

G. RELINI, G. PALANDRI, M. RELINI, F. GARIBALDI, G. TORCHIA, C. CIMA,
E. MASSARO, A. PICCONE, M. BELLINGERI

PESCA SPERIMENTALE DEL ROSSETTO IN LIGURIA

EXPERIMENTAL FISHERY ON TRANSPARENT GOBY IN THE LIGURIAN SEA

Estratto da:

BIOLOGIA MARINA MEDITERRANEA, Periodico edito dalla Società Italiana di Biologia Marina
Vol. 5 - Fasc. 3, 1998 - (Parte Prima)

G. RELINI, G. PALANDRI, M. RELINI, F. GARIBALDI, G. TORCHIA, C. CIMA, E. MASSARO, A. PICCONE,
M. BELLINGERI

Laboratori di Biologia Marina ed Ecologia Animale
Istituto di Zoologia - Università di Genova
Via Balbi 5 - 16126 Genova, Italia

PESCA SPERIMENTALE DEL ROSSETTO IN LIGURIA

EXPERIMENTAL FISHERY ON TRANSPARENT GOBY IN THE LIGURIAN SEA

Abstract

Between 1993 and 1997 a study was made of the traditional fishery of transparent goby (*Aphia minuta mediterranea*, De Buen 1931), *mediterranean sand - eel* (*Gymnammodites cicereillus*, Rafinesque 1810) and *crystal goby* (*Crystallogobius linearis*, Von Düben 1845) carried out in the Ligurian Sea. The results obtained show that the equipment and methods used in this type of fishery cause no damage to coastal marine ecosystems or, in particular, to sea grasses. No damage to juveniles of other species was found.

Key-words: *Aphia minuta*, fishery, juveniles, Ligurian Sea.

Introduzione

Per una corretta gestione della fascia costiera non bisogna trascurare alcune interessanti risorse a carattere locale e stagionale, come il piccolo gobide chiamato "rossetto", che è stato studiato particolarmente in Adriatico (Mancini e Geminiano Cavinato, 1969; Frogliola e Gramitto, 1989; Ungaro *et al.*, 1994), in Mar Tirreno (Serena *et al.*, 1990; Bairo *et al.*, 1995), in Mar Ligure (Relini *et al.*, 1996) ed in Spagna (Rojo, 1985; Martinez-Baño *et al.*, 1990; Iglesias e Morales-Nin, 1992; Martinez-Baño *et al.*, 1993; Iglesias *et al.*, 1995).

Il rossetto e il bianchetto rappresentano, da tempo immemorabile, un'importante risorsa invernale per la piccola pesca costiera ligure. Questa pesca, dal punto di vista gestionale, è stata assimilata alla pesca al novellame di acciughe e sardine e viene effettuata, in base alla vigente normativa, nel periodo compreso tra gennaio e marzo, in acque costiere poco profonde (0-40m), con imbarcazioni di dimensioni ridotte (normalmente tra i 4 e i 6m), utilizzando la sciabica a maglia fina. Bisogna sottolineare che il rossetto è pescato sia in fase giovanile che adulta, anche se le dimensioni massime di quest'ultima corrispondono a quelle del novellame del pesce azzurro (bianchetti).

In Liguria, nelle stesse aree da pesca del rossetto, *Aphia minuta mediterranea*, De Buen 1931, e con lo stesso attrezzo, vengono pescate sistematicamente altre due specie ittiche: a levante, quasi esclusivamente a Camogli, viene praticata la pesca ad un altro gobide, il bianchetto di fondo, *Crystallogobius linearis* (Von Düben 1845), (Orsi Relini e Fanciulli, 1977); mentre nel ponente ligure esiste una vecchia tradizione di pesca (e conservazione) del cicereillo, *Gymnammodites cicereillus* (Rafinesque 1810) localmente denominato "lussi".

Al fine di verificare se la pesca mirata al rossetto fosse compatibile con la salvaguardia degli ecosistemi bentonici e non arrecasse danni al novellame di altre specie di interesse commerciale, con provvedimento della Direzione Generale della Pesca (Gazzetta Ufficiale del 19/1/93 e del 16/1/94) è stata autorizzata la pesca sperimentale del rossetto in Liguria, da novembre a marzo, negli anni dal 1993 al 1997, sotto la sorveglianza scientifica dell'Istituto di Zoologia, Laboratori di Biologia Marina ed Ecologia Animale; inoltre la ricerca svolta nel biennio 1995 - 1997, oltre ad essere stata coordinata a livello nazionale, ha permesso di effettuare delle pesche sperimentali sia per il rossetto che per il cicereillo, in tutti i mesi dell'anno; questo ha consentito di raccogliere dati e campioni per completare le osservazioni sui parametri biologici delle due specie.

E' stata inoltre rivolta particolare attenzione all'interazione degli attrezzi da pesca con i fondali sfruttati, soprattutto la prateria di Posidonia, ed infine all'impatto di questo tipo di pesca sugli stadi giovanili di specie di interesse commerciale che fossero eventualmente presenti nel pescato.

Sia per il rossetto che per il cicerello sono stati studiati i seguenti aspetti del ciclo biologico: sex ratio, stagione riproduttiva, andamento degli indici gonadosomatici e evoluzione dei diametri oocitari, struttura della popolazione, età ed accrescimento, relazioni taglia peso.

Materiali e metodi

Lo svolgimento della ricerca può essere riassunto in tre fasi:

1) fase, in cui, ottenute dalle Capitanerie di Porto liguri le liste delle imbarcazioni autorizzate alla pesca professionale del rossetto, si è iniziata un'indagine porto per porto per contattare i pescatori, ai quali sono stati distribuiti i barattoli con il fissativo e le schede statistiche. In totale sono stati contattati i pescatori di 19 porti liguri

2) fase in cui sono state svolte le operazioni in mare, durante le quali i ricercatori si imbarcavano al fine di constatare personalmente l'andamento della pesca e di raccogliere campioni da analizzare. Il ricercatore, a bordo, descriveva le varie fasi delle cale: orari, profondità, condizioni meteorologiche, ecc.; alla fine di ciascuna cala descriveva minuziosamente tutto il pescato, riconoscendo tutte le specie, i quantitativi, le percentuali tra le varie specie, la presenza di novellame di specie di interesse commerciale, e se le catture accessorie venivano o meno rilasciate vive in mare. Una volta finita la descrizione della pescata si procedeva al prelievo del campione, generalmente veniva raccolto un campione per giornata di pesca. Complessivamente sono state osservate 664 cale.

Sono state raccolte inoltre, circa 2600 schede statistiche compilate dai pescatori riportanti informazioni sulle giornate di pesca effettuate settimanalmente (condizioni meteomarine, composizione qualitativa e quantitativa del pescato, numero di cale e loro orari, ecc.).

3) la fase di laboratorio durante la quale sono stati analizzati i campioni raccolti e le schede compilate sia dai ricercatori che dai pescatori con successiva elaborazione dei dati. Sono stati analizzati in totale 244 campioni. Gli individui di *A. minuta mediterranea* e di *G. cicerellus* sono stati isolati e successivamente pesati, contati, misurati e ne è stato osservato lo stato di maturazione della gonade. Sono state inoltre classificate, contate e misurate tutte le altre specie presenti nei campioni.

Oltre a quanto appena esposto, nella stagione 1996 - 1997 sono state eseguite pesche sperimentali, nell'area di Arenzano per il cicerello e nell'area di Camogli per il rossetto, in tutti i mesi non coperti dalla consueta pesca professionale. In queste pesche lo scopo era di procurarsi mensilmente dei campioni sufficienti delle due specie; ad ogni uscita, le operazioni venivano interrotte o quando si raggiungeva il quantitativo di individui necessario agli studi biologici, o quando la percentuale di individui in fase giovanile di altre specie di interesse commerciale raggiungeva o superava il 10% del pescato.

Risultati

a) Andamento della stagione di pesca.

Le stagioni di pesca seguite hanno avuto un andamento molto variabile nei diversi anni, con una produzione totale che è andata aumentando fino ai valori massimi raggiunti nell'ultima stagione studiata. I quantitativi totali di rossetto catturati mensilmente in Mar Ligure, così come si evince dalle dichiarazioni statistiche preparate dai singoli pescatori, sono riportati in Tab. 1. Si è del parere che tali dati abbiano un importante valore indicativo sull'andamento generale delle catture nel corso dei vari mesi, ma come si vedrà più avanti, sono decisamente sottostimati. Si può notare inoltre che in tutte le stagioni oggetto di studio, i mesi più produttivi sono sempre quelli invernali.

Tab. 1 - Catture mensili di rossetto nelle diverse stagioni di pesca.
 Monthly catches of transparent goby during different fishery season.

	Rossetti 93-94	Rossetti 94-95	Rossetti 95-96	Rossetti 96-97
	Kg	kg	kg	kg
Novembre	12,48	12,00	31,60	15,70
Dicembre	50,61	25,30	219,70	391,50
Gennaio	211,60	61,40	331,22	1068,18
Febbraio	511,20	180,40	737,71	933,99
Marzo	86,74	256,10	350,80	83,65
Totale	872,60	535,20	1671,03	2493,02

Analogamente vengono riportate in Tab. 2 le catture di cicereello, mese per mese ed anno per anno, sempre desunte dalle dichiarazioni statistiche fornite dai pescatori. In questo caso risulta subito evidente la fondamentale importanza dell'estensione del periodo di pesca consentito ai mesi autunnali che risultano infatti sempre i più produttivi. E' opportuno ricordare che le aree di pesca del rossetto e del cicereello sono in Liguria ben distinte, con la sola eccezione di Sestri Levante dove vi è sovrapposizione: a Levante è concentrata la pesca del rossetto, mentre nel ponente buona parte della flottiglia della sciabica pratica la pesca del cicereello.

Tab. 2 - Catture mensili di cicereello nelle diverse stagioni di pesca.
 Monthly catches of mediterranean sand eel during different fishery season.

	Cicerelli 93-94	Cicerelli 94-95	Cicerelli 95-96	Cicerelli 96-97
	Kg	Kg	Kg	Kg
Novembre	1615,0	371,5	2024,00	873
Dicembre	180,1	494,0	1238,40	151
Gennaio	397,0	50,0	409,80	5
Febbraio	4,0	329,0	199,70	444
Marzo	118,5	7,0	392,11	322
Totale	2364,6	1251,5	4264,01	1795

Per arrivare ad una più realistica e più completa conoscenza dei rendimenti della pesca della sciabica per il rossetto in Mar Ligure, durante i numerosi imbarchi effettuati sulle unità professionali, sono stati raccolti tutti i dati di pesca al fine di elaborare delle CPUE le più precise possibili. Nelle successive Tabelle 3 (a Camogli) e 4 (a Sanremo), le catture per unità di sforzo sono espresse in grammi di prodotto per cala. Sono riportati soltanto i dati per i porti di Camogli e di Sanremo, dove il più elevato numero di imbarchi ed un più costante rendimento della pesca permettono delle elaborazioni migliori. Sono state prese in considerazione solo le cale, effettuate in presenza di un ricercatore, che tra le catture comprendevano, anche se in minima quantità, la specie bersaglio.

Tab. 3 - CPUE della pesca del rossetto a Camogli.
 CPUE of Camogli's transparent goby fishery.

	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo
93-94	25,0	1642,9	571,3	1981,3	1347,2
94-95	167,6		10,2	3060,0	
96-97	35,0	5,5	20,0	350,0	1225,0
97-98		4955,0	2274,0		

Tab. 4 - CPUE della pesca del rossetto a Sanremo.
CPUE of Sanremo's transparent goby fishery.

	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo
93-94		25	154,4	10	50
94-95					
96-97	550	914	2060,0	1750	
97-98	1450	1996	1797,0	56	

Tab. 5 - Elenco delle specie trovate tra le catture della sciabica indirizzata alla pesca del rossetto o del cicereello.
List of the various species caught by light purse seine addressed to *A. minuta* and *G. cicereello*.

OSTEICHTHYES	Gobiidae	<i>Cepola macrophthalmia</i>	<i>Liocarcinus vernalis</i>
<i>Aphia minuta</i>	<i>Bothus podas</i>	<i>Labrus merula</i>	<i>Necora puber</i>
<i>Pseudaphia ferreri</i>	<i>Bothus sp.</i>	<i>Symphodus cinereus</i>	Alpheidae
<i>Crystallogobius linearis</i>	<i>Arnoglossus laterna</i>	<i>Symphodus doderleini</i>	Crangonidae
<i>Gymnammodites cicereello</i>	<i>Arnoglossus thori</i>	<i>Symphodus rostratus</i>	Upogebiidae
Bianchetti <i>S. pilchardus</i>	<i>Trigla lucerna</i>	<i>Symphodus tinca</i>	Palaemonidae
<i>Sardina pilchardus</i>	<i>Trigla lyra</i>	<i>Symphodus sp.</i>	Decapoda n.i.
<i>Sardinella aurita</i>	<i>Trigla sp.</i>	<i>Xyrichthys novacula</i>	Mysidacea
<i>Sprattus sprattus</i>	<i>Aspitrigla obscura</i>	<i>Coris julis</i>	Amphipoda
<i>Engraulis encrasicolus</i>	<i>Ophidion barbatum</i>	<i>Serranus cabrilla</i>	Copepoda
<i>Alosa alosa</i>	<i>Spicara flexuosa</i>	<i>Serranus hepatus</i>	Isopoda
<i>Alosa fallax</i>	<i>Spicara maena</i>	<i>Serranus scriba</i>	<i>Meganctiphanes norvegica</i>
<i>Alosa sp.</i>	<i>Spicara smaris</i>	<i>Scorpaena porcus</i>	<i>Nyctiphanes couchi</i>
<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Chromis chromis</i>	<i>Scorpena sp.</i>	Crustacea n.i.
<i>Gaidropsarus megalokynodon</i>	<i>Boops boops</i>	<i>Lophius piscatorius</i>	CEPHALOPODA
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Sarpa salpa</i>	<i>Sphyræna sphyraena</i>	<i>Rossia macrosoma</i>
<i>Mugil chelo</i>	<i>Diplodus annularis</i>	<i>Sphyræna sp.</i>	<i>Sepiola sp.</i>
<i>Mugil sp.</i>	<i>Diplodus puntazzo</i>	<i>Syngnathus phlegon</i>	Sepiolidae
<i>Liza aurata</i>	<i>Diplodus sargus</i>	<i>Syngnathus typhle</i>	<i>Sepia officinalis</i>
<i>Liza sp.</i>	<i>Diplodus vulgaris</i>	<i>Syngnathus abaster</i>	<i>Alloteuthis media</i>
<i>Maurolicus muelleri</i>	<i>Diplodus sp.</i>	<i>Syngnathus acus</i>	<i>Alloteuthis sp.</i>
<i>Mullus surmuletus</i>	<i>Oblada melanura</i>	<i>Syngnathus sp.</i>	<i>Loligo vulgaris</i>
<i>Mullus barbatus</i>	<i>Pagrus pagrus</i>	<i>Hyppocampus sp.</i>	Loliginidae
<i>Mullus sp.</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Blennius sp.</i>	Ommastrephidae
<i>Callionymus sp.</i>	<i>Dentex dentex</i>	<i>Zeus faber</i>	<i>Octopus vulgaris</i>
<i>Synodus saurus</i>	<i>Pagellus acarne</i>	<i>Lepidopus caudatus</i>	OPISTHBRANCHIA N.I.
<i>Atherina boyeri</i>	<i>Pagellus bogaraveo</i>	<i>Nerophis ophidion</i>	<i>Tethys fimbria</i>
<i>Atherina hepsetus</i>	<i>Pagellus erythrinus</i>	<i>Umbrina cirrosa</i>	POLICHAETA
<i>Atherina sp.</i>	<i>Pagellus sp.</i>	<i>Sciaena umbra</i>	<i>Aphroditae aculeata</i>
<i>Microchirus variegatus</i>	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	<i>Auxis rochei</i>	CNIDARIA
<i>Monochirus hispidus</i>	<i>Lithognathus mormyrus</i>	<i>Scomber scombrus</i>	<i>Rhizostoma pulmo</i>
Soleidae n.i.	<i>Sparus aurata</i>	<i>Apogon imberbis</i>	<i>Pelagia noctluca</i>
Pleuronettidae n.i.	<i>Seriola dumerilii</i>	<i>Uranoscopus scaber</i>	Siphonophora
<i>Trachinus areneus</i>	<i>Trachinotus ovatus</i>	Centrolophidae n.i.	CRINOIDEA
<i>Trachinus draco</i>	<i>Trachurus mediterraneus</i>	CRUSTACEA	<i>Antedon mediterranea</i>
<i>Trachinus vipera</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Pasiphaea sivado</i>	TUNICATA
<i>Trachinus sp.</i>	<i>Trachurus sp.</i>	<i>Palaemon serratus</i>	Tunicata n.i.
<i>Pomatoschistus bathi</i>	Carangidae n.i.	<i>Palaemon sp.</i>	Pirosoma
<i>Gobius bucchichi</i>	<i>Pomatomus saltatrix</i>	<i>Processa sp.</i>	
<i>Gobius geniporus</i>	<i>Belone belone</i>	<i>Sergestes sp.</i>	n.i. = non identificati

Per il rossetto di Camogli è possibile fare un breve confronto tra i dati raccolti dai ricercatori con quanto dichiarato dai pescatori. Il periodo in cui si ottengono le migliori catture è più o meno

coincidente – febbraio/marzo – ma i valori ottenuti in un giorno medio di pesca, così come si evince a partire dalle dichiarazioni statistiche dei pescatori, arrivano ad un massimo di CPUE, espresse in kg/per giorno/per barca, di circa 6 kg, mentre a bordo si sono ottenute delle catture medie per cala di oltre 1,2 kg. Il numero delle cale effettuate per ogni giorno di pesca è molto variabile ma normalmente molto elevato (fino a 15); pertanto si può affermare che i dati forniti dai pescatori sono decisamente sottostimati, in una proporzione valutabile dal 20 al 50 % delle reali catture

b) Composizione del pescato.

La sciabica, nonostante sia un attrezzo molto selettivo, cattura un insieme molto vario di specie. Nella Tabella 5 sono elencate tutte le specie rinvenute nelle catture, osservate sia nei campioni analizzati in laboratorio che direttamente a bordo da parte dei ricercatori.

c) Esame dei campioni di pescato ed impatto della pesca sul novellame di interesse commerciale.

Uno degli aspetti più importanti della ricerca era rivolto a valutare l'impatto di questo tipo di attività di pesca sulle altre risorse ittiche ed in particolar modo sugli stadi giovanili di specie di interesse commerciale. A tal fine, nel corso di tutte le stagioni di pesca studiate, sono stati raccolti campioni casuali di pescato provenienti dalle varie aree di pesca liguri. I campioni utilizzati per questi studi sono stati raccolti principalmente dai ricercatori imbarcati e secondariamente sono stati forniti direttamente dai pescatori più collaborativi. I risultati ottenuti dall'esame di laboratorio dei campioni di pescato, sono stati poi integrati con quanto osservato a bordo nelle stesse cale di provenienza dei vari campioni.

Tab. 6 – Composizione generale, in numero, delle catture osservate a bordo, area per area, in tutti gli anni di osservazione.

Global composition of the catches observed on board, by number and by area.

	SPECIE	N°
Sestri Levante totale di 53 cale	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	3115834
	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	138222
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	250
	<i>Gymnammodites cicereillus</i>	41147
	stadi giovanili	35
Lerici totale di 15 cale	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	6411
	<i>Pseudaphia ferreri</i>	2
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	234328
	<i>Gymnammodites cicereillus</i>	-
	stadi giovanili	129
Lavagna totale di 11 cale	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	125
	<i>Pseudaphia ferreri</i>	2
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	78356
	<i>Gymnammodites cicereillus</i>	-
	stadi giovanili	36
Camogli totale di 117 cale	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	1463252
	<i>Pseudaphia ferreri</i>	17
	<i>Crystallogobius linearis</i>	183130
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	3203195
	<i>Gymnammodites cicereillus</i>	59
	stadi giovanili	295

Arenzano	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	11
totale di 32 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	51
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	455507
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	5741
	stadi giovanili	2776
Varazze	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	21
totale di 59 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	1414437
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	862
	stadi giovanili	102
Loano	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	444
totale di 6 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	86192
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	-
	stadi giovanili	-
Savona e Noli	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	-
totale di 13 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	576470
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	7779
	stadi giovanili	3
Finale Ligure	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	-
totale di 5 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	74400
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	3947
	stadi giovanili	-
Alassio	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	2799
totale di 49 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	667851
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	15
	stadi giovanili	3109
Sanremo	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	1042319
totale di 122 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	2
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	671651
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	40297
	stadi giovanili	5912
Bordighera e XX miglia	<i>Aphia minuta mediterranea</i>	25987
totale di 29 cale	<i>Pseudaphia ferreri</i>	-
	<i>Crystallogobius linearis</i>	-
	Bianchetto <i>S. pilchardus</i>	242946
	<i>Gymnammodites cicerellus</i>	5
	stadi giovanili	25

Nella Tabella 6, è riassunto tutto quello che è stato osservato nei vari anni di pesca. Sono riportati il numero totale di cale osservate dai ricercatori, area di pesca per area di pesca, il numero totale di individui catturati per le principali specie bersaglio ed infine la somma di tutti gli individui in fase giovanile di altre specie.

Dall'esame della tabella 6, risulta che il rossetto è la principale cattura nelle marinerie di Camogli, Sestri Levante e Sanremo. In queste aree, dove per altro si concentra la maggior parte delle unità da pesca adibite all'utilizzo della sciabica, le catture indesiderate di individui in fase giovanile non superano lo 0.5% in numero rispetto alla specie bersaglio della pesca. Va comunque ricordato, che sotto la voce "stadi giovanili" sono sommati tutti i giovani catturati, indipendentemente dalla specie di appartenenza e dell'importanza commerciale.

Le stesse considerazioni valgono anche per le altre aree di pesca dove le specie bersaglio sono il bianchetto o il cicerello. Tutto ciò ribadisce ancora una volta che la pesca con la sciabica effettuata nei mesi tra novembre e marzo, è da considerarsi estremamente selettiva.

Discorso a parte merita la composizione del pescato riscontrata durante il ciclo annuale di campionamento sperimentale (da aprile a ottobre).

Da quanto visto a bordo e successivamente in laboratorio, si possono evidenziare alcuni fatti importanti. Innanzitutto va sottolineato che non è semplice riuscire a catturare i rossetti ed i cicerelli dopo il mese di marzo, anche nelle piccole quantità necessarie per lo studio del ciclo biologico delle due specie. Inoltre, nel citato periodo di studio sperimentale, con lo stesso attrezzo di pesca, stesse specie bersaglio e stessi equipaggi, le catture accidentali di fasi giovanili di altre specie, anche di interesse commerciale, sono state molto più alte che nell'abituale periodo compreso tra novembre e marzo. Tali catture sono arrivate talvolta a rappresentare anche l'80% del pescato totale in peso. Questo fatto a volte ha indotto a sospendere le fasi di pesca sperimentale per evitare un'ecatombe di giovanili di specie (come ad esempio la buga), non previste dalla ricerca.

d) Parametri biologici del rossetto e del cicerello.

Tra tutti gli studi effettuati sulla biologia del rossetto e del cicerello, vengono qui trattati più in esteso quelli che riguardano gli aspetti riproduttivi delle due specie.

d1) Rossetto

d1.1) Sex ratio.

Allo stereomicroscopio sono state osservate le gonadi di 624 individui risultati essere 331 femmine e 293 maschi. Non sono stati rinvenuti individui indeterminati con la sola eccezione dei pochi e giovanissimi individui del mese di aprile.

Nella tabella 7 viene riportato, mese per mese, il rapporto tra le femmine e i maschi.

Tab. 7 - Sex ratio del rossetto (femmine/maschi).
Sex ratio of transparent goby (females/males).

MESE	SEX RATIO	MESE	SEX RATIO
novembre	1,17	maggio	1,12
dicembre	1,70	giugno	0,78
gennaio	0,72	luglio	1,72
febbraio	1,56	agosto	0,56
marzo	2,14	settembre	0,92
aprile	-	ottobre	0,56

Se si considera il numero totale di individui esaminati, la sex ratio ha un valore medio di 1,13, per cui nella popolazione prevalgono le femmine. Nei mesi di febbraio e marzo la predominanza delle femmine è più netta, probabilmente legata al fatto che questo rappresenta il periodo riproduttivo. Si ha poi un valore di 1,72 nel mese di luglio non facilmente giustificabile poiché (come si vedrà meglio in seguito) il secondo periodo riproduttivo dovrebbe cadere nel mese di settembre.

di 2) Andamento dell'indice gonadosomatico (IGS) e periodo di riproduzione.

Questo tipo di analisi è stata molto difficoltosa per varie ragioni. Le gonadi dei rossetti spesso non sono pesabili in quanto al di sotto dei limiti degli strumenti a disposizione (anche un decimillesimo di grammo); inoltre il prelievo delle gonadi è stato possibile solo dopo una lunga fissazione in formalina, per poterle asportare dalla cavità addominale integre.

Inizialmente si è scelto di analizzare 50 esemplari per campione, ma in seguito si è provveduto ad integrare questo numero per avere rappresentate tutte le taglie all'interno di ogni campione.

E' stato quindi calcolato l'indice gonadosomatico medio mensile, separatamente per i maschi e per le femmine (Tab.8), il valore medio è stato ottenuto tenendo conto solo degli individui di cui si è potuta pesare la gonade.

Tab. 8 - IGS medio mensile del rossetto.
Average monthly gonadosomatic index of transparent goby.

	IGS			IGS	
	femmine	maschi		femmine	maschi
NOVEMBRE	0,46	0,20	MAGGIO	1,50	-
DICEMBRE	0,56	0,15	GIUGNO	0,65	0,13
GENNAIO	0,58	0,07	LUGLIO	1,97	0,28
FEBBRAIO	3,29	0,29	AGOSTO	1,21	0,21
MARZO	7,15	0,23	SETTEMBRE	6,70	0,18
APRILE	-	-	OTTOBRE	0,30	0,11

Nel mese di aprile non è stato possibile calcolare l'indice gonadosomatico poiché il campione era costituito solo da pochi individui molto giovani, di cui non si è riusciti a determinare il sesso né a pesare la gonade.

L'indice gonadosomatico medio mensile dei maschi raggiunge, in tutto il corso dell'anno, valori massimi molto bassi che non permettono ulteriori valutazioni sulla stagione riproduttiva, mentre per i valori ottenuti per le femmine, appaiono in modo distinto due picchi che indicano la presenza di due stagioni riproduttive. Questo implica che le femmine di *A. minuta mediterranea* deporrebbero le uova sia durante il mese di marzo che di settembre.

Verificando la composizione in taglie delle femmine, si può notare una differenza tra i due mesi. A marzo la maggior parte delle femmine si presenta di grandi dimensioni (da 34 a 42 mm di lunghezza totale), con gonadi molto sviluppate (fino al 25% del peso totale) e uova mature con diametro notevole (fino a 0,55 mm). A settembre, invece, le femmine presentano generalmente taglie più piccole per cui aumenta la presenza di esemplari immaturi; le femmine mature hanno una lunghezza totale di 29-33 mm, con gonadi ben sviluppate (15-19% del peso totale) e uova grandi di diametro compreso tra 0,45 e 0,49 mm; quindi, nonostante si tratti di individui più piccoli rispetto a quelli del mese di marzo, sono sicuramente individui sessualmente maturi. In seguito a queste precisazioni, considerando marzo il periodo riproduttivo principale, nel mese di settembre cadrebbe un secondo picco riproduttivo, meno importante del primo per il minor numero di femmine mature.

I due picchi riproduttivi permettono di interpretare meglio le composizioni in taglie della popolazione su cui agisce la pesca nei vari mesi (Fig. 1). Infatti nel mese di dicembre vi è la presenza di un gruppo di individui di taglia molto piccola ossia individui molto giovani. L'accrescimento di questi giovani può essere seguito fino al mese di marzo, quando rappresentano una classe di taglia distinta dagli altri adulti in fase di riproduzione. Molto probabilmente, questa è la classe di taglia minima fra tutti gli individui sessualmente maturi a marzo, e potrebbe derivare dalla deposizione di settembre.

In seguito alla deposizione che si ha a marzo, si può seguire lo sviluppo delle larve e quindi dei giovanili, dal mese di aprile fino al mese di settembre, quando diventerebbero individui maturi dando origine alla seconda stagione riproduttiva. Dopo la deposizione, questi individui continuano ad accrescersi fino al mese di marzo successivo, raggiungendo la taglia massima e liberando nuovamente i gameti durante il periodo di riproduzione principale. Negli istogrammi, infatti la moda si sposta da aprile fino a marzo mostrando così l'accrescimento degli individui.

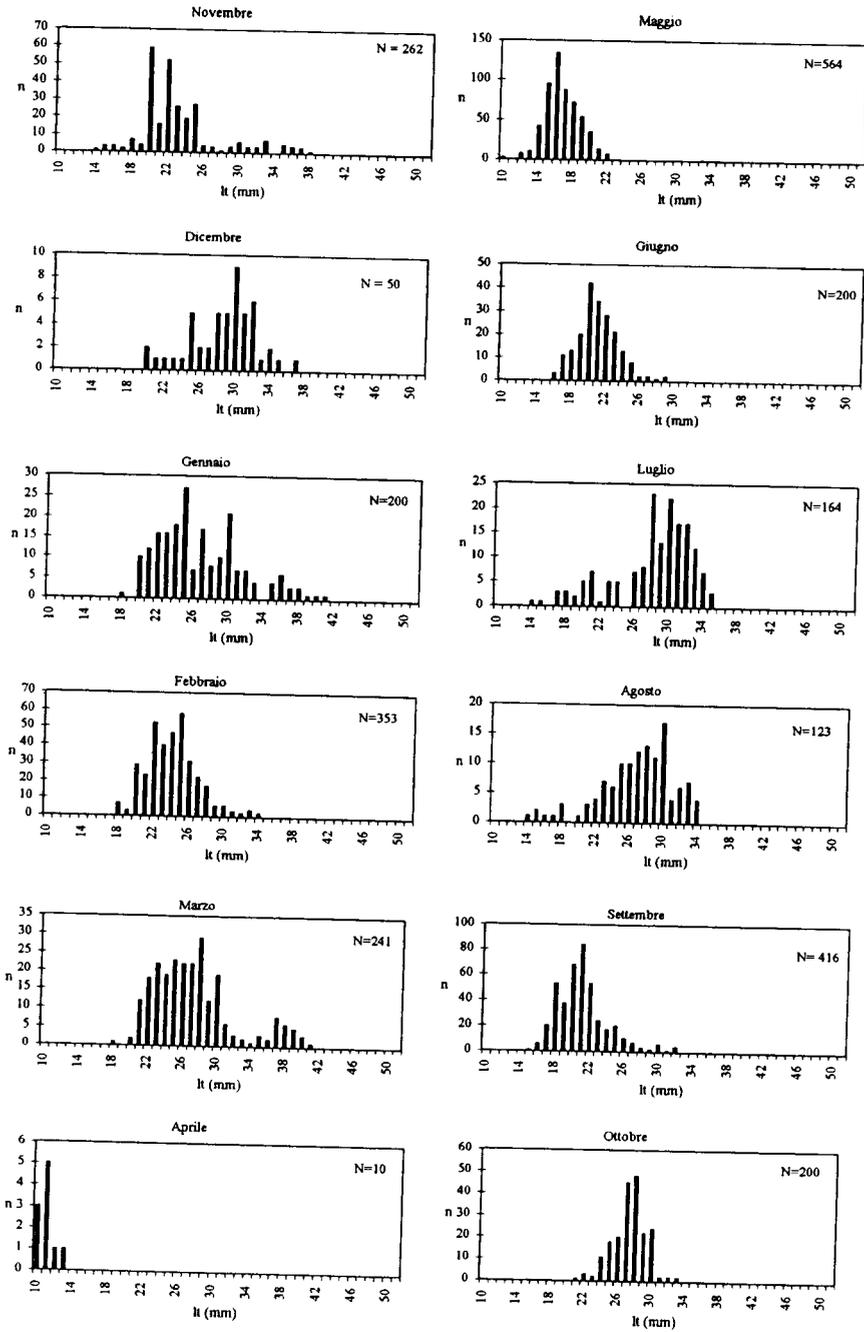


Fig. 1 - Distribuzioni taglia/frequenza mensili del rossetto
Monthly size/frequency distributions of transparent goby

Poiché non sono mai stati catturati esemplari con le gonadi "spent" (fase immediatamente successiva alla liberazione dei gameti) si può supporre che al termine della fase riproduttiva essi si allontanano in acque più profonde disperdendosi, sfuggendo così agli attrezzi da pesca. Il ciclo vitale dell'*A. minuta mediterranea* terminerebbe dopo poco più di un anno.

d2) Cicerello.

d2.1) Sex ratio.

Sono state analizzate allo stereomicroscopio le gonadi di 2796 individui che sono risultati per il 54% femmine (1516 individui), per il 38% maschi (1055 individui) e per il rimanente 8% indeterminati (224 individui). Nella successiva Tabella 9, vengono elencati i valori mensili della sex ratio espressi come rapporto femmine/maschi.

Tab. 9 - Sex ratio mensile nel cicerello.
Monthly sex ratio of mediterranean sand eel.

MESE	Sex ratio	MESE	Sex ratio
Novembre 95	9,71	settembre 96	1,39
Dicembre 95	2,25	ottobre 96	1,32
Gennaio 96	1,49	novembre 96	0,95
Febbraio 96	2,81	dicembre 96	1,05
Marzo 96	3,75	gennaio 97	1,21
Aprile 96	1,12	febbraio 97	0,91
Maggio 96	1,80	marzo 97	1,14
Giugno 96	1,37	giugno 96	1,37

Le femmine (Tab. 9) costituiscono la maggioranza in quasi tutti i mesi, tranne che nei mesi di novembre 1996 e febbraio 1997. Comunque nella maggior parte dei casi, il rapporto femmine / maschi tende ad essere vicino a 1, segno che anche gli esemplari maschili sono presenti in buon numero. E' da evidenziare che, come si vedrà più avanti, probabilmente per far fronte a questa inferiorità numerica, i maschi presentano un indice gonadosomatico medio più elevato di quello delle femmine e quindi gonadi più grandi proprio durante il periodo riproduttivo.

d2.2) Andamento dell'indice gonadosomatico medio mensile e periodo di riproduzione.

Nella Tabella 10, vengono riportati i risultati ottenuti dall'elaborazione degli indici gonadosomatici medi mensili ricavati da tutti i campioni esaminati.

Tab. 10 - Indice gonadosomatico medio mensile del cicerello.
Average monthly gonadosomatic index of mediterranean sand eel.

MESE	IGS - femmine	IGS - maschi
novembre	0,5868	2,4207
dicembre	1,5900	4,4661
gennaio	5,9283	6,8069
febbraio	2,2906	2,2523
marzo 96	1,4360	4,6057
aprile 96	0,5171	0,1524
maggio 96	0,1206	0,0603
giugno 96	0,0878	0,0439
luglio 96	-	-
agosto 96	-	-
settembre	0,2590	0,0581
ottobre 96	0,2665	0,1516
novembre	0,5390	0,4764
dicembre	3,6566	4,9953
gennaio	4,4883	8,6462
febbraio	3,7168	3,8988
marzo 97	3,3045	2,8899

Si può notare che gli indici riportati in Tabella 10 seguono un andamento ben preciso in tutto il periodo di campionamento, rivelando un periodo riproduttivo ben delineato tra dicembre e marzo, che rimane costante nei diversi anni di studio.

d2.3) Studio degli stadi riproduttivi.

Dall'analisi di 1168 gonadi di cicereello (risultate essere 601 femmine e 567 maschi) sono state elaborate le distribuzioni degli stadi maturativi del parenchima ovarico per i mesi compresi tra novembre e aprile i quali coprono tutto il periodo di maturazione dei gameti fino alla loro emissione.

Nelle Tabelle 11 e 12 viene illustrata (per sesso) la presenza percentuale dei vari stadi di maturazione nei diversi mesi.

Tab. 11 – Suddivisione percentuale degli stadi maturativi delle femmine nei principali mesi di riproduzione.
Percentage of maturative stages of females during the reproductive period.

FEMMINE	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile
Immature	70,7	24,0	-	8,0	16,2	72,0
In maturazione	29,3	55,8	26,8	9,1	-	-
Mature	-	20,2	55,3	26,1	30,4	5,4
in deposizione	-	-	1,8	-	-	-
Esaurite	-	-	16,1	56,8	53,4	22,6
Totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tab. 12 – Suddivisione percentuale degli stadi maturativi dei maschi nei principali mesi di riproduzione.
Percentage of maturative stages of males during the reproductive period.

MASCHI	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile
Immaturi	75	26,3	3,3	8,3	4,3	89
In maturazione	25	38,4	8,7	9,4	-	-
Maturi	-	35,3	76,0	28,1	13,0	-
in deposizione	-	-	2,2	13,6	37,0	-
Esauriti	-	-	9,8	40,6	45,7	11
Totale	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Dall'analisi di queste due tabelle si evidenzia che il periodo riproduttivo del cicereello è molto esteso, iniziando, in tutte le stagioni di pesca studiate, nel mese di novembre per concludersi nel mese di aprile, quando il numero degli esemplari in deposizione diventa ormai irrilevante.

e) Struttura in taglie delle popolazioni di rossetto e cicereello su cui agisce la pesca ligure.

Nel corso delle stagioni di pesca studiate, sono stati misurati migliaia di esemplari delle due specie bersaglio consentendo l'elaborazione di dettagliate distribuzioni taglia / frequenza mensili (Fig. 1 e 2); queste, oltre a dare l'opportunità di conoscere la esatta composizione in taglie delle popolazioni su cui agisce la pesca, ha dato un valido supporto agli studi di accrescimento che, soprattutto per il rossetto, sono ancora in corso.

f) Relazioni taglia/peso.

Sono state inoltre elaborate le relazioni taglia/peso per le due specie e per ogni mese coperto dalle ricerche. Vengono qui riportate le relazioni taglia/peso totali derivate dall'insieme dei campioni esaminati.

Rossetto – $\text{LOG } p = -2,39056 + 3,214031 \times \text{LOG } l_t$

Cicereello – $\text{LOG } p = -2,74852 + 3,234543 \times \text{LOG } l_t$

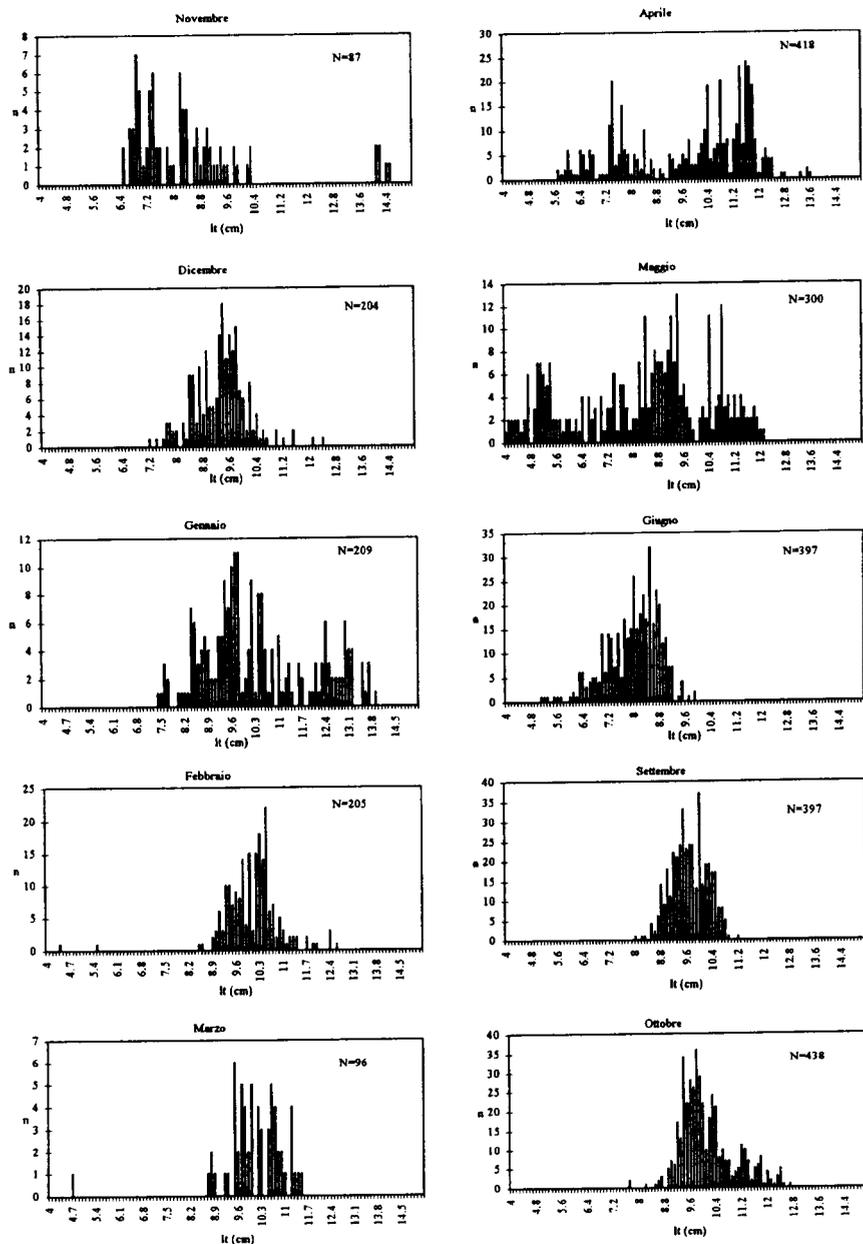


Fig. 2 – Distribuzioni taglia/frequenza mensili del cicereello.
Monthly size/frequency distributions of Mediterranean sand eel

g) Accrescimento del cicerello.

Dallo studio della distribuzione delle frequenze mensili (Fig. 2) e interpolando i dati ottenuti con la lettura degli otoliti di numerosi individui, sono stati ottenuti con l'ausilio del pacchetto statistico FISAT (Gayanilo *et al.* 1964) i seguenti parametri della curva di crescita:

$$L_{\infty} = 135,435 \quad K = 1,032 \quad t_0 = -2,04$$

Discussione e conclusioni

La pesca del rossetto e del cicerello è in alcune marinerie liguri di grande importanza, in particolare se si tiene conto delle scarse opportunità di attività redditizie che hanno gli operatori della piccola pesca durante i mesi invernali. In tutti questi anni di osservazioni, in cui, oltre alle attività di ricerca classiche, si è provveduto a verificare direttamente l'impatto delle reti in azione sui fondali mediante riprese video e fotografiche, la pesca della sciabica in Liguria è risultata compatibile con la salvaguardia dell'ambiente e delle altre risorse biologiche; questo purché la pesca venga effettuata a mano (non con mezzi meccanici, salvo il verricello salpareti) con la rete autorizzata e da piccole imbarcazioni nelle ore diurne. I mesi di novembre e dicembre sono risultati importanti per la pesca di queste due specie e pertanto viene confermata la necessità di una deroga per questi mesi.

In Liguria sono sempre gli stessi addetti che seguono la pesca del rossetto e del cicerello; si tratta di pescatori di una età compresa tra i 40 e i 60 anni con poche eccezioni sia superiori (pensionati di oltre 70 anni) che inferiori (giovani intorno ai 25 - 30 anni).

In certe marinerie la pesca della sciabica ha una grandissima ed antica tradizione come nella zona di Arenzano o di Noli per la pesca del cicerello e come a Camogli e Sestri Levante per la pesca del rossetto (i pescatori di Camogli conservano ancora attrezzi da pesca molto antichi come dei "tulle" per la manica della rete, tutti cuciti a mano).

Quando inizia la stagione in queste aree cambiano le abitudini dei consumatori e dei ristoratori, dovendo lasciare al rossetto lo spazio che merita nella gastronomia locale.

Il rossetto di Camogli è uno dei prodotti ittici più pregiati della nostra regione e tra i più ricercati. Come accade per l'acciuga, in certi periodi dell'anno raggiunge dei prezzi che in altre zone di Italia sono assolutamente impensabili (fino a 90.000 - 100.000 lire al kg). Questo invece non avviene mai per il rossetto di importazione (anche da altre regioni italiane) che si presenta meno appetibile, più grande e più "duro".

Salvo che per il cicerello per il quale esiste una antica tradizione conserviera, tutto il prodotto (rossetti, bianchetti e bianchetti di fondo) viene consumato fresco, talora crudo sul posto. Solo in caso di grosse catture il prodotto delle riviere arriva nei grandi centri come Genova.

Anche se esiste una certa variabilità annuale i mesi di novembre e dicembre sono risultati importanti per la pesca sia del rossetto che del cicerello. Per quest'ultima specie nel Savonese addirittura la cattura in novembre - dicembre è stata anche 3 volte superiore a quella ottenuta tra gennaio e marzo.

L'impatto di questa pesca sul novellame di altre specie di interesse commerciale, non è rilevante: infatti il numero delle catture accessorie di forme giovanili nel periodo novembre - marzo è sempre entro i limiti di legge (10% del pescato) spesso molto al di sotto.

La situazione cambia in modo sostanziale al di fuori del periodo novembre - marzo. In primo luogo non è così semplice riuscire a catturare i rossetti ed i cicerelli dopo il mese di marzo, anche nelle piccole quantità necessarie per lo studio del ciclo biologico delle due specie. In secondo luogo nel periodo aprile - ottobre, con lo stesso attrezzo di pesca, stesse specie bersaglio e stessi equipaggi, le catture accidentali di stadi giovanili di altre specie, anche di interesse commerciale, sono state molto più alte arrivando talvolta a rappresentare anche l'80% del pescato totale in peso. Questo fatto conferma la necessità di non estendere il periodo di pesca al rossetto ed al cicerello al di fuori dei mesi compresi tra novembre e marzo.

Osservando attentamente le schede degli imbarchi si evidenzia che le aree dove la pesca al rossetto ha maggiore resa coincidono con le marinerie di più vecchia tradizione. Inoltre, forse grazie ad una più consolidata professionalità degli equipaggi, le catture accessorie nel periodo della pesca sperimentale sono in taluni casi praticamente nulle.

Per quel che concerne l'impatto di questa attività di pesca sui fondali costieri si può ritenere che non vengano arrecati danni significativi in particolare alle praterie di fanerogame marine; solitamente infatti i fondali interessati dalla pesca della sciabica sono fondali misti di sabbia e scogli o di fango, con la saltuaria presenza di praterie di posidonia. La pesca è svolta in maniera del tutto artigianale, con l'utilizzo solo in poche aree dei verricelli salpareti; nella maggior parte dei casi la rete viene salpata a mano, e perciò l'impatto con i fondali è ritenuto molto "delicato". Ovviamente tali considerazioni derivano sia dalle osservazioni svolte su quanto raccolto dalla rete o liberato nell'acqua dall'attività dell'attrezzo sia da osservazioni, foto e video fatte dai sub.

E' da notare che la collaborazione dei pescatori, per quanto riguarda l'invio delle schede riportanti le statistiche delle catture, è molto variabile nelle diverse località. Inoltre si può osservare che i quantitativi riportati rappresentano anche meno della metà del reale pescato dell'area stimato dai ricercatori che hanno partecipato alle attività di pesca. Di ciò occorre tenere conto nel valutare la reale importanza economica di questo tipo di pesca.

Summary

Since time immemorial the transparent goby and whitebait (mainly juveniles of Sardine) have constituted an important winter resource for small-scale Ligurian fishery. This type of fishing is carried out, in line with current regulations, in the period between January and March in shallow coastal waters (0-40 m) with small-sized vessels (generally between 4 and 6 m) using fine-meshed light purse seine.

In Liguria, in the same areas as where transparent goby (*Aphia minuta mediterranea*, De Buen 1931) is fished, and with the same gear, two other species of fish are systematically fished: to the east, almost exclusively at Camogli, another Gobidae, the crystal goby (*Crystallogobius linearis*, Von Düben 1845); to the west, on the other hand, there is a long-standing tradition of fishing for and preserving mediterranean sand-eels (*Gymnammodytes cicerellus*, Rafinesque 1810), also known as "lussi".

During the study period (1993 - 1997) a total of 664 castings were observed, and a total of 244 samples and about 2600 questionnaires were collected.

In the course of the fishing seasons between 1993 and 1997 the Ligurian fleet which targets transparent goby employed 70 - 77 boats. These are small vessels - the classic "gozzi" - which have a gross tonnage of approx. 3 tonnes and are between 3 and 10 metres long. It is important to point out that only some of the licenses issued by the maritime authorities are actually used for catching the above mentioned species.

The only gear used throughout Liguria is the light purse seine, which can show small differences in equipment, for example, in the proportions between leads and floats, according to whether the target prey is whitebait or transparent goby. In some parts of the Western Riviera and in Sestri Levante fishing, still using light purse seine, concentrates on the Mediterranean sand-eel.

During the four seasons of experimental fishing, great importance was given to the analysis of the composition of the catch in order to gain an objective idea of the impact of this type of fishing on the young of other commercially important species.

The direct analysis of the catches on board, a subsequent analysis of samples in the laboratory and the processing of all the collected data, shows that by-catch is almost always negligible.

The results are very different for the sampling carried out between April and October at Camogli on transparent goby and at Arenzano on the mediterranean sand-eel for the purpose of obtaining biological information about the target species throughout all the months of the year. During that period both transparent goby and mediterranean sand-eel were caught only with extreme difficulty and in certain months, despite the great effort made by the researchers and in particular by the fishermen, the catches were zero, while by catch (juveniles of other species) was so high that in some cases it became necessary to suspend sampling. The percentage of young of other species reached extremely high levels, often more than 15-20% and in one case up to 84%.

While fishing during the experimental period (November to March), proved to be perfectly compatible with safeguarding the young phases of other commercially important species, the substantial quantities of by-catch found in the period between April and October underline the need to maintain an absolute ban on such fishing during that period of the year. The quantity of the catches was studied in

two ways: collecting and analysing statistical questionnaires filled in by fishermen and collecting data directly on board. The large number of outings made on all the fishing fleets made it possible to work out detailed catches per unit of effort expressed in amount fished for each yield observed. This perfectly reliable and truthful information was compared to the catches per unit of effort deduced from the statistics provided by the fishermen and expressed in catch per boat per day of effective fishing. The comparison shows that the catches declared by the fishermen are almost always underestimated, sometimes even by a factor of ten.

Monthly size-frequency histograms and length-weight relationships were worked out for both species. For the mediterranean sand eel, growth curve parameters are also given and a mean monthly gonado-somatic index has been calculated. For the mediterranean sand-eel there proved to be a long period of sexual maturity between November and March.

For the transparent goby, the mean monthly gonado-somatic index indicates a long reproductive period stretching from late spring to autumn.

The Camogli transparent goby is one of the highest-quality and most sought-after fish products in the region of Liguria. As happens in the case of anchovy, there are periods in the year when transparent goby fetch prices which are almost inconceivable in other parts of the country (up to 90,000 or 100,000 lire per kg). With the exception of the mediterranean sand-eel, where there is a long tradition of preserving the fish, all the various transparent goby are eaten fresh, sometimes raw and on the spot. Only in the case of large catches do they manage to make their way from the Riviera to big cities such as Genoa.

With regard to environmental compatibility and management measures, on the basis of the observations made in Liguria in the 5 years of experimental fishing, the following conclusions can be drawn:

1 - The equipment and methods at present used correctly to fish transparent goby, mediterranean sand-eel and crystal goby cause no damage to the marine ecosystem.

2 - No damage occurs to other species and in particular to young of commercial importance if fishing is carried out correctly.

3 - The time of year for this type of fishing must continue to be between November and March in the daylight hours, thus avoiding the use of artificial light sources.

4 - All the conditions necessary for a request to waive the EU regulation no. 1626/24 are given, and such a decision would make it possible to maintain this type of fishing.

5 - As a further precautionary measure one could allow only those craft to keep their licenses which have effectively fished in the last few years - about 60 out of the 70/77 registered over the four-year period - along the Ligurian coast.

Bibliografia

- BAINO R., AUTERI R., DONATI L. (1995) - Crescita e reclutamento alla pesca del Rossetto. *Biol. Mar. Médit.*, **3** (1): 525-526.
- FROGLIA C., GRAMITTO M.E. (1989) - La pesca del rossetto (*Aphia minuta*) nel Medio Adriatico. *Nova Thalassia*, **10** (Suppl.): 447-455.
- GAYANILO F. C., SPARRE P., PAULY P., (1964) - The FAO-ICLARM Stock Assessment Tool (FISAT) User's Guide. *FAO Computerized Information Series (Fisheries)*, **6**, Rome, FAO:186 pp.
- IGLESIAS M., MIQUEL J., ALVAREZ F. (1995) - Acoustic estimation of volume and distribution of *Aphia minuta* (Pisces: Gobiidae) in Alicudia bay (Majorca Island, Spain). *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, **34**: 246.
- IGLESIAS M., MORALES-NIN B. (1992) - Fishery and growth of *Aphia minuta* off Majorca Island. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, **33**: 295.
- MANCINI L., CAVINATO P.G. (1969) - Osservazioni morfologiche e biometriche sul Gobiidae *Aphia minuta* nell'Adriatico Centrale e alcune considerazioni in rapporto alla pesca. *Boll. Pesca Pisc. Idrobiol.*, **24**: 49-60.

- MARTINEZ-BAÑO P. , VIZUETE F., MAS J. (1993) - The fishery of the transparent goby, *Aphia minuta* (Risso, 1810) on the fishing grounds off Murcia (Southeastern Spain). *Sci. Mar.*, **57** (2-3): 199-205.
- MARTINEZ-BAÑO P. , VIZUETE F. , MAS J., FARACO F. (1990) - Biology and fishing of *Aphia minuta* (Risso, 1810) in the S.E. of the Iberian Peninsula. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, **32** (1): 256.
- ORSI RELINI L., FANCIULLI G. (1977) - Prima segnalazione di *Crystallogobius linearis* in Mar Ligure ed identificazione dei "biancheti di fondo" di Portofino. (Osteichthyes). *Natura - Soc. ital. Sci. nat., Museo civ. Stor. nat. e Acquario civ., Milano*, **68** (1-2): 111-112.
- RELINI G. , CIMA C. , GARIBALDI F. , PALANDRI G. , RELINI M. , TORCHIA G. (1996) - Una risorsa costiera: *Aphia minuta mediterranea* -De Buen - 1931 (Osteichthyes: Gobiidae). *Biol. Mar. Medit.*, **3** (1): 205-213.
- ROJO A.L. (1985) - Osteologia del chanquete, *Aphia minuta* (Risso, 1810) (Pisces: Gobiidae). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, **2** (1): 165-179.
- SERENA F. , AUTERI R. , ABELLA A., BAINO R. (1990) - The transparent goby fishery in the Northean Tyrrhenian Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, **32** (1): 257.
- UNGARO N. , CASAVOLA N. , MARANO G. , RIZZI E. (1994) - "Bianchetto" and "Rossetto" fry fisheries in the Manfredonia Gulf : Effort exerted and catch composition. *Oebalia*, **20**: 99-106.