

ICRAM
ISTITUTO CENTRALE PER LA RICERCA
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA APPLICATA AL MARE
PESCA - ACQUACOLTURA - AMBIENTE
STRUTTURA TECNICO SCIENTIFICA IN CHIOGGIA

Fondazione della Pesca di Chioggia

PESCA E AMBIENTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA E NELL'ALTO ADRIATICO

Sintesi dei risultati delle principali ricerche condotte dal 1991 al 1996

Edizione a cura di Otello Giovanardi e Fabio Pranovi



LIBRERIA EDITRICE

ICRAM
ISTITUTO GENERALE PER LA RICERCA
E L'INSEGNAMENTO DELLA PESCA
E DELLA PISCICOLTURA
STRUTTURA MEDICO SCIENTIFICA IN CHIOGGIA

Fondazione della Pesca di Chioggia



PESCA E AMBIENTE NELLA LAGUNA DI VENEZIA E NELL'ALTO ADRIATICO

Sintesi dei risultati delle principali ricerche condotte dal 1991 al 1996

Edizione a cura di Otello Giovanardi e Fabio Pranovi



LIBRERIA EDITRICE

INDICE

PRESENTAZIONE	5
La Fondazione della Pesca di Chioggia.....	5
La struttura tecnico scientifica dell'ICRAM in Chioggia	7
PESCA	9
Cenni sulla pesca marittima in Italia e a Chioggia.....	11
Osservazioni sulla pesca a strascico entro tre miglia dalla costa nel compartimento marittimo di Chioggia.....	24
La pesca con il rapido nell'Adriatico Settentrionale con osservazioni preliminari sugli effetti sulle comunità macrobentoniche.....	35
Studio dell'abbondanza, della composizione e della valorizzazione e dello scarto della pesca a strascico effettuata nel compartimento marittimo di Chioggia	38
Note sulla biologia e la pesca dell'Aguglia, <i>Belone belone</i> (L.), nella Laguna di Venezia.....	52
Confronto bioeconomico tra la pesca da posta e la pesca a strascico.....	57
Un modello di pesca artigianale multi-attrezzo nella marineria di Chioggia	69
Applicazione della modellistica "Arima" all'analisi della produzione e dei prezzi minimi di triglie (barboni) rilevati nel Mercato Ittico di Chioggia dal 1980 al 1986 e dal 1987 al 1993 : effetti del fermo temporaneo di pesca a strascico	75
Osservazioni sulla pesca del "pesce azzurro" in Alto Adriatico.....	91
Distribuzione verticale ed orizzontale di uova e larve di Acciuga (<i>Engraulis encrasicolus</i> L.), del microzooplancton e del particellato nelle acque prospicienti il Delta del Po (campagna A.L.I.C.E. '95).....	98
Dati preliminari sulle condizioni nutrizionali delle larve di acciuga (<i>Engraulis encrasicolus</i> L.) nelle acque prospicienti il Delta del Po (Campagna A.L.I.C.E. '95).....	106
Primi dati da uno studio multidisciplinare sulla biologia e sulla pesca del latterino (<i>Atherina boyeri</i>) nel compartimento marittimo di Chioggia.....	109
L'acciuga del Mediterraneo Nord-Occidentale : distribuzione, pesca e stima della biomassa con diversi metodi	110
ACQUACOLTURA	115
Prime esperienze di allevamento della cappasanta, <i>Pecten jacobaeus</i> L., in Adriatico	117
Studio sull'alimentazione di <i>Tapes philippinarum</i> e <i>T. decussatus</i> ("caparossoli") in Laguna di Venezia.....	120
Guida pratica per la molluschicoltura in mare aperto su filari : tecnologia e materiali.....	123

Al fine di favorire la diffusione e la utilizzazione dei dati e delle informazioni, ICRAM e Fondazione della Pesca autorizzano la riproduzione anche parziale dei contenuti del presente volume, purché venga citata la fonte

Per la collaborazione prestata alla preparazione del presente libro si ringraziano il dr. Gianluca Franceschini, il dr. Ivo Lombardo e la sig.ra Meri Daniela Tiozzo

In copertina : "Immagine da satellite della Laguna di Venezia", su gentile concessione di "ERS-1 SAR Multi-temporal Image of the Venetian Lagoon © ESA ERS 1992. Processed by Italian PAF, ASI-CGS, Matera".

Disegni fuori testo di Luigi Divari

Generalità sulle strutture artificiali offshore e le risorse rinnovabili (con particolare riferimento al caso del Mare Adriatico)	126
--	-----

AMBIENTE	133
-----------------------	------------

Indagine sulle comunità bentoniche di alcuni biotopi della Laguna di Venezia	135
Osservazioni sul popolamento macrobentonico della Valle di Brenta (Laguna di Venezia)	140
I popolamenti macrobentonici della Valle Averte (Laguna di Venezia)	147
Ruolo delle Fanerogame marine come specie cardine nell'ecosistema lagunare veneziano	153
Distribuzione di una prateria a Fanerogame in relazione alla presenza di <i>Upogebia pusilla</i> (Crustacea, Decapoda) in Laguna di Venezia	156
Analisi chimiche su campioni d'acqua, sedimento e vongole (<i>Tapes spp.</i>) in alcune stazioni fisse in Laguna di Venezia	160
Modificazioni ambientali e interventi antropici in alcuni biotopi della Laguna di Venezia : effetti sulla struttura delle comunità bentoniche	179
Studio dell'ecosistema della Laguna di Venezia con particolare riferimento all'impatto antropico	185
Comunità bentoniche dell'Adriatico Settentrionale soggette a condizioni di anossia	190
Caratteristiche idrobiologiche del bacino meridionale della Laguna di Venezia : impatto dell'allevamento dei bivalvi	198
Ricerche sull'impatto della pesca dei molluschi bivalvi nella Laguna di Venezia	201
Popolamenti macrobentonici in alcuni siti dell'Adriatico Settentrionale : composizione e biomasse	216
Flusso deposizionale di particellato in una zona costiera dell'Adriatico Settentrionale : elementi maggiori e metalli in traccia	225

PRESENTAZIONE

LA FONDAZIONE DELLA PESCA DI CHIOGGIA

Per volontà del Comune di Chioggia, espressa dal Consiglio Comunale con deliberazione n° 179 nella seduta del giorno 11 Aprile 1988, è stata costituita la *Fondazione della Pesca* con sede in Chioggia, v.le Stazione n°5.

E' scopo della Fondazione incoraggiare, promuovere e sostenere ogni meritevole iniziativa economica, sociale, scientifica e culturale, anche in favore di Enti e persone operanti nel settore della pesca e delle attività ad essa connesse.

La sede della Fondazione della Pesca è dotata di modernissimi impianti e laboratori per la ricerca scientifica applicata, nei quali è stata insediata nel 1991 una delle due sedi periferiche dell'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare.

Mettendo a disposizione dell'I.C.R.A.M. i suoi laboratori in comodato d'uso gratuito la Fondazione ha perseguito lo scopo di avere in loco una struttura tecnico scientifica di alto livello che operasse in un'area marina particolarmente vocata alla pesca, proponendo Chioggia quale punto di riferimento per un polo ittico dell'Alto Adriatico.

Con la presentazione di quest'opera, la Fondazione della Pesca intende far conoscere all'esterno i risultati dei lavori di studio e di ricerca effettuati dall'I.C.R.A.M. di Chioggia, con il quale si è sempre collaborato mettendo a disposizione sia i dati statistici del locale Mercato Ittico e l'esperienza delle Cooperative della Pesca, segnalando tempestivamente tutte quelle anomalie e fenomeni ambientali marini che solo i pescatori, con la loro quotidiana presenza in mare, possono osservare e conoscere.

Uno dei principali ostacoli superati brillantemente è stata la traduzione dal linguaggio scientifico delle opere, già pubblicate su riviste nazionali ed internazionali, in un linguaggio più accessibile anche ai non addetti ai lavori, e di ciò si ringrazia il dr. Otello Giovanardi dell'I.C.R.A.M. di Chioggia.

La Fondazione ha voluto, con questa pubblicazione, evidenziare e valorizzare il lavoro silenzioso di molte persone che operano quotidianamente nel settore della ricerca applicata alla pesca, rendendo, un servizio indispensabile alla pesca nazionale, studiando e vigilando su fenomeni dell'ambiente e dell'ecosistema marino che oggi vengono gravemente minacciati dall'uomo.

Si è certi che la conoscenza e la divulgazione di questi studi e ricerche possa influire anche sui comportamenti degli operatori locali che avranno buoni motivi per rispettare e difendere con più attenzione il Mare e la Laguna.

Il Presidente
dott. Sandro Boscolo Todaro

LA STRUTTURA TECNICO SCIENTIFICA DELL'ICRAM IN CHIOGGIA

La scelta di costituire sedi periferiche, dette Strutture Tecnico Scientifiche, dell'Istituto Centrale per la Ricerca Applicata al Mare è legata al programma di decentrare l'attività, costituendo strutture *sul campo* in aree ritenute strategiche. In quest'ottica si colloca la scelta di Chioggia.

Questa località infatti è il centro di un'area con notevole vocazione naturale per attività di carattere ittico, basti pensare alla Laguna di Venezia e alla pesca in Alto Adriatico. Inoltre è sede di fiorenti ed importanti strutture di produzione e di trasformazione, che ne fanno una delle marinerie più attive del Paese. È quindi uno dei luoghi più qualificati per sperimentare e realizzare quelle trasformazioni di cui il comparto ha bisogno. D'altra parte tale area sono soggette a particolari situazioni di stress ambientale, che implicano una stretta connessione tra lo studio delle condizioni ambientali e quello della tecnologia e della biologia della pesca.

ICRAM a Chioggia opera svolgendo attività di ricerca *sul campo* e in laboratorio, offrendo assistenza tecnica e scientifica agli operatori che ne fanno richiesta, diffondendo le conoscenze e le esperienze acquisite. Tale presenza è contestuale a poche altre presenze scientifiche qualificate, ad esempio la Stazione di Idrobiologia del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova, con la quale è in corso una attiva collaborazione.

La collocazione della S.T.S. ICRAM di Chioggia, oltre ad una immediata operatività sul campo, consente anche un contatto diretto con le realtà produttive locali e le eventuali emergenze ambientali.

Le risorse disponibili localmente, le sinergie delle strutture esistenti e un auspicato salto di cultura tra gli operatori possono concorrere ad elevare notevolmente la qualità nell'ampio comparto della produzione dei prodotti ittici, anche attraverso lo studio ed il controllo degli indicatori di qualità ambientale.

Le intuizioni programmatiche iniziali si sono rivelate corrette, ed attualmente, anche se con qualche difficoltà di carattere tecnico e logistico, la collaborazione con le strutture e le realtà locali si sta rivelando stimolante e proficua.

La complessa situazione del mondo della pesca talvolta non consente di trovare delle risposte immediate a esigenze tanto differenziate. Tuttavia, nonostante la localizzazione ICRAM in Chioggia sia relativamente recente, l'applicazione costante e la ricerca finalizzata cominciano a dare i loro frutti in diversi settori.

I principali programmi di ricerca afferenti alla S.T.S. di Chioggia sono stati fino ad oggi i seguenti:

- PR/40 (Studi sull'allevamento e la riproduzione dei Pettinidi), finanziato da ICRAM, resp.: O. Giovanardi;
- PR/54 ("Indagine sugli effetti della pesca dei bivalvi in laguna Veneta"), finanziato da ICRAM, resp.: M. Ferretti;
- PR/59 ("Sperimentazione di attività di venericoltura in Laguna di Venezia"), finanziato dalla Amministrazione Provinciale di Venezia, resp.: M. Ferretti;
- PR/60 (L'acciuga del Mediterraneo Nord-Occidentale: distribuzione, biologica e valutazione dello stock con diversi metodi), finanziato dalla Comunità Europea, resp.: O. Giovanardi;
- PR/61 (Programma pilota di gestione/conservazione alieutica, XIV-1/MED/91/015C), finanziato dalla Comunità Europea, resp.: M. Ferretti;
- PR/62 (Progetto Ricerche e Sperimentazione nel Mare Adriatico - "PRISMA"), finanziato dal M.U.R.S.T., resp.: M. Giani;
- PR/74 (Utilizzazione di aree esposte e riconversione di piattaforme Off-shore dismesse, ai fini dell'incremento della produzione ittica - "OFFSHORE"), finanziato dal Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale Pesca, resp.: O. Giovanardi;
- PR/75 (Analisi di condizione delle larve di acciuga, *E. encrasicolus*, per l'identificazione e la valutazione dei processi determinanti la variabilità del reclutamento - "A.L.I.C.E."), finanziato dal Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale Pesca, resp.: O. Giovanardi;
- PR/94 (Analisi della pesca a strascico entro tre miglia dalla costa nel Compartimento marittimo di Chioggia), finanziato dal Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale Pesca, resp.: O. Giovanardi.

Il personale afferente alla data di oggi alla S.T.S. di Chioggia è il seguente:

- Otello GIOVANARDI, ricercatore ICRAM, biologo della pesca e dell'acquacoltura, responsabile della S.T.S. di Chioggia;
- Michele GIANI, ricercatore ICRAM, chimico oceanografico;
- Fabio SAVELLI, tecnico di laboratorio chimico-biologico;
- Daniela Meri TIOZZO, operatore d'amministrazione;
- Fabio PRANOVI, biologo, borsa di addestramento alla ricerca;
- Gianluca FRANCESCHINI, biologo, borsa di addestramento alla ricerca;
- Serena RIGHI, laureata in Scienze Ambientali, borsa di addestramento alla ricerca.

La struttura, ospitata presso la Fondazione della Pesca, è stata aperta nel giugno 1991.

Sono in atto collaborazioni con:

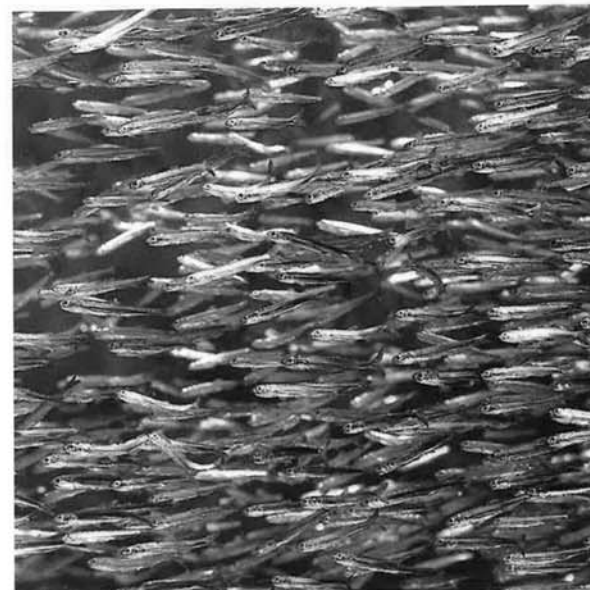
- Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse, CNR di Venezia;
- Istituto di Biologia del Mare, CNR di Venezia;
- Istituto di Geologia Marina, CNR di Bologna;
- Istituto Ricerche sulla Pesca Marittima, CNR di Ancona;
- Istituto di Ricerca sulle Acque, CNR di Roma;
- Istituto Sperimentale Talassografico, CNR di Trieste;
- Facoltà di Scienze Ambientali dell'Università di Venezia;
- Dipartimento di Biologia e Stazione Idrobiologica dell'Università di Padova;
- Laboratorio di Biologia Marina di Trieste;
- IFREMER, Francia;
- Istituto Spagnolo di Oceanografia (IEO), Spagna;
- Istituto di Scienze del Mare, (CSIC) di Barcellona;
- Laboratorio Marino di Plymouth, (NERC), Gran Bretagna;
- Università Cattolica del Nord, Coquimbo, Cile;
- Università della Pesca di Tokyo, Giappone.

In questo volume si riportano in forma sintetica e, per quanto possibile divulgativa, i risultati dei principali lavori di ricerca effettuati nell'area veneta nei primi cinque anni di presenza sul territorio. La maggior parte dei lavori è tratta da articoli già pubblicati su riviste scientifiche nazionali ed internazionali, mentre altri sono elaborazioni originali di dati disponibili ma non pubblicati.

Mi auguro che questo lavoro possa contribuire ad una migliore conoscenza dell'attività scientifica svolta in Chioggia e a rafforzare i rapporti tra mondo scientifico e operatori locali.

Chioggia, 2 Dicembre 1996

il Presidente
Giuseppe Notarbartolo di Sciarra



PESCA

CENNI SULLA PESCA MARITTIMA IN ITALIA E A CHIOGGIA

tratto da:

- Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali - Adozione del IV Piano triennale della pesca marittima e dell'acquicoltura nelle acque marine e salmastre 1994-96, suppl. *Gazzetta Ufficiale* n.17 del 22 gennaio 1994, 119 pp.
- O. Giovanardi, G. Marino, 1994 - Mediterranean marine fisheries and aquaculture - GIS - Review of relevant problems of common interest in the Mediterranean. Italian contribution to Seminar on Geographic Information System in Mediterranean, Montpellier, October 1994. Commission des C. E., Project TR/MED/92/013, *Final Report*, vol.2: 36 pp.
- "Programme pilote de gestion/conservation halieutique, XIV-1/MED/91/015c", *rapporto finale* studio ICRAM per la Comunità Europea, 1992.

Secondo il IV Piano Triennale della Pesca e dell'Acquicoltura del Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali (1994) le risorse ittiche consumate in Italia rappresentano il 15-16 % degli alimenti proteici di origine animale e la richiesta è in crescita nell'ultimo quinquennio. I consumi ittici sono coperti per il 55,8 % da produzione nazionale e per il 44,2% da importazioni sotto diverse forme. Nel triennio '89-'91 il consumo interno è indicato in 1.256.000 t e la produzione per lo stesso periodo ammonta a 704.000 t; le importazioni risultano 633.000 t e le esportazioni 81.000 t. La bilancia commerciale risulta deficitaria per 3200 mld di lire su un segmento totale di 8750 mld. È da evidenziare che il consumo medio annuale pro capite è salito da 11,2 Kg. nel 1986 a oltre 22 Kg ed è ormai in linea con quello degli altri paesi della Comunità.

Il comparto produttivo ittico italiano mantiene ancora inalterate le sue caratteristiche di artigianalità e dinamicità. La situazione 1989-91 relativa al numero degli addetti ed al fatturato mostra un andamento complessivo di sostanziale stabilità. La pesca e l'industria delle conserve riportano una modesta flessione, mentre le importazioni e la produzione di acquicoltura registrano incrementi delle rispettive quote di fatturato.

La flotta e le catture

Si osserva da qualche tempo una tendenza alla riduzione della flotta peschereccia motorizzata. Considerando la ripartizione del naviglio per classi di stazza lorda e per bacino si può osservare la notevole incidenza del piccolo naviglio: il 77 % della flotta è composto di natanti inferiori a 11 TSL. Solamente il 2,4 % dei natanti è superiore a 100 TSL. La dimensione dei natanti risulta influenzata dalle caratteristiche ambientali dei vari bacini, dalle risorse presenti e dalla tipologia di pesca. Ad esempio i natanti inferiori a 4 TSL rappresentano il 63% della flotta ligure e solo il 22 % della flotta del Basso Adriatico.

I dati per sistema di pesca della flotta italiana evidenziano il ruolo delle licenze multiple: più dell'80% del totale. La maggior parte di questi natanti utilizza in modo alternativo licenze di pesca diverse, sia per la stagionalità di alcune risorse che per la diversa efficacia dei sistemi di pesca, adeguandosi alle realtà mutevoli delle risorse e del mercato. Questo vale soprattutto per i natanti inferiori a 11 TSL.

Si ricorda che in linea di massima la pesca locale è esercitata entro 6 miglia nautiche dalla costa e la pesca ravvicinata entro 20 miglia. Questa ripartizione ha una notevole importanza per definire per ogni sistema di pesca l'area di probabile operatività. Da essa risulta che la pesca italiana, ad eccezione di 180 natanti esercitanti prevalentemente la pesca a strascico, opera all'interno delle 20 miglia dalla costa. Inoltre l'85% circa dei natanti da pesca opera all'interno della fascia costiera compresa entro 6 miglia.

Le catture realizzate dalla flotta a strascico sono pari al 47% del pescato totale (senza considerare l'apporto delle imbarcazioni polivalenti). L'area adriatica e quella sicula costituiscono nel complesso i 4/5 delle catture complessive del sistema.

Le catture ad opera della pesca pelagica (volanti), concentrate quasi esclusivamente in Adriatico, producono circa il 6% del pescato nazionale (principalmente piccoli pelagici). Questi pesci sono catturati anche da reti a circuizione (6% della produzione nazionale).

Le catture ad opera della piccola pesca artigianale (principalmente reti da posta, ma sono presenti numerosi altri attrezzi) è pari al 7% in termini di catture e all'11% in termini di fatturato. Le specie bersaglio sono costituite soprattutto da specie demersali di elevato valore medio unitario (10.000 £/Kg contro la media nazionale di 6.400 £/Kg).

Una pesca tipica dell'Adriatico è ad opera delle draghe idrauliche per la pesca dei bivalvi (in particolare la vongola *Chamelea gallina*). La cattura è pari a circa il 10 % del totale nazionale.

L'esistenza di una notevole presenza di battelli polivalenti (produrrebbero circa il 24% della produzione ufficiale nazionale) che in maggior parte esercitano lo strascico per buona parte dell'anno, in realtà va a modificare le cifre sopra riportate per singolo sistema di pesca.

La frammentazione dei punti di sbarco e la forte differenziazione delle specie sbarcate, sia in termini di qualità e quantità che di pezzatura, rappresentano le caratteristiche, ed al tempo stesso le strozzature, che informano il processo distributivo e commerciale dei prodotti ittici freschi in Italia.

Gestione delle risorse

Gli obiettivi del IV Piano Triennale del Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale Pesca (organismo centrale responsabile della gestione), sono così sintetizzabili:

- politica di razionalizzazione del settore produttivo in mare;
- miglioramento del grado di autosufficienza alimentare;
- salvaguardia dei livelli occupazionali.

La ricerca di un equilibrato rapporto fra risorse disponibili e sforzo di pesca è perseguito attraverso una gestione delle licenze che tende a favorire una riallocazione dello sforzo in funzione dello stato delle risorse.

Ad esempio si ritengono ammissibili le richieste di finanziamento per nuove costruzioni solo se compatibili con il livello di sfruttamento delle risorse, sulla base di indicatori bio-economici disponibili, considerando aree, sistemi di pesca e dimensione dei battelli.

Misure di intervento specifiche del Piano prevedono soprattutto:

- la riduzione dello sforzo di pesca a strascico, sul fondo e pelagico, con priorità alla pesca locale;
- agevolare la riconversione delle imbarcazioni a strascico, "volanti" e spadare con "reti derivanti" verso altri sistemi di pesca;
- eventuale ampliamento dei periodi di fermo tecnico (sabato e domenica);
- effettuazione (regolarmente da alcuni anni) del cosiddetto "fermo biologico", una sospensione della pesca a strascico di 30-45 giorni, differenziata per bacino, nel periodo in cui si verifica il reclutamento alla pesca delle maggiori specie commerciali (fine estate);
- si prevede l'introduzione di limitazioni alla pesca in periodi e in aree particolari (ad es. "nursery areas", aree di riproduzione di specie ittiche, ecc.);
- si tende ad accelerare il processo di decentramento amministrativo in favore delle Commissioni Consultive Locali, sia per la soluzione di conflitti locali, sia anche per la gestione delle pesche speciali non regolamentate a livello centrale.

Valorizzazione dei prodotti

È marcata l'esigenza di una maggior tutela e salvaguardia del prodotto nazionale mediante l'assunzione di una strategia diretta alla concentrazione ed alla valorizzazione del prodotto. In questo ambito sono incentivate le iniziative dirette all'affermazione di Marchi di Qualità o di Origine da parte delle Associazioni categoria e loro Consorzi.

In generale oggi a maggiori consumi di prodotti ittici corrisponde un peggioramento della redditività delle imprese di pesca e, dunque, dei redditi dei pescatori. Ciò a causa della incapacità dei prezzi del fresco a sostenere la concorrenza proveniente dal prodotto di importazione. Fondamentali a questo proposito sono le campagne promozionali, che puntano soprattutto su differenze organolettiche e qualitative.

L'industria conserviera ittica in Italia

Le caratteristiche di questo comparto possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- mantenimento di una struttura differenziata sia di tipo industriale che semi-industriale ed artigianale;
- intensificazione delle strategie commerciali e finanziarie, in linea con il più generale processo di concentrazione esistente nell'ambito dell'industria alimentare internazionale;
- intensificazione della dipendenza esterna quanto all'approvvigionamento della materia prima;
- intensificazione delle difficoltà di approvvigionamento quanto alla materia prima di origine interna (122.014 t nel 1992).

I livelli occupazionali del settore industriale mostrano un andamento decrescente; nel 1992 risultano 6500 addetti. 1800 addetti sono impegnati nel settore artigianale (in gran parte con caratteristiche stagionali).

Problemi e limiti della produzione

Tra le cause della tendenza alla diminuzione degli indici di abbondanza di molti stock ittici, spesso legata a situazioni di sovrasfruttamento, sono da segnalare soprattutto gli inquinamenti costieri. Data la scarsità di dati disponibili e la carenza di ricerche approfondite, non si è in grado di valutare appieno l'effetto dell'inquinamento e di quanto questo incida sulle catture. Le sorgenti di inquinamento hanno quasi sempre origine terrestre e costituiscono quello che viene definito il carico inquinante permanente costiero. Da tenere in particolare conto, ai fini della pesca, le catastrofi petrolifere (Haven, ecc.) che, dato il traffico di petrolio in Mediterraneo, potrebbero aver ripercussioni enormi per tutto il comparto.

D'altra parte alcune forme di inquinamento, quale ad esempio quello da metalli pesanti, stanno avendo enormi effetti sulle abitudini del consumatore e sul mercato in genere; accade sempre più spesso che analisi e controlli evidenzino concentrazioni superiori a quelle previste dalle leggi attualmente vigenti, anche se talvolta si creano allarmismi ingiustificati.

È importante un'accurata conoscenza, che oggi manca, della circolazione delle acque marine superficiali, dei fenomeni di rimescolamento e della possibilità di diffusione degli apporti fluviali. Le correnti di risalita

(*upwelling*), anche in Mediterraneo si stanno dimostrando molto importanti per la produttività terziaria in quanto principali responsabili della produttività primaria. In genere il monitoraggio della qualità delle acque può risultare utile per lo studio di tutti quei fenomeni, più o meno naturali, che hanno profonde influenze sulle risorse rinnovabili e sulla pesca (bloom algali, "mucillagini", ipossie e anossie sul fondo, ecc.).

Con l'aumento dei traffici marittimi, lo spostamento delle persone e lo sviluppo delle pratiche di acquicoltura è probabile che, in un prossimo futuro, si assisterà a forti e radicali cambiamenti nella composizione florofaunistica delle nostre acque. Ad esempio l'apertura del canale di Suez, oltre un secolo fa, ha determinato l'introduzione di migranti "lessepsiani" dal Mar Rosso al Mediterraneo, con l'occupazione di "nicchie ecologiche" vuote. Le introduzioni, sia naturali che artificiali, di specie alloctone dovrebbero essere regolamentate e monitorate per poter meglio definire gli effetti che hanno sulle reti trofiche e sulla produzione della pesca e della maricoltura.

I parchi e le riserve marine sono in aumento in Italia (anche se solo 2 sono pienamente funzionanti). Essi possono avere notevoli effetti, di tipo diverso, sull'attività di pesca. Ad es. possono rappresentare preziosi laboratori di ricerca in cui gli stessi addetti possono sperimentare nuove strategie e sistemi più razionali di cattura. Un aspetto importante, ancora da approfondire, è legato agli effetti sulla pesca che producono le misure di protezione dei riproduttori e dei giovanili (relazione stock-reclutamento). Date le particolari caratteristiche del Mediterraneo (esempio età medie di cattura spesso inferiori a 12 mesi), le aree in cui l'attività di pesca è assente o limitata (gli stessi effetti sono di fatto ottenuti sulle aree occupate da attività di maricoltura) possono rivestire un ruolo determinante sulla consistenza degli stock sfruttabili e, aspetto importante, in aree ben più ampie di quelle effettivamente protette.

La ricerca

È da rimarcare l'esistenza di un gran numero di centri di ricerca legati in qualche modo al settore pesca-acquicoltura (oltre 120 fra pubblici e privati) sparsi sul territorio e generalmente composti da un numero limitato di addetti. La collaborazione fra organismi diversi, anche quando limitrofi e con competenze affini, risulta spesso limitata. Questi aspetti si riflettono sulle caratteristiche e sulla tipologia delle strutture, che in genere sono di piccole dimensioni e, riferendosi a diverse Amministrazioni, poco sinergiche fra loro.

Il Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale Pesca, finanzia ricerche afferenti a varie tematiche. La tematica A1, che nel II Piano Triennale ha costituito il 37% del budget totale disponibile per la ricerca, tratta delle procezioni delle valutazioni degli stock (queste ricerche sono condotte più o meno regolarmente da oltre 10 anni).

La tematica A1 si compone di vari gruppi coordinati di Unità Operative sparse sul territorio:

- piccoli pelagici (alici e sardine attraverso indici di abbondanza di uova e larve, metodologie acustiche e studio della dinamica della popolazione);
- grandi pelagici (tunnidi, pesce spada campionati con strumenti di cattura professionali);
- demersali (specie bentoniche e necto-bentoniche campionate con rete a strascico professionale di tipo italiana);
- molluschi (soprattutto vongole dell'Adriatico campionate con draga idraulica);
- novellame da semina.

Per quanto riguarda l'acquicoltura e la maricoltura nel II Piano Triennale esse hanno ricevuto rispettivamente il 11,5 e il 12,9% del budget totale disponibile. Nel III Piano Triennale queste tematiche hanno ricevuto complessivamente il 39% del budget e ampio spazio è stato dato alle ricerche finalizzate all'ampliamento delle basi conoscitive in acquicoltura e agli aspetti relativi alla caratterizzazione della fascia costiera (oceanografia, reti trofiche, etc.).

Altre tematiche meritevoli di segnalazione, specialmente nel II Piano Triennale, sono l'Economia della pesca e dell'acquicoltura (11,7 % del budget), le Campagne di pesca sperimentale (11,2 % del budget) e le Problematiche gestionali della pesca e dell'acquicoltura (2,0 % del budget).

La Direzione Generale Pesca dello stesso Ministero contribuisce allo "sviluppo di iniziative consortili per la gestione della fascia costiera" che si realizza attraverso i cosiddetti "accordi di programma" con le Associazioni Nazionali dei Produttori. Nell'ambito di tali iniziative sono previste raccolte di dati e reti di monitoraggio su aree pilota.

Altre ricerche, soprattutto sull'ambiente marino, ma collegabili in qualche modo alle risorse biologiche, sono finanziate dai Ministeri della Ricerca Scientifica, della Pubblica Istruzione, dell'Ambiente e della Sanità, dall'ENEA, dall'ENEL e dall'ICRAM. A livello locale vanno menzionate le Regioni (in particolare quelle autonome, quali la Sicilia, la Sardegna ed il Friuli), le Province, i Comuni e le Camere di Commercio.

Un numero sempre maggiore di programmi di ricerca è finanziato dalla Comunità Europea. Una caratteristica di questi programmi prevede la collaborazione fra organismi di paesi diversi. Anche in questo caso la valutazione delle risorse riveste un ruolo notevole, sia come incidenza dei programmi sia per il notevole contributo che questi apportano in tema di standardizzazione delle metodiche. Le collaborazioni con Francia, Spagna, Grecia e,

indirettamente, con paesi quali Croazia e paesi nord-africani, sono recentemente aumentate grazie a questi programmi.

Fra i programmi di studi biologici finanziati ad Istituti italiani dalla Direzione Generale XIV nel periodo 1978-91 risultano 4 lavori per l'Adriatico (risorse demersali, selettività dello strascico, tecnologia della pesca pelagica, studio sui Soleidi), 1 per lo Ionio (grandi pelagici), 1 per la Sicilia (risorse demersali) e 2 per la Liguria (risorse demersali).

Fra i programmi FAR ("Fisheries Aquaculture Research") finanziati in parte ad Istituti italiani dalla DG XIV sono da menzionare 8 programmi relativi alla "Gestione della Pesca" (soprattutto valutazione di stock ed economia), 2 riguardanti aspetti tecnologici della pesca e 3 sulla valorizzazione dei prodotti della pesca.

Alcuni programmi legati alle risorse biologiche sono stati finanziati anche nell'ambito dei PIM (Piani Integrati Mediterraneo).

Un aspetto importante da considerare in questa sede è la scarsa diffusione e disponibilità delle relazioni finali delle ricerche (Ministeriali, Comunitarie, Regionali, Provinciali e di altri Enti locali) che solo raramente sono pubblicate. È fondamentale e indispensabile un lavoro di raccolta dei dati e delle informazioni disponibili; a questo proposito merita di essere segnalata una prossima iniziativa dell'ICRAM, già finanziata nell'ambito del II Piano della Pesca del Ministero dell'Agricoltura relativa alla "Messa a punto di una banca dati sulla ricerca in pesca ed acquacoltura in Italia", effettuata in collaborazione con la FAO.

IL COMPARTIMENTO MARITTIMO DI CHIOGGIA

L'AMBIENTE NATURALE

Il Compartimento di Chioggia interessa il tratto di litorale Adriatico compreso tra le bocche di porto di Chioggia a Nord ed il Po di Goro a Sud.

Questa zona costiera costituisce una delle realtà più complesse in ambito nazionale, sia dal punto di vista ambientale che sociale; infatti essa ospita biotopi acquatici molto diversi, soggetti inoltre a marcati cambiamenti dei parametri chimico-fisici nel corso dell'anno che influenzano radicalmente i popolamenti bentici e quelli ittici. Infatti, in estrema sintesi, questa area dal punto di vista ambientale è caratterizzata da:

- la presenza delle foci di tre fiumi importanti (uno dei quali è il Po) che portano alla presenza di numerose lagune salmastre e determinano notevoli variazioni della salinità delle acque marine nell'area in oggetto, arricchendole però in sostanze nutritive;
- l'andamento batimetrico dei fondali che arrivano al massimo ai trenta metri di profondità, conferendo a questo ambiente caratteristiche assai diverse rispetto agli altri mari italiani.

I fondali sono costituiti essenzialmente da sedimenti fini, anche se sono presenti aree di substrato duro denominate comunemente "tegnue" e "lastrure", che rappresentano delle realtà biologiche molto particolari nell'ambito delle biocenosi dell'adriatico Nord-occidentale.

L'area è soggetta ad ampie fluttuazioni termiche che stimolano gli stocks ittici a compiere ampie migrazioni trofiche e riproduttive, provocando una marcata stagionalità delle catture: a causa del rigido abbassamento della temperatura (7-8 °C in mare aperto e quasi 0 °C nelle zone adiacenti la terraferma), solo poche specie rimangono sui fondali in oggetto nei mesi invernali. Comunque le acque di questo Compartimento sono caratterizzate da una produzione primaria molto elevata, che le rende particolarmente produttive per la pesca di molluschi e di pesce azzurro; in alcuni casi l'input energetico può essere talmente elevato da provocare forme di ipertrofia delle popolazioni algali e conseguente compromissione degli equilibri ambientali.

Le particolari attività di pesca condotte negli specchi acquei interni si differenziano da quelle effettuate in mare, con imbarcazioni ed attrezzi di maggiori dimensioni. In realtà, dal punto di vista biologico, è molto difficile separare nettamente questi due ambiti, soprattutto in relazione ad un *continuum* che esiste tra i diversi ambienti che caratterizzano la transizione dalle acque dolci a quelle marine e per il fatto che il ciclo vitale di molte specie oggetto di pesca è strettamente legato sia all'ambiente di acque interne sia a quello marino.

Idrologia e dinamica delle acque marine

Le caratteristiche idrologiche del bacino Nord Adriatico sono marcatamente influenzate dall'afflusso di acque dolci che provengono principalmente dal settore Nord-occidentale; a causa di correnti di gravità, esse si dirigono verso la parte più orientale del bacino, provocando il richiamo di acque a più alta densità dalle aree profonde dell'Adriatico meridionale, site nella parte orientale del bacino, originando così una circolazione generale ciclonica (Franco, 1970). Questa, a sua volta, è influenzata dalle interazioni tra il flusso termico superficiale, l'immissione di acque dolci di origine continentale e la ridotta profondità del bacino.

A causa di questi fattori si possono distinguere due principali modelli di circolazione, il primo presente durante il periodo primaverile, estivo ed autunnale, ed il secondo durante il periodo invernale (Franco, 1986; Fonda-Umani et al., 1991). Infatti, con l'aumentare del riscaldamento superficiale, si verifica l'instaurarsi di un termocline (che raggiunge il suo massimo in estate) a cui segue un alocline in autunno; si rileva così una marcata stratificazione

delle acque, con la presenza di tre zone separate da forti gradienti di densità che modificano la generale circolazione antioraria del bacino: in particolare il golfo di Venezia ospita un vortice ciclonico che accoglie le masse d'acqua superficiali, diluite dal Po, che lo separano da una seconda zona a circolazione ciclonica, sita nell'area sud-orientale del bacino (Franco, 1970). Questa situazione generale è influenzata in modo variabile dalle correnti di marea e dall'azione del vento; in presenza di una marcata stratificazione e di un'alta stabilità della colonna d'acqua sembra che l'effetto di rimescolamento si limiti allo strato più superficiale, mentre l'azione di trasporto in superficie delle acque più leggere potrebbe essere considerevole (Franco, 1970).

Nel periodo invernale compaiono la stratificazione termica ed il gradiente alino e, a causa del progressivo raffreddamento superficiale delle acque più costiere, lungo la costa occidentale si segrega una fascia di acque a bassa densità, originate dal mescolamento con quelle fluviali, e una al largo, al di là di una netta zona di transizione termocline (sistema frontale), di acqua più densa, ad alta salinità e temperatura relativamente più elevata (Franco, 1986; Fonda-Umani et al., 1991).

In queste condizioni la circolazione del bacino è caratterizzata da una intensa corrente costiera verso sud nella zona diluita occidentale, da un flusso intermittente di acque dense, decorrente nella zona occidentale all'esterno del sistema frontale e diretto verso acque più profonde adriatiche, nonché da correnti di compensazione, dirette verso nord, nella zona orientale e centrale del bacino (Franco, 1986; Fonda-Umani et al., 1991).

Nelle aree strettamente costiere, entro i 5-7 metri di profondità, allo sbocco dei numerosi fiumi veneti e padani, si instaurano controcorrenti lungo costa mentre, poco più al largo, prende il sopravvento la corrente dominante adriatica (U.O.L.G.M.B., 1980; Tomadin, 1979).

Popolamenti del fondo

In genere le biocenosi bentiche sono composte da specie proprie di fondi mobili, tranne ovviamente che in quei limitati tratti interessati da affioramenti rocciosi. Inoltre, la composizione dei popolamenti presenti sui fondali in oggetto è notevolmente influenzata dalle caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente e dall'apporto trofico che, soprattutto nell'area costiera, è notevole, favorendo lo sviluppo di popolamenti bentici composti da poche specie rappresentate però da un numero elevatissimo di individui. In casi di persistente stratificazione, la porzione di colonna d'acqua al disotto del picnocline, che rimane isolata dallo strato più superficiale, può essere soggetta a fenomeni di anossia che causano estese morie nel benthos (Fedra et al., 1976; Ott & Fedra, 1977; Ott, 1991).

Gli effetti provocati da queste anossie possono essere molto profondi sul benthos, soprattutto sulla componente macrobentica (Stachowitsch, 1984; 1986) e quella meiobentica (Faganelli et al., 1985). Inoltre, poiché i processi di ricolonizzazione sono molto lenti, richiedendo anche due o tre anni per piccole zone e decenni per aree più estese (Ott, 1991), se le anossie si ripetono o sono seguite dai disturbi provocati da strumenti di pesca che arano il fondale, si ostacola il ripristino delle condizioni originarie (Ott, 1991).

La composizione dei popolamenti bentici presenta una variabilità che segue principalmente i gradienti Nord-Sud e costa-largo, soprattutto in relazione alla presenza delle foci dei fiumi; infatti nell'area più meridionale del Compartimento si trova gran parte del delta del Po.

In corrispondenza degli sbocchi fluviali e delle lagune si ritrovano notevoli concentrazioni di *Cerastoderma lamarkii* Reeve, "capatonda de vale", (Ciabatti e Colantoni 1966); in questi ambienti, a partire dalla fine degli anni '80, si è assistito alla colonizzazione da parte di una vongola di origine indo-pacifica, *Tapes philippinarum* (Adams e Reeve), "caparossolo dal scorso grosso", che in alcune aree ha raggiunto densità così elevate da costituire una risorsa attivamente sfruttata dalla pesca locale.

A profondità maggiori si rileva la presenza della Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) (Gamulin-Brida, 1974), definita da Vatova (1949) Zoocenosi a *C. gallina* L., "bevarassa". Questo popolamento è caratterizzato dall'importanza, sia in numero di specie che di individui e biomassa, dai Molluschi, seguiti da Policheti e Crostacei (Gamulin-Brida, 1974). Notevole importanza è rivestita dai Bivalvi; Gamulin-Brida (1974) ricorda oltre alla vongola *C. gallina*, *Acanthocardia tuberculata* (L.), "capatonda de mare", *Tellina pulchella* Lamarck, *Pharus legumen* L., "tabachina", *Glycymeris insubricus* (Lamarck); i Gasteropodi più comuni sono *Hynia mammillata* e *Nassarius mutabilis* L. (Colantoni, 1972).

Questa biocenosi nella parte più settentrionale, antistante la laguna veneta, è rappresentata da una *facies* particolare, già identificata dal Vatova (1936; 1946), costituita da una zoocenosi in cui vi è una notevole abbondanza di *C. gallina* associata all'Anellide Polichete sedentario *Owenia fusiformis* D.Ch.; a queste due specie si accompagnano *Ensis siliqua* L., "capalonga", *Pectunculus violascens* Auct., *Euchlymene oerstedii* Clap., *Echinocardium mediterraneum* Forb.. Questo popolamento, chiamato *Chamelea gallina - Owenia fusiformis* da Vatova (1946; 1949), si caratterizza proprio per l'elevata biomassa, in gran parte dovuta alla presenza delle prime due specie.

A Sud di Punta della Maestra, in cui si ritrovano fondali con una componente fangosa più accentuata e dove le acque del Po esercitano una maggiore influenza, *C. gallina* è sostituita da *Venerupis aureus* (Gmelin), "longon", e si ritrovano con frequenza anche *Corbula gibba* Oliv., *Nucula nucleus* L., *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby) (Ciabatti & Colantoni, 1966). Questo popolamento presenta una biomassa considerevole, tra le più alte del Mediterraneo, ed i numerosi invertebrati che lo compongono forniscono il nutrimento a specie ittiche proprie di

fondali sabbiosi quali *Solea vulgaris* (L.), "sfogio gentile", *Arnoglossus laterna* (Walb.), "pataràcia bianca", *Trachinus draco* L., "varàgno bianco", ecc. (Gamulin-Brida, 1974).

A partire da circa 13 m di profondità si rinviene la biocenosi dei Fondi Detritici Costieri con una elevata componente di fango (DE) (Gamulin-Brida, 1967; 1974), già definita da Vatova (1949) "Zoocenosi *Schizaster - chiajei*" a causa della presenza di numerosi individui appartenenti alle specie *Schizaster canaliferus* Lam. ed *Amphura chiajei* Forb. Questi popolamenti bentonici, che in altre aree del Mediterraneo si possono riscontrare in fondali con una più elevata profondità, appartenenti cioè al piano Circalitorale, caratterizzano una fascia che cinge il delta del Po, soprattutto nella sua porzione più meridionale, fino ad una profondità di circa 30 m.

La precoce comparsa di biocenosi di Piani generalmente più profondi sembra essere dovuta soprattutto alla ridotta trasparenza delle acque, legata alla massa di particolato organico ed inorganico proveniente dall'afflusso fluviale (Gamulin-Brida, 1967; 1974). Questi popolamenti sono caratterizzati, oltre alle due specie precedentemente citate, anche da alcuni Bivalvi commerciali, quali *Chlamys varia*, *Aequipecten opercularis* (L.), detti entrambi "canestrè", *Glycimeris pilosus* (L.) e Gasteropodi come *Aphorras pes-pelecani* (L.), "zamarugola", e *Trunculariopsis trunculus* (L.), "bulò" (Gamulin-Brida, 1967).

Questi fondali sono molto importanti per la pesca di specie ittiche bentiche come *Solea vulgaris* (L.), *Mullus barbatus* L., "barbon", e *Pagellus erythrinus* (L.), "medagiola", nonché pelagiche quali *Scomber scombrus* (L.), "sgombro", *Sprattus sprattus* (Risso), "papalina", ed altre; di notevole rilievo è la presenza del Crostaceo Decapode *Maja squinado* (Herbst), "granséola", così frequente solo nell'Adriatico settentrionale, tanto da assumere anche importanza di tipo economico (Gamulin-Brida, 1967; 1974), per lo meno in passato.

Esternamente a questa fascia, nella parte più settentrionale del Compartimento, dove minore è l'influenza dell'apporto sedimentario, troviamo un terreno sabbioso-detritico, costituito da sabbie relitte, caratterizzato dalla abbondante presenza del Mollusco Bivalve *Tellina distorta* Poli (Vatova, 1949; Gamulin-Brida, 1974). Vatova (1949) classificò il popolamento benthico presente su questi fondi con il nome di "Zoocenosi a *Tellina*" mentre Gamulin-Brida (1974) lo considera come appartenente alla biocenosi dei fondi Detritici Costieri (DC) sotto l'influenza delle correnti.

Questa è una zona molto ricca di specie: Spugne, Echinodermi, Molluschi ed Ascidie sono particolarmente numerose (Gamulin-Brida, 1974). Tra i Bivalvi si ritrovano con frequenza *C. varia*, *Proteopecten glaber* (L.), *Aequipecten opercularis* (L.), "canestrè", *Pecten jacobaeus* (L.), "capasanta", e *Pitaria chione* (L.), "issolon o fasolaro", (Colantoni, 1980); altre specie caratteristiche sono *Geodia cydonium* (Jameson), *Ebalia tuberosa* (Pennant), *Microcosmus sulcatus* Coquebert (Gamulin-Brida, 1974).

Nei fondali fangosi più meridionali troviamo la Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) (Gamulin-Brida, 1967; 1974) o Zoocenosi a *Turritella* (Vatova, 1949).

Nella parte più prossima alle foci del fiume Po, dove è più intenso l'apporto sedimentario, questa Biocenosi è costituita quasi esclusivamente da *Turritella tricrenata* f. *communis* Risso (Ciabatti & Colantoni, 1966), che rappresenta circa il 95% della biomassa (Vatova, 1949; Gamulin-Brida, 1974).

Al limite settentrionale del Compartimento, lungo una fascia discontinua sita ad una distanza variabile dalla costa e che si estende ad una profondità compresa tra i 6 ed i 25 m, da Chioggia fino all'altezza di Punta Scobba, vi sono fondali sabbiosi ricchi di detriti conchigliari, che i pescatori locali definiscono "fondi a trezze" (Rossi-Orel, 1968; Bombace, 1986).

Gli unici substrati duri naturali presenti nell'area oggetto di studio sono costituiti da affioramenti di coralligeno situati al largo di Chioggia, ad una profondità di circa 20 m (Stefanon & Mozzi, 1971; Boldrin, 1979). La zona che ospita queste formazioni coralligene è sensibilmente influenzata dai fiumi Brenta ed Adige e probabilmente anche dalle foci più settentrionali del fiume Po nonché dal dinamismo della Laguna Veneta (Stefanon & Mozzi, 1971).

A causa della elevata torbidità e della notevole sedimentazione, attualmente la fase costruttiva è praticamente cessata e queste formazioni, in fase regressiva, tendono ad essere coperte da materiali fini; nonostante ciò continuano ad esercitare una funzione protettiva per numerosi organismi marini nei confronti del prelievo da parte dell'uomo (Colantoni et al., 1979b; Boldrin, 1979). Le specie che si incontrano con maggior frequenza in prossimità di tali aree sono: *Homarus gammarus* (L.), l'astice, *Maja squinado* (Herbst), *Scyllorhinus stellaris* (L.), "gata", *Scorpaena scrofa* (L.), "scarpèna", *Sciaenops ocellatus* (L.), la corvina, *Umbra cirrosa* (L.), l'ombrina, *Pagellus erythrinus* (L.), il pagello fragolino, *Conger conger* (L.), il grongo, Gobidi, Labridi, *Pecten jacobaeus* L., *Bolinus brandaris* (L.), *Trunculariopsis trunculus* (L.) ed altre (Boldrin, 1979; Stefanon & Mozzi, 1971).

L'analisi delle popolazioni bentiche presenti nell'area considerata ed in quelle ad essa prossime, evidenzia una situazione caratterizzata dalla presenza di un buon apporto trofico, più accentuato all'interno della fascia costiera. In base all'apporto di sostanze organiche nell'area oggetto di studio possiamo distinguere due zone principali di influenza:

- la prima, sita tra Chioggia e Porto Caleri, è più direttamente interessata dagli apporti del fiume Adige, le cui acque determinano all'interno di una fascia di circa tre miglia condizioni di ipertrofia;
- la seconda, più meridionale, comprende il delta del Po ed ovviamente risente degli apporti delle acque di questo fiume che determinano condizioni di ipertrofia in una fascia estesa verso il largo di circa dieci miglia (Chiaudani et al., 1982).

Il carico di sostanza organica di origine continentale è notevole, infatti le acque dei fiumi veneti e padani ricevono gli sversamenti di aree fortemente antropizzate e nelle quali sono sviluppate intense attività zootecniche ed agricole.

L'AMBIENTE ANTROPICO

Le comunità direttamente interessate dalle attività di pesca nel Compartimento di Chioggia essenzialmente fanno capo al comune di Chioggia (provincia di Venezia), il cui porto peschereccio è uno dei principali in Italia, ed ai porti di Scardovari, Pila e Porto Levante, che si trovano in provincia di Rovigo e che possono essere uniti nella descrizione per affinità strutturali e territoriali.

Il comune di Chioggia, che ospita circa 55.000 abitanti, è costituito da un centro storico, che interessa alcune isole della Laguna di Venezia, da un centro balneare (frazione di Sottomarina), che si estende sulla striscia di terra adiacente l'arenile compreso tra la foce del Brenta e la diga sud del porto canale ed da un interland, ad economia essenzialmente agricola, che confina con le provincie di Padova e Rovigo.

Fino alla seconda guerra mondiale le principali attività produttive dell'area erano due: la pesca (esercitata dagli abitanti del centro storico) e l'agricoltura (condotta nell'area dell'attuale zona balneare e nell'entroterra); le sostanziali differenze nella struttura delle famiglie e nella mentalità, legata ad attività così diverse, determinava ripercussioni a livello di rapporti fra le due comunità a differente impostazione socio economica. Inoltre l'attività di pesca, che rappresentava l'unica fonte di sostentamento della comunità del centro storico, in relazione ai mezzi allora disponibili interessava esclusivamente la fascia di mare adiacente la costa e le acque interne.

Il panorama produttivo dell'area in esame ha subito profonde modificazioni che hanno portato ad un più intenso sfruttamento di questo tratto di litorale, sia in funzione della trasformazione degli attrezzi di pesca ed alla relativa crescita di indotto, che allo sviluppo di due nuovi settori di attività quali il turismo ed il commercio marittimo.

Buona parte del litorale che si affaccia sul Compartimento di Chioggia è interessato dall'industria del turismo, in particolare la zona antistante il comune di Chioggia, oltre alle spiagge comprese tra il fiume Brenta e l'Adige e fra questo ed il delta del Po. Tuttavia il settore turistico non sembra avere influenze dirette, positive o negative, sull'attività di sfruttamento itico della fascia costiera così come accade per altre realtà costiere.

LA PESCA

Il contesto ambientale del Compartimento di Chioggia è particolarmente eterogeneo ed implica la presenza di una flotta da pesca molto differenziata, in grado di sfruttare le diverse risorse ittiche disponibili.

Nel passato, in relazione ai natanti disponibili assai diversi dagli attuali, la flotta peschereccia (a remi ed a vela), era costituita essenzialmente da numerosissimi natanti di piccole dimensioni, di diverse caratteristiche ma accomunate dalla possibilità di spingersi nelle aree lagunari a basso fondale, e numerose imbarcazioni a fondo piatto che non superavano le 10 TSL (chiamate topi, bragozzi e tartane), che oltre a pescare in laguna erano in grado di lavorare in mare, ben oltre gli attuali limiti del Compartimento di Chioggia.

Oggi i natanti di piccole dimensioni fanno ancora parte della marineria di Chioggia (spesso sono imbarcazioni che hanno diverse decine d'anni), ma sono ormai motorizzati. La flotta costituita dalle imbarcazioni di grosse dimensioni è invece mutata radicalmente: ad alcuni vecchi bragozzi e topi, attualmente motorizzati, si sono affiancati natanti più adatti alla pesca in mare: sono presenti persino alcune imbarcazioni di oltre 100 TSL con motori di 700-1000 CV di potenza.

Per quanto riguarda l'età del naviglio, va rilevato che la classe più rappresentata è quella delle imbarcazioni costruite tra il 1965 ed il 1970, che hanno quindi quasi 30 di attività alle spalle; non mancano inoltre natanti dell'inizio del secolo, come indicato nella seguente tabella.

Età del naviglio di Chioggia										
Anno costruz.	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950
N° natanti	1	4	2	6	14	13	13	13	56	67
Anno costruz.	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	dati incompleti	
N° natanti	46	64	129	93	73	85	66	26	33	

Di seguito si riportano informazioni sui materiali di costruzione degli scafi, anche se per buona parte della flotta questo dato non è disponibile.

N° Natanti	HPA	TSL	Materiale di costruzione
982	188646	16356	legno
5	1688	179	acciaio
2	165	6	vetrosina
724	18629	1712	non disponibile

Sistemi di pesca e commercializzazione del pescato

La quasi totalità del pescato viene sbarcato sulle banchine dei tre mercati ittici presenti nel Compartimento: Chioggia, Pila e Scardovari.

Il mercato di Chioggia è il più importante e può essere considerato il più adatto per ottenere informazioni sulle caratteristiche del pescato nell'area in quanto nei due porti minori sbarcano le marinerie di Albarella, porto Levante, Pila e Scardovari, che sono composte da imbarcazioni di ridotte dimensioni che svolgono un'attività di pesca paragonabile agli stessi natanti di stanza a Chioggia.

La realtà costituita dal porto di Chioggia rende molto difficile riuscire ad avere una conoscenza precisa dello sbarcato; infatti le banchine sono molto estese, hanno diverse allocazioni ed inoltre l'orario di sbarco varia, sulle diverse banchine, in funzione del tipo di attrezzo impiegato. Gli orari di sbarco dei diversi mestieri possono essere così schematizzati:

- entro le 5:00 di mattina rientrano le "coccette di porto" e le imbarcazioni che effettuano uscite della durata di più di un giorno (fino a due o tre giorni di seguito) e che operano anche fuori dal Compartimento;
- entro le 15:00 entrano quasi tutte le imbarcazioni;
- dopo le 15:00 le "cocce volanti" perché il "pesce azzurro" che esse pescano non viene venduto per esposizione diretta al pubblico.

Gli orari riportati sono anche quelli relativi all'apertura del mercato all'ingrosso; nel caso in cui un'imbarcazione arriva oltre l'orario previsto è costretta a riporre il prodotto in una cella frigo in modo da commercializzarlo il giorno successivo.

La notevole complessità del Porto di Chioggia e la diversa allocazione delle banchine richiedono un notevole impegno per condurre uno studio conoscitivo che permetta di rilevare la composizione dello sbarcato in funzione dell'attività di pesca. Nell'attuale situazione è invece impossibile arrivare a conoscere il quantitativo esatto dello sbarcato ed anche una stima indicativa, quale quella ottenibile moltiplicando il prodotto rilevato per barche campione per il numero complessivo di natanti che hanno pescato un determinato giorno, non ha molto valore poiché è quasi impossibile conoscere il numero esatto di imbarcazioni uscite (a causa della estrema disorganizzazione dei siti di attracco).

La commercializzazione, come già accennato, passa in gran parte per i tre mercati ittici del Compartimento, ad esclusione dei seguenti prodotti:

- pesce azzurro, venduto senza passare attraverso i mercati, in quanto le acciughe sono dirette alle industrie conserviere nazionali e le sardine (per merito di aiuti finanziari Comunitari) sono avviate a conserviere estere;
- Molluschi Bivalvi depurabili, che necessariamente devono passare per gli stabulari; Chioggia ospita 5 di queste strutture mentre Scardovari ne ospita 1.

A Chioggia esiste un mercato ittico di importanza nazionale, al quale affluiscono prodotti provenienti da svariate regioni italiane e da alcuni paesi esteri. Le ditte che coprono questo settore devono mantenere un determinato volume di vendite nel corso dell'anno, indipendentemente dalle fluttuazioni stagionali del pescato locale; per questo motivo associano alla vendita del prodotto locale la fornitura di pescato che proviene da altre marinerie e spesso dall'estero. L'impiego di questo prodotto si ripropone anche per le ditte di trasformazione che a volte sono costrette a svincolarsi completamente dalla produzione locale. Nel settore della lavorazione e della commercializzazione del prodotto ittico trovano lavoro a Chioggia non meno di 1.000 persone.

Chioggia, in relazione ad una tradizionale produzione di mitili proveniente da allevamenti siti nella Laguna di Venezia, costituisce uno dei principali poli nazionali di commercializzazione di questo prodotto; però, nell'area lagunare limitrofa a questo porto, che sembrerebbe essere vocata all'allevamento dei mitili, gli impianti sono piuttosto limitati. Ciò è anche legato al grande sviluppo che sta avendo la mitilicoltura offshore tramite "long-line", filari sospesi a mezz'acqua in grado di resistere alle avverse condizioni ambientali invernali (Giovannardi e Prioli, 1994). La velocità di crescita e la qualità del prodotto nei filari in mare sono nettamente superiori a quelli osservabili in laguna. Individuata questa tecnologia, efficace e a basso costo, la tendenza ora è rivolta verso la diversificazione della produzione, sperimentando altri bivalvi da allevare, quali capesante, canestrelli e vongole.

All'espansione delle attività produttive non è corrisposto un razionale sviluppo di strutture ed infrastrutture; va sottolineato come l'ingente flotta peschereccia di Chioggia non abbia sufficienti strutture adibite all'ormeggio nonché allo sbarco del pescato e superfici a disposizione per la riparazione delle reti; tutta la flotta si dispone infatti disordinatamente e con estrema improvvisazione sulle rive dei canali che tagliano il centro storico.

Gli attrezzi

Come già accennato, le acque del Compartimento di Chioggia sono caratterizzate da una marcata stagionalità; ciò implica un adattamento dei sistemi di pesca con l'impiego di attrezzi diversi da parte di una medesima imbarcazione in funzione del periodo dell'anno. Infatti, ad una stagione calda e pescosa se ne contrappone una fredda, nella quale le acque costiere diventano molto meno ricche di prodotti ittici.

Il fronte termale e di densità, esteso verticalmente nell'intera colonna d'acqua, in inverno separa le acque costiere (fino a 6-7 miglia), caratterizzate da temperature fino a 5-6°C e salinità inferiori a 37‰, da quelle al

largo, caratterizzate da temperature di 10-12°C e salinità superiori al 38‰ (Franco, 1986, Artegiani, 1987). A causa delle migliori condizioni ambientali riscontrabili al largo, in autunno e nel primo inverno le risorse sfruttabili in genere migrano lasciando le acque costiere. Solo alcune specie, di piccole dimensioni, resistenti alle condizioni termiche e aline delle acque costiere e caratterizzate in genere da cicli di vita annuali (gobidi, latterini, ecc.), possono rappresentare una risorsa di questi ambienti. Per questi motivi, nonostante la normativa nazionale proibisca la pesca a strascico entro 3 miglia dalla costa con maglie delle reti inferiori a 40 mm, solo per l'alto Adriatico è permessa la pesca a strascico, a imbarcazioni inferiori a 10 TSL, a distanze dalla costa e a dimensioni delle maglie inferiori, nel periodo compreso, in genere, fra novembre e marzo (Pranovi *et al.*, 1995).

La marineria di Chioggia nei secoli passati si è contraddistinta per la capacità di mettere a punto gli attrezzi più adatti per pescare nei differenti ambienti presenti nella sua area di interesse: per la pesca a traino, ad esempio, sono stati elaborati molteplici attrezzi, quali la "bragagna", la "coccetta", lo "ostreghero", lo "scassadiavolo", il "rampon", la "volantina", il "saccolava di laguna e di mare", etc.

In realtà negli ultimi decenni l'impovertimento delle risorse e la remuneratività dell'attività, hanno portato ad una riduzione e ad una standardizzazione dei metodi di pesca.

Va rilevato che le imbarcazioni di stazza maggiore (superiori a 10 TSL), utilizzano esclusivamente tre tipi di rete: la volante, lo strascico ed il rapido.

La volante è sempre trainata da due imbarcazioni in coppia; la giornata di lavoro inizia alle 03:00 - 04:00 della mattina e termina con il rientro in porto tra le 15:00 e le 18:00 (raramente queste imbarcazioni rimangono in mare per più di 14 ore). La stazza delle imbarcazioni che praticano questa pesca è tale da permettere loro di seguire il pesce azzurro nelle sue migrazioni nell'ambito dell'Adriatico centro-settentrionale.

La specie alla quale è rivolto il maggior interesse da parte di questo tipo di pesca è l'acciuga (specie molto richiesta dal mercato e che negli ultimi anni non fornisce catture particolarmente abbondanti), alla quale si affianca la sardina, che però riveste un minore interesse e che è oggetto di un mercato internazionale basato sulla sua lavorazione.

Specie accessorie in questo tipo di pesca sono i calamari (genere *Loligo*), le mormore (*Lithognathus mormyrus*), gli sgombri (*Scomber* spp.) e gli spratti (*Sprattus sprattus*).

Lo strascico (chiamato nella zona col nome di "coccia di fondo"), attività condotta da un'imbarcazione che traina una rete tenuta aperta con l'impiego di divergenti, presenta una forte stagionalità delle catture in funzione delle migrazioni delle specie bersaglio: il periodo nel quale si registrano le catture maggiori è quello compreso tra la primavera avanzata e l'autunno; in questo arco temporale i natanti tendono ad uscire quotidianamente, con una durata della giornata di pesca di 10-12 ore; in inverno, invece, generalmente si registrano due uscite settimanali della durata di 2-3 giorni, per insistere sulle specie che si sono allontanate da costa.

Le specie bersaglio di questa attività di pesca variano nei diversi mesi e, inoltre, in funzione di fluttuazioni delle risorse, anche di anno in anno; le specie che si presentano con maggior costanza nelle catture sono la seppia (*Sepia officinalis*), la triglia di fango (*Mullus barbatus*), alcuni gadidi e, tra i Crostacei, sottocosta, la canocchia (*Squilla mantis*).

Il rapido o "rampon" è un attrezzo che permette la cattura di specie necto-bentiche che non sono dotate di rapidità di nuoto e che vivono infossate; infatti questo strumento permette di catturare anche organismi posti a 10 cm di profondità nel sedimento. In realtà questo tipo di pesca richiede una certa specificità dell'attrezzo in funzione della specie o del gruppo di specie bersaglio; così si possono identificare natanti per la pesca dei Molluschi Bivalvi ed altri che insistono sui pesci piatti. In particolare i primi mirano alla cattura della capasanta (*Pecten jacobaeus*) e dei canestrelli (*Chlamys* spp.); di questi prodotti, il primo è sempre richiesto dal mercato mentre i canestrelli spesso vengono rifiutati, anche se venduti già sgusciati.

I natanti che effettuano la pesca a questi Bivalvi, poiché insistono su specie che vivono in banchi relativamente stanziali, seguono un ritmo di pesca abbastanza costante nell'arco dell'anno, con l'inizio della giornata lavorativa verso le 3:00-4:00 del mattino ed il rientro in porto nel pomeriggio.

I natanti che impiegano il rapido per la pesca di pesci piatti insistono soprattutto su sogliole (*Solea* spp.), ed inoltre rombi (*Scophthalmus rhombus*) e seppie (*Sepia officinalis*).

I cicli di pesca sono strettamente connessi con le migrazioni di queste specie che, nel periodo invernale, portano i pescherecci a compiere bordate di 2-3 giorni per poter pescare anche in Adriatico centrale. Ovviamente le imbarcazioni che effettuano pesche della durata di più di un giorno devono avere dimensioni adeguate, in generale mai al di sotto delle 50 TSL. I natanti più piccoli normalmente pescano con ritmo giornaliero durante tutto l'anno e sono soggetti a periodi di minore attività legati al peggioramento delle condizioni meteorologiche o all'allontanamento delle risorse ittiche.

Le imbarcazioni inferiori a 10 TSL conducono attività di pesca vicino alla costa e spesso anche nelle acque interne; in particolare nella laguna di Venezia è impiegata una rete a strascico di piccole dimensioni (coccetta di porto), trainata da due imbarcazioni, che permette la cattura di acquadelle (*Atherina* spp.), cefali (*Mugilidae*), seppie (*S. officinalis*) e triglie (*Mullus* spp.).

In questo caso la giornata di pesca ha un ciclo completamente diverso da quelli descritti in precedenza, con l'uscita delle imbarcazioni al tramonto ed il loro ritorno in porto, per il mercato, verso le 5:00 della mattina.

In alternativa a questo tipo di pesca, le imbarcazioni di queste dimensioni praticano la pesca dei Bivalvi con draga idraulica, detta "turbosoffiante". In questo caso l'attività di pesca è vincolata da una rigida regolamentazione, che permette la pesca solo in determinate ore del giorno ed in alcuni giorni della settimana; inoltre chi pratica questo tipo di pesca è soggetto a periodi di fermo.

I natanti che pescano con turbosoffiante possono essere divisi in più categorie in funzione delle specie su cui insistono: "fasolari" (*Callista chione*), "cannolicchi" (*Solenidae*), "bevarasse" (*C.gallina*).

Va rilevato che parte della marineria (in particolare nel Compartimento di Venezia) che opera con turbosoffiante (imbarcazioni non sempre provviste di licenza per tale tipo di pesca), durante la notte effettua uscite andando ad operare spesso in acque lagunari e pescando vongole "veraci" (*Tapes spp.*); questa attività è rilevabile dalla mancanza dei natanti in banchina ma è praticamente impossibile seguirne i risultati ed avere una stima attendibile delle catture - 15-20.000 t - in quanto si tratta di pesca non permessa dalla normativa vigente. Uno studio recente ha evidenziato i danni ambientali che arreca tale attività (Giovanardi *et al.*, 1994).

Le imbarcazioni di dimensioni minori sono in gran parte impiegate per la "piccola pesca", che riunisce le attività più tradizionali del Compartimento e che normalmente viene svolta in laguna, con sporadiche uscite in mare aperto.

Le principali attività condotte in mare aperto dalla piccola pesca possono essere ricondotte all'impiego di palamiti e di nassini; la prima categoria di attrezzi viene impiegata principalmente per la cattura delle seguenti specie: *Scomber spp.*, *Scophthalmus rhombus*, *Trigla spp.* e *Gadidae*, mentre i nassini sono impiegati per la pesca del Gasteropode *Nassarius mutabilis*.

Nelle acque interne la piccola pesca impiega principalmente tramaglio e "verveux"; mentre il primo attrezzo pesca circa le stesse specie del piccolo strascico, i "verveux" sono impiegati per la cattura di seppie, gobidi, acquadelle, anguille, granchi e gamberi.

Il granchio *Carcinus aestuarii* è catturato in primavera ed in autunno ed tenuto vivo in appositi contenitori ("vieri") in attesa della muta; quando l'animale è in questa fase viene commercializzato sotto il nome di "moleca" (Varagnolo, 1968; ASAP, 1995).

Nel nostro Paese va sottolineato il fatto costituito dalla possibilità, da parte di un pescatore, di poter disporre di una licenza di pesca multipla; ciò rende molto difficile attuare un effettivo controllo dello sforzo di pesca esercitato da un singolo attrezzo poichè, in realtà, ci si trova di fronte ad una marineria che in gran parte può essere considerata polivalente, in grado di modificare le proprie attività di pesca in funzione della maggiore abbondanza (o interesse economico) di una determinata risorsa (Giovanardi *et al.*, 1996).

Questa situazione è portata alle estreme conseguenze proprio nel Compartimento di Chioggia dove sono registrate circa 150 tipologie differenti di licenze. I natanti più grandi, che operano nell'Adriatico settentrionale, in generale tendono ad una maggiore specializzazione, legata all'affinamento dell'attività ed alla possibilità di ottenere risultati deludenti cambiando attrezzo di pesca. Nonostante ciò però si mantiene la tendenza anche per queste imbarcazioni, ad avere più licenze, in modo da poter cambiare l'attività in funzione della disponibilità delle risorse. A questo proposito va rilevato che negli ultimi anni questa parte della marineria ha modificato in parte la sua attività, con una sensibile riduzione dei natanti che praticavano lo strascico (coccia) a favore dell'impiego di volante e rapido.

Alla luce di quanto detto, poichè le informazioni sulle licenze concesse ai diversi natanti può costituire solo uno dei tasselli utili, non è possibile arrivare a dati precisi sullo sforzo di pesca esercitato dalla marineria del Compartimento.

Le Cooperative

Il settore pesca impiega attualmente 2300 addetti, tra pescatori veri e propri e personale coinvolto nell'indotto (commercio di attrezzi, cantieri, officine di riparazione), escludendo però il settore commercio e lavorazione del prodotto ittico, che in anni recenti ha subito profonde modificazioni organizzative; infatti tali attività, nate originariamente allo scopo di smistare il pescato locale, attualmente hanno assunto fisionomia ed autonomia proprie, che le rendono indipendenti da fluttuazioni stagionali grazie all'integrazione del prodotto locale con altri, di diversa provenienza.

Le associazioni di produttori censite sono 11; 7 hanno sede in Chioggia, 2 a Pila di Porto Tolle e 2 a Scardovari.

Le informazioni relative alla composizione delle età degli iscritti alle cooperative di pesca sono presentate di seguito per porto di iscrizione; nel complesso va rilevato che la classe più rappresentata è quella costituita dagli operatori nati negli anni '60.

Età dei pescatori del Compartimento di Chioggia

Anno di nascita	Chioggia	Pila	Pila di Po	Scardovari	Sottomarina
dato mancante	26	289	192	638	0
1910	0	0	0	0	0
1920	84	0	0	0	0
1930	303	0	0	0	10
1940	390	0	0	0	13
1950	323	0	0	0	28
1960	679	0	0	0	29
1970	180	0	0	0	13

Il dato rilevato per il complesso degli operatori trova riscontro analizzando i dati (quando disponibili) per alcune cooperative.

Età dei pescatori per alcune cooperative

Anno nascita	Ravagnan	Ciodia Maior	Coopesca	Delta Padano	Mare azzurro
dato non disponibile	0	9	13	407	0
1910	0	0	0	0	0
1920	0	0	71	0	5
1930	8	0	237	0	35
1940	6	0	302	0	45
1950	10	0	245	0	48
1960	19	2	527	0	72
1970	3	0	140	0	16

Problemi generali del settore

L'area costiera del Compartimento in oggetto, che basa la propria economia e struttura sociale anche sull'agricoltura e sul turismo, oltre al porto peschereccio di Chioggia ospita quelli di Porto Levante, Pila e Scardovari; gli operatori presenti in questi tre centri però, non arrivano nel complesso al numero di quelli del solo porto di Chioggia. Infatti queste altre realtà, abbastanza simili, sono costituite nel complesso da natanti di dimensioni sufficientemente ridotte da ormeggiarsi all'interno delle bocche del Po.

Va rilevato che la pesca marittima non costituisce l'unica voce relativa alla produzione ittica nell'area, in quanto esistono realtà molto particolari, legate al vasto ambiente salmastro costituito dalle foci del Po e dell'Adige.

In quest'area riveste notevole importanza sia la vallicoltura (ovvero lo sfruttamento di bacini chiusi per l'allevamento ittico), che con i suoi cicli di semina e raccolta ha un'impostazione più simile all'agricoltura che alla pesca (ASAP, 1995), sia la pesca delle vongole veraci, che è iniziata da alcuni anni, in seguito alla recente comparsa in forma massiva nelle acque interne di questi molluschi. La presenza di banchi di vongole nelle sacche del Polesine ha modificato significativamente le strutture organizzative di queste zone, portando alla nascita di nuove organizzazioni cooperative ed all'ampliamento di quelle già esistenti sia per numero di soci che per fatturato.

A Chioggia esiste una consistente presenza di piccole, potenti e veloci imbarcazioni, dotate di motori fuoribordo, che sono in grado di raccogliere vongole "veraci" su tutti i bassi fondali dei Compartimenti partitimi veneti (soprattutto nelle lagune e nelle sacche), utilizzando sia rastrelli manuali che trainati dalla barca. Purtroppo si sta diffondendo l'uso di attrezzi che, trainati immediatamente dietro il mezzo, possono funzionare con efficienza in presenza della corrente d'acqua creata dall'elica, producendo quindi danni assimilabili a quelli osservati con l'uso delle draghe idrauliche. Questa attività, spesso condotta non rispettando la normativa ed i regolamenti esistenti e che è in qualche modo tollerata per problemi socio-economici locali e di ordine pubblico, crea anche problemi di mercato a quelle strutture più organizzate che, attraverso meritevoli e costose strategie di valorizzazione della qualità del prodotto, ritrovano sul mercato fornitori privi di strategie a medio-lungo termine che sono in grado di abbattere i prezzi.

Incontri avuti con i rappresentanti delle cooperative di pesca locali hanno evidenziato la presenza di problemi generali (che coinvolgono la quasi totalità della marineria), legati principalmente alla conflittualità esistente tra i diversi mestieri e tra le diverse categorie di pescatori.

Sono state rilevate alcune esigenze particolarmente sentite dalla maggior parte degli operatori che hanno presentato le seguenti proposte:

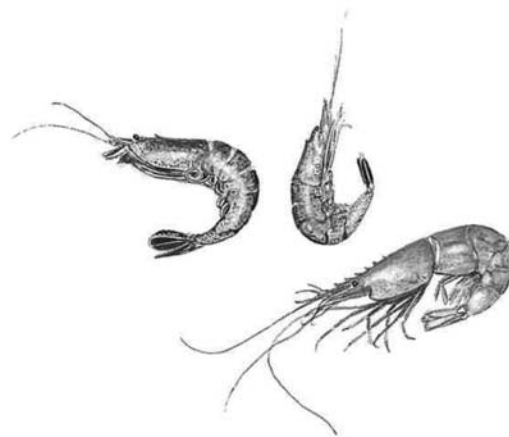
- la creazione di un consorzio per la coltivazione e la raccolta della vongola verace nella laguna di Venezia;

- la gestione controllata della pesca della vongola di mare *C. gallina*;
- il rilascio di concessioni per l'allevamento del mitilo (*M. galloprovincialis*) in mare;
- la realizzazione di strutture portuali opportunamente attrezzate, con servizi in banchina per i pescherecci.

Bibliografia Citata

- AA. VV., 1994. Programme pilote de gestion/conservation halieutique. XIV-/MED/91/015c, Rapport final ICRAM
- ARTEGIANI A., 1987. Parametri ambientali, dinamica delle acque costiere, della produttività primaria, delle caratteristiche geomorfologiche e fisionomiche della fascia costiera marchigiana. *Rapporto Regione Marche*, 70 pp.
- ASAP, 1994. L'economia ittica in provincia di Venezia: dalla produzione al consumo. 223 pp.
- ASAP, 1995. La produzione di "moeche" in Laguna di Venezia. 63 pp
- BOMBACE G., 1986. Eutrofizzazione, pesca e zone protette. Atti convegno "Eutrofizzazione: quali interventi?" (Ancona 4- 5/11/85): 37-49.
- BOMBACE G., 1991. Fisheries of the Adriatic Sea. In G. Colombo, I. Ferrari, V.U. Ceccherelli, R. Rossi (eds): *Marine eutrophication and population dynamics*. 25th Europ. Mar. Biol. Symp. Ferrara, Olsen, Olsen, Fredensborg: 327-346.
- BOLDRIN A., 1979. Aspetti ecologici delle formazioni rocciose dell'Alto Adriatico. Atti Conv. Sci. Naz. Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini, Roma 5-6-7 Marzo 1979: 1197-1207.
- BRAGA G., STEFANON A., 1969. Beachrock ed Alto Adriatico: aspetti paleogeografici, climatici, morfologici ed ecologici del problema. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti*, 127: 351-361.
- CIABATTI M., COLANTONI P., 1966. Ricerche sui fondali antistanti il delta del Po. *Giornale di Geol. Annali Museo Geol. Bologna*, serie 2, vol. XXXIV, fac. I.
- COLANTONI P., 1972. Ricerche sui Molluschi dei fondali antistanti il delta del Po. *Lab. Geol. Mar. C.N.R. - pubblicazioni*, 4(45): 513-528.
- COLANTONI P., 1980. La distribuzione dei molluschi in Adriatico in relazione alle caratteristiche fisiche dei fondali dell'Alto Adriatico. *Lab. Geol. Mar. C.N.R. - pubblicazioni*, 9: 85-92.
- COLANTONI P., GALLIGNANI P., LENAZ R., 1979. The sediments of the Po river delta and the adjacent continental shelf. *Lab. Geol. Mar. C.N.R. - pubblicazioni*, 9: 127-128.
- DAL CIN R., 1983. I litorali del delta del Po e alle foci dell'Adige e del Brenta: caratteri tessiturali e dispersione dei sedimenti, cause dell'arretramento e previsioni sull'evoluzione futura. *Boll. Soc. Geol. It.*, 102: 9-56.
- FAGANELLI J., AVCIAN A., FANUKO L., MALEJ A., TURK V., TUSNIK T., VRISER B., VUKOVIC A., 1985. Bottom layer anoxia in the central part of the Gulf of Trieste in the late summer of 1983. *Mar. Poll. Bull.*, 16: 75-77.
- FEDRA K., OLSCHER E.M., SCHERUBEL C., STACHOWITSCH M., WURZIAN R.S., 1976. On the ecology of a North Adriatic benthic community: distribution, standing crop and composition of the macrobenthos. *Marine Biology*, 38: 129-145.
- FONDA UMANI S., FRANCO P., GHIRARDELLI E., MALEJ A., 1991. Outline of oceanography and the plankton of the Adriatic sea. In G. Colombo, I. Ferrari, V.U. Ceccherelli, R. Rossi (eds): *Marine eutrophication and population dynamics*. 25th Europ. Mar. Biol. Symp. Ferrara, Olsen, Olsen, Fredensborg: 347-365.
- FRANCO P., 1970. Oceanography of northern Adriatic sea. I - hydrologic features: cruises July-August and October-November 1965. *Acho Oceanogr. Limnol.*, 16(suppl.): 1-93.
- FRANCO P., 1986. Caratteristiche oceanografiche dell'Adriatico Settentrionale. Atti convegno "Eutrofizzazione: quali interventi?" (Ancona 4-5/11/1985): 9-16.
- GAMULIN-BRIDA H., 1967. The benthic fauna of the Adriatic sea. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 5: 535-568.
- GAMULIN-BRIDA H., 1974. Biocoenoses benthiques de la mer Adriatique. *Acta Adriatica*, 15(9): 1-103.
- GIOVANARDI O., MARINO G., 1994. Mediterranean marine fisheries and aquaculture - GIS -. Review of relevant problems of common interest in the Mediterranean. Italian contribution to Seminar on Geographic Information System in Mediterranean, Montpellier, October 1994. Commission des C. E., Project TR/MED/92/013, *Final Report*, vol.2: 36 pp.
- GIOVANARDI O., FERRETTI M., PRANOVI F., SAVELLI F., 1994. Indagine preliminare sull'utilizzo della draga idraulica, "turbosoffiante", per la pesca dei bivalvi in ambiente lagunare. *Quad. ICRAM* n. 7: 56 pp.
- GIOVANARDI O., PRIOLI G., 1994. Guida pratica per la molluschicoltura in mare aperto su filari: tecnologie e materiali. *Quad. ICRAM* n. 8: 145 pp.

- GIOVANARDI O., PRANOVI F., DE GIROLAMO M., 1996. Un modello di pesca artigianale multi-attrezzo nella Marineria di Chioggia. *Biol. Mar. Medit.* (in stampa).
- MINISTERO DELLE RISORSE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI, 1994. Adozione del IV Piano Triennale della pesca marittima e dell'acquicoltura nelle acque marine e salmastre, 1994-96. D.M. 21/12/93, *Gazz. Uff.* 22/01/94 n. 12.
- OTT J. A., 1991. The Adriatic benthos: problems and prospective. In G. Colombo, I. Ferrari, V.U. Ceccherelli, R. Rossi (eds): *Marine eutrophication and population dynamics*. 25th Europ. Mar. Biol. Symp. Ferrara, Olsen, Olsen, Fredensborg.
- OTT J.A., FEDRA K., 1977. Stabilizing properties of a high-biomass benthic community in a fluctuating ecosystem. *Helgolander wiss. Meeresunters.*, 30: 485-494.
- PRANOVI F., GIOVANARDI O., STRADA R., 1996. Osservazioni preliminari sulla pesca a strascico entro tre miglia dalla costa nel Compartimento marittimo di Chioggia. *Biol. Mar. Medit.*, 3 (1): 214-221.
- ROSSI S., OREL G., 1968. Nota preliminare sulle "sabbie ad anfosso" da Punta Sdobba a Chioggia. *Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat. Trieste*, 56(2): 234-242.
- STACHOWITSCH M., 1984. Mass mortality in the Gulf of Trieste: the course of community destruction. *Marine Ecology* 5(3):243-264
- STACHOWITSCH M., 1986. The Gulf of Trieste: a sensitive ecosystem. *Nova Thalassia*, 8, Suppl. 3: 221-235.
- STEFANON A., 1984. Sedimentologia del mare Adriatico: rapporti tra erosione e sedimentazione olocenica. *Boll. Oceanol. Teor. Applic.*, 2(4): 281-324
- STEFANON A., MOZZI C. 1971. Esistenza di rocce organogene nell'Alto Adriatico al largo di Chioggia. *Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti*, 130: 495-499.
- TOMADIN L., 1979. Clay mineralogy of recent sediments around the Po river delta. *Lab. Geol. Mar. C.N.R. - pubblicazioni*, 9.
- U.O.L.G.M.B. (UNITÀ OPERATIVA LABORATORIO GEOLOGIA MARINA C.N.R. - BOLOGNA), 1980. Ricerche oceanografiche sulla piattaforma continentale Adriatica tra Ancona e la Laguna di Venezia. *Lab. Geol. Mar. C.N.R. - Pubblicazioni*, 9: 1171-1186.
- VARAGNOLO S., 1968. Pesca e coltura del granchio *Carcinus maenas* nella Laguna di Venezia. *Arch. Ocean. Limnol.*, Suppl. vol. 15: 83-96.
- VATOVA A., 1946. Le zoocenosi bentoniche dell' Adriatico. *Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol.*, 22(2), 131-139
- VATOVA A., 1949. La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, 1(3): 1-110



OSSERVAZIONI SULLA PESCA A STRASCICO ENTRO TRE MIGLIA DALLA COSTA NEL COMPARTIMENTO MARITTIMO DI CHIOGGIA

tratto da: F. Pranovi, O. Giovanardi, R. Strada, 1996. *Mar. Biol. Medit.*, 3(1): 214 - 221.

Introduzione

L'area nord-adriatica presenta delle peculiari caratteristiche morfologiche e climatiche con un notevole apporto di acque dolci; la presenza di una serie articolata di lagune costiere, che possono fungere da aree nursery e/o riproduttive, influenza in modo sostanziale il popolamento ittico e le sue dinamiche (Franzoi *et al.*, 1989).

In queste aree costiere la flotta locale ha sempre praticato la pesca a strascico, che però l'art. 111 del DPR 1639/69 vieta. Dopo una serie di studi (Frogliola e Magistrelli, 1981; Frogliola *et al.*, 1982; Piccinetti, 1971, ecc.), fu emanata una deroga (attualmente regolamentata dal D.M. 454/89 e segg.) che consente l'esercizio di tale pesca nel periodo invernale e primaverile.

Per quanto riguarda la pesca a strascico la situazione nel Compartimento di Chioggia può essere riassunta come segue: solo il 17% delle imbarcazioni presenta una stazza lorda superiore alle 10 TSL; la maggior parte delle unità (326) risulta compresa tra 4 e 10 TSL; le imbarcazioni che pescano a strascico, comprese anche licenze multiple, sono in totale 348 (dati aggiornati al 1994).

In questo lavoro vengono discussi i risultati di una serie di pescate sperimentali effettuate nella fascia costiera veneta nel 1984 e nel periodo luglio '94 - marzo '95, nell'ambito di un programma di studio della pesca a strascico nell'area.

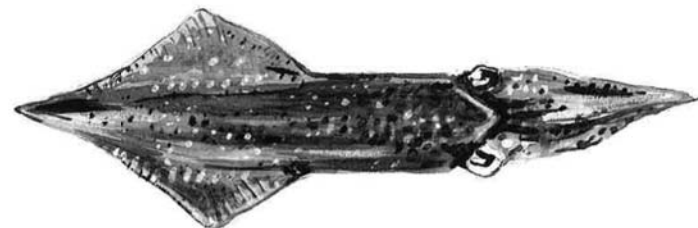
Per le pescate sperimentali periodiche si sono utilizzati due diversi tipi di imbarcazioni: un motopeschereccio commerciale attrezzato con tartana di tipo italiano (maglia sacco 28 mm), usata con lo stesso equipaggio sia nel 1984 che nel 1994, e due 'bragozzi', imbarcazioni tipiche della marineria locale, con una rete da traino in coppia (maglia sacco 12 mm) per la pesca dei latterini (*Atherina boyeri*). Tutte le stazioni (fig. 1) sono comprese entro tre miglia dalla costa, con una profondità variabile tra 8 e 15 m.

Risultati ottenuti

Nella tabella 1 si riporta l'elenco delle specie reperte e le rispettive percentuali (valori medi per le 5 stazioni) di cattura per ciascuna delle uscite effettuate utilizzando la tartana; per confronto vengono riportati anche i dati relativi alle stesse stazioni limitatamente ai mesi di luglio ed ottobre 1984. Per le principali specie bersaglio, o per quelle più frequenti, si è effettuato, utilizzando il valore di Cattura Per Unità di Sforzo (CPUS), un confronto statistico (t di Student), per accertare l'eventuale significatività delle differenze tra 1984 e 1994. Infine vengono evidenziate, nei diversi mesi, le specie la cui cattura è composta anche da giovanili (per la taglia di prima maturità si fa riferimento a Piccinetti e Giovanardi, 1984, o, altrimenti, ai riferimenti di legge). Si può notare come, a fronte di rese orarie alquanto simili, eccetto la stazione 3, registrate nei mesi di luglio '84 e luglio '94, la differenza diventi sempre statisticamente significativa nel mese di ottobre, come risulta anche dalla



Fig. 1 - Ubicazione delle stazioni in cui sono state effettuate le pescate con la tartana di tipo italiano.



Tab. 1 - Elenco delle specie raccolte, incidenza media rispetto alla resa oraria totale e presenza di stadi giovanili (2 e.s. = 2 volte l'errore standard).

SPECIE	lug-84		lug-94		ago-94		ott-84		ott-94		gen-95		mar-95	
	% med	2 e.s.	% med	2 e.s.	% med	2 e.s.	% med	2 e.s.	% med	2 e.s.	% med	2 e.s.	% med	2 e.s.
<i>Penaeus keraturus</i>					<0.1				0.1j	0.1				
<i>Crangon crangon</i>														
<i>Squilla mantis</i> + <i>Alloteuthis</i> sp. + <i>Loligo vulgaris</i> + <i>Septioteuthis</i> sp.	12.4	6.7	4.1j	3.4	17.8j	13.2	1.3	0.9	0.6j	0.4	0.7	0.6	0.3	0.4
<i>Merluccius merlangus</i>	0.8	0.9	8.1*j	3.1	4.2j	2.8	0.6	0.2	1.4*	0.4	0.0	0.0	11.7	9.9
<i>Atherina boyeri</i>	0.3	0.6			6.0j	3.9	8.8	6.7	1.8j	1.0	1.5	0.9	5.0	4.2
<i>Septioteuthis</i> sp.	<0.1										<0.1		4.1	6.0
<i>Merluccius merlangus</i>	3.3	1.3	31.5*	12.5	9.2j	2.0	30.1	11.5	9.5j	4.3	<0.1		<0.1	8.0
<i>Merluccius merlangus</i>			<0.1											
<i>Eledone moscata</i>							1.3	1.3						
<i>Myliobatis bovina</i>	13.9	27.8					0.4	0.4						
<i>Sprattus sprattus</i>	0.0	0.1							<0.1		37.7	21.0	20.9	20.1
<i>Sardina pilchardus</i>	0.7	0.8	17.8	5.5	3.1	1.4	1.3	1.1	1.1	0.5			0.6	1.2
<i>Alosa fallax</i>	0.4	0.7	3.2	1.6	0.7	0.6	0.6	0.4	0.6	0.3	2.4	0.9	19.4	12.3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0.4	0.4	1.5	0.4	12.4	8.9	7.7	4.8	4.5	3.1	0.2	0.1	2.2	4.4
<i>Conger conger</i>					2.0	2.0								
<i>Trisopterus minutus capelanus</i>											0.3	0.3		
<i>Merlangius merlangus</i>	0.1	0.3					2.1	1.5					1.9	
<i>Merluccius merluccius</i>											8.6	4.6	3.8	2.8
<i>Atherina boyeri</i>											35.0j	20.2	0.3j	0.5
<i>Liza sp.</i>			7.2j	4.6	1.6	1.0	8.3	5.2	0.3	0.2	0.3	0.3		
<i>Dicentrarchus punctatus</i>					0.5	0.5								
<i>Serranus sp.</i>					6.6	4.4								
<i>Litognathus mormyrus</i> + <i>Pagellus erythrinus</i>	1.7	1.5	9.1	7.3	0.2j	0.2	0.0	0.0			1.0j	0.5	0.5	0.7
<i>Sparus aurata</i>			<0.1		0.8	0.6								
<i>Diplodus annularis</i>			1.2	0.6	3.1	2.4	0.9	0.8	1.0j	0.5			0.1	0.3
<i>Diplodus sp.</i>			<0.1		0.2	0.2								
<i>Boops boops</i>			0.2	0.2	0.1	0.0								
<i>Mullus barbatus</i> + <i>Umbrina cirrosa</i> + <i>Trachurus mediterraneus</i>	0.1	0.2	1.4	1.2	21.6j	11.8	26.1	9.1	34.1*j	7.5				
<i>T. trachurus</i>			0.8	0.8	1.4j	1.2	0.2	0.2	4.1	2.2	1.3	1.2		
<i>Labrus sp.</i>	1.2	0.8	1.5	0.9	0.4j	0.2	5.0	3.2	0.3	0.1				
<i>Gobius niger</i> + <i>Zosterisessor ophiocephalus</i>			3.7j	1.5	1.4j	1.2					2.0	1.7	7.3	7.6
<i>Pomatoschistus minutus</i>	61.7	21.6	2.8*	1.0	1.0	0.7	4.0	2.9	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.6
<i>P. quadrimaculatus</i>			0.0	0.0	2.6	2.0			<0.1		0.0	0.0		
<i>Trigla lucerna</i>											<0.1		1.2	0.7
<i>Scophthalmus rhombus</i>			2.2j	1.2	0.3j	0.2			<0.1				0.3	0.7
<i>Arnoglossus sp.</i>											<0.1			
<i>Platichthys flesus</i> + <i>Solea vulgaris</i> + <i>Buglossidium luteum</i>	1.6	2.5	2.4j	1.4	2.3	1.4	0.4	0.2	0.2	0.0	7.4	6.4	5.5	5.1
<i>Pegusa impar</i>	0.8	0.8	0.5	0.3	2.0	1.3	0.8	0.5	0.4j	0.3	1.1	0.7	0.7	0.6
Totale %	0.4	0.4	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			0.2	0.1	0.1	
Totale Kg/h +	0.0	0.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	100	100	100	100	100	100
	16.7	8.1	15.0	3.5	23.3	6.8	24.5	4.0	64.0*	18.4	53.6	38.3	12.7	4.8

+ specie testate (Kg/h)

* significativo (p<0.1)

j presenza di juv. (in corsivo presenze >10% in numero)

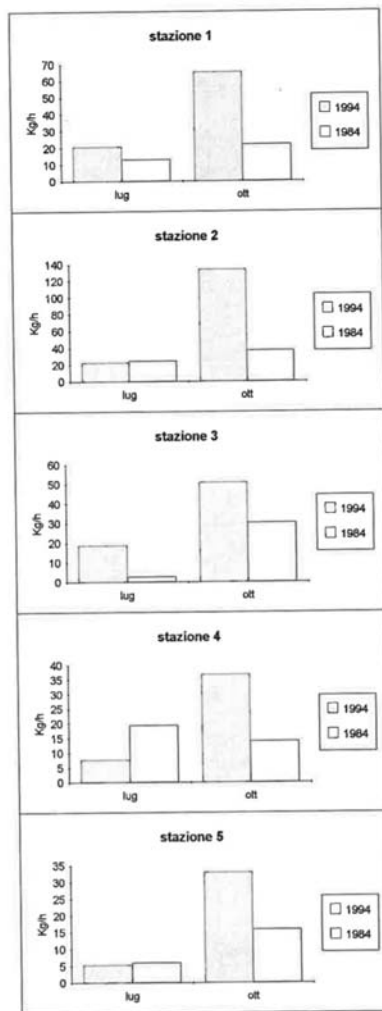


Fig. 2 - Confronto tra 1984 e 1994 relativo alle rese orarie rilevate nei mesi di luglio ed ottobre nelle 5 stazioni sperimentali.

calamari -*Loligo vulgaris*-, sanpietro -*Zeus faber*-, mazzancolle -*Penaeus keraturus*. La principale specie bersaglio è quindi il latterino.

In fig. 3 sono riportate le distribuzioni per taglia (L.T.) degli esemplari di *M. barbatus* campionati nelle diverse stazioni. Da sottolineare che, fatta eccezione per il campionamento di agosto nella st. 5, l'assenza di indicazioni significa che la specie non è stata reperita. Si riporta inoltre, l'incidenza di giovanili sul numero totale di individui, aggregato per distanza dalla costa (1 e 2-3 miglia).

Nel mese di luglio pochi individui della classe di età 1 sono presenti vicino alla costa nella st. 2 (1 miglio) e nella st. 3 (2 miglia). Ai primi di agosto, invece, compare la classe 0 sia ad 1 che a 2 miglia, ma non a 3 miglia. In ottobre ricompaiono alcuni individui di dimensioni elevate. Andamenti del tutto simili sono stati rilevati anche nel corrispondente periodo del 1984, con la differenza che ad ottobre '84 la specie ha già iniziato il trasferimento verso il largo, probabilmente a causa del raffreddamento delle acque (la maggior parte degli individui risulta concentrata

Per quanto concerne le singole specie, nel luglio '94 si evidenzia, rispetto all'84, una sensibile diminuzione ($p < 0.01$) della presenza di *Gobius niger*, ed un aumento di calamaretti -*Allotheutis media*- ($p < 0.01$) e di seppie -*Sepia officinalis*- ($p < 0.01$), oltreché di triglie di fango -*Mullus barbatus*-, mormore -*Lithognathus mormyrus*- ed ombrine -*Umbrina cirrosa*. L'aumento rispetto all'84 di queste due ultime specie e di *A. media* viene confermato anche per il mese di ottobre. Relativamente a *M. barbatus*, la differenza tra i due anni in ottobre risulta statisticamente significativa ($p < 0.01$) sia a livello di CPUS sia del numero di giovanili presenti nelle stazioni poste ad 1 miglio dalla costa. In tali stazioni, mentre nell'84 la percentuale di giovanili sul numero totale era pari al 56%, nel '94 essa sale al 75%. È necessario comunque precisare come, negli anni, ci si possa anche imbattere in tassi di accrescimento e reclutamento diversificati, i quali inciderebbero notevolmente sui valori percentuali riportati.

Gli incrementi osservati nell'ottobre '94, risultano così generalizzati e di tale entità da ritenersi non legati esclusivamente ad una eventuale stagione favorevole, come evidenziato anche dall'analisi delle serie storiche dei quantitativi, di provenienza locale, commercializzati presso il mercato ittico all'ingrosso di Chioggia. Tali incrementi possono dunque essere considerati soprattutto come effetto del fermo biologico della pesca a strascico. Questa misura non era infatti ancora attiva nell'84, mentre nel '94 è stato osservato un periodo di fermo dal 4 agosto all'8 settembre. La specie che sembra maggiormente beneficiare di questo periodo è *M. barbatus*, in misura minore *L. mormyrus* ed altre, anche se, come evidenziato anche da Martin (1995), l'aumento delle catture sembra concentrarsi solo nel periodo immediatamente successivo alla sospensione della pesca (si veda per confronto anche il lavoro di G. Zacchi in questo stesso quaderno).

Dalla tabella 1, inoltre, è possibile apprezzare il cambiamento della composizione media delle catture nei mesi invernali, nei quali si ha la predominanza di poche specie "tipiche", quali la "renga" -*Sprattus sprattus*-, la passera -*Plathichthys flesus*-, il latterino -*Atherina boyeri* e, occasionalmente, cefali -*Liza* spp. (*L. aurata* e *L. saliens*). Da registrare anche la presenza di *L. mormyrus*, limitata però alla fascia più costiera (1 miglio), e costituita esclusivamente da giovanili (L.T. < 10 cm).

I campionamenti invernali effettuati con rete da traino in coppia a una distanza di ca. 600 m dalla costa, hanno presentato una composizione media delle catture simile a quella registrata con la tartana. Una cala tipo può essere così descritta: *A. boyeri* (30 Kg/h), *S. sprattus* (20 Kg/h), *P. flesus* (2 Kg/h), *Liza* spp. (1,5 Kg/h); altre specie: *A. media*,

nella fascia delle 2 miglia), mentre tale fenomeno non è ancora avvenuto nell'ottobre '94 (infatti la stagione si è mantenuta mite fino quasi alla fine del mese).

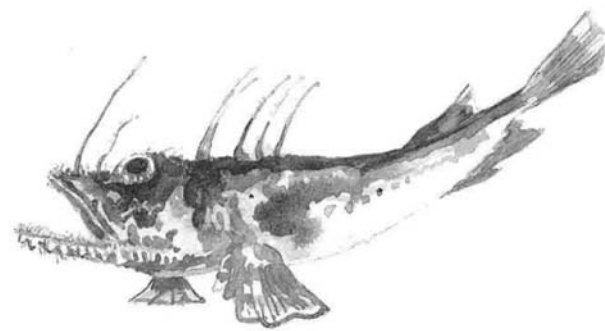
Utilizzando i dati dell'84 e del '94 nel loro complesso, è possibile effettuare alcune considerazioni relative alla dinamica spazio-temporale del reclutamento (per molti versi già nota) di questa specie.

La discesa sul fondo delle giovani triglie avverrebbe molto sottocosta ed inizierebbe già nel mese di luglio (Piccinetti, 1971). In seguito, contemporaneamente all'aumento di taglia, ci sarebbe la migrazione dei giovanili verso il largo. È infatti possibile individuare una correlazione tra dimensioni medie degli individui e distanza dalla costa. A 0,5 miglia si trova una taglia media (L.T.) di 7,1 cm, a 1 miglio una L.T. di 9,3 cm (sia nell'84 che nel '94), a 2 miglia una L.T. di 10,2 cm ed a 3 miglia una L.T. di 12,2 cm. Tale fenomeno assume contorni chiari nei mesi di settembre ed ottobre, quando il 'ciclo' del reclutamento è completamente avviato.

Un'altra delle specie bersaglio di notevole importanza per la pesca a strascico entro le tre miglia è *Sepia officinalis*. In fig. 4 si riportano gli andamenti mensili delle rese orarie (Kg/h) e dell'incidenza ponderale percentuale rispetto al totale della cattura, per quattro stazioni. Inoltre si riportano i dati dell'incidenza dei giovanili sul numero totale di individui catturati nel 1994. Vengono riportati anche i dati del 1984 per evidenziare gli andamenti durante il periodo di concentrazione genetica di questa specie (fine marzo - giugno). In questo periodo il picco della catture si registra in aprile per tutte le stazioni. In estate-autunno (stagione del reclutamento), invece, nelle stazioni ad 1 miglio il picco si registra in ottobre (con rese orarie che nella stazione 1 raggiungono quasi il doppio della stazione 2); a 2 miglia si ha una resa oraria costante, mentre a 3 miglia il valore più elevato si registra in agosto. Le stazioni più costiere registrano una maggiore presenza di giovanili rispetto a quelle più al largo. Dai grafici riportati si può rilevare come l'incidenza di questa specie sulla resa oraria totale (tale andamento è confermato anche dai dati di CPUS, Kg/h) sia molto più elevata nel periodo genetico rispetto a quella del periodo del reclutamento.

Nella figura 5 si riportano le distribuzioni per taglia rilevate nelle 5 stazioni. I giovanili di questa specie compaiono in agosto, anche se qualche individuo è già presente in luglio nelle stazioni 2 e 3. L'incidenza dei giovanili varia in relazione alla distanza dalla costa: nelle stazioni poste ad 1 miglio il valore più elevato si ha in agosto, mentre in quelle più al largo ad ottobre. Sono inoltre evidenziabili alcune differenze tra le diverse zone geografiche in relazione, probabilmente, alla vicinanza o meno della Laguna di Venezia. Ad agosto nella stazione 1 sono presenti due mode distinte, attribuibili al gruppo 0 ed 1 (forse adulti che stanno lasciando le aree di deposizione poste all'interno della Laguna). Tale fenomeno non si verifica invece nella st. 2, dove sono presenti solo giovanili (gli adulti potrebbero aver già lasciato le zone di deposizione, ed infatti alcuni individui di classe 1 sono presenti nella st. 3, posta al largo della st. 2). Ad ottobre, invece, sottocosta è presente una sola moda: il gruppo 0. In questo mese è stata rilevata una differenza significativa ($p < 0.01$) tra la taglia media rilevata nelle st. 1 e 5 (rispettivamente 6,9 e 7,0 cm) e quella della st. 2 (7,9 cm).

Nelle figure 6-7 si riportano le rese orarie e l'incidenza sulla CPUS di *Lithognathus mormyrus* per tutte le stazioni e la distribuzione per taglia solo per le stazioni poste ad un miglio dalla costa. Si può notare che le catture maggiori si hanno sottocosta soprattutto nel mese di ottobre. Inoltre, nel periodo invernale, si segnala la presenza di soli individui giovanili.



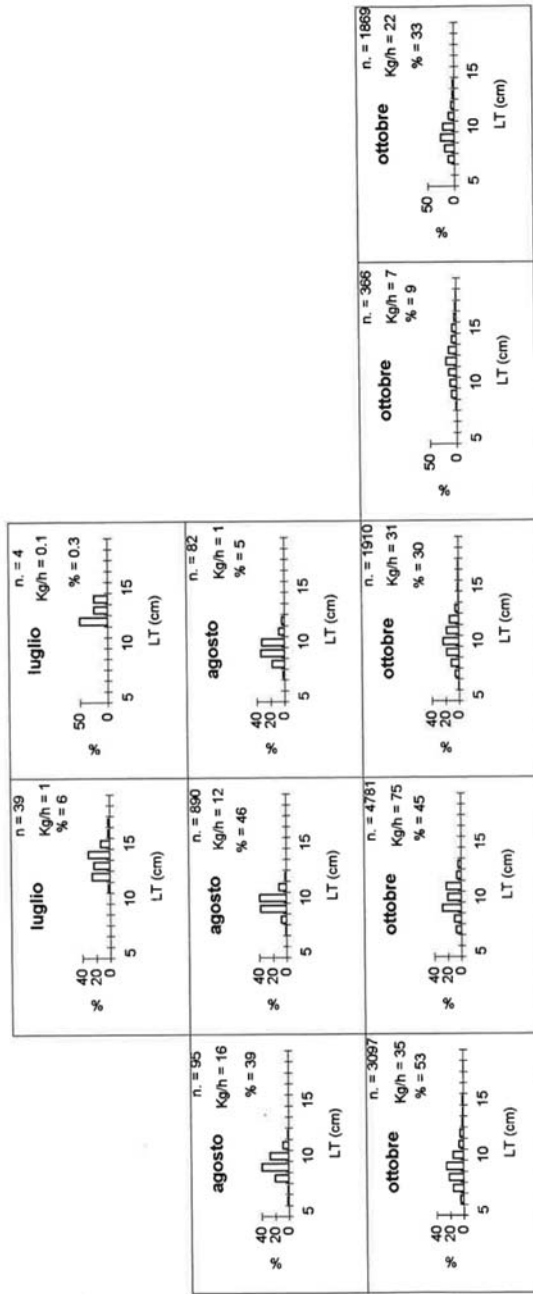


Fig. 3 - Triglia di fango (*Mullus barbatus*). A) Distribuzioni per taglia registrate nelle 5 stazioni per le diverse date di campionamento. Quando non compare alcuna indicazione, la specie non è stata reperita. B) Incidenza media di giovanili (L.M. < 11 cm) sul numero totale di individui per le stazioni poste a 1 e 2-3 miglia dalla costa.

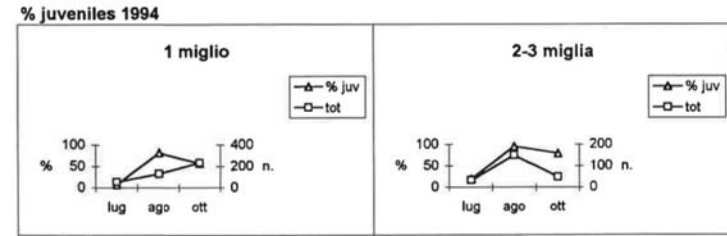
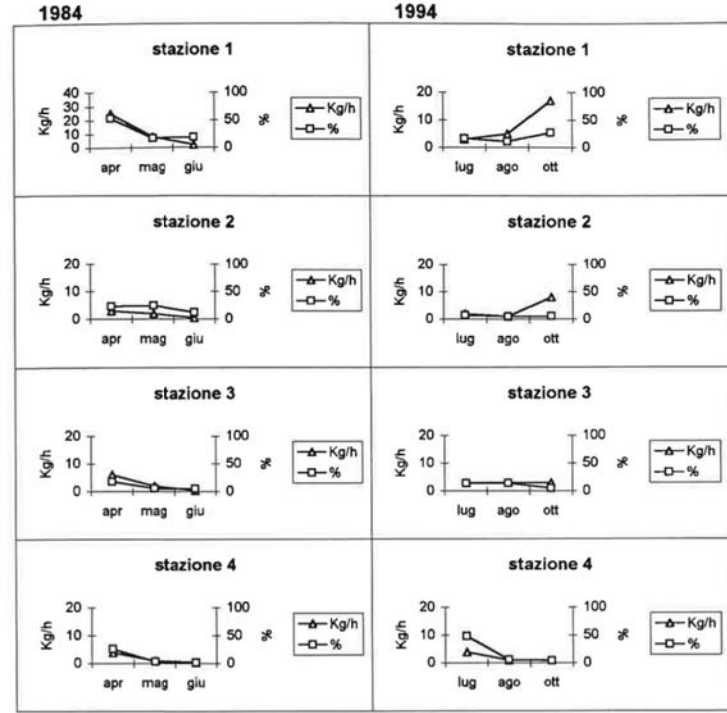


Fig. 4 - Seppia (*Sepia officinalis*). A) Rese orarie ed incidenza sulla CPUS totale per le 5 stazioni nelle diverse date di campionamento. B) Incidenza media di giovanili (L.M. < 8 cm) sul numero totale di individui per le stazioni poste a 1 e 2-3 miglia dalla costa.

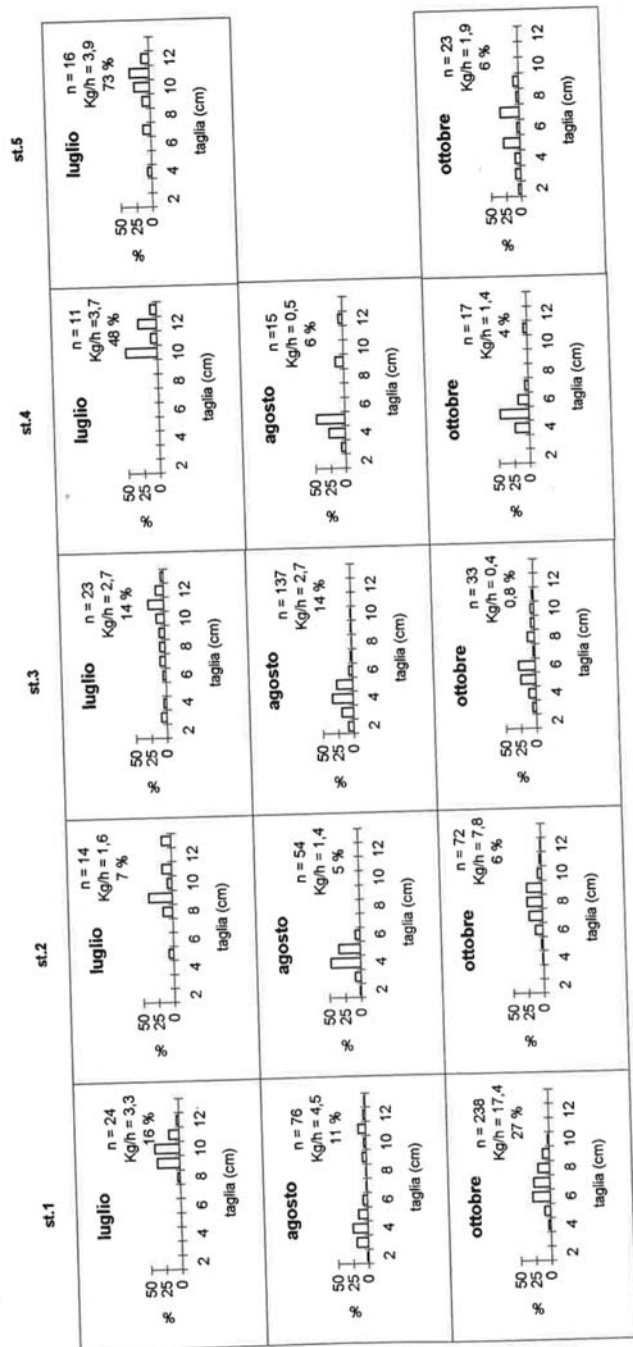


Fig. 5: *Sepia (Sepia officinalis)*. Distribuzioni per taglie registrate nelle 5 stazioni per le diverse date di campionamento. Quando non compare alcuna indicazione, la specie non è stata reperita.

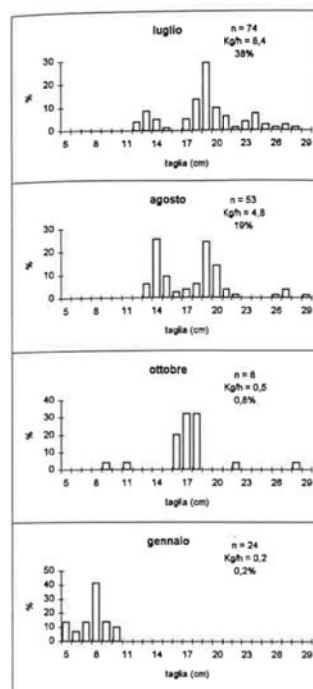


Fig. 6 - *Mormora (Lithognathus mormyrus)*. Rese orarie ed incidenza sulla CPUS totale per le 5 stazioni nelle diverse date di campionamento.

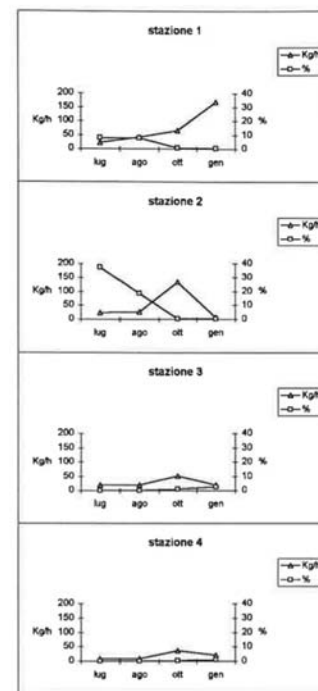


Fig. 7 - *Mormora (Lithognathus mormyrus)*. Distribuzioni per taglie registrate nelle stazioni poste ad 1 miglio dalla costa per le diverse date di campionamento.

Nelle figure 8-10 si riportano le rese orarie e l'incidenza sulla CPUS delle altre principali specie.

P. flesus mostra sempre incidenze inferiori al 5% della cattura totale, con un aumento nei mesi invernali.

Negli andamenti della canocchia -*S. mantis*- non sembrano essere riscontrabili evidenti modelli distributivi; è noto infatti come le catture di questa siano strettamente collegate con fenomeni meteorologici.

Per quanto riguarda i cefali (*Liza* spp.), si può notare come queste specie acquistino importanza nelle catture dei mesi invernali.

Conclusioni

Questo studio preliminare ha consentito di rilevare e quantificare, nell'area oggetto di studio, le concentrazioni di giovanili che si hanno nel periodo compreso tra luglio ed ottobre nelle acque più costiere, come già rilevato per altre aree altoadriatiche (Vio *et al.*, 1983). Inoltre si è osservato che l'area in questione risulta essere una importante 'nursery area' in stretto collegamento con il sistema di lagune costiere ed in particolare con la Laguna di Venezia.

Si evidenzia ancora una volta l'importanza che possono avere alcune misure di gestione sulle risorse ittiche. L'applicazione di semplici regole (alcune, come il fermo di pesca temporaneo, già presenti) e la regolamentazione per zone e tempi possono dunque contribuire a razionalizzare la gestione ed il prelievo, assicurando maggiori possibilità di rinnovamento delle risorse.

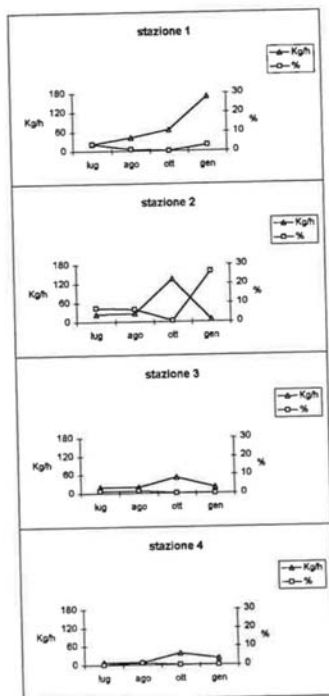


Fig. 8 - Passera (*Plathichthys flesus*). Rese orarie ed incidenza sulla CPUS totale per le 5 stazioni nelle diverse date di campionamento

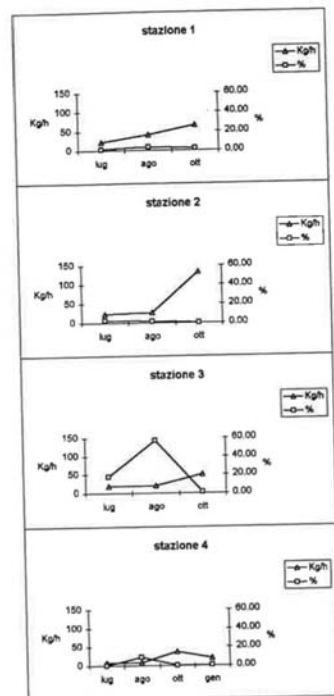
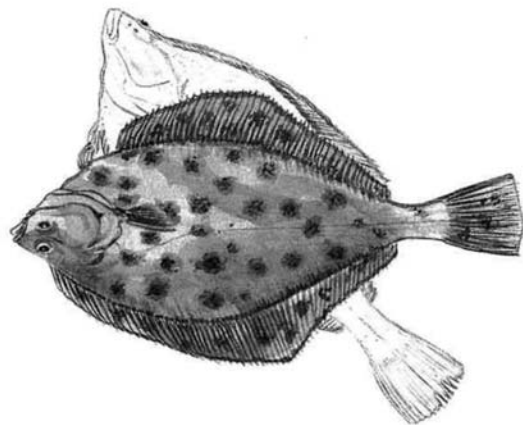


Fig. 9 - Cannocchia (*Squilla mantis*). Rese orarie ed incidenza sulla CPUS totale per le 5 stazioni nelle diverse date di campionamento

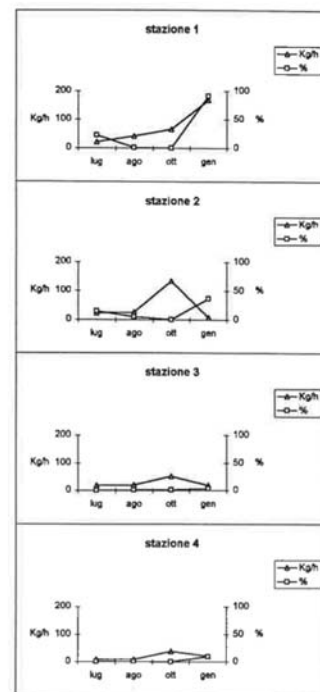
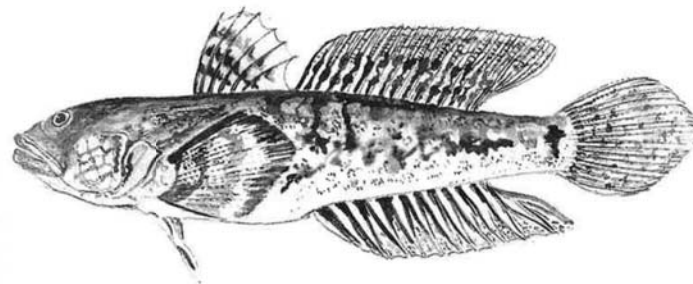
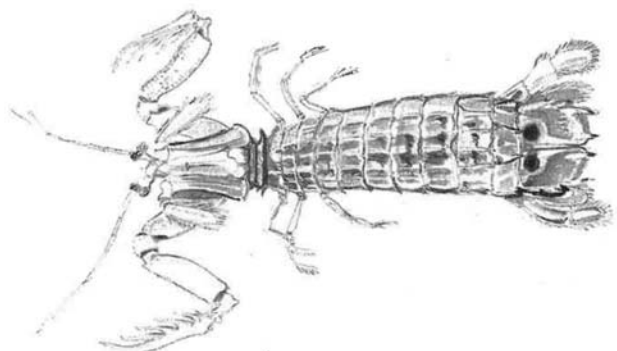


Fig. 10 - Cefali (*Liza* spp.). Rese orarie ed incidenza sulla CPUS totale per le 5 stazioni nelle diverse date di campionamento



Bibliografia

- FRANZOI P., 1984. Presupposti bio-economici e tecnici per una nuova regolamentazione della pesca a strascico entro le tre TRISOLINI R., CARRIERI A., ROSSI R., 1989. Caratteristiche ecologiche del popolamento ittico ripario della Sacca di Scardovari. *Nova Thalassia*, 10: 399-405.
- FROGLIA C., miglia dalla costa. Rapporto per il Ministero Marina Mercantile.
- FROGLIA C., FIORENTINI L., FABI G., GIANNINI S., GRAMITTO M. E., 1982. La pesca a strascico nella fascia costiera delle tre miglia. Considerazioni sulla stagione di pesca 1980-81 nell'alto Adriatico. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 50: 45-52.
- FROGLIA C., MAGISTRELLI F., 1981. Osservazioni sulla pesca a strascico nella fascia della tre miglia dalla costa in un'area antistante il delta del Po. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, 3 (1 suppl.): 49-65.
- FROGLIA C., OREL G., 1979. Considerazioni sulla pesca a strascico nella fascia costiera delle tre miglia in Adriatico. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.* 86: 17-25.
- FROGLIA C., OREL G., VIO E., 1979. Osservazioni sulla pesca a strascico entro le tre miglia dalla costa nella zona di mare compresa tra Grado e P.ta Tagliamento (Compartimento Marittimo di Monfalcone). *Conv. Scient. Int. P. F. Oceanogr. e Fondi marini*.
- MARTIN P., 1995. Effects of a two months closed season on monthly catches of hake (*Merluccius merluccius*) and red mullet (*Mullus spp*) in a restricted area off the Catalan coast (MW Mediterranean). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 34: 249.
- PICCINETTI C., 1971. Osservazioni periodiche sulla pesca a strascico con la tartana nelle acque costiere del medio Adriatico. *Note Lab. Biol. Mar.*, Fano, 4 (1): 1-24.
- PICCINETTI C., GIOVANARDI O., 1984. One year trawling survey in the coastal area of the Gulf of Manfredonia. *FAO Fishery Rep.* 290: 247-252.
- VIO E., OREL G., DEL PIERO D., 1983. Giovani di specie di interesse commerciale nella fascia costiera prospiciente le lagune di Grado e Marano. *Nova Thalassia* 6: 299-306.



LA PESCA CON IL RAPIDO NELL'ADRIATICO SETTENTRIONALE CON OSSERVAZIONI PRELIMINARI SUGLI EFFETTI SULLE COMUNITÀ MACROBENTONICHE

Il bacino Nord Adriatico presenta particolari caratteristiche morfologiche che, per ampissimi tratti, lo fanno assomigliare ad una estesa piattaforma strascicabile. I fondali piatti, con vaste zone completamente prive di "ostacoli" hanno favorito da sempre lo sviluppo della pesca con reti a strascico. L'elevato apporto di acque dolci (circa un terzo di tutte le acque mediterranee continentali) con il relativo carico di nutrienti, proveniente soprattutto dalla costa nord-occidentale, rende le sue acque decisamente eutrofiche, in grado dunque di sostenere elevate produttività. Un mare pescoso con un facile accesso alle risorse, inevitabilmente porta alla presenza di una grande flotta peschereccia con una elevata pressione di pesca, tra le più elevate dei mari italiani (Ardizzone, 1992). Tale pressione è andata via via aumentando nel corso degli anni fino a condurre ad evidenti segni di "overfishing" di talune risorse. Il contributo del mare Adriatico alla produzione ittica italiana è sceso dal 62% del 1982 al 52% del 1987 e parte di questa diminuzione è riconducibile alla riduzione della cattura per unità di sforzo, osservabile dai dati di sbarco ufficiali, avvenuta nel bacino nord: da 510 Kg/HP si è passati a 258 Kg/HP (Bombace, 1990).

Numerosi sono gli studi, effettuati soprattutto nel Mare del Nord, volti a valutare gli effetti della pesca a strascico sulla morfologia dei fondali e sul bentos marino.

Nell'ambito di un programma di ricerca sullo studio degli effetti prodotti da diversi attrezzi da pesca, si sono effettuate alcune indagini preliminari per studiare quali siano gli effetti a breve termine della pesca con il "rapido" sulle comunità macrobentoniche, prendendo le mosse dal lavoro effettuato da G. Bini per conto del Ministero della Marina Mercantile, pochi anni dopo l'introduzione di tale attrezzo nelle marine adriatiche, in particolare nei Compartimenti di Pescara ed Ancona.

La scelta del rapido è legata alle caratteristiche generali di questo tipo di pesca ed alla unicità di tale attrezzo nell'ambito dell'area mediterranea.

Oltre agli aspetti sperimentali, è stata condotta anche una indagine conoscitiva per descrivere la situazione della flotta che utilizza il rapido nel Compartimento Marittimo di Chioggia.

Chioggia è il più importante centro peschereccio del Nord Adriatico e pertanto può essere considerato rappresentativo dell'intera realtà del bacino.

Da dati raccolti presso la Capitaneria di Porto (1995) e direttamente presso le cooperative di pescatori, le licenze rilasciate nel Compartimento di Chioggia risultano essere 727. Di queste, il 39% circa comprende autorizzazioni alla pesca a strascico, l'8% circa alla pesca con rapido, il 17% circa alla pesca con rete da traino pelagica.

Le imbarcazioni che pescano utilizzando il rapido sono in totale 56. Esse si differenziano a seconda della specie bersaglio: pesci piatti (in particolare sogliole) o pettinidi (in particolare cappelante).

La pesca dei pesci piatti ha come "target" principale il genere *Solea* e viene esercitata sottocosta. La legge proibisce l'uso di questo attrezzo entro tre miglia dalla costa.

La pesca dei Pettinidi (in particolare *Pecten jacobaeus* e *Aequipecten opercularis*, ma anche *Chlamys* spp.) viene invece esercitata a maggior distanza dalla costa fino in prossimità delle acque territoriali croate.

Mentre le imbarcazioni che pescano sogliole mantengono in genere costante il loro target nel corso dell'anno, alcune di quelle che pescano "Pectinidae" cambiano attrezzo (da rapido a volante) secondo le stagioni.

Dall'analisi condotta, risulta che nel Compartimento vi sono anche 20 licenze per l'uso della "sfogliara", ma tale attrezzo non sembra utilizzato con regolarità all'interno della Marineria.

Il rapido ha fatto la sua comparsa nella marineria di Chioggia all'inizio degli anni '60.

Con gli anni la tecnica di pesca si è evoluta ed affinata. Oggi, in condizioni normali, questo tipo di pesca, viene effettuata utilizzando contemporaneamente 4 rapidi. Esistono però nel Compartimento di Chioggia alcune imbarcazioni che possono calare fino a sei rapidi contemporaneamente.

Sostanzialmente le caratteristiche di tale attrezzo rimangono invariate in tutto il bacino; interessante notare la particolarità adottata a Grado, con sacco fatto di maglie di filo di ferro, come si usa nel mare del Nord, per consentire l'utilizzazione anche sui fondali duri presenti nella zona.

Generalmente, nella pesca delle sogliole effettuata con quattro o più rapidi contemporaneamente, l'ultimo di essi è quello che presenta le catture maggiori, probabilmente in conseguenza al comportamento dei pesci i quali, disturbati dal passaggio dei primi attrezzi, tendono a rinfossarsi subito dopo e vengono catturati dall'ultimo.

Discussione dei risultati della ricerca

I risultati indicano che il rapido produce degli effetti di disturbo sulle comunità macrobentoniche, con notevole diminuzione del numero di molte specie. Tali effetti persistono per un periodo relativamente breve, in quanto dopo 15 gg si assiste ad un recupero dei valori di diversità, anche se tali effetti non sono ancora completamente riassorbiti.

Inoltre, in ambienti come quello studiato (area fangosa, non soggetta a pesca a traino, situata a 2 M dal P.to di Chioggia), non esistono differenze sostanziali tra la stazione trattata con un singolo passaggio dell'attrezzo e quella trattata con più passaggi consecutivi.

I risultati ottenuti sono simili a quanto verificato per il "beamtrawling" nel Mare del Nord (Eleftheriou e Robertson, 1992, ecc.) confermando che attrezzi come "rapido", "beamtrawl", "otter trawl", producono sui fondali effetti simili. Ad esempio le misure del solco prodotto dal rapido per sogliole risultano paragonabili a quelle registrate per il "beamtrawl" (Bergman e Hup, 1992).

I dati, sebbene preliminari, indicherebbero l'esistenza di differenze di comportamento, da collegarsi al tipo di sedimento e di biocenosi su cui la pesca viene esercitata, tra l'attrezzo usato per la pesca di sogliole e quello usato per la pesca delle cappesante. L'azione di quest'ultimo, infatti, sembra interessare quasi esclusivamente l'epifauna macrobentonica.

Le osservazioni non quantitative condotte a bordo di imbarcazioni commerciali indicano che i tempi necessari per lo smistamento di tutto il pescato sono abbastanza elevati, circa 1 - 2 ore, e tali da far sì che spesso parte degli organismi venga rigettata in mare ormai morta. Tuttavia un recente studio condotto utilizzando il "beamtrawl" (Kaiser and Spencer, 1995) ha evidenziato come i danneggiamenti e la mortalità degli organismi non commerciali sia altamente variabile e sia in stretta correlazione con i diversi gruppi tassonomici.

Si è potuto verificare che sulle imbarcazioni per la pesca dei Pectinidae il rapporto cattura commerciale/cattura non commerciale varia da 1 a 3 (vedi lavoro sullo scarto di pesca in questo quaderno). È facile dunque, valutando le catture per barca, intuire gli effetti di questa pesca sulle comunità bentoniche.

Una valutazione degli effetti a lungo termine di un attrezzo sulle comunità bentoniche, necessita, come evidenziato da Bergman e Hup (1992) per il "beamtrawling" nel Mare del Nord e da Pranovi e Giovanardi (1994) per la draga idraulica nella Laguna di Venezia, di un confronto con aree mai interessate prima dall'azione di pesca. Inoltre bisogna considerare che gli effetti sulle comunità bentoniche risultano ridotti in zone in cui la pesca commerciale è esercitata con regolarità, come avviene da ormai trent'anni in Adriatico.

Le osservazioni condotte sembrano però confermare quanto descritto da Caddy (1973) che riferisce di una notevole povertà dell'epifauna nelle 'aree dragate.

Ci sembra comunque, in conclusione, di poter affermare che, visti i risultati sin qui ottenuti e data la situazione generale della pesca in Adriatico, sia auspicabile porre estrema cautela ed efficienza nella gestione delle risorse ittiche di questo mare. L'ecosistema sembra infatti mostrare segni di crisi o quantomeno di accentuata sofferenza.

Esemplificativo a questo riguardo la situazione dello stock di *Pecten jacobaeus* per il quale si sono registrati negli anni: la scomparsa dei principali banchi, fenomeni di reclutamento occasionale, come nel 1994, l'introduzione di provvedimenti locali ed occasionali relativi alla riduzione della taglia commerciale (dati del mercato ittico all'ingrosso di Chioggia).

Nel caso delle sogliole, invece, esiste un considerevole sforzo di pesca nei mesi tardo autunnali in occasione della migrazione di questa specie dalle aree "nursery" lagunari e costiere verso zone più profonde. Si tratta, in genere, di individui delle classe 0 che vengono catturati prematuramente. In questo caso appaiono utili misure specifiche di regolamentazione che limitino l'uso dei rapidi sottocosta in tale periodo.

Bibliografia

- ARDIZZONE G.D., 1994. An attempt of a global approach for regulating the fishing effort in Italy. *Biol. Mar. Medit.*, 1(1): 109-113.
- BERGMAN M.J.N., HUP, M., 1992. Direct effects of beamtrawling on macrofauna in a sandy sediment in the southern North Sea. *ICES J. mar. Sci.*, 49: 5-11.
- BINI G., 1968. Ricerche sul comportamento in mare delle reti a strascico per sogliole. Memoria 2, Ministero Marina Mercantile.
- BOMBACE G., 1990. Fisheries of the Adriatic Sea. *25th European Marine Biology Symp.*, Univ Ferrara, 1990: 57-67.
- CADDY J.F., 1973. Underwater observations on tracks of dredges and trawls and some effects of dredging on a scallop ground. *J. Fis. Res. Bd. Can.*, 30: 173-180.
- ELEFTHERIOU A., ROBERTSON M.R., 1992. The effects of experimental scallop dredging on the fauna and physical environment of a shallow sandy community. *Neth. J. Sea Res.*, 30: 289-299.
- KAISER M. J., SPENCER B. E., 1995. Survival of by-catch from beamtrawl. *Mar Ecol. Progr. Ser.*, 126: 31-38.
- PRANOVI F., GIOVANARDI O., 1994. The impact of hydraulic dredging for short-necked clams, *Tapes* spp., on an infaunal community in the lagoon of Venice. *Scientia Marina*, 58 (4): 345-353.

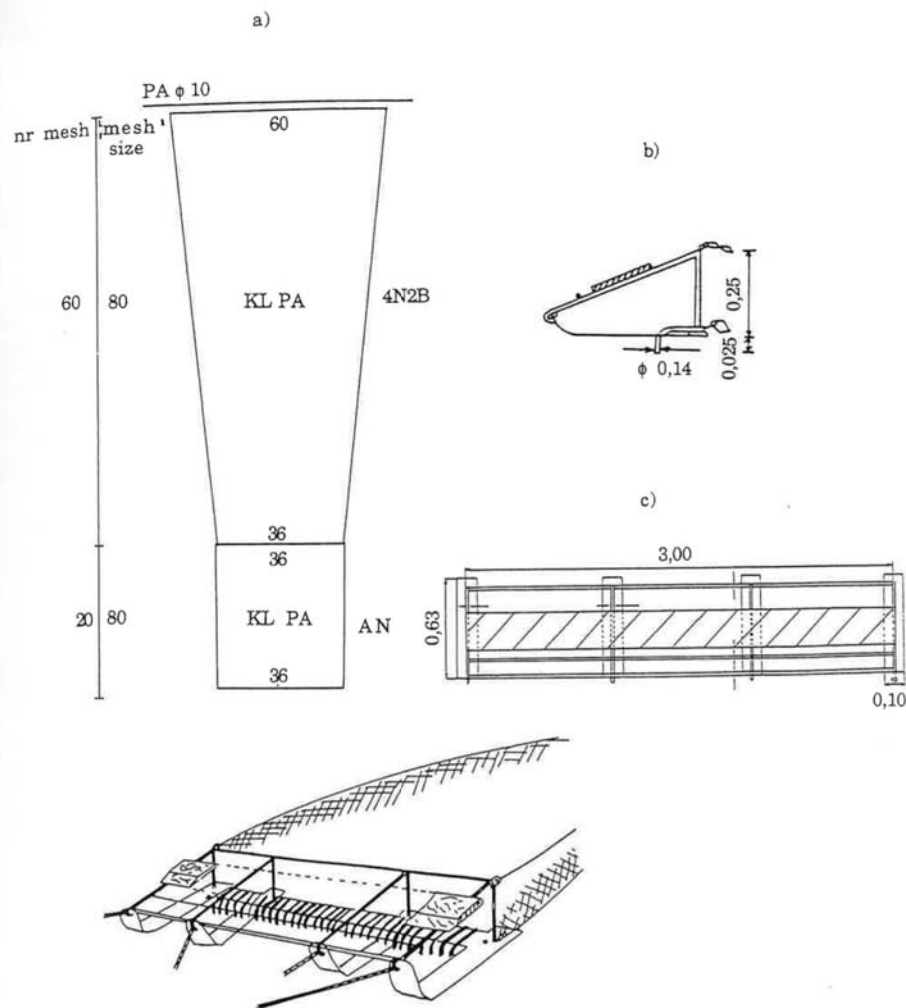


Fig. 1: Piano di rete e visione assonometrica di un "rapido".

STUDIO DELL'ABBONDANZA, DELLA COMPOSIZIONE E DELLA VALORIZZAZIONE DELLO SCARTO DELLA PESCA A STRASCICO EFFETTUATA NEL COMPARTIMENTO MARITTIMO DI CHIOGGIA

tratto da:

- Andaloro F., O. Giovanardi 1996. "Analysis of trawl discard operations in the central and eastern Mediterranean Sea". *Icram Interim Report*;
- Andaloro F., 1996. "Valutazione dello scarto della pesca a strascico e dei residui delle industrie di trasformazione ittica al fine di un loro utilizzo" (relazione finale ICRAM).

Introduzione

Oggi, la situazione economica della pesca in Mediterraneo non consente di sprecare ulteriormente proteine nobili che possono essere utilizzate concorrendo alla redditività del settore.

Su questa considerazione nel 1995 ha avuto inizio un programma di ricerca condotto dall'ICRAM e finanziato dalla Comunità Europea, sulla valutazione dello scarto della pesca a strascico.

Il programma, denominato "Analisi delle operazioni di scarto della pesca a strascico nel Mediterraneo Centrale e Orientale", è condotto in collaborazione con il CNR-ITTP di Mazara del Vallo, l'Istituto di Zoologia dell'Università di Bari, l'Istituto di Ricerche sulla Pesca di Kavala (Grecia), il Centro Nazionale di Ricerca sul Mare di Atene e l'Istituto di Biologia Marina di Creta.

L'obiettivo principale del programma è quello di determinare la composizione quali-quantitativa della cattura scartata dalla pesca a strascico sia allo scopo di valutare la possibilità di un suo utilizzo commerciale che di ottenere informazioni sulla frazione del pescato che sfugge ai normali rilevamenti sulle catture effettuati agli sbarchi.

Lo studio dello scarto di pesca a strascico consente, inoltre, di ottenere importanti informazioni sulla composizione demografica dei giovanili di specie commerciali che non possono essere diversamente rilevati. Ciò consente di identificare le zone di concentrazione di giovanili e le aree ed i periodi di reclutamento che costituiscono indispensabili informazioni gestionali.

I dati provenienti dalla pesca a strascico sperimentale ("trawl survey"), attraverso sistemi di campionamento casuali, rivolti agli studi sullo stato delle risorse, non possono, infatti, offrire informazioni complete sulle catture della flotta commerciale.

Tra i porti campione su cui è condotto lo studio è stato selezionato quello di Chioggia per l'importanza che riveste nella pesca in Adriatico.

Utilizzazione e valorizzazione dello scarto di pesca

Nel 1980 la FAO (A. Labon, 1981) aveva previsto che la domanda mondiale di prodotti ittici per uso alimentare avrebbe nel 2000 raggiunto 100 milioni di tonnellate raddoppiando il fabbisogno dell'epoca; oggi quella valutazione si mostra sottostimata nonostante il processo di sovrasfruttamento delle risorse abbia ridotto drasticamente le catture nelle aree di pesca più produttive del pianeta.

Il mantenimento della cattura totale viene oggi garantito a stento attraverso l'aumento dello sforzo di pesca ed il miglioramento delle tecnologie alicetiche, mentre l'incremento della produzione ittica globale è affidato al crescente apporto offerto dall'allevamento ittico (Beveridge, 1991).

Ciononostante si sta manifestando una riduzione dell'offerta contrapposta ad un aumento della domanda che spinge ad un maggiore impegno in acquacoltura ma, soprattutto, impone il recupero delle risorse sottoutilizzate.

Questo obiettivo va perseguito attraverso la sperimentazione di nuove linee per la produzione di alimenti alternativi a base di specie ittiche poco apprezzate ("upgrading") o addirittura scartate ("discards utilization") dalla normale attività di pesca.

Accanto alla crescente richiesta di prodotti ittici da parte dei consumatori dei paesi sviluppati aumenta esponenzialmente anche la necessità di proteine nobili da parte dei cosiddetti paesi sottosviluppati.

Un sempre maggiore interesse verso i derivati ittici viene manifestato, inoltre, dalle industrie chimiche, farmaceutiche e cosmetiche che stanno investendo forti risorse nella ricerca sulla loro estrazione e la loro utilizzazione.

Questi presupposti hanno reso necessaria ed economicamente valida la ricerca sull'utilizzazione commerciale dello scarto della pesca e sull'impiego dei residui delle industrie di trasformazione e conservazione ittica.

15 anni fa lo scarto di pesca globale relativo alla pesca mondiale del gambero era stimato tra 5 e 16 milioni di tonnellate annue (Allsopp, 1981), in netto incremento rispetto ai 3 milioni di tonnellate annue stimate 5 anni prima (FAO, 1975). Il recupero di questa enorme biomassa, di cui solamente una parte veniva utilizzata per la produzione di farina di pesce, è diventata da parte di molti paesi un bersaglio di enorme importanza per contribuire alla soluzione dei problemi alimentari, economici ed occupazionali.

I primi paesi ad occuparsi del recupero del "by-catch" e del "discard" della pesca sono stati quelli nei quali persistevano nella tradizione alimentare prodotti ittici manipolati ricavati da pasta di pesce (Poulter & Trevino,

1983) come Giappone, Corea, Malesia, Messico, Guyana, Thailandia; a questi sono presto seguiti paesi nei quali tali prodotti, spesso riadattati alle relative esigenze alimentari, mostravano importanti potenzialità di mercato come Danimarca, Norvegia, Olanda, Francia, Canada e Stati Uniti.

Tale interesse si è manifestato attraverso studi e ricerche condotte sulla valutazione delle risorse ittiche scartate e sulla preparazione di prodotti semi-tradizionali ed innovativi per l'alimentazione umana, la mangimistica animale, l'estrazione di prodotti chimici e biochimici per l'industria alimentare, farmaceutica e cosmetica.

L'Italia solo recentemente si sta avvicinando al problema, nonostante la ricerca scientifica già da tempo abbia indicato l'opportunità di procedere tempestivamente ad un recupero degli scarti di pesca e della trasformazione ittica come contributo all'economia del settore (Arena, 1978).

Un aspetto rilevante della problematica relativa agli scarti di pesca è comunque connessa, anche ad aspetti di tipo gestionale ed ecologici come la necessità di aumentare la selettività degli attrezzi da pesca per contenere al minimo la frazione di "reject" relativa ai giovanili (European Commission - workshop on cod-end selectivity, Aberdeen 1991) e l'impatto ambientale delle catture rigettate in mare già morte (Saila, 1983).

L'evoluzione delle tecnologie rivolte all'utilizzo degli scarti di pesca

Il vicedirettore generale della FAO, M.F.E. Popper, concludendo i lavori della Conferenza Tecnica sull'utilizzazione delle risorse riunite a Tokyo nel 1973 (FAO, 1973) ha dichiarato che la trasformazione dei prodotti ittici scartati o eccedenti in farina ed olio di pesce costituiva un fattore essenziale per prevenire lo sperpero delle risorse assicurando uno sfruttamento economicamente valido della cattura non utilizzabile con profitto per l'alimentazione umana.

Popper ribadiva, inoltre, che l'industria della farina e dell'olio di pesce avrebbe giocato un ruolo determinante nello sviluppo della pesca soprattutto nei paesi in via di sviluppo essendo, nel maggior numero dei casi, il solo modo di utilizzare in maniera vantaggiosa risorse che sarebbero diversamente sprecate ed identificando nella zootecnia terrestre e marina l'utilizzazione ottimale della farina e dell'olio di pesce.

A partire dal 1980 l'interesse internazionale sull'utilizzazione economica dello scarto di pesca subisce un ulteriore impulso stimolato dalla consultazione tecnica della FAO tenuta in Guyana nel 1981 dal significativo titolo "Fish by catch bonus from the sea" (IDRC- 1981) mentre cominciano a sorgere le prime critiche sull'utilizzazione di risorse destinabili direttamente al consumo umano catturate esclusivamente per la produzione di farine ed oli di pesce (Barlow, 1986).

L'impulso principale a queste due determinazioni è stato da un lato lo sviluppo della ricerca e della produzione di prodotti alternativi per l'alimentazione umana a partire dalla pasta di pesce e dall'altro la presa di coscienza sul sovrasfruttamento delle risorse (Gaudet, 1980).

Contemporaneamente gli studi dell'Istituto Danese per la qualità delle acque (Warren-Hassen, 1982) che stabiliscono la dispersione dei mangimi freschi in acquacoltura del 10 - 30% contro l'1 - 5% dei pelletati a causa del loro aumento nei contenuti in acqua (Gowe & Bradbury, 1987) hanno ritenuto potenzialmente inquinante l'utilizzazione diretta del pesce di scarto negli allevamenti ittici eliminando così una loro possibile utilizzazione in zootecnia senza la preliminare trasformazione in farina.

La perdita d'interesse verso la produzione di farine e sull'utilizzazione diretta in acquacoltura sono però compensate dallo sviluppo di linee di ricerca e produzione rivolte ad un utilizzo degli scarti per l'alimentazione umana.

Sulla scia della crescente importanza politica, alimentare ed economica acquisita dalla materia iniziano, in diversi paesi, studi sulla valutazione dello scarto di pesca che mostrano le ampie potenzialità di questa risorsa come quelli realizzati in Guyana (Furnell, 1986), negli Stati Uniti (Pellegrin, 1986) ed in Italia (Andaloro 1985).

Tutti gli studi focalizzano l'interesse sul recupero dello scarto prodotto dalla pesca del gambero che è stato stimato, già nel 1980, in 2-3 milioni di tonnellate (FAO, 1975).

Considerando che l'80% della pesca mondiale del gambero viene condotta nelle acque costiere di paesi dove la disponibilità di cibo a basso costo è spesso insufficiente ad alimentare le popolazioni locali e dove la pasta di pesce è già utilizzata nella preparazione di alimenti semi-tradizionali non sorprende che le prime significative sperimentazioni di utilizzazione dello scarto di pesca per l'alimentazione umana siano state condotte prevalentemente in quelle realtà per poi svilupparsi in altri paesi attraverso produzioni sempre più sofisticate e diversificate al cui apice può oggi porsi il "surimi".

Le produzioni semi-tradizionali a base di scarto di pesca

I prodotti semi-tradizionali costituiscono il primo passo verso l'utilizzazione degli scarti di pesca per il consumo umano sostituendosi o aggiungendosi alla materia prima tradizionale utilizzata per la loro produzione:

- torte di pesce seccate e salate - Messico;
- pasta di pesce deidratata al curry e prodotti in salamoia - India;
- formaggio di pesce - Danimarca;
- crackers di pesce - Ghana;

- "luk chin pla" - Polpette di pesce che tradizionalmente costituiscono una parte importante della dieta thailandese oggi prodotte con il 75% di by-catch.

Proteine concentrate di pesce tipo "B" (FPC B)

Le proteine concentrate di pesce sono un prodotto in polvere ricco di minerali e vitamine ma con molti grassi che ne causano irrancidimento (Montecalvo *et al.*, 1984).

La produzione di FPC B è molto simile a quella della farina di pesce ma parte dalla sola porzione commestibile ed igienicamente testata (Tagle, 1978) dello scarto potendo costituire la base per prodotti destinati al consumo umano attraverso preparazioni alimentari in uso soprattutto in Brasile, Barbados, Repubblica Dominicana, Giamaica, Trinidad e Tobago. Esempi di alimenti a base di FPC sono fish cakes, coconut fish, vapata, paste, locrio, cabbage and FPC, fish balls, fish tea, FPC spread, potato fish loaf, ackee and FPC, callalo and FPC (FAO TF/INT 268, 1980).

Le proteine di pesce concentrate costituiscono anche la base di prodotti innovativi come il "Pesce secco arrotolato" che è un prodotto più raffinato ottenuto dopo la separazione manuale di pelle e ossa prima della disidratazione e l'arrotolamento con farina di tapioca.

In Canada è stato anche prodotto un "manzo di pesce" (marine beef) ottenuto attraverso tessitura di FPC ricavato da merluzzo tritato. Il prodotto bianco e privo di odori può essere usato come sostitutivo della carne nella preparazione di hamburger e salsicce (Persons *et al.*, 1984).

Prodotti proteici possono essere anche ottenuti dagli scarti delle lavorazioni ittiche come avviene dai resti del processamento delle passere di mare nel quale il 50% delle proteine è scarto (Stilling 1976). Sono stati messi a punto, comunque, diversi approcci per convertire gli scarti di lavorazione in ingredienti per il consumo primario (Gillies, 1975).

Il triturato di pesce

Lo sviluppo delle tecnologie di trasformazione degli scarti di pesca per il consumo umano necessita, come avvenuto per gli FPC, di prodotti di partenza selezionati ed igienicamente testati. Il prodotto base per queste produzioni (minced-fish) si ottiene attraverso eviscerazione, eliminazione delle scaglie e delle ossa e triturazione del prodotto grezzo (raw-fish).

Le tecnologie atte alla produzione del "minced-fish" divengono sempre più complesse man mano che si vuole ottenere un prodotto di base neutro ovvero privato di colore, odore e sapore (Grantham, 1981).

Il "Surimi"

Il massimo livello evolutivo nell'utilizzazione degli scarti di pesca è oggi raggiunto dal surimi. Organoletticamente apprezzato, versatile, conveniente, nutritivo, a basso tenore di lipidi e colesterolo grazie ad un'adeguata azione promozionale, il Surimi o Kamaboko, come meglio è riconosciuto nell'area del Pacifico, è uno dei succedanei più interessanti dal punto di vista commerciale di tutta la filiera ittica.

Il nome giapponese, Surimi, che suona come "pesce impastato" fa riferimento ad un processo di lavorazione che è stato sviluppato in Giappone quasi 1000 anni fa.

Prodotto originariamente con una lavorazione artigianale dalle pregiate carni dell' "Alaska Pollock", un pesce bianco della famiglia dei merluzzi, a basso contenuto di grassi, di sapore e profumo medio, un tempo abbondante nelle acque profonde dell'Oceano Pacifico settentrionale, oggi il Surimi viene prodotto da sofisticatissime macchine industriali per la maggior parte robotizzate.

Ai nostri giorni l'Alaska Pollock incide sempre meno nel mix produttivo, circa il 20%, sostituito, come prodotto base, quasi del tutto dal più economico "Whiting" del Pacifico, e da una moltitudine di altre specie ittiche utilizzate secondo la loro disponibilità.

I mangimi per zootecnica terrestre

Lo scarto di pesca è attualmente utilizzato anche nella mangimistica per zootecnica di specie terrestri ed in particolare è impiegato nell'alimentazione di maiali e galline (Pike *et al.*, 1984).

I mangimi per zootecnica marina

I mangimi utilizzati in acquacoltura hanno tutti la farina di pesce come componente base ma la necessità di adattare il più possibile la dieta artificiale e quella naturale (Andaloro, 1987) rendono sempre più interessante la possibilità di utilizzazione degli scarti di pesca selezionati ed integrati per ricostruire il fabbisogno nutrizionale delle specie ittiche allevate. Si è anche ritenuto che grazie al suo elevato tenore azotato possa essere utilizzato come integratore proteico dei normali mangimi pellettati in uso (Arculeo *et al.*, 1992). Il suo utilizzo deve comunque prevedere la realizzazione di estrusi a causa del forte potere inquinante che è stato riscontrato nei pastoni e nei triturati freschi.

I prodotti chimici derivati dallo scarto di pesca e dai residui della lavorazione ittica

Il campo delle applicazioni dello scarto di pesca presso l'industria chimica e farmaceutica è pressoché illimitato ed oggetto di continua evoluzione. La validità commerciale dell'estrazione di prodotti chimici e biochimici dallo scarto di pesca e dai residui della lavorazione dei prodotti ittici è invece fortemente dipendente dalla disponibilità della materia prima necessaria. A titolo esemplificativo si riportano alcuni dei più importanti prodotti ricavati oggi dalle industrie chimiche e farmaceutiche a partire dai prodotti sottoutilizzati:

- il pigmento Astaxantina viene estratto dai resti di lavorazione del granchio (*Procambarus clarkii*) (Huei-mei Chen & Meyers, 1983);
- sostanze con attività terapeutica cardiovascolare sono estratte dalle spugne marine (Puschkar & Daftari, 1986);
- sostanze glicogene si ottengono da oloturie e asteroidei (Puschkar & Daftari, 1986);
- antopleurina, una sostanza appartenente ai peptidi con azione ipotensiva (Beress, 1978), e carditossina-II (Alsen, 1983) sono estratti dai celenterati;
- autonomicum, un CNS-stimolante, è estratto da poriferi (Hollenbeak, 1978);
- citossine anticancerogene come cembranoidi (Weinheimer *et al.*, 1978), deipeptidi (Rinehart *et al.*, 1981), sono estratti rispettivamente da gorgonie e tunicati;
- enzimi inibitori sono estratti da alcune specie di invertebrati (Schmitz *et al.*, 1977);
- prodotti anti-infiammatori ed antispastici sono estratti da coralli e spugne (Buckle *et al.*, 1980);
- antibiotici ionoforici sono estratti dalle spugne (Schmitz *et al.*, 1981);
- la latrunculina, una tossina con azione antifilamentosa (Spector *et al.*, 1983) e la aplysinopsina un anti-depressivo (Hollenbeak *et al.*, 1977) sono ottenuti da spugne e coralli;
- numerosi principi attivi per le patologie cardiache vengono estratti dagli oli di pesce tra cui il più importante è l'acido grasso omega-3 (Stansby, 1990) al quale vengono oggi affidate anche importanti proprietà terapeutiche per la sclerosi multipla (Bates *et al.*, 1989), il lupus eritematoso (Kelley *et al.*, 1985), la nefrite (Thais & Stahl, 1987), l'artrite reumatoide (Kremer and Jubiz, 1987) e per il cancro (Krameli, 1987);
- la chitina è il secondo più abbondante polimero naturale dopo la cellulosa, è presente negli avanzi di lavorazione di crostacei e cefalopodi che ne hanno dal 10 al 60% del loro peso secco (Brzeski, 1987). La produzione mondiale di chitina e di chitosano è di 1600 tonnellate prevalentemente ottenuti in Giappone ed USA. Vi sono circa 200 usi correnti di chitina e chitosano nell'industria tra cui rilevate è l'uso micostatico in agricoltura e come additivo di colore e sapore nella produzione di alimenti nella forma microcristallina, mentre come polimero è utilizzato come stabilizzante o tesserizzante nelle produzioni di preparati, il chitosano è invece utilizzato prevalentemente per la rimozione dei tannini nell'industria del caffè, del vino e della birra. Numerose sono anche le applicazioni di chitina e chitosano in medicina ed in chirurgia;
- le proteine carotenoidi ottenute come produzione secondaria della processazione dei gamberi hanno un'utilizzazione potenziale come additivo alimentare nell'alimentazione in maricoltura e come colorante e aromatizzante nelle produzioni ittiche (Simpson e Haard, 1985) I carotenoidi si possono ottenere attraverso la tripsina estratta dal merluzzo atlantico.

Materiali e metodi

Lo studio sulla valutazione dello scarto si sviluppa in due programmi successivi (dal 1995 al 1998). Ogni programma si articola in tre campagne stagionali di pesca.

I dati del presente lavoro si riferiscono alle prime due campagne di pesca (novembre 1995 e marzo 1996). Allo scopo di ottenere una rappresentatività della realtà chioggiotta la scelta delle imbarcazioni campione è andata su un peschereccio a strascico ("coccia") ed uno che utilizza 4 "rapidi".

Sono state analizzate 12 cale con coccia e 13 cale con rapido nel novembre 1995 e 10 cale con coccia e 14 cale con rapido nel marzo 1996; i dati sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

I rilevatori non hanno influenzato le modalità di pesca che si sono svolte secondo la normale attività, limitandosi a registrare i dati di cala.

Dopo la selezione del prodotto effettuata secondo i normali criteri professionali è stata classificata e pesata la frazione commerciale mentre la frazione scartata è stata raccolta e trasportata in laboratorio per le analisi specifiche.

In laboratorio le specie che componevano lo scarto sono state determinate, pesate e misurate.

Risultati e discussione

I risultati parziali, relativi alle prime due campagne di pesca effettuate mostrano, come è evidenziato negli elenchi faunistici, 78 specie animali catturate dal rapido contro le 114 catturate dalla coccia (tabb. 3 e 4).

I campioni provenienti dalla pesca con il rapido mostrano la presenza nelle catture di 1 specie di poriferi, 2 di cnidari, 7 di molluschi gasteropodi, 21 di molluschi bivalvi, 4 di molluschi cefalopodi, 1 di anellidi, 19 di crostacei, 9 di echinodermi, 2 di tunicati e 12 di pesci.

I campioni provenienti dalla pesca con la cocchia mostrano la presenza nelle catture di 1 specie di poriferi 2 di cnidari, 10 di molluschi gasteropodi, 15 di molluschi bivalvi, 6 di molluschi celalopodi, 3 di anellidi, 25 di crostacei, 7 di echinodermi, 3 di tunicati e 45 di pesci.

La differenza nella composizione qualitativa delle catture è data dall'area di pesca ma soprattutto dalle caratteristiche degli attrezzi.

La differenza più significativa è, infatti, offerta dai molluschi bivalvi maggiormente catturati in numero di specie dal rapido e dai crostacei e dai pesci maggiormente catturati dalla cocchia.

Per quanto riguarda le specie commerciali, solamente 23 specie sulle 78 catturate dal rapido vengono portate sui mercati, mentre 41 specie su 114 sono commercializzate dalla pesca con la cocchia (tab. 3, 4 e 5).

Tab. 1: Riassunto dei dati delle cale effettuate a Chioggia nel novembre 1995

DATA	H.P.	Tipo di rete	Inizio cala			Prof. min. (m)	Prof. max. (m)	Durata (h)	CATTURA TOTALE (Kg/h)	SCARTO (%)
			Ora	Latitudine	Longitudine					
20/11/95	241	cocchia	00:30	45.04.22	12.24.15	10	10	2:25	34,1	42
20/11/95	241	cocchia	03:15	45.00.49	12.30.84	10	10	2:06	43,8	36
20/11/95	241	cocchia	05:35	45.03.13	12.27.22	21	24	2:15	36,4	11
20/11/95	241	cocchia	08:10	45.02.14	12.33.17	21	24	2:10	31,5	9
23/11/95	241	cocchia	00:30	45.04.16	12.24.04	10	10	2:15	77,6	27
23/11/95	241	cocchia	03:00	45.00.64	12.30.36	12	12	2:18	46,5	60
23/11/95	241	cocchia	05:37	45.04.17	12.24.25	10	14	2:13	41,1	22
23/11/95	241	cocchia	08:30	45.01.93	12.33.53	22	25	2:00	71,9	37
23/11/95	241	cocchia	00:30	45.04.26	12.24.03	10	14	2:00	29,4	32
24/11/95	241	cocchia	03:13	45.00.61	12.30.63	10	14	2:12	26,9	35
24/11/95	241	cocchia	05:46	45.04.10	12.24.53	10	14	2:10	46,3	48
24/11/95	241	cocchia	08:50	45.02.31	12.32.88	24	27	2:00	63,4	39
22/11/95	380	rapido	00:30	45.09.63	14.41.21	35	35	1:00	238,8	5
22/11/95	380	rapido	02:30	45.09.92	12.45.61	38	38	0:40	56,3	38
22/11/95	380	rapido	03:20	45.09.65	12.45.70	37	38	0:40	176,9	34
22/11/95	380	rapido	05:55	45.09.75	12.45.06	37	37	0:35	419,6	6
22/11/95	380	rapido	01:38	45.10.76	12.41.58	35	37	0:36	335,3	10
23/11/95	380	rapido	02:26	45.10.76	12.41.58	37	38	0:36	436,5	3
23/11/95	380	rapido	03:15	45.10.13	12.45.74	38	138	0:40	399,0	15
24/11/95	380	rapido	01:44	45.10.74	12.41.38	35	38	0:40	223,0	7
24/11/95	380	rapido	02:38	45.10.00	12.46.32	38	38	0:34	308,7	4
24/11/95	380	rapido	03:25	45.10.14	12.45.90	36	37	0:35	299,5	5
24/11/95	380	rapido	04:16	45.09.95	12.45.59	37	37	0:36	191,2	8
24/11/95	380	rapido	05:08	45.09.86	12.45.66	37	38	0:35	119,5	23
24/11/95	380	rapido	06:00	45.08.90	12.44.70	37	37	0:40	650,5	13

Tab. 2: Riassunto dei dati delle cale effettuate a Chioggia nel marzo 1996

DATA	H.P.	Tipo di rete	Inizio cala			Prof. min. (m)	Prof. max. (m)	Durata (h)	CATTURA TOTALE (Kg/h)	SCARTO (%)
			Ora	Latitudine	Longitudine					
26/03/96	241	cocchia	04:18	45.16.04	01.22.32	20	20	0:58	25,1	72
26/03/96	241	cocchia	05:40	45.17.53	12.22.54	16	16	0:50	16,4	16
26/03/96	241	cocchia	06:58	45.19.98	12.20.08	12	13	0:42	57,9	25
26/03/96	241	cocchia	08:00	45.14.63	12.20.19	12	13	0:50	27,1	26
26/03/96	241	cocchia	10:20	45.14.71	12.22.22	20	20	1:00	16,0	34
27/03/96	241	cocchia	05:35	45.13.19	12.21.85	19	19	1:10	31,1	31
27/03/96	241	cocchia	07:05	45.13.07	12.21.63	19	19	0:40	31,4	48
27/03/96	241	cocchia	08:07	45.12.81	12.22.18	19	22	1:03	27,2	44
27/03/96	241	cocchia	09:38	45.12.60	12.22.30	20	21	0:57	30,0	59
27/03/96	241	cocchia	10:55	45.14.60	12.21.81	14	18	0:40	46,9	20
26/03/96	380	rapido	02:15	45.10.13	12.51.52	30	32	0:34	351,9	38
26/03/96	380	rapido	03:02	45.09.13	12.51.39	29	32	0:35	331,7	42
26/03/96	380	rapido	03:48	47.10.64	12.51.43	29	33	0:34	257,4	50
26/03/96	380	rapido	04:31	45.08.81	12.51.33	29	33	0:38	154,1	38
26/03/96	380	rapido	05:20	45.10.53	12.51.61	29	32	0:40	94,1	23
27/03/96	380	rapido	02:11	47.10.18	12.51.16	30	33	0:31	502,2	20
27/03/96	380	rapido	02:45	45.08.93	12.51.51	28	33	0:48	377,9	13
27/03/96	380	rapido	03:45	45.10.42	12.51.56	32	32	0:35	679,0	13
27/03/96	380	rapido	04:30	45.09.15	12.51.14	28	32	0:40	304,3	31
29/03/96	380	rapido	02:01	45.10.14	12.51.26	28	33	0:30	738,6	18
29/03/96	380	rapido	02:46	45.08.95	12.51.49	29	33	0:39	290,8	14
29/03/96	380	rapido	03:37	45.10.62	12.51.27	29	32	0:35	766,3	30
29/03/96	380	rapido	04:27	45.09.08	12.51.72	29	32	0:43	494,2	19
29/03/96	380	rapido	05:25	45.10.60	12.51.60	29	29	0:32	557,2	32

Tab. 3: Elenco faunistico e categoria mercatale delle specie catturate durante le peschate commerciali effettuate con il "rapido" (le specie presenti in entrambe le categorie hanno nello scarto la frazione sottotaglia o danneggiata)

Specie	Novembre 1995		Marzo 1996	
	Comm.	Scarto	Comm.	Scarto
Poriferi				
<i>Poriferi</i>				+
<i>Suberites domuncula</i>		+		+
Cnidari				
<i>Adamsia palliata</i>				+
<i>Calliactis parasitica</i>		+		+
Molluschi				
Gasteropodi				
<i>Gibbula magus</i> (Garagòl)		+		
<i>Aporrhais pes-pelecani</i> (Zamarugola)		+		+
<i>Capulus ungaricus</i>		+		
<i>Natica hebraea</i>		+		
<i>Bolinus brandaris</i>	+	+		
<i>Fusinus rostratus</i>		+		+
<i>Scaphander lignarius</i>				+
Bivalvi				
<i>Nucula nucleus</i>		+		
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Peocio)	+			+
<i>Modiolarca subpicta</i>				+
<i>Atrina fragilis</i>	+	+		+
<i>Aequipecten opercularis</i> (Canestrò)	+	+	+	+
<i>Chlamys flexuosa</i> (Canestrò)	+			
<i>Chlamys labra</i> (Canestrò)	+			
<i>Chlamys multistriata</i> (Canestrò)		+		
<i>Chlamys varia</i> (Canestrò)	+	+		+
<i>Flexopecten proteus</i> (Canestrò)		+		
<i>Pecten jacobus</i> (Canestrò)	+	+	+	+
<i>Anomia ephippium</i>				+
<i>Ostrea edulis</i> (Ostréga)		+	+	+
<i>Crassostea gigas</i> (Ostréga)		+		
<i>Glossus humanus</i>	+			
<i>Laevicardium crassum</i>	+			
<i>Laevicardium oblongum</i>	+	+		+
<i>Parvicardium exiguum</i>				+
<i>Cerastoderma glaucum</i>				+
<i>Acanthocardia aculeata</i> (Capa tonda de mare)		+		
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Capa tonda de mare)		+		+
Cefalopodi				
<i>Sepia officinalis</i> (Sèpa)	+		+	
<i>Loligo vulgaris</i> (Calamaro)	+			
<i>Eledone cirrhosa</i> (Moscardin)	+		+	
<i>Eledone moschata</i> (Moscardin)	+		+	
Anellidi				
<i>Aphrodite aculeata</i>		+		+
Crostacei				
<i>Squilla mantis</i> (Canòcia)	+			
<i>Penaeus kerathurus</i> (Gambaron)	+		+	
<i>Pagurus alatus</i>		+		+
<i>Pagurus anachoretus</i>		+		
<i>Paguristes oculatus</i>		+		
<i>Pagurus prideauxi</i>		+		+
<i>Pagurus sculptimanus</i>		+		
<i>Pisidia longicornis</i>		+		+

Tab. 3 (continua)

Specie	Novembre 1995		Marzo 1996	
	Comm.	Scarto	Comm.	Scarto
<i>Dromia personata</i>				+
<i>Inachus dorsettensis</i>		+		+
<i>Corystes cassivelaunus</i>		+		+
<i>Maja squinado</i> (Granséola-femmina; gransòn-maschio)	+		+	
<i>Carcinus aestuarii</i>				+
<i>Portunus hastatus</i>		+		
<i>Macropipus depurator</i>		+		+
<i>Macropipus tuberculatus</i>		+		
<i>Liocarcinus vernalis</i>		+		+
<i>Pilumnus hirtellus</i>				+
<i>Goneplax rhomboides</i>				+
Echinodermi				
<i>Cucumaria planci</i>		+		+
<i>Trachythone elongata</i>				+
<i>Echinus acutus</i>		+		+
<i>Psammochinus microtuberculatus</i>		+		+
<i>Astropecten irregularis</i>		+		+
<i>Ophiothrix fragilis</i>		+		+
<i>Ophiothrix quinque maculata</i>				+
<i>Ophiura albida</i>		+		
<i>Ophiura texturata</i>		+		+
Tunicati				
<i>Ascidiae</i>				+
<i>Phallusia mamillata</i>		+		+
<i>Microcosmus sulcatus</i>				+
Pesci				
<i>Conger conger</i> (Grongo)				+
<i>Merluccius merluccius</i> (Organèlo; lovo)	+			
<i>Trisopterus minutus capelanus</i> (Molo; mormoro)	+			
<i>Serranus hepatus</i> (Sachéto)				+
<i>Cepola rubescens</i> (Coa; pesse cordèla)				+
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Marsion; scagiòto)				+
<i>Gobius niger jazo</i> (Paganèlo de mar)		+		+
<i>Gobius paganellus</i> (Paganèlo de porto)		+		
<i>Trigla lucerna</i> (Mazòca, galinèla, anzoletto)	+		+	
<i>Buglossidium luteum</i> (Zanchéto)				+
<i>Solea vulgaris</i> (Sfoglio, sfoglio gentile)	+		+	+
<i>Lophius budegassa</i> (Rospo)	+			

Tab. 4: Elenco faunistico e categoria mercatale delle specie raccolte durante le pescate commerciali effettuate con la "coccia" (le specie presenti in entrambe le categorie hanno nello scarto la frazione sottotaglia o danneggiata)

Specie	Novembre 1995		Marzo 1996	
	Comm.	Scarto	Comm.	Scarto
Poriferi				
<i>Suberites domuncula</i>		+		+
Cnidari				
<i>Adamsia palliata</i>		+		
<i>Calliactis parasitica</i>		+		+
Molluschi				
Gasteropodi				
<i>Turritella</i> sp.				+
<i>Aporrhais pes-pelecani</i> (Zamarugola)		+		
<i>Natica hebraea</i>		+		
<i>Naticaria millepunctata</i>		+		
<i>Bolinus brandaris</i>	+	+		+
<i>Hexaplex trunculus</i>		+		+
<i>Rapana venosa</i>		+		
<i>Nassarius mutabilis</i>		+		+
<i>Nassarius reticulatus</i>		+		+
<i>Philine aperta</i>		+		
Bivalvi				
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Peocio)		+		+
<i>Scapharca inaequivalvis</i>		+		+
<i>Aequipecten opercularis</i> (Canestrò)		+		+
<i>Chlamys glabra</i> (Canestrò)		+		+
<i>Chlamys varia</i> (Canestrò)		+		
<i>Flexopecten proteus</i> (Canestrò)			+	
<i>Pecten jacobaeus</i> (Capasanta; santarèla)				
<i>Anomia ephippium</i>		+		+
<i>Ostrea edulis</i> (Ostréga)		+		
<i>Laevicardium oblongum</i>				+
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Capa tonda de vale)		+		
<i>Acanthocardia aculeata</i> (Capa tonda de mare)		+		
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (Capa tonda de mare)		+		
<i>Paphia aurea</i> (Longon; pisòto)		+		+
<i>Corbula gibba</i>				+
Cefalopodi				
<i>Sepia officinalis</i> (Sèpa)	+		+	+
<i>Sepioloa rondeleti</i> (Zòtolo)		+	+	+
<i>Sepioloa</i> sp.	+	+	+	+
<i>Loligo vulgaris</i>	+	+	+	+
<i>Allotheuthys media</i>	+		+	
<i>Eledone cirrhosa</i> (Moscardin)	+		+	
<i>Eledone moschata</i> (Moscardin)	+			
<i>Eledone</i> sp.				
Anellidi				
<i>Aphrodite aculeata</i>		+		+
<i>Ceratonereis costae</i>				+
<i>Pomatoceros triqueter</i>				
Crostacei				
<i>Squilla mantis</i> (Canòcia)	+	+	+	
<i>Penaeus kerathurus</i> (Gambaron)	+	+		
<i>Processa modica</i>		+		+
<i>Processa noveli</i>		+		+
<i>Processa</i> sp.		+		+
<i>Sicyonia carinata</i>		+		+

Tab. 4 (continua)

Specie	Novembre 1995		Marzo 1996	
	Comm.	Scarto	Comm.	Scarto
<i>Upogebia pusilla</i>		+		
<i>Paguristes oculatus</i>		+		+
<i>Clibanarius erythropus</i>				+
<i>Pagurus alatus</i>		+		+
<i>Pisidia longicornis</i>				+
<i>Ethusa mascarone</i>		+		
<i>Ilia nucleus</i>		+		
<i>Macropodia longirostris</i>				+
<i>Macropodia rostrata</i>		+		+
<i>Inachus dorsettensis</i>		+		+
<i>Corystes cassivelaunus</i>		+		+
<i>Maja verrucosa</i>				+
<i>Carcinus aestuarii</i>		+		+
<i>Macropipus depurator</i>				+
<i>Liocarcinus vernalis</i>		+		+
<i>Pilumnus hirtellus</i>				+
<i>Xantho incisus</i>				+
Echinodermi				
<i>Cucumaria planci</i>				+
<i>Thyone fusus</i>				+
<i>Psammechinus microtuberculatus</i>		+		+
<i>Astropecten irregularis</i>		+		+
<i>Ophiolithrix fragilis</i>				+
<i>Ophiolithrix quinquemaculata</i>				+
<i>Ophiura texturata</i>		+		+
Tunicati				
<i>Ascidia mentula</i>				+
<i>Phallusia mamillata</i>				+
<i>Microcosmus sulcatus</i>				+
Pesci				
<i>Sprattus sprattus</i> (Papalina; saraghina, rénga)		+		
<i>Alosa fallax</i>		+		
<i>Sardina pilchardus</i> (Sardèla; sarda)	+	+	+	
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Sardon; sardonsin; bianchèto)	+	+	+	+
<i>Conger conger</i> (Grongo)	+			
<i>Gadus merlangus</i>	+			+
<i>Merluccius merluccius</i> (Organèlo; lovo)	+			+
<i>Trisopterus minutus capelanus</i> (Molo; mormoro)	+			
<i>Trachurus trachurus</i> (Surèlo, suréto, suro)		+		
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Branzin)	+			
<i>Cepola rubescens</i> (Coa; pesse cordèla)	+			
<i>Umbrina cirrhosa</i> (Corbato; corbo)	+			+
<i>Mullus barbatus</i> (Cavasiò, barbon)	+			
<i>Mullus surmuletus</i> (Triòle; tria)		+		
<i>Diplodus annularis</i> (Sparéto)	+	+		+
<i>Pagellus acarne</i>	+			
<i>Sparus auratus</i> (Orada)	+			+
<i>Lithognathus mormyrus</i> (Rigato; mormora)	+			+
<i>Parablennius gattorugine</i>				+
<i>Callionymus maculatus</i>		+		
<i>Callionymus rissoi</i>				+
<i>Scomber scomber</i> (Ganzariòlo, sgombro)	+			
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Marsion; scagiòto)				+
<i>Pomatoschistus minutus</i> (Marsion)				+

Tab. 4 (continua)

Tab. 4 (continua)

Specie	Novembre 1995		Marzo 1996	
	Comm.	Scarto	Comm.	Scarto
<i>Gobius niger jozo</i> (Paganèlo de mar)	+	+	+	+
<i>Gobius paganellus</i> (Paganèlo de porto)	+		+	
<i>Gobius</i> sp.		+		
<i>Trigla lucerna</i> (Mazòca, galinela, anzoletto)	+			
<i>Zeus faber</i> (Sampiero)	+			
<i>Psetta maxima</i> (Rombo)	+			
<i>Scophthalmus rhombus</i> (Soaso)	+			
<i>Platichthys flesus</i> (Maciarèla, passarin, passara, latesiòl)	+		+	
<i>Monochirus hispidus</i> (Sfogèto peloso)		+		
<i>Solea vulgaris</i> (Sfoglio, sfogio gentile)	+	+	+	
<i>Solea lascaris</i>	+			
<i>Buglossidium luteum</i> (Zanchéto)			+	
<i>Solea ocellata</i> (Sfogeto macià)			+	
<i>Hippocampus hippocampus</i>		+		
<i>Mugil cephalus</i> (Mécicati, mècie; volpine)	+		+	
<i>Liza aurata</i> (Lotregàn)	+	+		
<i>Liza</i> sp.	+			
<i>Atherina boyeri</i> (Anguèla)	+	+	+	+

novembre 1995 - "rapido"

	Commerciale (%)	Scarto (%)
Pesci (%)	1,15	13,67
Crostacei (%)	0,17	80,47
Cefalopodi (%)	2,78	0,00
Altri invertebrati (%)	95,89	5,86
Totale	100,00	100,00

marzo 1996 - "rapido"

	Commerciale (%)	Scarto (%)
Pesci (%)	3,93	1,51
Crostacei (%)	0,40	7,77
Cefalopodi (%)	1,00	0,00
Altri invertebrati (%)	94,67	90,73
Totale	100,00	100,00

novembre 1995 - "coccia"

	Commerciale (%)	Scarto (%)
Pesci (%)	64,26	35,52
Crostacei (%)	24,49	31,79
Cefalopodi (%)	7,49	0,26
Altri invertebrati (%)	3,76	32,44
Totale	100,00	100,00

marzo 1996 - "coccia"

	Commerciale (%)	Scarto (%)
Pesci (%)	81,19	5,89
Crostacei (%)	1,32	24,40
Cefalopodi (%)	14,09	2,77
Altri invertebrati (%)	3,40	66,94
Totale	100,00	100,00

Tab. 5: Percentuali medie delle frazioni commerciali e di scarto (in peso) raccolte a Chioggia per gruppo sistematico

Anche in questo caso, naturalmente, la differenza è data dai molluschi e dai pesci, infatti, 9 specie di molluschi bivalvi sono commercializzate dalla pesca con il rapido contro una soltanto dalla coccia, mentre 6 specie di pesci catturate dal rapido hanno valenza commerciale contro le 31 della coccia.

È necessario specificare che nello scarto sono anche presenti frazioni di specie commerciali rigettate a causa della misura insufficiente o di danneggiamenti.

La pesca con la coccia ha mostrato uno scarto medio per ora di 15,6 Kg nella campagna invernale contro 11,2 Kg nella campagna primaverile; come si evidenzia in tabella 6 le percentuali relative al peso della frazione commerciale e della frazione di scarto mostrano invece una minima variabilità stagionale.

La pesca con il rapido ha mostrato, invece, risultati fortemente dipendenti con la stagione di pesca; si sono ottenute infatti percentuali di scarto del 9% nella campagna invernale contro il 25% della campagna primaverile. Le biomasse rigettate dal rapido risultano molto più consistenti rispetto alla pesca con la coccia ma hanno una componente dominante costituita dai molluschi gasteropodi e bivalvi.

Tab. 6: Cattura media totale e proporzione relativa della frazione commerciale e dello scarto.

novembre 1995 "coccia"

Porto	Cattura commerciale			Scarto			Cattura totale	
	g/h	%	std.	g/h	%	std.	g/h	std.
Chioggia	30152	66	11909	15602	34	8770	45754	16734

novembre 1995 "rapido"

Porto	Cattura commerciale			Scarto			Cattura totale	
	g/h	%	std.	g/h	%	std.	g/h	std.
Chioggia	269381	91	146672	31956	9	23206	296526	156890

marzo 1996 "coccia"

Porto	Cattura commerciale			Scarto			Cattura totale	
	g/h	%	std.	g/h	%	std.	g/h	std.
Chioggia	19799	64	11789	11158	36	5225	30957	12838

marzo 1996 "rapido"

Porto	Cattura commerciale			Scarto			Cattura totale	
	g/h	%	std.	g/h	%	std.	g/h	std.
Chioggia	315001	75	177577	106425	25	56285	421426	208872

Conclusioni

I risultati, ancora parziali, consentono solamente di trarre alcune indicazioni di massima sulla possibilità di utilizzazione dello scarto della pesca a strascico della marineria chioggiotta.

Le biomasse di scarto prodotte dalla pesca con coccia, seppure interessanti da un punto di vista qualitativo per la dominanza della frazione ittica su quella costituita da invertebrati, non sembrano, allo stato attuale, avere una possibilità di utilizzazione immediata in quanto le industrie di trasformazione degli scarti in prodotti per il consumo umano necessitano, per operare in maniera economicamente valida, di grandi quantitativi di prodotto.

Ciononostante, l'evoluzione delle tecnologie di trasformazione alternativa dei prodotti di scarto, sta elaborando nuove metodologie, gestibili da piccole aziende, rivolte alla possibilità di processamento di uno scarto costituito da più specie di taglia variabile.

Lo sviluppo di queste tecniche potrebbe consentire nel medio termine un'utilizzazione economicamente valida dello scarto della pesca con la coccia.

La pesca con il rapido, invece, pur producendo biomasse di scarto cospicue ha nella componente degli invertebrati la frazione dominante; questa condizione rende estremamente improbabile una possibile utilizzazione dello scarto per il consumo umano ma non può escludere un suo utilizzo nell'industria chimica, farmaceutica e cosmetica.

Bibliografia

- AA.VV., 1982. *Fish by-catch Bonus from the sea*. Report of a Technical Consultation on shrimp by-catch utilization held in Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981. Ottawa, Ont., IDRC, 163 pp.
- ALLSOPP W.H.L., 1982. Use of fish by-catch from shrimp trawling: future development. In: *Fish by-catch bonus from the sea*. Report of a Technical Consultation on shrimp by-catch utilization, held in Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981.
- ALSEN C., 1983. Biological significance of peptides from *Anemonia sulcata*. *Fed proc.*, **42**: 101-108.
- ANDALORO F., 1985. Discards e by-catches nella pesca siciliana. *Atti convegno "Pesca e trasformazione dei prodotti ittici siciliani"* 6-7-XII: 113-120.
- ANDALORO F., 1985. Situazione e prospettive della pesca costiera in Sicilia. *IBID.*: 41-50.
- ANDALORO F., 1987. In: *Attualità e futuro della pesca in Sicilia*. Regione Siciliana. Assessorato Regionale Cooperazione Commercio Artigianato e Pesca. *Atti della Prima Conferenza Regionale della Pesca*. Selinunte 27-28 XI: 146-151.
- ARCULEO M., CHIES L., SCHIAVON S., 1992. Lo scarto di pesca nell'alimentazione animale: valutazione chimica e composizione fenologica. *L'Informatore Agrario XLVIII* (1): 36-38.
- ARENA P., 1978. Indagine qualitativa e quantitativa sui materiali di scarto della pesca e sulle possibilità di una loro conveniente utilizzazione. E.S.P.I., 46 pp.
- BARLOW S.M., COLLIER G.S., JURTI J.M., BURT J.R., OPSTVEDT J., MILLER E.L., 1984. Chemical and biological assay procedures for lysine in fish meals. *International Association of Fish meal manufacturers*, No 20 IAFMM, Potters Bar.
- BATES D., 1989. A double-blind controlled trial of long chain n-3 polyunsaturated fatty acids in the treatment of multiple sclerosis. *J. Neurol. Neurosurg. Psychi.* **52**: 18-22.
- BERESS L., 1978. Biologically active polypeptides, toxins and proteinase inhibitors from the sea anemones *Anemonia sulcata* and *Condylactis aurantiaca*. *Sea Ref.* **14**: 59-72.
- BEVERIDGE M.C.M., 1991. *Cage aquaculture 8. Cage culture of various species*. Fishing News Books. Cambridge, Ma. USA: 257-307.
- BRZESKI M.M., 1987. Chitin and chitosan-putting waste to good use. *Infofish International* **5**: 31-33.
- BUCKLE P.J., BLADO B.A., TAYLOR M. K., 1980. The anti-inflammatory activity of marine natural products 6-n-tridecylsalicylic acid, flexibilide and dendalone, 3-hydroxybutyrate. *Agents actions* **10**: 361-367.
- CHEN, H.M., MEYERS S.P., 1983. Ensilage Treatment of crawfish waste for improvement of astaxathin pigment extraction. *Journal of food science*, **48**.
- FAO, 1975. *FAO Fisheries Report No. 175*, 47 pp.
- FAO, 1980. Report on marketing study of fish protein concentrate (FPC) B. *FAO TF/INT 268* (FH), 40 pp.
- FAO, 1983. Recommended international code of practice for minced fish prepared by mechanical separation. *FAO Codex alimentarius*, Vol. **B**, 29 pp.
- FURNELL, D.J. 1982. By-catch from shrimp trawling in Guyanese waters. In: *Fish by-catch ... bonus from the sea*. Report of a Technical Consultation on shrimp by-catch utilization, held in Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981. Ottawa, Ont., IDRC: 43-50.
- GAUDET J.L., 1980. Introduction to technical and review papers. *Proceedings of Technical Consultation on Allocation of Fishery Resources*, Vichy, France, 420 pp.
- GILLIES M.T., 1975. *Fish and shellfish processing waste*. No. 22, Noyes Data Corp., London, England.
- GOWEN R.J., N.B. BRADBURY, 1987. The ecological impact of salmonid farming in coastal waters: a review. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **25**: 563-575.
- GRANTHAM G.J., 1981. Minced fish technology: a review. *FAO Fish. Tech. Pap.*, **216**, 72 pp.
- HOLLOMBEAK K.H., SCHMITZ F. J., 1977. Aplysinopsin: antineoplastic tryptophan derivative from the marine sponge *Verongia spengelii*. *Lloydia* **40**: 479-481.
- HOLLOMBEAK K.H., SCHMITZ F.J., KAUL P.N., KULKARNI S.K., 1978. A dual adrenergic compound from the sponge *Verongia fistularis*. *See Ref.*, **14**: 81-87.
- KAUL, P.N., DAFTARI P., 1986. Marine pharmacology: Bioactive molecules from the sea. *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.* **26**: 117-142.
- KREMER J.M., JUBIZ W., 1987. Fish oil supplementation in active rheumatized arthritis: A double-blind controlled crossover study. *Proceedings of the AOAC Short Course in Polysaturated Fatty acids and Eicosanoids. W.E.M. Lands, Champaign III. American Oil Chemist' Society.*
- MONTICALVO J.J.R., CONSTANTINIDES S.M., YANG C.S.T., 1984. Optimization of processing parameters for the preparation of flounder frame protein product. *J. Food Sci.*, **49**: 172-176.
- PARSON, C., THU THI PHAM A., HAARD H., 1984. Meat textured fish protein concentrate from minced cod (*Gadus morhua*). *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.*, **17** (4): 274-277.
- PELLEGRIN G.J.R., 1982. Fish discards from the southeastern United States shrimp fishery. In: *Fish by-catch ... bonus from the sea*. Report of a Technical Consultation on shrimp by-catch utilization, held in Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981. Ottawa, Ont., IDRC: 51-54.
- PIKE, I.H., CURRAN M.K., EDGE M., HARVEY A., 1984. Effect of nutrient density, presence of fish meal and method of feeding of unmedicated diet on early-weaned pigs. *International Association of Fish Meal Manufacturers No. 21 IAFMM, Potters Bar.*
- POULTER N.H., TREVINO J.E., 1983. Acceptability of a canned patè product based on some Gulf of shrimps by-catch fish. *J. Fd. Technol.*, **18**: 361-370.
- RINEHART K.L., GLOER J.B., COOK J., MIZSAK S.A., SCAHILL T.A., 1981. Structures of the didemmins, antiviral and cytotoxic decapeptides from a Caribbean Tunicate. *J. Am. Chem. Soc.*, **103**: 1857-1859.
- SAILA S.B., 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. *FAO Fish. Circ.*, **765**, 62 pp.
- SCHMITZ F.J., CAMPBELL D.C., HOLLEMBEAK K.H., VANDERAH D.J., CIERSZKO L.S., 1977. The search for drugs from the sea. Chemistry related to the search of the drug from the sea. In: *Mar. Nat. Prod. Chem.*, ed. D.J. Faulkner, W.H. Fenical, IV-1, New York : 293-310.
- SCHMITZ F.J., GROPICHAND Y., MICHAUD D., PRASAD R.S., RAMALEY S., 1981. Recent developments in research on metabolites from Caribbean marine invertebrates. *Pure Appl. Chem.*, **53**: 853-65.
- SIMPSON B.K., HAARD N.F., 1985a. The use of proteolytic enzymes to extract carotenoproteins from shrimp wastes. *J. Appl. Biochem.* **7**: 212.
- SIMPSON B.K., HAARD N.F., 1985b. Extraction of carotenoprotein from crustacean wastes. *Canadian Patent application*, file 265-8192-1.
- SPECTOR I., SCHOCHET N.R., KASHMAN Y., GROWEISS A., 1983. Latrunculins: novel marine toxins that disrupt microfilament organization in cultured cells. *Science*, **219**: 493-495.
- STANBY M.E. (Ed). 1990. *Fish oil in nutrition*. Published by Van Nostrand Reinhold, New York, 313 pp.
- STEWART P., O'NEILL B., 1991. *EC Workshop on cod-end selectivity*. Marine Laboratory, Aberdeen, 4-6 June 1991, 24 pp.
- STILLINGS B.R. 1976. Development in the more efficient use of fish proteins. In: *Astra Protein Letter*, (Ed.) L: Knutson **4** (1): 1.
- THAIS F., STAHL R.A.K., 1987. Effect of dietary fish oil on renal function in immune mediated glomerular injury. *Proceedings of the AOAC Short Course in Polysaturated Fatty acids and Eicosanoids. Champaign III. American Oil Chemist' Society.*
- TAGLE N.A., 1978. Acceptability testing of fish protein concentrate (FPC) type B. *FAO/TF/INT 120* (NOR) - PHASE II, 180 pp.
- WARREN-HANSEN L., 1982. Evaluation of matter discharge from trout in Denmark. In: Report of EIFAC workshop on fish farm effluents. (Alabaster J.S. Ed.) *EIFAC Techn. Paper*, **41**: 1-166.
- WEINHEIMER A.J., MATSON J.A., KARMS T.K.B., HOSSAIN M.B., VAN DER HELM D., 1978. Some new marine anti-cancer agents. *See Ref.* **14**: 117-121.

NOTE SULLA BIOLOGIA E LA PESCA DELL'AGUGLIA, *BELONE BELONE* (L.), NELLA LAGUNA DI VENEZIA

tratto da: O. Giovanardi, F. Pranovi, F. Savelli, 1995. *Biol. Mar. Medit.* 2(2): 487-488.

Introduzione

Nella primavera 1993 sono stati eseguiti campionamenti nella Laguna di Venezia con lo scopo di analizzare alcuni aspetti della biologia e della pesca di *Belone belone* (L.) (Beloniformes, Belonidae). L'aguglia (fig. 1), localmente indicata col nome di "bisigola", viene pescata all'interno della laguna nel periodo primaverile, durante il quale mostra uno spiccato gregarismo.

Materiali e metodi

I campionamenti sono stati eseguiti nel periodo fine Aprile - inizio Maggio, utilizzando le uniche due imbarcazioni che effettuano questo tipo di pesca nella Laguna di Venezia. Sono stati campionati in totale 503 individui, di cui 421 maschi e 82 femmine. Di ogni esemplare sono stati misurati il peso in grammi ($\pm 0,1$ gr) e la lunghezza totale e alla forca (al cm inferiore). Dopo la determinazione del sesso, le gonadi sono state pesate per il calcolo dell'indice gonado-somatico, valutandone anche il grado di maturità. Da ciascun ovario venivano poi prelevate la porzione anteriore e posteriore e, dopo pesatura, si procedeva al conteggio delle uova di diametro superiore a 1,5 mm. Attraverso il metodo gravimetrico si è poi effettuato il calcolo della fecondità.

Risultati e discussione

Mediante l'analisi di parametri morfometrici e anatomici si è verificato che la popolazione studiata appartiene alla specie *B. belone gracilis* Lowe, 1839 (Cavallaro *et al.*, 1983). In figura 2 sono confrontate le distribuzioni per taglie dei due sessi; come si può notare, diversamente da quanto riportato da Potoschi *et al.* (1983), non sembrano esistere significative differenze dimensionali tra maschi e femmine. Inoltre, la popolazione studiata presenta un "range" di taglie inferiori sia a quello della popolazione campionata nello Stretto di Messina (Potoschi *et al.*, op. cit.), sia a quella riportata da Dorman (1991) per le coste svedesi. Al riguardo, però, bisogna comunque considerare che, essendo i tre studi realizzati su campioni pescati con attrezzi diversi, i dati ottenuti potrebbero essere solo parzialmente comparabili. In figura 3 si riportano le correlazioni lunghezza - peso (gonadi escluse) relative ai maschi ed alle femmine. La stagione riproduttiva della popolazione da noi studiata risulta essere compresa, per quanto si è potuto osservare, tra febbraio e maggio, confermando così quanto già descritto per i mari italiani da D'Ancona (1956) e Tortonese (1970). Questo Belonide depone delle uova bentoniche che vengono attaccate a substrati rigidi sommersi (Fanerogame, massi, ecc.) per mezzo di filamenti adesivi (fig. 1). In figura 4 si riportano i valori di fecondità stimata; essa risulta inferiore a quanto osservato nelle popolazioni del Nord Atlantico (Dorman, 1991), anche se i "range" di taglie degli esemplari pescati non arrivano ad essere sovrapponibili tra loro. L'indice gonado-somatico è risultato essere compreso mediamente tra 6,5 (per uova della classe <2 mm \varnothing) e 28,1 (per uova della classe >3 mm \varnothing). Nella Laguna di Venezia la pesca dell'aguglia viene esercitata da due barche (vedi fig. 5) che pescano in coppia utilizzando una rete detta "agugliara". Tale pesca viene esercitata solo nel periodo primaverile sfruttando lo spiccato gregarismo che questi animali mostrano durante la fase riproduttiva, come è rilevabile anche nel grafico relativo alle catture mensili degli ultimi tre anni (fig. 6). L'agugliara è una rete da traino superficiale, molto selettiva che durante la pesca opera in parte fuori dall'acqua. Questo particolare accorgimento si rende utile poiché le aguglie, quando si trovano davanti all'ostacolo rappresentato dalla rete, tendono a saltare. Dal punto di vista legislativo, però, nonostante queste caratteristiche, l'uso di questo attrezzo entro le tre miglia dalla costa è vietato (art. 111 del regolamento per l'attuazione della legge n° 963 del 14/07/65), in quanto rete da traino. Non esistono tuttavia altre modalità di cattura dell'aguglia da parte dei pescatori professionisti. In Laguna di Venezia, viceversa, questo tipo di pesca sembra autorizzato, dato che l'articolo 25 comma 1 del Regolamento Regionale - n° 3 del 02/07/89 per la pesca nelle acque interne e marittime interne - consente l'uso della "coccia con ciocioli" con maglie non inferiori a 12 mm, categoria nella quale può essere fatta rientrare anche l'agugliara.

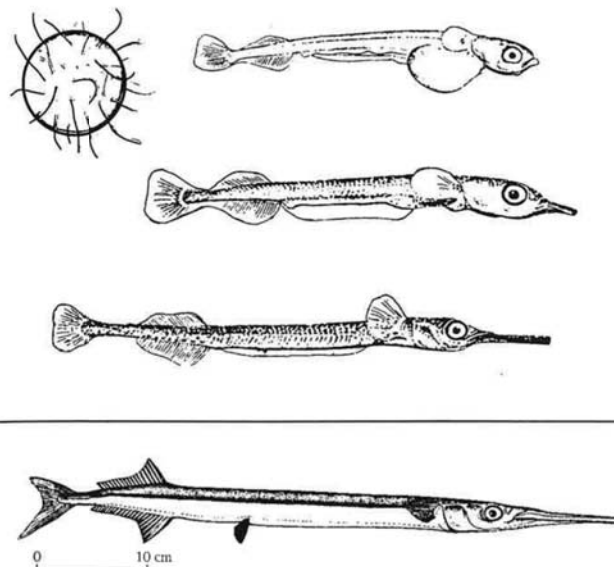


Fig. 1: Uovo, stadi larvali ed adulto di aguglia (*Belone belone*).

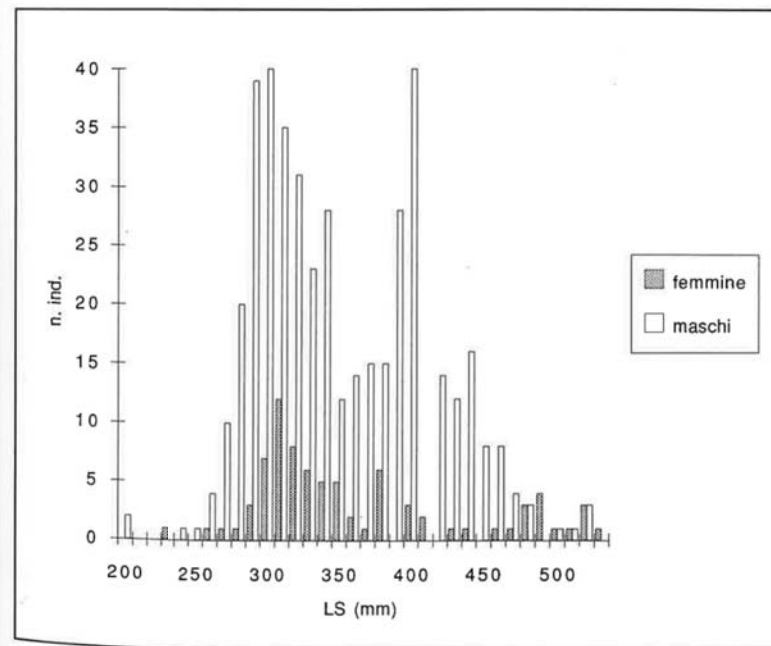


Fig. 2: Distribuzione per taglia degli esemplari campionati suddivisi per sesso.

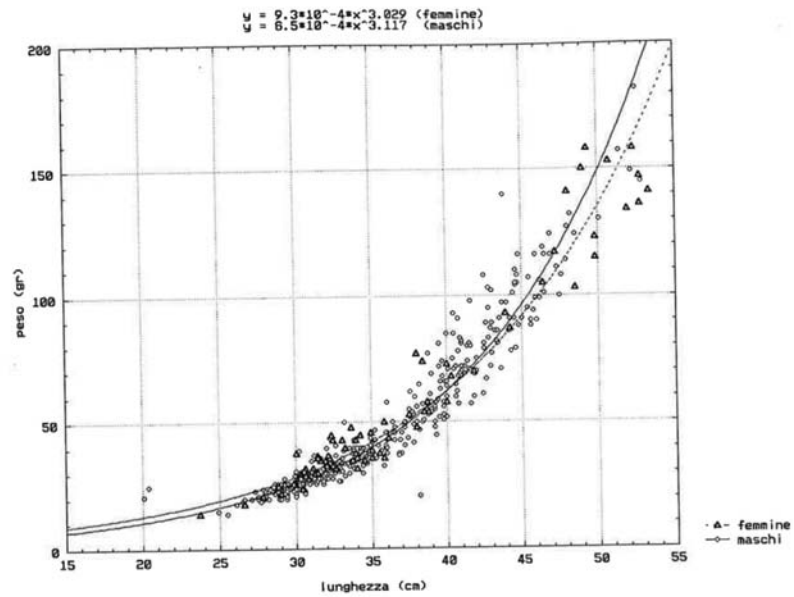


Fig. 3: Correlazione lunghezza-peso per i maschi e per le femmine campionate.

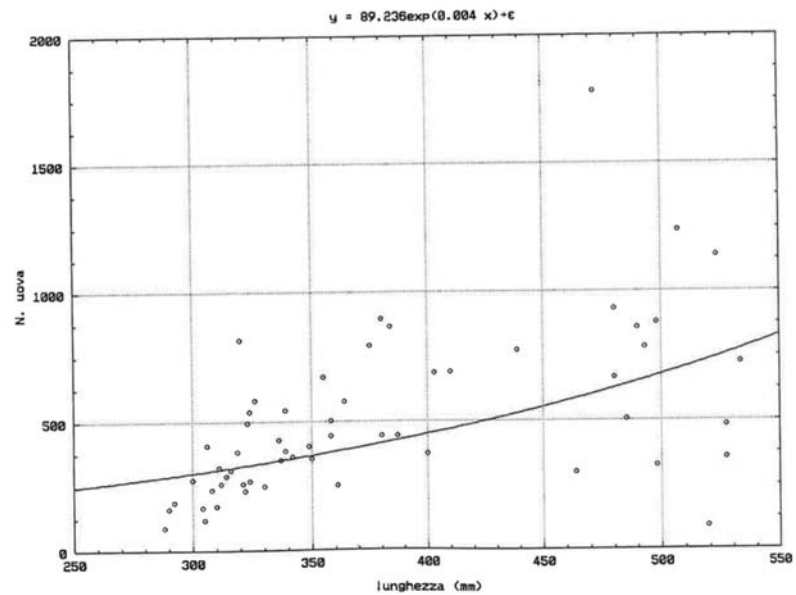


Fig. 4: Fecondità stimata

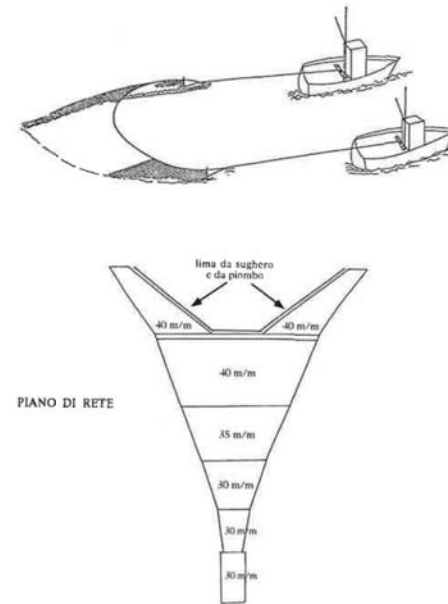


Fig. 5: Modalità di pesca e piano di rete dell'agugliara.

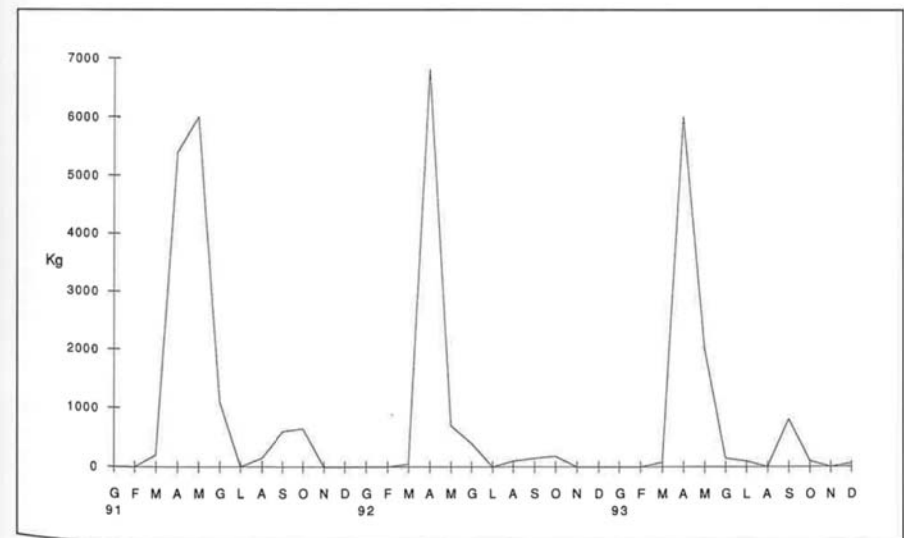


Fig. 6: Andamenti delle catture di agugliara negli anni 1991-1993 (dati mercato ittico all'ingrosso di Chioggia).

Bibliografia

- CAVALLARO G., POTOSCHI A., CEFALI A., 1983. Considerazioni sulla sistematica del genere *Belone* Cuvier 1817 attraverso lo studio di individui presenti nei mari meridionali d'Italia. *Mem. Biol. Mar. Ocean.*, **13** (3): 223-228.
- D'ANCONA U., 1956. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei, *Syngnathini*, *Scomberesocidae*. *Fauna e Flora del Golfo di Napoli*, **38**: 157-160.
- DORMAN J. A., 1991. Investigation into the biology of the garfish, *Belone belone* (L.), in Swedish waters. *Jour. Fish Biol.*, **39**: 59-69.
- FERRETTI M., 1983 - *Inventario degli attrezzi da pesca usati nelle marinere italiane*. Min. Marina Mercantile, Direzione. Gen. Pesca Maritt.
- POTOSCHI A., CEFALI A., CAVALLARO G., 1983 - Alcuni aspetti della biologia di *Belone belone gracilis* Lowe, 1839 su individui catturati nell'area dello Stretto di Messina. *Mem. Biol. Mar. Ocean.*, **13** (1): 19-36.
- TORTONESE E., 1970 - *Osteichthyes I. Fauna d'Italia X*, Calderini ed.

CONFRONTO BIOECONOMICO TRA LA PESCA DA POSTA E LA PESCA A STRASCICO

tratto da: di F. Borghesan e R. Panizzon, 1993. "Confronto bioeconomico tra due sistemi di pesca nella marineria di Caorle: la pesca da posta e la pesca a strascico". *Relazione finale ASAP*. Ha collaborato l'ICRAM di Chioggia

Introduzione

Con il graduale recepimento delle normative CEE, l'Italia si sta allineando ai modelli di produzione e sviluppo dei paesi europei. Ciò sta avvenendo, seppur lentamente, anche nel settore della pesca.

I punti di maggior interesse del settore riguardano: contenimento dello sforzo di pesca a mezzo della riduzione del tonnellaggio complessivo della flotta ed ammodernamento della stessa con supporti finanziari adeguati.

Il trasferimento sul piano pratico di queste decisioni non risulta però agevole nel nostro paese, in cui la pesca rappresenta un modello economico variabile da litorale a litorale, spesso anche nell'arco di poche decine di chilometri, e saldamente ancorato a tradizioni locali. Inoltre sebbene l'età della flotta sia avanzata (il 48% dei battelli ha più di 20 anni: Fonte IREPA) ed il sistema di mercato ancorato a vecchi schemi con infrastrutture spesso insufficienti, inadeguate e fatiscenti, la pesca rimane un'attività capace di garantire un discreto reddito. Ciò è dovuto a diversi fattori tra i quali si ricordano: il fatto che molte risorse ittiche non risentono ancora dell'*overfishing*, che vi è un crescente interesse del mercato verso il prodotto fresco con prezzi ancora remunerativi (seppur variabili stagionalmente), e quella quota di prodotto sbarcato che sfugge alla regolare vendita contribuendo a quel "nero" di non facile stima.

Purtuttavia il contesto europeo in cui ci troviamo si farà sentire in particolare verso quelle forme di pesca ritenute dannose per l'ambiente stesso (come lo strascico, attuato in determinate condizioni), in cui deve essere preservata la biodiversità delle varie specie animali e vegetali.

Da ciò si evidenzia come lo strascico, che rappresenta il 21% dei battelli ed il 61% del tonnellaggio nazionale (Fonte ISTAT, 1987) dovrà subire necessariamente (come già deciso in sede comunitaria) un calo significativo del numero di imbarcazioni. Verranno avvantaggiate per contro sia le unità di media e grande stazza che si ammodernano (con limiti ben precisi alla potenza del motore), sia le unità che operano con attrezzi fissi (reti da posta) che godono del fatto di operare una pesca di selezione e per questo ritenuta a basso impatto ambientale. La classe di imbarcazioni svantaggiata è quella del piccolo strascico (TSL <10, pari al 42% del totale nazionale) che opera prevalentemente lungo la fascia costiera delle 3 miglia ed alla quale vengono imputati i maggiori danni, considerato che lungo il litorale si concentrano la maggior parte degli stadi giovanili delle specie ittiche. Da quanto detto si comprende l'orientamento comunitario e nazionale nel vietare lo strascico entro le tre miglia; la pressione di pesca si dovrebbe esercitare al largo favorita dagli incentivi sopra menzionati per imbarcazioni di maggior dimensioni.

Il futuro della pesca italiana dovrà dunque passare attraverso due tappe fondamentali:

- 1) la presa di coscienza da parte del pescatore del problema dell'autogestione del patrimonio ittico;
- 2) il passaggio dalla figura di pescatore di tipo tradizionale a quella di pescatore-imprenditore capace di gestire la propria attività come una qualsivoglia impresa moderna nel libero mercato, dal momento della produzione a quello della vendita del prodotto.

Quest'ultimo punto forse è quello di più difficile attuazione, ma senza dubbio anche quello che determinerà il grado di successo dell'attività stessa.

Come ha rilevato recentemente uno studio dell'IREPA (Istituto Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura: "Un sistema di rilevazione sistematica ed organica degli indicatori della pesca in Italia"; 2° rapporto 1989) è imprescindibile ormai una attenta valutazione da parte del pescatore di tutti quei costi che gravano sulla sua attività, pena il rischio di attuare investimenti errati rispetto all'evoluzione di mercato e l'evenienza di cessare l'attività.

Questo è quello che si sta verificando da alcuni anni per imbarcazioni la cui stazza e potenza (HP) non sono ben dimensionate per il tipo di pesca e litorale in cui operano (vedi IREPA).

Il presente lavoro, svolto su interessamento dell'A.S.A.P. (Azienda Speciale della Camera di Commercio di Venezia per lo sviluppo dell'acquacoltura e della pesca) e del Consorzio Peschereccio di Caorle, ha preso in considerazione una particolare realtà peschereccia presente nell'alto Adriatico, nella fascia di litorale antistante la provincia di Venezia; tale litorale ben si inserisce nel quadro generale sopra menzionato, con la pesca a strascico che svolge la parte preponderante (> 70%) rispetto ad altri sistemi. Ciò è dovuto principalmente al fatto che i fondali sono sostanzialmente piatti, sabbioso-fangosi e di moderata profondità (<40 m) e ben si prestano all'azione dei vari tipi di strascico (coccia, volantina, rapido). Inoltre la presenza delle foci di vari fiumi associati alle diverse configurazioni lagunari fa di questo mare uno dei più produttivi del Mediterraneo.

Accanto allo strascico esiste pure l'attività delle draghe idrauliche (raccolta molluschi), delle "volanti" (pesca del pesce azzurro) e delle reti da posta (da laguna e da mare).

A parte l'indagine IREPA (sviluppata sull'intero territorio nazionale) ed una analisi stagionale sulla pesca delle seppie con due sistemi ("Presupposti bioecologici e tecnici per una nuova regolamentazione della pesca a strascico

entro le tre miglia dalla costa"; M.M.M., Direzione Generale Pesca marittima. Froggia, 1984), non sono mai stati svolti, lungo il litorale veneziano, specifici raffronti di tipo economico tra i vari sistemi di pesca. Questo lavoro ha voluto prendere in considerazione due sistemi di pesca: quello della pesca a strascico e quello della pesca con reti da posta in mare. Si è partiti dal presupposto che mentre il primo dovrà essere razionalizzato, il secondo dovrà contribuire in maggior misura allo sforzo di pesca, favorendo se possibile la conversione dello strascico, come del resto avallato dai programmi di orientamento del Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali (vedi piani triennali per la pesca e l'acquacoltura).

Scopo fondamentale dell'indagine è quello di confrontare la convenienza economica tra le due suddette tipologie di pesca. Il parametro di confronto che si è ritenuto più corretto stimare è la remunerazione oraria del lavoro dei pescatori. L'ipotesi, infatti che potessero essere molto dissimili i tempi di lavoro e la P.L.V. delle due tipologie produttive, precludeva l'impiego di altri parametri. Accanto all'analisi economica è stata svolta in parallelo una analisi dei dati di prodotto sbarcato delle imbarcazioni sottoposte ad indagine per quantificare le eventuali differenze qualitative e quantitative delle specie raccolte con i due sistemi.

Nel nostro paese va sottolineata la possibilità, da parte di un pescatore, di poter disporre di una licenza di pesca multipla; ciò rende molto difficile attuare un effettivo controllo dello sforzo di pesca esercitato da un singolo attrezzo poichè, in realtà, ci si trova di fronte a marinerie che in gran parte possono essere considerate polivalenti, in grado di modificare le proprie attività di pesca in funzione della maggiore abbondanza (o interesse economico) di una determinata risorsa.

Questa situazione è portata alle estreme conseguenze nel Compartimento di Chioggia (circa 150 tipologie differenti). Normalmente una imbarcazione possiede la licenza per l'impiego di più attrezzi che spesso, soprattutto per quanto riguarda le imbarcazioni di dimensioni minori, vengono effettivamente impiegati a rotazione nell'arco dell'anno. Invece i natanti più grandi in generale tendono ad una maggiore specializzazione, legata all'affinamento dell'attività ed alla possibilità di ottenere risultati deludenti cambiando attrezzo di pesca. Nonostante ciò però si mantiene la tendenza anche per queste imbarcazioni, ad avere più licenze, in modo da poter cambiare attività in funzione della disponibilità delle risorse. Si riporta di seguito la situazione delle licenze che risultano nella marineria di Chioggia al 31/12/1995 (dati Capitaneria di Porto di Chioggia).

Licenze	Numero	T.S.L.	HP
Rete posta fissa	84	502	8400
Nasse	86	512	9055
Cogolli/bertovelli	97	414	7119
Strascico	216	5453	61800
di cui autor. entro 3 M	113		18050
Rapido per pesci piatti	59	2558	26465
Circuizione	74	576	8137
Rete pelagica	102	3540	38024
Draga meccanica vongolara	90	840	13259
Attrezzo traino molluschi	33	425	4522

Pur essendo la marineria di Chioggia la maggiore della provincia ed una delle più grandi d'Italia, è stata scelta quella di Caorle per la cospicua presenza accanto allo strascico del sistema di posta in mare. Di primaria importanza si è dimostrata la disponibilità dei pescatori a questo tipo di indagine senza la quale nulla sarebbe stato possibile (solitamente la maggior parte dei lavori di questo genere sono inficiati da dati poco veritieri).

Questo lavoro non può, comunque, essere considerato completo vista la scarsa disponibilità di mezzi finanziari con cui è stato eseguito, il limitato numero di imbarcazioni coinvolte e la limitata durata del "monitoraggio" delle imbarcazioni medesime (il ciclo produttivo considerato, un anno, risulta troppo breve per poter valutare correttamente molti fattori che vanno ad influire sui redditi dei pescatori e soggetti a casualità: rotture, andamenti meteorologici ecc.) ma può contribuire a sensibilizzare i pescatori per una migliore capacità di analisi gestionale della propria impresa unitamente ad un equilibrato sfruttamento degli stock ittici.

Materiali e metodi

L'indagine si è svolta grazie alla collaborazione e disponibilità di un certo numero di pescatori di Caorle alcuni dei quali ne sono stati propositori. Il progetto inizialmente coinvolgeva otto pescherecci: quattro strascicanti ed altrettanti con reti da posta; purtroppo due di queste ultime imbarcazioni, per diversi motivi, non hanno potuto completare il lavoro.

La durata dell'indagine ha coperto l'arco di un anno, dal 1° giugno del 1992 al 31 maggio del 1993. Durante questo periodo i pescatori hanno compilato schede giornaliere di pesca appositamente predisposte.

A parte i costi generali di gestione (ammortamento imbarcazione, carbolubrificanti, attrezzature di bordo quali radar, loran, reti ecc.) di determinazione relativamente semplice, si è domandato agli armatori di fornire tutta una

serie di dati relativi alle giornate di pesca: ora di uscita e di rientro, tipo di rete impiegata, dimensione delle maglie, zona di pesca, ore di pulizia reti, ecc., ma soprattutto le quantità pescate per singola specie suddivise in tre categorie di grandezza (piccola, media e grande). Quest'ultimo è stato sicuramente l'onere più gravoso per i pescatori; non solo per l'impegno assuntosi nel redigere a fine giornata di pesca una scheda appositamente predisposta, ma soprattutto per vincere la diffidenza insita nella categoria a fornire dati produttivi, e quindi economici, relativi alla loro attività.

La ripartizione nelle tre classi dimensionali si è attenuta a quella effettuata solitamente dai pescatori per il conferimento del prodotto al mercato ittico locale, dove la valutazione è diversa in funzione della pezzatura.

All'atto dello sbarco si sono eseguite, più volte mensilmente, misurazioni atte a valutare le dimensioni di alcuni prodotti sbarcati: lunghezza totale per i pesci, lunghezza del mantello per seppie e calamari, lunghezza lungo l'asse maggiore per i molluschi bivalvi.

Per maggior chiarezza si riporta in tabella 1 il nome comune, scientifico e locale delle specie pescate. L'identificazione è stata eseguita direttamente allo sbarco.

La garanzia dell'anonimato ai pescatori ha consentito di determinare l'esatta quantità del prodotto sbarcato, indipendentemente dalla destinazione dello stesso: mercato ittico, ristoranti, privati, ecc.

Per la parte economica sono, inoltre, stati incrociati i prezzi medi giornalieri delle specie, forniti dal mercato ittico di Caorle, con le quantità pescate dalle singole imbarcazioni.

Il confronto biologico

Durante l'anno di indagine sono state pescate, dalle imbarcazioni indagate, 58 specie di prodotti ittici (tab. 1) così suddivisi per sistema di pesca:

	Strascico	Posta
Pesci	42	30
Molluschi	9	3
Crostacei	4	2

Si nota che le catture allo strascico sono più diversificate come del resto è ben noto.

Dalla tab. 2 si evidenzia quale peso abbia ogni singola specie sul totale delle catture, mentre nella tab. 3 sono riportate le catture dei due sistemi suddivise per taglia distinguendo tra specie comuni (e non) ai due sistemi di pesca. In tab. 4 vengono riportati i dati dimensionali della maggior parte dei prodotti ittici pescati.

Dall'analisi delle suddette tabelle scaturiscono diverse considerazioni sia sulla pesca nella marineria di Caorle, sia sulla differenza tra lo strascico e la posta, tenendo conto però che il confronto si basa su dati di un solo anno e non possono costituire un modello di riferimento pluriennale.

Dal punto di vista quantitativo ovviamente è lo strascico che effettua il maggior numero di catture, tenendo conto che le imbarcazioni sono il doppio della posta, e che quest'ultima ha effettuato il 12% in meno di giorni lavorativi. Se normalizziamo i dati di cattura totali delle tabb. 3.1 e 3.2 dello strascico (dividendo cioè per 2) per renderli confrontabili con la posta, avremo sempre valori maggiori per lo strascico ma diversi a seconda se consideriamo la somma della due tabelle (pescato totale) o solamente la 3.1; infatti nel primo caso la differenza è del 40% a sfavore della posta, mentre se consideriamo le sole specie catturate in comune da entrambi i sistemi la differenza si riduce al 9% circa (sempre per la posta).

Appare chiaro di conseguenza come la forte differenza quantitativa tra i due sistemi è data da quelle specie che la posta non cattura. Infatti, nonostante l'estrema diversificazione qualitativa delle specie pescate con i due sistemi quantitativamente il 70% del pescato nello strascico è costituito da 4 specie di molluschi, mentre il 75% della posta è costituito dai palombi e dalle seppie; è evidente come lo strascico privilegia le catture dei molluschi cefalopodi e secondariamente i pesci, mentre la posta appare come un metodo più appropriato per i pesci propriamente detti, con un'unica eccezione per la seppia che risulta attivamente pescata da ambedue. Da quanto detto risulta che i due sistemi possono essere considerati come complementari l'uno con l'altro. Ritornando ad analizzare le tabb. 3.1 e 3.2 si nota come il 57% delle specie (33/58) pescate risultano in comune ai due sistemi ma con una diversa composizione percentuale sulle taglie commerciali. Difatti dai totali delle tabb. 3.1 si osserva come lo strascico cattura con frequenza maggiore sia taglie grandi che taglie piccole rispetto alla posta, mentre quest'ultima è maggiormente selettiva per le taglie medie.

Da questi dati risulta evidente come le forme giovanili siano effettivamente meno pescate, nella maggior parte dei casi, dalla pesca a posta. Di particolare importanza sono i dati riguardanti la seppia, rappresentando quantitativamente la specie più pescata in comune, da cui emerge una differenza significativa tra i due sistemi (2,58% della pesca a posta contro 20,97% della pesca a strascico di esemplari piccoli). Risultato analogo è emerso dalla ricerca di Froggia *et al.*, 1979 eseguita nel compartimento di Monfalcone: tale lavoro ha analizzato anche le catture delle sogliole, confermando quanto trovato per le seppie nella presente indagine (si osservi come in tabella 3.1 la taglia piccola delle sogliole sia maggiormente catturata dallo strascico.)

Tali risultati deporrebbero a favore della tesi secondo cui l'attività a posta risulterebbe in generale poco dannosa verso le classi di età minori e quindi prima dell'età riproduttiva. In particolare il danno sarebbe ridotto entro la fascia delle tre miglia, zona sia di svezamento di molti stadi giovanili sia di ovodeposizione di specie come seppia, calamaro, pannocchia ecc. che hanno uova di tipo bentonico e più soggette ai danni dello strascico.



Tab. 1 - Nomenclatura completa dei prodotti ittici pescati a Caorle.

Nome volgare	Nome scientifico	Nome locale
PESCI		
Alice	<i>Engraulis encrasicolus</i>	sardon
Branzino	<i>Dicentrarchus labrax</i>	baicol
Capellano	<i>Trisopterus min. capellanus</i>	caraffa
Capone galinella	<i>Trigla sp.</i>	luserna, angelo
Capone ubriaco	<i>Trigloporus lastoviza</i>	musoduro
Cefalo bosega	<i>Chelon labrosus</i>	bosega
Cefalo calamita	<i>Liza ramada</i>	caosteo
Cefalo dorato	<i>Liza auratus</i>	lotregan
Cefalo verzelata	<i>Liza saliens</i>	verzelata
Cefalo volpina	<i>Mugil cephalus</i>	volpin, meciatto
Corvina	<i>Sciena umbra</i>	ombrela
Ghiozzo, paganello	<i>Gobiidae (fam.)</i>	mora
Grongo	<i>Conger conger</i>	grongo
Latterino	<i>Atherina spp.</i>	anguea
Marsone	<i>Gobiidae (fam.)</i>	scagiotto
Merlano	<i>Merlangius merlangius</i>	molo
Mormora	<i>Lithognathus mormyrus</i>	mormora, saica
Nasello	<i>Merluccius merluccius</i>	lovo, merluzzo
Ombrina	<i>Umbrina cirrosa</i>	corbel
Orata	<i>Sparus auratus</i>	orata
Pagello	<i>Pagellus erythrinus</i>	madaiol, ribon
Palombo	<i>Mustelus spp.</i>	can, cagnolo
Papalina	<i>Sprattus sprattus</i>	renga
Passera	<i>Plathichthys flesus</i>	passarin
Pastinaca	<i>Dasyatis sp.</i>	matana
Rana pescatrice	<i>Lophius spp.</i>	rospo
Razza	<i>Raja sp.</i>	baracola
Rombo chiodato	<i>Psetta maxima maxima</i>	rombo
Rombo liscio	<i>Scophthalmus rhombus</i>	soaso
San Pietro	<i>Zeus faber</i>	san piero
Sarago	<i>Diplodus sp.</i>	sarago
Sardina	<i>Sardina pilchardus</i>	sarda
Scorfano	<i>Scorpaena sp.</i>	scarpenna
Sgombro	<i>Scomber sp.</i>	sgombro
Sogliola dal porro	<i>Solea lascaris</i>	porato
Sogliola gentile	<i>Solea vulgaris</i>	sfogio
Sogliola turca	<i>Solea kleini</i>	turchino
Sparo	<i>Diplodus sp.</i>	sparo
Spinarolo	<i>Squalus acanthias</i>	asia
Suacia	<i>Bothidae (fam.)</i>	paciata
Suro	<i>Trachurus spp.</i>	suro
Tracina	<i>Trachinus spp.</i>	ragno
Triglia di sabbia	<i>Mullus barbatus</i>	barbon
Triglia di scoglio	<i>Mullus surmuletus</i>	triglia
MOLLUSCHI		
Calamaro	<i>Loligo sp.</i>	calamareto, toto
Canestrello	<i>Chlamys spp.</i>	canestrel
Conchiglia S.G.	<i>Pecten jacobaeus</i>	capasanta
Moscardino	<i>Eledone sp.</i>	folpo, polpo
Murice	<i>Hexaplex trunculus</i>	becamorto
Murice comune	<i>Bolinus brandaris</i>	garuso
Ostriche	<i>Ostrea edulis</i>	ostrega
Seppia	<i>Sepia spp.</i>	sepa
Seppiola	<i>Sepioida spp.</i>	zotolo
CROSTACEI		
Astice	<i>Hommarus gammarus</i>	astese
Granzeola	<i>Maja squinado</i>	granzeola
Mazzancolla	<i>Penaeus kerathurus</i>	mazzancolla
Pannocchia	<i>Squilla mantis</i>	canocia

(*) Fiches F.A.O. d'identification des especes pour les besoins del la peche "Mediterranee et Mer Noire", Roma 1987; "Enciclopedia illustrata delle specie ittiche marine" P. Manzoni, Istituto Geografico De Agostini, Novara 1989.

Tab. 2 - Prodotti ittici pescati nel periodo giugno 1992 - maggio 1993 in ordine decrescente di cattura (in valore percentuale sul totale) e catture complessive (Kg).

Specie	Strascico		Specie	Posta	
	piccola	Totale		piccola	Totale
Seppia	21.94%		Palombo	46.65%	
Calamaro	18.91%		Seppia	29.25%	
Moscardino	16.28%		Ombrina	5.47%	
Murice comune	11.92%		Rombo chiodato	3.57%	
Merlano	6.36%		Razza	2.84%	
Pannocchia	2.58%		Sogliola gentile	2.44%	
Misto	1.73%		Branzino	1.88%	
Conchiglia di S. Giacomo	1.69%		Pannocchia	1.31%	
Sardina	1.58%		Conchiglia di S. Giacomo	1.12%	
Triglia di scoglio	1.49%		Sarago	0.73%	
Suro	1.36%		Pastinaca	0.62%	
Palombo	1.33%		Capellano	0.59%	
Nasello	1.25%		Murice comune	0.50%	
Mormora	1.17%		Spinarolo	0.50%	
Sogliola gentile	1.03%		Capone galinella	0.45%	
Ombrina	0.97%		Sogliola dal porro	0.45%	
Canestrello	0.94%		Mormora	0.27%	
Passera	0.93%		Scorfano	0.26%	
Capone galinella	0.74%		Misto	0.24%	
Capellano	0.68%		Orata	0.22%	
Alice	0.62%		Sparo	0.15%	
Spinarolo	0.46%		Astice	0.10%	
Triglia di sabbia	0.46%		Grongo	0.07%	
Cefalo	0.43%		Pagello	0.05%	
Latterino	0.42%		Passera	0.05%	
Papalina	0.39%		Rana pescatrice	0.04%	
Sogliola turca	0.33%		Sogliola turca	0.04%	
Ghiozzo	0.31%		Volpina	0.04%	
Orata	0.25%		Alice	0.03%	
Sparo	0.23%		Corvina	0.02%	
Suacia	0.19%		Bosega	0.01%	
Corvina	0.13%		Triglia di scoglio	0.01%	
Ostrica	0.12%		San Pietro	0.01%	
Rana pescatrice	0.10%		Rombo liscio	0.01%	
Sgombro	0.09%		Ghiozzo	0.01%	
San Pietro	0.08%		Canestrello	0.00%	
Branzino	0.08%		Papalina	0.00%	
Pagello	0.07%		Moscardino	0.00%	
Marsione	0.06%		Calamaro	0.00%	
Seppiola	0.05%		Marsione	0.00%	
Razza	0.04%		Paganello	0.00%	
Scorfano	0.04%		Suro	0.00%	
Astice	0.04%		Sardina	0.00%	
Grongo	0.03%		Cefalo	0.00%	
Sarago	0.03%		Merlano	0.00%	
Paganello	0.01%		Ostrica	0.00%	
Murice	0.01%		Sgombro	0.00%	
Tracina	0.01%		Seppiola	0.00%	
Rombo chiodato	0.01%		Murice	0.00%	
Sogliola dal porro	0.01%		Suacia	0.00%	
Volpina	0.01%		Tracina	0.00%	
Rombo liscio	0.00%		Nasello	0.00%	
Bosega	0.00%		Triglia di sabbia	0.00%	
Pastinaca	0.00%		Latterino	0.00%	
TOTALE	100.00%		TOTALE	100.00%	
Quantità complessiva	106353.4		Quantità complessiva	22662	

Tab. 3.1 - Specie in comune ai due sistemi di pesca ripartite per taglia commerciale, rilevate nel periodo giugno 1992 - maggio 1993.

Specie	Strascico (quattro imbarcazioni)				Posta (due imbarcazioni)			
	piccola	media	grande	Totale	piccola	media	grande	Totale
Alice	330	214	113	657	0	7	0	7
Astice	2	10	28	40	4	17	0	21
Branzino	11	53	16	80	293	129	5	427
Capellano	206	320	202	728	0	127	6	133
Capone galinella	127	474	188	789	8	64	30	102
Conch. S. Giacomo	6	456	1339	1801	0	253	0	253
Corvina	100	37	1	138	0	4	0	4
Ghiozzo	11	234	83	328	0	1	0	1
Grongo	0	6	30	36	0	7	8	15
Misto	275	1372	198	1845	4	46	5	55
Mormora	116	475	654	1245	52	10	0	62
Murice comune	182	7564	4936	12682	83.87%	16.13%	0.00%	113
Ombrina	376	481	176	1033	327	803	111	1241
Orata	61	188	16	265	26	21	3	50
Pagello	68	7	0	75	0	12	0	12
Palombo	373	700	339	1412	82	6513	3976	10571
Pannocchia	389	366	1991	2746	5	292	0	297
Passera	543	226	222	991	9	2	0	11
Rana pescatrice	10	52	49	111	0	4	6	10
Razza	1	35	11	47	0	475	170	645
Rombo chiodato	7	2	2	9	4	611	194	809
Rombo liscio	1	2	0	3	0	2	0	2
San Pietro	0	17	68	85	0	3	0	3
Sarago	8	23	0	31	17	125	22	164
Scorfano	11	3	27	41	0	17	42	59
Seppia	4893	7569	10870	23332	171	6458	0	6629
Sogliola gentile	294	322	480	1096	12	136	406	554
Sogliola turca	80	160	113	353	0	10	0	10
Sogliola porro	0	7	0	7	0	99	2	101
Sparo	2	211	36	249	0	35	0	35
Spinarolo	0	76	414	490	0	113	0	113
Triglia di scoglio	196	515	874	1585	0	3	0	3
Volpina	0	6	0	6	0	10	0	10
TOTALI	8672	22188	23476	54336	1014	16522	4986	22522
	15.96%	40.83%	43.21%		4.50%	73.36%	22.14%	

Tab. 3.2 - Specie non in comune ai due sistemi di pesca ripartite per taglia commerciale, rilevate nel periodo giugno 1992 - maggio 1993.

Specie	Strascico (quattro imbarcazioni)				Posta (due imbarcazioni)			
	Chilogrammi e percentuali di catture				Chilogrammi e percentuali di catture			
	piccola	media	grande	Totale	piccola	media	grande	Totale
Bosega					0	3	0	3
					0.00%	100.00%	0.00%	
Calamaro	1938	3120	15050	20108				
	9.64%	15.52%	74.85%					
Canestrello	9	126	861	996				
	0.90%	12.65%	86.45%					
Capone ubriaco	1	0	0	1				
	100.00%	0.00%	0.00%					
Cefalo	79	268	113	460				
	17.17%	58.26%	24.57%					
Granzeola	0	0	1	1				
	0.00%	0.00%	100.00%					
Latterino	0	424	17	441				
	0.00%	96.15%	3.85%					
Marsione	0	21	40	61				
	0.00%	34.43%	65.57%					
Mazzancolla	0	1	3	4				
	0.00%	25.00%	75.00%					
Merlano	1014	3130	2617	6761				
	15.00%	46.29%	38.71%					
Moscardino	2923	5094	9303	17320				
	16.88%	29.41%	53.71%					
Murice	0	0	10	10				
	0.00%	0.00%	100.00%					
Nasello	111	449	765	1325				
	8.38%	33.89%	57.74%					
Ostrica	0	0	130	130				
	0.00%	0.00%	100.00%					
Paganello	0	15	0	15				
	0.00%	100.00%	0.00%					
Papalina	106	179	135	420				
	25.24%	42.62%	32.14%					
Pastinaca					0	135	5	140
					0.00%	96.43%	3.57%	
Sardina	34	1094	548	1676				
	2.03%	65.27%	32.70%					
Sgombro	28	38	26	92				
	30.43%	41.30%	28.26%					
Seppiola	0	54	4	58				
	0.00%	93.10%	6.90%					
Suacia	2	49	154	205				
	0.98%	23.90%	75.12%					
Suro	13	956	477	1446				
	0.90%	66.11%	32.99%					
Tracina	3	1	5	9				
	33.33%	11.11%	55.56%					
Triglia di sabbia	32	155	301	488				
	6.56%	31.76%	61.68%					
TOTALI	6293	15174	30560	52027	0	138	5	143
	12.10%	29.17%	58.74%		0.00%	0.27%	0.01%	

Tab. 4 - Classi di lunghezza (in cm) di alcune specie ittiche secondo le esigenze di mercato

	Piccola	Media	Grande
PESCI			
Branzino	18-22	22-27	27-60
Capone gallinella	19-30	30-45	45-60
Capone ubriaco	16-22	22-26	
Capellano	13-14	14-18	18-25
Cefali	17-24	24-28	28-50
Coda di rospo	22-26	26-40	40-62
Corvina	21-26	26-42	42-48
Gattuccio	35-45	45-60	60-90
Grongo	60-80	80-100	100-150
Merlano	21-23	23-29	29-34
Mormora	16-22	22-27	27-34
Nasello	15-18	18-26	26-33
Ombrina	21-28	28-33	33-45
Orata	13-18 1	8-24	24-40
Pagello	19-23	23-27	27-35
Palombo	40-63	63-100	100-130
Passera	5-18	18-25	25-33
Pastinaca	60-90	90-120	20-180
Razza	60-90	90-120	120-180
Rombo chiodato	30-35	35-45	50-90
Rombo liscio	18-24	25-28	29-44
S. Pietro	16-24	24-26	
Sarago	10-17	17-21	
Scorfano	14-18	18-23	23-36
Sgombro	20-24	24-28	28-30
Sogliola dal porro	13-16	16-18	19-25
Sogliola gentile	15-22	22-27	27-37
Sogliola turca	15-22	22-27	27-37
Sparo		15-20	
Spinarolo	40-50	50-60	60-120
Suro	18-23	23-28	28-35
Tracina	17-20	20-24	24-28
Triglia di sabbia	11-13	13-15	15-25
Triglie di scoglio	11-13	13-15	15-30
MOLLUSCHI			
Calamaro	3-5	5-10	10-30
Canestrello	5-6	6-7	7-8
Conchiglia S. Giacomo	9-11	11-13	13-16
Seppia	7-10	10-13	13-30

(*) Pesci= lunghezza totale;
Molluschi cefalopodi= lunghezza del mantello;
Molluschi bivalvi=lunghezza lungo l'asse maggiore.

Inoltre dai dati quantitativi, come sopra detto, emerge che l'efficienza dello strascico e della posta per quelle specie pescate in comune (mediamente le più pregiate) risulta complessivamente simile (ricordiamo che in quest'anno di indagine la posta ha pescato per meno giorni) con il vantaggio della posta di arrecare minor danno all'ecosistema nel suo insieme.

Il confronto economico COSTI

I costi che maggiormente incidono sull'attività dei pescatori sono stati determinati tramite interviste ai pescatori medesimi. Per comodità sono stati ripartiti in sei gruppi.

Una prima voce riguarda l'ammortamento del peschereccio. Considerata la vetustà della flotta e preso atto dell'efficienza con cui i pescatori tengono le loro imbarcazioni si è ritenuto congruo valutare il periodo di ammortamento variabile tra 25 e 30 anni ed un valore di recupero pari al 5%.

La dimensione media delle imbarcazioni è risultata analoga per quanto concerne la "lunghezza fuori tutto" (12,91 m per lo strascico e 12,15 m per la pesca da posta), mentre è risultata sensibilmente maggiore la stazza lorda delle imbarcazioni a strascico (12,81 TSL contro le 9,18 TSL delle imbarcazioni da posta). Le maggiori dimensioni e la maggiore potenza richiesta per le imbarcazioni strascicanti ha evidenziato così un costo di ammortamento superiore di circa il 21% rispetto a quanto verificatosi per i pescherecci che utilizzano le reti da posta (tab. 5). Per quest'ultimo sistema di pesca, comunque, l'ammortamento della barca incide più che per gli strascicanti sui costi totali (21,14% contro poco meno del 19%).

Anche per i costi relativi alle attrezzature di bordo, la necessità di disporre di apparecchiature più sofisticate comporta per le imbarcazioni che pescano a strascico maggiori costi medi annui. Le zone di pesca per lo strascico sono talora molto distanti dalla costa ed è fatto obbligo per chi pesca oltre le 20 miglia dalla costa di disporre del dispositivo radio "VHF". Comunque, oltre a quest'ultimo, nelle barche da posta non sono state rilevate altre apparecchiature quali plotter ed ecoscandaglio⁰ ormai quasi indispensabili per una redditiva pesca a strascico. L'incidenza di questi costi risulta comunque, per entrambi i sistemi abbastanza contenuta (7,84% per lo strascico e 6,07% per la posta).

Riguardo i costi di manutenzione e cantiere si è appurato che le barche strascicanti sostengono spese dell'ordine di 4,3 milioni all'anno contro 2,5 milioni delle barche da posta. Il fatto di esigere potenze maggiori (208 CV medi contro i 165 CV delle barche da posta) ed un uso dei motori molto più spinto non può che trovare conferma in quanto riscontrato dal gruppo di imbarcazioni indagate. I valori desunti e riportati non sono, comunque, quelli del periodo considerato, bensì una stima di quelli che mediamente vengono a verificarsi in un anno. L'arco temporale considerato, infatti, non permette di generalizzare quanto accaduto nel periodo stesso: un'avaria in più, la rottura di una qualche parte meccanica, lavori di cantiere "straordinari", la sostituzione di batterie o altri eventi, avrebbero inficiato l'indagine. Sarebbe anche per questo motivo interessante poter continuare la ricerca, riuscendo, così a verificare più correttamente l'incidenza di questi costi.

Tab. 5 - Costi medi annui per imbarcazione (in migliaia di Lit.) e loro incidenza sul costo totale.

	Strascico		Posta	
COSTI:				
- Ammortamento imbarcazione	6563	18.89%	5400	21.14%
- Attrezzatura di bordo	2722	7.84%	1550	6.07%
- Manutenzione e cantiere	4300	12.38%	2500	9.78%
- Reti, argani, ecc.	6248	17.98%	8250	32.29%
- Carbolubrificanti	13558	39.03%	6650	6.03%
- Oneri di pesca e varie	1350	3.89%	1200	4.70%
Totale costi	34741		25550	

Interessante appare il confronto dei costi relativi a reti, argani ed altre attrezzature di pesca. Come per la voce precedente il valore è stato stimato e non indica le spese effettivamente sostenute nel periodo considerato. Questa voce di costo risulta nettamente la più elevata per i pescatori che impiegano le reti da posta rispetto a quelli che fanno strascico. I primi spendono mediamente 8,25 milioni all'anno per riparare, sostituire o acquistare l'attrezzatura di pesca la quale rappresenta quasi un terzo (32,29%) delle spese complessive. Più ridotto è il costo per l'altro sistema di pesca (6,25 milioni) che va poi ad incidere solamente per il 18% sui costi totali. Le cause di quanto esposto sono da ricercare soprattutto nella maggiore facilità con cui "vanno perse" le reti da posta. Lasciate in mare per 10-12 ore ed oltre, possono venire distrutte da imbarcazioni che accidentalmente vi finiscono contro o dalla "razzia" di cetacei che vanno a cibarsi dei pesci finiti nelle reti medesime.

La spesa per i carburanti e lubrificanti si fa sentire in maniera rilevante per i pescatori che fanno strascico per i quali il 40% dei costi totali, per un valore di oltre 13.5 milioni, è da imputare a queste due voci. Di circa 6,6 milioni è questa spesa, invece, per chi utilizza le reti da posta, con un'incidenza del 6% sul totale. Per la pesca a strascico è richiesto un uso continuo dei motori a regimi piuttosto elevati proprio per le esigenze del sistema di pesca, per cui questi costi non sembrano neppure comprimibili. Quindi, aumentando le giornate o le ore di lavoro,

⁰Il plotter è un'apparecchiatura che consente ai pescatori di tracciare delle rotte e memorizzarle in modo da pianificare successive uscite in mare. Se, ad esempio, durante una "strascicata" si sono avuti buoni risultati di pesca o non si sono incontrati ostacoli sul fondo, la rotta viene tracciata così che il pescatore sia in grado di ripercorrere la stessa rotta in giornate successive. L'ecoscandaglio consente, invece, di osservare eventuali banchi di pesci o il profilo del fondale presente sotto l'imbarcazione.

questa categoria di costi per gli strascicanti aumenta la sua incidenza in maniera pesante sui costi complessivi. Diversa sembrerebbe la situazione per la pesca da posta ove l'uso dei motori si riduce al trasferimento alla zona di calata delle reti ed eventualmente all'uso degli stessi durante le operazioni di "cala" e "issata", ma sempre a bassissimo regime di giri del motore.

L'ultimo gruppo di costi considerato è quello inerente le spese, non direttamente legate all'attività produttiva ma che, per legge, gli armatori devono sostenere per poter svolgere la loro attività. Sono stati raggruppati, un po' impropriamente, sotto la voce oneri di pesca e varie ed includono, ad esempio, i costi per la dotazione di sicurezza, per la zattera salvagente, per i collaudi obbligatori da parte del R.I.N.A., il collaudo VHF, i costi per le varie licenze di pesca ecc.. Non sono stati inclusi, invece, i costi relativi al personale imbarcato e sbarcato in quanto, anche in questo caso, la variabilità da un anno all'altro non ne permetteva una razionale valutazione. Per questo tipo di costi ancora superiori, ma di poco, sono risultati essere quelli sostenuti dalle barche che effettuano lo strascico (1,35 milioni contro 1,2 milioni per la posta), comunque con un'incidenza sui costi totali inferiore.

RICAVI

La parte più complessa dell'indagine economica è stata quella riguardante la determinazione dei ricavi da parte dei pescatori. Si sono prese in considerazione le catture, ripartite per specie, dichiarate nelle singole giornate di pesca per poi effettuare il confronto con i prezzi di mercato registrati presso il mercato ittico di Caorle. I prezzi sono stati calcolati, quotidianamente e per singola specie, facendo il rapporto tra il valore ed il quantitativo complessivamente trattato. Il Mercato ittico, dando accesso al suo "archivio dati", ha consentito una stima molto precisa del valore del pescato ma non si può fare a meno di ricordare che i prezzi spuntati tramite le vendite dirette possono incrementare anche considerevolmente i ricavi dei pescherecci.

Il valore della P.L.V. è stato poi valutato quale sommatoria dei ricavi giornalieri determinata come prodotto delle quantità pescate per il prezzo medio registrato, per ogni specie, in quel giorno al mercato ittico di Caorle.

$$P.L.V. = \sum_{i=1}^n Q_{spj} \times P_{spj}$$

Dove: P.L.V. = produzione lorda vendibile

i = giorno i-esimo;

Q_{spj} = quantità pescata della specie j-esima;

P_{spj} = prezzo medio rilevato per la specie j-esima.

Per la pesca a strascico il valore della produzione lorda vendibile, per singola imbarcazione, è stata valutata pari a circa 92 milioni, mentre ammonta a poco più di 56 milioni per le imbarcazioni che effettuano la pesca con reti da posta. Non è questa la sede per analizzare in dettaglio le motivazioni di questa differenza di valori ma sembra quantomeno doveroso dire che complessivamente si è registrata sensibile differenza tra il valore del chilogrammo di prodotto pescato. Mediamente un chilogrammo di pesce pescato con le reti da posta vale 5100 lire mentre con lo strascico si raggiungono appena le 3500 lire. Un parametro discriminante tra le due tipologie appare quindi la qualità del prodotto pescato. Altra caratteristica che diversifica i due sistemi è il quantitativo mediamente pescato per ogni giornata di pesca. In questo caso lo strascico denuncia i migliori risultati con oltre 145 Kg al giorno mentre la posta arriva ad 80 Kg/g.

REDDITO NETTO e DA LAVORO

Il reddito netto per le imbarcazioni è stato determinato poi per differenza tra la P.L.V. ed i costi più sopra elencati il cui ammontare è riportato nella tabella che segue.

Tab. 6 - Ricavi e redditi medi per imbarcazione (in migliaia di Lit.)

	Strascico	Posta
RICAVI e COSTI:		
Produzione Lorda Vendibile	91886	56288
Totale costi	34741	25550
REDDITO:		
Reddito netto	57145	30738

Ma il parametro di confronto che si vuole considerare è la remunerazione del lavoro espressa come retribuzione oraria dei pescatori.

Nella tabella 7 sono stati riportati i risultati relativi alle giornate di pesca ed alle ore di lavoro mediamente svolte dai due sistemi. Come si può notare gli "strascicanti" sono usciti in mare molto più spesso di quanto non facciano le barche con reti da posta. Le 182 giornate si ripercuotono, ovviamente, anche sulle ore complessive di

lavoro per gli imbarcati così da far risultare, per la tipologia a strascico, un ammontare di oltre 7368 ore di lavoro annue per barca contro le 4073 ore per la posta. È opportuno ricordare che le ore di lavoro prese in considerazione non riguardano solamente le ore trascorse in mare ma anche quelle relative alla pulizia delle reti ed all'ordinaria manutenzione dell'imbarcazione. A tal proposito, dall'elaborazione delle schede compilate dai pescatori, si è potuto osservare che mentre per le barche da posta la permanenza media in mare durante una giornata è di 8 ore, per le imbarcazioni a strascico le ore di lavoro in mare sono di quasi 12 ore e mezza.

Tab. 7 - Giornate ed ore di lavoro mediamente effettuate dai due sistemi di pesca in un anno.

	Strascico	Posta
LAVORO:		
- Giornate di pesca	182.5	142
- Ore di lavoro	7368.59	4073

Il valore del reddito come più sopra determinato, rapportato alle ore di lavoro, ha portato a determinare una leggerissima differenza tra la retribuzione oraria dei pescatori, qualsiasi sistema di pesca adottino (Tab. 8). La retribuzione oraria per i pescatori che effettuano la pesca a posta (7564,82 lire/ora) è, infatti, di solo 210 lire inferiore alla retribuzione di chi pesca a strascico.

Maggiore risulta il reddito se riferito alla giornata di pesca (313 mila lire per lo strascico contro 216.000 della posta) imputabile sia al maggior quantitativo di prodotto pescato che al maggior numero medio di persone imbarcate.

Tab. 8 - Redditi per giornata di pesca e per ora di lavoro

	Strascico	Posta
REDDITI da LAVORO:		
- Per giornata di pesca (Lit.)	313121	216466
- Per ora di lavoro (Lit.)	7755.17	7546.82

Conclusioni

Si può azzardare nel dire che lo strascico e la posta possono coesistere, ma il primo è giustificato solamente verso quelle specie di sua stretta prerogativa (tab. 3.2); di conseguenza dovrebbero essere favorite quelle imbarcazioni che praticano un sistema misto di arti pescherecce durante l'anno così che lo sforzo sia meglio ripartito. Inoltre entro tre miglia dalla costa lo strascico si avvia ad essere sempre più rigidamente regolamentato se non eliminato. Infatti il regolamento C.E. n 1626 del 27/06/94 fissa al 31/12/2002 la data di scadenza della deroga in questione.

La remunerazione dei pescatori, individuata attraverso questa breve indagine che non ha preteso di essere esaustiva sull'argomento, non sembra differire in maniera sensibile se riferita all'ora di lavoro. Ciò nonostante si possono fare alcune sintetiche considerazioni sui risultati emersi.

La diversa tecnica di pesca porta mediamente coloro che pescano con reti da posta a catture di maggiore qualità contro una produzione di minor pregio ma più consistente in quantità per gli strascicanti. Questi ultimi, a loro volta, grazie alle catture massive riescono ad avere maggiori introiti soddisfacendo una forza lavoro maggiore (sulle barche a strascico si sono registrati mediamente 3 imbarcati contro i 2,5 delle barche a posta).

Ci sono da ricordare ancora i maggiori costi armatoriali e di gestione del peschereccio per lo strascico ed il maggior uso dei motori che aumenta gli oneri di manutenzione e le possibilità di avarie.

Per i pescherecci a posta c'è da evidenziare una maggiore aleatorietà delle catture: la variabilità del quantitativo pescato per singola giornata di lavoro risulta molto più elevata in questo tipo di pesca che in quella con le reti a strascico, quindi minori "certezze" di reddito.

Dal punto di vista della remunerazione del lavoro la scelta dell'uno o dell'altro metodo di pesca appare quindi essere esclusivamente soggettiva in quanto non sembra sussistere per questo aspetto una sostanziale differenza.

UN MODELLO DI PESCA ARTIGIANALE MULTI-ATTREZZO NELLA MARINERIA DI CHIOGGIA (ALTO ADRIATICO)

tratto da: O. Giovanardi, F. Pranovi, M. De Girolamo, 1996. Presentato al XXVII Congresso S.I.B.M.

La pesca con reti da traino a coppia, un tempo diffusa nella marineria chioggiotta, è ormai praticata solo da una decina di coppie di imbarcazioni: i tipici "bragozzi" chioggiotti (fig. 1). Questo tipo di pesca artigianale riesce a sopravvivere anche grazie alle sue caratteristiche di adattabilità: la stessa coppia utilizza quattro tipi diversi di rete ("agugliara", "volante", "coccia con ciocioli" da laguna e da mare) e l'area di pesca viene selezionata a seconda della stagione e della specie bersaglio (fig. 2).

Mediante interviste ed imbarchi sono stati raccolti dati sulle catture (nel corso del 1994) per una coppia di imbarcazioni e sulle variazioni di zona di pesca e di attrezzo.

Gli attrezzi utilizzati sono spesso "tipici" della marineria (coccia con ciocioli: una rete da traino munita lungo la lima da piombi di particolari dispositivi, i ciocioli, atti a rotolare sul fondo sollevando così la rete) oppure sono "rivisitati" a seconda delle esigenze (agugliara e volante).

La peculiarità di questo tipo di pesca viene evidenziata mediante l'analisi della composizione delle catture nel corso di un intero anno di attività (figg. 3-7) da cui si evince la tendenza a selezionare gli attrezzi in funzione delle diverse specie bersaglio e la notevole selettività degli stessi (vedi agugliara). Nel caso della volante, la specificità delle catture può essere attribuita invece alla particolarità della zona di pesca (es. foci dei fiumi).

Gli andamenti stagionali delle catture delle principali specie bersaglio (figg. 8-10) possono fornire indicazioni relative agli spostamenti di tali organismi da un ambiente all'altro.

Il latterino (*Atherina boyeri*) fa la sua massiccia comparsa in ambiente lagunare all'inizio della primavera per la deposizione delle uova e migra poi in mare sottocosta con l'inizio della stagione fredda. Un andamento simile è evidenziabile anche per i Mugilidi. Per quanto riguarda l'acciuga, *Engraulis encrasicolus*, la Laguna di Venezia, come confermato da dati provenienti da campioni di ittioplankton raccolti nello stesso anno (1994), risulta essere sia area "nursery" che "retention area" per uova e larve (Varagnolo, 1964; Rè, 1994).

In conclusione, quindi, ci sembra opportuno valorizzare questi tipi di pesca artigianale che contengono elementi della "tradizione" e delle arti di pesca e che sono anche fonte di informazioni per una migliore conoscenza delle risorse rinnovabili locali (Durand *et al.*, 1991).

Bibliografia

- DURAND J. R., LEMOALLE J., WEBER J., 1991. *La recherche face à la pêche artisanale*. Edizioni di l'ORSTOM, Parigi, 1070 pp.
- RÈ P., 1994. Anchovy spawning in Mira estuary (1985-1992). *Arquivos do Mus. Bocage* 27: 423-454.
- VARAGNOLO S., 1964. Calendario di comparsa di uova pelagiche di Teleostei marini nel plancton di Chioggia. *Arch. Ocean. Limn. Venezia* 13: 249-280.



Fig. 1: Tipico "bragazzo" chioggiotto

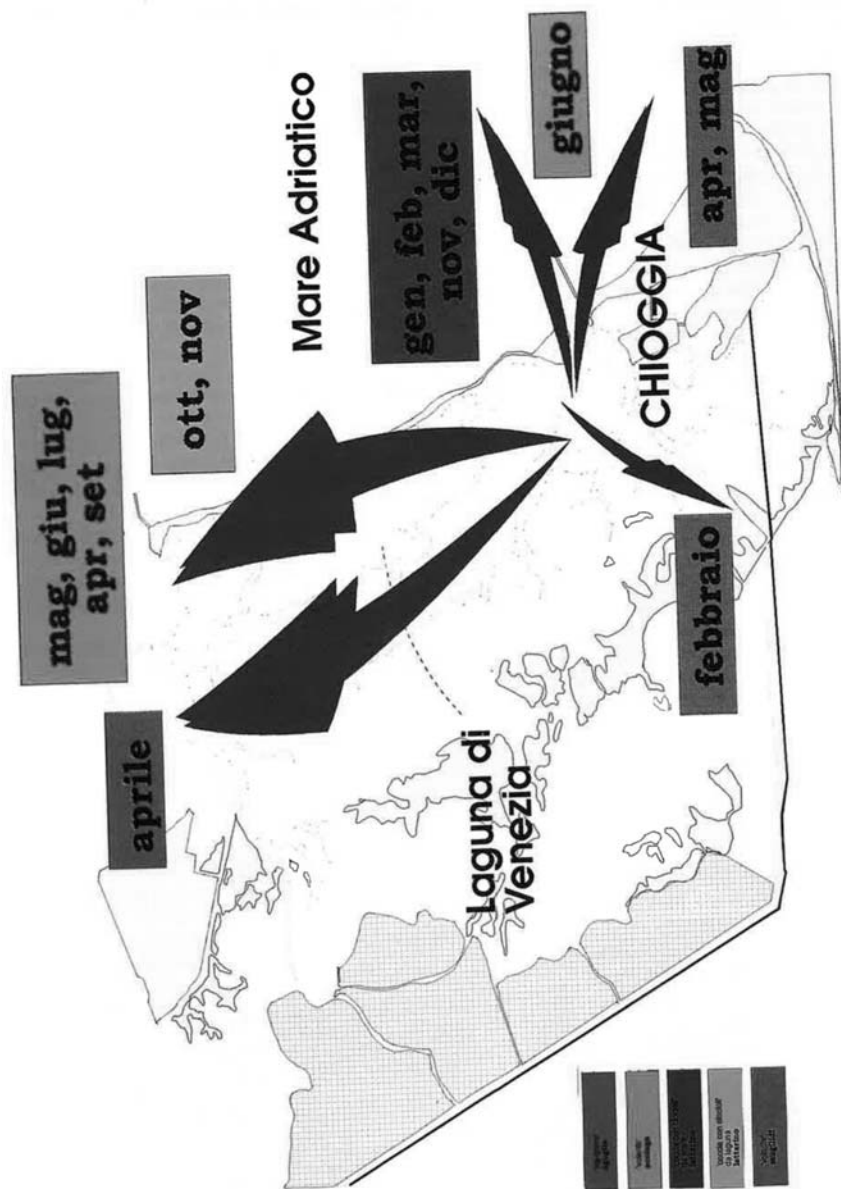


Fig. 2: Zone di pesca e attrezzi utilizzati nei diversi periodi dell'anno.

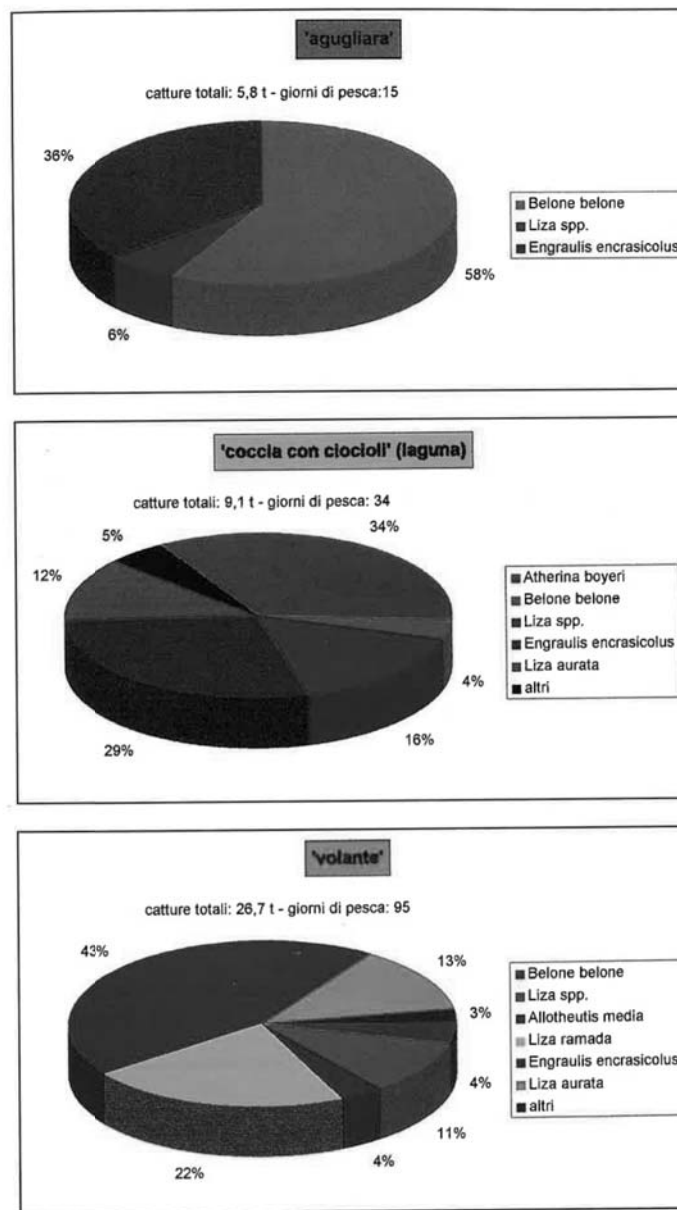
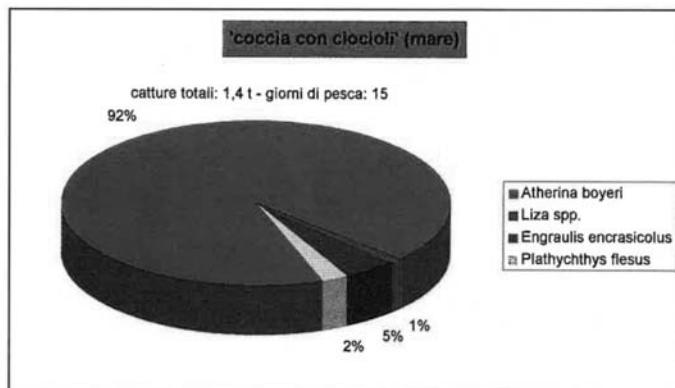
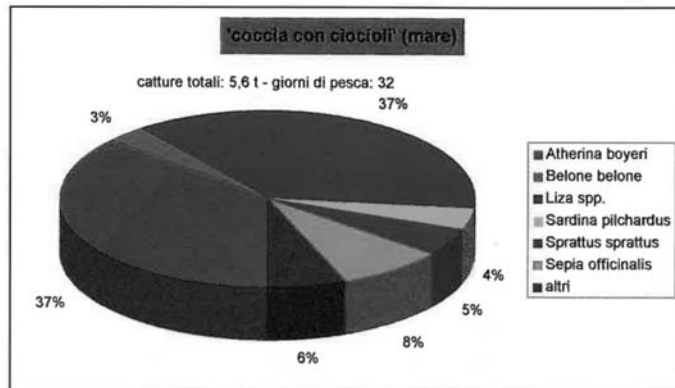


Fig. 3-7: Composizione delle catture con i diversi attrezzi utilizzati.



Engraulis encrasicolus

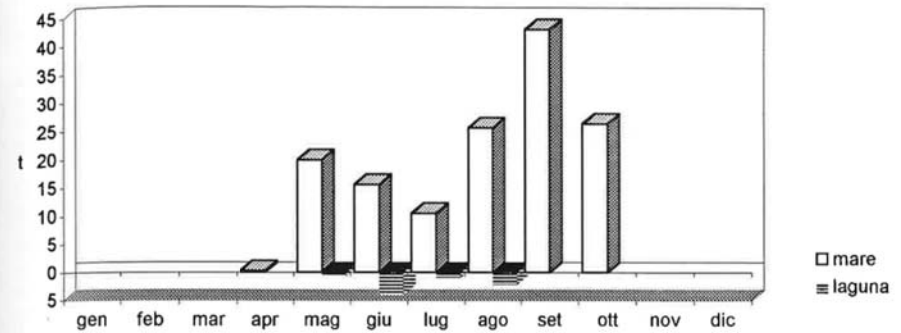


Fig. 9: Andamenti stagionali delle catture di acciuga (*Engraulis encrasicolus*) nel corso di un anno.

Atherina boyeri

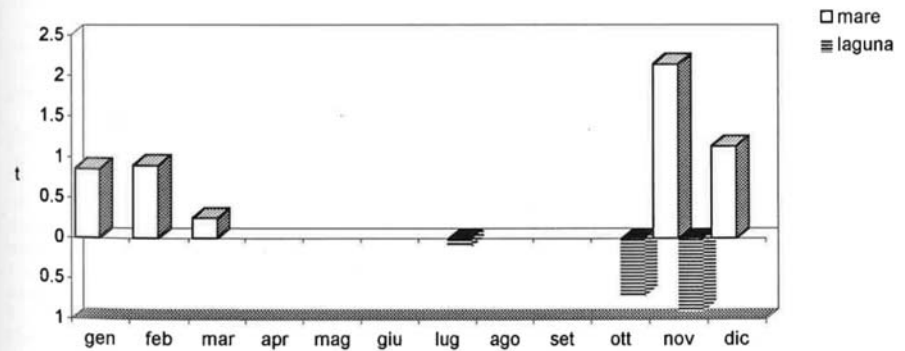


Fig. 8: Andamenti stagionali delle catture di latterini (*Atherina boyeri*) nel corso di un anno.

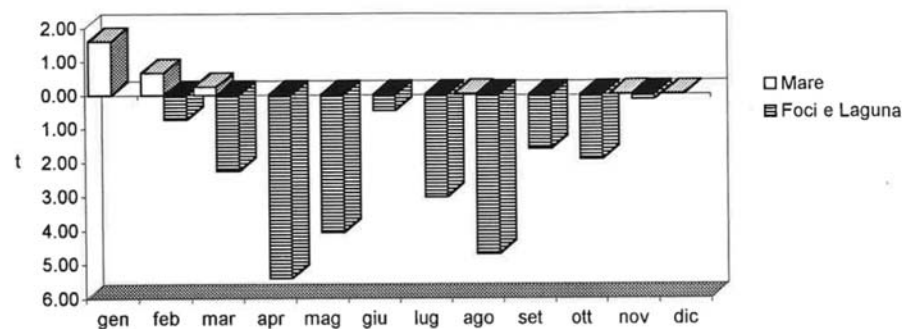
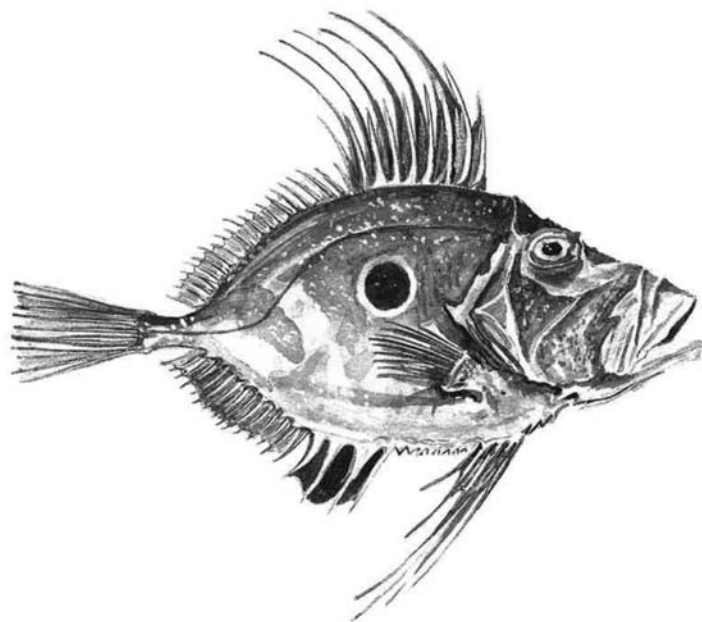
Muqilidae

Fig. 10: Andamenti stagionali delle catture di cefali (Liza spp.) nel corso di un anno.


APPLICAZIONE DELLA MODELLISTICA "ARIMA" ALL'ANALISI DELLA PRODUZIONE E DEI PREZZI MINIMI MENSILI DI TRIGLIE (BARBONI) RILEVATI NEL MERCATO ITTICO DI CHIOGGIA DAL 1980 AL 1986 E DAL 1987 AL 1993: EFFETTI DEL FERMO TEMPORANEO DI PESCA A STRASCICO

di Giovanni Zacchi - Statistico della Direzione Generale della Pesca e dell' Acquacoltura, Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, Roma; ha collaborato la S.T.S. ICRAM in Chioggia.

Introduzione

Uno degli obiettivi di questo lavoro è quello di valutare se l'applicazione del fermo temporaneo di pesca a strascico, effettuato facoltativamente nel 1987 ed obbligatoriamente dal 1988, abbia realmente contribuito ad aumentare non solo le quantità ma anche il valore (totale minimo) delle triglie commercializzate, in modo tale da arrecare significativi vantaggi economici ai pescatori direttamente interessati. A tale riguardo, nel par.2 ed in tab.1 sono riportate, per confronto, alcune statistiche relative ai 2 periodi; il par.5 tratta, al punto b), tale argomento, utilizzando grafici e tabelle basate sulle quantità reali e sui relativi ricavi totali minimi (a prezzi correnti e a prezzi costanti 1986) nei periodi esaminati.

Tab.1-Chioggia: 1980/86-1987/93-Produzione e prezzi minimi mensili di triglie-Statistiche desunte dalle serie mensili analizzate

Statistiche descrittive ottenute per ciascuno dei due periodi	Serie Z_t (produzione di triglie in Kg.)	Serie $Y_t = \ln Z_t$	Serie P_t (prezzi minimi in £./Kg.)	Serie $W_t = \ln P_t$
Periodo 1980-1986				
Media aritmetica	7733	8,46	2141	7,28
Minimo	709 (lug. '81)	6,56	100 (ago e set '82)	4,61
Massimo	63897 (dic. '82)	11,07	10000 (giugno '86)	9,21
Scost. quadratico medio	11050	0,93	1955	0,93
Coefficiente di variazione	1,43	0,11	0,91	0,13
Rapporto max./min.	90,12	1,69	100	2
Correlaz.lin.produz-prezzi	-0,33	-0,61	-0,33	-0,61
Periodo 1987-1993				
Media aritmetica	5255	7	4054	7,92
Minimo	0 (lug. '88)	0	300 (nov. '88)	5,70
Massimo	47345 (nov. '88)	10,77	13000 (ago. '88)	9,47
Scost. quadratico medio	9042	2,2	3520	0,91
Coefficiente di variazione	1,72	0,32	0,87	0,11
Rapporto max./min.	47345	10,77	43,33	1,66
Correlaz.lin.produz-prezzi	-0,41	-0,63	-0,41	-0,63

1) Aspetti dell'analisi

Le serie temporali utilizzate, di uguale lunghezza (72 mesi), sono costruite con i dati di base disponibili della produzione e dei prezzi minimi mensili di triglie (barboni) rilevati presso il mercato ittico di Chioggia negli anni interessati dal fermo di pesca estivo (1987-93) e nei sette anni precedenti (1980-86). Scopo principale dell'analisi è quello di individuare appropriati modelli statistici che spieghino, con sufficiente precisione, il comportamento e la probabile evoluzione futura delle suddette serie, che presentano accentuata irregolarità e marcata stagionalità.

È, quindi, necessaria la preventiva riduzione dell'eteroschedasticità esistente tramite un'opportuna trasformazione dei dati di base (par.2); successivamente, si utilizza la modellistica Arima per serie evolutive al fine di stimare i modelli della produzione (par.3) e dei prezzi (par.4). Il par.5 contiene, come già accennato, una descrizione ed alcuni commenti conclusivi, corredati da tre tabelle, delle principali differenze (in termini di produzione e di ricavi) tra i due periodi esaminati. Confronti con i risultati ottenibili mediante altri conosciuti metodi di analisi delle serie storiche sono, infine, l'oggetto del par. 6, che contiene, anche, brevi riferimenti alla

teoria di base adottata. Occorre, infine, tenere sempre presente che le stime e le previsioni ottenute vanno, comunque, interpretate con cautela in quanto:

- l'analisi è condotta su serie trasformate, aventi comportamenti più regolari delle originarie;
- i dati di produzione, rilevati presso il mercato ittico ed utilizzati per l'analisi, potrebbero solo parzialmente corrispondere a quelli delle quantità realmente sbarcate a Chioggia nei 168 mesi compresi tra il 1980 ed il 1993 (si veda, ad esempio, la ricerca biologica del CNR-Irpep (1993) condotta tra l'80 ed il '90);
- le stime e le previsioni dipendono dal tipo di modello utilizzato;
- le previsioni di produzione utilizzate per il confronto teorico di paragrafo 5 sono calcolate per un periodo piuttosto lungo (7 anni);
- alcuni dati mancanti (9 in tutto, di cui 6 relativi al primo periodo e 3 al secondo), tutti riferiti ai prezzi e corrispondenti, rispettivamente, ai periodi settembre-dicembre '95 (4 mesi consecutivi), giugno ed ottobre '86, luglio '88, marzo '89 e giugno '89, sono stati sostituiti con le medie aritmetiche semplici dei due prezzi rilevati negli stessi mesi dell'anno precedente e seguente;
- non si è a conoscenza di eventuali ed altre variabili esogene che possano aver condizionato l'evoluzione dei due fenomeni nel corso delle stagioni considerate.

2) Descrizione delle serie e trasformazioni stabilizzatrici di varianza

Le figg. 1a e 1b, ove con Z_t ed in neretto è indicata la produzione mensile (in decine di Kg) e con P_t i prezzi minimi mensili (in £/Q.le), evidenziano con chiarezza la non stazionarietà in media ed in varianza dei due fenomeni. I dati mensili Z_t risultano, inoltre, tra loro più correlati nel primo periodo mentre negli anni 1987-93 la stessa serie presenta un comportamento 'ad impulsi', in virtù sia dei notevoli quantitativi prodotti nella stagione successiva al fermo di pesca e sia della scarsa produzione nelle rimanenti stagioni dell'anno, caratterizzate da prezzi molto elevati e variabili.

Fig.1a - Chioggia : 1980-86
Prod. $Z(t)$ e prezzi $P(t)$ di triglie

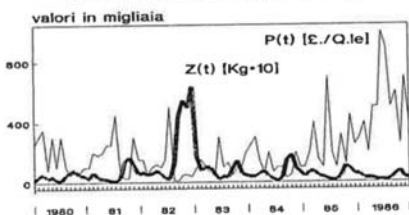
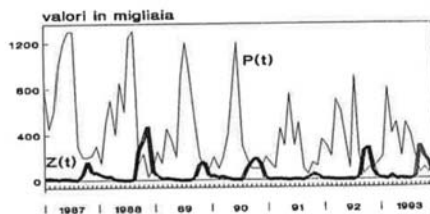


Fig.1b - Chioggia : 1987-93
Prod. $Z(t)$ e prezzi $P(t)$ di triglie



In particolare, la produzione totale nel corso del primo periodo ammonta a Kg 649634 mentre quella per gli anni 1987-93 a Kg 441482. Tale differenza è soprattutto dovuta alla considerevole produzione registrata tra settembre e dicembre 1982 (212342 Kg, che aumentano a 241510 se si considerano anche i mesi di agosto '82 e gennaio '83), periodo molto positivo anche per altri porti dell'Alto Adriatico. Una sensibile diminuzione della produzione è, inoltre, chiaramente osservabile già a partire dagli ultimi due anni del 1° periodo. Minimi e massimi assoluti (ved. tab.1) si registrano rispettivamente a luglio 1981 (Kg 709) e dicembre 1982 (Kg 63897) per il primo periodo ed a luglio '88 (Kg 0), giugno '89 (Kg 0) e novembre '88 (Kg 47345) per il secondo, legato al fermo di pesca, durante il quale ancor più marcati sono i picchi corrispondenti alle catture nei mesi autunnali successivi al fermo (soprattutto nel 1° anno di fermo obbligatorio (facoltativo nel 1987), e precisamente tra settembre e novembre 1988 (Kg 108.808 in tutto) ed i bassi livelli di produzione nelle rimanenti stagioni. Produzione media mensile, s.q.m. (σ) e rapporto max/min assoluti ammontano rispettivamente a Kg 7733, Kg 11050 (c.v.=1,43) e 90,12 per la serie 1980-86 ed a Kg 5255, Kg 9042 (c.v.=1,72) e 47345 per la serie 1987-93. Per quanto riguarda le serie dei prezzi mensili, il comportamento stagionale è negativamente correlato alla produzione; minimi e massimi assoluti (in lire per chilogrammo) si registrano nei due mesi di agosto/settembre '82 (100) ed a giugno '86 (10000 [dato stimato]) per il primo periodo ed a novembre '88 (300) ed agosto '88 (13000) per il secondo, che presenta valori minimi proprio in corrispondenza dei periodi di fermo di pesca. Inoltre, alla sensibile diminuzione di produzione degli ultimi anni, osservabile chiaramente in figura già a partire dalla fine del primo periodo (anni 1985-86), corrisponde un considerevole aumento del livello e della variabilità media dei prezzi. Infatti, media, scostamento quadratico medio e rapporto max/min assoluti ammontano rispettivamente a £/Kg 2141, £/Kg 1955 e 100 per gli anni '80-86 ed a £/Kg 4054, £/Kg 3520 e 43,33 per il periodo del fermo di pesca.

Allo scopo di ridurre l'alta eteroschedasticità delle due serie, si ricorre alla trasformazione logaritmica naturale $Y_t = \ln Z_t$ e $Q_t = \ln P_t$ ($t=1,2, \dots, 84$), che risulta ottimale in base alla relazione lineare crescente osservata tra medie e scostamenti quadratici medi annuali di ciascuno dei due fenomeni (ved. procedura suggerita per l'analisi delle serie storiche con il metodo di Box-Jenkins). Le figg. 2a e 2b riportano i grafici delle serie trasformate; in particolare, per la serie Y_t si ottiene: $\sigma_{80-86}=0,93$ (c.v.=0,11 e max/min=1,69) e $\sigma_{87-93}=2,2$ (c.v.=0,32 e max/min=10,77), mentre per la serie Q_t risulta: $\sigma_{80-86}=0,93$ (c.v.=0,13 e max/min=2) e $\sigma_{87-93}=0,91$ (c.v.=0,11 e max/min=1,66). I coefficienti di correlazione lineare tra le serie trasformate (r_{yq}) Y_t e Q_t sono uguali a -0,61 per il primo periodo ed a -0,63 per il secondo ($r_{zp} = -0,33$ ed uguale a -0,41 tra le serie originarie Z_t e P_t).

Fig.2a - Chioggia : 1980-86
Serie $Y(t) = \ln Z(t)$ e $Q(t) = \ln P(t)$

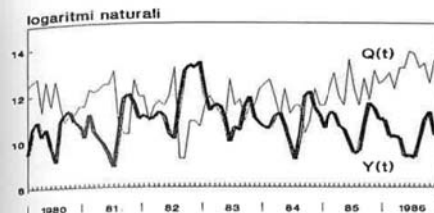
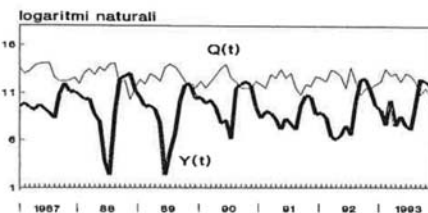


Fig.2b - Chioggia : 1987-93
Serie $Y(t) = \ln Z(t)$ e $Q(t) = \ln P(t)$



3) Analisi delle serie storiche Y_t [e Z_t] relative alla produzione negli anni 1980-86 e 1987-93

Le funzioni di autocorrelazione globale (a.c.f.) di Y_t (fig.3a e 3b) per i due periodi presentano marcati cicli stagionali. È necessaria, quindi, la preventiva trasformazione alle "differenze dodicesime" $Y_t[12]$. Dall'osservazione delle funzioni di a.c. globale (fig.4a e 4b) delle due serie differenziate $Y_t[12]$ (aventi media zero) si può ipotizzare, per Y_t (e Z_t), il seguente modello, di tipo Arima (1,0,0)(0,1,1), ad un parametro non-stagionale AR (ϕ_1) ed un parametro stagionale MA (Θ_{12}):

$$Y_t(80-86/87-93) = Y_{t-12} + \phi_1 * [Y_{t-1} - Y_{t-13}] - \Theta_{12} * a_{t-12} + a_t \quad [1]$$

Fig.3a : 1980-86 - a.c.f. serie $Y(t)$

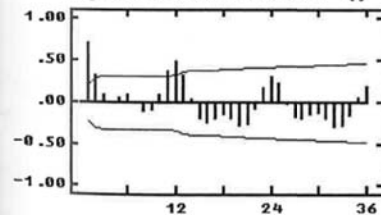


Fig. 3b : 1987-93 - a.c.f. serie $Y(t)$

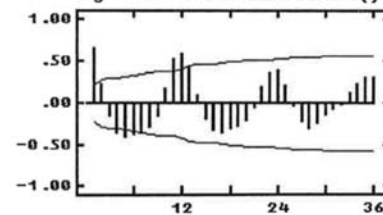


Fig. 4a : 1980-86 - a.c.f. serie $Y(t)[12]$

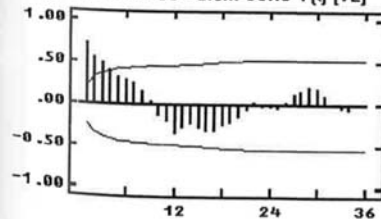
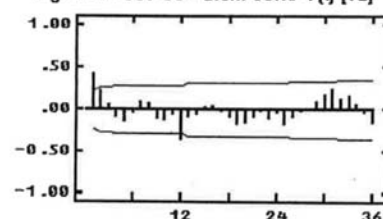
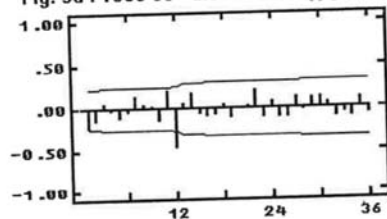
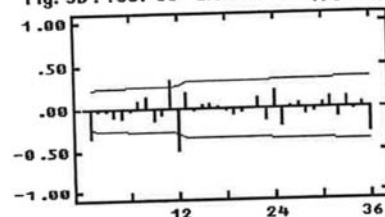


Fig. 4b : 1987-93 - a.c.f. serie $Y(t)[12]$



Osservando, però, nelle figg. 5a e 5b, le funzioni di a.c. globali delle serie, differenziate stagionalmente e non, $Y_t[1,12]$ (anch'esse di media nulla), si può individuare un secondo ed ulteriore modello per Y_t [e per Z_t], di tipo 'Airline' [ossia Arima (0,1,1)(0,1,1), a componenti MA stagionale (Θ_{12}) e non (Θ_1)]:

$$Y_{t(80-86/87-93)} = Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} - \theta_1 * e_{t-1} - \Theta_{12} * e_{t-12} + \theta_1 * \Theta_{12} * e_{t-13} + e_t \quad [2]$$

Fig. 5a : 1980-86 - a.c.f. serie $Y_t[1,12]$ Fig. 5b : 1987-93 - a.c.f. serie $Y_t[1,12]$ 

L'analisi viene, così, condotta sui due possibili modelli ([1] e [2]) individuati per la serie Y_t . Per quanto riguarda il modello [1], la stima dei parametri con il metodo della massima verosimiglianza esatta, fornisce, per gli anni 1980-86:

$$Y_t = Y_{t-12} + 0,7507 * [Y_{t-1} - Y_{t-13}] - 0,7381 * a_{t-12} + a_t \quad [1]_{80-86}$$

ove errore standard residuo (r.s.e.) = 0,485 ed R^2 (corretto) = 0,72, mentre, per il periodo 1987-93:

$$Y_t = Y_{t-12} + 0,4996 * [Y_{t-1} - Y_{t-13}] - 0,9630 * a_{t-12} + a_t \quad [1]_{87-93}$$

ove r.s.e. = 1,27 ed R^2 (corretto) = 0,674.

Ambedue i modelli sono ammissibili, tutti i parametri stimati sono significativamente diversi da zero e le funzioni di autocorrelazione globale e parziale (p.a.c.f.) delle corrispondenti serie dei residui a_t relative ai due periodi sono quelle di un white noise (ved. figg. 6a-7a e 6b-7b). L'ipotesi di normalità in distribuzione dei residui consente, infine, di ottenere, per ognuno dei due periodi, previsioni future per le serie originarie X_t di produzione (ved. figg. 8a e 8b). Utilizzando, invece, il modello [2], si ottiene, per il periodo 1980-86:

$$Y_t = Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} - 0,3837 * e_{t-1} - 0,7967 * e_{t-12} + 0,3057 * e_{t-13} + e_t \quad [2]_{80-86}$$

ove r.s.e. = 0,489 ed R^2 (corretto) = 0,72

e, per gli anni 1987-93:

$$Y_t = Y_{t-1} + Y_{t-12} - Y_{t-13} - 0,3373 * e_{t-1} - 0,9599 * e_{t-12} + 0,3238 * e_{t-13} + e_t \quad [2]_{87-93}$$

avente r.s.e. = 1,399 ed R^2 (corretto) = 0,60.

Fig. 6a : 1980-86 - a.c.f. residui mod.[1]

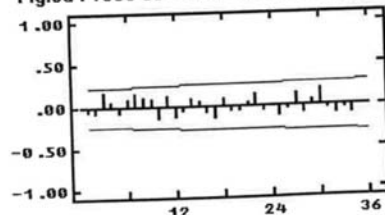


Fig. 6b : 1987-93 - a.c.f. residui mod.[1]

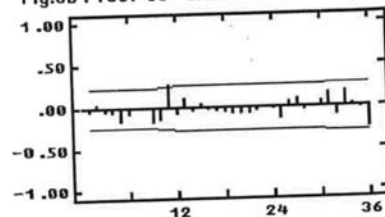


Fig. 7a: 1980-96 - p.a.c.f. residui mod.[1]

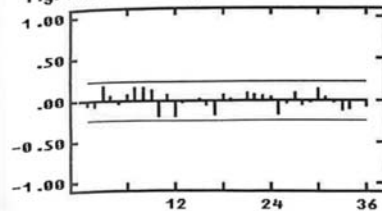
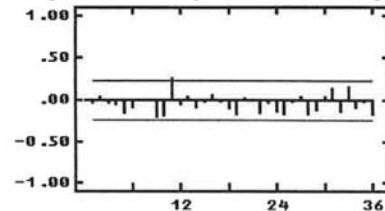


Fig. 7b: 1987-93 - p.a.c.f. residui mod.[1]



Anche in questo caso, ambedue i modelli sono ammissibili, tutti i parametri stimati sono significativamente diversi da zero e le funzioni di autocorrelazione globale e parziale delle serie dei residui e_t sono quelle di un white noise (ved. figg. 9a-9b, 10a-10b). Tuttavia, sia per l'andamento tendenzialmente decrescente della serie 1980-86 e sia per la presenza di sole componenti di tipo MA (stocastiche), le previsioni mensili X_t con origine dicembre 1986 ed orizzonte 84 mesi (ossia 1987-93) stimate con il mod. [2]₈₀₋₈₆ decrescono rapidamente verso zero (ved. fig. 11a); sconsigliabile è, quindi, l'utilizzo di tale modello per l'ipotetico confronto (ved. par.5) con le quantità realmente prodotte negli anni interessati dal fermo di pesca. Molto simili a quelle ottenute con il mod.[1]₈₇₋₉₃ sono, invece, le previsioni con origine dicembre 1993 ed orizzonte 36 mesi (1994-96) calcolate con il mod.[2]₈₇₋₉₃ (si vedano le fig. 11b e fig. 8b). Si può, quindi, concludere che:

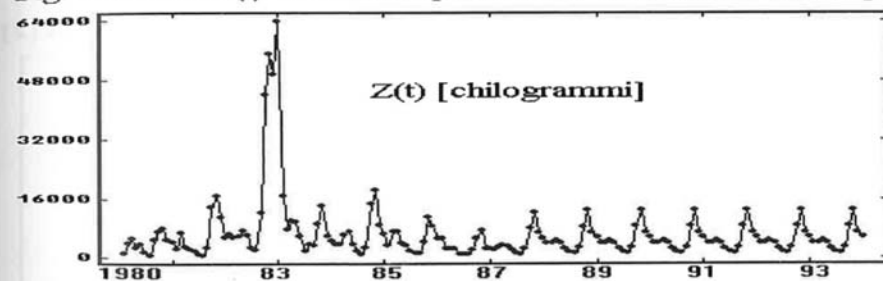
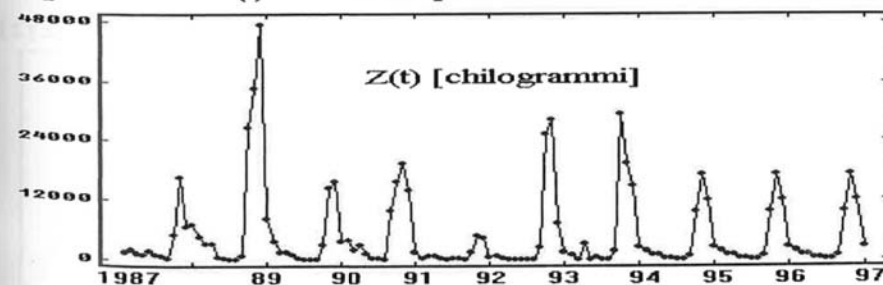
Fig. 8a: serie $Z(t)$ 1980-86 e previsioni '87-93 con il mod.[1]Fig. 8b: serie $Z(t)$ 1987-93 e previsioni '94-96 con il mod.[1]

Fig.9a : 1980-86 - a.c.f. residui mod.[2]

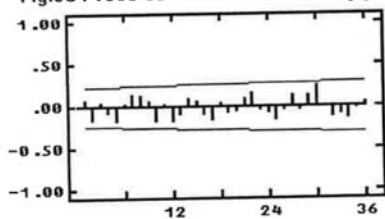


Fig.9b : 1987-93 - p.a.c.f. residui mod.[2]

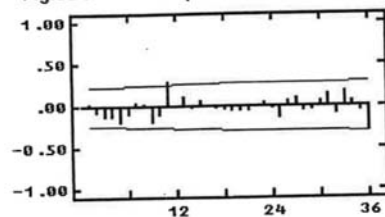


Fig.10a : 1980-86 - p.a.c.f. residui mod.[2]

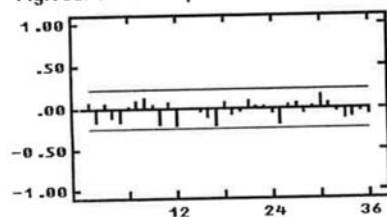


Fig.10b : 1987-93 - p.a.c.f. residui mod.[2]

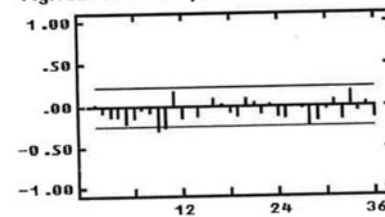


Fig.11a : serie Z(t) 1980-86 e previsioni '87-93 con il mod.[2]

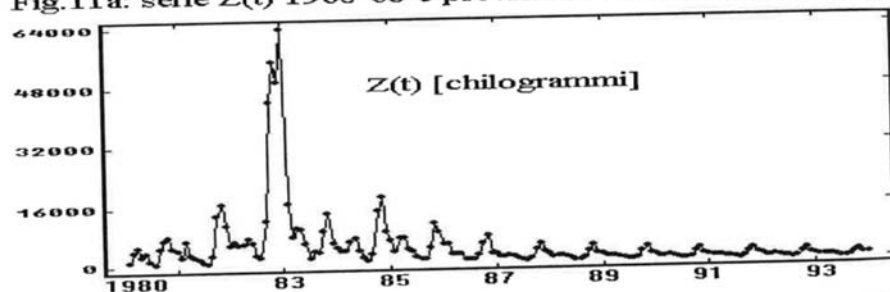
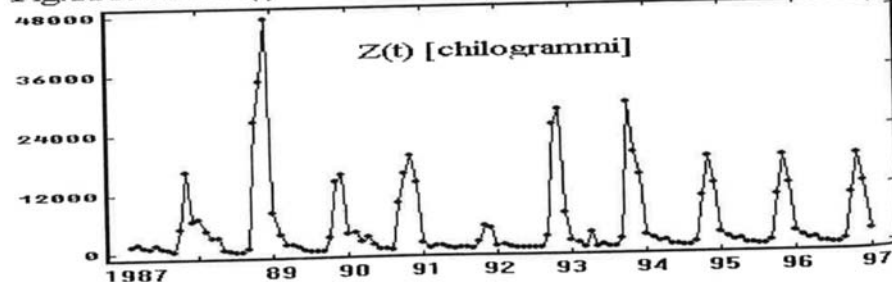


Fig.11b : serie Z(t) 1987-93 e previsioni '94-96 con il mod.[2]



- i due modelli [1] ed [2] proposti sono sostanzialmente equivalenti per il periodo 1980-86 (formule [1]₈₀₋₈₆ ed [2]₈₀₋₈₆);
 - relativamente al secondo periodo, significativamente migliore è la precisione di [1]₈₇₋₉₃ rispetto ad [2]₈₇₋₉₃ (-9,3% di r.s.e. ed R² migliore);
 - il modello [1]₈₀₋₈₆ implica previsioni mensili e stagionali 1987-93 che, seppur globalmente inferiori ai livelli 1980-86 a causa della osservata diminuzione di produzione, sono più realistiche di quelle calcolate con il mod. [2]₈₀₋₈₆ (si confrontino, in proposito, le figg. 8a ed 11a), mentre molto simili sono le previsioni '94-96 basate su entrambi i modelli.
- La relazione esistente tra produzione e prezzi consente, a questo punto, di utilizzare il modello teorico ottenuto per Y_t (e Z_t) anche per l'analisi della serie Q_t (e P_t) relativa a ciascuno dei 2 periodi .

4) Analisi delle serie temporali Q_t [e P_t] relative ai prezzi delle triglie

Le serie differenziate Q_t[12] e Q_t[1,12], aventi media uguale a zero, presentano, per entrambi i periodi, funzioni di a.c. globale abbastanza simili a quelle già osservate per Y_t (ved. figg. 12a-12b, 13a-13b e 14a-14b). Si potrebbero, quindi, ipotizzare, gli stessi modelli già esaminati nel paragrafo 3. Considerando, tuttavia, la nota dipendenza diretta tra produzione (variabile indipendente) e prezzi (var. dipendente), si può ricorrere alla metodologia a funzione di trasferimento per individuare la rappresentazione ottimale per Q_t (e, conseguentemente, per Y_t). Il modello da stimare è, quindi, il seguente :

$$Q_t = v(B) * Y_t + w_t \quad [3]$$

ove B è l'operatore di ritardo, Q_t è la variabile in output, Y_t la variabile in input (esplicitabile, in questo caso, tramite i modelli [1] o [2]) e w_t il residuo. La stima dei parametri della funzione di trasferimento :

$$v(B) = [v_0 + v_1 * B + v_2 * B^2 + \dots + v_k * B^k + \dots] = [\omega_s(B) * B^b] / [\delta r(B)] =$$

$$= [(\omega_0 - \omega_1 * B - \dots - \omega_s * B^s) * B^b] / [1 - \delta_1 * B - \dots - \delta_r * B^r]$$

Fig.12a : 1980-86 - a.c.f. serie Q(t)

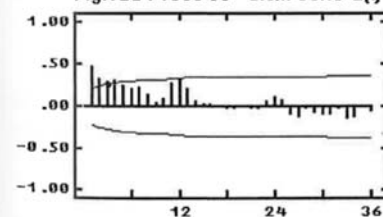


Fig.12b : 1987-93 - a.c.f. serie Q(t)

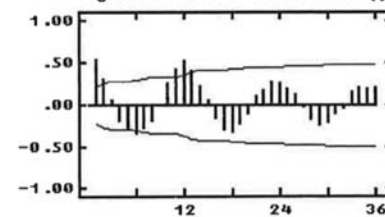


Fig.13a : 1980-86 - a.c.f. serie Q(t) [12]

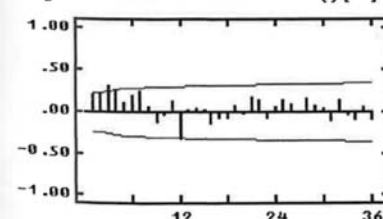


Fig.13b : 1987-93 - a.c.f. serie Q(t) [12]

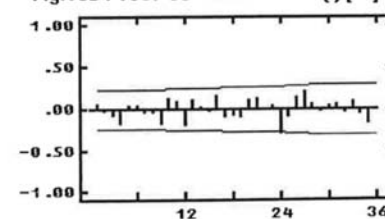


Fig.14a : 1980-86 - a.c.f. serie Q(t) [1,12]

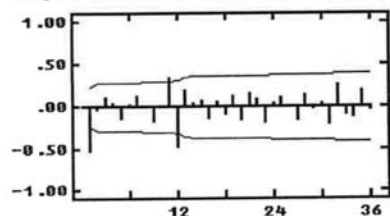
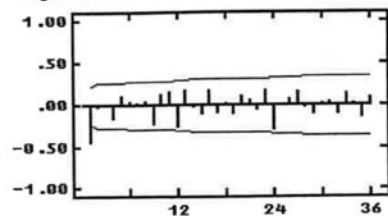


Fig.14b : 1987-93 - a.c.f. serie Q(t) [1,12]



si effettua individuando preventivamente i valori ottimali di 's', 'b' ed 'r' ; a tal fine si analizza la funzione di correlazione incrociata (c.c.f.) tra la serie dei residui di Q_t 'filtrata' tramite il modello [1] (o [2]) ottenuto per Y_t e la serie dei residui (a_t o c_t a seconda del periodo) del modello stesso; da tale correlazione incrociata, calcolata sui residui (o urti casuali) si può ricavare la corrispondente funzione ad impulsi v_k . Il coefficiente di correlazione tra Q_t ed Y_t risulta, con entrambi i filtri, pari a circa 0,20. Nelle figure 15a-16a e 15b-16b sono, inoltre, indicati i valori (riferiti ai lags da -12 a +12) della funzione ad impulsi v_k ottenuti per i periodi 1980-86 e 1987-93 a seconda del filtro utilizzato; a parte alcuni valori di v_k leggermente accentuati causati dalla presenza di disturbi poco significativi nella ccf tra i residui filtrati, si può ipotizzare, per entrambi i filtri ed i periodi in questione, $b=s=r=0$ (cioè $\omega_0 \neq 0$ ed $\omega_k = 0$ per ogni $k \geq 1$), ottenendo quindi che $v(B) = \omega_0$ (ossia significa prezzi dipendenti dai soli livelli di produzione dello stesso mese, per cui :

$$Q_t = \omega_0 * Y_t + w_t \quad [3]_{80-86 \text{ e } 87-93}$$

La stima dei modelli a funzione di trasferimento con il metodo della massima verosimiglianza esatta, fornisce, infine, le seguenti formulazioni ammissibili, con tutti i parametri significativamente diversi da zero e le rispettive funzioni di a.c globale e parziale dei residui simili a quelle di un white noise (ved. figg. 17a-17b e 18a-18b, 20a-20b e 21a-21b) :

a) utilizzando come filtro il mod. [1] [Arima(1,0,0)(0,1,1)] :

Fig.15a: 1980-86 - Funzione impulsi v(k) ottenuta filtrando Q(t) con il mod.[1]

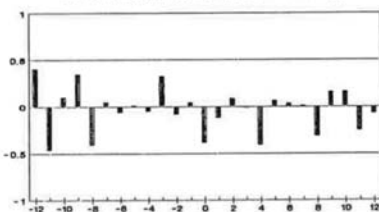


Fig.15b: 1987-93 - Funzione impulsi v(k) ottenuta filtrando Q(t) con il mod.[1]

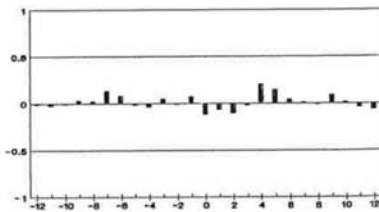


Fig.16a: 1980-86 - Funzione impulsi v(k) ottenuta filtrando Q(t) con il mod.[2]

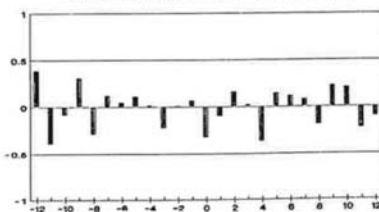


Fig.16b: 1987-93 - Funzione impulsi v(k) ottenuta filtrando Q(t) con il mod.[2]

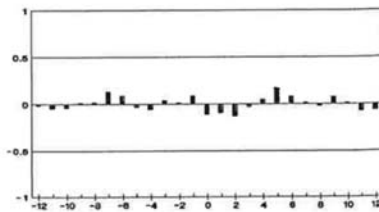


Fig.17a: acf resid. mod.[3] con filtro[1]-1980-86

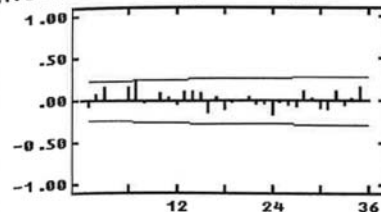


Fig.17b: acf resid.mod.[3] con filtro[1] - 1987-93

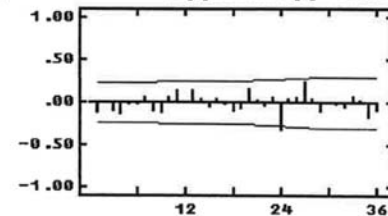


Fig.18a: pacf res.mod.[3] con filtro[1] - 1980-86

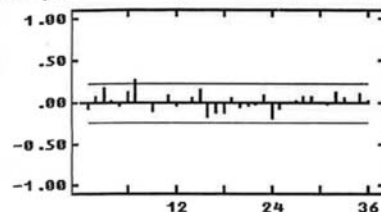
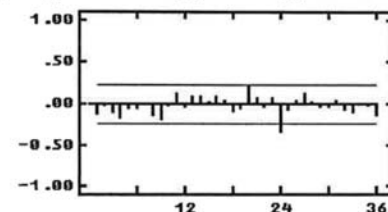


Fig.18b: pacf res.mod.[3] con filtro[1] - 1987-93



i) per il periodo 1980-86 :

$$Q_t = Q_{t-12} + \phi_1 * (Q_{t-1} - Q_{t-13}) + \omega_0 * (Y_t - Y_{t-1} - \phi_1 * Y_{t-1} + \phi_1 * Y_{t-13}) - \Theta_{12} * a_{t-12} + a_t$$

ove $\omega_0 = -0,6709$; $\phi_1 = 0,1844$; $\Theta_{12} = 0,6646$,
ed inoltre : errore standard residuo (r.s.e.) = 0,77 ed $R^2 = 0,30$; [3]80-86[1]

ii) per il periodo 1987-93 :

$$Q_t = Q_{t-12} + \phi_1 * (Q_{t-1} - Q_{t-13}) + \omega_0 * (Y_t - Y_{t-1} - \phi_1 * Y_{t-1} + \phi_1 * Y_{t-13}) - \Theta_{12} * a_{t-12} + a_t$$

ove $\omega_0 = -0,0973$; $\phi_1 = 0,3277$; $\Theta_{12} = 0,7956$,
ed inoltre : r.s.e. = 0,65 ed $R^2 = 0,48$; [3]87-93[1]

b) utilizzando come filtro il mod. [2] [Arima(0,1,1)(0,1,1)] :

i) per il periodo 1980-86 :

$$Q_t = Q_{t-1} + Q_{t-12} - Q_{t-13} + \omega_0 * (Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-12} + Y_{t-13}) + \Theta_{12} * a_{t-12} - \Theta_{11} * a_{t-1} + \Theta_{11} * \Theta_{12} * a_{t-13} + a_t$$

ove $\omega_0 = -0,4684$; $\Theta_{11} = 0,8475$ e $\Theta_{12} = 0,8156$
ed inoltre : r.s.e. = 0,69 ed $R^2 = 0,44$; [3]80-86[2]

ii) per il periodo 1987-93 :

$$Q_t = Q_{t-1} + Q_{t-12} - Q_{t-13} + \omega_0 * (Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-12} + Y_{t-13}) + \Theta_{12} * a_{t-12} - \Theta_{11} * a_{t-1} + \Theta_{11} * \Theta_{12} * a_{t-13} + a_t$$

ove $\omega_0 = -0,1407$; $\Theta_{11} = 0,9060$ e $\Theta_{12} = 0,9564$,
ed inoltre : r.s.e. = 0,61 ed $R^2 = 0,54$; [3]87-93[2]

Si nota subito come il modello che utilizza il filtro [2] [ossia $Y_t \sim \text{Arima}(0,1,1)(0,1,1)$] sia significativamente più preciso (in termini di r.s.e. e di R^2) del modello a funzione di trasferimento che impiega il filtro [1]. Maggiore, inoltre, è la precisione di entrambi i modelli anche rispetto alle corrispondenti ed ammissibili formulazioni Arima di tipo [1] o [2] ottenute per Q_t senza il ricorso alle informazioni desumibili dall'analisi delle serie Y_t . Le previsioni mensili dei prezzi P_t , calcolate rispettivamente con origine a) da dicembre 1981 a novembre 1984 e b) da dicembre 1988 a novembre 1991) ed a orizzonte uno (ossia per i tre anni centrali delle due

serie [1982-83-84 e 1989-90-91]) sono presentate, in linea tratteggiata, insieme ai corrispondenti dati reali, nei grafici delle figg. 19a-19b e 22a-22b.

Fig. 19a: serie $P(t)$ 1982-84 e previsioni da mod.[3] con filtro [1]

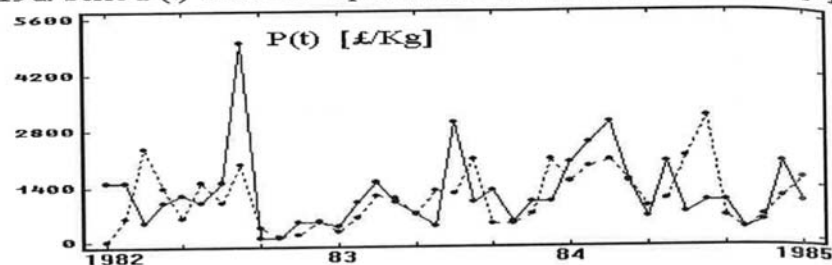


Fig. 19b: serie $P(t)$ 1989-91 e previsioni da mod.[3] con filtro [1]

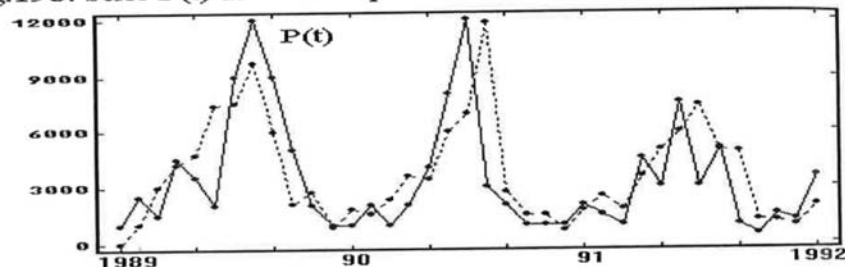


Fig. 20a: acf resid. mod.[3] con filtro[2] - 1980-86

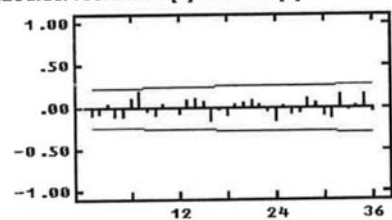


Fig. 20b: acf resid. mod.[3] con filtro[2] - 1987-93

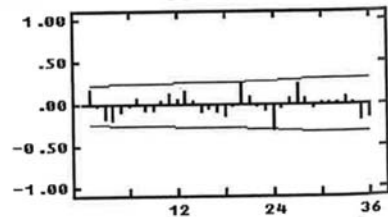


Fig. 21a: pacf res. mod.[3] con filtro[2] - 1980-86

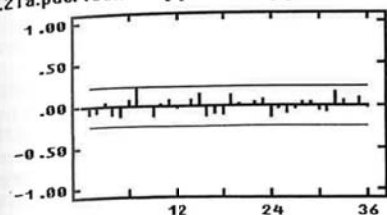


Fig. 21b: pacf res. mod.[3] con filtro[2] - 1987-93

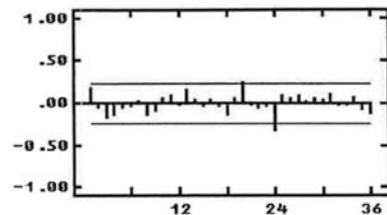


Fig. 22a: serie $P(t)$ 1982-84 e previsioni da mod.[3] con filtro [2]

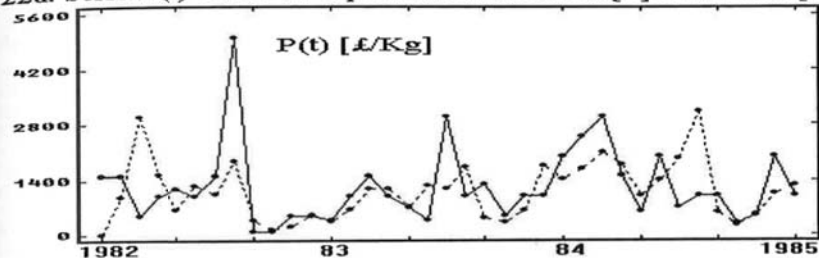
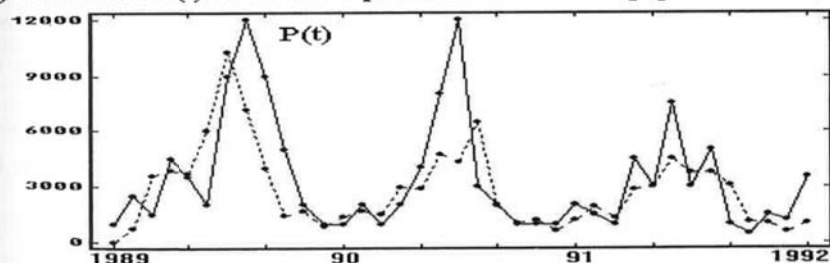


Fig. 22b: serie $P(t)$ 1989-91 e previsioni da mod.[3] con filtro [2]



5) *Confronto tra la produzione stagionale reale 1987-93 e la corrispondente produzione prevista in base al modello Arima ottenuto per la serie dei dati 1980-86 precedenti al fermo di pesca.*

Come già osservato nel par.3, l'applicazione del modello [1]₈₀₋₈₆ ai dati delle due serie consente il calcolo di previsioni di produzione più realistiche rispetto al mod.[2]₈₀₋₈₆ (ved. figg. 8a ed 11a).

Per quanto riguarda la produzione Z_t , la tabella 2 riporta: nella colonna [a] i dati stagionali reali 1987-93; nella col.[b] quelli previsti in base ai dati 1980-86 tramite il mod.[1]₈₀₋₈₆ ed in col.[c] la differenza tra dati reali e teorici previsti. Si nota, inoltre, come, tra il 1987 ed il 1993, la produzione autunnale reale (Kg 352955) rappresenti più dell'80% delle catture annuali (Kg 441482), mentre per la serie stimata tale percentuale è inferiore al 50% (Kg 198177 previsti in autunno rispetto ai Kg 409667 complessivi stimati). La produzione reale conseguita in inverno ed in primavera è, invece, rispettivamente circa la metà e la quarta parte della corrispondente produzione prevista in mancanza del fermo di pesca.

Tab. 2 - Chioggia: 1987-93 - Confronto tra produzioni Z_t reali e teoriche di triglie per stagione ed anno (quantità in Kg.) - Rif.to Fig.7-

	dati reali	previsioni	differenza
Inverno(gen-feb-dic)			
1987	10324	10607	-283
1988	15620	13888	1732
1989	8481	14021	-5540
1990	7218	14025	-6807
1991	1889	14025	-12136
1992	2655	14025	-11370
1993	3630	14025	-10395
Totale	49817	94617	-44800
Autunno(ott-nov-dic)			
1987	27924	27250	674
1988	108808	28454	80354
1989	32836	28493	4343
1990	48979	28495	20484
1991	10418	28495	-18077
1992	60790	28495	32295
1993	63200	28495	34705
Totale	352955	198177	154778
Primavera(mar-apr-mag)			
1987	3872	8875	-5003
1988	4003	11389	-7386
1989	2854	11481	-8627
1990	4241	11484	-7243
1991	1228	11484	-10256
1992	164	11484	-11320
1993	3721	11484	-7763
Estate (giu-lug-ago)			
1987	2162	5144	-2982
1988	733	5660	-4927
1989	88	5677	-5589
1990	10207	5678	4529
1991	761	5678	-4917
1992	2637	5678	-3041
1993	2039	5678	-3639
Totale	18627	39193	-20566
Anno intero			
1987	44282	51876	-7594
1988	129164	59391	69773
1989	44259	59673	-15414
1990	70645	59682	10963
1991	14296	59682	-45386
1992	66246	59682	6564
1993	72590	59682	12908
Totale	441482	409667	31815

L'osservabile ciclicità delle catture nella stagione autunnale influenza, infine, l'andamento della produzione annuale che, nel corso dei sette anni considerati, è complessivamente dell'8% circa superiore a quella stimato nell'ipotesi di mancanza del fermo. Pur essendo tale differenza abbastanza significativa dal punto di vista statistico, la produzione reale rilevata negli anni 1987-93 appare, rispetto alla norma, eccessiva in autunno e troppo scarsa nelle rimanenti stagioni dell'anno.

6) *Confronti, con l'ausilio di tabelle, tra la produzione ed il valore (a prezzi correnti ed a prezzi costanti) nei due periodi*

Quanto accennato nel paragrafo 2 in termini di minor produzione di triglie (e, conseguentemente, di minor ricavo complessivo) è sintetizzato nelle tabelle 3a e 3b, che riportano le quantità (esprese in Kg), i ricavi minimi totali (a prezzi correnti (tab.3a) ed a prezzi costanti 1986 (tab.3b), ottenuti moltiplicando i prezzi minimi, in lire al Kg, per le quantità prodotte) e le differenze assolute tra i due periodi sia a livello mensile che stagionale; in particolare, si può osservare:

Tab. 3a: Chioggia - Produzione globale di triglie (Kg), valori minimi (L, prezzi mensili correnti) e confronti quantitativi tra i due periodi interessati dall'analisi statistica (1980-1986 e 1987-1993)

	A) prod. '80-'86	B) Prod. '87-'93	C)= B)-A)	D) Val. '80-86	E) Val. '87-'93	F)= E)-D)
Confronto mensile						
gennaio	40098	15554	-24544	61872500	39442500	-22430000
febbraio	37733	9822	-27911	76319500	31049500	-45270000
marzo	40819	12509	-28310	84406100	57435000	-26971100
aprile	36480	4374	-32106	45928500	22714500	-23214000
maggio	26132	3200	-22932	41384700	27577500	-13807200
giugno	12990	2226	-10764	42283200	20618000	-21665200
luglio	10928	1170	-9758	34004500	11527000	-22477500
agosto	30068	15231	-14837	27520800	39294000	11773200
settembre	98502	106229	7727	66667950	10764750	40979550
ottobre	131029	137100	6071	94885675	21538010	12049442
novembre	91738	109626	17888	14304620	77756600	-65289600
dicembre	93117	24441	-68676	78275800	45752500	-32523300
Totale	649634	441482	-208152	796595425	696194700	-100400725
Confronto stagionale						
dic-gen-feb	170948	49817	-121131	216467800	116244500	-100223300
mar-apr-mag	103431	20083	-83348	171719300	107727000	-639923000
giu-lug-ago	53986	18627	-35359	103808500	71439000	-323695000
set-ott-nov	321269	352955	31686	304599825	400784200	96184375
Totale	649634	441482	-208152	796595425	696194750	-100400725

Tab. 3b: Chioggia - Produzione globale di triglie (Kg), valori minimi (L, prezzi mensili costanti 1986) e confronti quantitativi tra i due periodi interessati dall'analisi statistica (1980-1986 e 1987-1993)

	A) prod. '80-'86	B) Prod. '87-'93	C)= B)-A)	D) Val. '80-86	E) Val. '87-'93	F)= E)-D)
Confronto mensile						
gennaio	40098	15554	-24544	120194000	46662000	-73632000
febbraio	37733	9822	-27911	150932000	39288000	-111644005
marzo	40819	12509	-28310	81638000	25018000	-56620000
aprile	36480	4374	-32106	182400000	21870000	-160530005
maggio	26132	3200	-22932	130660000	16000000	-114660005
giugno	12990	2226	-10764	129900000	22260000	-107640005
luglio	10928	1170	-9758	98352000	10530000	-87822000
agosto	30068	15231	-14837	150340000	76155000	-74185000
settembre	98502	106229	7727	591012000	637374000	46362000
ottobre	131029	137100	6071	337399675	353032500	15632825
novembre	91738	109626	17888	642166000	767382000	125216005
dicembre	93117	24441	-68676	372468000	977640000	-274704005
Totale	649634	441482	-208152	2987561675	2113335500	-874226175
Confronto stagionale						
dic-gen-feb	170948	49817	-121131	643694000	183714000	-45998000
mar-apr-mag	103431	20083	-83348	394698000	62888000	-33181000
giu-lug-ago	53986	18627	-35359	378592000	108945000	-269647000
set-ott-nov	321269	352955	31686	15705776	17577885	18721082
Totale	649634	441482	-208152	29875616	21133355	-87422617

- nelle tabelle 3a e 3b la già constatata e sensibile differenza tra le quantità prodotte (Kg 649634 tra l'80 e l'86 e Kg 441482 tra l'87 ed il '93, con uno scarto di 208152 kg (-35% circa);

- dalla colonna F di tab.3a, uno scarto negativo (pur in presenza di aumento dei prezzi) nei ricavi, che tra l'87 ed il '93 diminuiscono di circa cento milioni di lire (a prezzi correnti) rispetto all'80-86; tale scarto è ancor più rilevante (quasi un miliardo di lire circa) se il calcolo viene effettuato a prezzi costanti e riferiti ad un anno intermedio tra le due serie (si è scelto, ad esempio, il 1986 (ved. colonna F di tab.3b));
- dalle colonne C delle tabelle 3a e 3b, come la produzione 1987-93 sia superiore a quella dei precedenti 7 anni, in termini di quantità e valore, solo nel periodo autunnale (da settembre a novembre), in concomitanza della ripresa dell'attività di pesca, mentre decisamente negativi sono i risultati osservati nei mesi da dicembre ad agosto, durante i quali la produzione globale rappresenta, all'incirca, poco più della quarta parte di quella rilevata negli stessi mesi del periodo 1980-86.

7) Brevi commenti sui risultati ottenuti

In base ai risultati di tali confronti, ma anche sulla base delle conclusioni di ricerche biologiche effettuate negli anni passati [ved. CNR-Irpem - 1993], si evince la scarsa efficacia dell'attuale gestione del fermo di pesca estivo nel Compartimento Marittimo di Chioggia soprattutto ai fini di un consistente ripopolamento della specie in esame tale da consentire, anche, la salvaguardia degli interessi economici della classe peschereccia locale. Occorre, tuttavia, ricordare (come è stato tra l'altro, messo in evidenza dalla stessa ricerca del CNR, che ha constatato un incremento delle vendite fuori mercato in autunno, alla ripresa dell'attività di pesca) che i problemi connessi all'impossibilità di una verifica della attendibilità dei dati di base possono in parte pregiudicare i risultati della presente analisi, la cui finalità principale rimane, come peraltro già accennato nel paragrafo 1, quella di dimostrare i vantaggi, in termini di precisione, derivanti dall'uso della modellistica Arima nell'analisi anche delle serie dei dati sulla pesca.

8) Confronti con altri sistemi classici di analisi delle serie storiche.

La modellistica Arima consente, nel caso in esame, di ottenere una precisione superiore a quella ottenibile con il metodo classico della regressione. Il modello lineare $Q_t = f(Y_t)$ (stimato con il metodo dei minimi quadrati) presenta, infatti, r.s.e. significativamente più elevato e, soprattutto, una serie residua piuttosto correlata [in particolare, si vedano le acf e pacf : a) per le serie differenziate [12] ai lags multipli di 12 (figg. 23a - 23b e 24a - 24b) e b) per le serie differenziate [1,12] ai lags 1 e multipli di 12 (ved. 25a - 25b e 26a - 26b)]. Analoghi risultati sono osservabili anche nel caso della regressione riferita alla variabile indipendente Y_t (utilizzando, per esempio, il modello lineare $Y_t = f(Y_k)$ ove $k < t$).

Tali differenze risultano evidenti se si pensa che, a parte i diversi metodi di stima dei parametri, nel caso di serie storiche dotate di forte irregolarità e stagionalità, il metodo della regressione con la differenziazione stagionale può fornire i soli coefficienti di regressione (o parametri AR (stagionali e non)), mentre la modellistica Arima consente (sempre previa differenziazione stagionale, indispensabile per rendere stazionaria la serie), anche la stima dei parametri MA (stagionali e non), indispensabili per utilizzare tutte le informazioni contenute nella parte casuale della serie storica (si veda, in proposito, il Teorema di Wold di decomposizione di una qualsiasi serie storica stazionaria, che viene considerata come un processo stocastico suddivisibile in una parte deterministica ed in un'altra casuale). In tale contesto statistico-probabilistico, la stessa serie temporale è, infatti, trattata come una realizzazione finita (indicata con ω_0 ed appartenente allo spazio di probabilità continuo (Ω, \mathfrak{F}, P)) delle infinite e possibili realizzazioni $\omega \in \Omega$ di un processo stocastico $X(t, \omega)$, generalmente continuo (rispetto ad ω) ed a parametro discreto (rispetto al tempo 't' che, sull'asse delle ascisse, viene solitamente rilevato ad intervalli discreti ed equispaziati (es.: giorni, settimane, mesi ecc.).

Proseguendo il confronto dei risultati ottenibili per le due serie esaminate con altri metodi di analisi, ad esempio quelli classici di tipo perequativo e strutturale, si può, infine, concludere che l'applicazione della modellistica della classe "exponential smoothing" (a perequazione esponenziale) fornisce stime coincidenti con quelle ottenute utilizzando la rappresentazione Arima [2] (Mod. Arima 'Airline'), dal momento che quest'ultima consiste proprio in una doppia applicazione del suddetto modello perequativo, con parametro θ_1 sui valori consecutivi (non stagionali) e parametro stagionale θ_{12} sui valori (stagionali) distanti 12 periodi l'uno dall'altro.

Bibliografia

- BATTAGLIA F., 1995. *Appunti sull'analisi delle serie temporali*. Dip.to Statistica "La Sapienza".
- CNR / Irpem - Ancona, 1993. Indagine biologica sulle variazioni dei quantitativi comm.ti presso alcuni Mercati Ittici dell'Alto Adriatico in relazione all'attuazione del fermo temporaneo di pesca a strascico. *Relazione finale Ministero Marina Mercantile*.
- MAKRIDAKIS S., WHEELWRIGHT S.C., 1978. *Forecasting* - J.Wiley & Sons.
- PICCOLO D., VITALE C., 1981. *Metodi statistici per l'analisi economica* - Il Mulino.
- PICCOLO D., 1990. *Introduzione all'analisi delle serie storiche* - NIS
- WEI W.W.S. WEI, 1990. *Time series analysis* - Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Fig.23a-1980-86:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)] [12]$ Fig.23b-1987-93:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)] [12]$

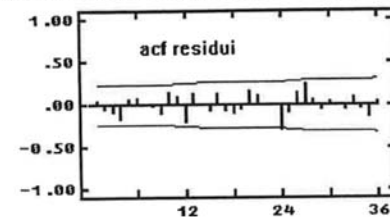
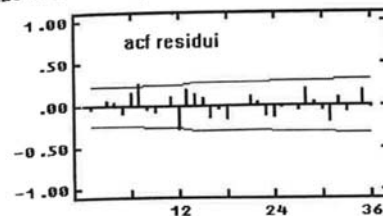


Fig.24a-1980-86:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)] [12]$ Fig.24b-1987-93:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)] [12]$

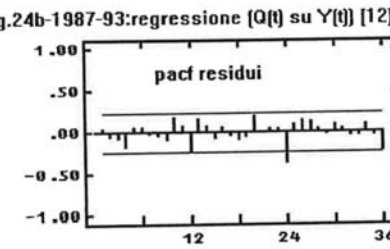
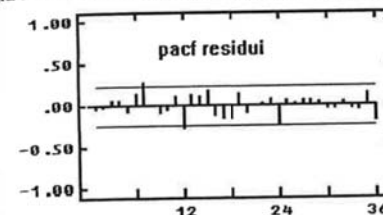


Fig.25a-1980-86: regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)][1,12]$ Fig.25b-1987-93:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)][1,12]$

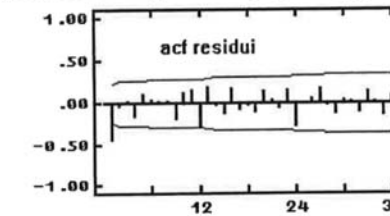
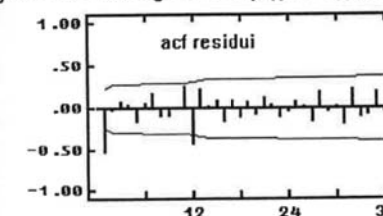
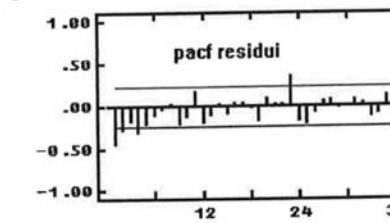
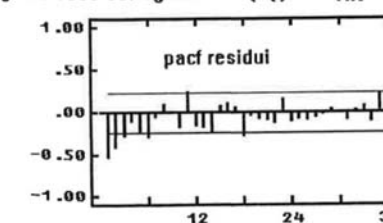


Fig.26a-1980-86:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)][1,12]$ Fig.26b-1987-93:regressione $[Q(t) \text{ su } Y(t)][1,12]$



Tab 4: Dati utilizzati per l'analisi (fonte: mercato ittico di Chioggia). Serie Zt (produzione mensile di triglie in Kg)

Anno	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
1980	1254	4057	5436	2764	3816	1649	896	5160	7203	8093	4926	4396
1981	2545	6951	3252	2479	1871	1210	709	2821	13729	16786	11001	5653
1982	6565	5512	5947	7613	6189	2911	2284	12320	43924	54941	49580	63897
1983	16848	7805	10161	9828	5803	2018	3793	3411	9256	14294	5822	4619
1984	3790	3741	6167	7246	3888	2001	950	2753	14717	18333	9022	6480
1985	3633	7054	7228	4101	3463	2074	1243	1371	4395	11015	8708	5443
1986	5463	2613	2628	2449	1102	1127	1053	2232	5278	7567	2679	2629
1987	1374	1946	1189	972	1711	1087	693	382	4988	16471	6465	7004
1988	4540	2973	3115	604	284	3	0	730	26741	34722	47345	8107
1989	3653	1395	1588	1017	249	0	11	77	2775	14319	15742	3433
1990	3797	2041	2822	1181	238	339	44	9824	15645	19409	13925	1380
1991	414	840	728	374	126	406	236	119	1522	4703	4193	635
1992	741	427	54	43	67	193	66	2378	25225	28258	7307	1487
1993	1035	200	3013	183	525	198	120	1721	29333	19218	14649	2395

Tab 5: Dati utilizzati per l'analisi (fonte: mercato ittico di Chioggia). Serie Pt (prezzi mensili delle triglie in £/Kg)

Anno	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
1980	2500	3000	3500	800	3000	1000	3000	1000	500	700	700	1000
1981	1000	2000	1800	2000	2500	2500	4500	500	300	300	3000	1500
1982	1500	500	1000	1200	1000	1500	5000	100	100	500	500	400
1983	1000	1500	1000	700	400	3000	1000	1300	500	1000	1000	2000
1984	2500	3000	1500	600	2000	700	1000	1000	300	500	2000	1000
1985	1000	2000	4000	1500	1000	7000	2000	1000	3150	1250	4500	2500
1986	3000	4000	2000	5000	5000	10000	9000	5000	6000	2575	7000	4000
1987	8000	4500	6000	10000	12000	13000	13000	3000	2000	2000	2200	3000
1988	1500	5000	7000	4000	8500	6000	12500	13000	1500	2300	300	1000
1989	2500	1500	4500	3500	2000	9000	12000	9000	5000	2000	1000	1000
1990	2000	1000	2000	4000	8000	12000	3000	2000	1000	1000	1000	2000
1991	1500	1000	4500	3000	7500	3000	5000	1000	500	1500	1200	3500
1992	3000	2000	7000	6000	3500	1000	9000	2000	500	1000	1000	1500
1993	2000	8000	4000	5000	2000	5000	4000	2000	500	1000	500	2500

OSSERVAZIONI SULLA PESCA DEL "PESCE AZZURRO" IN ALTO ADRIATICO

di Vjekoslav TICINA* e Otello GIOVANARDI**
 * Istituto di Oceanografia e Pesca di Spalato, Croazia
 ** ICRAM Chioggia

Introduzione

La pesca dei piccoli pelagici (noti più comunemente come "pesce azzurro") nell'Alto Adriatico viene effettuata quasi esclusivamente dai pescatori che utilizzano le cosiddette "volanti", una sorta di rete da traino pelagica o semipelagica. Le imbarcazioni che usano questa attrezzatura operano sempre in coppia. L'alice (*Engraulis encrasicolus* L.) è la specie bersaglio più importante; segue poi la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) e lo spratto (*Sprattus sprattus* L.).

Il pesce azzurro può essere pescato anche con la rete da circuizione con sorgente luminosa (lampara), ma questo attrezzo non risulta essere più usato nell'Alto Adriatico. Chioggia e Porto Garibaldi, considerando sia le catture che il numero delle coppie volanti ivi presenti, sono i porti di sbarco più importanti dell'Alto Adriatico.

Lo scopo di questo lavoro è quello di:

- determinare le principali zone di pesca;
- valutare il numero reale delle coppie delle volanti nel porto di Chioggia e Porto Garibaldi;
- stimare la composizione delle catture ottenute con le volanti;
- determinare le distribuzioni delle lunghezze delle alici e delle sardine confrontando le varie aree di pesca e la situazione prima e dopo il fermo temporaneo di pesca del 1996.

Metodologia

Per determinare la posizione di pesca è stato usato lo strumento noto come GPS.

La determinazione qualitativa e quantitativa delle catture delle volanti, nelle principali zone di pesca, è stata effettuata direttamente a bordo, prima (periodo 20 giugno-11 luglio) e dopo (periodo 16-25 settembre) il fermo di pesca. La precisione della stima delle composizioni per specie è +/- 5%.

Il numero reale delle coppie volanti nel porto di Chioggia e Porto Garibaldi è stato ottenuto attraverso il conteggio diretto durante i giorni festivi, quando tutte le imbarcazioni con le loro attrezzature si trovavano in porto. Questi dati sono stati comparati con quelli della Capitaneria di Porto (licenze).

Alcuni campioni del pescato sono stati portati in laboratorio per le determinazioni della distribuzione delle lunghezze, del sesso e del peso individuale. I pesci sono stati raggruppati in classi di lunghezza al mezzo centimetro inferiore.

Risultati

a) Zone di pesca

La pesca delle alici con le reti volanti può essere effettuata in tutto l'Alto Adriatico, oltre tre miglia dalla costa, con l'esclusione delle zone protette e di quelle occupate da altre attività (maricoltura, piattaforme estrattive, ecc.), fino alle acque territoriali croate (12 miglia dalla costa). La fig. 1 mostra le zone di pesca dove sono andate ad operare la maggioranza delle coppie volanti prima e dopo il fermo di pesca 1996.

La zona A è costiera, situata da 3 a 7 miglia dalla costa italiana, tra Malamocco e le foci del Po.

La zona B è in mare aperto e si trova circa 20-25 miglia ad ovest della punta Maestra.

La zona C si trova a circa 12 miglia dalla costa croata, ad est di Umago e Cittanova. I dati relativi a questa zona provengono dalle volanti di Rovigno (Croazia).

b) Coppie volanti nel porto di Chioggia e di Porto Garibaldi

Le coppie volanti che erano presenti sabato 14 settembre 1996 a Porto Garibaldi sono risultate le seguenti:

No.	COPPIA:	NOTE:
1	Rimini-Ofelìa C.	la più grande
2	Olinda-Luigi Cesare	grande
3	Perla del Tirreno-Maria	grande
4	Sabrina Pasquale-Boldini	grande
5	Ariete-Antores	grande
6	Ornitorinco-Raffaella	grande
7	Gardenia-Maria Enrica	media
8	Orchidea-Milena	media
9	Luca Daniele-Palma 3	media
10	Paola-*	media

continua

No.	COPPIA:	NOTE:
11	Marco S-Lucia	media
12	Venezia-La Santa Maria	media
13	Bermuda-Alessia	piccola - media
14	Morghen-*	piccola - media
15	Jones E.N.R.-Gambero	piccola - media
16	L'Agile-Clio	piccola - media
17	King-Alegrini	piccola - media
18	Mosè-E. Berlinguer	piccola

Note: * - Non è stato possibile leggere il nome dell'imbarcazione.

Sabato 5 Ottobre 1996 nel porto di Cesenatico sono state osservate 6 coppie di volanti.

Le coppie volanti che erano presenti nel porto di Chioggia sabato 21 settembre 1996 erano le seguenti:

No.	COPPIA:	TSL
1	Oscar-Morgan	- 80,5
2	Fratelli Zennaro-Stella Zennaro	102,5-150,1
3	Audace-Annarita	115,1-89,0
4	Nonno Vito-Stella di Fatima	89,9-76,8
5	Obbedisco-Imperatore	81,5 -
6	Gurra-Antille	62,6-79,7
7	Futura-Navigatore	-59,0
8	Puma-Pegaso	48,6-43,7
9	Cobra-Kappa 2	49,1-45,5
10	Zaffiro-Chimera	49,6-53,7
11	Impero-Vegliardo	101,7-
12	Alessandro N.-Riccardo T.	9,4-9,4
13	Volpe-Sagittario	44,6-47,0
14	Elva-Giuseppe R.	41,1-41,1
15	Freccia del Sud-Stelae R.	30,6-24,9
16	Napoleone-Golia	20,1-34,5
17	Rocco-Antonio	9,9-6,2
18	Destriero-Cormorano	21,2-20,4
19	Damiano T.-Marino S.	9,9-
20	Denis-Marco	4,4-6,1

Note: * - Non era possibile leggere il nome dell'imbarcazione.

Le volanti italiane sono dotate di motori potenti; di solito si osservano potenze comprese tra 700 e 1200 HP. Le reti che usano per questo tipo di pesca vengono trainate con una forza media di tiro compresa tra 5500 e 6000 kN e ad una velocità di 4,5-5,5 nodi.

Secondo i pescatori, la bocca delle reti in fase di pesca ha una apertura orizzontale di circa 20 m e verticale di circa 5 m a livello dei carioni. In prossimità della bocca si trovano le maglie più grandi della rete (15 cm tra nodo e nodo). Con queste reti i piccoli pelagici possono essere pescati alla profondità desiderata. Di solito le reti vengono calate vicino al fondo, perciò solo i pesci che si trovano in prossimità di questo vengono catturati.

Tutte le barche sono attrezzate con uno o più ecoscandagli, radar, VHF e radiotelefono. La maggioranza delle volanti usa l'ecoscandaglio per individuare e stimare la consistenza dei banchi di pesce prima di calare le reti.

Le reti si trainano tramite cavi d'acciaio che sono sistemati sul verricello. Normalmente non è presente un verricello per sistemare i cavi misti e la rete, perciò questi vengono salpati "manualmente". In un giorno di pesca la rete viene calata mediamente 3-5 volte e si traina per 30-70 minuti. La durata del traino dipende dalla quantità di pesce stimato con l'ecoscandaglio durante la pesca.

c) Composizione delle catture per specie, per zone e per unità di sforzo

Sono state notate differenze nella composizione media qualitativa e quantitativa delle catture nelle varie zone di pesca. I dati dell'intero periodo di osservazione sono stati cumulati.

Nella zona A, il 47,56% delle catture erano costituite da sardine, il 46,18% da alici e il 6,26% da altri pesci. Gli spratti (noti localmente come "renghe") non erano presenti.

Andando verso il mare aperto (zona B) è diminuita la proporzione di alici (27,91%) ed è aumentata quella delle sardine, che rappresentavano il 59,83% delle catture. Gli spratti ammontavano in media al 9,5% (fig. 2).

I dati ottenuti a bordo delle volanti croate (zona C), mostrano una grande proporzione di sardine (95,79% delle catture medie; fig. 2).

Le attrezzature usate in Croazia (soprattutto le reti) e le modalità di pesca sono molto diverse da quelle italiane. Le reti usate dai pescatori croati hanno dimensioni molto più grandi, ma i motori sono meno potenti di quelli italiani (450-800 HP). Durante la pesca l'apertura orizzontale della bocca secondo i pescatori sarebbe compresa tra 50 e 80 m, e quella verticale raggiungerebbe 16-20 m. Le maglie più grandi hanno dimensioni di 6 m tra nodo e nodo. Queste reti vengono trainate ad una velocità di 3,5-4,0 nodi, di solito per più di 90 minuti. Più del 90% del pesce azzurro catturato viene venduto a prezzo fissato ad una fabbrica ("MIRNA" di Rovigno) per la sua lavorazione; il prezzo più alto è praticato per le sardine più grandi. Non esiste mercato all'ingrosso. Quindi i pescatori cercano solo i banchi di sardine grandi, cercando di evitare il "pesce misto" per specie (sardine miste con alici ed spratti) e per taglia (sardine grandi miste con le piccole). Per questi motivi di solito le volanti croate non pescano vicino alla costa. Secondo la legge locale la pesca con volante può essere effettuata oltre 4 miglia dalla costa. Per cercare i banchi di sardine i pescatori usano l'ecoscandaglio ed il sonar. La rete con i cavi misti viene salpata a bordo con l'apposito verricello. Le imbarcazioni lavorano normalmente dalle 7 del mattino fino al pomeriggio-sera. Quando il pescato è misto la selezione a bordo è solo parziale o, più spesso, non si effettua affatto: tutto il prodotto viene consegnato misto per la sua trasformazione. A volte viene effettuata una selezione anche nella fabbrica a terra. In Istria operano 8 coppie di volanti: 4 coppie a Rovigno, 3 a Pola e 1 a Parenzo. In Slovenia (Isola) sono presenti 3 coppie grandi, ma solo una è attiva attualmente (Ticina e Kacic, 1995). Lov male plave ribe na zapadnoj obali istre. Zbornik Znanstvenog Skupa, in stampa, in croato).

Nel corso del 1995 sono state effettuate osservazioni con frequenza mensile a bordo di volanti di Rovigno. Tra febbraio e agosto sono state catturate sardine corrispondenti in peso al 53,7-99,5 % delle catture (media 89,3%, dev. st. 10,4). Per quanto riguarda le altre specie le probabilità di cattura (in percentuale) delle specie più comuni nel corso di 32 cale positive sono state le seguenti:

T. mediterraneus: 81, *E. encrasicolus*: 78, *S. scomber*: 78, *S. japonicus*: 59, *L. vulgaris*: 53, *Maena chryselis*: 50, *Myliobatis aquila*: 47, *B. boops*: 44, *A. fallax*: 34, *M. merlangius*: 28, *D. annularis*: 25, *S. aurata*: 25, *S. sprattus*: 22.

A titolo esemplificativo si riportano alcuni dati di cattura della coppia "Dinko1 e Dinko2" (25,36 m di lunghezza, 123 tsl) nel periodo febbraio-luglio:

- catture medie mensili: 104.147 Kg;
- n. medio di giorni di pesca mensili: 12,2 (min. 3, max. 18);
- catture medie giornaliere: 8.291 Kg. (min. 6.587, max. 12.967).

A causa delle differenze tecniche e strutturali sopracitate i dati della zona C non sono facilmente confrontabili con quelli precedenti, ottenuti nelle zone A e B.

I dati sulle composizioni delle catture sono riportati nelle tabb. I e 2.

I dati medi di Catture Per Unità di Sforzo (CPUS), relativi ai periodi prima e dopo il fermo di pesca, raggruppando tutte le zone, sono riportati in fig. 3. Sono osservabili grandi differenze per le sardine e le alici. Per le sardine prima del fermo tale media era uguale a 582,5 kg/ora, mentre dopo il fermo di pesca la CPUS ha raggiunto 2340,1 kg/ora. Per le alici prima del fermo era 573,0 kg/ora, mentre poi questo valore è aumentato fino a 1.200,7 kg/ora.

Le distribuzioni delle lunghezze delle alici e delle sardine catturate nelle zone A, B e C sono mostrate in fig. 4. Si può notare come in prossimità della costa italiana (zona A) si trovavano i pesci di taglia minore, mentre quelli pescati nella zona B erano caratterizzati da taglie maggiori.

Conclusioni

La pesca del pesce azzurro con le "volanti" in alto Adriatico (area a Nord del delta del Po) durante l'estate viene effettuata in tre zone principali.

I porti più importanti per questa pesca sono Porto Garibaldi, Chioggia e Rovigno. Nei primi due porti sono state notate 38 coppie di volanti. In Istria sono attualmente attive 8 coppie.

A causa del fatto che le imbarcazioni in Italia possiedono più licenze e cambiano spesso tipo di pesca esistono notevoli differenze tra le nostre osservazioni dirette ed i dati sulle licenze registrate in Capitaneria di Porto; per questo motivo questi ultimi dati non dovrebbero essere usati per la valutazione dello sforzo reale di pesca. Nel caso di Chioggia le imbarcazioni con licenza per l'uso della volante al 31 dicembre 1995 erano 102, per un totale di 3540 tsl. Nella realtà il 21 settembre 1996 sono state osservate 20 coppie, corrispondenti a circa 2000 tsl.

Le differenze nelle tipologie delle catture tra le varie zone di pesca, in termini qualitativi e quantitativi, sono legate soprattutto alle diverse esigenze del mercato italiano e croato. I pescatori italiani ricercano le alici, mentre

quelli croati preferiscono le sardine, in particolare quelle di grandi dimensioni. La diversa destinazione del pescato rende diversa anche la selezione e il trattamento del prodotto a bordo.

Vi sono inoltre differenze strutturali fra le volanti italiane e quelle croate, come ad esempio nell'armatura della rete, nella potenza dei motori e, quindi, in alcune modalità di pesca.

I valori delle CPUS per le sardine e le alici dopo il fermo di pesca del 1996 sono molto aumentati.

Tab. 1 - Composizione quantitativa delle catture per specie, zona e durata della cala

Data	Sardine (kg)	Alici (kg)	Spratti (kg)	Altri (kg)	Durata della cala
(Zona A)					
20/06/96	1.661,5	111,0	0,0	3,5	55 min
20/06/96	4.097,0	225,0	0,0	58,0	60 min
21/06/96	30,0	1.800,0	0,0	114,0	2 x 55 min
25/06/96	1.082,0	300,0	0,0	179,0	55 min
25/06/96	780,0	136,0	0,0	112,0	55 min
25/06/96	790,0	410,8	0,0	119,2	80 min
04/07/96	2,5	340,0	0,0	272,5	55 min
04/07/96	80,0	695,0	0,0	313,0	70 min
04/07/96	0,0	1.851,0	0,0	19,0	60 min
04/07/96	1.455,0	406,0	0,0	119,0	30 min
18/09/96	48,5	3.460,0	0,0	11,5	55 min
Totale	10.026,5	9.734,8	0,0	1.320,7	685 min
Media	911,5	885,0	0,0	120,1	62 min
(Zona B)					
27/06/96	2,3	112,0	106,0	16,5	55 min
27/06/96	1,9	1.643,0	250,0	55,1	75 min
27/06/96	12,0	1.137,0	60,0	663,0	50 min
02/07/96	0,3	624,0	1.248,0	2,8	60 min
02/07/96	1.926,0	420,0	1.296,2	21,0	65 min
02/07/96	2.692,0	750,0	46,8	80,0	72 min
16/09/96	600,0	16,0	0,2	39,8	45 min
16/09/96	864,0	2.260,0	19,0	41,0	40 min
18/09/96	4.490,0	26,6	25,0	98,4	35 min
23/09/96	4.338,0	1.022,0	536,8	23,2	50 min
23/09/96	2.045,0	1.063,3	10,7	1,0	60 min
23/09/96	1.566,0	744,8	243,2	6,0	35 min
25/09/96	536,0	160,0	0,0	19,0	35 min
25/09/96	1.495,0	322,0	0,0	23,0	55 min
25/09/96	1.045,0	383,0	0,0	12,0	60 min
25/09/96	2.590,0	608,0	0,0	16,0	33 min
Totale	24.203,5	11.291,7	3.841,9	1.117,8	825 min
Media	1.512,7	705,7	240,1	69,8	51,5 min
(Zona C)					
09/07/96	378,0	62,2	0,0	84,8	103 min
09/07/96	5.080,0	0,4	0,0	214,6	60 min
11/07/96	1.012,0	3,5	0,0	15,5	85 min
11/07/96	562,0	0,0	0,0	38,0	60 min
11/07/96	2.764,0	0,0	0,0	11,0	107 min
Totale	9.796,0	66,1	0,0	363,9	415 min
Media	2.449,0	16,5	0,0	90,9	103,7 min

Tabella 2. Composizione qualitativa delle "altre specie" per zona.

SPECIE	Probabilità di cattura (%)		
	ZONA		
	A	B	C
PESCI			
<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre)	9,0		
<i>Alosa fallax</i> (Lacepede)	72,7	58,8	40,0
<i>Arnoglossus laterna</i> (Walb)	9,0		
<i>Belone belone</i> (L.)	9,0		
<i>Boops boops</i> (L.)	81,8	11,7	100,0
<i>Salpa salpa</i> (L.)	9,0		
<i>Cepola rubescens</i>		29,4	
<i>Conger conger</i> (L.)	9,0		
<i>Diplodus annularis</i> (L.)	90,9		20,0
<i>Gadus capelanus</i> (Risso)		23,5	
<i>Gadus merlangus</i> (L.)		64,7	80,0
<i>Liza aurata</i> (Risso)	45,4		60,0
<i>Lithognathus mormyrus</i> (L.)	72,7		
<i>Merluccius merluccius</i> (L.)		41,1	
<i>Mugil cephalus</i> (L.)	27,2		
<i>Mullus barbatus</i> (L.)	9,0		
<i>Mustelus mustelus</i> (L.)	9,0		20,0
<i>Myliobatis aquila</i> (L.)	9,0	5,8	80,0
<i>Oblada melanura</i> (L.)	18,1		
<i>Puntazzo puntazzo</i> (Cetti)	9,0		
<i>Sarda sarda</i> (Bloch)	27,2		
<i>Sardinella aurita</i> (Val.)	18,1		
<i>Scomber japonicus</i> (Houttuyn)	72,7	70,5	80,0
<i>Scomber scombrus</i> (L.)	90,9	94,1	100,0
<i>Serranus hepatus</i> (L.)		5,8	
<i>Sparus auratus</i> (L.)	27,27		
<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque)	45,45		20,00
<i>Squalus acanthias</i> (L.)	9,09	11,7	
<i>Trachinus draco</i> (L.)			20,00
<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steind.)	100,00	82,3	100,00
<i>Trachurus trachurus</i> (L.)	9,09		
<i>Trigla lucerna</i> (L.)	36,36		
<i>Zeus faber</i> (L.)	9,09		
CEFALOPODI			
<i>Alloteuthis media</i> (L.)	9,09	5,8	
<i>Illex coindetii</i> (Verany)		17,6	20,00
<i>Loligo vulgaris</i> (Lam.)	45,45	41,1	20,00
<i>Sepia officinalis</i> (L.)	9,09	11,7	20,00
<i>Sepioida sp.</i>		5,8	

Note: Valori calcolati su 11 cale nella zona A, 17 cale nella zona B e 5 cale nella zona C.

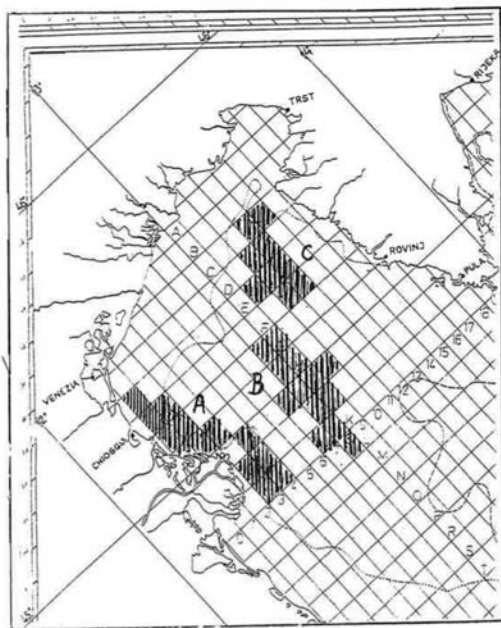


Fig. 1 - Zone principali di pesca delle volanti durante l'estate

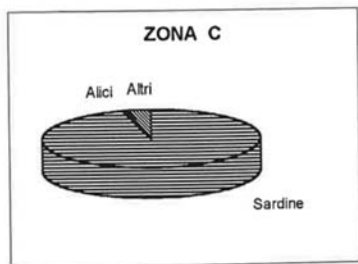
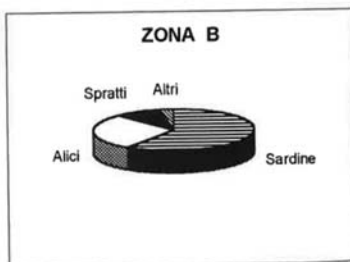
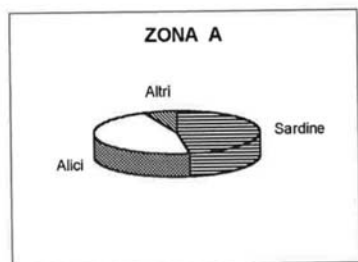


Fig. 2 - Composizione media delle catture nelle zone A, B e C

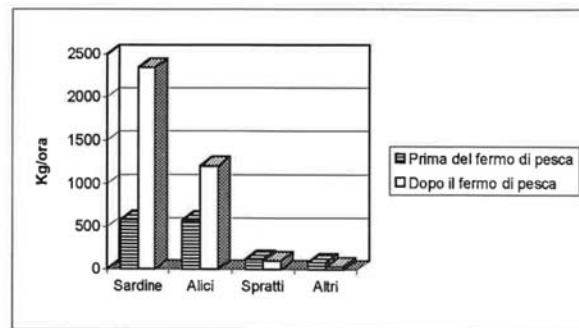


Fig. 3: CPUS prima e dopo il fermo di pesca.

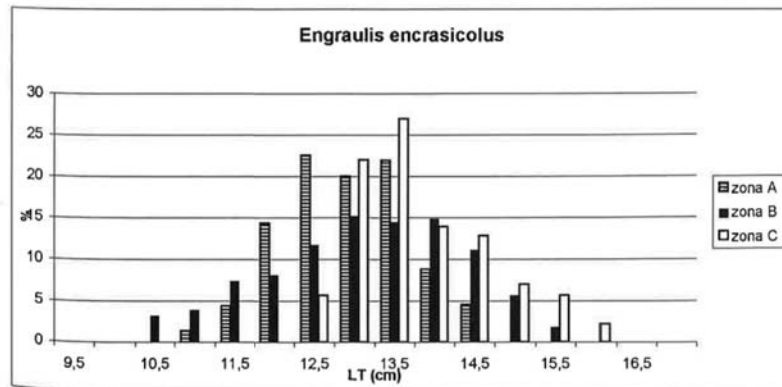
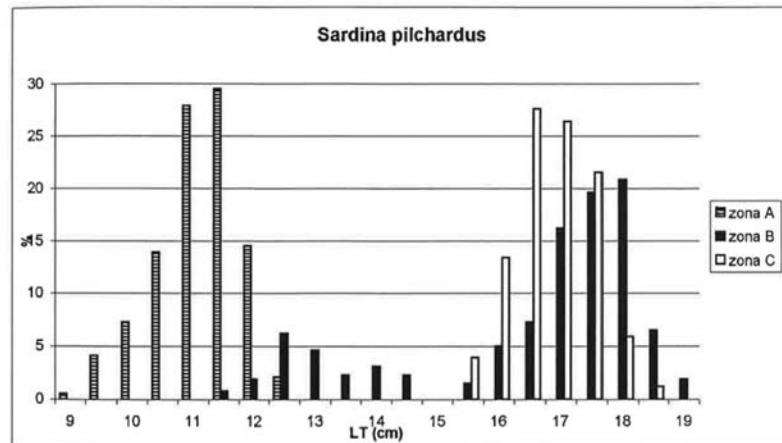


Fig. 4: Distribuzione delle lunghezze delle sardine e delle alici nelle diverse zone di pesca.

DISTRIBUZIONE VERTICALE ED ORIZZONTALE DI UOVA E LARVE DI ACCIUGA (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS* L.), DEL MICROZOOPLANKTON E DEL PARTICELLATO NELLE ACQUE PROSPICIENTI IL DELTA DEL PO (CAMPAGNA "A.L.I.C.E. '95")

tratto da: O. Giovanardi, S.H. Coombs, L. Manzueto, D.V.P. Conway, N.C. Halliday, C.D. Barrett, 1996. Presentato al XXVII Congresso S.I.B.M.

Introduzione

Il programma "A.L.I.C.E." (Anchovy Larvae In Contrasting Environments - Larve di acciuga in ambienti dalle caratteristiche contrastanti) è una ricerca biennale (1995/1996), svolta in collaborazione con il Plymouth Marine Laboratory, sulla condizione degli stadi larvali dell'acciuga (*E. encrasicolus* L.) nell'Adriatico Settentrionale. Il punto centrale dello studio è la misurazione della condizione delle larve, come indice di sopravvivenza potenziale, e la disponibilità di cibo prima e dopo cambiamenti nella struttura verticale del microzooplankton dovuti ad eventi di rimescolamento. La ricerca prevede anche un lavoro sperimentale complementare e parallelo in laboratorio, per lo sviluppo e la validazione degli indici di condizione nutrizionale. Un survey preliminare è stato condotto nell'agosto '95 lungo un transetto ortogonale alla foce del fiume Po (figg. 1 e 2), allo scopo di individuare due siti dalle caratteristiche contrastanti in cui effettuare campionamenti mirati giorno/notte delle larve per analisi di condizione (istologiche, di composizione elementare e di accrescimento giornaliero tramite letture di otoliti) e di alimentazione (contenuti stomacali).

Materiali e metodi

Diverse metodologie sono state impiegate per la caratterizzazione in tempo quasi reale dell'idrografia su scala regionale (CTD, "Undulator" e immagini via satellite), delle dimensioni del particellato sospeso (Coulter Counter - fig. 3), della disponibilità di cibo (retini da microplankton) e della distribuzione dell'ittioplankton (Bongo 20 e 30). I risultati di questi campionamenti hanno permesso di scegliere due siti contrastanti (denominati "inshore" - sottocosta ed "offshore" - al largo e corrispondenti rispettivamente alle stazioni 5 e 1) nei quali effettuare misure di produzione secondaria (produzione giornaliera di uova di copepodi) e campionamenti intensivi giorno/notte delle larve per le analisi di condizione (valutate istologicamente, dalla composizione elementare e dagli anelli giornalieri di accrescimento degli otoliti) e lo studio dell'alimentazione (analisi dei contenuti stomacali). La corrispondenza tra uova, larve ed aggregati planctonici, infine, è stata misurata con campionamenti per strati verticali per mezzo di un Long Hurst Plankton Recorder (LHPR).

Risultati e discussione

I risultati mostrano un pennacchio (fig. 2) che si estende dalla foce del Po verso il largo, composto da acqua relativamente calda, molto torbida e poco salina, ad alto carico di particellato ed elevati livelli di clorofilla *a* (fig. 4). I campionamenti planctonici hanno rivelato un picco nella concentrazione delle uova di acciuga (1817/m², fig. 5) in una zona frontale verso l'estremità sottocosta del transetto, dove meno forte è l'influenza dell'acqua di origine fluviale. Le larve (soprattutto con Lunghezza Standard fino a 9 mm) si estendono da questa zona verso il largo, con abbondanze comprese tra 124 e 256 ind./m², rimanendo a concentrazioni sensibilmente inferiori (60 ind./m²; 3-6 mm L.S.) nell'area a bassa salinità più vicina alla costa (fig. 5). Le uova sono concentrate generalmente nei primi 20 m della colonna d'acqua, con un massimo tra 0 e 2 m e con qualche evidenza che le uova agli ultimi stadi di sviluppo sono situate a maggiore profondità delle altre; le larve, pur raggiungendo profondità più elevate delle uova (35 m circa), presentano un picco di concentrazione massima a 6-8 m sotto la superficie (fig. 6). Questi dati sono in accordo con osservazioni preliminari precedenti (Varagnolo, 1965; Regner, 1972). La distribuzione verticale di uova e larve, comunque, è risultata essere simile lungo tutto il transetto. Il microzooplankton è distribuito sulla colonna d'acqua in modo più uniforme delle larve (fig. 7), ma è presente, alle profondità occupate dalle larve, a concentrazioni sensibilmente maggiori nella stazione sottocosta (2-4 volte) rispetto a quella al largo (fig. 5). Le analisi dei contenuti stomacali indicano che le larve si nutrono prevalentemente di giorno (fig. 8); la dieta di quelle più piccole (L.S. < 9 mm) consiste soprattutto di nauplii, sostituiti da copepoditi in quelle più grandi (L.S. fino a 13 mm) (fig. 9). La disponibilità di cibo aumenta procedendo dal largo verso la costa (da 7.2 a 21.6 particelle/l) (fig. 10). Globalmente, nel confronto tra la stazione al largo e quella sottocosta, la concentrazione di nauplii di copepodi (che costituiscono la parte più importante nella dieta delle larve più giovani) è da 3 a 4 volte più elevato in quest'ultima (fig. 11).

Bibliografia

- REGNER S. (1972) - Contribution to the study of the ecology of the planktonic phase in the life history of the anchovy in the Central Adriatic. *Acta adriat.* 14 (9), 40 pp.
- VARAGNOLO S. (1965) - Alcune osservazioni sulla distribuzione delle uova galleggianti di Teleostei nell'Alto Adriatico. *Boll. Zool.* 32 (2): 849-858.

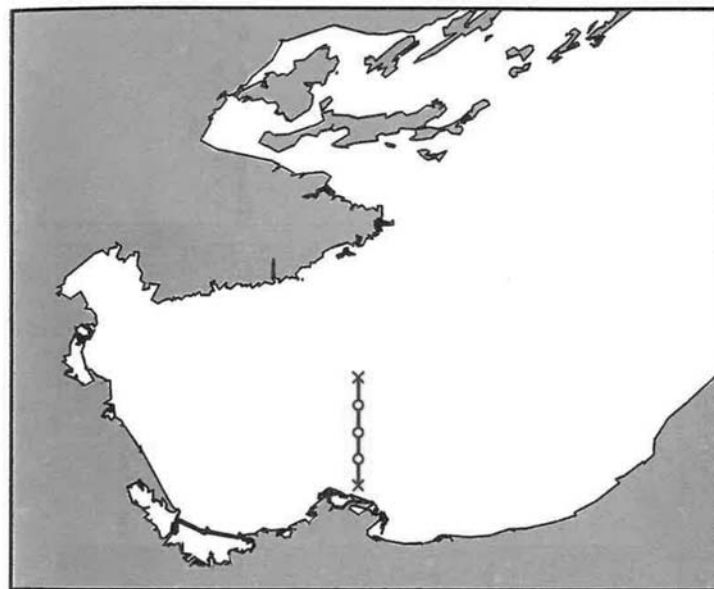


Fig. 1 - Ubicazione del transetto e delle stazioni di campionamento.

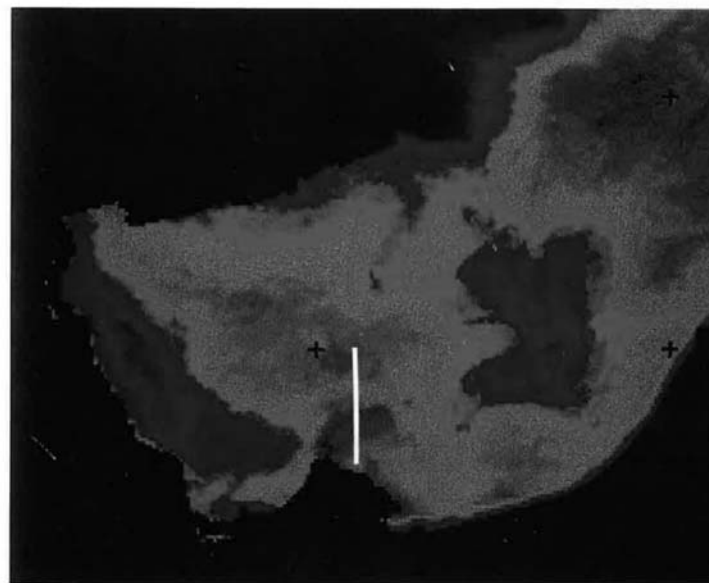


Fig. 2 - Immagine AVHRR della temperatura superficiale dell'acqua rilevata durante la campagna dell'agosto 1995.

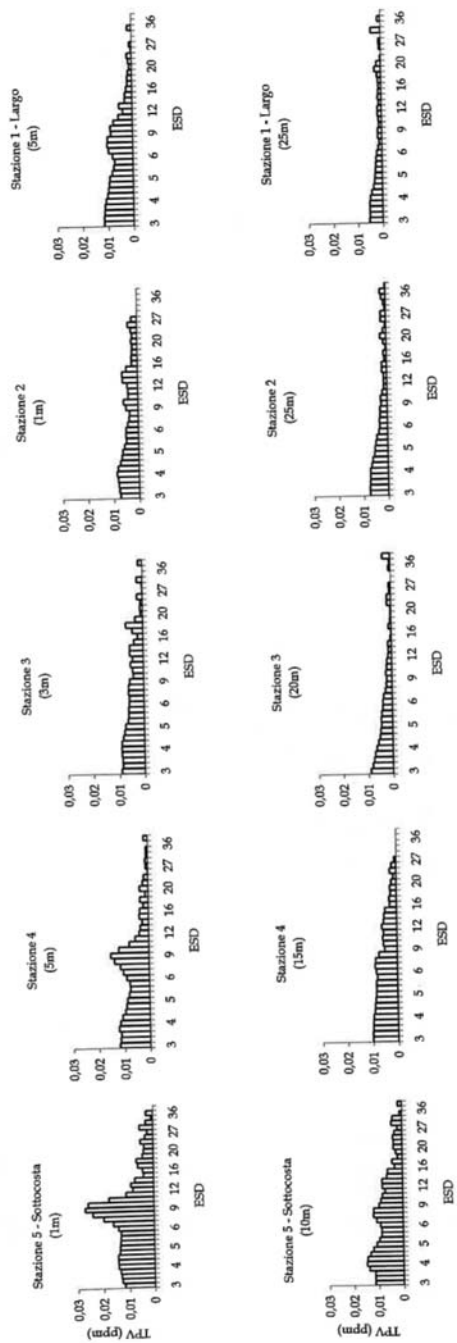


Fig. 3 - Distribuzione del particolato totale nelle 5 stazioni considerate (TPV=volume totale del particolato; ppm=parti per milione; ESD=diametro sferico equivalente).

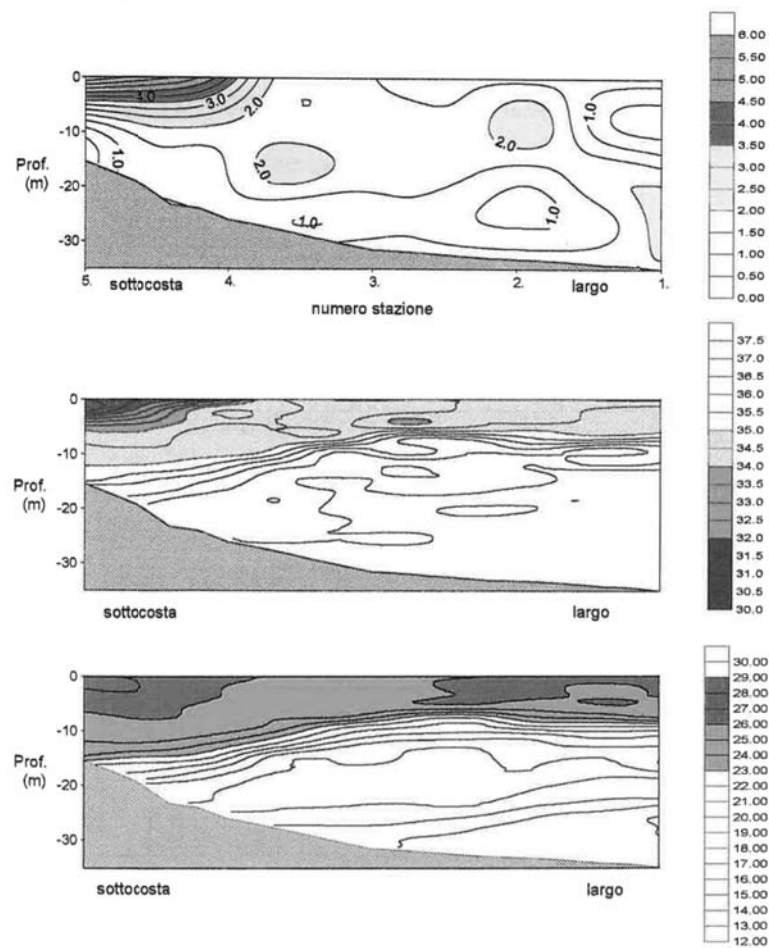


Fig. 4 - Andamento dei parametri (a) clorofilla (mg/m^3), (b) salinità (‰) e (c) temperatura ($^{\circ}\text{C}$) rilevati nel corso dei campionamenti effettuati nell'agosto 1995.

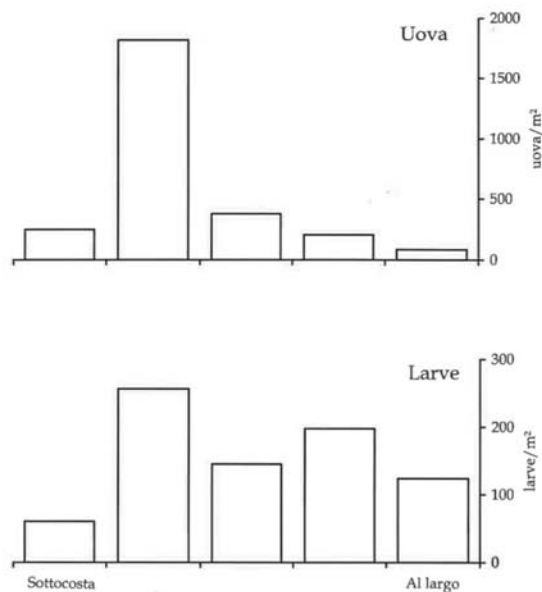


Fig. 5 - Concentrazione di uova e larve di acciuga nelle 5 stazioni considerate.

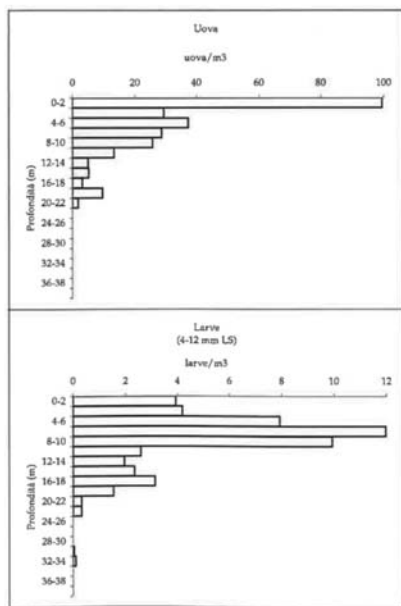


Fig. 6 - Distribuzione di uova e larve di acciuga in funzione della profondità.

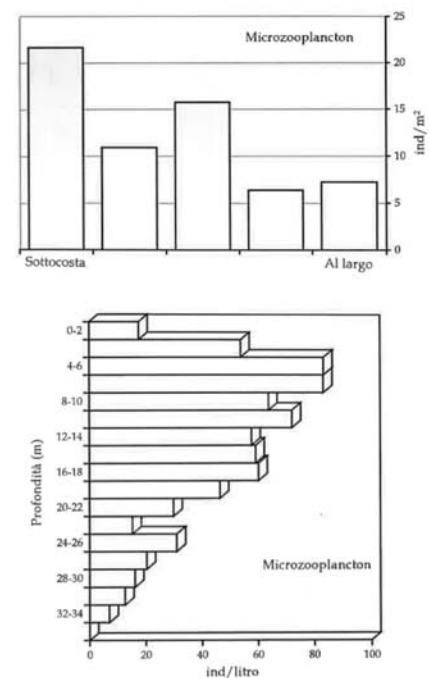


Fig. 7 - Distribuzione del microzooplankton nelle 5 stazioni considerate e lungo la colonna d'acqua.

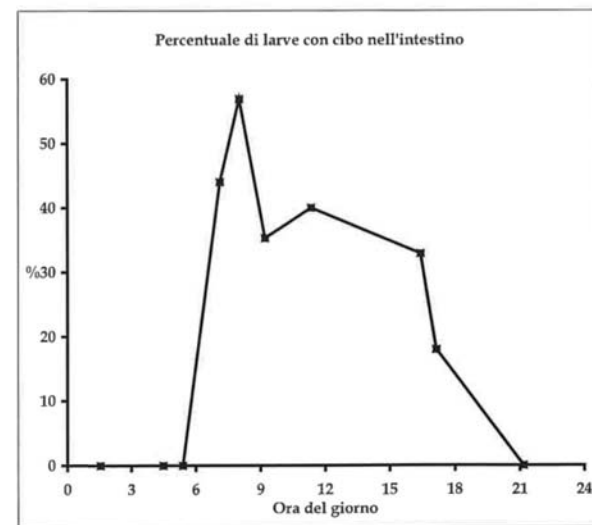


Fig. 8 - Ritmo alimentare delle larve di acciuga nell'arco delle 24 ore.

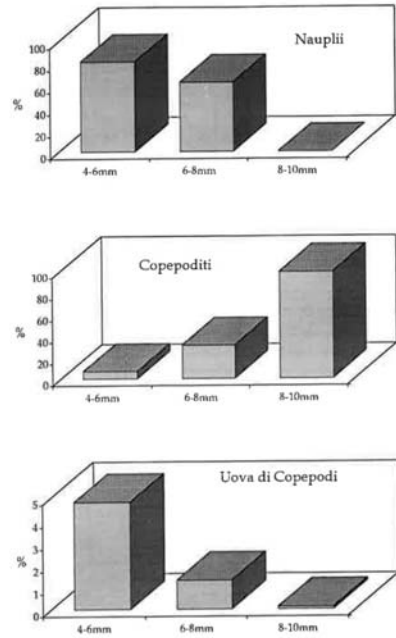


Fig. 9 - Composizione percentuale della dieta delle larve di acciuga in funzione della loro lunghezza.

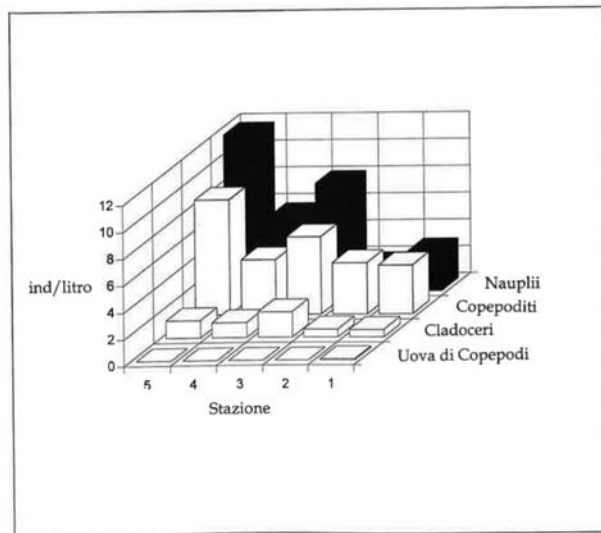


Fig. 10 - Quantità e composizione del microzooplankton (staz. 5=sottocosta; staz. 1=al largo).

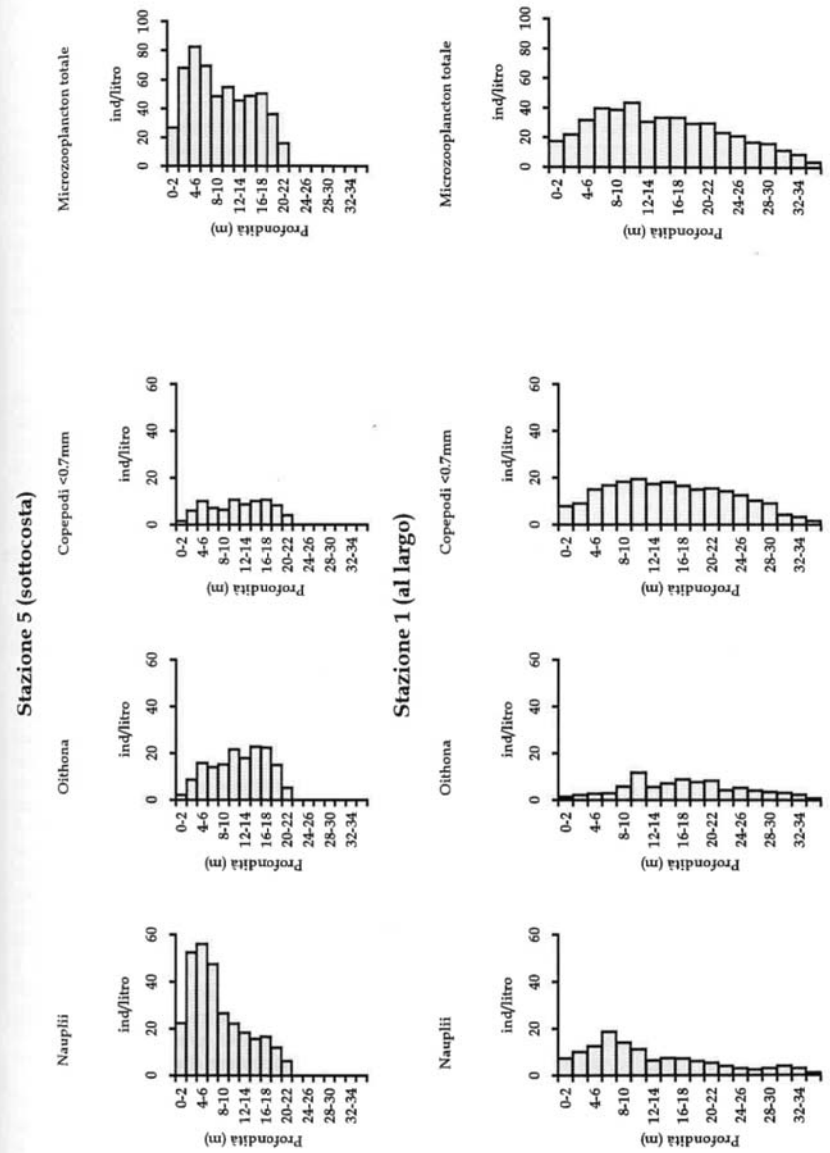


Fig. 11 - Composizione relativa ed abbondanza del microzooplankton nei due siti contrastanti identificati.

DATI PRELIMINARI SULLE CONDIZIONI NUTRIZIONALI DELLE LARVE DI ACCIUGA (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS* L.) NELLE ACQUE PROSPICIENTI IL DELTA DEL PO (CAMPAGNA "A.L.I.C.E. '95").

tratto da : G. Franceschini, I.R.B. Mefadzen, D.V.P. Conway, 1996. Presentato al XXVII Congresso S.I.B.M.

Introduzione

Il programma "A.L.I.C.E." (Anchovy Larvae In Contrasting Environments - Larve di acciuga in ambienti dalle caratteristiche contrastanti) è una ricerca biennale (1995/1996) svolta in collaborazione con il Plymouth Marine Laboratory sulla condizione degli stadi larvali dell'acciuga (*E. encrasicolus* L.) nell'Adriatico Settentrionale. Oltre alle attività sul campo, lo studio ha previsto un lavoro sperimentale complementare e parallelo in laboratorio per lo sviluppo e la validazione degli indici di condizione nutrizionale. Una serie di indici istologici e di misurazioni della crescita larvale (letture degli otoliti) è stata usata per valutare la condizione nutrizionale delle larve di acciuga in stazioni selezionate lungo un transetto costa-largo in corrispondenza del delta del fiume Po (vedi fig. 1 del lavoro precedente), in una crociera pilota nell'Agosto '95. Nelle stesse stazioni sono stati inoltre misurati diversi parametri ambientali, tra cui la disponibilità di cibo per le larve (microzooplancton), per avere un riscontro alle stime di condizione larvale.

Materiali e Metodi

Le condizioni nutrizionali delle larve di acciuga sono state classificate a seconda dello stato delle cellule di tre tessuti rappresentativi (fegato, intestino medio e muscoli del tronco), utilizzando un insieme di tecniche istochimiche e di microscopia quantitativa (O'Connell, 1976; Theilacker e Watanabe, 1989; McFadzen *et al.*, 1994). Le sagitte delle larve sono state estratte con tecnica manuale (Romanelli *et al.*, 1996), mentre la lettura degli anelli di accrescimento è stata eseguita secondo quanto descritto in Palomera *et al.* (1988).

Risultati e Discussione

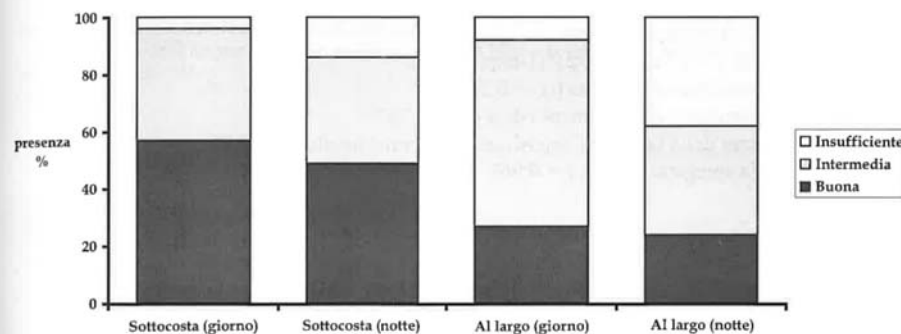
Degenerazioni del tratto digerente e del fegato sono evidenziabili dopo periodi relativamente brevi di denutrizione (6-12 ore; McFadzen *et al.*, 1994). Il fegato delle larve in buone condizioni nutrizionali era caratterizzato da epatociti con numerosi vacuoli intracellulari ricchi di glicogeno. L'incidenza di larve con epatociti sprovvisti di vacuoli con glicogeno era significativamente più elevata nella stazione al largo ($P \leq 0.01$), dove la disponibilità di cibo era minore, rispetto a quella sottocosta (fig. 1). Lo stato nutrizionale riflette anche il ritmo (nell'arco delle 24 h) al quale le larve si cibano (fig. 2): le riserve immagazzinate nel fegato, infatti, vengono deposte durante il giorno subito dopo periodi di intensa alimentazione, per essere utilizzate la notte, al cessare di tale attività. Nel tratto digerente, a caratterizzare uno stato di malnutrizione, è stata riscontrata atrofia degli enterociti, con numerosi vacuoli intracellulari, ridotta altezza delle cellule e necrosi irreversibile conducente al distacco delle cellule stesse. In tutte le larve, indipendentemente dalla loro classificazione sotto il profilo della condizione nutrizionale, è stato possibile evidenziare corpi di inclusione sopranucleare nelle cellule dell'intestino posteriore, indicativi almeno di un certo periodo di alimentazione precedente. Le descritte alterazioni delle cellule del tessuto epatico e dell'intestino medio sono risultate essere prevalenti nelle larve con Lunghezza Standard <8 mm, in modo particolare nella stazione al largo. I muscoli del tronco, invece, paragonati con gli altri tessuti presi in considerazione, mostrano risposte più lente rispetto al tipo di regime nutrizionale precedente (>2 giorni), e dalle analisi condotte emerge che il tessuto muscolare, indipendentemente dalla stazione e dall'ora del campionamento, è sempre in buone condizioni. In totale, circa il 9% delle larve (<9 mm L.S.) prese sottocosta sono state classificate come denutrite, contro il 23% di quelle al largo per L.S. comparabili. I risultati degli esami mostrano quindi una condizione generalmente peggiore nella stazione al largo ($P \leq 0.005$), dove la disponibilità di cibo è risultata minore rispetto a quella sottocosta; questa condizione, inoltre, è da attribuire esclusivamente al basso tenore in particelle alimentari e non a malattie o infezioni da parassiti. Un riscontro a questi risultati viene dalle curve di crescita di larve campionate nelle due stazioni, ottenute adattando una funzione Laird-Gompertz (Palomera *et al.*, 1988) ai dati provenienti dalle letture degli anelli di accrescimento giornalieri presenti nelle sagitte: il tasso istantaneo di crescita delle larve sottocosta è infatti maggiore di quelle al largo (figg. 3-4).

Per quanto concerne il lavoro svolto in laboratorio, il disegno sperimentale è stato concepito per identificare alterazioni nella struttura tissutale attribuibile a mancanza di cibo, con particolare riguardo a cambiamenti nel tratto digestivo. Le larve sono state sottoposte a vari regimi di alimentazione, ed i risultati iniziali mostrano che le condizioni nutrizionali ed il tasso di sopravvivenza delle larve nutrite con plancton naturale sono maggiori di quelle alimentate con colture del rotifero *Brachionus plicatilis*.

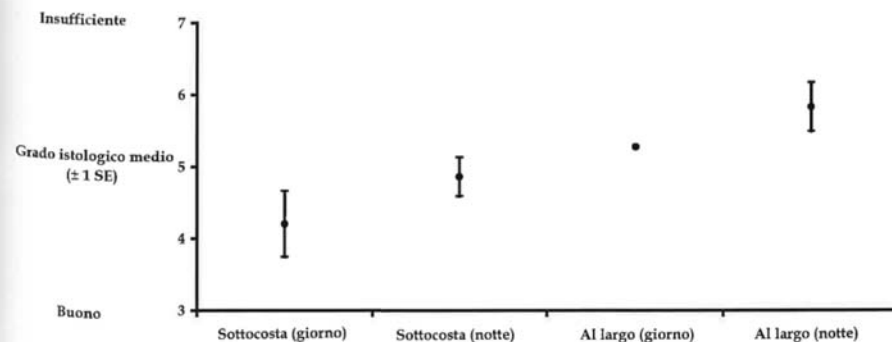
Bibliografia

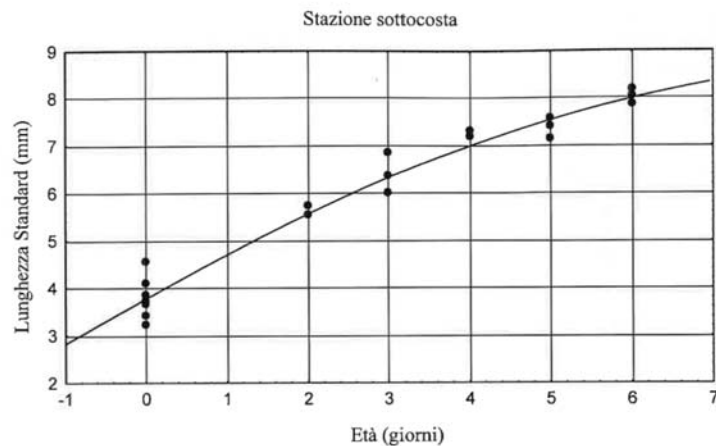
- McFADZEN I.R.B., LOWE D.M., COOMBS S.H., 1994. Histological changes in starved turbot larvae (*Scophthalmus maximus*) quantified by digital image analysis. *Journal of Fish. Biology* 44: 255-262.
- O'CONNELL C.P., 1976. Histological criteria for diagnosing the starving condition in early post yolk-sac larvae of the northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Jour. of Exp. Mar. Biol. and Ecol.* 25: 285-312.
- PALOMERA I., MORALES-NIN B., LEONART J., 1988. Larval growth of anchovy, *Engraulis encrasicolus*, in the Western Mediterranean Sea. *Marine Biology* 99: 283-291.
- ROMANELLI M., FRANCESCHINI G., GIOVANARDI O., 1996. Prove di estrazione di otoliti in giovani larve di alicia *Engraulis encrasicolus* (L.), e lettura dei microincrementi giornalieri. *Biol. Mar. Medit.* 3 (1): 571-572
- THEILACKER G.H., WATANABE Y., 1989. Midgut cell height defines nutritional status of laboratory raised larval northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Fish Bull. U.S.* 87: 457-469.

Condizioni nutrizionali delle larve di acciuga 4-8 mm (198 es.)



Stato nutrizionale delle larve di acciuga 4-8 mm LS (194 es.)





Curva di crescita delle larve.

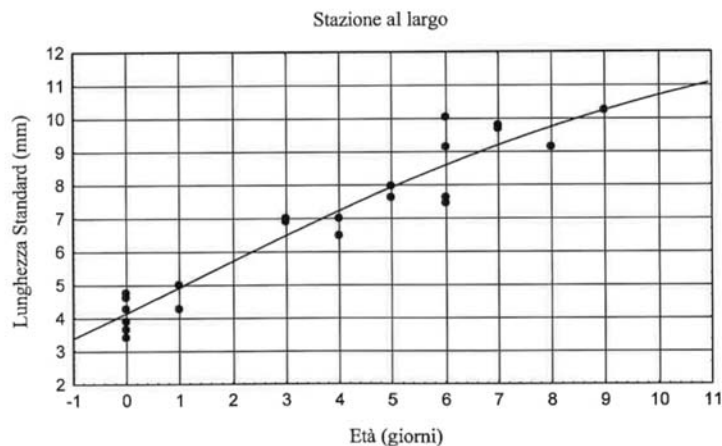
Funzione: $y = \gamma * \exp(((\alpha/\beta) * (1 - \exp(-\beta * x))))$

Tasso istantaneo di crescita (α) = 0,251

Tasso istantaneo di decremento di α (β) = 0,267

Lunghezza della larva alla deposizione del primo anello (γ) = 3,76 mm

Varianza spiegata: 93,4%; $r = 0,966$



Curva di crescita delle larve.

Funzione: $y = \gamma * \exp(((\alpha/\beta) * (1 - \exp(-\beta * x))))$

Tasso istantaneo di crescita (α) = 0,187

Tasso istantaneo di decremento di α (β) = 0,155

Lunghezza della larva alla deposizione del primo anello (γ) = 4,13 mm

Varianza spiegata: 91,9%; $r = 0,958$

PRIMI DATI DA UNO STUDIO MULTIDISCIPLINARE SULLA BIOLOGIA E SULLA PESCA DEL LATTERINO (*ATHERINA BOYERI*) NEL COMPARTIMENTO MARITTIMO DI CHIOGGIA

Bisoli P.M.¹, Giovanardi O.², Pranovi F.², De Girolamo M.², Villano M.¹. Presentato al Convegno CONISMA-UNI MAR, Fano (PS) 21-23 novembre 1996.

Il latterino (*Atherina boyeri* Risso) è un teleosteo che compie migrazioni periodiche fra ambiente lagunare e fascia costiera. La presenza in laguna è legata alla fase trofica e riproduttiva, mentre quella in mare è determinata, nei mesi freddi, prevalentemente da fattori termici.

Per l'elevato interesse economico e nel rispetto della tradizione, la pesca del latterino, con reti da traino entro tre miglia dalla costa, è permessa nell'Alto Adriatico in deroga all'art. 111 del DPR 1639/68.

Per valutare l'impatto della normativa UE che prevede la prossima abrogazione di tale deroga è utile chiarire alcuni punti poco noti della biologia di questa specie e del ruolo della migrazione fra i diversi ambienti.

A tale scopo si è iniziata una ricerca interdisciplinare, basata sull'analisi e sul confronto di dati biometrici, biologici e genetici.

In questo contributo vengono illustrati i risultati delle prime elaborazioni relative sia ai dati morfometrici di una serie di campioni periodici raccolti nel corso di un anno, sia alla distribuzione delle frequenze geniche dei due loci polimorfi della Glucosiofosfato Isomerasi.

In questa maniera è stato possibile determinare una curva preliminare di accrescimento del latterino nell'area di Chioggia e la dinamica dei polimorfismi fra campioni lagunari e marini.

Dal confronto con altre zone costiere del Mediterraneo è emerso che la popolazione da noi studiata presenta lunghezza massima e tassi di accrescimento maggiori.

Le variazioni delle frequenze geniche suggeriscono che in laguna si rimescolino esemplari rappresentativi di più unità riproduttive.

¹ Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via G. Colombo 1, Padova.

² ICRAM, Viale Stazione 5, Chioggia (VE).

L'ACCIUGA DEL MEDITERRANEO NORD-OCCIDENTALE: DISTRIBUZIONE, PESCA E STIMA DELLA BIOMASSA CON DIVERSI METODI *

* tratto da:

- A. Garcia, I. Palomera, J. Rubin, N. Perez, O. Giovanardi, P. Rubies, 1995. Daily egg production spawning biomass off the North-Western Mediterranean anchovy during 1993 (Catalan sea, Gulf of Lions and Ligurian-N. Tyrrhenian seas). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 34: 243
- I. Palomera, A. Garcia, O. Giovanardi, 1995. Northwestern Mediterranean anchovy spawning grounds off the Catalan sea, Gulf of Lions and Ligurian sea during 1992 and 1993. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 34: 252

Gli obiettivi di questa ricerca, finanziata dalla Comunità Europea (FAR project MA3.730), sono fondamentali per la gestione dello stock di questo piccolo pelagico, per il fatto che esso è condiviso fra più paesi e considerato che precedenti studi trovarono grandi difficoltà nella gestione delle risorse su scala regionale. Uno dei maggiori risultati del progetto è stata la dimostrata interrelazione di questa risorsa fra le varie aree considerate.

Considerata l'importanza degli obiettivi di questa ricerca per eventuali future applicazioni in Italia (in particolare in Adriatico) si riporta in questa sede il riassunto dei risultati ottenuti.

L'effettuazione della presente ricerca è stata basata su dati raccolti da campagne di uova e larve, acustiche (con le corrispondenti pescate per il campionamento di adulti) e, per ultimo, da dati raccolti dai maggiori punti di sbarco rappresentativi dell'area studiata per un periodo temporale di due anni.

I risultati del primo anno sono principalmente basati sul "survey" uova e larve, denominato MAD-92, effettuato durante il periodo di picco della riproduzione dell'acciuga (luglio 1992) che ha fornito una descrizione spaziale dettagliata delle aree di riproduzione nell'area indagata (Mar Catalano, Golfo di Leone e Mar Ligure-Tirreno settentrionale). Inoltre sono state raccolte informazioni ancillari sulle condizioni idrografiche, sulla distribuzione del microzooplankton e sulla condizione larvale dell'acciuga mettendo a fuoco le caratteristiche ambientali in cui si trova l'acciuga del Mediterraneo Nord Occidentale.

Le principali aree di riproduzione dell'acciuga sono situate lungo la parte centrale del Golfo di Leone continuando verso le coste settentrionali della Catalogna. La riproduzione è strettamente collegata al flusso delle acque del fiume Rodano. Un'altra importante area di riproduzione è collegata al Delta del fiume Ebro al largo del Golfo di Valencia. Le aree di riproduzione del bacino Ligure-Provenzale sono situate soprattutto lungo la piattaforma Toscana, ma la comparazione con le regioni sopraccitate ha mostrato un'abbondanza di uova circa 6 volte inferiore.

La delimitazione di queste aree riproduttive è stata la base principale per i criteri di stratificazione regionale adottata nella successiva fase del progetto (1993) che ha messo in luce aspetti di valutazione dello stock attraverso due metodi diretti di stime di biomassa: una campagna per l'applicazione del "Daily Egg Production Method" (D.E.P.M., Lasker, 1985) e una campagna acustica.

Alcuni caratteri comuni possono essere segnalati circa le aree di riproduzione così definite, come ad esempio l'estensione generalmente limitata ai margini della piattaforma continentale. L'esistenza di importanti scarichi di fiumi contribuisce al processo di arricchimento delle acque che favorisce sia la riproduzione che la sopravvivenza delle larve. Anche in situazioni contrastanti del Mar Ligure, generalmente oligotrofico, i flussi di acqua dolce di scarico dei fiumi Arno e Magra sono stati osservati essere in relazione con l'intensità della riproduzione dell'acciuga.

Anche l'idrografia gioca un ruolo chiave contribuendo alla dispersione, al trasporto o alla ritenzione di componenti ittioplanctoniche nelle masse d'acqua superficiali. Si può dire che, fino ad un certo punto, può agire come un fattore omogeneizzante che mette in relazione regioni separate e distinte, come il Golfo di Leone con il Golfo di Valencia, attraverso la corrente Ligure-Provenzale-Catalana. D'altra parte l'idrografia non può essere completamente spiegata senza prendere in considerazione le sue relazioni con altri fattori esterni come la topografia del fondo e il regime dei venti, che in ultimo può indurre arricchimento attraverso sistemi frontali o modificare la stratificazione della colonna d'acqua.

La seconda fase del progetto (condotta nel 1993) ha considerato principalmente la valutazione della biomassa attraverso l'applicazione del D.E.P.M. (campagna MPHMED-93) e l'esecuzione di un "survey" acustico (campagna PELMED-93). Questi "survey" sono stati coordinati nel tempo e nello spazio per soddisfare a esigenze specifiche di campionamento e fornire risultati comparabili nelle stime di biomassa per le aree stratificate definite.

Si è deciso che sulla base della distribuzione delle uova e larve di acciuga nell'area studiata che il Mar Catalano e il Golfo di Leone siano considerate come un'unica regione per la biomassa riproduttiva mentre il Mar Ligure e il Tirreno settentrionale costituiscono un'altra regione indipendente.

I risultati delle stime della biomassa con entrambi i metodi sono stati:

Metodo	Mar Catalano + Golfo di Leone	Mar Ligure + Mar Tirreno Sett.
Stima della biomassa con metodo acustico (t)	32831	6469
Stima della biomassa con metodo DEPM (t)	30565	5828

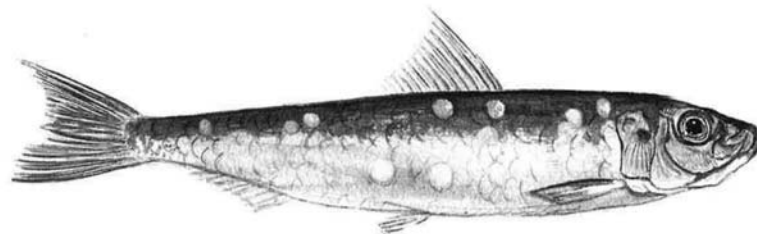
Come si può osservare, non c'è discrepanza fra le stime della biomassa delle diverse regioni attraverso la tecnica acustica e quella ittioplanctonica (D.E.P.M.).

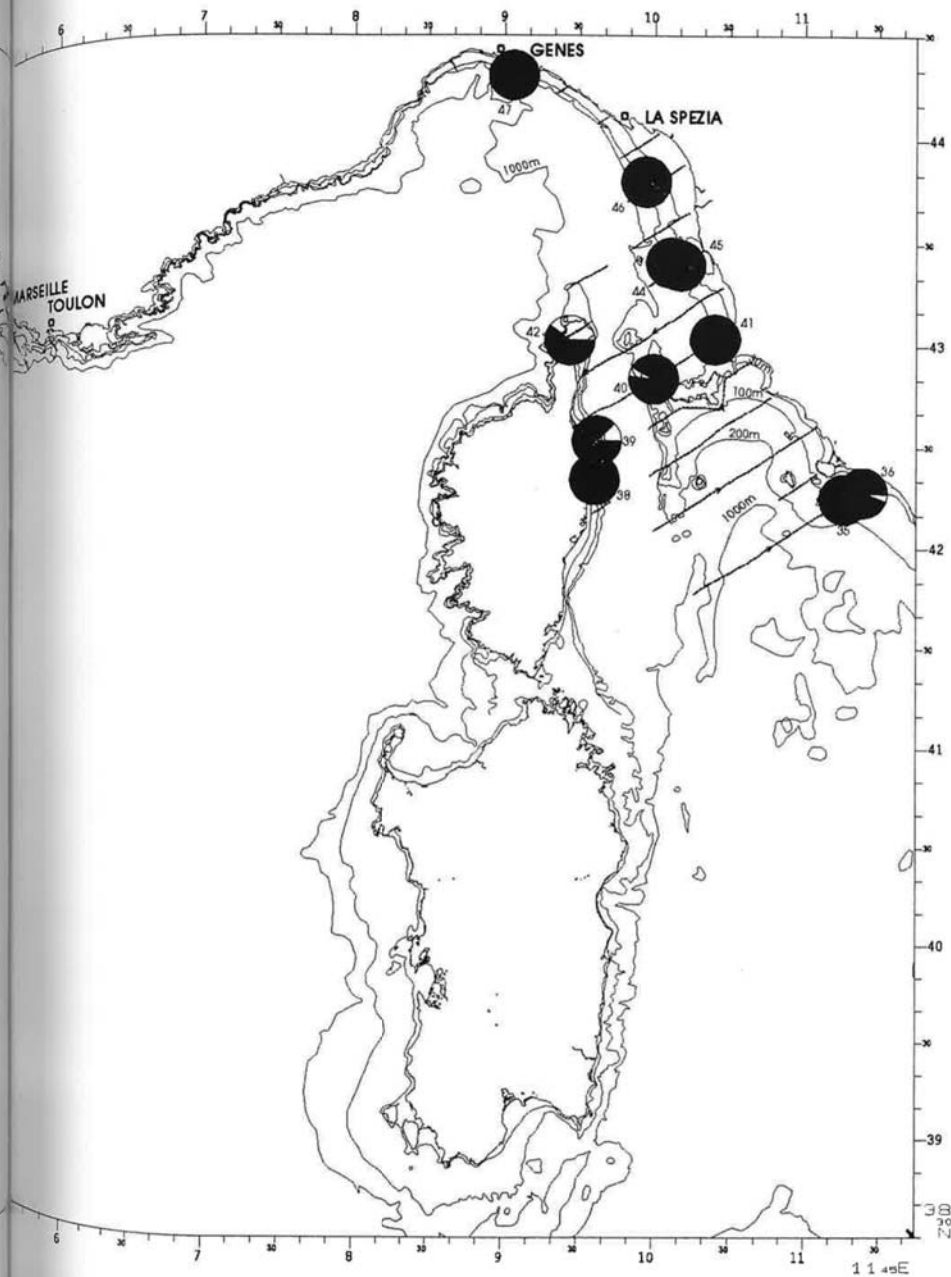
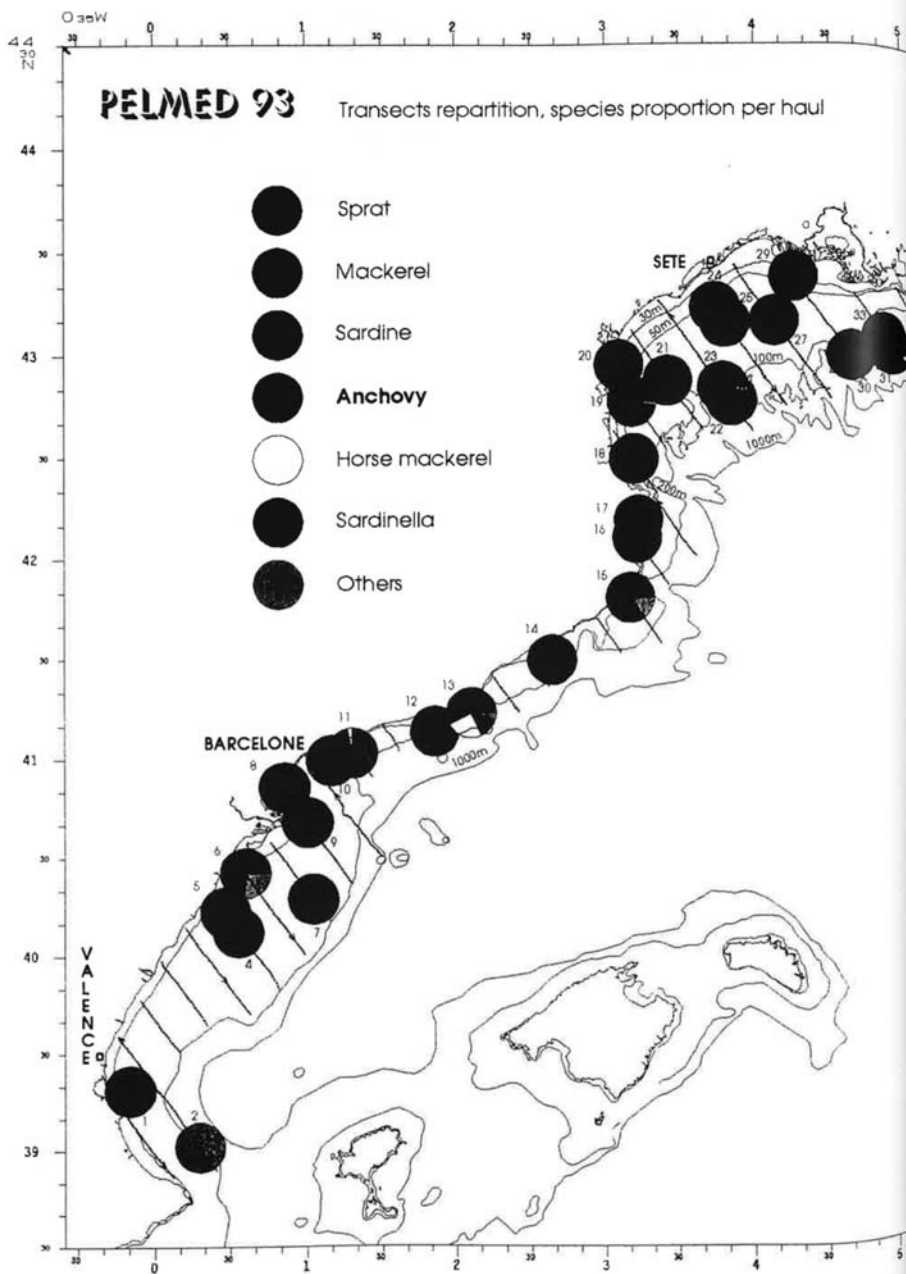
Questi rilevamenti sono stati completati con un campionamento idrografico esaustivo. In generale una situazione idrografica simile è stata osservata anche nel rilevamento dell'anno precedente.

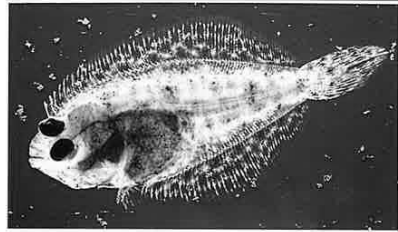
Un'altra componente importante considerata nel progetto è stata quella di studiare la struttura genetica della popolazione della specie bersaglio attraverso l'applicazione di tecniche di elettroforesi. Le acciughe dalle acque spagnole, francesi e italiane sono state campionate durante il rilevamento acustico. La conclusione principale derivata dall'analisi è che la popolazione di acciughe distribuita dal Golfo di Valencia all'arcipelago toscano non è suddivisibile geneticamente, dal momento che presenta un grande livello di omogeneità. Il basso grado di differenziazione genetica indica un alto flusso genico lungo il settore geografico studiato.

Durante il periodo di studio (1992-1993) un programma di rilevamento delle taglie delle acciughe catturate dall'attività di pesca è stato messo a punto nei diversi porti di riferimento (fra cui Sestri Levante e Savona) con l'intenzione di acquisire informazioni sulla struttura della popolazione, definire i "pattern" di sfruttamento e, inoltre, ottenere stime della biomassa media attraverso analisi delle coorti ("Length Cohort Analysis"), che aumentano i criteri di comparazione delle stime di abbondanza.

La serie di dati più importanti e attendibili corrisponde alle coste del Mar Catalano. Una serie storica di dati (1987-1993) che corrisponde a questo settore geografico è stata inclusa nel lavoro; essa dimostra che è stato rilevato un cospicuo aumento della biomassa media delle acciughe, quasi raddoppiando la sua grandezza nel periodo 1992/93 rispetto al 1987/88. La biomassa media rilevata nelle coste del Mar Catalano è stata di 28.697 t, un valore comparabile a quello della biomassa totale ottenuta con stime acustiche e ittioplanctoniche dello stock.







ACQUACOLTURA

PRIME ESPERIENZE DI ALLEVAMENTO DELLA CAPPASANTA, *PECTEN JACOBÆUS* L., IN ADRIATICO

tratto da: O. Giovanardi, 1993. "First rearing trials of *Pecten jacobæus* L. in the Adriatic sea". *Canad. Techn. Rep. Fish and Aqu. Scien. Series*, vol. 2: 35-38.

In Mediterraneo, con l'esclusione delle sperimentazioni condotte su *Pecten maximus* e *Patinopecten yessoensis* in Francia (Buestel *et al.*, 1989), solo recentemente si sta verificando la fattibilità dell'ingrasso della "great mediterranean scallop", *Pecten jacobæus* L., pettinide noto localmente come "cappasanta" (Giovanardi *et al.*, 1992). Questo lavoro è stato effettuato in collaborazione con una cooperativa di maricoltori di Cavallino (Ve) che dispone di un'area in concessione, posta a 1,5 Miglia dalla costa, dove si è effettuata una semina sperimentale di giovanili raccolti con attrezzo da pesca professionale (noto come "rapido"). Si è operato su un banco di pettinidi presenti fino a qualche tempo fa a Sud-Est di Chioggia, in un'area prospiciente il delta del Po (Renzoni 1991).

Il 13 marzo 1991 sono state seminate alcune centinaia di individui di taglia massima compresa fra 40 e 75 mm. Sono state utilizzate soprattutto strutture, sospese fra 5 e 10 m di profondità, tipo "lanterna" giapponese e cestini di plastica sovrapposti del tipo normalmente usato per l'allevamento delle ostriche.

La mortalità dovuta al trasporto ed alla manipolazione a terra è risultata trascurabile. La struttura tipo "lanterna" presentava una mortalità media di "prima immissione" (osservata nei giorni immediatamente successivi alla semina) del 17%, mentre nella struttura tipo "cestini" tale valore ammontava al 4,5%.

Dopo 204 giorni di allevamento la "lanterna" presentava mortalità media totale del 43,1% con un incremento della larghezza compreso fra $3,1 \pm 1,5$ mm e $14,1 \pm 3,8$ mm, a seconda della taglia al momento della semina. La struttura tipo "cestini", invece, mostrava una mortalità totale media del 63,6%, con incrementi dimensionali medi variabili fra $13,4 \pm 3,9$ mm e $28,4 \pm 4,4$ mm. Da notare che fino all'ottobre 1991, nonostante non si fosse provveduto alla eliminazione degli organismi incrostanti, non si sono osservati fenomeni di "fouling" tali da provocare danni apparenti, mentre nell'anno successivo (febbraio 1992) questo fenomeno cominciava ad essere evidente e quindi si è intervenuto manualmente sugli esemplari colpiti.

La densità di semina è risultata uno dei fattori che ha influenzato l'accrescimento e la mortalità. In particolare nel periodo marzo-ottobre (fig. 1), si è notata una buona correlazione ($r=0,83$, significativo con $p<0,01$) fra mortalità e densità, fino a valori di quest'ultima corrispondenti ad una copertura massima superiore al 60% circa dell'area dei piani della "lanterna". Nel periodo marzo '91 - febbraio '92 è stato notato un maggiore accrescimento nella struttura tipo "cestini" rispetto alla "lanterna" (fig. 2); è necessario comunque considerare che potrebbe esistere anche un effetto legato alle diverse densità di semina che dovrà essere meglio verificato.

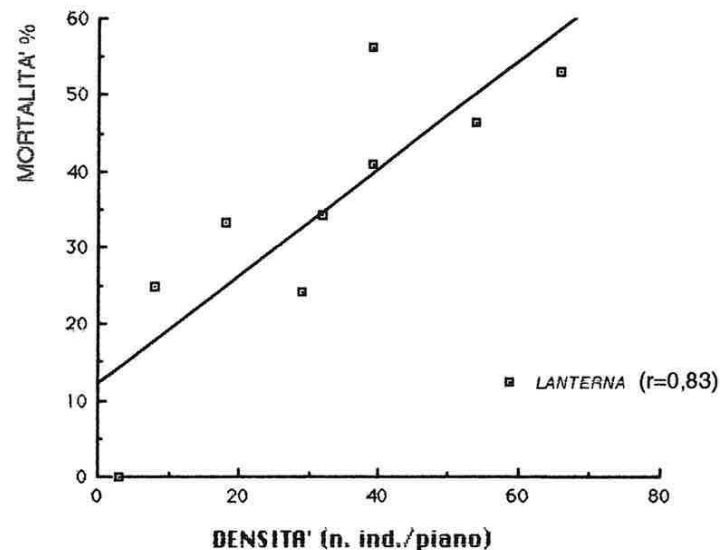


Fig. 1: Relazione fra mortalità e densità nella rete tipo "lanterna" (periodo Marzo-Ottobre 1991).

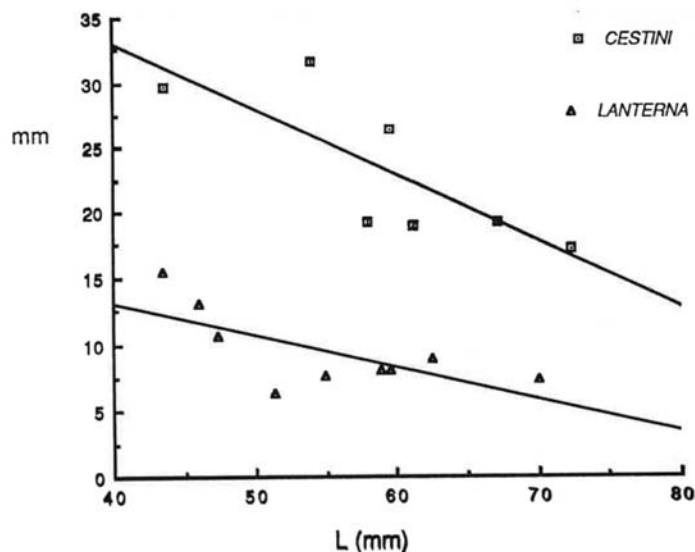


Fig. 2: Incrementi dimensionali osservati nella "lanterna" e nei "cestini" (periodo Marzo '91-Febbraio '92).

In conclusione sono necessarie ulteriori osservazioni per poter valutare con maggiore sicurezza l'estendibilità su scala commerciale dell'allevamento della cappasanta. Le prove dovrebbero essere ripetute soprattutto per valutare l'effetto delle molteplici variabili, sia ambientali che strutturali. Semine dello stesso tipo effettuate nel medesimo periodo al largo delle coste romagnole (Adriatico centrale) hanno registrato una alta mortalità verificatasi in particolare nel mese di agosto, in coincidenza con elevate temperature dell'acqua (circa 25° C). Anche in questo caso, nonostante un periodo di 24-48 ore intercorso fra cattura e semina, è stata osservata una mortalità iniziale molto limitata.

Una piccola linea di ricerca attualmente in corso all'ICRAM prevede l'esecuzione di prove di coltura in acque off-shore, a profondità di circa 25 m, comparanda la crescita, la mortalità, il fenomeno del fouling e gli aspetti igienico-sanitari con quanto rilevato nelle prove sottocosta.

Vanno segnalate inoltre alcune iniziative occasionali di allevamento "sperimentale su larga scala" di giovanili di *P. jacobaeus* catturati tramite la pesca con "rapidi"; si tratta di tentativi che da qualche tempo sono condotti in alto Adriatico (in particolare in Friuli) da parte di allevatori di mitili su filari in mare aperto. I primi risultati sembrano incoraggianti, avendosi buone crescite e danni limitabili da fouling se il prodotto viene seguito regolarmente. Siamo quindi in una situazione simile a quella osservata nell'Atlantico spagnolo qualche anno fa (Roman, 1991). A questo proposito si ricorda che solo con l'uso dei "rapidi" si possono effettuare catture di quantitativi commerciali nelle aree dove risiedono i giovanili ("nursery area"). Quindi, dato l'impatto e l'efficienza di questo attrezzo, l'attività andrebbe disciplinata nei suoi vari aspetti, limitando ad es. la raccolta ad un numero prefissato di esemplari.

Le attuali misure di gestione dello stock si limitano alle dimensioni minime di cattura (di difficile controllo, che portano nella realtà a consistenti catture al di sotto della taglia di prima maturità sessuale, specialmente in periodo di scarsità di prodotto) ed al fermo temporaneo di tutte le attività di pesca a strascico che, seppur limitato nel tempo (di solito 45 giorni nei mesi estivi), può anche avere effetti benefici sull'insediamento del seme ("spat"). Stiamo osservando lo sfruttamento, fino al loro temporaneo esaurimento, dei banchi che periodicamente si formano (vedi ad es. la scomparsa l'anno scorso del banco dal quale proveniva il seme utilizzato nel presente lavoro e lo sfruttamento attuale di banchi prossimi alle acque territoriali croate). In questa situazione, date le fluttuazioni dell'abbondanza dello stock, della sua taglia media e della sua distribuzione, le possibilità di raccogliere seme naturale tramite collettore risultano piuttosto scarse, visto che sono variabili le zone dove si ha accumulato di "spats", soprattutto in considerazione di una situazione oceanografica del bacino relativamente complicata. Una concentrazione di riproduttori più stabile e costante potrebbe essere determinata dagli allevamenti tipo "stabulazione-ingrasso" accennati sopra; si potrebbe ricadere in parte nel modello che ha portato allo sviluppo

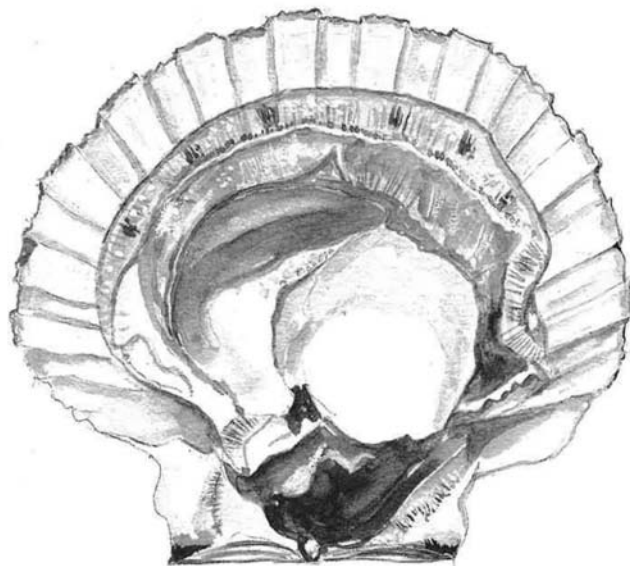
della produzione in altri paesi, dove la raccolta di seme è ormai determinata prevalentemente dai riproduttori allevati. La definizione di parametri fissi quali la posizione e la consistenza di uno stock di riproduttori può semplificare le operazioni di posizionamento e controllo dei collettore, essendo più semplice, in un'area di indagine limitata, la conoscenza di altri parametri ambientali (in particolare gli aspetti idrografici).

Questa ipotesi potrà forse essere verificata prossimamente in quanto stanno moltiplicandosi le richieste per aver in concessione aree costiere da adibire a molluschicoltura. Entro pochi anni si prevede un notevole aumento dei parchi flottanti, tipo filari o "long-lines", posizionati normalmente su una striscia di mare all'interno della fascia delle 3 miglia dalla costa, dove evidentemente non sarà possibile nemmeno la pesca a strascico illegale (dovrebbero aumentare quindi le aree disponibili all'insediamento indisturbato degli "spats" e dei giovanili sul fondo). Inoltre, preoccupazione degli allevatori sarà quella di diversificare la produzione cercando di coltivare anche altri bivalvi oltre ai mitili; in questo senso un ruolo notevole potrebbe giocarlo la cappasanta.

Naturalmente, come già detto, le tecniche e le modalità di allevamento sono certamente perfezionabili; qualcuno potrebbe essere desideroso di provare specie alloctone note per la loro resistenza e per la facilità di riproduzione in schiuditoio con tecniche ormai standardizzate (ci sono già stati tentativi anche in Adriatico). Tuttavia, visti anche i promettenti risultati dei primi tentativi di allevamento della specie "nostrana" o "autoctona", al momento attuale vale la pena approfondire le conoscenze su questa specie, sia per quanto riguarda gli aspetti biologici che quelli di fattibilità di produzione di seme in schiuditoio; solo successivamente potranno essere studiate e tentate altre strade, previa attenta valutazione dei costi/benefici in termini di produzione e di impatto ambientale.

Bibliografia

- BUESTEL D., PAQUOTTE P., DEFOSSEZ I., 1989. Scallop cultivation in golfe du Lion in the Mediterranean Sea. Results of 1987 and 1988 ongrowing experiments with *P. maximus* and *P. yessoensis*. , VII Intern. Pect. Work., Portland (mimeo).
- GIOVANARDI O., F. PRANOVI, F. SAVELLI, 1992. Prime esperienze di allevamento della cappasanta, *P. jacobaeus* L. *Biologia Marina*, suppl. Notiz. SIBM, 1: 261-262.
- RENZONI A., 1991. in: *Scallops: Biology, ecology and aquaculture*. Ed. S.E. Shumway, Elsevier: 777-788.
- ROMAN G., 1991. in: *Scallops: Biology, ecology and aquaculture*. Ed. S.E. Shumway, Elsevier: 753-762.



STUDIO SULL'ALIMENTAZIONE DI *TAPES PHILIPPINARUM* E *T. DECUSSATUS* ("CAPAROSSOLI") IN LAGUNA DI VENEZIA

tratto da: Y. Sorokin, O. Giovanardi, 1995. "Trophic characteristics of the Manila clam (*T. philippinarum* Adams and Reeve)". *ICES Journal of Marine Science*, 52: 853-862.

La raccolta e l'allevamento di *T. philippinarum* nell'area del Nord-Est è considerato uno dei maggiori avvenimenti dell'acquacoltura nazionale degli ultimi 10 anni (Breber, 1991, 1992; Rossi e Paesanti, 1992). Questa specie alloctona sostituisce quella locale (*T. decussatus*) per le sue migliori caratteristiche di resistenza ai parassiti, alle variazioni ambientali, per i migliori tassi di crescita, per il successo del reclutamento naturale e per le maggiori dimensioni (Breber, 1985). La soluzione ai problemi di acclimatazione e l'identificazione delle cause, spesso non chiarite completamente, di successo o fallimento dell'allevamento di *T. philippinarum* sono direttamente collegate ai progressi nello studio della biologia e dell'alimentazione di questa vongola. Dati quantitativi su quest'ultimo aspetto sono ancora mancanti, sebbene siano disponibili informazioni sui tassi metabolici e sulla filtrazione per altri bivalvi che vivono in ambienti diversi (Redhouse *et al.*, 1984; Finenko *et al.*, 1990). È ovvio che la ricerca quantitativa sulla alimentazione di questa specie è indispensabile per l'ulteriore progresso nel suo allevamento.

Gli esperimenti condotti in questo lavoro hanno dimostrato che una grande varietà di cibo è accessibile a *T. philippinarum*, in quanto si tratta di un filtratore non selettivo. Questa vongola ha consumato, digerito e assimilato alghe verdi, cianobatteri, diatomee, batterioplancton e microzooplancton (ad es. rotiferi). A concentrazioni ottimali (5-7 mg/l) dei sopracitati tipi di cibo, l'indice di assimilazione è stato dell'ordine dell'1% (0,6-1,3%). Questo significa che a una data concentrazione ottimale di cibo in sospensione, la parte assimilata per giorno che contribuisce al peso corporeo della vongola è circa l'1% della sua biomassa totale. L'indice di assimilazione del "bloom" di nano-cianobatteri osservato nelle lagune di Comacchio (Sorokin, 1994) era circa tre volte inferiore (0,3%/giorno). Nei nostri esperimenti la coltura usata come cibo marcato (*Coelosphaerium* mix) era dominata dalle piccole specie *C. minutissimum* e *C. kutzingianum*, che presentano cellule di dimensioni pari a 2-3 micron. L'ultima specie è conosciuta per la sua tossicità. Il 10% circa della biomassa totale in questa coltura mista consisteva di varie fitoflagellate. Ciononostante l'efficienza alimentare di *T. philippinarum* con questa coltura era molto inferiore a quella riportata con altre alghe, inclusi i cianobatteri (*Oscillatoria*). Il bilanciamento della nutrizione della vongola sul mix di *Coelosphaerium* è apparso essere negativo. Anche a concentrazioni ottimali di 6 mg/l di alghe, l'assimilazione non compensava la perdita da respirazione. Stime della dipendenza del tasso di alimentazione dalla concentrazione di cibo, ci hanno permesso di valutare la concentrazione soglia di cibo sospeso (TFC) sotto la quale il tasso di assimilazione del cibo ingerito è minore delle perdite da respirazione, e quando la produzione è negativa. Quindi, in condizioni di TFC l'assimilazione è uguale alla respirazione, entrambe calcolate con le stesse unità. Per *Chlorella* e *Nitzschia* consumate in condizioni ottimali i TFC sono stati di 1,6-1,7 mg/l, mentre per i batteri 1,5 mg/l.

Questi livelli sono stati confrontati con quelli del microplankton nella parte della Laguna di Venezia dalla quale provenivano i campioni di vongole. Le biomasse congiunte di tutti i gruppi del microplankton (batteri, fitoplancton, microzooplancton - ciliati, zooflagellati e nauplii -) sono state stimate durante lo stesso periodo: esse sono risultate essere 0,7-1,5 mg/l, quindi leggermente inferiori al TFC. Solo nella parte settentrionale della Laguna (Palude della Rosa) sono stati osservati valori superiori al TFC. Questo significa che, secondo i risultati dei nostri esperimenti, durante il minimo autunnale di fitoplancton che si verifica nella Laguna aperta, la concentrazione di cibo in sospensione, conteggiata come la somma delle biomasse dei gruppi base di microplankton, è generalmente sotto la soglia richiesta da questa vongola. In ottobre-novembre le popolazioni nei bacini di Malamocco-Chioggia e Venezia-Lido, non avevano cibo sufficiente nemmeno per coprire il consumo da respirazione. Comunque, le concentrazioni di cibo in sospensione nello strato vicino al fondo sia nella Laguna aperta che nelle parti meno profonde anche in ottobre può essere significativamente più grande di quella menzionata sopra, che era registrata nella colonna d'acqua della Laguna aperta.

Il periodo critico di scarsità di cibo in ottobre coincide con il minimo fitoplanctonico autunnale tipico della Laguna (Alberotanza e Zucchetto 1988; Andreoli *et al.*, 1993). In novembre-gennaio la situazione trofica per queste vongole dovrebbe essere migliore, in parte a causa della diminuzione nel TFC per il tasso di respirazione inferiore in acque fredde. Alcuni calcoli hanno mostrato che a temperatura dell'acqua di 3-5 °C, le perdite da respirazione dovrebbero essere la metà di quelle che si hanno a 15 °C. Di conseguenza il TFC dovrebbe diminuire a 0,8-0,9 mg/l, cioè leggermente meno della biomassa media del microplankton nella Laguna di Venezia durante l'autunno.

Per una migliore valutazione delle condizioni trofiche per *T. philippinarum* in Laguna di Venezia e in altre aree del Delta del Po dovrebbero essere effettuate valutazioni stagionali più complete della biomassa totale di microplankton. Durante il massimo estivo di fitoplancton, quando sviluppano spesso "bloom" nella Laguna (Voltolina, 1973) la respirazione di queste vongole, calcolata in accordo con il coefficiente Q_{10} a 23-25 °C è circa

25 mg C/giorno/grammo di carbonio presente nei tessuti. Il valore soglia della concentrazione di cibo in sospensione per *T. philippinarum* a questo livello di perdita durante la respirazione secondo la curva da noi ottenuta è di 2,5-2,7 mg/mc. Quindi, per valutare le condizioni trofiche in ambienti lagunari usati per l'allevamento di vongole, il valore soglia della concentrazione di microplankton può essere ritenuto intorno a 2 mg/l di peso umido, se consideriamo che le vongole possono anche usufruire direttamente di ulteriori sorgenti di materia organica morta, disciolta e/o particolata, senza la partecipazione di batteri e protozoi come anelli intermedi (Kiorboe *et al.*, 1980; Sorokin, 1977).

Le razioni di cibo di *T. philippinarum* per i vari tipi di alimenti, tranne per *Coelosphaerium*, corrispondono al 3-6% del proprio peso corporeo, espresso come carbonio organico. Questo vuol dire che le esigenze alimentari di una vongola sono pari circa a 20 mg/giorno di materia organica secca (circa 0,2 g di peso umido). In un anno questo è pari circa a 70 g/vongola. Razioni alimentari paragonabili per *Mytilus* e *Ostrea* sono uguali al 4-8% del peso corporeo (Tenore *et al.*, 1973; Finenko *et al.*, 1990). Se la densità di vongole nell'area di allevamento è circa 100 esemplari/mq, la popolazione filtrerà più di 2000 mc di acqua/anno. Verranno eliminati, anche, circa 500 g di materia organica secca/anno sotto forma di feci. Anche se solo il 20% di questo è usato nei processi di decomposizione anaerobica nelle zone fangose di allevamento, circa 30 g di H₂S/mq verranno prodotti mediante riduzione di solfati ad opera di microorganismi. Esperimenti specifici, condotti per calcolare l'equilibrio alimentare nel *T. philippinarum*, hanno dimostrato che, alla concentrazione ottimale di cibo di 5-8 mg/l di peso umido, le vongole consumano circa metà del cibo assimilato per la respirazione (di cui le diatomee, utilizzate come cibo, costituiscono il 30%).

Con un miscuglio di nano-cianobatteri del genere *Coelosphaerium*, il cibo assimilato non riusciva a compensare nemmeno quello consumato dalla respirazione. Questo significa che nelle Lagune di Comacchio, dove i cianobatteri sono stati la popolazione dominante durante gli ultimi 8 anni, essi non possono rappresentare una normale fonte di cibo per la fauna forosia filtrante e, probabilmente, nemmeno per quella pelagica. Questo, in parte, spiega la diminuzione di comunità eterotrofiche in questa vasta Laguna e, soprattutto, l'alta mortalità osservata per alcuni bivalvi, come il *Cerastoderma*.

Utilizzando dati sull'equilibrio alimentare, abbiamo calcolato il coefficiente di base di efficienza di assimilazione del cibo e del suo utilizzo per la crescita. L'assimilazione delle alghe variava dal 69% per le diatomee fino al 37% per i cianobatteri. Questo è il livello ordinario di assimilazione delle alghe planctoniche da parte di animali filtratori (Sorokin, 1968), specialmente bivalvi (Finenko *et al.*, 1990).

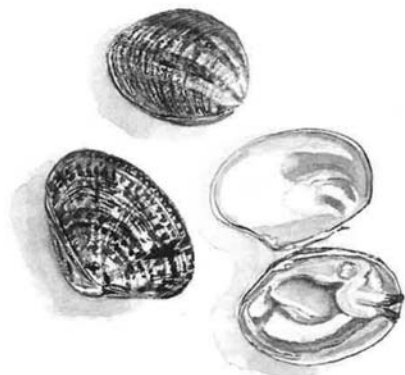
È stato trovato che i coefficienti di efficienza di cibo consumato e assimilato (K_1 e K_2) nel *T. philippinarum* sono compresi nei valori conosciuti per invertebrati bentonici, comprese le vongole (Kiorboe *et al.*, 1980): $K_1 = 0,19-0,28$, e $K_2 = 0,37-0,48$ per le vongole nutrite con alghe e batteri dei generi *Chlorella*, *Dunaliella* e *Oscillatoria*. Con *Nitzschia* entrambi i coefficienti erano circa il doppio. Questo dimostra che le vongole hanno una alta affinità per le diatomee come fonte di cibo. È stato trovato che i massimi coefficienti specifici di produzione (G/B) nelle vongole, in presenza di un'alta concentrazione di cibo, sono compresi fra 0,012 e 0,022. Quest'ultimi valori erano 1,5-2 volte superiori a quelli conosciuti per altri bivalvi (*Mytilus*, *Ostrea*) a concentrazione di cibo paragonabili (Tenore *et al.*, 1973; Waite e Spencer, 1974; Redhouse *et al.*, 1984; Finenko *et al.*, 1990). Tuttavia, a concentrazioni ottimali di diatomee, i coefficienti di produzione specifica erano circa 3 volte più alti: fino a 0,062/giorno. Dal momento che il coefficiente specifico di produzione per anno (G/B o P/B) è pari a 4-8 (crescita corporea + riproduzione), vuol dire che, in normali condizioni trofiche di 3-5 mg/l di materia sospesa assimilabile (plankton + detrito + DOM) durante 6 mesi - periodo primavera-estate - una vongola adulta di taglia media dovrebbe produrre 5-10 g di "polpa" e uova per anno.

Per gli ulteriori progressi nello studio delle caratteristiche trofiche del *T. philippinarum* nei sistemi lagunari, un programma di ricerca (simile a quello portato avanti nell'autunno) 1993 da Sorokin Y., relazione tecnica non pubblicata) dovrebbe essere condotto in estate e dovrebbe comprendere osservazioni sul campo dei livelli di crescita e produzione di gameti nelle vongole, valutazioni degli "standing stock" di microplankton e di detrito e della materia organica disciolta labile nella colonna d'acqua, come misura della quantità di cibo disponibile alle vongole nel loro habitat naturale. Saranno inoltre necessarie maggiori conoscenze per valutare i rapporti fra materia organica morta disciolta e sospesa nel loro cibo. Particolare attenzione dovrebbe essere posta ad una valutazione più accurata della capacità di *T. philippinarum* di utilizzare il batterioplancton naturale, dal momento che questa varia fra i bivalvi (Wright *et al.*, 1982).

Bibliografia

- ALBEROTANZA L., ZUCCHETTA G., 1985-1990. *Caratteristiche delle acque della Laguna di Venezia*. ISDGM-CNR, CCID, Venezia.
- ALESSANDRA G. (ed.) 1990. *Tapes philippinarum. Biologia e Sperimentazione*. Ente Sviluppo Agricolo Veneto, Venezia, 304 pp.

- ANDREOLI C. BRUNETTI R., CASTELLO S., TOLOMIO C., 1993. *Indagine chimico-fisiche e biologiche sulla Laguna di Venezia: 1991-1993*. Dipartimento Biologia Università di Padova: 115 pp.
- BREBER P., 1985. L'introduzione e l'allevamento in Italia dell'arsella del Pacifico *Tapes semidecussatus* Reeve. *Oebalia*, **11** (2): 675-680.
- BREBER P., 1991. Experience with Manila clam, *Ruditapes philippinarum*, ongrowing in Italy. *Rivista Italiana di Acquacoltura*, **26**: 11-17.
- BREBER P., 1992. An account of the acclimatisation of the Manila clam, *Ruditapes philippinarum* (Adams and Reeve) syn. *Tapes semidecussatus* Reeve (Mollusca; Bivalvia; Venerinae), in Italian waters. *Lav. Soc. It. Mal.*, **24**: 47-52.
- BREBER P., DA ROS L., PELLIZZATO M. 1984. La produzione di molluschi bivalvi. In: G. Alessandra (ed.) "*Ricerca e Sperimentazione in Acquacoltura*", Ente Sviluppo Agricolo Veneto, Venezia: 62-94.
- FINENKO G.A., ROMANOVA Z.A., ABOLMASOVA G. 1990 (in Russian). Ecological energetics of the Black Sea mussels. In: Finenko G. and Shulman G. (eds.), 1990 "Bioenergetics of hydrobionts". *Naukova dunka*, Kiev: 32-71.
- KJØRBOE T. MOHLENBERG F., NOHR O., 1980. Feeding, particle selection and carbon adsorption in *Mytilus edulis*. *Ophelia*, **19**: 193-205.
- REDHOUSE P.G. RODEN C.M. BURNELL G.M., 1984. Food resources and growth in *Mytilus edulis*. *Journ. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **64**: 513-529.
- ROSSI R., PAESANTI F., 1992. Successful clam farming in Italy. *Proceedings of the Twenty-third Annual Shellfish Conference*, Shellfish Association of Great Britain.: 62-68.
- SOROKIN Yu. I., 1968. Use of ^{14}C for study of nutrition of aquatic animals. *Mitt. Internat. Verein. Theor. Angew. Limnol. Stuttgart*, **16**: 1-41.
- SOROKIN Yu. I., 1977 (in Russian). On the mechanism of dissolved organic matter uptake by aquatic invertebrates. *Journal of General Biology* (Moscow), **38**: 185-197.
- TENORE K.R., GOLDMAN J.C., CLARNER J.P., 1973. The food chain dynamics of the oyster, clam, and mussel in an aquaculture food chain. *Journ. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **12** (2): 157-165.
- VOLTOLINA D., 1973. A phytoplankton bloom in the Lagoon of Venice. *Archo Ocean. e Limnol.*, **18**: 1-18.
- WAINE B.R., SPENCER B.E., 1974. Growth and food conversion efficiency of the spat of *Ostrea edulis*. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, **35**: 303-318.
- WRIGHT R.T. COFFIN R.B., ERSING C.P., PEARSON D., 1982. Bivalve filtration of natural marine bacterioplankton. *Limnology and Oceanography*, **27**: 91-98.



GUIDA PRATICA PER LA MOLLUSCHICOLTURA IN MARE APERTO SU FILARI: TECNOLOGIE E MATERIALI

tratto da: O. Giovanardi e G. Prioli, 1994. *Quaderno ICRAM*, n. 8.

Con questo quaderno si intende fornire alcuni suggerimenti a tutti coloro che desiderano avvicinarsi alla maricoltura in mare aperto tramite l'utilizzazione di "filari" semisommersi (noti anche come "long-line").

L'opera è suddivisa in due parti principali: la prima parte è costituita dalla traduzione della pubblicazione francese "Les filières pour l'élevage des moules" edita dall'Ifremer (Istituto Francese di Ricerca per lo Sfruttamento delle Risorse Marine); la seconda parte invece considera le analoghe esperienze che sono state compiute nel nostro paese.

Pur traendo origine da concetti generali di base comuni, è presente una notevole differenziazione tra la realtà francese e quella italiana; essa riguarda sia gli aspetti strutturali dei filari stessi (tipo di materiali impiegati, disposizione, ecc.) che le metodiche di allevamento e lavorazione.

Gran parte delle differenze presenti sono dovute prevalentemente alle diverse caratteristiche ambientali; basti considerare che sulle coste bretoni possiamo avere escursioni di marea superiori ai 10 metri, mentre nel nostro paese viene raramente superato il metro, così come influiscono le differenti culture marinare presenti tra i pescatori dei due paesi.

L'opera tradotta viene comunque presentata integralmente, ad eccezione di alcune illustrazioni ed annessi, sia per correttezza verso gli Autori e Ifremer (che gentilmente tramite il responsabile delle sue edizioni, il Sig. Raoul Piboubès, ci ha accordato l'autorizzazione alla sua pubblicazione), sia per presentare un panorama il più possibile completo di quello che sta accadendo in un paese in cui la molluschicoltura ha rappresentato, e rappresenta tuttora, un aspetto importante dell'economia nazionale.

Riportiamo di seguito alcuni passi dell'introduzione all'opera francese:

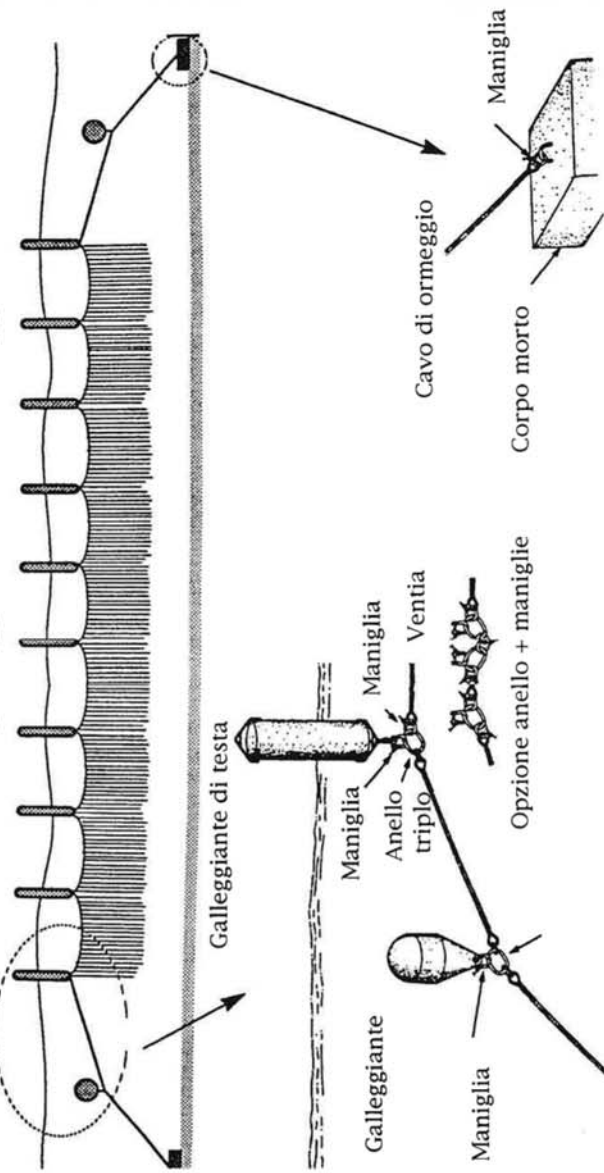
«Questa guida vi svela le risposte che degli uomini del mestiere (mitilicoltori, pescatori e marinai) hanno dato a degli interrogativi che senza dubbio sono venuti anche a molti di voi; come scegliere ed assemblare i componenti, come immergere un filare, con quali attrezzature lavorarlo?»

Ciò che si vuole dare è innanzi tutto la pratica. Se si può fare un paragone questo si presenta come una specie di libro di cucina nel quale tutte le ricette sono state sperimentate. Quindi considerando che tutto si basa su differenza di gusti, nella cucina come nella mitilicoltura, vi sono presentate diverse varianti, ogni volta in cui ciò sarà possibile. Alcune di esse sembrerebbero elementari a qualcuno, ma bisogna pensare a tutti quanti, agli specialisti come ai debuttanti: i libri di cucina non descrivono a loro volta la preparazione di piatti sofisticati e quelle di uova alla coque? Io spero soltanto che ognuno potrà selezionare gli elementi che meglio si adattano al suo caso.

Naturalmente non si può mai prevedere tutto, né sperimentare tutto, né garantire tutto per la vita le esperienze in mare lo dimostrano ampiamente. Vi posso assicurare che la modestia è ciò che progredirà più velocemente: anche chi lavora sui filari da più di dieci anni dichiara che c'è ancora tanto da imparare!... Questa guida non mira alla perfezione e senz'altro non risponderà a tutte le vostre domande. Ma, dopotutto, nessuno è obbligato a seguire le ricette di cucina alla lettera. Io esprimo il desiderio che voi possiate migliorare, aggiungendo quel pizzico personale, e che io possa entrare a far parte delle vostre idee!

I francesi amano i mitili. Ogni anno ne consumano più di 100.000 tonnellate, di cui la metà viene importata. Si deve quindi produrre di più per diminuire queste importazioni? Il problema non è così semplice: il mercato dei mitili in Francia è più complesso di quanto si crede. Può sembrare illusorio il pensiero di riconquistare la parte del mercato che si sono divisi vari paesi stranieri semplicemente allevando più mitili francesi. Di fronte a questa concorrenza, piuttosto che produrre di più, alcuni mitilicoltori pensano che bisognerebbe "produrre meglio", anche se stanno ottenendo già dei buoni risultati. Per loro questo significa immettere sul mercato, in periodi dell'anno in cui si potrà vendere meglio, un prodotto di altissima qualità che sarà piazzato più facilmente. Per concretizzare questo sogno pensano che il solo allevamento tradizionale non sia sufficiente: occorre quindi che essi si rechino altrove e che trovino delle altre tecniche. Dopo l'inizio degli anni '80, in tanti scelsero di allontanarsi un po' dal litorale, di lasciare le zone riparate delle "spiagge morte" e degli stagni per "prendere il largo". Si lanciarono nell'avventura in mare aperto. La costa mediterranea raccoglie ora i frutti di questa avventura.»

Esempio di filare sub-galleggiante con ormeggio tenditore



Impernata sulla descrizione del materiale e della sua utilizzazione, la guida è divisa in quattro parti:

- dopo una breve presentazione della mitilicoltura su filari in Francia, fornisce qualche consiglio per trovare un posto adatto all'allevamento;
- si sforza di rispondere alle domande che ci si pone quando si sceglie il materiale. Descrive, i diversi tipi di filari e di ormeggi, ed indica per ciascuno i rispettivi vantaggi, gli inconvenienti, le prestazioni; passa in rassegna tutti i componenti: assemblaggio, ventie, galleggianti, sospensioni, ancoraggi...;
- propone dei metodi per installare il materiale: come riunirlo e come collocarlo sui siti di allevamento;
- descrive l'allevamento propriamente detto: che equipaggiamento adottare, come munire il filare. Sono sviluppati inoltre, sia nella prima che nella seconda parte, gli aspetti che riguardano gli "aiuti all'impresa".

GENERALITÀ SULLE STRUTTURE ARTIFICIALI OFFSHORE E LE RISORSE RINNOVABILI (CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AL CASO DEL MARE ADRIATICO)

tratto da: O. Giovanardi, 1996. *Atti Workshop Impatto ambientale nell'esplorazione, produzione e trasporto di idrocarburi in mare*. Roma, Palazzo ENI, 15 giugno 1995

Le risorse rinnovabili

Con il termine di risorse rinnovabili in genere si fa riferimento a quegli organismi, soprattutto animali, di interesse commerciale che sono prodotti dalla attività di pesca e di maricoltura. La pesca è praticata da tempi remoti ma è da pochi decenni che lo sfruttamento si è notevolmente intensificato. La principale "arte" esercitata in Adriatico è lo strascico, ad opera soprattutto della rete denominata "tartana" di tipo italiano e dal "rapido", un attrezzo a bocca rigida provvisto di denti e usato in particolare per pesci piatti e alcune specie di bivalvi. La elevata trofia di questo mare, i fondali poco profondi e completamente strascicabili (a parte rari casi di fondi duri o di "afferrature") hanno facilitato la diffusione di questi (unitamente ad altri) attrezzi poco selettivi, con una certa tendenza all'aumento della potenza dei motori.

La grande parte delle catture sono a carico di individui di pochi mesi di vita e spesso l'età media di prima cattura si colloca intorno al primo anno di vita. L'abbondante normativa che regola l'attività di pesca spesso non è rispettata, con effetti deleteri sulle risorse disponibili sul medio e lungo termine. Basti pensare alle maglie delle reti che spesso sono inferiori ai 40 mm previsti dalla legge, o alla pesca illegale in aree di concentrazione di forme giovanili (aree "nursery"), come sono generalmente quelle comprese entro 3 miglia dalla costa. In generale quindi si può affermare che si manifestano in diversi casi segni di sovrasfruttamento di queste risorse che non sono più rinnovabili se si superano certi limiti di sforzo di pesca.

Sperimentazioni sottocosta di strutture artificiali a fini multipli

Per migliorare la produzione ittica dagli anni '70 anche in Italia sono state effettuate delle sperimentazioni per studiare gli effetti di strutture artificiali, note come "barriere artificiali", sull'abbondanza delle risorse disponibili. Tali sperimentazioni hanno avuto luogo sia in ambienti eutrofici (ad esempio su una certa parte della fascia costiera adriatica), che oligotrofici (fascia costiera tirrenica, ligure, siciliana).

I principali effetti osservati si possono riassumere nei seguenti punti (Bombace, 1987):

- legati all'effetto antistrascico: ripopolamento a beneficio di specie demersali legate sia ai fondi duri che mobili, creazione di rifugi e protezione, sia delle forme giovanili (che possono crescere per tutto il periodo che frequentano l'area così protetta) che dei riproduttori, dall'attività di pesca a strascico e dalla predazione naturale, protezione di uova (e larve) di organismi che depongono attaccando queste prime forme di vita a substrati, con tempi piuttosto lunghi di incubazione (Cefalopodi, Gobidi, Selaci, ecc.);
- legati alla disponibilità di substrato: le superfici sono colonizzabili da organismi sessili, in generale filtratori sestonofagi (es. bivalvi). Si ha quindi un riciclaggio del surplus energetico (specialmente in aree eutrofiche, come è il caso dell'area più costiera dell'Adriatico occidentale) e la formazione di nuovi reti trofiche. Si possono intraprendere anche attività di bivalvicoltura in prossimità delle strutture calate;
- legati all'attrazione di forme pelagiche e necto-bentoniche per effetto del fenomeno del "tigmotropismo", dalle motivazioni ancora poco conosciute; tale fenomeno è noto per diversi oggetti "F.A.D." ("Fish Aggregating Devices") immersi, e utilizzati fin da tempi antichi (esempio i "cannizzati" siciliani per la pesca di corifene e ricciole).

I risultati delle varie sperimentazioni effettuate sono stati diversi a seconda del grado di trofia dell'area: in aree eutrofiche si hanno bassi indici di diversità specifica, dominanza di filtratori (bivalvi) e maturità ecologica rapida (1-2 anni). I filtratori raggiungono concentrazioni sfruttabili dai pescatori attraverso la pesca subacquea.

Il materiale più usato nel mondo è stato il cemento. Le forme sono le più varie, a seconda delle priorità degli effetti desiderati: elevati rapporti superficie/volume in caso di produzione di bivalvi; piccoli blocchi, provvisti di sporgenze, sparsi in maniera casuale, per avere effetti antistrascico; forme particolari studiate in vasche sperimentali e calate in aree particolari per creare "upwelling" artificiali (usate in Giappone per aumentare la produzione primaria). In Italia sono state sperimentate soprattutto strutture modulari piramidali formate da blocchi cubici di calcestruzzo sovrapposti, dotati di superfici irregolari e di fori per favorire l'effetto di protezione su alcune forme di vita.

Notevoli effetti sono stati descritti sulla tipologia e sulle modalità della pesca professionale (e anche sportiva). La concentrazione di alcuni organismi attorno alle strutture facilita la loro cattura; per alcune specie ancora si dibatte sulla questione se si tratti di una maggiore biomassa, creata e resa disponibile, o se invece si tratti solo di attrazione di forme già presenti nell'area.

La pesca può avvenire con l'utilizzo di attrezzi più selettivi, in grado di catturare prevalentemente forme adulte e mature (reti fisse, tremagli, nasse, ecc.); tali attrezzi sono inoltre protetti durante il loro uso dai danni e dalle perdite spesso provocati dallo strascico (uno dei principali motivi di conflittualità fra le diverse categorie di pescatori).

Fra i vantaggi socioeconomici sono stati descritti aumenti della produzione per unità di sforzo operando in aree costiere definite, un maggiore legame del pescatore all'area di lavoro (spesso in concessione), una sua responsabilizzazione per la gestione delle risorse e del territorio, un risparmio energetico legato alla vicinanza delle aree sfruttate e al minore consumo di carburante a causa dei motori meno potenti sufficienti per esercitare la piccola pesca con attrezzi fissi, ecc.

L'area occupata dalle strutture artificiali corrisponde per certi versi ad un fermo pesca (definitivo per l'area interessata). Infatti attualmente una delle principali misure di gestione delle risorse rinnovabili in Italia prevede la chiusura temporanea della pesca a strascico (per alcune settimane, in estate), quando maggiore è la presenza di forme giovanili appena reclutate alla pesca.

Le piattaforme per l'estrazione del gas e del petrolio

Un certo numero di lavori scientifici sono stati effettuati recentemente sugli effetti delle strutture offshore, in particolare le piattaforme, sulle risorse rinnovabili, specialmente nel Golfo del Messico (qualcuno anche in California, in Mar Nero e Caspio - Bugrov, 1991-). Inoltre nello stesso Golfo sono stati studiati gli effetti della creazione di barriere artificiali (denominate internazionalmente "artificial reefs") usando piattaforme tagliate e sistemate sul fondo.

In quell'area gli effetti prioritari ricercati sono legati alle esigenze delle grandi organizzazioni di pescatori sportivi; sono stati descritti notevoli effetti sulle loro catture. Ad esempio uno studio recente ha comparato la produzione del golfo del Messico (parte degli USA) con il numero di piattaforme presenti nel periodo 1973-1990. A fronte di un raddoppio del numero di strutture offshore durante gli anni '80 sia il numero di specie che i quantitativi di pesci catturati sono triplicati nello stesso periodo, in particolare nell'area prossima alla foce del Mississippi dove sono concentrate 3500 piattaforme (Linton, 1991). Oltre alle osservazioni dirette subacquee e all'uso dei ROV un utile strumento di valutazione degli effetti delle piattaforme sui pesci è l'ecoscandaglio ("dual beam"). Ad esempio Stanley, 1991, con questo strumento ha osservato forme ittiche, intorno ad una struttura in Louisiana, di lunghezze comprese fra 2 e 200 cm, a concentrazioni fino a 0,6 pesci/mc e stimando 18.000 individui presenti mediamente nel raggio di influenza che è stato valutato in circa 25 m dalla struttura.

Le piattaforme al largo della Louisiana sono considerate come uno dei più grandi sistemi esistenti di strutture artificiali. Nel 1986 il "Louisiana Fishing Enhancement Act" diventò legge, creando così il "Louisiana Artificial Reef Program". Questo programma nacque per valorizzare le piattaforme obsolete come opportunità per creare nuovi habitat per forme ittiche. 20 "jackets" di piattaforme dismesse hanno creato 9 aree "reef" (Kasprzak, 1991). Questo autore descrive gli interessanti risultati ottenuti fino ad oggi, comparando le caratteristiche tecniche e strutturali delle piattaforme con le strutture usate tradizionalmente per creare "artificial reefs". Egli afferma che la compagnia petrolifera donando una parte della struttura allo Stato risparmia denaro rispetto allo sbarco della stessa a terra. Uno svantaggio risiederebbe nelle loro grandi dimensioni che limita la distanza dalla costa dove queste strutture possono essere affondate. Per avere il minimo di 50 piedi (circa 15 m) liberi sopra la struttura, come richiesto dalla Guardia Costiera, le piattaforme devono essere calate ad oltre 100 piedi (30 m) di profondità. Queste aree sono comprese fra 14 e 72 miglia dalla costa e quindi poco o non accessibili ai pescatori sportivi.

Le compagnie per l'estrazione del gas e del petrolio in Louisiana hanno finanziato diversi progetti che miravano a dimostrare l'utilità delle piattaforme sulle risorse viventi (Coleman, 1986). Sebbene gli stati del Golfo non abbiano fondi per pagare le spese di trasporto, essi hanno mostrato interesse nell'acquisire le strutture che le compagnie sono disposte a donare. D'altra parte le compagnie sono disposte a partecipare ai programmi "rigs to reefs" se si risolvono alcuni problemi economici e legali. Il piano nazionale sui reef prevede che l'"Army Corps of Engineers" rilasci i permessi per costruire i reef. Devono essere soddisfatti alcuni requisiti previsti dalle leggi federali e dalla Guardia Costiera (ad esempio sistemi e boe di segnalazione); l'"Environmental Protection Agency" proibisce il "dumping" di rifiuti dannosi; il "Mineral Management Service" si esprime per sfruttamenti minerari futuri; la "National Marine Fisheries Service" regola la protezione dell'ambiente marino e della pesca. Il Piano Nazionale richiede inoltre che alla richiesta di permesso si debba contestualmente dimostrare la capacità finanziaria di assumersi la responsabilità per eventuali danni che possano risultare da procedimenti legali sfavorevoli. Poi però dichiara che finché colui che ha ottenuto il permesso rispetta i termini del permesso stesso come indicati dal "Corpus of Engineers", egli non sarà responsabile. Il donatore della struttura è pure liberato da responsabilità legali, un importante punto per le compagnie petrolifere. Sotto l'aspetto giuridico, il Piano Nazionale incoraggia gli stati a sviluppare piani di "reef siting" che includano sia acque territoriali che acque dell'"EEZ" ("Exclusive Economic Zone"), che si estende per 200 miglia dalla costa. Sebbene gli stati manchino di

giurisdizione sulle risorse dell'EEZ, essi possono influenzare le decisioni gestionali fatte per quest'area attraverso i Consigli Regionali per la Gestione della Pesca.

Il "Rigs to Reefs Act" della Louisiana designa il "Department of Wildlife and Fisheries" come l'Agenzia di Stato per l'acquisizione dei permessi tramite il "Corps of Engineers". L'Atto costituisce anche un fondo nella tesoreria dello Stato da essere usato per il trasporto e la sistemazione delle strutture donate. Le compagnie petrolifere hanno dichiarato che se con tale uso si dimostra un risparmio di denaro rispetto ad uno sbarco a terra delle strutture esse sono disposte ad attribuire parte del risparmio alle casse dello Stato. In altri Stati il costo di costruzione del nuovo reef è stato accollato da sponsor privati e da agenzie governative. Nella maggior parte dei casi la voce di spesa principale è il trasporto. Per quanto riguarda la configurazione e il posizionamento delle strutture vi sono varie alternative. L'opzione preferita dalle compagnie prevede di lasciare le strutture sul posto, ma questo non è accettabile dal Dipartimento delle Difesa. Una seconda opzione consiste nel rimuovere parte della struttura tagliandola a circa 85 piedi (25 m) sotto il livello del mare, in accordo con le richieste della Guardia Costiera. La struttura troncata costituirà un reef stabile e ben ancorato con costi minimi di mantenimento. La compagnia dovrà rimuovere la parte superiore della struttura, ma sarebbe comunque meno costoso della rimozione totale. Una terza alternativa consiste nel tagliare la parte superiore della piattaforma lasciandola cadere vicino alla parte fissa inferiore.

Il piano probabilmente più accettabile dal Dipartimento della Difesa è quello della loro rilocalizzazione. Le piattaforme sarebbero tagliate almeno 15 piedi (4,5 m) sotto la linea di terra, trainate sul luogo in cui si è ottenuto il permesso di costruzione del reef e affondata secondo quanto previsto espressamente nel testo del permesso stesso. Questa alternativa può essere di interesse delle compagnie solo in caso di risparmio di denaro. La quinta opzione, la più probabile, potrebbe essere nell'uso di tutte le alternative, a seconda del caso specifico.

Le strutture off-shore in Adriatico

Non ci risultano pubblicati dati ed osservazioni sistematiche sugli effetti delle piattaforme adriatiche, ma sono ben note ai pescatori professionisti e sportivi le rese notevolmente migliori che si ottengono in prossimità di tali strutture rispetto alle aree circostanti. La pesca e la navigazione è comunemente vietata in prossimità delle piattaforme.

Esiste un caso meritevole di menzione in Adriatico dove a trarne beneficio sono ufficialmente i pescatori professionisti (in realtà ne ottengono molti anche gli sportivi). Un consorzio di imprese di pescatori (Nuovo Conisub di Ravenna) ha un'area in concessione a circa 12 miglia dalla costa, che di fatto è diventata un "artificial reef" (con relativi effetti di ripopolamento passivo). Questo reef nacque il 29 settembre 1965, in occasione di un evento accidentale che colpì una piattaforma ("Paguro"). Successivamente, in seguito ad una autorizzazione specifica, sono state aggiunte altre forme di materiale inerte ferroso proveniente da piattaforme locali; il tutto si trova ad una profondità di circa 26 m su un fondale fangoso. Il Centro Ricerche Marine di Cesenatico (1995) ha effettuato alcune osservazioni sull'area. La parte più alta del relitto si spinge fino a 9 m dalla superficie del mare. L'area così coperta è ampia circa 1 Km² e risente degli effetti della variabilità degli scarichi del fiume Po. Sono frequenti nell'area casi di eutrofizzazione che possono manifestarsi con fioriture microalgali, in genere di Diatomee. Nella parte più alta delle strutture, in particolare da 9 fino a 12 m di profondità, in considerazione delle caratteristiche trofiche e biologiche di questo strato, si ha la maggiore abbondanza sia in specie che in biomassa, in particolare di mitili (*Mitylus galloprovincialis*) ed ostriche (*Ostrea edulis*) per quanto riguarda la parte edule.

Negli strati inferiori sono ritrovabili varie forme, fra le quali Crostacei, ad es. l'astice (*Homarus gammarus*) e la magnosetta (*Scyllarus arctus*), Tunicati e Ofiuroidei. Sul fondo sono abbondanti forme la cui presenza spesso è legata all'impossibilità di praticare lo strascico nell'area. Fra i pesci sono frequenti forme tipiche di substrato duro, quali corvine (*Sciaenops ocellatus*), occhiate (*Oblada melanura*) e in inverno e primavera mormore (*Lithognathus mormyrus*). Inoltre sono osservabili scorfani (*Scorpaena porcus*), gronghi (*Conger conger*) e spigole (*Dicentrarchus labrax*). Queste ultime sono abbondanti nonostante le notevoli catture ad opera di subacquei e di attrezzi fissi. La pesca abusiva condotta con quest'ultimo sistema produce danni a causa degli abbandoni delle reti da posta quando si impigliano sui relitti (reti fantasma).

Il concessionario dell'area ha richiesto recentemente un'autorizzazione a poter estendere l'area del reef utilizzando manufatti di prossima rimozione; si tratta di poco più di una decina di strutture, sia monotubo che tralicci a 4 gambe. Il piano prevederebbe un utilizzo solo delle parti immerse che, essendo prive di verniciature e di altre parti potenzialmente inquinanti, potrebbero essere utilizzate direttamente oppure modificate nelle forme e/o nell'architettura per le nuove esigenze di variazione di destinazione d'uso. Per l'eventuale uso di parti emerse si dovrebbero prevedere opere di bonifica tese a rimuovere plastiche, materiali coibentanti, serbatoi con residui di oli e prodotti chimici, pannelli solari, batterie, ecc. Evidentemente la maggior complessità delle strutture e dell'architettura delle parti emerse (box, balaustre, tralicci leggeri, ecc.) offrono maggiori spazi rifugio e grandi rapporti superficie/volume rispetto alle parti sommerse.

Il programma proposto dal concessionario vuole comunque rigettare ogni logica tesa a considerare tali interventi un'alternativa allo smaltimento di rifiuti: si tratterebbe di variare la destinazione d'uso di materiale

ancora in grado di rispondere sia ai requisiti tecnico-strutturali richiesti in origine, al momento dell'installazione, sia ai requisiti di assenza di effetti nocivi ed inquinanti nei confronti dell'ambiente in cui sono stati collocati da alcuni anni o decenni.

È evidente che se l'area così protetta insistesse su "nursery area" di specie commerciali, specialmente demersali e stanziali, gli effetti sarebbero particolarmente rilevabili anche dai pescatori che operano ad una certa distanza dalle strutture. In Adriatico un'area considerata nursery è quella situata in prossimità della fascia costiera dove, in particolare nei mesi estivi e autunnali, si concentrano enormi quantità di giovanili di specie commerciali, fra cui triglie (*Mullus spp.*), varie specie di Cefalopodi, ecc. In queste aree si ha il reclutamento alla pesca di forme numericamente importanti ma estremamente limitate dal punto di vista della biomassa commerciale. Un ritardo della loro cattura solo di pochi mesi, ad esempio aspettando la loro migrazione autunnale verso il largo alla ricerca di acque a temperatura più elevata, porterebbe ad enormi aumenti della produzione. In questa logica ricade anche l'effettuazione del fermo temporaneo di pesca a strascico, praticato di solito intorno al mese di agosto su tutto il bacino.

Un'altra area nursery di specie commerciali nota in Adriatico è la fossa di Pomo, una depressione profonda circa 200 m al largo di Pescara. Qui riproducono i naselli (*Merluccius merluccius*) di tutto l'alto e medio Adriatico e sono presenti notevoli quantità di piccolo scampi (*Nephrops norvegicus*). Un'eventuale interdizione alle reti da trano di parte di questa area sarebbe probabilmente possibile nella pratica solo con corpi antistrascico, data la difficoltà di controllo in aree al di fuori delle acque territoriali nazionali.

Data la scarsità di aree protette (in particolare dall'attività a strascico) al largo, il reef artificiale al largo di Ravenna si presta a sperimentazioni che prevedono la sistemazione di materiale biologico da monitorare oppure richiedono situazioni idrologiche particolari. Ad esempio l'ICRAM di Chioggia sta sperimentando l'allevamento della cappassanta, *Pecten jacobaeus*, in Adriatico e dai primi risultati si è visto che le acque costiere italiane, dove in corrispondenza degli esistenti impianti di molluschicoltura sono effettuate le prime sperimentazioni, presentano caratteristiche termiche e saline poco adatte (alte temperature estive e, a volte, basse salinità). Invece le acque situate più al largo sono relativamente fredde anche d'estate e sono ritrovabili, con caratteristiche più adatte alle esigenze della specie, nello strato acqueo sottostante il termocline. Attualmente è in questa zona che si è spostata la sperimentazione, che è resa possibile grazie all'esistenza del reef sopraccitato.

Infine il sopraccitato Consorzio di Ravenna si è accordato da diversi anni con Agip per avere accesso alle piattaforme della zona e "disincrostare" le gambe di queste dalle enormi quantità di mitili che vi si attaccano. Considerate le caratteristiche del ciclo vitale di questi organismi (un anno circa per arrivare alla taglia commerciale) e la quantità di seme praticamente illimitata (ogni substrato libero presente in Adriatico nello strato più superficiale viene colonizzato da queste larve per la maggior parte dell'anno) la produzione risulta notevole e di qualità.

Maricoltura e piattaforme

In estrema sintesi esistono due grandi realtà di maricoltura in Italia: la produzione di bivalvi (in particolare mitili) e di pesci (in particolare branzini e orate, *Sparus aurata*).

L'evoluzione della maricoltura ha visto un graduale passaggio dai primi insediamenti su aree protette e riparate, in particolare stagni e lagune, a causa del loro degrado ambientale e dei conflitti con altri usi del territorio, verso l'utilizzo di aree costiere che, date le caratteristiche delle coste italiane e in particolare di quelle adriatiche occidentali, sono aperte ed esposte alle avversità meteorologiche. Fra i vantaggi osservabili operando su queste aree ritroviamo ad esempio una migliore qualità delle acque, migliori tassi di sopravvivenza e crescita degli animali allevati e un impatto ambientale praticamente trascurabile considerate le correnti marine e la diluizione dei cataboliti.

In Italia in questi ultimi anni è stato praticamente risolto il problema tecnologico per quanto riguarda i bivalvi: sistemi noti come "long-line", filari sommersi nati in origine in Giappone per allevare capesante, producono attualmente migliaia di tonnellate di mitili; gli impianti sono situati soprattutto nella fascia costiera adriatica dove stanno aumentando notevolmente in numero (oggi superiore a 20, Giovanardi e Prioli, 1994).

Molto più problematica risulta la produzione di pesci in mare aperto. Le gabbie, sia di tipo galleggiante che sommerso, sono poche in Italia (qualche modello è tecnologicamente avanzato ma costoso) e generalmente sono ancora localizzate in ambienti relativamente riparati. I costi di produzione per unità di prodotto sono relativamente alti: le maggiori voci di spesa sono l'acquisto degli avannotti da ingrassare, della gabbia, del mangime (voce che ovviamente non esiste nel caso dei mitili) e la mano d'opera. La massiccia importazione dall'Europa meridionale ha fatto crollare i prezzi di orate e branzini. Gli operatori devono quindi individuare sistemi modulari e flessibili abbattendo i costi di produzione, altrimenti questa attività ha difficoltà a collocarsi sul mercato.

Nel giugno 1992 si organizzò un incontro, Icram - Agip - Ceom - Direzione Generale Pesca e Acquacoltura del Ministero Risorse Agricole, per valutare le possibilità di utilizzo di piattaforme fisse per esperimenti di maricoltura. Sono stati identificati i principali problemi (normativi, responsabilità di gestione delle strutture, ecc.) che al momento attuale non sono stati ancora risolti. È stato comunque preparato un programma di ricerca che mira a sperimentare un modulo produttivo allo scopo di:

- verificare la fattibilità di questa attività attraverso la soluzione di alcuni problemi tecnici (si propone un sistema di semplici gabbie sommerse alimentate con distributori automatici di mangime controllabili da terra, con autonomia del sistema di almeno 10 giorni);
- quantificare i parametri biologici (mortalità, accrescimento, ecc., delle specie allevate) ed economici (produzione/mc, durata del ciclo, costo unitario per diverse forme gestionali e scale di produzione, ecc.) comparandoli con gli allevamenti tradizionali.

Data l'impossibilità attuale di operare nella struttura offshore prevista nel progetto originale si prevede di usare una piattaforma fissa sita in acque costiere adriatiche, costruita *ad hoc* da qualche anno per scopi di maricoltura. L'esperienza dovrebbe essere poi trasferibile ed estendibile a qualunque tipo di piattaforma fissa, incluse quelle di estrazione. Andranno valutate inoltre iniziative per creare valore aggiunto all'attività: escursionismo subacqueo, pesca sportiva, ecc.

In Adriatico la posizione geografica della piattaforma è determinante per definire le caratteristiche della forma di maricoltura attuabile che sarà funzione primaria della profondità dell'acqua, della posizione del termoclino, delle caratteristiche idrologiche, della presenza di seme, ecc. In Adriatico una maggiore distanza dalla costa apporta vantaggi tecnici e biologici, ma introduce problemi di altro tipo (guardiania, costi e tempi di spostamenti e trasporti, ecc.).

In conclusione da questa sintetica disamina si può evidenziare che esistono importanti rapporti ed effetti fra presenza di strutture offshore e risorse rinnovabili, riconducibili quest'ultime sia all'attività di pesca che di maricoltura. A seconda delle priorità che il proponente, pubblico o privato, persegue possono essere studiate e definite forme di intervento che possono condurre ad aumenti di biomassa disponibile per gli operatori ittici utilizzando anche materiali già esistenti, almeno in parte, sul posto, come potrebbe essere il caso delle piattaforme offshore dismesse. Attraverso più opzioni, che necessitano di approfondimento tecnico, scientifico e normativo, e con la creazione di gruppi interdisciplinari motivati dall'identificazione e dal raggiungimento di obiettivi comuni è possibile la soluzione dei complessi (ma non insormontabili) problemi che non sono facilmente affrontabili né da singoli Organismi né per singoli aspetti o obiettivi.

Bibliografia citata

- BOMBACE G., 1987. Iniziative di protezione e valorizzazione della fascia costiera mediante barriere artificiali a fini multipli. *Atti LIX riunione SIPS*, Genova: 201-233.
- BUGROV L. Yu., W.B. MURAV'EV and O.M. LAPSHIN, 1991. Alternative using of petroleum-gas structures in the Caspian and Black seas for fish farming and fishing: real experience and rigs conversion prospects (abstract). *International Congress on Artificial Reefs*, Los Angeles.
- COLEMAN E. (ed.), 1986. Rigs to Reefs: a reality. *Aquanotes* (Louisiana Sea Grant College Program), 15, N° 3.
- GIOVANARDI e PRIOLI, 1994. Guida pratica alla molluschicoltura in mare aperto su filari: tecnologie e materiali. *Quad. ICRAM n. 8*.
- KSPRZAK, R. A. and C. A. WILSON, 1991. Monitoring efforts of Louisiana's artificial reefs program (abstract). *International Congress on Artificial Reefs*, Los Angeles.
- KSPRZAK, R. A. and C. A. WILSON, 1991. The use of oil and gas platforms as artificial reefs in Louisiana. *IBID*
- LINTON T., 1991. A comparison between the fish species harvested in the U.S. Gulf of Mexico and the number of production platforms present. *IBID*.
- STANLEY D. R., C. A. WILSON and C. CAIN, 1991. Hydroacoustic assessment of abundance and behavior of fishes associated with an oil and gas platform off the Louisiana coast. *IBID*.

