Sardinia.

In 2001 mollusks farming registered a production of 135.000 tonnes of mussels, 30.000 from fishing activities, and 55.000 tonnes of Manila clams.

Data regarding the production volumes are reported in the database (Annex 2).

Croatia

The Republic of Croatia covers 56.000 sq meters and its coastal length is approximately 6.000 km including the islands (more than 1.000).

Fishing has always been an important economic activity and has experiencing during the last years deep changing. These are represented by changes in legislation, institutional framework as well in the producing sector.

According to national data the annual production value is around US\$ 180 million over the last decade.

The producing units, after the war, increased (from 468 in 1997 to 536 in 2002) with a significant increase of the number of people employed in this sector. Anyway the largest part of producing units are represented by small plants with up to 9 employees (85,97%).

Marine fishery is under the Ministry of Agriculture and Forestry and is regulated by the Law on Marine Fishery (1997) and the Code on professional Fishing on the sea (2000). All facilities producing goods for the market have to implement HACCP program besides the Regulation on veterinary-sanitary terms for fishing, culturing, purification and trading live shellfish.

The Development Strategy for Agriculture and Fishery of the Republic of Croatia describes the national plan to increase the mariculture production to 25.000 tonnes of mollusks but the end of 2010.

The shellfish production is concentrated in the Bay of Mali Ston, the River Krka estuary and Istria.

Mussels (*Mytilus galloprovincialis*) and European flat oyster (*Ostrea edulis*) are the main shellfish species cultivated. The Mussels production increased from 900 tonnes in 1989 to 1.111 tonnes in 2000 while a reduction gap been recoded for oyster (from 53 tonnes in 1989 to 37 in 2000).

The 7 fish processing business operating in Croatia don't include shellfish preparations.

Due to EU restrictions all the shellfish production is sold at national level. A small portion of imported products come from Spain (80%), Italy followed by Argentina and Chile. Recently new countries entered on the Croatian market as China, Denmark, Poland, Sweden and USA.

The most imports involve frozen mollusks.

The food chain structure starts from fishers, who posses the fishing license (at 2001, there were 2.687 licenses issued) and is represented by and old and obsolete fishing fleet. In Croatia there are not fish markets so the shellfish is provided by wholesalers directly from vessels or hatcheries.

The refrigeration capacity at the principal fishing ports comply to the necessity of the Croatian trading volume.

The retail level distribution is based by small private shops and public fish markets.

Montenegro

The Republic of Montenegro, situated on the western part of the Balkan Peninsula, covers an area of 13.812 sq km. The coastline length is 293 km including beaches which represents around 25%.

The shellfish production is characterized by mussels with 12 farms all situated in Boka Kotorska Bay. The surface of the farming areas vary from 600 sq meters (Stoliv) to 55.510 sq meters (Solila).

Not all the producing farms are has the license for this kind activity. This part of the shellfish producing sector is represented by very small private farms.

Up to now the Fisheries Department of the Ministry of Agriculture and Water Industry has not still issued specific laws on sanitary controls of sea water and shellfish and a developing plan. The implementation of fish farming activities is the results of a coordinated activities of the Ministry of Agriculture and Water Industry, Ministry of Marine transport, Ministry of Health, Ministry of Environmental protection and Spatial planning and an agreement from a public firm "Morsko Dobro".

In relation to a not really developed sector, data on shellfish production (employees, vessels, ...) are not organized and available.

Statistical office data available from 1992 to 2001 shows a ups and down trend: the shellfish production reported two picks (in 1993 with 8.555 kg and in 1995 with 7.250 kg) and decreasing trends with the lowest level recorded in 1996 (1990 kg).

Due to EU restrictions all the shellfish production is sold at national level but the increasing flow of tourists creates the basis for a substantial import of this products. No data were recovered about the organization of the processing and the trading structure.

Food consumption

Italy

The most part of the fishery products, including shellfish, is sold during the period of May and September. In Veneto this period is longer (from March to September) whereas in Emilia-Romagna and Campania is the shortest (spring period).

Italian consumers prefer their fish and seafood fresh. A large share of the catch is sold immediately after landing or taken to local markets.

The differences between northern and southern Italy are striking. Whereas consumers in southern regions prefer pesce azzurro that are available fresh every day, consumers in the north of Italy sooner choose more valuable species such as baccalà, sole, octopus and squid, trout, sea bream, swordfish, and mussels, as well as processed and frozen products.

Eating raw fish and shellfish is widely common.

The homemade preparation is a usual practice in Italy where the products is gutted or anyway cleaned at the retail level or directly by the consumer and prepared in a number of different ways. Per capita consumption of seafood in Italy is 22.2 kg per year. This is admittedly much more than the world average of 16.1 kg but still only ranks Italy in a middle position (average per capita consumption of seafood in the EU is 23.4 kg).

Data regarding the purchasing pattern for fishery and shellfish products are reported in the database (Annex 2).

Croatia

Up to now no information are available for Croatia.

Montenegro

Data on shellfish consumption are not available. MAFWM provided some information aggregating data in wide groups. Consumption data regarding 2004 are reported in the following table:

FRESH AND MANUFACTURED FISH	Weight (kg)
Fresh and frozen river and lake fish	5,0
Fresh and frozen sea fish	3,3
Fish products	0,4

Import

Italy

Over half of Italian seafood consumption, with a rising tendency is satisfied by national production. About 874.423 tonnes of seafood products (2.72 billion euros) were imported to Italy in 2001. Fresh, chilled and frozen fish products represents the

accounting for 929.8 million euros. In second place came ready meals and canned products (410.8 million euros), followed by salted, smoked and dried products (239.0 million euros). Shellfish and molluscs (fresh, chilled, frozen, dried, salted) play an extremely important role (868.8 million euros). Ready meals and canned products with 61.4 million euros.

Most of the Italian production is represented by mussels and clams as follows:

- Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*)
- Japanese carpet shell (*Ruditapes philippinarum*)
- Grooved carpet shell (*Ruditapes decussatus*)

The primary outlet market is 56% domestic. Only farms located in Abruzzo, Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia and Marche address foreign market directly. Importation amounted in 34.478 tonnes in 1999, 34% from Spain, 40% from Greece and 26% from Ireland and Denmark.

Data regarding the production volumes are reported in the database (Annex 2).

Croatia

Fishery and fish processing are predominantly export orientated. In the last few years Croatian fishery has a surplus in foreign trade despite the growth of overall food imports. The main export markets for canned fish are Bosnia and Herzegovina, Serbia and Montenegro and Austria. Fresh and chilled farmed fish is being exported to Japan, Italy and Slovenia. Considering its export orientation, Croatian fishery finds very important the become eligible to export toward the EU countries.

Assessment of the data collected

The data collected were assessed and organized according to the different arguments selected for the database.

Data regarding the hazard detection along the production chain (prevalence, contamination level, production step) were incomplete for some information related to:

- framework of sampling;
- EU legislation reference;
- sampling context;
- origin of food;
- identification of environmental sampling sites;
- time of sampling;
- analytical methods.

No quantitative data were available for the microbiological hazard.

For the group of data related to food consumption the information gaps are particularly evident.

The quantity of product (shellfish or mollusk and crustacean) consumed, seasonal variations, consuming habits, preparation methods were some of the lacking information which affected the quality of data.

Data regarding the hazard food consumption were incomplete also for some information related to survey designing and in particular:

- Sampling frame, size and recruitment procedures of the people selected were not;
- Wide (generic) categories of foods;
- Food preparation (cooking and preservation specifics).

For Croatia and Montenegro was difficult to recognize this kind of data because the information was proposed only for a generic group of fishery products.

Data regarding import & export and production the main problems recognized were:

- farming systems: no information available regarding the identification of farming systems or the technical aspects relevant as risk factors for shellfish production;
- processing steps (deuration): no information available regarding the identification of deuration procedures or the technical aspects (parameters) relevant as risk factors for shellfish production;
- food products identification: no detailed information were reported on the different type of product available at retail level prepared with shellfish (raw, frozen, cooked or dried).

In particular some sources proposed data grouping some elements (time period, products). It made the information not adequate to be included in the database.

The reasons of this lacking situation could be identified in multiple factors:

- different procedures for elaboration and data presentation (statistics);

- different goal of the organization in designing and collecting data (economic vs food safety purpose);
- different level of EU laws implementation.

Gaps in the information could be also led to the quality of the information flows between the different actors of surveillance and monitoring activities.

In some cases the source reported a clear declaration about the deficiency of national statistical office in collecting and organizing data.

Identification of tools supporting risk profiling

Information system

With the Directive 2003/99/EC, on the surveillance measures for zoonosis and zoonotic agents, and the Regulation (EC) 2160/2003 there were planned and put in action specific surveillance plans to define the prevalence of some zoonotic agents, starting at the farming level, to provide information actually not available for the risk management.

Each Member state implements the plans and collect the data which should be moved to the Central Competent Authority.

Surveillance activity area activated also on at national and regional levels contributing to the increase on the significance of data quantity.

Food Business operators are in charge of application of verification protocols prescribing laboratory test and internal audit.

Data collection and the information flow represent one of the main critical points of the food safety control system.

Up to now the most part of the data and information collected during the sampling, auditing and inspecting activities are amangend on paper. This situation represent a great limit to the utility of data.

The adoption of not standardized procedures to produce data reduce the comparability of the same data depriving the official control system of a database necessary to identify food safety priorities, to define surveillance plans and to evaluate the efficacy of control measures implemented.

Without the adaption of not harmonized protocol could create distortions in the evaluation criteria and for the following application of the EU laws.

The Regulation (EC) 852/2004 specified that each Member States at the end of each year should provide report describing numbers an types of no compliant findings detected during official inspections and audits.

Therefore, against the actual official control management methods and the needs expressed by EU, it's necessary to put in place information systems.

The design of this information system should be preceded by a detailed assessments of data needs which create the basis for the data set definition and procedures of data analysis.

In the following part of this section a information system prototype is described being able to provide the Competent Authority a tool for managing the data produced by the official control activities (from central to local level) and by the Food Business operators.

Information system structure for the shellfish production sector

This tool is a web-based information system for collecting and managing, on line and in real time, data generated by controls on establishments eligible to farm and/or process shellfish products.

It also allows to handle plant profile, product and operation profile and annual production volume and annual exportation quantities by type of product as well.

All the information are available online and update in real time. The feeding of the information system is performed by official and private laboratories, Local Health Units (LHUs) and Food Business operators.

The access to the system is diversified in relation to the user profile and the different levels of access allow users to manage data referring only to their specific field of competence.

The protection and security of the System are guaranteed by authentication of the authorised personnel and by a secure "https" connection. The operative procedures are described in a proper User Manual available on line.

The unambiguousness and semantics of data are guaranteed by adoption of tables of dominion which manage the range of allowable values for the foreseen activities.

To ensure effective control of data and the immediate and full availability of data the following information were recorded in the Central data bank:

- a. Register of establishment eligible to farm and process shellfish.
- b. List of the official testing laboratories.
- c. List of the testing methods.
- d. Register of processes (farming system, depuration) and products for each establishment.
- e. Annual production volume distinguished by type of product and processing plant.
- f. Exportation volume distinguished by type of product and processing plant.
- g. Laboratory test results of products, sea water, drinkable water and surface samples with all the information collected during the sampling activities.

The Central Competent Authority is responsible for the register management (establishment, laboratories, testing methods) and updating.

Establishment under the LHU supervision are in charge of filling the forms to collect information regarding "d" and "e" and of input these data in the Information System.

For the export data it was elaborated an input form on the basis of the information listed in the export certification. Data related to sampling activities were recorded in pre-defined forms and subsequently transferred into the Central System by LHUs or establishments (own-check) authorized to enter and input the data.

The Figures 3 represents the users and their relationships with the information flows.

According to the laboratory results the system automatically places the establishment in the list of non conform plants and at the same time makes available all the information which determined the non conformity status of the establishment. Only when the corrective actions are implemented and the non conformity is closed, the establishment is moved from the list of non conform plants.

The Information System makes available:

- testing results performed on products or sea water samples collected by LHU or establishments.

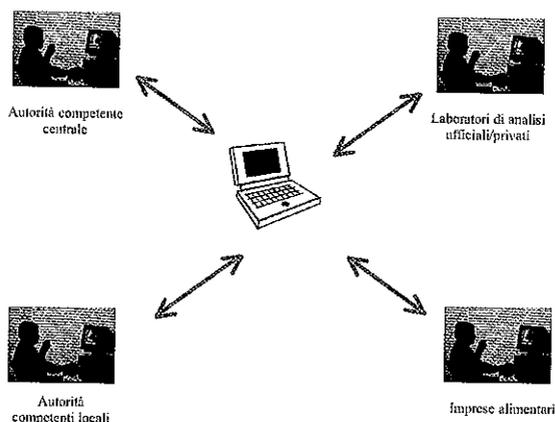


Fig. 3: Information system structure: information flows and users relationships.

- production and export data for each establishment and type of product;
- list of non conform plants;
- type of non conformities detected and details on the follow up verification performed.

The Information System provides these information in detail or in revision reports defined on the information need of official control and processing plants. The user select the type of report and the reference time and a file containing all the data requested is elaborated and is printable.

This system shall create the basis for the integration between the different monitoring activities regarding fresh water, seawater, costal discharges and shellfish production.

Managing all these information adopting GIS approach should be a natural evolution of the information system.

Food consumption survey

The adoption of risk analysis as a tool for the EU policy definition will be effective when it will be available all the necessary information. Recent EU project on nutritional surveillance activities revealed the diversity of approaches in assessing food intake, when this data are available.

The no comparabilities of the data sets is the logical consequence determining the gap of information verified during the data collection performed for this projects.

International organizations worked on data collection methods setting basic requirements to assure the quality of the data produced and their comparability. The European Food Consumption Survey methods (EFCO-SUM) project was funded by EU as a part of the EU program on Health monitoring specifically to define a standardized protocol for collection food consumption data in order to promote the harmonization among the Member States.

One of the main critical aspects of the data collection is the food classification, the

definition of a common vocabulary able to represent the great variability which characterizes the food production and behaviour in EU.

LanguaL (an EUROFIR project) thus is a multilingual thesaural system where each food is described by a set of standard, controlled terms chosen from facets characteristic of the nutritional and/or hygienic quality of a food (biological origin, the methods of cooking and conservation, and technological treatments).

Each descriptor is identified by a unique code pointing to equivalent terms in different languages (e.g. Danish, English, Finnish, French, Spanish and Hungarian).

LanguaL facilitates links to many different food data banks and contributes to coherent data exchange. LanguaL is the only generally recognised method in common use for describing, capturing and retrieving data about food, adapted to computerised national and international food composition and consumption databanks.

This is true also for other set of information which should be standardised as technical terms. For this reason it is necessary to refer to official or internationally recognized definitions obtained by technical documents, official statistics or compulsory laws.

For designing a food consumption survey it is necessary to take care of the following aspects:

- questionnaire construction;
- sampling procedure;
- selection and training of interviewers;
- implementation of data collection survey;
- pilot study.

The most popular survey techniques are the mail, telephone and face to face survey. The introduction of diaries represents an important change in:

- length of data recording (it should be structured on weekly, monthly basis);
- direct contact with the interviewed family (for explaining the aim of the survey, the basic rules for the diary compilation).

The pros and cons of the different methodologies would require a detailed analysis taking into account many factors (time, resources, social target, flexibility of the method etc.) which is not the aim of this report.

Regardless of the chosen method the relevant elements to be included in the questionnaire are the following:

- identification code of the interview and of the interviewer;
- anagraphical data of the interviewed family;
- source of supply (points of sale);
- purchasing frequency;
- storing and preparation methods;
- consumption behaviour.

Another critical aspect is the management of the collected data. After a careful revision of the data it could be useful to codify the information reported in the questionnaire and transfer all the data in an information system.

Conclusions

During the last years EU had to face food safety crisis which highlighted the presence of hazards previously unknown (BSE) or with a not adequate available knowledge (dioxins) or considered unlikely to occur.

Food safety crises in the past have demonstrated:

- lack of consistency of the system for the adoption of safety measures in response to an identified risk to consumer health;
- lack of knowledge of the food production chain which is becoming increasingly complex;
- non recognition of the inter-linked nature of food production (assessment and monitoring of the risks to consumer health associated with raw materials, farming practices and food processing activities).

It becomes necessary obtain scientifically based information to achieve the necessary data and knowledge to define proper risk management measures and to assess their efficacy. It's not reliable the adoption of the results of risk analysis performed by other Countries, in different "epidemiological background" not considering specific environmental condition at local level which can differ Country by Country (farming systems, production techniques, contamination profile, food consumption). For a proper control of the environmental influence on the shellfish safety the integration between the different monitoring activities (data) regarding fresh water, seawater, coastan discharge, shellfish products is recommended.

The risk analysis is conditioned by the availability of reliable and comparable data and according to the data collection performed for this project the main sources of problems were recognized in the lack of standardization of surveillance and monitoring procedure.

Production chain description in the most of the sources consulted did not include technical information necessary to identify the elements relevant for the risk profile (environmental parameters, farming techniques characteristics).

According to the food consumption data assessment it's evident the necessity of designing surveys to collect data up to know not available at national level or of a lacking quality. Concerning this activity, the main aspects to be featured is the development of standardized procedures, harmonized with the EU requirement, to manage the following activities:

- food classification and grouping;
- sampling frame;
- sampling size;
- age range;
- presentation of data;
- recruitment procedures;
- field work.

All these work was performed with the aim to propose an analysis of available data which will shape the future efforts of the competent authority in focusing on the data production and management.

The Adriatic sea Countries face common concerns regarding sanitary problems associated to the animal production environment represented by the fishery and aquaculture activities (shellfish and valuable fish species) strictly related to the sea water quality. This situation should create the basis for the adoption of common methodologies for data collection, analysis and risk analysis performing for a future common approach to the food safety control system.

References

- Brussaard J.H., Löwik M.H.R., Steingrimsdottir L., Møller A., Kearney J., De Henauw S., and Becker W. for the EFCOSUM group 2002. A European food consumption survey method – conclusion and recommendations. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, suppl. 2, 586-594
- Codex Committee CAC/GL-30. 1999. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment www.codexalimentarius.net/download/standards/357/CXG_030e.pdf
- Codex Committee on Food Hygiene (CCFH). 1998. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. Draft guidelines at step 8 of procedure. Alinorm 99/13A, Appendix II. Report of the Thirty-First session. Rome Codex Alimentarius Commission.
- EUROPEAN COMMISSION HEALTH & CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-GENERAL. 2001. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health on *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* (in raw and undercooked seafood) http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/etud_impact/vib_ei637.pdf
- EUROSTAT. 2007. Fishery Statistics Data 1990-2006 <http://ec.europa.eu/fisheries/publications/fishyearbook2007.pdf>
- FAO. 1998. Seafood safety – Economics of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) programmes. Fishery Technical Paper 381 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/X0465e/X0465e00.pdf>
- FAO Fisheries and Aquaculture Department 2005 Fishery and Aquaculture Country Profiles <http://www.fao.org/fishery/countryprofiles/search/en>
- FAO/WHO. 2001. Hazard identification, exposure assessment and hazard characterization of *Campylobacter* spp. in broiler chickens and *Vibrio* spp. in seafood http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/en/july2001_en.pdf
- FAO. 2003. Assessment and management of seafood safety and quality. Fishery Technical Paper 442 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4743e/y4743e00.pdf>
- FAO/WHO. 2003. Assuring Food safety and quality: guidelines for strengthening national food control systems FAO food and nutrition paper 76 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y8705e/y8705e00.pdf>
- FAO. 2004. Application of risk assessment in the fish industry. Fishery Technical Paper 442. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y4722e/y4722e00.pdf>
- FAO. 2004. Assessment and management of seafood safety and quality. Fishery Technical Paper 444. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4743e/y4743e00.pdf>
- FAO. 2005. A primer on risk assessment modeling: focus on seafood products. Fishery Technical Paper 462.
- FAO/WHO. 2005. Risk assessment of choleraenic *Vibrio cholerae* 01 and 0139 in warm-water shrimp in international trade. http://library.enaca.org/certification/publications/fao_who_risk_assessment_of_vibrio_cholerae_in_warm-water_shrimp.pdf
- FAO/WHO. 2006. ALINORM 7/30/13 Codex Alimentarius Commission on Food Hygiene <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?year=07>
- Fredotovic M., Misura A. 2003. Fish marketing and trading in Croatia. AdriaMed Technical document no. 10 <http://faoadriamed.org/html/downloadTD-10.html>
- Franicevic V. 2005. A short review of aquaculture in Croatia. In Interaction between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective. Ed. Cautadella

- S., Massa F., Corsetti D. FAO Studies and Reviews General Fishery Commission for the Mediterranean n. 78, Rome, Italy.
- Havelaar A.H., Nauta M.J.m Jansen J.T. 2004. Fine-tuning Food Safety Objectives and risk Assessment. *Int J Food Microbiology*. May 15, 93(1): 11-29.
- Lake R., Hudson A., Cressey P. 2003. Risk profile: *Vibrio parahaemolyticus* in seafood <http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/vibrio-parahaemolyticus.pdf>
- Macic V. 2005. A short overview of the status of aquaculture in Montenegro. In *Interaction between aquaculture and capture fisheries: a methodological perspective*. Ed. Cautadella S., Massa F., Corsetti D. FAO Studies and Reviews General Fishery Commission for the Mediterranean n. 78, Rome, Italy.
- New Zealand Food Safety Authority. 2001. Microbial Pathogen Data Sheets – *Vibrio parahaemolyticus*. <http://www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/vibrio-parahaemolyticus.pdf>
- New Zealand Food Safety Authority. 2001. Microbial Pathogen Data Sheets – Norwalk-like viruses <http://www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/norwalk-like-viruses.pdf>
- Notermans S, Teunis P. 1996. Quantitative risk analysis and the production of microbiologically safe food: an introduction. *Int J Food Microbiol*. 30(1-2):3-7
- Shaw I. 2003. Risk profile: Norwalk-like virus in mollusca (raw) <http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/norwalk-like-virus-in-raw-mollusca.pdf>
- Summer J. 2002. Food Safety Risk Profile for Primary Industries in South Australia. Department of Primary Resources SA, Adelaide. http://www.pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0003/25068/SA_PI_Risk_profile.pdf
- UNESCO. 2005. Report of the Joint FAO/IOC/WHO ad hoc Expert Consultation on Biotoxins in Bivalve Molluscs. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139421e.pdf>
- US/FDA Center for Food Safety and applied nutrition. 2001. Fish and fisheries products hazards and controls guidance. 3rd edition <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/haccp4.html>
- US/FDA. 2001. Draft Risk Assessment on the Public Health Impact of *Vibrio parahaemolyticus* in Raw Molluscan Shellfish <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/vprisk.html#sheet1>
- US/FDA. 2005. Quantitative Risk Assessment on the Public Health Impact of Pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* In Raw Oysters <http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/vpra.pdf>
- van Gerwen S. J. C., de Wit J. C., Notermans S., Zwietering M. H. 1997. An identification procedure for foodborne microbial hazards. *Int J of Food Micr*. 38 (1): 1-15.

Annex 1

Food consumption survey

- Biemer, P.P. and Lyberg, L.E. 2003. "The Survey Process and Data Quality." Chapter 2 in *Introduction to Survey Quality*, New York: Wiley, pp. 26-62.
- de Leeuwe E. D. 1992 *Data Quality in mail, telephone and face to face surveys* TT Publikaties Amsterdam.
- Dillman, D.A. 1991. "The Design and Administration of Mail Surveys". *Annual Review of Sociology*, 17: 225-249.
- Food Safety Authority Ireland 2003 *Acute Gastroenteritis in Ireland, North and South A Telephone Survey*
http://www.fsai.ie/surveillance/human_foodborne/other/Acute_Gastroenteritis.pdf
- Groves, R.M. 1990 "Theories and Methods of Telephone Surveys". *Annual Review of Sociology*, 16: 221-240.
- Groves, R.M. et al. (2004), "Methods of Data Collection". Chapter 5 in *Survey Methodology*, New York: Wiley.
- Silberstein, A.R. and Scott, S. (1991), "Expenditure Diary Surveys and Their Associated Errors". Chapter 16 in P.P. Biemer et al. (eds.), *Measurement Errors in Surveys*, New York: Wiley, pp. 303-326.
- Tourangeau, R. and Smith, T.W. (1996), "Asking Sensitive Questions: The Impact of Data Collection Mode, Question Format, and Question Context". *Public Opinion Quarterly*, 60: 275-304.
- Warren P., Cunningham P. for the Westat Group. 2003. 2002 NSAF telephone survey methods. Report n. 9 in the 2002 NSAF Methodology series. <http://urban.org/publications/900693.html>

Web Portals

- ADRIAMED** <http://faoadriamed.org/>
- EUROFIR** Languag – The international Framework for food description <http://languag.org/default.asp>
- EUROFISH** <http://www.eurofish.dk/index.php?id=1893>
- EUROSTAT** http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL
- European Harmonization of National Food Consumption Surveys.** www.thematic-networkdietetics.eu/everyone/1480/24157243372436
- FAO** International Portal on Food Safety, Animal & Plant Health <http://www.ipfsaph.org/En/default.jsp>
- Monstat Statistics of the Montenegro** <http://www.monstat.cg.yu/EngMenGoldjisniPodaci.htm>
- Urban Institute.** <http://urban.org>

Predictive model

- **Danish Institute for Fisheries Research** Seafood Spoilage and Safety Predictor
<http://www.difres.dk/micro/sssp/Home/Home.aspx>
- **Food MicroModel Leatherhead Food RA**, Randalls Road, Leatherhead, Surrey, KT22 7RY, UK
- **Institute of Food Research Growth predictor** <http://www.ifr.ac.uk/Safety/GrowthPredictor>
- **USDA/ARC ComBase** <http://portal.arserrc.gov/Data/Combase.aspx>
- **USDA/ARC Pathogen Modeling Program (PMP)** <http://portal.arserrc.gov/Models/PMP/PMPModels.aspx>
- **USDA/ARSERRC Predictive Microbiology Information Portal**
<http://portal.arserrc.gov/>

WG04 Organization websites

IZSA&M Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise
"G. Caporale": <http://www.izs.it>
Regione Abruzzo: www.regione.abruzzo.it
Regione Emilia-Romagna: www.regione.emilia-romagna.it
Regione Molise: <http://www.regione.molise.it>
HAH Croatian Food Agency http://www.hah.hr/english/eng_index.ph

Annex 2

1	Gabrieli R., Macaluso A., Lanni, S. Seceres, Di Giamberardino F., Cianciani B., Petrinca AR, Divizia M., Busani, A., Cigiano, E., Taioli, V., Caligiuri, L., Chiavacci, C., Di Bella, A., Battisti, A., Duranti, M., Gianfranceschi, M. C., Nardella, A., Ricci, S., Rolasu, M., Tamba, R., Marabelli, And A. Caprioli.	2007	Enteric virus in molluscan shellfish	New Microbiology	39(4)	471-5
2	M. C. Nardella, A. Ricci, S. Rolasu, M. Tamba, R. Marabelli, And A. Caprioli.	2005	Prevalence of <i>Salmonella enterica</i> and <i>Listeria monocytogenes</i> Contamination in Foods of Animal Origin in Italy	J of Food Protect	28(9)	1729-1733
4	EFSA	2005	Trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in humans, foodstuffs, feedstuffs in 2005.			15-16
5	EFSA	2006	Trends and sources of zoonoses and zoonotic agents in humans, foodstuffs, feedstuffs in 2006.			19-20
6	Ministero dell' Ambiente Difesa Mare - ICRAM Perisi A., Normanno G., Addamio N., Dambrosio A., Montagna C. O., Quaglia N. C., Celano G. V., Chicco D.	1996-1997	Piano di monitoraggio 1996-1999 "Qualità degli ambienti marini costieri italiani"			188
7	Regione Abruzzo	2004	Market survey of <i>Vibrio spp.</i> and other microorganisms in Italian shellfish	J of Food Protect	27(8)	2284-2287
8	Regione Abruzzo	2006	Dati monitoraggio Regione Abruzzo			
9	Regione Molise		Classificazione delle zone di produzione di sorveglianza (Carnolicchio)			
10	Regione Emilia Romagna	2006	e sorveglianza periodica di <i>Charmela Gallina</i> (Vongola) settembre 2005-agosto 2006			Allegati
11	Regione Emilia Romagna	2007	Dati monitoraggio Regione Emilia Romagna			

2002	Europe	Italy	sea fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	115.435,00	tonns	1.611.884,000	euro	1
2002	Europe	Italy	freshwater fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	27.663,00	tonns	212.288,000	euro	1
2002	Europe	Italy	molluscs	natural	bulk	fresh and unfrozen	51.353,00	tonns	396.815,000	euro	1
2002	Europe	Italy	crustacean	natural	bulk	fresh and unfrozen	11.284,00	tonns	148.416,000	euro	1
2002	Europe	Italy	sea fish	natural	packaged	frozen	14.194,00	tonns	—	—	1
2002	Europe	Italy	molluscs	natural	packaged	frozen	16.806,00	tonns	—	—	1
2002	Europe	Italy	sea fish	prepared	packaged	preserved	84.775,00	tonns	—	—	1
2002	Europe	Italy	molluscs	prepared	packaged	preserved	11.151,00	tonns	—	—	1
2003	Europe	Italy	sea fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	111.956,00	tonns	987.156,000	euro	1
2003	Europe	Italy	freshwater fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	30.286,00	tonns	239.858,000	euro	1
2003	Europe	Italy	molluscs	natural	bulk	fresh and unfrozen	53.120,00	tonns	338.396,000	euro	1
2003	Europe	Italy	crustacean	natural	bulk	fresh and unfrozen	11.389,00	tonns	144.828,000	euro	1
2003	Europe	Italy	sea fish	natural	packaged	frozen	13.646,00	tonns	—	—	1
2003	Europe	Italy	molluscs	natural	packaged	frozen	17.239,00	tonns	—	—	1
2003	Europe	Italy	sea fish	prepared	packaged	preserved	87.693,00	tonns	—	—	1
2003	Europe	Italy	molluscs	prepared	packaged	preserved	1.285,00	tonns	—	—	1
2004	Europe	Italy	sea fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	117.924,00	tonns	1.067.292,000	euro	1
2004	Europe	Italy	freshwater fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	31.051,00	tonns	242.551,000	euro	1
2004	Europe	Italy	molluscs	natural	bulk	fresh and unfrozen	55.339,00	tonns	348.438,000	euro	1
2004	Europe	Italy	crustacean	natural	bulk	fresh and unfrozen	12.773,00	tonns	157.706,000	euro	1
2004	Europe	Italy	sea fish	natural	packaged	frozen	14.558,00	tonns	—	—	1
2004	Europe	Italy	molluscs	natural	packaged	frozen	18.439,00	tonns	—	—	1
2004	Europe	Italy	sea fish	prepared	packaged	preserved	86.166,00	tonns	—	—	1
2004	Europe	Italy	molluscs	prepared	packaged	preserved	1.076,00	tonns	—	—	1
2005	Europe	Italy	sea fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	121.210,00	tonns	1.117.481,000	euro	1
2005	Europe	Italy	freshwater fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	32.119,00	tonns	253.329,000	euro	1
2005	Europe	Italy	molluscs	natural	bulk	fresh and unfrozen	59.892,00	tonns	386.176,000	euro	1
2005	Europe	Italy	crustacean	natural	bulk	fresh and unfrozen	13.443,00	tonns	188.376,000	euro	1
2005	Europe	Italy	sea fish	natural	packaged	frozen	14.234,00	tonns	—	—	1
2005	Europe	Italy	molluscs	natural	packaged	frozen	19.540,00	tonns	—	—	1
2005	Europe	Italy	sea fish	prepared	packaged	preserved	87.336,00	tonns	—	—	1
2005	Europe	Italy	molluscs	prepared	packaged	preserved	1.107,00	tonns	—	—	1
2006	Europe	Italy	sea fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	129.369,00	tonns	1.368.000,000	euro	1
2006	Europe	Italy	freshwater fish	natural	bulk	fresh and unfrozen	32.284,00	tonns	288.895,000	euro	1
2006	Europe	Italy	molluscs	natural	bulk	fresh and unfrozen	59.036,00	tonns	409.952,000	euro	1
2006	Europe	Italy	crustacean	natural	bulk	fresh and unfrozen	13.826,00	tonns	198.115,000	euro	1
2006	Europe	Italy	sea fish	natural	packaged	frozen	15.739,00	tonns	—	—	1
2006	Europe	Italy	molluscs	natural	packaged	frozen	21.649,00	tonns	—	—	1
2006	Europe	Italy	sea fish	prepared	packaged	preserved	90.351,00	tonns	—	—	1
2006	Europe	Italy	molluscs	prepared	packaged	preserved	947,00	tonns	—	—	1

Year	Country	Product	Unit	Value (€)	Quantity (tonnes)
2004	Italy	fish	tonnes	650.31	203774193
2005	Italy	fish	tonnes	98.19	32287482
2006	Italy	fish	tonnes	658.38	263674950
1966-1974	Italy	fish	tonnes	105.18	355265471
1969-1974	Italy	mainline fish, oth & products	Kilopascal/year	0.00	-
1979-1981	Italy	freshwater fish & products	Kilopascal/year	0.00	-
1979-1981	Italy	molluscs other & products	Kilopascal/year	0.00	-
1979-1981	Italy	mainline fish, oth & products	Kilopascal/year	0.00	-
1979-1981	Italy	freshwater fish & products	Kilopascal/year	0.00	-
1979-1981	Italy	molluscs other & products	Kilopascal/year	0.00	-
1980-1992	Italy	freshwater fish & products	Kilopascal/year	2.00	-
1980-1992	Italy	molluscs other & products	Kilopascal/year	1.00	-
1995-1997	Italy	mainline fish, oth & products	Kilopascal/year	1.00	-
1995-1997	Italy	freshwater fish & products	Kilopascal/year	1.00	-
2001-2003	Italy	molluscs other & products	Kilopascal/year	1.00	-
2001-2003	Italy	mainline fish, oth & products	Kilopascal/year	2.00	-
2001-2003	Italy	freshwater fish & products	Kilopascal/year	1.00	-
2001-2003	Italy	molluscs other & products	Kilopascal/year	1.00	-
2002	Italy	shellfish	tonnes	184,844.00	-
2003	Italy	mussels	tonnes	33,745.00	-
2003	Italy	shellfish	tonnes	186,350.00	-
2004	Italy	mussels	tonnes	39,448.00	-
2004	Italy	shellfish	tonnes	182,435.00	-
2005	Italy	mussels	tonnes	41,445.00	-
2005	Italy	shellfish	tonnes	197,345.00	-
2006	Italy	mussels	tonnes	30,728.00	-
2006	Italy	shellfish	tonnes	205,107.00	-
1963-1995	Croatia	sea fish	tonnes	36,974.00	-
1963-1995	Croatia	sea fish	tonnes	1.00	-
2001-2003	Croatia	sea fish	tonnes	1.00	-
2001-2003	Croatia	sea fish	tonnes	0.00	-
2001-2003	Croatia	sea fish	tonnes	1.00	-
2001-2003	Croatia	sea fish	tonnes	2.00	-
2005	Italy	sea fish	tonnes	15,924.00	-
2005	Italy	sea fish	tonnes	18,818.00	-
2005	Italy	sea fish	tonnes	6,579.00	-
2005	Italy	sea fish	tonnes	3,646.00	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	47,262.00	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	22,489.00	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	47,858.00	-
2004	Italy	sea fish	tonnes	14,883.00	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	51,355.00	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	15,684.00	-
2004	Italy	sea fish	tonnes	4,898.20	-
2004	Italy	sea fish	tonnes	5,515.20	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	3,425.90	-
2003	Italy	sea fish	tonnes	3,401.60	-
2004	Italy	sea fish	tonnes	14,989.00	-
2004	Italy	sea fish	tonnes	16,310.00	-
1999	Croatia	sea fish	tonnes	18,267.00	-
1999	Croatia	sea fish	tonnes	19,370.00	-
1999	Croatia	sea fish	tonnes	12.88	-
1999	Croatia	sea fish	tonnes	19.11	-
1999	Croatia	sea fish	tonnes	14.56	-
2000	Croatia	sea fish	tonnes	17.70	-
2000	Croatia	sea fish	tonnes	25.53	-
1990	Italy	sea fish	tonnes	18.25	-
1991	Italy	sea fish	tonnes	593,584.00	-
1991	Italy	sea fish	tonnes	67,720.00	-
1991	Italy	sea fish	tonnes	634,512.00	-
1991	Italy	sea fish	tonnes	72,471.00	-

1992	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	505 376,00	tonnes	9
1992	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	74 059,00	tonnes	9
1993	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	581 367,00	tonnes	9
1993	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	97 982,00	tonnes	9
1994	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	592 111,00	tonnes	9
1994	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	592 111,00	tonnes	9
1995	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	600 397,00	tonnes	9
1995	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	600 397,00	tonnes	9
1996	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	629 565,00	tonnes	9
1996	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	629 565,00	tonnes	9
1997	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	765 597,00	tonnes	9
1997	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	765 597,00	tonnes	9
1998	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	130 686,00	tonnes	9
1998	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	130 686,00	tonnes	9
1999	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	179 571,00	tonnes	9
1999	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	179 571,00	tonnes	9
1993	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	10 096,00	tonnes	9A
1993	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	7 917,64	tonnes	9A
1994	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	4 253,08	tonnes	9A
1994	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6 457,08	tonnes	9A
1995	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	3 262,00	tonnes	9A
1995	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	7 193,60	tonnes	9A
1996	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	2 891,49	tonnes	9A
1996	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	2 753,00	tonnes	9A
1997	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	5 497,19	tonnes	9A
1997	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	3 556,92	tonnes	9A
1998	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	2 193,00	tonnes	9A
1998	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6 701,03	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	9 463,00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	9 463,00	tonnes	9A
2000	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	918 907,61	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	176 927,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	23 892,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	23 892,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	569 736,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	36 746,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	49 174,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	49 174,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	37 095,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	367,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	236,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	236,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	312 635,00	tonnes	10
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	39 037,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	6 406,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	1 144,00	tonnes	10
2003	Europe	Croatia	Imp	-	-	-	-	-	7 483,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	326 304,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	23 866,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	335 336,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	19 046,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	28 692,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	4 142,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	38 514,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	326,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	340 621,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	21 923,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	334 469,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	19 077,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	399 211,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	5 993,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	428 145,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	6 722,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	20 372,00	tonnes	11
2003	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	6 101,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Imp	-	-	-	-	-	22 099,00	tonnes	11
2004	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	22 099,00	tonnes	11

2004	Europe	Exp	lobster							713.00	tonnes	11
2003	Europe	Imp	squid/cuttlefish							276,637.00	tonnes	11
2003	Europe	exp	squid/cuttlefish							13,722.00	tonnes	11
2004	Europe	Imp	squid/cuttlefish							283,293.00	tonnes	11
2004	Europe	Exp	squid/cuttlefish							13,068.00	tonnes	11
2005	Europe	Imp								6,743.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	salmon (excl. Fillets)							335,577.00	tonnes	12
2004	Europe	exp	salmon (excl. Fillets)							18,669.00	tonnes	12
2005	Europe	Imp	salmon (excl. Fillets)							350,762.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	salmon (excl. Fillets)							13,273.00	tonnes	12
2005	Europe	Exp	carried salmon							33,514.00	tonnes	12
2004	Europe	exp	canned salmon							506.00	tonnes	12
2005	Europe	Imp	canned salmon							30,106.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	canned salmon							447.00	tonnes	12
2004	Europe	exp	groundfish							334,489,100	tonnes	12
2005	Europe	Imp	groundfish							18,913.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	groundfish							311,758.00	tonnes	12
2004	Europe	Exp	groundfish fillets							18,924.00	tonnes	12
2005	Europe	exp	groundfish fillets							428,292.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	groundfish fillets							6,684.00	tonnes	12
2005	Europe	Exp	groundfish fillets							448,594.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	lobster							9,468.00	tonnes	12
2005	Europe	exp	lobster							22,099.00	tonnes	12
2005	Europe	Imp	lobster							702.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	lobster							22,416.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp	lobster							553.00	tonnes	12
2004	Europe	exp	squid/cuttlefish							283,382.00	tonnes	12
2005	Europe	exp	squid/cuttlefish							11,620.00	tonnes	12
2005	Europe	Imp	squid/cuttlefish							304,166.00	tonnes	12
2005	Europe	Exp	squid/cuttlefish							11,773.00	tonnes	12
2004	Europe	Imp								7865000.00	\$/US	4
2004	Europe	Exp								63223000.00	\$/US	4
2003	Europe	Imp								3319000.00	\$/US	13
2003	Europe	Exp								4897000.00	\$/US	13
2001	Europe	Imp								5857000.00	\$/US	13
2001	Europe	Exp								6408000.00	\$/US	13
2002	Europe	Imp								7989700.00	\$/US	13
2002	Europe	Exp								7989700.00	\$/US	13
2003	Europe	Imp								8192800.00	\$/US	13
2003	Europe	Exp								8192800.00	\$/US	13
2004	Europe	Imp								7027800.00	\$/US	13
2004	Europe	Exp								16260800.00	\$/US	13
2007	Europe	Imp	fish							1862000	\$/US	13
2007	Europe	Exp	fish							4000	\$/US	14

catches and aquaculture
catches and aquaculture

1992	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	605,376.00	tonnes	9
1992	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	74,099.00	tonnes	9
1993	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	581,354.00	tonnes	9
1993	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	87,462.00	tonnes	9
1994	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	582,111.00	tonnes	9
1994	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	97,843.00	tonnes	9
1995	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	600,397.00	tonnes	9
1995	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	108,664.00	tonnes	9
1996	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	624,901.00	tonnes	9
1996	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	116,472.00	tonnes	9
1997	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	130,686.00	tonnes	9
1997	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	774,291.00	tonnes	9
1998	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	128,578.00	tonnes	9
1998	Europe	Italy	Exp	-	-	-	-	-	10,096.00	tonnes	9A
1999	Europe	Italy	imp	-	-	-	-	-	4,677.84	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	7,423.00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	4,237.08	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6,467.00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	3,243.30	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	7,109.00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	2,697.49	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	7,435.00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	2,737.19	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	5,864.00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	3,656.23	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6,743.00	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	2,701.05	tonnes	9A
1999	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6,405.00	tonnes	9A
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	3,607.61	tonnes	9A
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	913,607.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	126,220.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	70,839.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	22,696.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	29,756.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	58,746.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	46,114.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	11,771.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	37,055.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	967.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	255.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	2,368.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	312,693.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	33,037.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6,406.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	1,144.00	tonnes	10
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	7,485.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	328,304.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	23,866.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	335,356.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	19,048.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	28,682.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	412.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	33,514.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	528.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	340,621.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	21,923.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	334,463.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	19,077.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	599,211.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	5,983.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	428,143.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	6,722.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	20,922.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	Exp	-	-	-	-	-	610.00	tonnes	11
2000	Europe	Croatia	imp	-	-	-	-	-	22,069.00	tonnes	11

Year	Country	Mode	Commodity	Weight (tonnes)	Value (\$US)	Unit
2004	Europe	Exp	lobster	713.00	785000.00	\$US
2004	Europe	Imp	squid/cuttlefish	276.637.00	6323000.00	\$US
2003	Europe	exp	squid/cuttlefish	13.722.00	3919000.00	\$US
2004	Europe	Imp	squid/cuttlefish	283.293.00	6970000.00	\$US
2004	Europe	Exp	squid/cuttlefish	13.068.00	6481000.00	\$US
2005	Europe	Imp	lobly	6.743.00	7887000.00	\$US
2004	Europe	Imp	salmon (excl. Fillets)	355.577.00	7886000.00	\$US
2005	Europe	exp	salmon (excl. Fillets)	18.869.00	8182800.00	\$US
2005	Europe	Imp	salmon (excl. Fillets)	350.762.00	8182800.00	\$US
2005	Europe	Exp	salmon (excl. Fillets)	13.273.00	114801900.00	\$US
2004	Europe	Imp	carried salmon	33.514.00	70778000.00	\$US
2005	Europe	exp	carried salmon	506.00	1882000.00	\$US
2005	Europe	Imp	carried salmon	30.108.00	4000.00	\$US
2004	Europe	Imp	carried salmon	447.00	-	-
2005	Europe	exp	groundfish	354.891.00	-	-
2005	Europe	Imp	groundfish	18.913.00	-	-
2004	Europe	Imp	groundfish	311.758.00	-	-
2004	Europe	Imp	groundfish filets	18.924.00	-	-
2005	Europe	exp	groundfish filets	428.292.00	-	-
2005	Europe	Imp	groundfish filets	6.684.00	-	-
2005	Europe	Imp	groundfish filets	448.594.00	-	-
2004	Europe	Imp	lobster	9.468.00	-	-
2004	Europe	Imp	lobster	22.095.00	-	-
2005	Europe	exp	lobster	702.00	-	-
2005	Europe	Imp	lobster	22.416.00	-	-
2005	Europe	Exp	lobster	553.00	-	-
2004	Europe	Imp	squid/cuttlefish	283.382.00	-	-
2004	Europe	exp	squid/cuttlefish	11.620.00	-	-
2005	Europe	Imp	squid/cuttlefish	304.166.00	-	-
2005	Europe	Exp	squid/cuttlefish	11.773.00	-	-
2005	Europe	Exp	cephals and squaculture	-	785000.00	\$US
2004	Croatia	Imp	cephals and squaculture	-	6323000.00	\$US
2004	Croatia	Exp	cephals and squaculture	-	3919000.00	\$US
2004	Croatia	Exp	cephals and squaculture	-	6970000.00	\$US
2000	Europe	Exp	cephals and squaculture	-	6481000.00	\$US
2001	Europe	Imp	cephals and squaculture	-	7887000.00	\$US
2001	Europe	Exp	cephals and squaculture	-	7886000.00	\$US
2002	Europe	Imp	cephals and squaculture	-	8182800.00	\$US
2002	Europe	Exp	cephals and squaculture	-	8182800.00	\$US
2003	Europe	Imp	cephals and squaculture	-	114801900.00	\$US
2003	Europe	Exp	cephals and squaculture	-	70778000.00	\$US
2004	Europe	Imp	cephals and squaculture	-	1882000.00	\$US
2004	Europe	Exp	cephals and squaculture	-	4000.00	\$US
2001	Montenegro	Imp	fish	-	-	-
2001	Montenegro	Exp	fish	-	-	-

No.	Author	Year	Title	Language	Access	Page
1	USDA Foreign Agricultural service	2006	Italy Fisher Product - Annual report		GAIN REPORT	2
2	FAO Statistic Division		Food producer and trade		http://www.fao.org/ES/ess/foostat/foodsecurity/	
3	ISMEA	2007	Il settore ittico in Italia e nel mondo: le tendenze recenti			250/255
4	Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico	2005	La pesca e l'acquacoltura nelle regioni dell'Alto Adriatico "Sintesi"			5
5	Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico	2005	La pesca e l'acquacoltura nel Veneto			2,3
6	Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico	2005	La pesca e l'acquacoltura nel Friuli Venezia Giulia			11
7	Osservatorio Socio Economico della Pesca dell'Alto Adriatico	2005	La pesca e l'acquacoltura in Emilia Romagna			12
8	Misura, A	2002	Croatia's fishery industry		Eurofish	1
9	Adele Finco, Nikoïna Jukić, Roberto Petrocchi	2003	Aspects of the Italian and Croatian fisheries "Report of the Market in the Adriatic Sea Region of the Adriatic Sea"			106/110/112
10	Commissione Europea	2006	La PCP in cifre "Dati essenziali sulla politica comune della pesca"			31-35
11	USDA Foreign Agricultural service	2006	Fisher Product - Annual report - EU Policy & Statistics 2006		Global Agriculture Information Network	17-23
12	USDA Foreign Agricultural service	2007	Fisher Product - Annual report - EU Policy & Statistics 2007		Global Agriculture Information Network	19-22
13	USDA Foreign Agricultural service	2005	Croatia Fisher Product Market Brief 2005		GAIN REPORT	3
14	Vesna Matic	2005	Il pescatore del mare di Adriatico in Slovenia "The Adriatic Sea Region of the Adriatic Sea"			85

Year	Country	Region	Product	Unit	Value	Volume	Weight	Number
2003	Europe	Italy	Freshfish	tonnes	56,792.00	-	-	1
2003	Europe	Italy	Mollusks	tonnes	69,075.00	-	-	1
2003	Europe	Italy	Shellfish	tonnes	12.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	sea fish	tonnes	14,262.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	freshfish	tonnes	33,605.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	Mollusks	tonnes	11,189.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	Shellfish	tonnes	39,305.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	sea fish	tonnes	8,000.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	freshwater & clad. Fish	tonnes	39,000.00	-	-	1
2004	Europe	Italy	sea fish	tonnes	182,000.00	-	-	2
2004	Europe	Italy	Crustacean	tonnes	17,000.00	-	-	2
2004	Europe	Italy	molluscs	tonnes	149,000.00	-	-	2
2004	Europe	Italy	cephalopods	tonnes	18,000.00	-	-	2
2004	Europe	Italy	manila clam	tonnes	40,000.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	mussels	tonnes	125,000.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	manila clam	tonnes	40,000.00	-	-	5
2006	Europe	Italy	mussels	tonnes	125,000.00	-	-	5
2004	Europe	Italy	clams	tonnes	45,000.00	-	-	5
2004	Europe	Italy	crabs	tonnes	125,000.00	-	-	5
2004	Europe	Italy	crabs	tonnes	22,402.00	-	-	5
2004	Europe	Italy	lumachine	tonnes	3,790.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	molluschi	tonnes	4,043.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	clams	tonnes	59,089.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	crabs	tonnes	14,372.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	crabs	tonnes	5,740.00	-	-	5
2005	Europe	Italy	molluschi	tonnes	4,077.00	-	-	5
2006	Europe	Italy	clams	tonnes	53,826.00	-	-	5
2006	Europe	Italy	crabs	tonnes	18,780.00	-	-	5
2006	Europe	Italy	lumachine	tonnes	3,045.00	-	-	5
2006	Europe	Italy	molluscs	tonnes	5,040.00	-	-	5
1991	Europe	Italy	sea fish	tonnes	56,408.00	-	-	7
1992	Europe	Italy	sea fish	tonnes	576,639,000.00	-	-	7
1993	Europe	Italy	sea fish	tonnes	561,863,000.00	-	-	7
1994	Europe	Italy	sea fish	tonnes	558,833,000.00	-	-	7
1995	Europe	Italy	sea fish	tonnes	570,151,000.00	-	-	7
1996	Europe	Italy	sea fish	tonnes	606,416,000.00	-	-	7
1997	Europe	Italy	sea fish	tonnes	559,272,000.00	-	-	7
1998	Europe	Italy	sea fish	tonnes	594,412,000.00	-	-	7
2000	Europe	Italy	sea fish	tonnes	511,721,000.00	-	-	7
2001	Europe	Italy	sea fish	tonnes	496,158,000.00	-	-	7
1992	Europe	Italy	sea fish	tonnes	515,074,000.00	-	-	7
1993	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	528,668,000.00	-	-	7
1994	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	35,530,000.00	-	-	7
1995	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	31,229,000.00	-	-	7
1996	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	22,418,000.00	-	-	7
1997	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	20,272,000.00	-	-	7
1998	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	21,122,000.00	-	-	7
1998	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	20,545,000.00	-	-	7
1999	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	28,287,000.00	-	-	7
1999	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	25,519,000.00	-	-	7
2005	Europe	Croatia	Carp and trout	tonnes	6,000.00	-	-	3
2005	Europe	Croatia	Tuna	tonnes	4,000.00	-	-	3
2005	Europe	Croatia	Sea bass	tonnes	3,000.00	-	-	3
2005	Europe	Croatia	Shellfish	tonnes	3,000.00	-	-	3
2004	Europe	Croatia	freshwater & clad. Fish	tonnes	3,000.00	-	-	4
2004	Europe	Croatia	sea fish	tonnes	33,000.00	-	-	4
2004	Europe	Croatia	Crustacean	tonnes	0.00	-	-	4

2004	Europe	Croatia	Crustacean molluscs						0,00	tonnes	-	4
2004	Europe	Croatia	cephalopods						3,000,00	tonnes	-	4
2004	Europe	Croatia	invertebrates, other, other molluscs and shells	catching and production					1,000,00	tonnes	-	4
2003	Europe	Croatia	invertebrates, other, other molluscs and shells	catching and production					3,099,00	tonnes	-	6
2004	Europe	Croatia	invertebrates, other, other molluscs and shells	catching and production					2,564,00	tonnes	-	6
2005	Europe	Croatia	invertebrates, other, other molluscs and shells	catching and production					3,849,00	tonnes	-	6
2006	Europe	Croatia	invertebrates, other, other molluscs and shells	catching and production					4,184,00	tonnes	-	6
2001	Europe	Croatia	oysters, mussels other shellfish	catching and production					5,036,00	tonnes	-	6
2002	Europe	Croatia	oysters, mussels other shellfish	catching and production					3,125,00	tonnes	-	6
2003	Europe	Croatia	oysters, mussels other shellfish	catching and production					2,539,00	tonnes	-	6
2004	Europe	Croatia	oysters, mussels other shellfish	catching and production					2,036,00	tonnes	-	6
2005	Europe	Croatia	oysters, mussels other shellfish	catching and production					3,121,00	tonnes	-	6
2006	Europe	Croatia	oysters, mussels other shellfish	catching and production					3,090,00	tonnes	-	6
1992	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					4,132,00	tonnes	-	7
1993	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					7,693,000,00	tonnes	-	8
1994	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					6,465,000,00	tonnes	-	7
1995	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					6,755,000,00	tonnes	-	7
1996	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					6,540,000,00	tonnes	-	7
1997	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					6,926,000,00	tonnes	-	7
1998	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					7,366,000,00	tonnes	-	7
1999	Europe	Serbia-Montenegro	sea fish	catching and production					10,263,000,00	tonnes	-	7
1992	Europe	Montenegro	marine fish	catching and production					9,940,000,000	tonnes	-	7
1993	Europe	Montenegro	Crustaceans						209,40	tonnes	-	8
1994	Europe	Montenegro	shells						1,84	tonnes	-	8
1995	Europe	Montenegro	other molluscs						5,63	tonnes	-	8
1996	Europe	Montenegro	marine fish						244,68	tonnes	-	8
1997	Europe	Montenegro	shells						10,93	tonnes	-	8
1998	Europe	Montenegro	other molluscs						8,56	tonnes	-	8
1999	Europe	Montenegro	marine fish						22,34	tonnes	-	8
2000	Europe	Montenegro	Crustaceans						236,29	tonnes	-	8
2001	Europe	Montenegro	shells						6,33	tonnes	-	8
2002	Europe	Montenegro	other molluscs						3,59	tonnes	-	8
2003	Europe	Montenegro	marine fish						17,34	tonnes	-	8
2004	Europe	Montenegro	Crustaceans						324,66	tonnes	-	8
2005	Europe	Montenegro	shells						14,65	tonnes	-	8
2006	Europe	Montenegro	other molluscs						7,52	tonnes	-	8
1995	Europe	Montenegro	marine fish						27,36	tonnes	-	8
1996	Europe	Montenegro	Crustaceans						338,47	tonnes	-	8
1997	Europe	Montenegro	shells						10,73	tonnes	-	8
1998	Europe	Montenegro	other molluscs						1,99	tonnes	-	8
1999	Europe	Montenegro	marine fish						31,99	tonnes	-	8
2000	Europe	Montenegro	Crustaceans						199,27	tonnes	-	8
2001	Europe	Montenegro	shells						10,18	tonnes	-	8
2002	Europe	Montenegro	other molluscs						2,38	tonnes	-	8
2003	Europe	Montenegro	marine fish						32,90	tonnes	-	8
2004	Europe	Montenegro	Crustaceans						365,10	tonnes	-	8
2005	Europe	Montenegro	shells						12,65	tonnes	-	8
2006	Europe	Montenegro	other molluscs						2,69	tonnes	-	8
1998	Europe	Montenegro	marine fish						35,93	tonnes	-	8
1999	Europe	Montenegro	Crustaceans						380,42	tonnes	-	8
2000	Europe	Montenegro	shells						9,88	tonnes	-	8
2001	Europe	Montenegro	other molluscs						3,74	tonnes	-	8
2002	Europe	Montenegro	marine fish						37,31	tonnes	-	8
2003	Europe	Montenegro	Crustaceans						376,15	tonnes	-	8
2004	Europe	Montenegro	shells						13,15	tonnes	-	8
2005	Europe	Montenegro	other molluscs						3,20	tonnes	-	8
2006	Europe	Montenegro	marine fish						36,87	tonnes	-	8
2000	Europe	Montenegro	Crustaceans						387,16	tonnes	-	8
2001	Europe	Montenegro	shells						15,67	tonnes	-	8
2002	Europe	Montenegro	other molluscs						2,29	tonnes	-	8

2003	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	18,767.00	-	-	tonnes	14
2003	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	10,766.00	-	-	tonnes	14
2003	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	6,911.90	-	-	tonnes	14
2003	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	10,591.00	-	-	tonnes	14
2004	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	755.00	-	-	tonnes	14
2004	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	17,540.00	-	-	tonnes	14
2004	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	12,104.00	-	-	tonnes	14
2004	Europe	Italy	Veneto	-	-	-	-	-	-	6,304.10	-	-	tonnes	14
2002	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	666.00	-	-	tonnes	14
2002	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	7,368.00	-	-	tonnes	15
2002	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	7,092.00	-	-	tonnes	15
2003	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	2,199.00	-	-	tonnes	15
2003	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	16,897.00	-	-	tonnes	15
2003	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	9,183.00	-	-	tonnes	15
2003	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	15,572.00	-	-	tonnes	15
2003	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	9,835.00	-	-	tonnes	15
2004	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	2,032.00	-	-	tonnes	15
2004	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	22,018.00	-	-	tonnes	15
2004	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	5,952.00	-	-	tonnes	15
2004	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	2,621.70	-	-	tonnes	15
2004	Europe	Italy	Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	3,130.00	-	-	tonnes	15
2004	Europe	Croatia	-	-	-	-	-	-	-	35,831.00	-	-	tonnes	16
2004	Europe	Croatia	-	-	-	-	-	-	-	3,849.00	-	-	tonnes	16
2004	Europe	Croatia	-	-	-	-	-	-	-	274.00	-	-	tonnes	16

Finito di stampare nel mese di giugno 2008
da IDEAMORPHOSY S.r.l.
Via Andrea del Castagno, 48 - 00144 Roma



Regione Abruzzo



Assessorato all'Agricoltura



Regione Abruzzo - Direzione Agricoltura,
Foreste e Sviluppo Rurale, Alimentazione Caccia e Pesca

Regione Molise - Assessorato alle Politiche Sanitarie
Servizio di Medicina Veterinaria e Alimentazione Umana

 Regione Emilia-Romagna

Regione Emilia-Romagna - Assessorato alla Sanità
e Politiche Sociali Servizio Veterinario e Igiene degli Alimenti



Università di Bologna - Facoltà di Medicina Veterinaria



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" IZSAM



Hrvatski Veterinarski Institut



Hrvatska Agencija za Hranu



Institute of Marine Biology
Kotor, Montenegro

Institut za Biologiju Mora



World Organization for Animal Health