

Ministero delle Politiche Agricole e Forestali
Direzione Generale per la Pesca e l'Acquacoltura
SIBM - Società Italiana di Biologia Marina
Unimar

Workshop

“IDENTIFICAZIONE DEI *REFERENCE POINT*
RELATIVI ALLA VALUTAZIONE DELLE
RISORSE BIOLOGICHE”

28-29 gennaio 2004

Palazzo Altemps
Via De' Gigli d'Oro, 21 – Roma

Comitato Scientifico

Giuseppe Lembo (*COISPA Tecnologia & Ricerca*)
Corrado Piccinetti (*Università di Bologna*)
Giulio Relini (*Università di Genova*)
Massimo Spagnolo (*IREPA*)

Comitato Organizzatore

Giuseppe Lembo (*COISPA Tecnologia & Ricerca*)
Elisabetta Vitale (*Unimar*)
Adriano Mariani (*Unimar*)
Roberto Ugolini (*CIRSPE*)
Paolo Pelusi (*Consorzio Mediterraneo*)
Roberto D'Ambra (*ICR Mare*)

Documento tecnico

Le motivazioni

L'esigenza di identificare dei *Reference Point* per il Mediterraneo nasce dalla necessità di costruire un sistema di monitoraggio dello stato delle risorse della pesca basato su indicatori omogenei e congruenti con la realtà Mediterranea.

In particolare, questa esigenza è divenuta oggi più pressante per almeno quattro considerazioni:

1. L'Unione Europea, con la collaborazione dei Governi Nazionali, ha avviato un complesso sistema di raccolta dati (regolamenti 1543/00 e 1639/2001), con l'obiettivo di stabilire una base-dati comune per tutti i paesi europei che si affacciano sul Mediterraneo.
2. L'approccio precauzionale alla gestione della pesca (FAO, 1996) ha indicato la necessità di identificare dei *reference point* conservativi che non avessero il mero obiettivo di massimizzare il rendimento per recluta (F_{max}) o la produzione (**MSY**).
3. Disponiamo, oramai, di una consistente serie di dati proveniente da "trawl survey" (programmi GRUND e MEDITS) che andrebbe opportunamente utilizzata per fornire stabilmente indicazioni gestionali alle Amministrazioni a ciò preposte.
4. Le esperienze registrate al di fuori del Mediterraneo hanno messo in luce alcuni clamorosi fallimenti degli "stock assessment" e/o del *management*. In questo contesto si è acuita l'esigenza di disporre di indicatori efficienti ed efficaci.

Il contesto generale

I *Reference Point* (**RP**) sono stati sviluppati concettualmente in contesti di pesca gestita con criteri "adattativi" (ICES, NAFO, ICCAT, ecc...) per fronteggiare la situazione di *overfishing*, più o meno accentuata, che interessa la maggior parte degli *stock* mondiali. Essi rappresentano un insieme di indicatori, empirici o teorici, dello stato delle risorse e, più recentemente, dell'ambiente in cui queste vivono, che legano strettamente le problematiche della valutazione a quelle della gestione. Sono distinguibili in due tipologie fondamentali, che assumono un significato molto differente:

- I *Limit Reference Point* (**LRP**) costituiscono una soglia al di là della quale la possibilità di compromettere la capacità di rinnovamento degli *stock* è elevata ed è imprescindibilmente connessa alle caratteristiche biologiche delle specie sfruttate e dell'ambiente in cui vivono.
- I *Target Reference Point* (**TRP**) rappresentano il valore medio di un indicatore dello *stock*, compatibile con obiettivi precauzionali della gestione.

Un'ulteriore specificazione dei RP è data dall'individuazione delle cosiddette "buffer zone" che individuano un'area, compresa fra i LRP ed i TRP, all'interno della quale vanno classificati gli obiettivi gestionali e gli indicatori di pericolo.

Il contesto mediterraneo

L'esistenza di interazioni biologiche e tecnologiche è di grande rilevanza, soprattutto, in situazioni di "mixed fisheries" come quelle del Mediterraneo. In un tale contesto, la definizione di un "optimal harvesting" andrebbe riferita all'ecosistema nella sua interezza o comunque ad un ambito di multispecificità: es. *size spectra* per gruppi

faunistici, indici di biodiversità, composizione del “*fish assemblage*”, k-dominanza delle densità e biomasse, ecc....

Tuttavia, anche se di grande rilevanza per il prossimo futuro, l'attuale carenza di dati ed informazioni specifiche rende estremamente difficile, nel breve-medio periodo, individuare e testare opportuni *Biological Reference Point (BRP)* seguendo il cosiddetto approccio di ecosistema.

Un modo relativamente poco complesso per trasformare le informazioni scientifiche in indicazioni gestionali consiste nel monitorare le variazioni di abbondanza per specie o per gruppi di specie, insieme alle variazioni della composizione per taglia e/o età delle diverse specie. Ciò è possibile attraverso la realizzazione di *survey*, condotti con un attrezzo campionatore standardizzato, ripetuti con frequenza e densità adeguate ad un livello prefissato di precisione delle stime. Un simile approccio, sebbene di natura prevalentemente qualitativa, oltre a risultare più facilmente spiegabile e comprensibile per utenti e gestori del sistema, avrebbe il vantaggio della semplicità.

Gli approcci basati su modelli analitici o di produzione che hanno utilizzato dati provenienti da *trawl survey* (e.g. *composite production model*) sono stati preferiti, nei mari Italiani del Mediterraneo, per la carenza di serie di dati consistenti sulla pesca commerciale.

A livello di singole specie, il tasso istantaneo di mortalità totale (Z), ricavabile dai dati raccolti con i *trawl survey* e correlabile alla mortalità da pesca, risulta, insieme ad altri indicatori possibili, uno dei più promettenti. A tal proposito si riportano di seguito alcuni dei BRP recentemente proposti:

- Z^* , un indicatore semplice dell'età/lunghezza della popolazione in mare compatibile con, in media, un evento riproduttivo nel corso della vita di una coorte, proposto da Die e Caddy (1997) ed utilizzato da Zamboni *et al.* (1999).
- Z_{MBP} , basato su un modello di produzione composito, sensu Csirke e Caddy (1983), ed utilizzato da Abella *et al.* (1999).
- Z_{med} , un indicatore del livello di mortalità totale compatibile con il tasso di reclutamento medio dello *stock*, proposto da Zamboni *et al.* (2000), in analogia con BRP originariamente sviluppati in ambito ICES, tenendo conto della mortalità da pesca. Tale approccio è basato sulla conoscenza delle relazioni *stock-recruitment*.

Con riferimento a considerazioni di tipo riproduttivo ed alla necessità di individuare condizioni di “*recruitment overfishing*”, ugualmente promettente risulta il BRP basato sul rapporto, considerato sufficiente a garantire l'autorinnovo della popolazione, fra la biomassa dei riproduttori e quella potenzialmente presente nel caso dello *stock* vergine (%SSB).

Analogamente agli esempi riportati, ma inserendo il concetto di variabilità spaziale, ipotesi di BRP sono state formulate attraverso la valutazione dell'intensità dello sforzo di pesca (ad esempio TSL o Hp/miglia quadrate), per le diverse aree analizzate, in relazione allo stato della struttura delle popolazioni e delle comunità ittiche (Ardizzone *et al.*, 1998).

Oltre ai **BRP**, essenzialmente caratterizzati da una matrice biologica, esistono **RP** a matrice bio-tecnologica che si basano sulla relazione tra lo sforzo di pesca corrente e quello considerato ottimale (e.g. MOSES dell'IREPA). Essi derivano principalmente dall'applicazione di modelli di ottimizzazione bio-economica per la pesca. Altri **RP** a carattere economico si basano sui valori ottimali di *performance* nel breve e medio periodo. Essi misurano la sostenibilità dell'attività economica in rapporto allo stato delle biomasse degli *stock*. Questi ultimi derivano dal conto economico dei vari segmenti di pesca e, come tali, conciliano la prospettiva biologica con quella economica.

Il contesto italiano

Nel quadro così delimitato, il principale punto di debolezza per la definizione di *reference point*, almeno nella situazione Italiana, andrebbe ricercato non tanto nella carenza di dati, ma nella difficoltà di scegliere e validare uno schema concettuale comune, coerente e difendibile.

In altri termini, dato il quadro dei possibili BRP e RP applicabili nel Mediterraneo, occorrerà validare specifici LRP e TRP utilizzando le basi di riferimento disponibili (e.g. serie spazio-temporali dei dati GRUND, MEDITS, IREPA).

Queste ultime, inoltre, possono rappresentare il punto di partenza per lo sviluppo di modelli di “*forecasting*” e “*rebuilding*” che, sulla base di differenti strategie di sfruttamento (scenari), simulino le possibili evoluzioni delle popolazioni ittiche.

Referenze bibliografiche

Abella, A., Belluscio A., Bertrand J., Carbonara P.L., Giordano D., Sbrana M., Zamboni A., 1999. *Use of MEDITS trawl survey data and commercial fleet information for the assessment of some Mediterranean demersal resources*. Aquat. Living Resour. 12 (3):155-166

Ardizzone G.D., Agnesi S., Biagi F., Baino R., Corsi F., 1998. *Geographical Information System and Surplus Production Models: a new model for spatial assessment of demersal resources*. IFREMER Actes de Colloques (26):97:111

Csirke J., Caddy J.F., 1983. *Production modelling using mortality estimates*. Can. J. Aquat. Sci., 40: 43- 51.

Die D. J., Caddy J. F., 1997. *Sustainable yield indicators from biomass: are appropriate reference points for use in tropical fisheries?* Fish. Res. 32 :69-79.

FAO, 1996. *Precautionary approach to fisheries. Part 1. Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introduction*. FAO Fish. Rep., 350/1: 1-52

Zamboni A., Rossi M., Fiorentino F., 1999. *L'impiego della mortalità totale per valutare la sostenibilità dello sfruttamento di Mullus barbatus (L., 1758) (Osteichthyes - Mullidae) lungo la costa Ligure*. Biol. Mar. Medit. 6 (1): 630 - 634.

Zamboni A., Rossi M., Mannini A., Gatto A., Fiorentino F., 2000. *La capacità di rinnovo della triglia di fango Mullus barbatus (L., 1758) in Mar Ligure sulla base della relazione adulti/reclute*. Biol. Mar. Medit. 7 (1): 107-116.

Programma

Mercoledì 28 Gennaio

- 15,00 – 15,30 Registrazione
15,30 – 15,45 Indirizzo di salute
Attilio Tripodi, Direttore Generale per la Pesca e l'Acquacoltura
15,45 – 16,45 Comunicazioni introduttive
Giuseppe Lembo, COISPA Tecnologia & Ricerca
Corrado Piccinetti, Università di Bologna
Massimo Spagnolo, IREPA
(**indicare nome**), Consorzi Cooperativi
Riccardo Rigillo, Direzione Generale per la Pesca e l'Acquacoltura

Chairperson: Giovanni Bombace, Società Italiana di Biologia Marina

- 16,45 **F. Fiorentino, G. Garofalo, M. Gristina, D. Levi, S. Ragonese**
IRMA, Sezione di Mazara del Vallo di IAMC– CNR
Alcuni valori di riferimento di Mortalità Totale (Z) per valutare lo stato di sfruttamento delle risorse demersali: Il caso della triglia di fango (*Mullus barbatus*, L.,1758) dello stretto di Sicilia
- 17,10 **M.T. Spedicato, P. Carbonara, T. Silecchia & G. Lembo**
COISPA Tecnologia & Ricerca, Bari
Strategie di gestione basate sulla biomassa di riproduttori. Simulazione di diversi scenari di prelievo della triglia di fango (*Mullus barbatus* L., 1758)
- 17,35 **P. Sartor*, C. Viva**, B. Reale*, S. De Ranieri*, P. Belcari****
* Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata, Livorno, ** Dipartimento di Scienze dell'Uomo e dell'Ambiente dell'Università di Pisa
Utilizzo di stime di mortalità totale come potenziali “limit reference point” per la gestione di due importanti risorse della pesca a strascico del Mar Tirreno Settentrionale: la triglia di fango, *Mullus barbatus* (Linneo, 1758), e il gambero rosa, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846)
- 18,00 **F. Colloca, A. Belluscio, P. Carpentieri, G. Ardizzone**
Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università La Sapienza Roma
Reference Point e approcci alternativi: l'esempio del bordo della piattaforma continentale Tirrenica

Giovedì 29 Gennaio

Chairperson: Gianni Ardizzone, Università di Roma

- 9,30 **G. D'Onghia, R. Carlucci, P. Maiorano, L. Sion**
Dipartimento di Zoologia, Università degli Studi di Bari
Complessità di sistema e incertezze nella valutazione: quali reference points?

- 9,55 **P. Accadia, V. Placenti, M. Spagnolo**
IREPA – Istituto di ricerche economiche per la pesca e l’acquacoltura
Reference Point: un approccio basato sui modelli bio-economici
- 10,20 **R. Carlucci¹, A. Giove¹, V. F. Gallucci², G. D’Onghia¹, A. Tursi¹**
¹Dipartimento di Zoologia, Università degli Studi di Bari, ²School of Aquatic and Fishery Sciences, University of Washington (Usa)
Applicazione di biological reference points alla pesca batiale in Mediterraneo: difficoltà dell’approccio monospecifico
- 10,45 **A. Giove¹, R. Carlucci¹, V.F. Gallucci², G. D’Onghia¹, A. Tursi¹**
¹Dipartimento di Zoologia, Università degli Studi di Bari, ²School of Aquatic and Fishery Sciences, University of Washington (U.S.A.)
Definizione di un “biological reference point” multispecifico per la gestione delle risorse mediterranee
- 11,10 **R. Gramolini, C. Manfredi, C. Piccinetti**
Laboratorio di Biologia Marina e Pesca dell’Università di Bologna in Fano
Applicazione di “References Points” sulle risorse demersali dell’Alto e Medio Adriatico

11,35-12,00 Coffee break

Chairperson: Sergio Ragonese, IAMC– CNR di Mazara del Vallo

- 12,00 **P. Breber**
ISMAR-CNR, Sezione Ecosistemi Costieri e Lagunari, Lesina
La valle da pesca estensiva quale Target Reference Point per la pescosità delle lagune costiere del Mediterraneo
- 12,25 **G. Bombace**
Sezione Pesca, ISMAR, CNR, Ancona
Riflessioni generali sui Reference Point
- 12,50 **R. Cimmaruta, S. Mattiucci, G. Nascetti**
Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Economico Sostenibile dell’Università della Tuscia. Viterbo.
Marcatori genetici e analisi parassitologiche: un’ipotesi di BRP per una valutazione multidisciplinare delle risorse biologiche
- 13,15-15,00 Pausa pranzo
- 15,00 **A. Santojanni, N. Cingolani, E. Arneri, A. Belardinelli, G. Giannetti, S. Colella, F. Donato**
CNR - Istituto di Scienze Marine - Sezione Pesca Marittima, Ancona
Utilizzo di un valore critico del tasso di sfruttamento nella gestione degli stock di alici e sardine in

Chairperson: Giulio Relini, Università di Genova

15,25-17,30 **Discussione generale e conclusioni**

ABSTRACTS

**ALCUNI VALORI DI RIFERIMENTO DI MORTALITÀ TOTALE (Z)
PER VALUTARE LO STATO DI SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE
DEMERSALI: IL CASO DELLA TRIGLIA DI FANGO
(*MULLUS BARBATUS*, L.,1758) DELLO STRETTO DI SICILIA**

FIORENTINO F., GAROFALO G., GRISTINA M., LEVI D., RAGONESE S.

IRMA, SEZIONE DI MAZARA DEL VALLO DI IAMC– CNR
MARINE LIVING RESOURCES ASSESSMENT (MALIRA) GROUP
Via L. Vaccara, 61 91026 - Mazara del Vallo (TP)
e-mail: fabio.fiorentino@irma.pa.cnr.it

Questo contributo vuole individuare alcuni valori critici del tasso istantaneo di mortalità totale (Z), connessi alla capacità di rinnovo di una risorsa sfruttata ed associati alla possibilità di mantenere nel tempo livelli di abbondanza compatibili con uno sfruttamento sostenibile. I dati impiegati sono costituiti dalle serie temporali di indici densità di reclute (R) e adulti (A) della triglia di fango, *Mullus barbatus* (Mullidae, Osteichthyes) nel versante italiano dello Stretto di Sicilia. I valori critici di Z sono stati stimati sulla base della distribuzione statistica dei tassi di reclutamento osservati. Nello specifico sono presentati :

- Z_{med} che corrisponde al tasso di mortalità totale per cui il rapporto A/R è uguale all'inverso della mediana dei valori osservati del tasso di reclutamento,
- Z_{low} che corrisponde al tasso di mortalità totale per cui il rapporto A/R è uguale all'inverso del valore corrispondente al 10 percentile dei valori osservati del tasso di reclutamento,
- Z_{high} che corrisponde al tasso di mortalità totale per cui il rapporto A/R è uguale all'inverso del valore corrispondente al 90 percentile dei valori osservati del tasso di reclutamento.
- Z_{loss} che corrisponde al tasso di mortalità totale pari al tasso di reclutamento rilevato per il più basso degli indici di abbondanza degli adulti (*Lower Observed Spawning Biomass*).

Le possibilità di adottare tali indicatori di sfruttamento a scopi gestionali viene discussa alla luce delle caratteristiche della pesca nei mari italiani.

**STRATEGIE DI GESTIONE BASATE SULLA BIOMASSA DI
RIPRODUTTORI. SIMULAZIONE DI DIVERSI SCENARI DI PRELIEVO
DELLA TRIGLIA DI FANGO (*MULLUS BARBATUS* L., 1758)**

SPEDICATO M.T., CARBONARA P., SILECCHIA T., LEMBO G.

Coispa Tecnologia & Ricerca
Stazione Sperimentale per lo Studio delle Risorse del Mare
Via dei Trulli 18-20; 70045 Bari (Torre a Mare)
e-mail: spedicato@coispa.it

I *Biological Reference Points* (BRP), finora sviluppati in differenti aree geografiche, riflettono la combinazione di numerose componenti della dinamica di uno *stock* (e.g. crescita, reclutamento, mortalità) e, in alcuni casi, delle interazioni fra diversi *stock* e fra questi e l'ambiente (e.g. approcci multispecifici ed ecosistemici).

I BRP definiscono inoltre i livelli di sicurezza da considerare quando si delineano le strategie di sfruttamento sostenibile (*Precautionary BRP*).

In Mediterraneo ed in particolare per i mari Italiani, lo studio delle implicazioni dei diversi BRP è tema di recente approfondimento, sia con riferimento all'esigenza di ricercarne di nuovi, in grado di meglio descrivere la realtà e la specificità del Mediterraneo, sia per quel che riguarda l'applicazione di tali indici empirici, ampiamente utilizzati in altri contesti geografici, alle risorse alieutiche dei nostri mari.

L'obiettivo principale di questo lavoro consiste nel testare un BRP basato sulla biomassa dei riproduttori (SSB), utilizzando come caso di studio lo *stock* della triglia di fango (*Mullus barbatus*) del Tirreno Centro-Meridionale.

I dati utilizzati (indici di abbondanza e strutture di taglia) sono stati raccolti nell'ambito delle campagne sperimentali a strascico GRUND e MEDITS a partire dal 1994. Sono stati quindi stimati i parametri demografici (crescita e mortalità) seguendo l'evoluzione delle singole coorti nel tempo, mediante uno stimatore di massima verosimiglianza, ed associando livelli di variabilità, utili ai fini della globale valutazione dell'incertezza delle stime. E' stata inoltre stimata la maturità ed adottata una curva di selettività, derivata da esperimenti realizzati nella medesima area di studio.

Tali stime, sotto forma di parametro o vettore, hanno costituito l'input di un modello di previsione (*biomass pool dynamic model*), parzialmente stocastico, sviluppato sulla base dell'approccio di Thompson & Bell, in cui la condizione dello *stock* è stata analizzata tenendo conto di fluttuazioni della crescita, del reclutamento e simulando differenti scenari con riferimento alla mortalità totale Z ed alla taglia di prima cattura $L_{50\%}$.

Sono state valutate le implicazioni, in termini di variabilità, delle fluttuazioni dei parametri chiave ed infine è stato realizzato un test su *M. barbatus*, mediante 441 simulazioni.

I risultati evidenziano che cambiamenti della mortalità totale si rivelano più efficaci di modifiche della taglia di prima cattura nel determinare le variazioni del rapporto SSB/SSB_0 . Pertanto, strategie di gestione basate su una riduzione della mortalità totale produrrebbero maggiori vantaggi rispetto ad un aumento della taglia di prima cattura.

UTILIZZO DI STIME DI MORTALITÀ TOTALE COME POTENZIALI *LIMIT REFERENCE POINT* PER LA GESTIONE DI DUE IMPORTANTI RISORSE DELLA PESCA A STRASCICO DEL MAR TIRRENO SETTENTRIONALE: LA TRIGLIA DI FANGO, *MULLUS BARBATUS* (LINNEO, 1758), E IL GAMBERO ROSA, *PARAPENAEUS LONGIROSTRIS* (LUCAS, 1846).

¹SARTOR P., ²VIVA C., ¹REALE B., ¹DE RANIERI S., ²BELCARI P.

¹Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata, Viale N. Sauro 4, 57100 Livorno

²Dipartimento di Scienze dell'Uomo e dell'Ambiente dell'Università di Pisa, Via Volta 6, 56100 Pisa

La triglia di fango, *Mullus barbatus*, ed il gambero rosa, *Parapenaeus longirostris*, costituiscono importanti risorse ittiche in molte aree mediterranee; nel Mar Tirreno settentrionale le due specie sono tra i principali obiettivi della pesca a strascico e rappresentano una frazione importante dello sbarcato commerciale. In quest'area, come in molti tratti di mare italiani, da quasi venti anni sono in corso ricerche effettuate mediante campagne di pesca a strascico e attività di rilevamento dello sbarcato della pesca commerciale, ricerche che hanno permesso di monitorare nel tempo la struttura delle popolazioni e l'abbondanza delle principali risorse.

Il presente lavoro si prefigge di investigare se, per le due specie in questione, il tasso di mortalità totale può rappresentare un indicatore adeguato del grado di rinnovabilità dello *stock* e, quindi, se può essere un utile indicatore della sostenibilità dello sfruttamento.

In particolare, è stato calcolato il valore massimo di mortalità totale (Z^*) che permette la riproduzione del 50% degli individui presenti nello *stock*, indice applicato in recenti studi sulla triglia di fango del Mar Ligure. Tale indice utilizza i parametri K e L_∞ dell'equazione di Von Bertalanffy, la taglia di maturità sessuale e la taglia di prima cattura. Il valore di Z^* è stato calcolato tramite la media pesata dei valori di Z^* dei due sessi, considerando la *sex-ratio* della popolazione.

Sono stati utilizzati i dati provenienti dalle campagne ministeriali di pesca a strascico sperimentale, relative al periodo 1990-2000, al fine di stimare i tassi istantanei di mortalità totale (Z). In primo luogo, le distribuzioni taglia-frequenza delle catture di ogni campagna sono state scomposte mediante il metodo di Bhattacharya per identificare le differenti componenti demografiche, a cui successivamente è stata assegnata un'età. In questa fase sono risultate utili le conoscenze disponibili sulla biologia e dinamica delle popolazioni studiate (periodi di reclutamento, età di maturazione, ecc.). La stima di Z è stata condotta valutando il decremento dell'abbondanza di ciascuna componente demografica in due stagioni successive. Questo è risultato più agevole nel caso di *M. barbatus*, che presenta un reclutamento discreto, incentrato nel periodo tardo estivo-autunnale, mentre, nel caso di *P. longirostris*, che presenta più picchi di reclutamento durante l'anno, la stima di Z è stata condotta su pseudocoorti.

Come indici di abbondanza, sono stati utilizzati dati relativi allo sbarcato della flottiglia di Porto Santo Stefano, sulla quale dal 1990 vengono raccolti dati su base mensile (3-5 giorni al mese). Sono state calcolate le medie annuali delle catture per unità di sforzo giornaliero (kg/barca/giorno). Per il gambero rosa è stato considerato lo sbarcato prodotto dalle imbarcazioni che hanno utilizzato la rete tradizionale, che viene impiegata da questa marineria per lo più su fondali compresi tra 150 e 500m, mentre per la triglia di fango è stato preso in considerazione lo sbarcato prodotto dalle imbarcazioni

che operano con rete ad ampia apertura verticale (rete “francese”), utilizzata prevalentemente entro 150m di profondità.

Per ogni anno, i valori annuali del tasso istantaneo di mortalità totale sono stati comparati con quelli delle catture per unità di sforzo dell’anno successivo. In seguito è stato valutato se Z^* ha costituito una sorta di valore “soglia” intorno al quale i valori di abbondanza sono risultati sensibilmente differenti. I risultati ottenuti sono stati discussi e interpretati alla luce della letteratura esistente, al fine di valutare la validità e l’applicabilità di tale indice come *reference point*, tenendo anche in considerazione la tipologia dei dati utilizzati e le caratteristiche biologiche delle due specie investigate.

REFERENCE POINT E APPROCCI ALTERNATIVI: L'ESEMPIO DEL BORDO DELLA PIATTAFORMA CONTINENTALE TIRRENICA

COLLOCA F., BELLUSCIO A., CARPENTIERI P., ARDIZZONE G.

Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università di Roma "La Sapienza",
V.le dell'Università 32, 00185 Roma

Nel presente lavoro viene esaminato criticamente il sistema di gestione delle risorse ittiche demersali basato sull'impiego di valori di riferimento di mortalità per pesca (*reference points*) e indicate le potenzialità di sviluppo in Mediterraneo di approcci alternativi, basati sui dati raccolti nel corso di *trawl surveys*.

Gli *stock* ittici in diverse aree oceaniche sono gestiti tradizionalmente attraverso la definizione di quote annuali di pesca (TAC) calcolate in base al rapporto tra biomassa attuale stimata e biomassa che si avrebbe in assenza di pesca (*virgin biomass*), e su valori ottimali di mortalità di pesca (F_{opt}).

Questo sistema viene discusso alla luce dei fallimenti recenti di tali modelli gestionali, evidenziati, in maniera eclatante, dalla caduta di produttività e dal crollo di numerosi *stock* di specie di grande importanza commerciale, gestiti attraverso il sistema delle quote di pesca.

In Mediterraneo assistiamo a una situazione opposta, assenza di una gestione "rigida" come quella sopra indicata e stabilità, per lo meno apparente, dell'abbondanza dei principali *stock* ittici. La stabilità delle rese di pesca appare però in contrasto con quanto emerso dall'applicazione di modelli di *stock assessment* che evidenziano generalmente situazioni di pesante sovrapesca, tali da indicare la necessità di ridurre in maniera consistente e, pertanto, non ragionevolmente attuabile, la capacità di pesca della flotta italiana.

Il rischio di generare improvvisi crolli per insufficiente validità degli indicatori fino ad oggi utilizzati rimane quindi grande anche in Mediterraneo.

Alla luce di queste considerazioni si propone lo sviluppo di misure precauzionali per la gestione degli *stock* che possano essere rapidamente attuabili sulla base di dati "certi" e disponibili di biologia ed ecologia delle specie e degli habitat. La riduzione dello sforzo di pesca in aree che hanno un'importanza cruciale per la produttività di risorse ittiche importanti costituisce, in questo senso, una delle strade percorribili nei mari italiani.

A tale riguardo viene riportato come esempio concreto il caso dei fondali posti in corrispondenza del bordo della piattaforma continentale tirrenica che costituiscono aree chiave per il reclutamento e la riproduzione di specie di grande importanza commerciale per la pesca locale, come il nasello e la triglia.

REFERENCE POINT: UN APPROCCIO BASATO SUI MODELLI BIO-ECONOMICI

ACCADIA P., PLACENTI V., SPAGNOLO M.

IREPA – Istituto di ricerche economiche per la pesca e l'acquacoltura,
Via S. Leonardo, Trav. Migliaro, 84131 Salerno

Il concetto di *Reference Point* (RP) è strettamente legato all'obiettivo di gestione che si intende perseguire. Quando l'obiettivo consiste nella massimizzazione della produzione, solitamente viene utilizzato il massimo rendimento sostenibile (MSY, *Maximum Sustainable Yield*) come valore di riferimento. Generalmente, gli obiettivi di gestione non si limitano alla massimizzazione della produzione, ma coinvolgono anche aspetti economici e sociali. E' possibile definire diversi RP per ciascuno degli aspetti che caratterizzano il settore o definire un unico valore di riferimento che sintetizzi opportunamente gli aspetti citati in modo da garantire una sostenibilità non solo ecologica, ma anche economica e sociale. D'altronde, affinché un RP possa essere effettivamente utilizzato a fini gestionali, è necessario che esso sia accettato e condiviso da tutti gli *stakeholder* che operano nel settore. Ogni obiettivo gestionale corrisponde agli interessi di un particolare gruppo. La condivisione dello strumento di monitoraggio e controllo dello stato del sistema può essere raggiunta solo mediante un approccio multi-criterio che tenga conto dei diversi interessi.

L'articolo descrive brevemente i principali RP ottenuti sulla base dei modelli bio-economici di sforzo-cattura, con particolare riferimento al modello di Gordon-Schaefer. Le considerazioni sull'efficienza e sull'efficacia degli indicatori e dei RP, potenzialmente utilizzabili in un contesto di pesca monospecie, sono messe in discussione alla luce della multispecificità della pesca Mediterranea e della scarsa selettività degli attrezzi da pesca utilizzati. Nel contesto Mediterraneo viene quindi proposto un approccio multi-criterio basato su modelli di ottimizzazione bio-economici. L'obiettivo è di determinare, per ciascuna area di pesca, il livello ottimale dello sforzo di pesca che permetta di massimizzare il risultato economico compatibilmente con la necessità di conservazione delle specie. Per evitare l'*overfishing* e il depauperamento di alcune specie, che può verificarsi quando si punta alla massimizzazione dei profitti, viene introdotto un vincolo biologico che misura la quota di sforzo che eccede il livello di massime catture per ciascuna specie. Inoltre, il modello è aperto alla possibilità di introdurre altri vincoli per tenere conto di particolari obiettivi gestionali.

L'utilizzo di tecniche di ottimizzazione vincolata consente di definire RP che permettono di sintetizzare i diversi aspetti che attengono al settore della pesca e di puntare al raggiungimento dei diversi obiettivi e alla tutela dei diversi interessi mediante un sistema strutturato di vincoli.

**APPLICAZIONE DI *BIOLOGICAL REFERENCE POINTS* ALLA PESCA
BATIALE IN MEDITERRANEO: DIFFICOLTÀ
DELL'APPROCCIO MONOSPECIFICO**

¹R. CARLUCCI, ¹A. GIOVE, V., ²F. GALLUCCI, ¹G. D'ONGHIA, ¹A. TURSI

¹Dipartimento di Zoologia, Università degli Studi di Bari, 70125 Bari (Italia)

²School of Aquatic and Fishery Sciences, University of Washington, 98100 Seattle (USA)

r.carlucci@biologia.uniba.it

I *biological reference points* (BRPs) F_{max} e $F_{0.1}$ sono stati individuati per sei specie caratteristiche della cattura della pesca batiale nel Mar Ionio (Mar Mediterraneo) in cui i gamberi rossi *Aristeus antennatus* e *Aristaeomorpha foliacea* rappresentano le specie target, *Plesionika martia*, *Phycis blennoides* e *Helicolenus dactyloperus* sono specie by-catch e *Caelorhynchus caelorhynchus* è una specie discard. Sono state esaminate le variazioni di tali BRPs rispetto all'età di entrata nello sfruttamento e alla mortalità da pesca. In particolare, è stato esaminato l'andamento del modello "*yield per recruit*" per l'età di entrata corrispondente all'utilizzo di una rete a strascico con maglia rispettivamente da 40 e da 60 mm nel sacco, corrispondente all'età del più piccolo esemplare maturo ed a quella di prima maturità.

L'analisi effettuata mostra che: 1) F_{max} risulta molto variabile e difficile da stimare considerando che le curve *yield per recruit* presentano di solito un andamento asintotico per un ampio range di valori di F; 2) $F_{0.1}$ risulta più informativo consentendo la comparazione con lo *yield per recruit* corrispondente al livello di sfruttamento attuale; 3) ci sono marcate differenze nell'andamento delle curve *yield per recruit* e nei valori di $F_{0.1}$ calcolati per le varie specie; 4) per tutte le specie e per un'età di entrata nello sfruttamento corrispondente alla maturità, esiste una uguaglianza tra i rendimenti calcolati in $F_{0.1}$ e quelli calcolati per il livello attuale di F; 5) a parità di rendimento i valori attuali di F risultano dal 25% all'80% più elevati di $F_{0.1}$.

Il modello *yield per recruit* indica che le diverse specie catturate nella pesca profonda reagiscono allo sfruttamento in maniera piuttosto differente. In una pesca di tipo multispecifico i risultati presentati evidenziano la difficoltà nell'individuazione di un *biological reference point* mediante un approccio monospecifico.

DEFINIZIONE DI UN *BIOLOGICAL REFERENCE POINT* MULTISPECIFICO PER LA GESTIONE DELLE RISORSE MEDITERRANEE

¹GIOVE A., ¹CARLUCCI R., ²GALLUCCI V.F., ¹D'ONGHIA G., ¹TURSI A.

¹Dipartimento di Zoologia, Università degli Studi di Bari, 70125 Bari (Italy),
e-mail: agnese.giove@email.it

²School of Aquatic and Fishery Sciences, University of Washington, 98100 Seattle (USA)

Tra i *biological reference points* riportati in letteratura pochi risultano adatti ad una realtà di pesca multispecifica, come quella mediterranea. I classici *reference points*, peraltro, non valutano adeguatamente il ruolo ecologico ed economico che un certo insieme di specie assume rispettivamente nell'ecosistema e nella marineria.

In questo lavoro viene presentato un modello quantitativo che permette la definizione di un *reference point*, espresso in termini di tasso istantaneo di mortalità da pesca, sostenibile sia ecologicamente che economicamente per l'insieme di specie che caratterizza un'area di pesca.

E' stato considerato come caso-studio quello della pesca profonda nel Mar Ionio settentrionale. Il modello è stato costruito come combinazione convessa di funzioni "yield per recruit" ottenute per alcune specie che caratterizzano il tipo di pesca considerato. A ciascuna specie sono stati assegnati dei "pesi" in base sia al proprio valore economico (w_E) che all'importanza ecologica (w_E) nell'area di studio.

Il valore della misura proposta come *reference point* ($F_{0,1 M-S}$) è risultato pari a 0,18/anno e indicherebbe, in termini gestionali, una riduzione di circa il 60% dello sforzo di pesca attualmente applicato per l'insieme delle specie e per l'area considerati.

APPLICAZIONE DI *REFERENCES POINTS* SULLE RISORSE DEMERSALI DELL'ALTO E MEDIO ADRIATICO

GRAMOLINI R., MANFREDI C., PICCINETTI C.

Laboratorio di Biologia Marina e Pesca dell'Università di Bologna,
Viale Adriatico 1/N, 61032 Fano (PS)

Con la finalità di individuare degli indicatori per la gestione delle risorse biologiche, abbiamo preso in considerazione i dati raccolti in Alto e Medio Adriatico nel corso delle campagne di pesca a strascico, denominate Medits, per 10 anni: dal 1994 al 2003.

Le campagne sono state effettuate sempre sulla stessa area di 60.000 kmq circa, e per 7 anni anche in acque croate e slovene portando la copertura all'intero bacino dell'Alto e Medio Adriatico per una superficie superiore a 93.000 kmq, sempre con la stessa metodologia e nello stesso periodo stagionale.

Nei dati raccolti in queste campagne viene calcolato il numero e peso delle singole specie catturate, riferito ai diversi strati ed all'intera area. Questi dati, uniti alla distribuzione per taglia delle principali specie pescate, permettono di calcolare una serie di parametri di dinamica di popolazione. Tutte le elaborazioni fatte, partendo dai dati Medits, considerano che il numero e peso catturato siano proporzionali alla reale densità e composizione per taglia delle popolazioni anche se questi elementi sono influenzati dalla capacità di cattura e dalla selettività della rete.

Un primo indicatore facilmente comprensibile è il numero medio di individui per una data area catturato nel corso delle diverse campagne annuali. Esso indica, senza alcuna particolare elaborazione o interpretazione, come varia il numero di pesci in una certa area nel tempo. Abbiamo calcolato questo valore per le specie *Mullus barbatus*, *Merluccius merluccius*, *Loligo vulgaris* e *Nephrops norvegicus*, specie con biologia molto diversa per verificare le problematiche.

Un primo problema riguardante l'Adriatico, considera l'ampiezza dell'area considerata; in altri termini, se consideriamo aree diverse, esse mostrano la stessa tendenza di abbondanza? Ciò è valido anche se consideriamo l'intera area che comprende zone soggette a diversa intensità di pesca (Italia, Croazia e Slovenia)? o è influenzata dalla diversità ambientale?

Un altro aspetto che abbiamo considerato riguarda la variabilità del numero di individui negli anni, numero che risente grandemente del reclutamento. Si sono calcolati degli indici separati per il reclutamento, individuato sulla base delle taglie, e per il resto della popolazione; per i pesci si è calcolato anche un indice per i soli riproduttori.

Vengono presentati i risultati di queste verifiche, mostrando per i diversi indicatori, cosa significano, come possono essere interpretati o di quale utilità possono essere nella gestione della pesca.

Certamente si tratta di indicatori molto facili da calcolare e da comprendere, per i quali si possono precisare i limiti di confidenza. Per ogni indicatore, sulla base dei valori ottenuti nei 10 anni disponibili, si può definire l'intervallo di valori di riferimento rientranti nelle condizioni normali e si possono definire dei valori precauzionali al di sotto dei quali occorre avviare delle misure di protezione articolate nel tempo e nello spazio, ma mirate a quella specie.

Ciò si può ripetere per tutte le principali specie.

Se i limiti di attenzione sono superati per più specie, i provvedimenti gestionali saranno sempre più intensi e più globali fino ad un divieto di pesca.

La gestione va fatta con un insieme integrato di indicatori, alcuni biologici, altri economici, tra questi vi è il dato sullo sbarcato e sui parametri economici della pesca, ma per le risorse biologiche il parametro più semplice e comprensibile è quanto pesce c'è in mare.

LA VALLE DA PESCA ESTENSIVA QUALE *TARGET REFERENCE POINT* PER LA PESCOSITÀ DELLE LAGUNE COSTIERE DEL MEDITERRANEO.

BREBER P.

ISMAR-CNR, Sezione Ecosistemi Costieri e Lagunari, Via Pola 4, 71010 Lesina (FG)
e-mail paolo.breber@fg.ismar.cnr.it

In considerazione del fatto che contribuiscono il 10% del pescato del Mediterraneo anche per le lagune costiere è opportuno un TRP. Come trovare il valore medio di un indicatore dello *stock*, compatibile con obiettivi precauzionali di gestione? La condizione di riferimento è da ricercare nelle valli da pesca estensive dell'Alto Adriatico: la massima resa sostenibile (MSY), spostata verso le commercialmente più pregiate specie predatrici, è mediamente di 100 kg/ha/anno, di cui 33.0% orata, 32.5% mugilidi, 17.7% spigola, 14.2% anguilla, e 2.6% latterino. Volendo spostare la produzione sui mugilidi in assenza delle specie predatrici si arriva a 400 kg/ha/anno. L'ecosistema presente all'interno di questi bacini è quello di una laguna costiera nelle condizioni migliori per la produzione di pesce. L'altro aspetto chiave di questo modello, e che non si trova in nessun'altra situazione lagunare, è che l'impesciamento viene effettuato artificialmente (e non affidato alla montata naturale) sulla base della conoscenza esatta della massima resa sostenibile (MSY) del bacino. Una pratica pluridecennale ha potuto individuare pragmaticamente quanto pesce si può produrre dal trofismo spontaneo di queste "lagune", con un compromesso ottimale tra resa in biomassa totale e tasso d'accrescimento individuale.

Diversamente, diviene assai problematico individuare il TRP delle lagune costiere del Mediterraneo. Le produzioni sono fortemente oscillanti tra laguna e laguna, e nella stessa laguna nel corso degli anni. Ciò è causato dalle molte variabili che influiscono sulla produzione, quali il rapporto esistente tra pesci preda (cefali, latterini) e pesci predatori (spigola, orata, anguilla); oscillazioni nella montata del novello causate dall'andamento del reclutamento; morie causate da crisi anossiche estive o dal freddo invernale; perdite dovute a uccelli ittiofagi; tipo di pesca praticata; cura per l'impesciamento e nell'impedire la fuga del pesce in mare; inquinamento; etc. In una valle da pesca, invece, la gestione tende a rendere stabili queste variabili attorno ai valori più favorevoli senza che con ciò sia compromessa l'essenza naturale dell'ecosistema e quindi di condizione di riferimento per le lagune costiere del Mediterraneo.

RIFLESSIONI GENERALI SUI *REFERENCE POINT*

BOMBACE G.

Sezione Pesca, ISMAR, CNR, Ancona

Personalmente ritengo che, nel caso italiano e Mediterraneo in generale, i *Reference Point* non possano che essere biologici.

L'introduzione infatti di aspetti o punti di riferimento economici o bio-economici o tecnologici, magari da contemplare in modo sincrono a quelli biologici, introduce nel sistema di valutazione variabili " spurie " che attengono al mercato (prezzi, domanda/offerta, usi e costumi alimentari ecc) e che intorbidano un processo conoscitivo e di gestione inteso a dare, in una prima fase, indicazioni per uno sfruttamento equilibrato delle risorse. Questo processo deve essere inoltre improntato a spirito di conservazione delle risorse medesime.

Le considerazioni economiche o bio-economiche possono e debbono venire in un secondo tempo, mentre quelle tecnologiche debbono accompagnare e sorreggere a valle le indicazioni gestionali, una volta pervenute a regime le procedure valutative (*stock assessment*) e di indicazione gestionale.

Questo seminario dev'essere l'occasione, non solo per valorizzare pragmaticamente quello che c'è, ma anche per proporre alcune riforme di struttura che possano andare nel senso richiestoci dai Regolamenti Comunitari.

Sempre con l'occasione, sembra opportuno introdurre nella Scienza della Pesca il concetto di " fisionomia di pesca o fisionomia ecologico-alieutica " di un'area o di un bacino ed indicare inoltre, in questa sede alcuni possibili punti di approfondimento nel quadro del processo di valutazione delle risorse.

Nella situazione della pesca italiana, come essa si è venuta evolvendo nel tempo, tra regole più o meno disapplicate, tra interessi corporativi ed insufficienze strutturali, con risorse più o meno sfruttate o sovrasfruttate, per pervenire alla identificazione dei R.P. ci vuole teoria, pragmatismo, buon senso ed un concreto avvio sistematico di un monitoraggio delle risorse che sia un servizio permanente dello Stato per la collettività.

Ritorna quindi imperiosamente il problema mai risolto delle statistiche della Pesca che, ribadiamo, dovrebbero essere campionarie per la produzione, censitarie per lo sforzo globale di pesca (E), di valutazione di C/f per campioni della flottiglia professionale, integrate dal monitoraggio sul terreno (*Trawl survey*, *Echosurvey* ecc) ed in Laboratorio. Analisi di coorte debbono infatti essere eseguite dalla Ricerca, su subcampioni biologici, al fine di capire lo stato di sfruttamento degli stock interessati. Ciò consentirebbe all'Amministrazione di rispondere alle direttive CE e di fare delle previsioni attendibili ai fini dei Piani triennali della pesca.

MARCATORI GENETICI E ANALISI PARASSITOLOGICHE: UN'IPOTESI DI BRP PER UNA VALUTAZIONE MULTIDISCIPLINARE DELLE RISORSE BIOLOGICHE

CIMMARUTA R., MATTIUCCI S., NASCETTI G.

Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Economico Sostenibile dell'Università della Tuscia,
Via S. Giovanni Decollato, 01100 Viterbo.

Un'approfondita conoscenza delle relazioni intercorrenti tra pesca, risorse ittiche ed indicatori dello stato di queste ultime, costituisce il cardine dell'uso sostenibile delle risorse naturali. A questo scopo si sono recentemente moltiplicati gli studi che riguardano l'impatto della pesca sia sulle singole specie sia sull'ecosistema marino in generale. In particolare, individuare *Biological Reference Point* (BRP) idonei a correlare lo stato delle risorse con quello dell'ambiente rimane un obiettivo auspicabile ma scarsamente perseguito, essendo ancora carenti gli studi mirati a mettere a punto un protocollo multidisciplinare destinato a questo scopo. Un approccio multimetodologico che negli ultimi anni ha trovato applicazione da parte della comunità scientifica internazionale combina l'utilizzo dei marcatori genetici con l'analisi della parassitofauna e dei livelli di infestazione da parassiti.

Il monitoraggio della struttura genetica degli *stock* è un affidabile indicatore qualitativo dello stato delle risorse ittiche, essendo ormai dimostrato che sovrasfruttamento e perdita di variabilità genetica sono legate da meccanismi sia stocastici (perdita casuale di genotipi) sia deterministici (rimozione selettiva di alcuni genotipi) che interconnettono la struttura genetica e demografica di popolazioni. Parallelamente agli studi sull'erosione della variabilità genetica, si sono andati intensificando gli sforzi nel settore della patologia di specie sovrasfruttate. La base di questi studi risiede nella teoria che ipotizza che popolazioni la cui variabilità genetica originaria sia stata erosa risultino maggiormente suscettibili a parassiti e patogeni, teoria recentemente suffragata da studi sperimentali.

La possibilità di combinare l'approccio parassitologico con la stima della variabilità genetica e con dati biologici per costituire un indicatore efficiente ed affidabile è stata avanzata in tempi recenti. Ciononostante, diversi casi di studio hanno fornito risultati promettenti e saranno esposti come esempi.

Inoltre, la stima della variabilità genetica di parassiti con cicli biologici a più ospiti (quali i nematodi anisakidi parassiti di crostacei, pesci e mammiferi marini) può essere un ulteriore indicatore dello stato delle risorse e dell'integrità delle reti trofiche. Solo un ecosistema integro può infatti garantire lo svolgimento di tutto il ciclo biologico di questi parassiti attraverso tutti i vari ospiti. I valori di diversità genetica e i dati demografici di anisakidi da aree boreali ed australi con diverso impatto antropico verranno illustrati come esempi.

UTILIZZO DI UN VALORE CRITICO DEL TASSO DI SFRUTTAMENTO NELLA GESTIONE DEGLI STOCK DI ALICI E SARDINE IN ADRIATICO

SANTOJANNI A., CINGOLANI N., ARNERI E., BELARDINELLI A.,
GIANNETTI G., COLELLA S., DONATO F.

Istituto di Scienze Marine-Sezione Pesca Marittima, Largo Fiera della Pesca 1, Ancona

L'*assessment* degli *stock* di alici e sardine in Adriatico centrale e settentrionale è stato effettuato in relazione all'intervallo di tempo 1975-2001, mediante l'utilizzo della *Virtual Population Analysis*. Tale metodologia di dinamica di popolazione ha consentito di stimare, oltre ai valori annuali delle biomasse in mare delle due specie, i valori annuali dei tassi di mortalità di pesca F e, quindi, i tassi di sfruttamento $E = F/(F+M)$, con M tasso di mortalità naturale, assunto pari a 0.6 e 0.5 rispettivamente per le alici e le sardine. La soglia critica del tasso di sfruttamento è stata considerata uguale al valore 0.4 suggerito da Patterson, valore al di sopra del quale gli *stock* di piccoli pelagici sembrano presentare maggiori probabilità di declino.

Il valore medio del tasso di sfruttamento delle alici è stato stimato pari a 0.34, con alcuni valori annuali che superano la soglia di 0.4; è questo il caso del 1982, del 1983 e, soprattutto, del 1986, ovvero appena prima del collasso della risorsa e della conseguente crisi della pesca, verificatisi nel 1987; i valori relativi agli anni successivi sono invece inferiori a 0.4, parallelamente a una ripresa dello *stock*.

Il valore medio del tasso di sfruttamento delle sardine è stato stimato pari a 0.36 e, quindi, inferiore a 0.4; anche per questa specie, tale soglia è superata in alcuni anni, quali il periodo 1981-1984, nonché il 2000 e il 2001 a seguito di un declino quasi continuo dello *stock*, iniziato proprio nella metà degli anni ottanta.

Nell'insieme, i risultati ottenuti sono coerenti con le conclusioni tratte dalle analisi di Patterson. Ne risulta così incoraggiato l'uso della soglia critica di 0.4 per il tasso di sfruttamento, quale indicatore dello stato degli *stock* di alici e sardine in un ambito gestionale.