

Effetti della pesca con attrezzi a traino sui popolamenti bentonici

E. Casola¹, P. Lanera¹, G. Magnifico¹, N. Plastina¹, M. Scardi², L.M. Valiante¹ e D. Vinci¹

¹ Bioservice s.c.r.l., Vico S. Domenico Maggiore 9, 80134 Napoli

² Dipartimento di Biologia, Univ. Roma Tor Vergata, Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma

Abstract: Obiettivo del presente studio, condotto con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, è stato quello di definire le alterazioni che le attività di pesca con turbosoffianti inducono sui popolamenti macrozoobentonici di fondo mobile di tre aree a Nord di Fiumicino (Fregene Nord, Passo Scuro e Palidoro). Le operazioni di campionamento sono state condotte nell'estate 2000 su un totale di 100 stazioni situate a profondità comprese tra 2 e 5 m. Nell'intorno di ciascuna stazione sono state effettuate più repliche mediante una benna *van Veen* con apertura di 0.1 m² e volume di 17 litri. La quantificazione dello sforzo di pesca e, quindi, della pressione sui popolamenti bentonici, è stata possibile grazie ad una rilevazione diretta basata sul rilascio e sulla "ricattura" di marcatori inerti, costituiti da spezzoni di tondino di ferro, disseminati in numero noto entro aree note e successivamente recuperati a distanza di tempo. I dati faunistici ottenuti sono stati elaborati mediante le più avanzate tecniche impiegate in Ecologia (PCA, MRPP, ISA). Dai risultati ottenuti appare evidente un impatto della pesca con turbosoffianti sulla struttura della comunità bentonica di fondo mobile, con effetti crescenti con l'aumentare dello sforzo di pesca. Quest'ultimo, comunque, nell'area studiata sembra compatibile con il mantenimento di una struttura sostanzialmente integra della comunità.

Keywords: Mar Tirreno, turbosoffianti, macrozoobenthos, distribuzione spaziale

1. INTRODUZIONE

Gli effetti dell'uso di attrezzi da pesca a traino sui popolamenti bentonici sono stati a lungo discussi e, in alcuni casi, anche studiati in maniera diretta. Fra le diverse tipologie di attrezzi da pesca è evidente che quella che provoca un impatto più diretto sul benthos è costituita dalle turbosoffianti, utilizzate per la pesca dei Molluschi. La pesca con turbosoffianti è andata incontro ad un notevole incremento ad iniziare dalla fine degli anni '60, sostituendosi rapidamente a quella condotta con rastrelli da natante [Froglià, 1989; Froglià e Bolognini, 1987]. Le principali specie di Molluschi Bivalvi interessate da questa attività di pesca sono vongole, longoni, fasolari e cannicchi. In particolare, in Adriatico la pesca con turbosoffianti ha avuto come bersaglio soprattutto le vongole [Ferretti et al., 1989], mentre nel Tirreno ha interessato principalmente i cannicchi [Costa et al., 1987; Ferretti et al., 1989].

Gli studi attualmente disponibili per i nostri mari sono stati eseguiti quasi esclusivamente in Adriatico e sono stati prevalentemente mirati al riconoscimento delle alterazioni di tipo "acuto" provocate dall'azione degli attrezzi da pesca sui fondali [Ferretti et al., 1994; Froglià, 1990; Pranovi e Giovanardi, 1994; Vaccarella, 1990, 1994].

Obiettivo del presente lavoro, condotto con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole e

Forestali, è stato quello di definire gli effetti "cronici" che le attività di pesca dei molluschi con turbosoffianti inducono sui popolamenti macrozoobentonici di fondo mobile in un tratto di mare a Nord di Fiumicino (Tirreno Centrale).

2. MATERIALI E METODI

Le operazioni di campionamento sono state svolte nell'estate 2000 in tre aree a Nord di Fiumicino (Figura 1), in prossimità delle località Fregene Nord (area S), Passo Scuro (area C) e Palidoro (area A). Ogni area era caratterizzata da un diverso livello dello sforzo di pesca stimato sulla base delle informazioni fornite dalla marineria locale. L'ubicazione delle stazioni è stata effettuata utilizzando una griglia a maglie triangolari: ogni stazione occupava i vertici di un triangolo equilatero di 10 m di lato (Figura 2). In totale sono state identificate 100 stazioni (33 per le aree S e C e 34 per l'area A), situate a profondità comprese tra 2 e 5 m.

Per lo studio dei popolamenti macrozoobentonici nell'intorno di ciascuna stazione sono stati effettuati prelievi mediante benna *van Veen* con apertura di 0.1 m² e volume di 17 litri. Il materiale raccolto è stato vagliato su un setaccio con apertura di maglia di 1 mm per separare dal sedimento gli organismi macrobentonici, che sono stati subito colorati con rosa Bengala per evidenziare gli organismi che erano vitali al momento della cattura e quindi fissati in una miscela

di acqua di mare e formaldeide al 4%. Della macrofauna trattenuta dal setaccio sono stati determinati, a livello di specie, i seguenti gruppi tassonomici: Crostacei (Anfipodi, Anisopodi, Decapodi e Isopodi), Echinodermi, Molluschi e Policheti. I dati faunistici ottenuti sono stati elaborati mediante Analisi delle Coordinate Principali [Benzécri, 1973], Multi-Response Permutation Procedure [Biondini et al., 1988] e Indicator Species Analysis [Dufrene e Legendre, 1997].

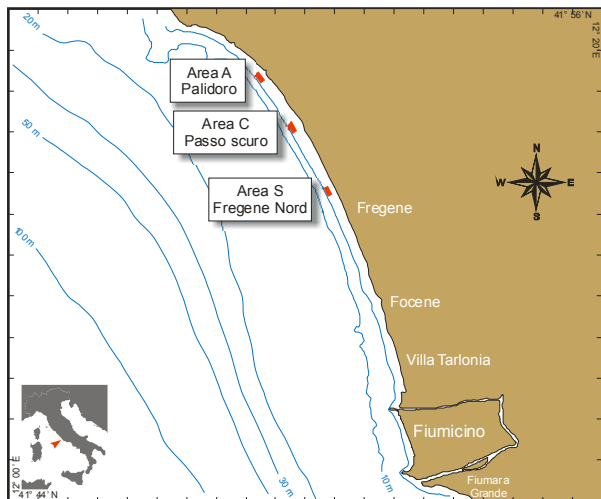


Figura 1: Aree di campionamento.

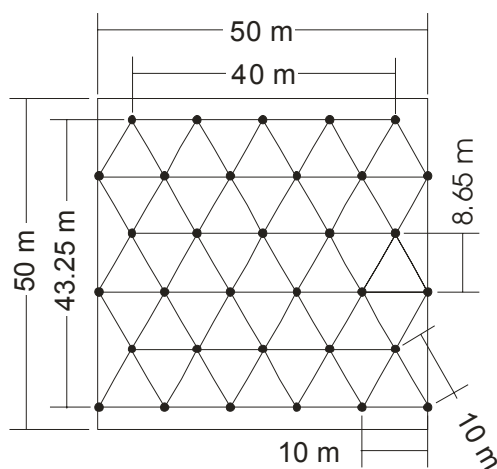


Figura 2: Ripartizione delle stazioni di campionamento in ciascuna area.

La quantificazione dello sforzo di pesca e, quindi, della pressione sui popolamenti bentonici è stata effettuata mediante rilevazione diretta basata sul rilascio nelle aree di campionamento e successivo recupero con gli attrezzi da pesca studiati (turbosoffianti) di marcatori inerti (spezzoni di tondino di ferro da costruzione di circa 8 cm di lunghezza). Lo sforzo di pesca relativo è stato determinato rapportando il numero dei marcatori recuperati in ogni cala effettuata nelle aree studiate con quelli recuperati in un'area esente da attività di pesca, in prossimità della località Fregene, considerata come controllo per la naturale dispersione dei marcatori. A questo fine sono state escluse dal computo le due cale in cui sono stati recuperati il numero massimo ed il

numero minimo di marcatori. Inoltre, poiché è evidente che non è possibile esprimere il risultato di questa valutazione in termini assoluti, lo sforzo è stato considerato massimo (sforzo relativo pari al 100%) nell'area in cui sono stati recuperati meno marcatori e minimo in quella di controllo (sforzo relativo pari allo 0%).

3. RISULTATI

In totale sono stati rinvenuti 5.309 individui appartenenti a 90 taxa; 4.845 individui, pari al 91,3%, sono stati identificati fino a livello di specie. Il numero degli individui diminuiva andando dall'area più meridionale (S) alla più settentrionale (A): 2.043 individui nell'area S, 1.864 nell'area C e 1.402 nell'area A. Per quanto riguarda la ripartizione dell'abbondanza totale nelle stazioni di campionamento la stazione 21 (area C) ha fornito il contributo più alto (147 individui), seguita dalla 22 dell'area S (141) e dalla 2 dell'area A (125). Quest'ultima ha fatto, inoltre, registrare il valore più alto di ricchezza specifica (31 taxa), seguita dall'adiacente stazione 1 (30 taxa). Il numero di specie raccolte nelle altre stazioni di tutte le tre aree variava tra 8 e 25, con una ricchezza specifica media di 16,5 (16,8 sull'intero campione). Al netto primato in ricchezza specifica delle stazioni 1 e 2 dell'area A corrispondeva un'altrettanto cospicua prevalenza quantitativa, che contribuiva a differenziarle chiaramente da tutte le altre.

In Tabella I vengono riportati i valori dello sforzo di pesca relativo per le tre aree di campionamento e per l'area di controllo. Si può rilevare come l'area soggetta al massimo sforzo di pesca sia stata quella più settentrionale (area A) e che lo sforzo è risultato inferiore nell'area intermedia (area C) ed ancora più ridotto nell'area più meridionale e più vicina al porto di Fiumicino (area S).

Area	Località	Sforzo relativo (%)
controllo	Fregene	0
S	Fregene Nord	27
C	Passo Scuro	50
A	Palidoro	100

Tabella 1: Comparazione dello sforzo di pesca relativo.

Da un punto di vista biologico, la risposta alla pressione delle attività di pesca non è direttamente legata ad aspetti macroscopicamente evidenti del popolamento. Anche indici sintetici come quello di diversità di Shannon-Weaver [Shannon e Weaver, 1949] non consentono di apprezzare in maniera adeguata le differenze nella struttura del popolamento rilevate fra le tre aree esaminate. A titolo di esempio, vengono riportati i valori di quest'indice in altrettanti bubble-plots che rappresentano le tre aree studiate (Figura 3). Il diametro delle singole "bubbles" è proporzionale al valore dell'indice di diversità, che varia nelle diverse stazioni fra un minimo di 2,16 ed un massimo di 4,47. Se si osserva la distribuzione dei diametri delle "bubbles" si può notare come le

differenze fra le diverse aree non siano evidenti, se si esclude una tendenza ad una maggiore eterogeneità nell'area S. Anche in termini di evenness [Hurlbert, 1971] non si notano differenze apprezzabili fra le diverse aree ($R=0,742$ per l'area A, $R=0,742$ per l'area C ed $R=0,737$ per l'area S).

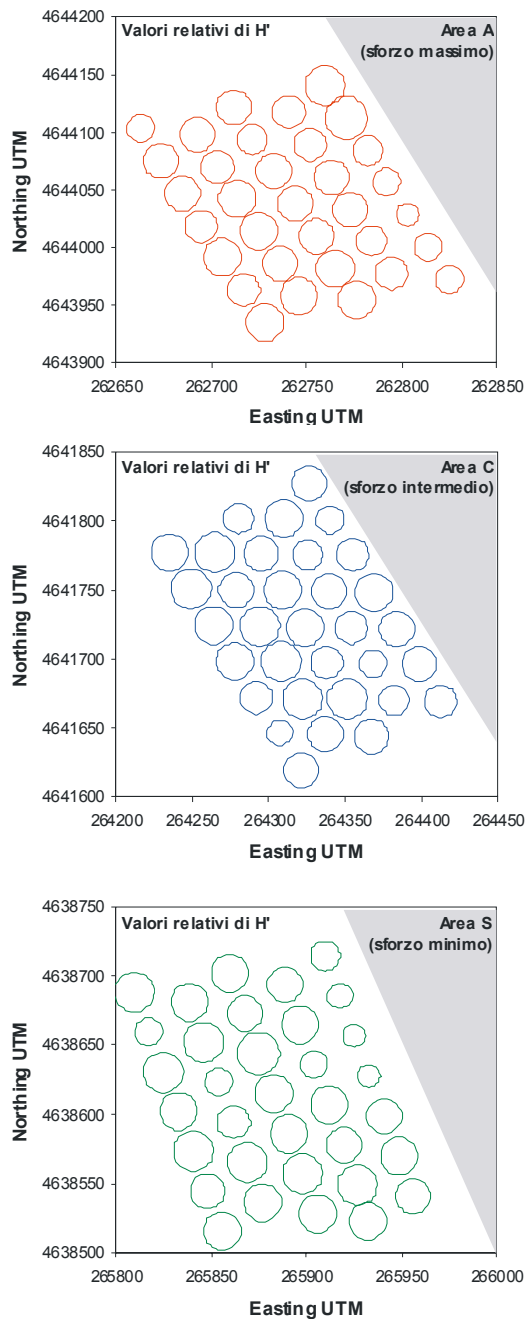


Figura 3: Bubble-plots dei valori dell'indice di diversità di Shannon-Weaver nelle tre aree studiate.

In Figura 4 viene riportato il modello di ordinamento definito dai primi due assi principali, che spiegano rispettivamente il 28,6% ed il 21,5% della varianza totale, per un totale, nel piano, di oltre il 50%. Si può notare come i punti che rappresentano i campioni prelevati nelle diverse aree non assumano una posizione complessiva del tutto confrontabile. Infatti, i punti che rappresentano i campioni prelevati nell'area

A (quella sottoposta al massimo sforzo di pesca) mostrano una variabilità nettamente inferiore a quelli relativi alle altre aree e, fra le due rimanenti, la massima dispersione (che corrisponde alla massima diversificazione nella struttura del popolamento fra campione e campione) si nota per l'area S, ovvero quella soggetta al minimo sforzo di pesca.

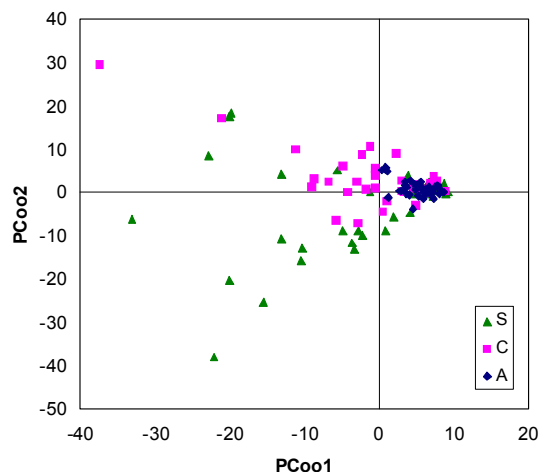


Figura 4: Ordinamento definito dai primi due assi dell'Analisi delle Coordinate Principali.

Quanto osservato grazie all'Analisi delle Coordinate Principali è stato sottoposto al vaglio di due fra i più efficienti test statistici basati su permutazioni sviluppati in Ecologia negli ultimi anni: la Multi-Response Permutation Procedure e l'Indicator Species Analysis.

La prima tecnica è stata applicata per testare l'ipotesi nulla di omogeneità dei popolamenti macrozoobentonici delle tre aree esaminate. Il test, basato come l'Analisi delle Componenti Principali su una distanza euclidea, ha consentito di rigettare l'ipotesi nulla ($T=14,90$, $p<0,001$) e ha mostrato come le distanze medie intragruppo siano effettivamente inferiori alla media attesa nell'area soggetta al massimo sforzo di pesca. Ciò conferma le evidenze di maggiore omogeneità del popolamento in funzione dello sforzo di pesca dei Molluschi Bivalvi con attrezzi a traino. Il risultato è stato confermato anche utilizzando una misura di distanza di tipo qualitativo come l'indice di Sørensen [1948], che non risente delle variazioni nelle abbondanze delle specie, quanto piuttosto della composizione del popolamento, anche in termini di specie rare. È interessante notare, in questo caso, come al di sotto della distanza media intragruppo attesa si collochi anche l'area C, cioè quella con sforzo di pesca intermedio, oltre all'area A, ovvero quella soggetta al massimo sforzo di pesca.

Infine, l'Indicator Species Analysis è stata applicata per valutare il grado di associazione delle singole specie identificate con le diverse aree e, quindi, con le diverse modalità di sfruttamento delle stesse ai fini della pesca dei Molluschi Bivalvi con attrezzi al traino. In accordo con la maggiore eterogeneità nel popolamento bentonico mostrata dall'area S, questa è quella a cui

sono significativamente associate più specie, mentre il numero di Valori Indicatori significativi decresce con l'aumentare dello sforzo di pesca. Infatti, le specie con Valori Indicatori significativi sono 6 per l'area S (*Lentidium mediterraneum*, *Paradoneis armata*, *Chaetozone* sp., *Chone duneri*, *Atylus guttatus* e *Bathyporeia leucophthalma*), 5 per l'area C (*Donax semistriatus*, *Chamelea gallina*, *Magelona filiformis*, *Nephtys cirrosa* e *Bathyporeia megalops*) e 3 per l'area A (*Scolaricia typica*, *Diogenes pugilator* e *Corophium minimum*). È interessante, infine, notare come la media dei Valori Indicatori confermi la tendenza ad una maggiore eterogeneità dell'area soggetta al minore sforzo di pesca. Essa, infatti, è pari a 7,88 nell'area S, contro 7,20 per l'area A e 6,99 per l'area C.

4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti sembrano confermare il fatto che esista una risposta apprezzabile della comunità bentonica di fondo mobile alle attività di pesca dei Molluschi Bivalvi con attrezzi a traino. L'impatto delle attività di pesca contribuisce in maniera significativa alla riduzione della eterogeneità spaziale della comunità macrozoobentonica, sia per ciò che riguarda la normale variabilità di piccola scala della struttura del popolamento, sia, entro limiti da determinare, per ciò che riguarda le risposte ai gradienti ambientali legati alla distanza dalla linea di costa.

In sintesi, infatti, l'eterogeneità interna alle tre aree di campionamento è risultata inversamente proporzionale all'intensità delle attività di pesca, almeno per ciò che è possibile rilevare con il metodo diretto proposto (rilascio e "ricattura" di marcatori inerti, che si assume come sempre meno efficiente se concomitante con attività di pesca di intensità crescente). Questo tipo di risultato è emerso sia dall'analisi basata su tecniche di ordinamento convenzionali, sia da due procedure basate su permutazioni dell'insieme dei dati. Un approccio di tipo più convenzionale, basato sull'analisi critica delle abbondanze dei singoli taxa e sul calcolo dell'indice di diversità, non ha consentito di apprezzare le relazioni fra struttura della comunità e sforzo di pesca.

Alla luce di ciò sembra possibile concludere che le attività di pesca dei Molluschi Bivalvi hanno un impatto sulla struttura della comunità macrozoobentonica di fondo mobile e che l'effetto di questo impatto è limitato ad aspetti non direttamente percepibili della struttura della comunità, ma emerge facilmente e con chiarezza grazie ad una semplice procedura di analisi dei dati. Inoltre è emerso che l'intensità delle variazioni identificate nella struttura della comunità cresce monotonamente con l'aumentare della pressione delle attività di pesca. Nell'area studiata l'intensità dello sforzo di pesca dei Molluschi Bivalvi con attrezzi a traino sembra, comunque, compatibile con il mantenimento di una struttura sostanzialmente integra della comunità.

5. BIBLIOGRAFIA

- Benzécri J.P., L'analyse de données - Tome 1 et 2, *Dunod Edition (Paris)*, 1973.
- Biondini M.E., P.W. Mielke e K.J. Berry, Data-dependent permutation techniques for the analysis of ecological data, *Vegetatio*, 75,161-168, 1988.
- Costa C., M. Bianchini, P. Ceccarelli, P. Orecchia, E. Rambaldi e L. Volterra, Indagine sui molluschi bivalvi di interesse commerciale (telline, cannolicchi e vongole) delle coste della Toscana, del Lazio e della Campania. 1985-1987, *Quaderni Ist. Idrobiol. Acquacolt. Brunelli*, 7 n. doppio, 3-58, I-LXXVII, 1987.
- Dufrene M. e P. Legendre, Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach, *Ecological monographs*, 67(3), 345-366, 1997.
- Ferretti M., O. Giovanardi, F. Pranovi e Savelli, Indagine preliminare sull'utilizzo della draga idraulica (turbosoffiante) per la pesca dei bivalvi in ambiente lagunare, *Quaderni ICRAM*, 7, 1994.
- Ferretti M., F. Lombardo e G. Romani, Metodi di pesca dei molluschi bivalvi. Vongolare tradizionali e turbosoffianti, *Quaderni ICRAP*, 137 pp., 1989.
- Frogia C., Clam fishery with hydraulic dredges in the Adriatic Sea. In: *J.F. Caddy (Ed.). Marine invertebrate fisheries*, John Wiley & Sons, New York, 507-524, 1989.
- Frogia C., Studio dell'efficienza e degli effetti delle draghe idrauliche sulle comunità bentoniche, *Relazione finale per il I piano triennale M.M.M. (rapporto non pubblicato)*, 1990.
- Frogia C. e S. Bolognini, Clam fishery with hydraulic dredges in the Adriatic Sea, *Evolution of technology in italian fisheries. FAO Gen. Fisheries Council, for the Mediterranean, Rome, Italy*, 62, 37-40, 1987.
- Hurlbert S.H., The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters, *Ecology*, 52, 577-586, 1971.
- Pranovi F. e O. Giovanardi, The impact of the hydraulic dredging for short-necked clams, *Tapes* spp., on an infaunal community in the lagoon of Venice, *Sci. Mar. Barc.*, 58(4), 345-353, 1994.
- Shannon C.E. e W. Weaver, The mathematical theory of communication, *University of Illinois Press, Urbana*, 1949.
- Sørensen T., A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons, *Biol. Skr.*, 5, 1-34, 1948.
- Vaccarella R., Studio dell'efficienza delle draghe turbosoffianti e loro effetto sulle comunità bentoniche, *Relazione finale per il I piano triennale M.M.M. (rapporto non pubblicato)*, 1990.
- Vaccarella R., Studio dell'efficienza delle draghe turbosoffianti e loro effetto sulle comunità bentoniche, *Boll. Malacol.*, 30(1-4), 17-28, 1994.