



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



---

# MONITORAGGIO BIOLOGICO SULLE BARRIERE ARTIFICIALI INSTALLATE IN PROVINCIA DI PESCARA

2° ANNO DI MONITORAGGIO  
ANNO 2006

---







**ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELL'ABRUZZO E DEL MOLISE  
"G. CAPORALE"**

**CENTRO DI BIOLOGIA DELLE ACQUE – GIULIANOVA**



Responsabile del progetto  
Carla Giansante

Collaborazioni  
Lorella Angelini

Ringraziamenti: Sig. Vincenzo Amicone, M/P Manuel Daniel PC 1318  
Sig. Antonio Dell'Elice  
Nautservice s.r.l.





## 1. INTRODUZIONE

La Provincia di Pescara ha partecipato al bando relativo alla misura 3.1 "Protezione e sviluppo delle risorse acquatiche" del DOCUP - PESCA in attuazione dei Regolamenti CE n. 1263/99 e n. 2792/99 del Consiglio, anni 2002-2003, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo (BURA) n. 158 Speciale del 4 dicembre 2002, con un progetto riguardante l'installazione di barriere artificiali antistrascico in prossimità della costa pescarese.

Con determinazione n. DH18/26 del 1 luglio 2003 il Dirigente del Servizio Economia Ittica e Programmazione Venatoria dell'Assessorato all'Agricoltura, Foreste, Sviluppo rurale, Alimentazione, Caccia e Pesca ha valutato il progetto idoneo e quindi ammissibile ai benefici del suddetto bando.

Pertanto, nei primi mesi del 2005, è stata realizzata una zona marina protetta tramite barriere artificiali sommerse, con una superficie di 13,86 Km<sup>2</sup>, antistante la costa della provincia di Pescara, all'interno del Compartimento Marittimo di Pescara.

Le barriere, poste al limite delle 3 miglia dalla costa, hanno il duplice scopo di ostacolare l'attività di pesca a strascico e di favorire il ripopolamento della fauna marina.

L'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" (IZS A&M), con convenzione del 12 marzo 2003, ha partecipato all'ideazione delle barriere ed è stato incaricato dalla Provincia di Pescara di effettuare un monitoraggio biologico della durata di 5 anni (rinnovabili per altri 5 anni) per verificare l'incremento di produzione ittica.



Fig. 1. Pescatori intenti alla preparazioni delle reti da posta.

## 2. LE BARRIERE ARTIFICIALI

Le barriere artificiali, intese come strutture di vario materiale immerse e appoggiate sul fondale marino, sono state utilizzate in passato per molti scopi: protezione della fascia costiera dalla pesca a strascico illegale, sviluppo e diversificazione della piccola pesca locale, creazione di aree idonee per riproduttori o stadi giovanili della fauna ittica, creazione di riserve marine, creazione di aree ricreative per pescatori sportivi anche subacquei in tutto il mondo.

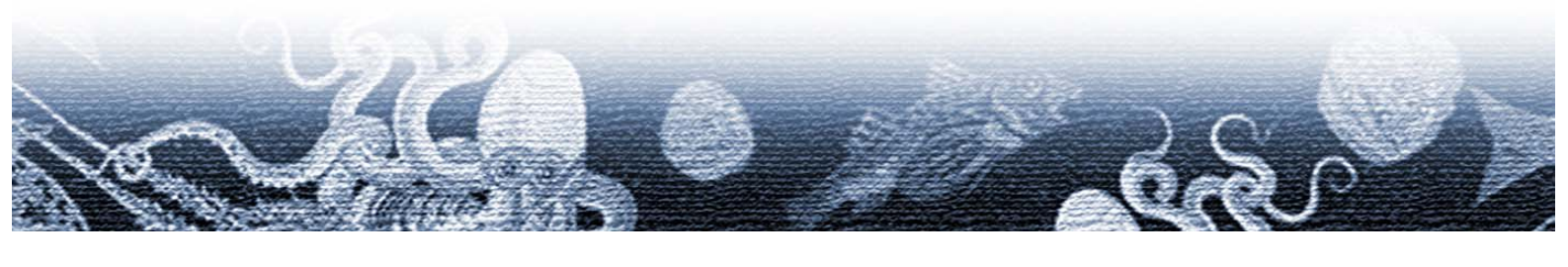
È noto che le barriere artificiali nel tempo costituiscono un sistema bio-ecologico capace di accrescere la produzione dell'ecosistema nel quale vengono inserite.

Ciò avviene attraverso la colonizzazione delle nuove superfici artificiali disponibili da parte della biomassa larvale di organismi sessili i quali, a loro volta, creano una maggiore disponibilità di cibo, trattenendo le specie per le quali rappresentano l'alimento e inducendone la relativa protezione.

La colonizzazione interessa sia specie autoctone sia specie alloctone come dimostrano gli studi condotti sul relitto della Piattaforma dell'AGIP "Paguro" situata a circa 17 miglia al largo di Ravenna (1), (5), studi nei quali risulta che le specie ittiche che frequentano la zona non sono solo tipiche dei fondali sabbio-fangosi dell'Adriatico settentrionale, ma appartengono anche alla fauna caratteristica di substrati duri costieri.

Di conseguenza i vantaggi che derivano dall'installazione di barriere artificiali sono molteplici:

- protezione dalla pesca a strascico;
- protezione e sviluppo delle risorse acquatiche, compreso il ripopolamento;
- effettivo incremento della quantità di pesce disponibile anche nella zona esterna intorno alle barriere;
- protezione della biodiversità e della genetica delle popolazioni anche a garanzia delle future generazioni soprattutto in zone depauperate per l'eccessivo sforzo di pesca (indicazioni dalla Convenzione sulla Diversità Biologica di Rio de Janeiro del 5 giugno 1992, ratificata in Italia con la Legge 14 febbraio 1994, n. 124 *"...ciascuna parte contraente, secondo le proprie particolari condizioni e capacità, elaborerà strategie, piani e programmi nazionali per la conservazione e l'uso sostenibile della diversità biologica ed integrerà nel modo più opportuno tale conservazione nelle attività interne"* e con il Decreto 4 giugno 1997, n. 143 che stabilisce che il Ministero delle Politiche Agricole deve svolgere *"...compiti di disciplina generale e di coordinamento nazionale...a salvaguardia e tutela delle biodiversità vegetali ed animali, dei rispettivi patrimoni genetici"*);
- possibilità di concessione della zona di mare ad associazioni di pescatori dediti alla piccola pesca differenziata per la raccolta o l'allevamento di specie ittiche, di Molluschi Bivalvi e di Molluschi Gasteropodi (programmi di gestione mirati allo sviluppo sostenibile anche secondo i presupposti dell'Agenda 21 nella Regione Abruzzo);
- possibilità di utilizzo della zona di mare a scopo ricreativo per i pescatori sportivi e per i subacquei.



### 3. OBIETTIVI DELLO STUDIO

Gli obiettivi che si intendono perseguire utilizzando barriere di tipo estensivo, in coerenza con quanto previsto dal DOCUP - PESCA Misura 3.1 - Protezione e sviluppo delle risorse acquatiche, sono:

- a. protezione di una determinata area costiera nei confronti dell'attività illegale di pesca a strascico. Ciò significa salvaguardia delle forme giovanili degli organismi del fondo originario, consentendo il loro accrescimento con conseguente aumento di biomassa;
- b. protezione e sviluppo delle risorse acquatiche, compreso il ripopolamento. Ciò si ottiene mediante l'immersione di corpi opportunamente progettati in modo da creare rifugi idonei a proteggere uova e sacche embrionali di diverse specie di Molluschi (Cefalopodi, Gasteropodi), Crostacei eduli in fase di muta, forme giovanili e riproduttori di varie specie ittiche, con conseguente ricostituzione degli stocks e ripopolamento per ridotta mortalità naturale;
- c. insediamento di Molluschi eduli Lamellibranchi (Mitili e Ostriche) e riciclaggio del surplus energetico dell'ecosistema (fito e zooplancton, particolato organico, ecc.) che si accumula sotto costa, con conseguente riduzione dei tassi di eutrofia delle acque, tramite l'immersione di corpi provvisti di superfici scabre e progettati in modo tale da assicurare un adeguato flusso di acqua.

La realizzazione della zona marina protetta mira:

- a) alla protezione nei confronti della pesca a strascico illegale di un ampio tratto di mare, al limite delle tre miglia dalla costa, dando comunque alla piccola pesca con attrezzi da posta la possibilità di operare tranquillamente all'interno di essa;
- b) ad accrescere la complessità dell'ecosistema marino con l'introduzione di nicchie ecologiche diversificate in funzione della luce, della profondità e della temperatura;
- c) a sviluppare nuova biomassa (Mitili, Ostriche ed altri organismi sessili) che non si potrebbe formare per assenza di substrati duri (fattore limitante);
- d) a creare rifugi ed esercitare un effetto di richiamo sulle forme vagili, sia adulte che giovanili.

Sono stati immersi moduli artificiali relativamente semplici, ma sufficientemente pesanti da ostacolare le reti a strascico. Allo stesso tempo tali moduli hanno una forma tale da consentire comunque l'utilizzo, nelle loro immediate vicinanze o tra di essi, degli attrezzi da posta (reti da posta, nassini per gasteropodi, nasse, ecc.) senza il rischio di danneggiarli e/o perderli. Nelle fasi successive invece potranno essere utilizzati corpi progettati ad hoc per l'incremento di determinate specie ittiche che mostrano particolare affinità nei confronti dei substrati duri e per l'introduzione di superfici utili all'insediamento di Bivalvi eduli filtratori.

Al termine degli studi scientifici protratti per 10 anni per verificare la diversificazione e l'incremento delle risorse alieutiche, la zona di mare interessata dalle barriere artificiali potrà servire per realizzare anche altri obiettivi di interesse pubblico come:

- utilizzo da parte di associazioni di pescatori dediti alla piccola pesca e alla pesca con nasse per la cattura di Gasteropodi;





- utilizzo da parte di associazioni di pescatori dediti all'acquacoltura con l'insediamento di idonee attrezzature per l'allevamento di Molluschi eduli Lamellibranchi come Mitili e Ostriche;
- utilizzo da parte di pescatori sportivi;
- utilizzo da parte di associazioni di sommozzatori per immersioni a scopo didattico e per corsi di formazione.

Inoltre in prossimità delle barriere potrà essere praticata l'acquacoltura "estensiva", cioè potranno essere introdotti avannotti di specie ittiche pregiate provenienti da allevamenti intensivi il cui insediamento sarà favorito dalla presenza di questi substrati duri.

Nell'area considerata è aumentato l'interesse per la pesca sportiva, che spesso entra in conflitto con la pesca professionale. In futuro si potrebbe pensare anche ad aree protette mediante barriere da assegnare alle organizzazioni sportive, considerando che qualunque allocazione di risorse e di specchi acquei riduce la conflittualità sociale.



Fig. 2. Le reti da posta vengono calate a terra per la cernita del pescato.





## 4. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO RELATIVO ALLA ZONA ANTISTANTE LA PROVINCIA DI PESCARA

### 4.1. Ubicazione dell'area prescelta



Fig. 2. Immagine satellitare del Mare Adriatico.

La regione Abruzzo si affaccia sul Mare Adriatico, in prossimità della Fossa del Pomo, dove il fondale arriva ad una profondità di 260 m. Procedendo da Nord verso Sud, la costa abruzzese nella provincia teramana ed in quella pescarese è sabbiosa. Dopo Francavilla a Mare (CH) la costa cambia aspetto e prima di Ortona la spiaggia si trasforma in scogliera alta e frastagliata, frammezzata da piccole spiagge.

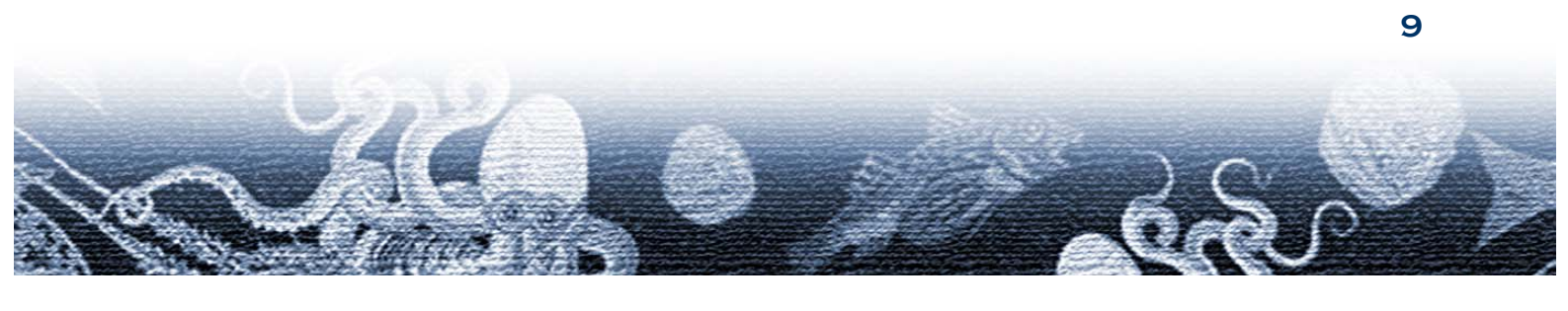




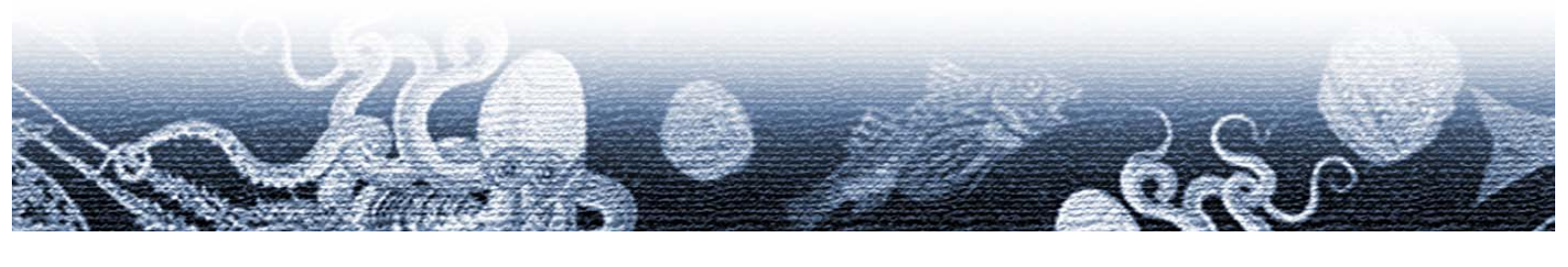
Fig. 3. Cartografia della regione Abruzzo.

Il progetto interessa l'area costiera del litorale abruzzese antistante il Comune di Pescara, da Via A. Sabucchi (Chiesa di Sant'Antonio) alla foce del fiume Saline circa (Fig. 4), all'interno del Compartimento Marittimo di Pescara, caratterizzata, quindi, da un fondale sabbioso.

La zona prescelta è situata sulla batimetrica tra i 14 ed i 18 m, al limite delle 3 miglia dalla costa, ha un'area di 13,86 Km<sup>2</sup>, di forma rettangolare, con il lato maggiore parallelo alla costa, avente una lunghezza di 3,4 miglia e il lato minore, ortogonale alla costa, di 1,2 miglia. Le estremità dell'area hanno le seguenti coordinate:

A	Latitudine	42° 32,720' N	Longitudine	14° 11,000'E
B	Latitudine	42° 33,530' N	Longitudine	14° 12,150'E
C	Latitudine	42° 31,000' N	Longitudine	14° 15,100'E
D	Latitudine	42° 30,180' N	Longitudine	14° 14,900'E

In essa sono stati depositati moduli in calcestruzzo a forma di campana, con numerosi fori, per la realizzazione di una zona marina protetta a tipologia estensiva





avente innanzitutto finalità antistrascico e, parallelamente, anche effetto di richiamo, rifugio, protezione e ripopolamento, e nella quale sia possibile anche la raccolta di Mitili ed Ostriche insediati sui substrati artificiali.

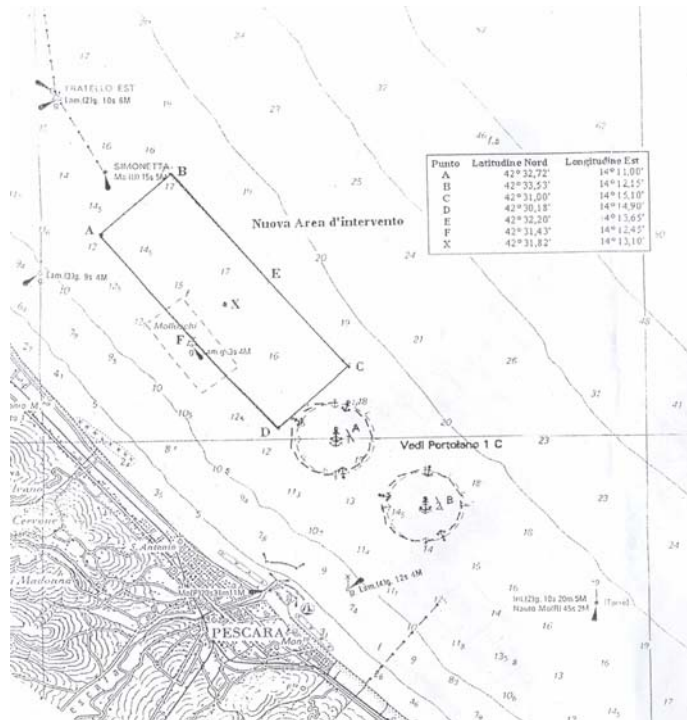


Fig. 4. Posizionamento dell'area interessata dalle barriere artificiali (A, B, C, D) su carta nautica n. 34.

#### 4.2. Caratteristiche idrologiche, chimiche e dinamiche delle acque costiere abruzzesi

La temperatura dell'acqua è soggetta a notevoli variazioni stagionali a causa della scarsa profondità, senza notevoli differenze tra la superficie e il fondo. Nei mesi invernali, le acque costiere raggiungono temperature molto basse (circa 6°C) e salinità inferiori al 37‰, mentre al largo la temperatura si aggira attorno a 10-12°C e la salinità presenta valori superiori al 38‰. Sotto costa la salinità, in prossimità del fondo, presenta generalmente valori più elevati rispetto allo strato superficiale, ma sempre inferiori a quelli del largo.

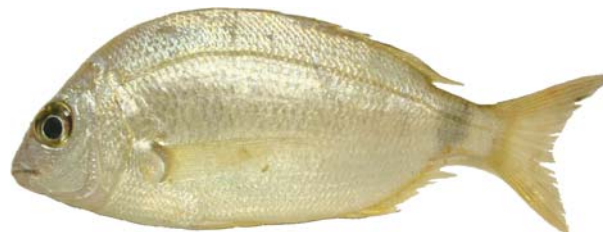


Fig. 5. Sarago sparaglione.

In estate invece, sotto costa si può formare una stratificazione verticale, con acque calde (25-27°C circa) a minore salinità in superficie e acque più fredde e più salate sul fondo. Ciò si verifica in condizioni meteomarine particolari, come calma di mare prolungata, forte insolazione ed elevati apporti di acqua dolce che impediscono il rimescolamento delle acque. Sul fondo, nelle zone del largo, sotto il termocline che si forma intorno ai 20 metri, la temperatura si aggira sui 15°C. La salinità superficiale aumenta progressivamente dalla costa verso il largo anche nei mesi caldi, dove presenta sempre valori non inferiori al 35‰, mentre sul fondo, alla batimetrica di 30 m, si registra una salinità intorno al 38‰.

Il contenuto di nutrienti è essenzialmente dovuto all'apporto dei fiumi che sfociano nel litorale abruzzese.

Per l'area in esame, le sostanze azotate e fosforate presentano la seguente situazione: l'azoto totale inorganico raggiunge i valori massimi nel periodo fine autunno-inizio primavera, quando si registrano concentrazioni superiori a 10 µmoli/l. Gli ortofosfati raggiungono i valori più elevati (0,8-1 µmoli/l) a fine inverno, in estate e a fine autunno. La clorofilla "a" invece presenta sotto costa valori massimi, sia in superficie che sul fondo, durante il periodo autunno-inverno, con concentrazioni superiori a 3 µg/l.



Fig. 6. Scorfano.

### 4.3. Dinamica costiera

L'area prescelta è esposta a tutti i venti compresi tra NW e SE ed è soggetta a buone condizioni di idrodinamismo.

La dinamica costiera dell'area è determinata essenzialmente dal regime ciclonico della circolazione adriatica, che ha direzione discendente NW-SE, con intensità medie di corrente comprese tra 10 e 20 cm/s e picchi di oltre 50 cm/s.

Nella fascia compresa tra la costa e 5 m circa di profondità si può verificare una sottocircolazione costiera, con andamento verso NW, che è responsabile dei fenomeni di avanzamento e di arretramento delle spiagge. Questa circolazione è indotta dalle long-shore currents determinate dagli agenti meteomarini.

L'ampiezza media delle maree è di circa 50 cm. In caso di perturbazioni meteorologiche si possono tuttavia registrare oscillazioni di 70 cm ed oltre.







Fig. 7. Orata.

#### 4.4. Descrizione dei fondali

L'area insiste su una porzione della piattaforma continentale adriatica caratterizzata da una morfologia dolce ed omogenea.

Procedendo dalla costa verso il largo il fondale degrada dolcemente, con valori medi di approfondimento di 0,7 m/km.

La distribuzione dei sedimenti, sempre procedendo dalla costa verso il largo, vede dapprima una fascia sabbiosa che si estende fino a profondità comprese tra i 12 e 14 m. A questa segue una fascia fango-sabbiosa che arriva fino all'isobata di circa 20 m. Oltre questa zona la maggior parte dei fondali più al largo è costituita da fango, più o meno fine, generalmente di colore grigiastro.

La zona individuata per la realizzazione dell'area marina protetta si trova al limite esterno della fascia sabbiosa, su un fondale sabbio-fangoso in cui non esistono affioramenti rocciosi naturali, né formazioni di particolare interesse ecologico.



Fig. 8. Triglia di scoglio e Triglia di fango.



#### 4.5. Descrizione della fauna e della flora

Le caratteristiche floro-faunistiche del Medio Adriatico, nel quale è situata l'area interessata dalla realizzazione della barriera artificiale, possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- non esistono praterie né di fanerogame marine né di macroalghe. Non essendoci fondali duri per l'attecchimento delle spore ed essendo l'acqua molto ricca di sospensioni, le alghe bentoniche non sono favorite. I vegetali sono rappresentati prevalentemente dalle microalghe (fitoplancton), la cui consistenza è notevolissima (in alcune stagioni si raggiungono anche milioni di cellule/litro). Esse rappresentano l'anello primario della catena alimentare pelagica che in Adriatico, unitamente all'anello secondario (zooplancton), alimenta l'enorme biomassa degli stocks di Sardine (*Sardina pilchardus*), di Acciughe (*Engraulis encrasicolus*), di Spratti (*Sprattus sprattus*) e dei pesci pelagici in generale;



Fig. 9. Spigola.

- trattandosi di un mare ad alta concentrazione energetica (da mesotrofico ad eutrofico), specialmente sotto costa si hanno spesso delle fioriture algali (blooms), dovute al concorso di più fattori (accumulo di nutrienti, mare calmo, forte insolazione ed altro). Anche il turbato equilibrio batteri-microalghe causato da composti chimici (fitofarmaci, pesticidi, ecc.) sembra possa determinare le improvvise fioriture algali che si manifestano nel mare Adriatico. Questo fenomeno non è collegato con la produzione di mucillagini che avviene lungo la costa dell'Alto e Medio Adriatico. Acque anossiche o ipossiche su fondali subcostieri abruzzesi non sono state segnalate, ma se presenti potrebbero provocare forti morie di Bivalvi (Vongole, Longoni, ecc.). L'anossia può essere causata da accumulo di materiale organico sul fondo e dalla sua conseguente putrefazione, o anche da una semplice stratificazione dell'acqua, oppure da tutte queste cause concomitanti;



Fig. 10. Leccia.



- altro gruppo animale fortemente privilegiato dall'ecologia medio-Adriatica è quello dei Molluschi filtratori, sospensivori e detritivori. La quantità di fitoplancton e di zooplancton, l'enorme massa di sospensione e di particolato organico che formano una pioggia di cibo dall'alto verso il basso e dalla costa verso il largo, privilegiano i Bivalvi filtratori (sifonati ed asifonati, quali Vongole, Mitili, Ostriche, Pettini, ecc.). Sulla produzione nazionale di Molluschi Bivalvi l'Adriatico contribuisce con quasi il 90%, di cui il 63% concentrato in Alto e Medio Adriatico. Sulla produzione nazionale di Vongole (30.000 t circa) l'Adriatico contribuisce con il 97% circa. Lo stock di Mitili (come anche delle Ostriche) è tuttavia condizionato dalla presenza o assenza dei substrati duri. Se le larve di questi Bivalvi non trovano supporti solidi idonei, non si insediano oppure si insediano su substrati che facilmente vengono coperti dai sedimenti e quindi muoiono. Le barriere artificiali riducono il fattore limitante per lo sviluppo di questi organismi, rappresentato dalla disponibilità di substrati idonei. Tra i Molluschi Cefalopodi, assume una notevole importanza lo stock di Seppie (*Sepia officinalis*).



Fig. 11. Ombrina e Mormora.

- tra le specie demersali, privilegiate risultano ovviamente quelle detritivore e quelle che si nutrono di invertebrati bentonici (Policheti, Anfipodi, Crostacei Decapodi, ecc.). Specie ittiche rappresentative e dominanti sono: Triglie di fango (*Mullus barbatus*), Capponi o Mazzoline (*Trigla lucerna*), Sogliole (*Solea vulgaris* e *Solea impar*), Naselli (*Merluccius merluccius*), ecc.;
- in generale l'Adriatico è un mare altamente produttivo, anche se "monotono" in termini di biodiversità a causa della scarsa varietà degli ambienti marini, e contribuisce alla produzione nazionale con oltre il 55% di prodotto. Ciò non toglie che certi stock siano al limite del sovrasfruttamento.

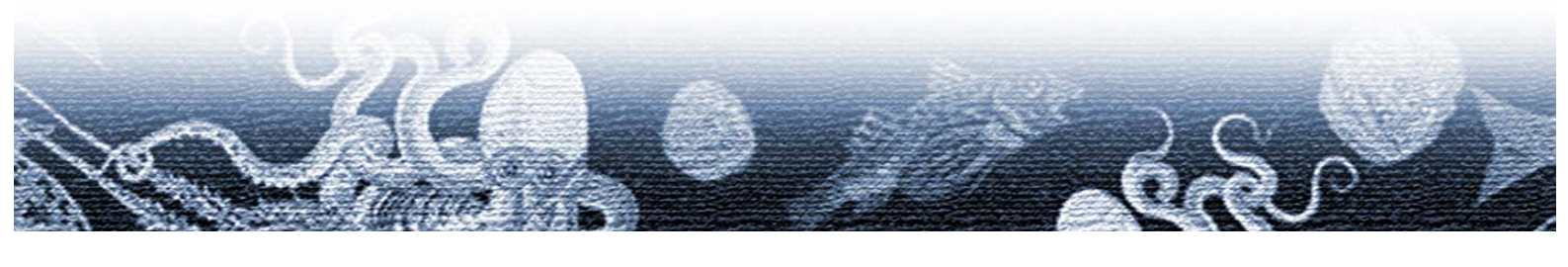






Fig. 12. Mazzancolla.

L'area prescelta si inserisce nel quadro generale fin qui descritto. In particolare, essendo situata sulla batimetrica tra 14 e 18 m, per ciò che riguarda la comunità bentonica si trova compresa tra la facies a *Chamelea gallina* delle sabbie fini costiere e la facies a *Turritella communis* dei fanghi terrigeni.

Sulla base delle esperienze effettuate, tra le specie ittiche che vengono attratte o si rifugiano presso le barriere compaiono Ombrine (*Umbrina cirrosa*), Corvine (*Sciaena umbra*), Mormore (*Lithognathus mormyrus*), Saraghi (*Diplodus spp.*), Orate (*Sparus aurata*), Boghe (*Boops boops*), Scorfani (*Scorpaena porcus* e *Scorpaena scrofa*), Gronghi (*Conger conger*), specie necto-bentoniche e bentoniche che, nella maggior parte dei casi, hanno un elevato valore commerciale.



Fig. 13. Razza.

A fine autunno-inizio inverno molte di queste specie ittiche abbandonano l'area per portarsi verso le acque più profonde e più calde del largo, per poi ritornare in primavera anche se le ricerche condotte hanno dimostrato che tali fluttuazioni stagionali risultano più attenuate all'interno di una barriera artificiale rispetto alle aree di mare aperto. Ciò è dovuto al fatto che, con il tempo, all'interno della barriera si stabiliscono delle popolazioni residenti che tendono a rimanere durante tutto l'anno.

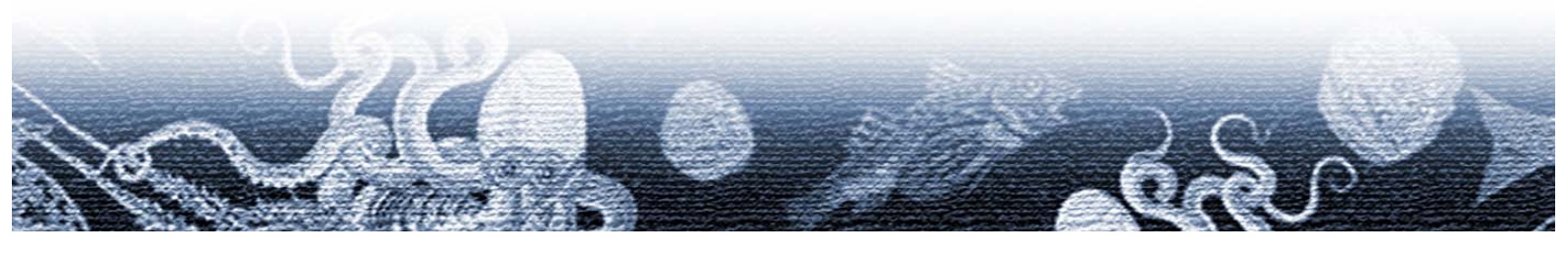






Fig. 14. Suro.

In base alle esperienze maturate, si può sicuramente affermare che la creazione di una zona protetta da barriere artificiali di tipo estensivo determinerà non solo un arricchimento della comunità bentonica, con lo sviluppo di banchi di Mitili attualmente inesistenti, ma porterà anche un arricchimento del popolamento ittico, sia con l'aumento di alcune delle specie già presenti sia con la comparsa di specie che presentano affinità per i substrati duri.



Fig. 15. Sogliola comune.



## 5. DESCRIZIONE TECNICA DELLE STRUTTURE UTILIZZATE PER LA REALIZZAZIONE DELLE BARRIERE ARTIFICIALI

Sono state utilizzate n. 268 strutture a campana, in calcestruzzo, dotate di barre di acciaio inox che si protendono verso l'esterno, alte 2 m e dotate di varie tipologie di fori, dal peso di 4.900 kg cadauna, con una superficie utile per l'attecchimento del benthos pari a 6,91 m<sup>2</sup> cadauna, per una superficie totale di 1852 m<sup>2</sup>.



Fig.16. Le campane utilizzate nelle barriere.

Le strutture, studiate all'uopo ed altamente innovative, hanno superfici scabre per favorire l'insediamento delle larve degli organismi sessili e presentano cavità di diverso diametro per fornire rifugi e habitat diversificati ai vari organismi marini.



Fig.17. Dettaglio di una campana in calcestruzzo a mostrare la superficie scabra ed il foro centrale.



La disposizione delle campane è stata progettata in modo tale da rendere la zona impenetrabile alla pesca a strascico illegale. Infatti sono state allocate con disposizione a “quinconce” su maglia di circa 350 m.

Sulla linea perimetrale verso il mare aperto e su quelle ortogonali alla costa le campane sono state poste ad una distanza inferiore, di circa 175 m, in modo da costituire una barriera più efficace contro le reti a strascico.

Nella zona centrale dell’area di intervento sono state realizzate 17 oasi costituite ciascuna da raggruppamenti di 7 campane collocate ad una distanza di 5-10 m l’una dall’altra.

Si riporta di seguito lo schema di massima della disposizione delle campane.

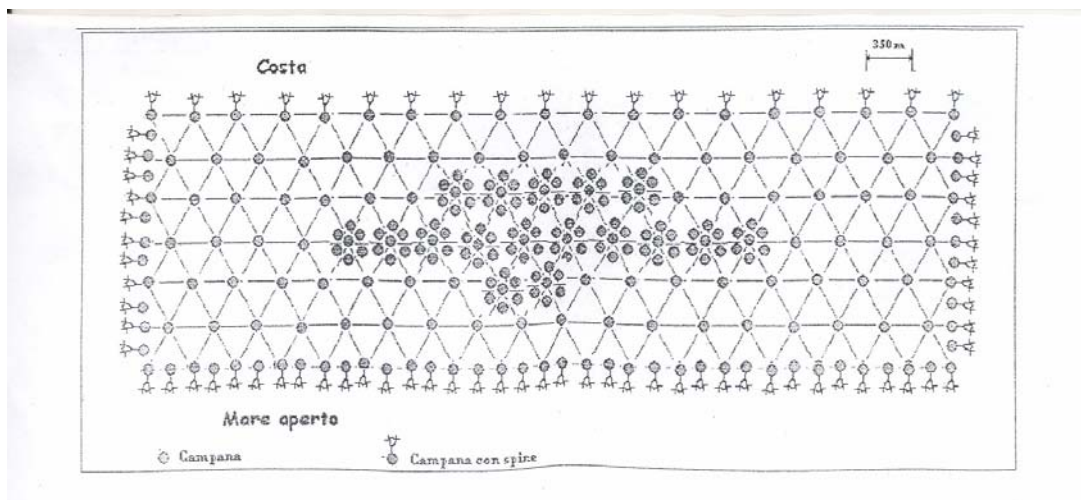


Fig.18. Disposizione a “quinconce” delle campane in calcestruzzo.

Le campane sono state costruite a terra da una ditta specializzata utilizzando apposite casseforme.







Fig.19. Casseforme per la realizzazione delle campane in calcestruzzo.

Successivamente le campane in calcestruzzo sono state depositate sulla spiaggia in prossimità del Molo Nord del Porto di Pescara.



Fig. 20. Campane in calcestruzzo depositate sulla spiaggia di Pescara prima di essere caricate sul pontone.





Il loro trasferimento e posizionamento in zona è avvenuto tramite un pontone attrezzato.



Fig. 21. Una campana in calcestruzzo caricata sul pontone.

L'esatta deposizione è stata seguita mediante Global Positioning System (GPS) a bordo del pontone.



Fig. 22. Il GPS di bordo.

L'eterogeneità ed il gradiente spaziale hanno un ruolo ecologico capace di accrescere la biodiversità del sistema, con l'introduzione di nicchie ecologiche diversificate in funzione del fattore luce, profondità e temperatura, di sviluppare, soprattutto in acque eutrofiche, una biomassa (Mitili, Ostriche ed altri organismi



sessili) che mai si formerebbe per assenza di substrati duri (fattore limitante), di creare rifugi e di esercitare un effetto di richiamo sulle forme vagili, sia adulte che giovanili, che vengono attratte dalla barriera divenuta, con l'evoluzione biologica della comunità sessile, anche una dispensatrice di cibo.

Le campane sono un ottimo deterrente per lo strascico illegale grazie al loro peso ed alla presenza delle barre di acciaio inox nelle quali rimangono impigliate le reti a strascico, ma sono state studiate in modo tale da consentire l'utilizzo di attrezzi da posta (reti, nasse, ecc.) nelle loro immediate vicinanze senza provocare particolari danni agli attrezzi stessi. Queste caratteristiche rendono pertanto tale modulo particolarmente adatto per la realizzazione di aree marine protette di tipo estensivo che possono essere utilizzate dalla piccola pesca.

Inoltre, per le sue caratteristiche tecniche, ciascun modulo è in grado di assolvere a funzioni ecologiche diverse:

- collettore di larve, grazie alle superfici scabre;
- rifugio e protezione per la fauna vagile grazie alla presenza di fori di diversa forma e dimensione;
- richiamo ed erogazione di cibo: sia le forme larvali che si insediano, sia i vari invertebrati interstiziali (Policheti, piccoli Crostacei, ecc.) che vivono tra il bisso dei Mitili, costituiscono il cibo per molte specie di pesci carnivori.



Fig. 23. Recupero delle reti da posta.





## 6. ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

Una diversa gestione della fascia costiera, di cui le barriere artificiali rappresentano un aspetto, può senz'altro contribuire a risolvere problemi legati allo scarso reddito della pesca artigianale ed all'eccessivo sfruttamento delle risorse alieutiche.

La soluzione di tali problemi presuppone una disponibilità di nuove risorse, un riposo per le risorse sfruttate e possibilità di conversione, sia pure temporanea, di attività. In questo senso, questo progetto, che si inserisce in un programma di più ampio respiro concertato tra le categorie interessate, gli enti di ricerca e la Regione Abruzzo, rappresenta un tentativo comune di attuare una gestione integrata della fascia costiera.

Almeno una ventina di pescatori potrebbero conseguire un buon reddito individuale dalla realizzazione del progetto presentato, escludendo coloro che potranno dedicarsi alla raccolta dei Mitili. A ciò si deve aggiungere la riduzione della conflittualità tra le diverse categorie che operano nel tratto costiero protetto dalla barriera.

Ciò comporta, ovviamente, da parte dei pescatori un cambiamento di mentalità: ad esempio, andrebbe prevista la figura del subacqueo collaboratore o del giovane pescatore che acquisisca il brevetto da subacqueo.

Cambiamenti simili, sia pure con fatica e discontinuità, sono già avvenuti nelle altre zone adriatiche interessate dalla posa in opera di barriere artificiali. In questo senso, le organizzazioni e cooperative di pescatori che operano in queste zone si sono già impegnate ad indirizzare e guidare i propri associati.

Le esperienze adriatiche hanno dimostrato che per un pescatore erratico, per natura e mestiere, è difficoltoso trasformarsi in un coltivatore del mare in grado di gestire un "terreno" di pesca.

È auspicabile che le associazioni e cooperative di pescatori si impegnino per la corretta gestione dell'area da parte dei loro addetti anche fornendo tutte le informazioni utili sul pescato all'IZS A&M affinché si possa migliorare l'efficienza produttiva della barriera artificiale.



Fig. 24. La pulizia delle reti.



## 7. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E RICERCHE SCIENTIFICHE DI SOSTEGNO

Le ricerche scientifiche di sostegno previste per il progetto riguardano:

- verifica della colonizzazione e dell'evoluzione dei popolamenti necto-bentonici mediante campionamenti biologici ai fini di valutare l'insediamento e l'evoluzione delle comunità che colonizzano i manufatti da effettuarsi con cadenza annuale da parte di sommozzatori abilitati;
- verifica della colonizzazione e dell'evoluzione dei popolamenti necto-bentonici mediante riprese subacquee realizzate con videocamera, con cadenza annuale, da sommozzatori abilitati, per costruire un archivio "visivo" della biologia delle barriere artificiali;
- valutazione dell'eventuale biomassa unitaria dei Mitili e delle Ostriche per seguire il loro accrescimento ed individuare i periodi di riproduzione ed insediamento mediante campionamenti da effettuarsi con cadenza annuale da parte di sommozzatori;
- studio dell'evoluzione delle risorse alieutiche tramite campionamenti effettuati da pescatori dediti alla piccola pesca con attrezzi fissi (tra cui reti standard già ampiamente utilizzate per tali studi sulle barriere italiane): sia nella zona nella quale è stata installata la barriera artificiale, sia in una zona con fondale "naturale", in convenzione con armatori della piccola pesca locale, sono state collocate al tramonto e rimosse all'alba del giorno successivo reti ed attrezzature da pesca per la cattura di specie ittiche;
- valutazione dell'evoluzione dei rendimenti di pesca dopo l'installazione delle barriere anche in riferimento ad aree esterne mediante l'applicazione di idonei indici statistici con cadenza annuale;
- analisi della produttività primaria (analisi quali-quantitativa del fitoplancton).

Sono previsti anche altri studi concernenti la gestione attiva delle risorse la cui scelta dipenderà dalle modalità dell'evoluzione ecologica delle barriere.

Le ricerche previste avranno la durata di 5 anni (con impegno a protrarre il monitoraggio per ulteriori 5 anni), i campioni prelevati sono analizzati presso il Centro di Biologia delle Acque di Giulianova dell'IZS A&M per l'identificazione ed il conteggio degli esemplari pescati e per la rilevazione dei seguenti parametri biometrici:

- lunghezza totale;
- lunghezza standard;
- altezza (larghezza);
- peso.





## 8. RISULTATI

I risultati ottenuti sono elaborati con opportuni indici statistici, per controllare, sia nel tempo (studio pluriennale), sia nello spazio (confronto con l'area di controllo sprovvista di barriere artificiali), l'efficacia del consolidamento delle catene trofiche nell'ecosistema marino.

Dal confronto scaturiranno indicazioni per migliorare l'efficacia ed il controllo del sistema oggetto di studio in modo da ottimizzare un modello che possa essere riprodotto in altre zone di mare.

### 8.1. Monitoraggio delle risorse aliutiche

Come previsto dall'attività di monitoraggio sono stati individuati 3 punti di campionamento, da sud verso nord:

- 1) zona di mare protetta (centro), posta al centro della zona interessata dalle barriere;
- 2) zona di mare protetta (nord), posta all'interno della zona interessata dalle barriere, a nord;
- 3) zona di mare non protetta, posta fuori dalla zona interessata dalle barriere, a nord.



Fig. 25. Rete da posta del tipo "barracuda" durante la cala.

In questi punti, con l'ausilio di un pescatore dedito alla piccola pesca, sono state calate reti da posta del tipo "barracuda", di 500 m di lunghezza, 2 m di altezza, 34 mm di apertura delle maglie, ed effettuati 3 campionamenti per l'anno 2006.



Le date dei campionamenti sono le seguenti:

1. 21 luglio 2006;
2. 13 settembre 2006;
3. 21 settembre 2006.

Le reti sono state calate al tramonto e salpate all'alba del giorno seguente.

Per ogni zona, le reti sono state calate in punti adiacenti, come mostrato dalla Fig. 25, ma che, in seguito, nei risultati, verranno indicati come un unico punto di riferimento (zona di mare protetta - centro, zona di mare protetta - nord, zona di mare non protetta).

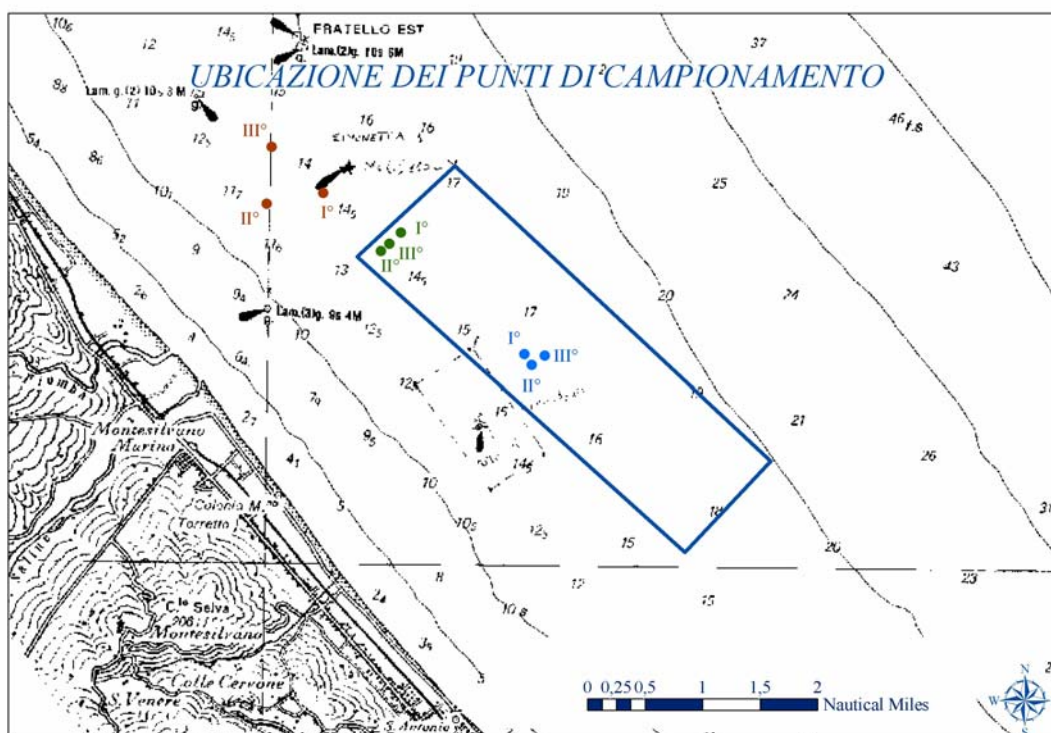
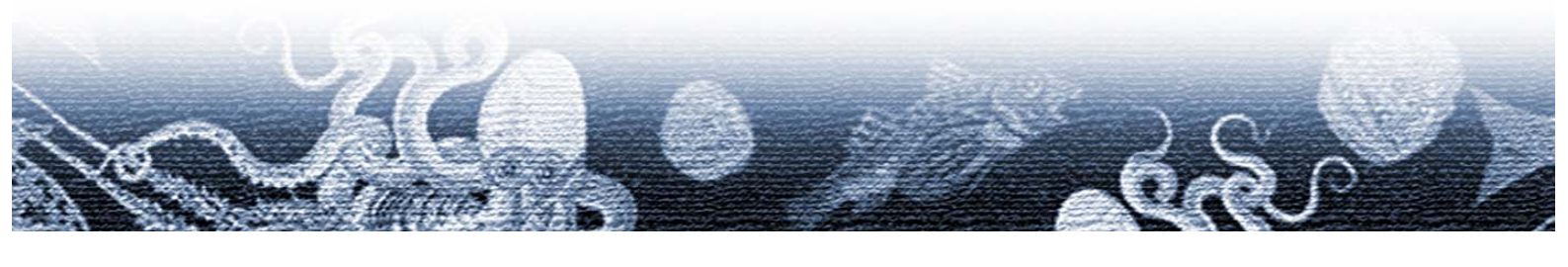


Fig. 26. Ubicazione dei punti di campionamento: I° campionamento (21 luglio 2006), II° campionamento (13 settembre 2006) e III° campionamento (21 settembre 2006)

Gli esemplari di fauna ittica catturati sono stati trasportati presso il Centro di Biologia delle Acque di Giulianova per l'identificazione di specie, il conteggio e per la rilevazione dei seguenti parametri biometrici:

- lunghezza totale;
- lunghezza standard;
- altezza (larghezza);
- peso.

Sono di seguito riportati i risultati del monitoraggio di fauna ittica (Tab. 1-9).



**Tab. 1. Campionamento n. 1 del 21/07/2006. 1) Zona di mare protetta (centro).**

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	Scorpaena scrofa (Linneo, 1758)	Scorfano	16.5	12.7	7.0	103.0
2	Scorpaena scrofa (Linneo, 1758)	Scorfano	13.5	10.5	6.0	49.80
3	Scorpaena scrofa (Linneo, 1758)	Scorfano	11.8	9.0	5.0	33.50
4	Scorpaena scrofa (Linneo, 1758)	Scorfano	18.5	15.0	7.0	120.02
5	Scorpaena scrofa (Linneo, 1758)	Scorfano	23.5	18.5	9.0	221.09
6	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	22.0	19.0	7.5	73.28
7	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	22.7	19.7	8.0	87.15
8	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	20.7	8.0	100.80
9	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	21.4	18.8	7.0	72.90
10	Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)	Suro	24.2	20.0	6.0	106.60
11	Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)	Suro	19.6	16.2	4.0	61.94
12	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	16.5	13.7	3.0	42.50
13	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	15.0	12.1	2.5	27.89
14	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	11.0	2.5	23.20
15	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	13.3	11.0	2.5	25.10
16	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	12.4	10.4	3.5	18.35
17	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	14.5	12.0	2.5	24.80
18	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	14.5	11.8	2.5	24.40
19	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	11.2	2.5	22.20
20	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.6	2.5	26.25
21	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.6	2.5	24.90
22	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	15.2	11.5	3.0	28.45
23	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.2	2.5	21.80
24	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	11.0	2.0	20.68
25	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	15.8	12.8	3.0	35.42
26	Diplodus sargus (Linneo, 1758)	Sarago	16.0	12.6	7.0	68.95
27	Diplodus sargus (Linneo, 1758)	Sarago	17.5	13.8	7.0	85.68
28	Diplodus sargus (Linneo, 1758)	Sarago	12.7	10.5	5.0	28.52
29	Diplodus annularis (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	11.6	9.2	4.5	29.40
30	Spicara smaris (Linneo, 1758)	Menola	9.5	8.0	2.5	9.37
<b>CROSTACEI</b>						
1	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.2	Non rilevata	3.0	57.50
2	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.2	Non rilevata	4.0	77.45
3	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.5	41.05
4	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	10.0	Non rilevata	2.0	10.80
5	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	69.78

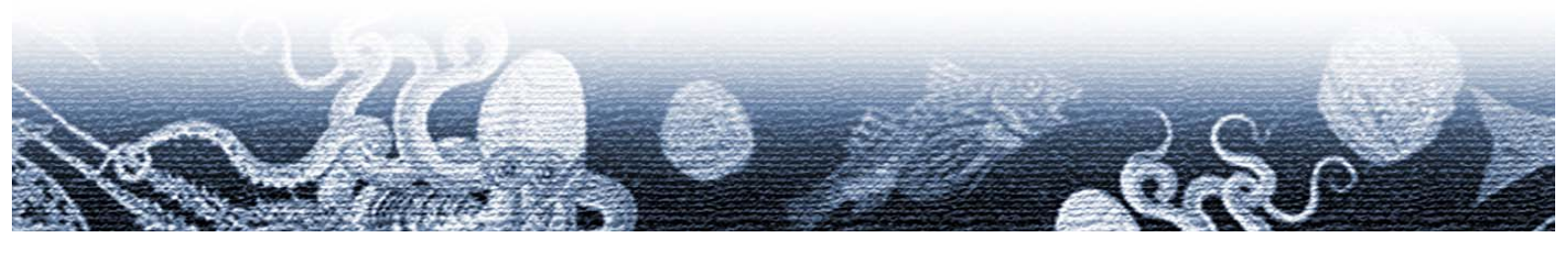




6	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	3.5	29.26
7	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.3	Non rilevata	3.5	59.70
8	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.5	Non rilevata	3.5	51.20
9	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.8	Non rilevata	3.5	48.20
10	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.5	Non rilevata	4.0	77.11
11	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	53.31
12	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.5	49.22
13	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	64.25
14	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	3.5	51.22
15	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.2	Non rilevata	3.0	36.09
16	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.2	Non rilevata	3.0	35.01



Fig. 27. Rombo liscio.



**Tab. 2. Campionamento n. 1 del 21/07/2006. 2) Zona di mare protetta (nord).**

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	18.0	8.0	76.33
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	22.6	19.2	8.0	88.88
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.2	8.0	107.25
4	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	20.3	17.6	8.0	74.56
5	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.5	113.01
6	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	15.7	3.5	21.32
7	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.8	11.1	3.5	21.32
8	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.5	3.0	26.04
9	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	12.0	10.0	2.5	16.09
10	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	11.0	3.0	21.66
11	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	15.0	12.0	3.0	29.02
12	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.5	2.5	23.60
13	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.8	12.4	3.0	27.71
14	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.0	10.3	3.0	20.49
15	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.7	12.0	3.0	25.65
16	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	28.2	23.5	7.0	175.50
17	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	Suro	20.6	17.5	5.0	86.67
18	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	Suro	9.3	7.8	2.0	8.49
19	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	10.6	8.9	2.0	11.40
20	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	10.0	8.5	2.5	11.36
21	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	10.0	8.4	2.5	9.92
22	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	11.5	9.5	5.0	26.93
<b>CROSTACEI</b>						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.5	37.05
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	5.0	71.51
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.5	Non rilevata	4.0	52.21
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	62.07
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.5	60.30
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.5	Non rilevata	3.5	45.57
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	12.2	Non rilevata	2.5	16.47
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.8	Non rilevata	3.0	30.37
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	20.0	Non rilevata	2.5	36.43
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	58.67
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	61.38
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	46.57
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	40.77
14	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.8	Non rilevata	4.0	45.32



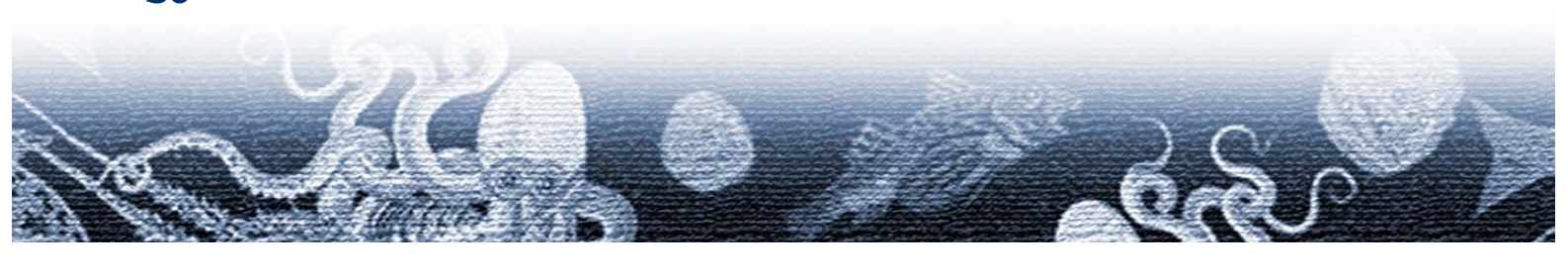
15	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.3	Non rilevata	4.0	48.97
16	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.4	Non rilevata	5.0	62.74
17	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsskal, 1775)	Mazzancolla	19.5	Non rilevata	6.0	88.25

**MOLLUSCHI BIVALVI**

1	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	7.1	Non rilevata	Non rilevata	73.97
2	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	2.2	Non rilevata	Non rilevata	2.15
3	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	7.8	Non rilevata	Non rilevata	85.69
4	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	6.4	Non rilevata	Non rilevata	28.02
5	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	4.7	Non rilevata	Non rilevata	16.70
6	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	4.4	Non rilevata	Non rilevata	13.44
7	<i>Scapharca inaequalis</i> (Bruguière, 1789)	Scafarca	4.1	Non rilevata	Non rilevata	6.27
8	<i>Scapharca inaequalis</i> (Bruguière, 1789)	Scafarca	4.3	Non rilevata	Non rilevata	18.10
9	<i>Scapharca inaequalis</i> (Bruguière, 1789)	Scafarca	2.2	Non rilevata	Non rilevata	2.01
10	<i>Scapharca inaequalis</i> (Bruguière, 1789)	Scafarca	2.9	Non rilevata	Non rilevata	6.03



Fig. 28. Rilevazioni biometriche sul pescato.





Tab. 3. Campionamento n. 1 del 21/07/2006. 3) Zona di mare non protetta.

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	19.5	12.0	13.0	40.96
2	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	16.8	9.5	11.0	23.94
3	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	15.3	9.0	11.0	20.49
4	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.5	10.0	12.0	29.55
5	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.2	10.5	12.0	32.42
6	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.2	10.5	12.0	32.72
7	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	18.6	11.6	13.5	40.09
8	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	16.6	10.2	11.5	28.50
9	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	18.2	10.7	12.5	31.94
10	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	15.6	9.5	11.0	22.94
11	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.0	10.5	12.0	31.08
12	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.6	10.8	12.0	31.66
13	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.2	10.6	12.0	32.31
14	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	17.2	10.6	12.0	35.60
15	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	16.0	9.7	11.5	23.39
16	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	19.5	11.5	13.0	40.93
17	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	16.5	10.0	12.0	27.08
18	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	19.5	12.0	14.0	44.93
19	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	16.6	10.4	12.0	29.49
20	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	19.0	11.7	13.0	45.13
21	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	16.8	10.2	11.5	27.60
22	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	19.6	12.0	13.5	44.79
23	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	21.5	13.2	15.5	60.30
24	Raja asterias (Delaroche, 1809)	Razza	15.5	9.0	10.0	20.93
25	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	14.5	13.0	5.0	30.04
26	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	16.0	14.0	6.0	46.24
27	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	21.5	18.8	9.0	91.19
28	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	15.0	12.5	6.0	33.64
29	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	15.5	13.0	6.0	36.58
30	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	17.7	14.0	6.0	41.09
31	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	10.7	15.1	7.0	55.55
32	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	20.5	9.2	4.0	14.90
33	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	19.0	17.8	7.5	71.50
34	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	16.5	7.0	62.23
35	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	20.0	20.6	9.0	110.53
36	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	21.2	17.5	8.0	69.60
37	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	18.5	7.0	75.60
38	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	19.0	18.2	7.0	69.95
39	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	19.5	16.5	7.0	62.56
40	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	20.3	17.0	7.5	66.37
41	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	20.3	17.7	6.5	78.29
42	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	21.2	17.7	7.5	76.94
43	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	21.8	18.4	8.0	83.73
44	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	19.8	8.0	90.56



45	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	20.5	20.5	8.5	108.63
46	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	17.5	7.5	72.11
47	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	20.8	18.3	8.0	73.68
48	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	20.5	18.0	8.0	73.01
49	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.5	17.6	7.0	66.96
50	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.5	19.0	7.0	82.39
51	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.3	19.0	7.0	88.72
52	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	21.2	8.0	141.14
53	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	18.5	7.5	83.64
54	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	20.5	18.4	7.0	66.91
55	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	22.5	17.5	7.0	73.25
56	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	19.5	8.0	93.27
57	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	10.8	18.5	7.0	73.05
58	<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	Suacia	11.6	8.8	4.5	13.53
59	<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	Suacia	15.0	9.6	4.5	15.81
60	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.0	12.3	4.0	42.96
61	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	16.5	12.0	4.0	54.08
62	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	13.8	3.0	39.88
63	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	12.0	11.2	3.0	27.40
64	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.5	10.5	3.0	22.42
65	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	12.0	3.0	28.31
66	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.5	11.5	2.5	25.22
67	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	12.0	3.0	28.87
68	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.8	11.5	2.5	24.58
69	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.2	11.2	2.5	26.91
70	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.0	2.5	23.38
71	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	12.5	11.5	3.0	26.07
72	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	10.5	2.0	19.61
73	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	12.5	11.5	3.0	26.28
74	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.6	10.0	2.0	19.73
75	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.2	11.2	2.5	23.87
76	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.5	2.5	26.38
77	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.0	12.8	2.5	25.76
78	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	10.5	2.5	20.52
79	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	12.0	2.5	25.74
80	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	11.0	3.0	22.97
81	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	14.0	11.2	2.0	22.54
82	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.7	11.5	2.5	23.61
83	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	13.5	11.5	2.5	26.47
84	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	15.0	11.3	2.5	22.87
85	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	9.5	12.3	5.0	35.37
86	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	9.5	8.1	2.5	10.04
87	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	10.2	8.0	2.5	8.40
88	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	9.2	8.7	2.5	11.52
89	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	10.7	7.6	2.0	8.51
90	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola	19.5	8.8	3.0	11.09

**CROSTACEI**

1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	46.58
---	--------------------------------------	------------	------	--------------	-----	-------



2	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.2	Non rilevata	3.5	34.98
3	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.5	41.28
4	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	4.0	47.51
5	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.2	Non rilevata	4.0	49.26
6	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.5	Non rilevata	4.0	51.54
7	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.5	31.95
8	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.3	Non rilevata	3.5	37.92
9	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.5	Non rilevata	5.0	63.17
10	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.5	27.94
11	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	4.0	40.61
12	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	4.0	48.05
13	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	46.53
14	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.3	Non rilevata	4.0	48.49
15	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	4.0	44.92
16	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	4.5	42.96
17	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.0	28.30
18	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.5	Non rilevata	4.0	57.50
19	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	3.5	36.85
20	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.5	40.38
21	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	50.98
22	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.3	Non rilevata	3.0	24.38
23	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.7	Non rilevata	3.5	43.51
24	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.2	Non rilevata	4.0	46.07
25	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	12.5	Non rilevata	3.0	24.49
26	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.5	36.15
27	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.0	Non rilevata	3.0	24.87
28	Squilla mantis (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.5	32.52

**MOLLUSCHI BIVALVI**

1	Scapharca inaequalvis (Bruguière, 1789)	Scafarca	3.5	Non rilevata	Non rilevata	6.26
2	Scapharca inaequalvis (Bruguière, 1789)	Scafarca	2.7	Non rilevata	Non rilevata	3.17



Fig. 29. Particolare del “porro” della sogliola dal porro.





**Tab. 4. Campionamento n. 2 del 13/09/2006. 1) Zona di mare protetta (centro).**

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	30.5	26.5	11.0	208.90
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	27.5	24.0	10.0	160.60
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.5	21.5	9.0	127.74
4	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	26.0	23.0	9.0	129.0
5	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	9.0	111.05
6	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	8.0	85.20
7	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	22.0	19.0	8.0	84.70
8	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.5	8.0	87.60
9	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	12.5	10.5	4.5	18.50
10	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	16.5	13.5	3.0	36.18
11	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	16.5	14.0	3.5	38.41
12	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	17.5	14.5	3.5	49.46
13	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	16.0	4.0	59.0
14	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	16.5	4.0	58.12
15	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.5	16.0	4.0	58.23
16	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	18.5	15.0	3.5	44.77
17	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	15.5	4.0	51.38
18	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.0	10.5	3.5	28.95
19	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.5	11.0	3.0	28.48
20	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.5	11.0	3.5	30.03
21	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.5	11.0	3.5	27.64
22	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	Suro	9.0	7.5	2.0	5.20
23	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	Suro	9.5	7.5	2.0	4.32
24	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linneo, 1758)	Acciuga	11.0	9.5	2.0	7.12
<b>CROSTACEI</b>						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	5.5	73.71
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	5.5	66.27
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	6.0	82.00
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	6.5	74.73
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	6.0	67.70
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	6.0	66.40
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	5.0	44.23
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	4.5	34.30
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	5.5	43.10
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	5.0	43.0
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	5.5	47.15
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	5.0	36.27
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	5.0	47.52



**Tab. 5. Campionamento n. 2 del 13/09/2006 2) Zona di mare protetta (nord).**

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.5	21.0	9.0	117.62
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	25.0	22.0	9.0	118.56
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	21.5	19.0	8.0	82.50
4	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	91.16
5	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	20.0	8.0	97.30
6	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	22.0	19.0	8.0	81.80
7	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	21.0	8.0	97.20
8	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	11.5	9.5	4.0	15.08
9	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	12.0	11.0	4.5	18.0
10	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	3.5	51.40
11	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	3.0	49.05
12	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	3.5	53.90
13	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	16.0	13.5	3.0	33.76
14	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	3.0	50.40
15	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.0	3.5	31.10
16	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	16.0	13.0	4.0	49.67
17	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.5	12.0	4.0	37.70
18	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.0	10.5	3.0	26.08
19	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.0	10.5	3.5	27.70
20	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.0	10.5	3.5	26.68
21	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linneo, 1758)	Acciuga	11.0	9.5	2.0	6.64
<b>CROSTACEI</b>						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	4.0	32.0
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	5.0	39.52
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	5.0	37.80
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	4.0	27.23
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	5.0	39.02
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	5.0	46.70
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	4.0	37.74
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.5	Non rilevata	5.0	42.53
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	4.5	34.76



Fig. 30. Trigla di fango.



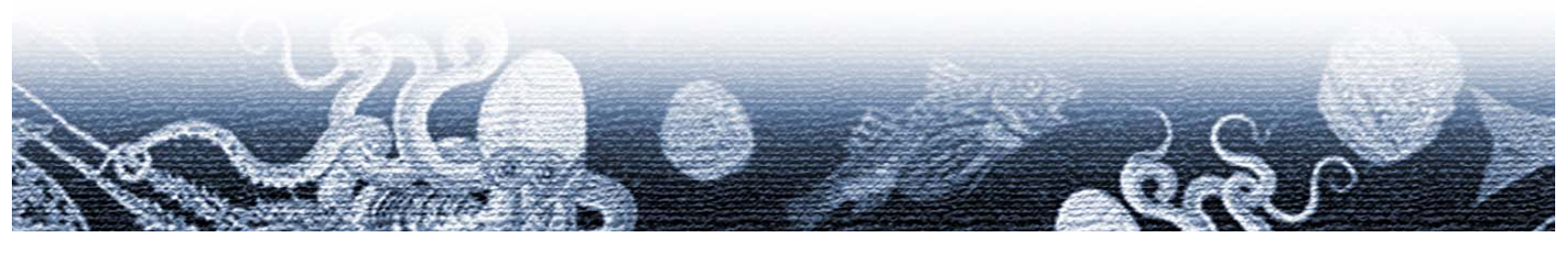
Fig. 31. Pagello.

Tab. 6. Campionamento n. 2 del 13/09/2006. 3) Zona di mare non protetta.

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	30.0	26.0	10.0	194.95
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	13.0	11.0	5.0	23.04
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	10.0	8.5	4.0	11.40
4	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	15.5	3.5	51.52
5	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.0	12.0	4.0	40.35
6	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	16.5	13.5	4.0	50.80
7	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.0	12.0	4.0	35.88
8	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.5	3.0	27.24
9	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.5	12.0	4.0	38.54
10	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	11.0	9.0	3.0	19.43
11	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	12.5	10.0	3.0	20.55
12	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	11.0	9.0	2.5	13.46
<b>CROSTACEI</b>						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	6.0	86.45
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	6.0	78.07
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.5	Non rilevata	5.5	67.80
4	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsskal, 1775)	Mazzancolla	19.0	16.0	3.0	38.10
<b>MOLLUSCHI GASTEROPODI E BIVALVI</b>						
1	<i>Murex brandaris</i> (Linneo, 1758)	Murice	9.0	Non rilevata	4.0	27.08
2	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	Non rilevata	Non rilevata	3.5	6.0



Fig. 32. Cefalo con uova.





**Tab. 7. Campionamento n. 3 del 21/09/2006. 1) Zona di mare protetta (centro).**

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	104.74
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	20.5	8.0	99.24
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	20.5	8.0	96.72
4	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	22.5	20.0	8.0	97.49
5	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	20.5	8.0	93.20
6	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	25.0	22.0	8.0	117.45
7	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	22.0	19.5	7.5	78.93
8	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	25.0	22.0	9.0	112.87
9	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	8.0	85.20
10	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	90.21
11	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	9.0	103.24
12	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	21.0	8.0	100.90
13	<i>Pagellus erythrinus</i> (Linneo, 1758)	Pagello	19.0	15.0	6.0	73.32
14	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	13.5	11.0	6.0	41.24
15	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparagliene	12.0	10.0	5.0	29.22
16	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	16.0	3.5	58.76
17	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	16.0	4.0	72.36
18	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	15.0	3.5	56.0
19	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	20.0	16.5	4.0	69.43
20	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	21.5	18.0	4.5	83.10
21	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	3.5	50.43
22	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.5	3.5	32.62
23	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.0	10.5	3.0	21.93
24	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	16.0	13.0	3.5	43.67
25	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.0	12.0	4.0	36.57
26	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	12.5	10.0	3.5	26.0
27	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.5	4.0	36.10
28	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.0	3.5	33.87
29	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	15.0	12.5	3.5	29.19
30	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	16.0	13.0	4.0	44.23
<b>CROSTACEI</b>						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	4.0	40.33
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	52.60
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	4.5	43.25
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	4.0	44.72
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	4.0	40.57
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.0	30.54
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	47.21
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	4.0	46.40
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.5	38.76





Fig. 33. Cappone.

Tab. 8. Campionamento n. 3 del 21/09/2006. 2) Zona di mare protetta (nord).

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	121.46
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.5	113.90
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	102.52
4	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	26.0	22.0	9.5	133.24
5	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	25.0	22.0	9.0	117.86
6	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	7.5	84.87
7	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	21.0	8.0	89.32
8	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.5	22.0	8.5	110.10
9	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	109.11
10	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	8.5	113.24
11	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola	24.5	21.0	9.0	119.65
12	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sparagliene	13.0	11.0	5.5	41.05
13	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	20.5	17.0	4.0	77.0
14	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	15.5	4.0	57.40
15	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone	21.0	18.0	4.0	76.05
16	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.5	3.5	31.13
17	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	14.5	12.0	4.0	39.42
18	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia	13.0	10.5	3.0	23.17
19	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linneo, 1758)	Acciuga	11.0	9.5	2.0	5.74
<b>CROSTACEI</b>						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	4.5	82.34
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.5	Non rilevata	4.0	54.60
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	63.30
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.5	71.92
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	43.84
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	3.0	30.88
<b>MOLLUSCHI BIVALVI</b>						
1	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	Non rilevata	Non rilevata	5.0	17.87
2	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	Non rilevata	Non rilevata	6.0	19.32



**Tab. 9. Campionamento n. 3 del 21/09/2006. 3) Zona di mare non protetta.**

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
<b>PESCI</b>						
1	Auxis thazard (Lacepède, 1803)	Tombarello	30.5	26.5	8.5	306.65
2	Mugil auratus (Risso, 1810)	Cefalo	35.5	30.0	9.0	428.61
3	Scophthalmus rhombus (Linneo, 1758)	Rombo liscio	20.0	16.0	12.0	85.55
4	Scorpaena scrofa (Linneo, 1758)	Scorfano	20.0	16.0	7.5	109.20
5	Solea lascaris (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	18.5	16.0	7.0	50.25
6	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	27.0	24.0	9.0	144.53
7	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	26.0	22.5	9.0	129.29
8	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	26.5	23.5	9.5	157.25
9	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	24.5	21.5	9.0	115.10
10	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	25.5	22.5	9.0	119.57
11	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	99.90
12	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	25.0	22.0	8.5	114.55
13	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	22.0	8.0	100.62
14	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	21.0	8.0	101.22
15	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	22.0	19.0	8.0	86.42
16	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	8.0	92.44
17	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	21.0	19.0	7.5	70.27
18	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	20.0	8.0	97.53
19	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	7.5	90.30
20	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.0	20.0	8.0	86.0
21	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	24.0	20.5	8.0	100.0
22	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	23.5	20.5	8.0	91.16
23	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	22.5	20.0	7.0	77.62
24	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	11.0	9.5	4.5	15.25
25	Solea vulgaris (Quensel, 1806)	Sogliola	12.0	10.5	4.5	18.76
26	Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)	Suro	21.0	17.5	6.5	72.63
27	Spicara smaris (Linneo, 1758)	Menola	13.0	10.5	3.5	18.0
28	Spicara smaris (Linneo, 1758)	Menola	10.0	8.5	3.0	9.51
29	Diplodus annularis (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	13.0	10.0	6.0	37.92
30	Engraulis encrasicolus (Linneo, 1758)	Acciuga	11.0	10.0	2.0	7.76
31	Mullus barbatus (Linneo, 1758)	Triglia	14.0	11.5	3.5	28.51
32	Mullus barbatus (Linneo, 1758)	Triglia	14.5	12.5	4.0	37.84
33	Mullus barbatus (Linneo, 1758)	Triglia	12.5	10.5	3.5	20.71
34	Mullus barbatus (Linneo, 1758)	Triglia	12.0	10.0	3.0	18.74
35	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	21.5	18.0	5.5	96.39
36	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	20.5	17.0	4.0	78.02
37	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	20.0	17.0	4.0	76.32
38	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	4.0	56.95
39	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	20.0	16.5	4.0	69.58
40	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	21.0	17.5	4.0	77.95





41	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	18.5	15.5	3.5	53.23
42	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	16.0	4.0	59.65
43	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	20.0	17.0	4.0	72.12
44	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	18.0	15.0	3.0	48.03
45	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	19.0	16.0	4.0	64.54
46	Trigla lucerna (Linneo, 1758)	Cappone	18.5	15.5	3.5	58.49

**CROSTACEI**

1	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	19.5	Non rilevata	5.0	75.66
2	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	5.0	82.93
3	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	19.5	Non rilevata	6.0	83.85
4	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	55.26
5	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	55.50
6	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	46.70
7	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	54.75
8	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	5.0	76.60
9	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	3.5	57.70
10	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	4.0	51.52
11	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	4.0	65.14
12	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.5	52.30
13	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	45.56
14	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.5	42.33
15	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	44.90
16	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	45.76
17	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	45.64
18	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.5	41.52
19	Squilla mantis (Linneo,1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.5	32.58

**MOLLUSCHI**

1	Murex brandaris (Linneo, 1758)	Murice	5.0	Non rilevata	2.5	6.77
2	Ostrea edulis (Linneo, 1758)	Ostrica	Non rilevata	Non rilevata	5.0	20.17



Fig. 34. Tombarello.



## 8.2. Analisi della produttività primaria

Nella zona di mare interessata dalle barriere artificiali sono stati effettuati campionamenti di acqua marina per l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton con la finalità di verificare se le strutture sommerse influenzano anche la produzione primaria (fitoplancton) costituita da organismi vegetali unicellulari.

I campioni prelevati, composti ciascuno da un litro di acqua di mare con aggiunta di soluzione di Lugol per fissare le cellule algali presenti, sono stati portati presso il Centro di Biologia delle Acque di Giulianova per il conteggio e l'identificazione delle specie mediante camere di sedimentazione e lettura con microscopio ottico rovesciato.

Nelle tabelle sottostanti sono riportati risultati delle analisi effettuate (Tab. 10-18).

**Tab. 10. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 1 del 21/07/2006. 1) Zona di mare protetta (centro).**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEE</b>	
<i>Cerataulina pelagica</i>	50
<i>Coscinodiscus spp.</i>	50
<i>Guinardia flaccida</i>	50
<i>Pleurosigma normanni</i>	100
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	250
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	100
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium candelabrum</i>	150
<i>Dinophysis caudata</i>	100
<i>Dinophysis sacculus</i>	50
<i>Gonyaulax spp.</i>	50
<i>Oxytoxum spp.</i>	100
<i>Prorocentrum micans</i>	250
<i>Prorocentrum spp.</i>	200
<i>Protoperidinium spp.</i>	50



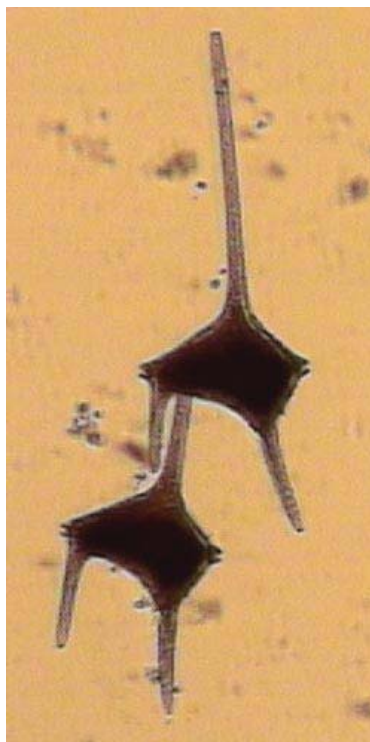


Fig. 35. Colonia di *Ceratium candelabrum*.

**Tab. 11. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 1 del 21/07/2006. 2) Zona di mare protetta (nord)**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEI</b>	
<i>Guinardia flaccida</i>	150
<i>Pleurosigma normanni</i>	50
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	200
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium trichoceros</i>	50
<i>Gymnodinium spp.</i>	50
<i>Protoperidinium spp.</i>	100







Fig. 36. Colonia di *Guinardia flaccida*.

**Tab. 12. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 1 del 21/07/2006. 3) Zona di mare non protetta.**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEE</b>	
<i>Chaetoceros spp.</i>	300
<i>Hemialus hauckii</i>	250
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	50
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium candelabrum</i>	50
<i>Ceratium trichoceros</i>	100
<i>Dinophysis acuta</i>	50
<i>Dinophysis caudata</i>	100
<i>Prorocentrum spp.</i>	100
<i>Protoperidinium spp.</i>	50
<i>Scropsiella trochoidea</i>	100





Fig. 37. Colonia di *Hemialus hauckii*.

**Tab. 13. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 2 del 13/09/2006. 1) Zona di mare protetta (centro).**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEE</b>	
<i>Guinardia striata</i>	200
<i>Hemialus hauckii</i>	50
<i>Leptocylindrus danicus</i>	2900
<i>Pleurosigma spp.</i>	350
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	100
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	600
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium furca</i>	100
<i>Prorocentrum micans</i>	50
<i>Protoperidinium spp.</i>	50





Fig. 38. Colonia di *Ceratium furca*.

**Tab. 14. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 2 del 13/09/2006. 2) Zona di mare protetta (nord)**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEAE</b>	
<i>Chaetoceros spp.</i>	950
<i>Chaetoceros affinis</i>	250
<i>Guinardia flaccida</i>	50
<i>Guinardia striata</i>	400
<i>Leptocylindrus danicus</i>	3100
<i>Pleurosigma normanni</i>	150
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	200
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	200
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium furca</i>	50
<i>Ceratium trichoceros</i>	50
<i>Dinophysis caudata</i>	50
<i>Oxytoxum spp.</i>	150
<i>Protoperdinium spp.</i>	100







Fig. 39. *Chaetoceros affinis*.

**Tab. 15. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 2 del 13/09/2006. 3) Zona di mare non protetta.**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEE</b>	
<i>Bacteriastrum spp.</i>	500
<i>Chaetoceros spp.</i>	1350
<i>Guinardia striata</i>	150
<i>Leptocylindrus danicus</i>	5950
<i>Pleurosigma normanni</i>	650
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	900
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	600
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Gonyaulax spp.</i>	50
<i>Oxytoxum spp.</i>	150
<i>Podolampas spp.</i>	50
<i>Protoperdinium spp.</i>	50

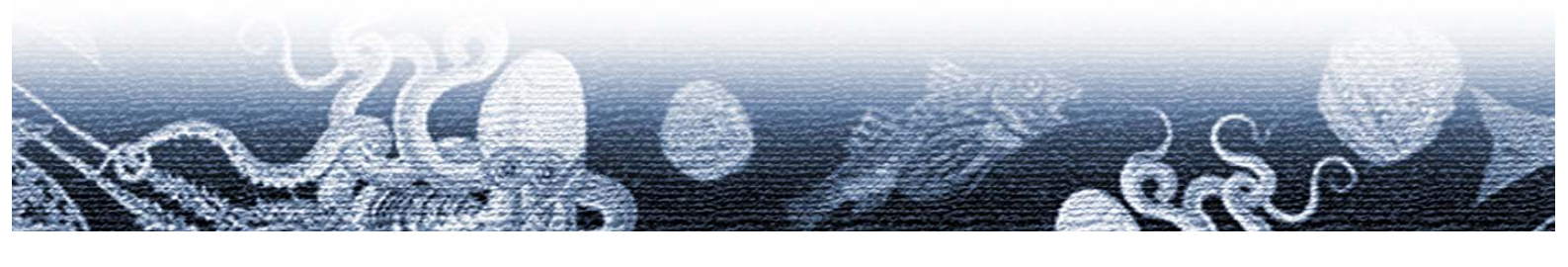




Fig. 40. *Podolampas spp.*

**Tab. 16. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 3 del 21/09/2006. 1) Zona di mare protetta (centro).**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEI</b>	
<i>Chaetoceros spp.</i>	3150
<i>Guinardia striata</i>	1950
<i>Leptocylindrus danicus</i>	500
<i>Licmophora gracilis</i>	200
<i>Pleurosigma normanni</i>	1200
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	4550
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	50
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	3100
<b>DINOFLLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium furca</i>	150
<i>Ceratium fusus</i>	50
<i>Gonyaulax spp.</i>	100
<i>Oxytoxum spp.</i>	150
<i>Protoperdinium spp.</i>	100





Fig. 41. *Protoperidinium diabolus*.

**Tab. 17. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 3 del 21/09/2006. 2) Zona di mare protetta (nord)**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEE</b>	
<i>Bacteriastrum spp.</i>	850
<i>Chaetoceros spp.</i>	5350
<i>Guinardia flaccida</i>	200
<i>Guinardia striata</i>	1150
<i>Hemialus hauckii</i>	200
<i>Leptocylindrus danicus</i>	200
<i>Licmophora gracilis</i>	100
<i>Pleurosigma normanii</i>	650
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	2550
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1200
<b>DINOFLLAGELLATE</b>	
<i>Alexandrium spp.</i>	100
<i>Ceratium candelabrum</i>	100
<i>Oxytoxum spp.</i>	400

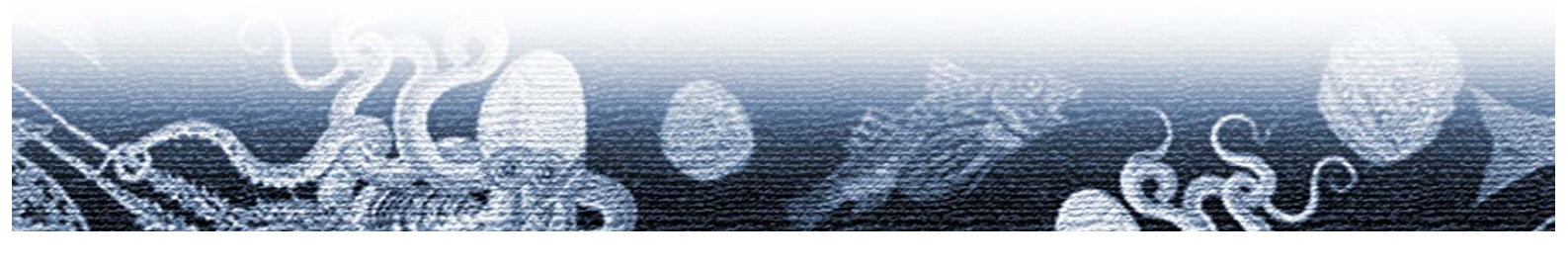






Fig. 42. Colonia di *Dinophysis caudata*.

**Tab. 18. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.**

**Campionamento n. 3 del 21/09/2006. 3) Zona di mare non protetta (nord)**

Specie algale	N° cellule/litro
<b>DIATOMEE</b>	
<i>Chaetoceros spp.</i>	60600
<i>Guinardia striata</i>	800
<i>Leptocylindrus danicus</i>	450
<i>Pleurosigma normanni</i>	700
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	7650
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2050
<b>DINOFLAGELLATE</b>	
<i>Ceratium furca</i>	100
<i>Ceratium fusus</i>	100
<i>Oxytoxum spp.</i>	500
<i>Podolampas spp.</i>	100
<i>Proto-peridinium spp.</i>	100





Fig. 43. *Noctiluca scintillans*.

E' noto che la composizione specifica delle comunità fitoplanctoniche varia nelle diverse aree geografiche. In particolare nel Mar Mediterraneo prevalgono le Diatomee, di norma con i generi *Thalassiosira*, *Asterionellopsis*, *Chaetoceros*, soprattutto in primavera, quando si ha un'elevata concentrazione di nutrienti e, di conseguenza, si sviluppa una maggiore attività fotosintetica. Man mano che i nutrienti sono utilizzati, queste microalghe subiscono una rapido decremento nella colonna d'acqua, così in estate, nella composizione del fitoplancton, si verifica una diminuzione di Diatomee, sensibili anche all'innalzamento della temperatura, ed un aumento delle Dinoflagellate, rappresentate soprattutto con i generi *Ceratium*, *Prorocentrum*, *Proto-peridinium*. In autunno, si verifica una seconda fioritura di Diatomee, meno ricca di quella primaverile, che ritornano a prevalere, soprattutto con *Chaetoceros spp.*, e in inverno, con fioriture di *Skeletonema costatum*.

Dai dati ottenuti durante il monitoraggio estivo ed autunnale delle barriere, si può notare che vengono rispettate le successioni descritte: infatti, nel periodo estivo (luglio), si nota la presenza di una maggiore concentrazione di Dinoflagellate, con i generi *Ceratium*, *Dinophysis*, *Prorocentrum*, *Proto-peridinium*, rispetto alle Diatomee (nel mese di luglio le Dinoflagellate, in totale, hanno una concentrazione di 1700 cellule/litro e le diatomee di 1600 cellule/litro, basse quantità rispetto alle elevate concentrazioni invernali). Nel mese di settembre, con il ritorno dell'autunno, c'è un aumento delle Diatomee.

Nel mese di settembre si rileva un aumento di *Leptocylindrus danicus* (Diatomea), e un'elevata concentrazione di *Chaetoceros spp.*, andamento che ricade nella norma.

Nei primi due anni non si sono riscontrate particolari differenze nella popolazione fitoplanctonica e quindi l'installazione delle barriere non ha influenzato la produzione primaria.



## 9. CONCLUSIONI

Nelle tabelle sottostanti sono riepilogate le specie ed il numero di esemplari catturati nei 3 monitoraggi effettuati sia nelle 2 zone di mare con barriere artificiali sia nella zona di mare senza barriere artificiali (Tab. 19-21).

**Tab. 19. Esemplari catturati nei 3 punti di campionamento durante il primo monitoraggio**

**1° Monitoraggio: 21/07/2006**

Zona di mare con barriere artificiali (centro)		Zona di mare con barriere artificiali (nord)		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Sogliola	4	Sogliola	5	Sogliola	25
Cappone	14	Cappone	11	Cappone	23
Menola	1	Menola	3	Menola	6
Suro	2	Suro	2	Sogliola dal porro	8
Sarago sparaglione	1	Sarago sparaglione	1	Razza	24
Scorfano	5	Pannocchia	16	Suacia	2
Sarago	3	Mazzancolla	1	Triglia	2
Pannocchia	16	Ostrica	6	Pannocchia	28
		Scafarca	4	Scafarca	2
<b>TOTALE</b>	<b>46</b>	<b>TOTALE</b>	<b>49</b>	<b>TOTALE</b>	<b>120</b>

**Tab. 20. Esemplari catturati nei 3 punti di campionamento durante il secondo monitoraggio**

**2° Monitoraggio: 13/09/2006**

Zona di mare con barriere artificiali (centro)		Zona di mare con barriere artificiali (nord)		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Sogliola	9	Sogliola	9	Sogliola	3
Cappone	8	Cappone	5	Cappone	1
Suro	2	Triglia	6	Triglia	8
Triglia	4	Acciuga	1	Pannocchia	3
Acciuga	1	Pannocchia	9	Mazzancolla	1
Pannocchia	13			Murice	1
				Ostrica	1
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>	<b>TOTALE</b>	<b>30</b>	<b>TOTALE</b>	<b>18</b>



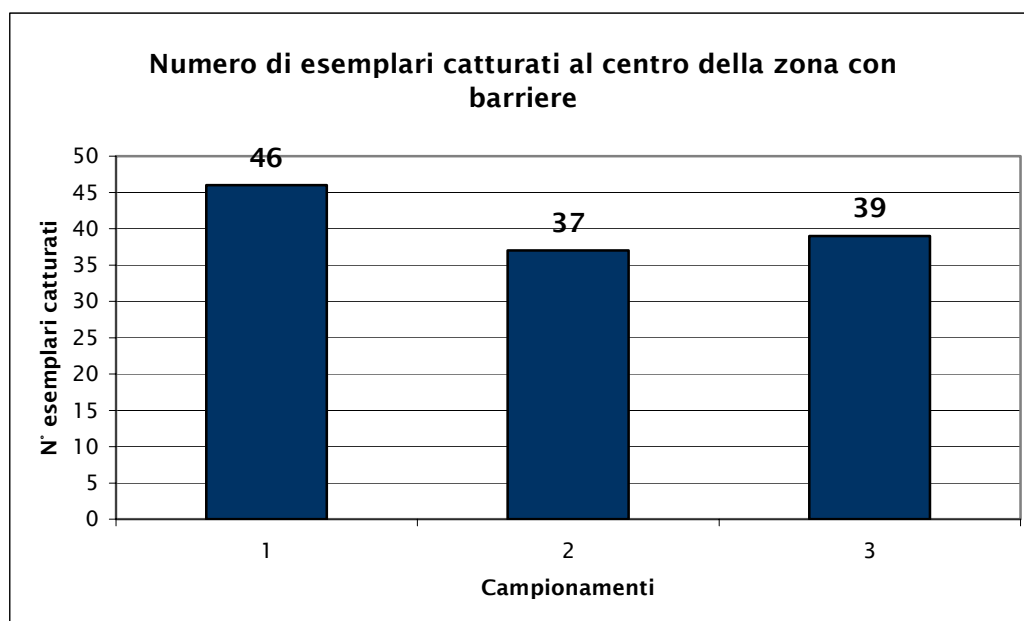


**Tab. 21. Esemplari catturati nei 3 punti di campionamento durante il terzo monitoraggio**  
**3° Monitoraggio: 21/09/2006**

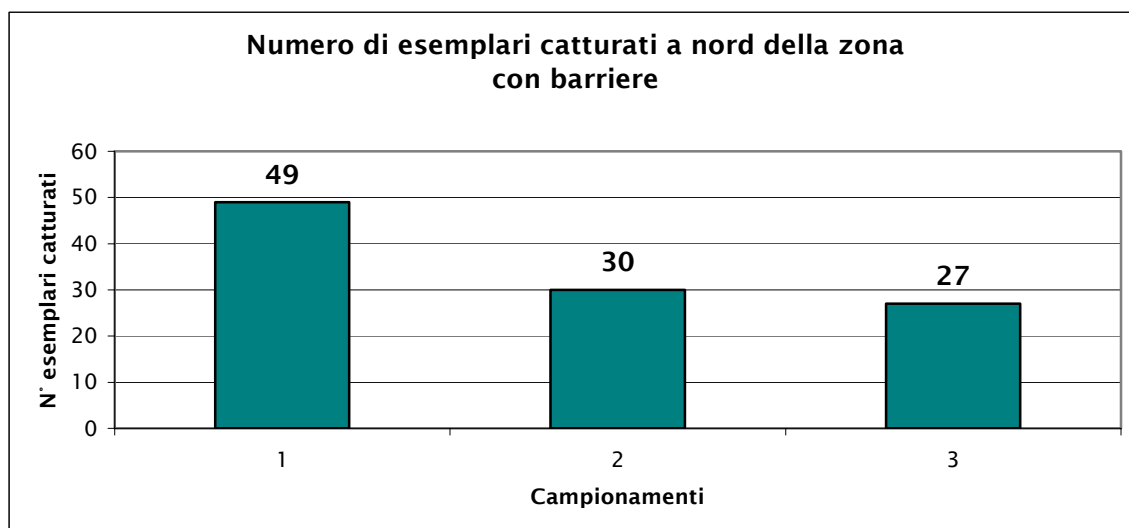
Zona di mare con barriere artificiali (centro)		Zona di mare con barriere artificiali (nord)		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Sogliola	12	Sogliola	11	Sogliola	20
Cappone	6	Cappone	3	Cappone	12
Triglia	9	Triglia	3	Triglia	4
Pagello	1	Acciuga	1	Cefalo	1
Sarago sparaglione	2	Sarago sparaglione	1	Tombarello	1
Pannocchia	9	Pannocchia	6	Rombo liscio	1
		Ostrica	2	Scorfano	1
				Sogliola dal porro	1
				Suro	1
				Menola	2
				Sarago sparaglione	1
				Acciuga	1
				Pannocchia	19
				Murice	1
				Ostrica	1
<b>TOTALE</b>	<b>39</b>	<b>TOTALE</b>	<b>27</b>	<b>TOTALE</b>	<b>67</b>

Nei grafici sottostanti sono visualizzate le catture realizzate nei 2 punti di campionamento situati nella zona con barriere artificiali e nel punto di campionamento nella zona senza barriere artificiali nei 3 monitoraggi effettuati (Grafici 1-3).

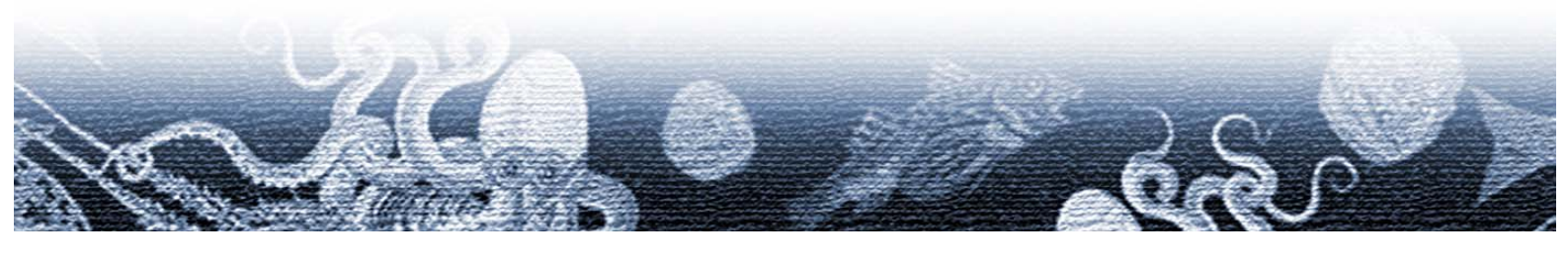
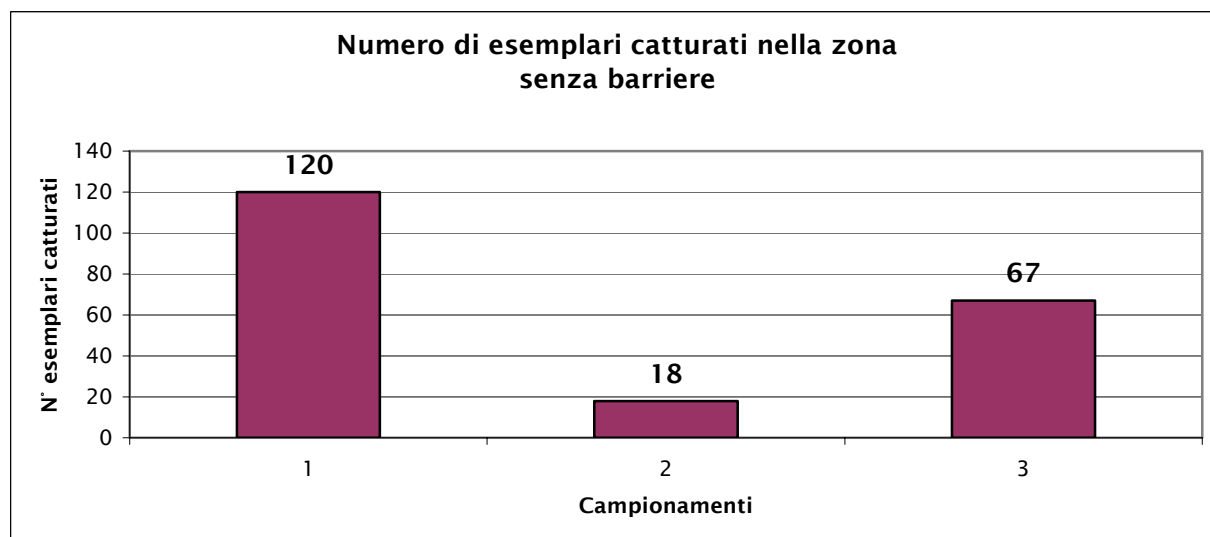
**Grafico 1. Numero totale di esemplari catturati nei 3 campionamenti nel punto al centro della zona con barriere.**



**Grafico 2. Numero totale di esemplari catturati nei 3 campionamenti nel punto a nord della zona con barriere.**

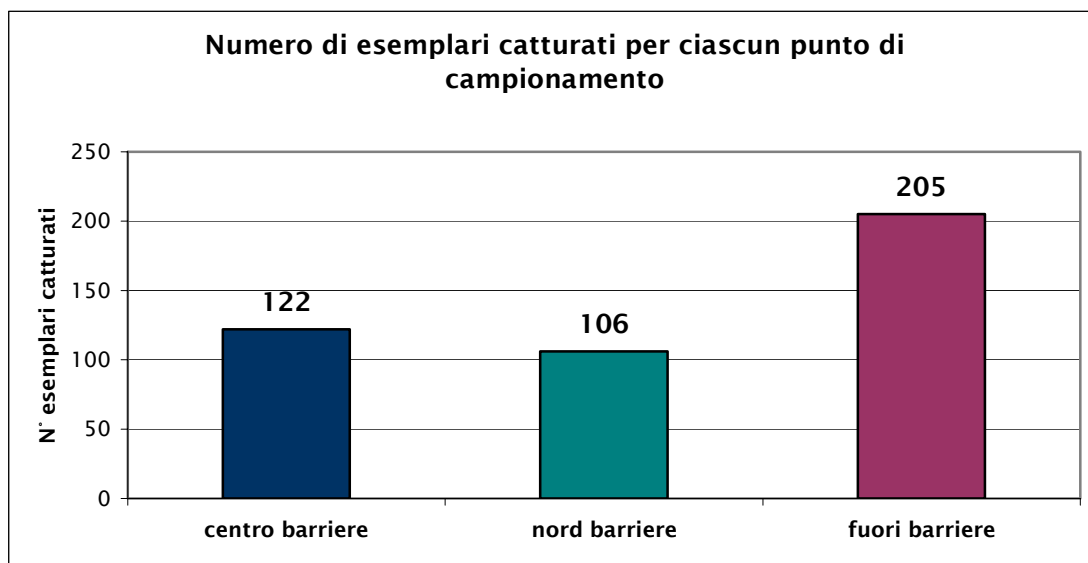


**Grafico 3. Numero totale di esemplari catturati nei 3 campionamenti nel punto situato fuori della zona con barriere.**



Nel grafico 4 è riportato il numero totale di esemplari catturati in ciascun punto di campionamento.

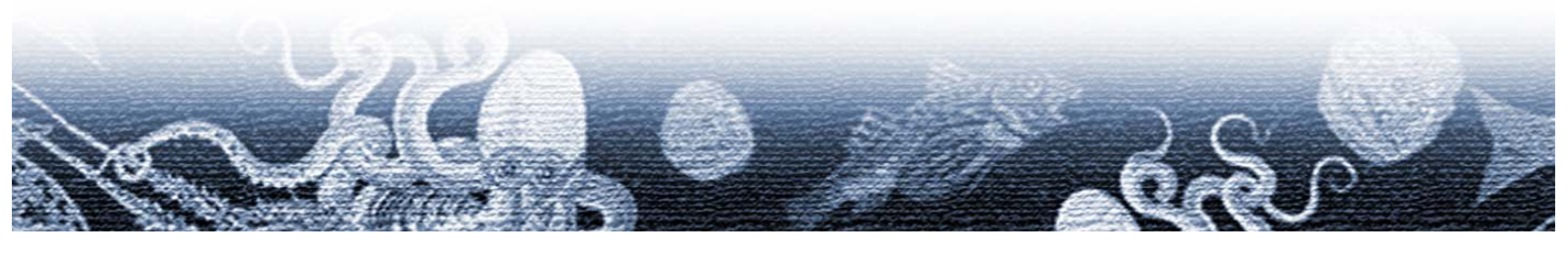
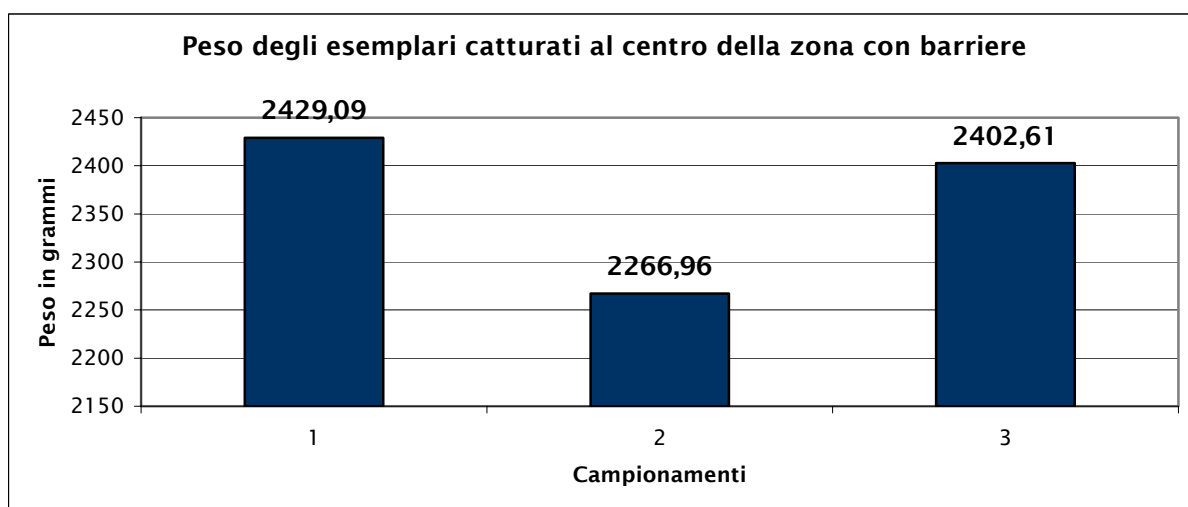
**Grafico 4. Numero totale di esemplari catturati in ciascun punto di campionamento.**



Il primo campionamento, effettuato nel mese di luglio, risulta essere il più produttivo, sia nella zona con barriere sia nella zona fuori le barriere, a conferma che le specie ittiche nei mesi estivi rimangono sotto costa, mentre in quelli invernali, si spostano verso il largo dove le acque sono più calde. Inoltre si nota un buon aumento della produttività anche all'esterno dell'oasi.

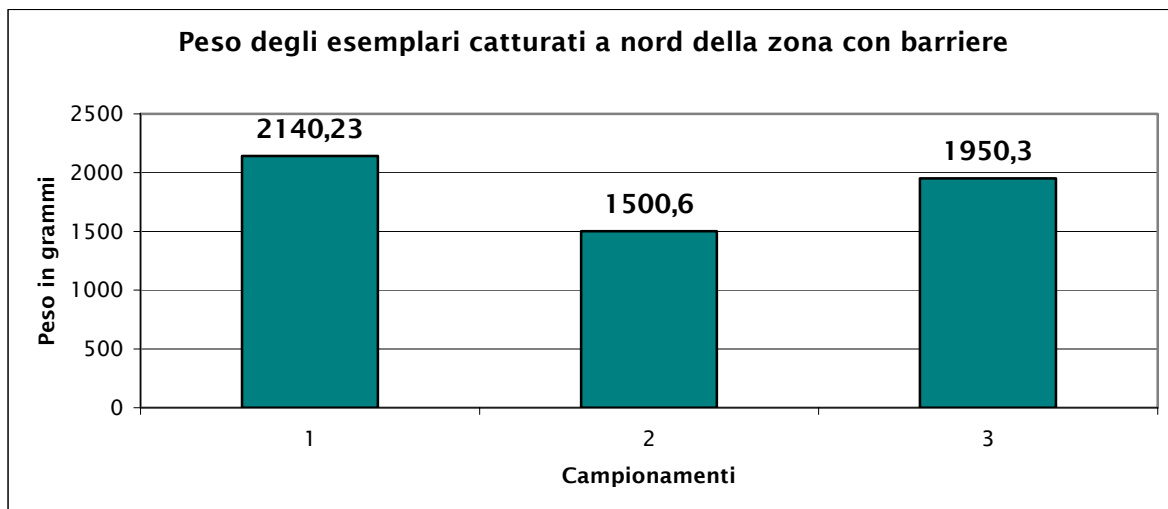
Nei grafici sottostanti sono riepilogati i pesi degli esemplari catturati nei 3 punti di campionamento nei 3 monitoraggi effettuati, sia nelle 2 zone di mare con barriere artificiali sia nella zona di mare senza barriere artificiali (Grafici 5-7).

**Grafico 5. Peso degli esemplari catturati nei 3 campionamenti nel punto situato al centro della zona con barriere**

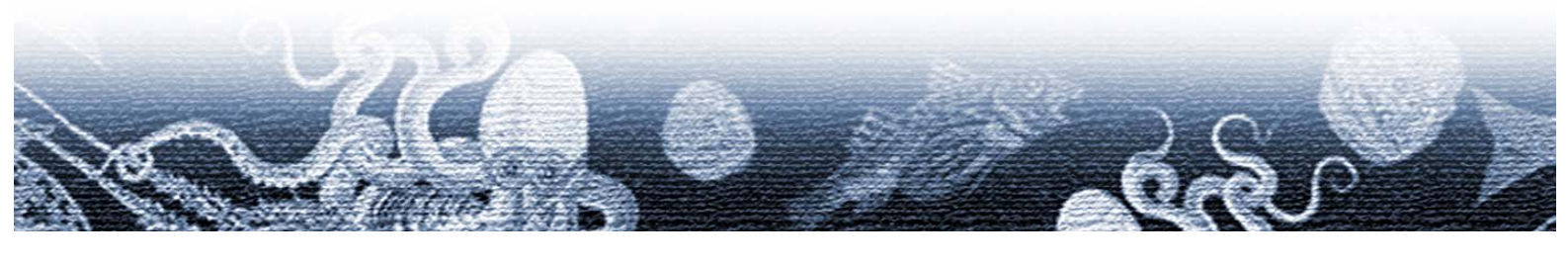
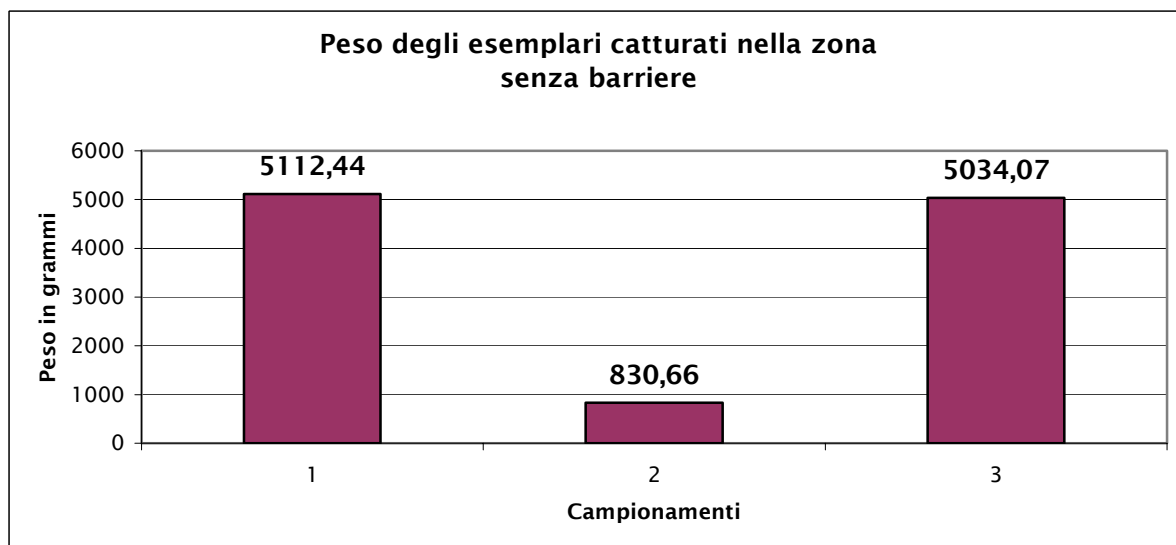




**Grafico 6. Peso degli esemplari catturati nei 3 campionamenti nel punto situato a nord della zona con barriere**

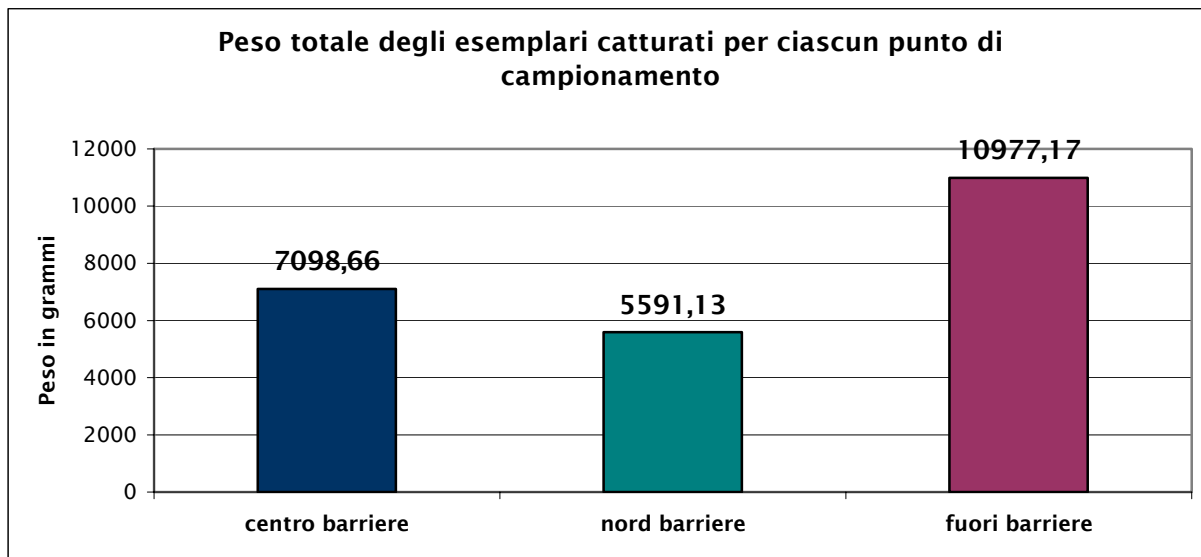


**Grafico 7. Peso degli esemplari catturati nei 3 campionamenti nel punto situato fuori della zona con barriere**



Il grafico 8 mostra il peso totale degli esemplari catturati per ciascun punto di campionamento.

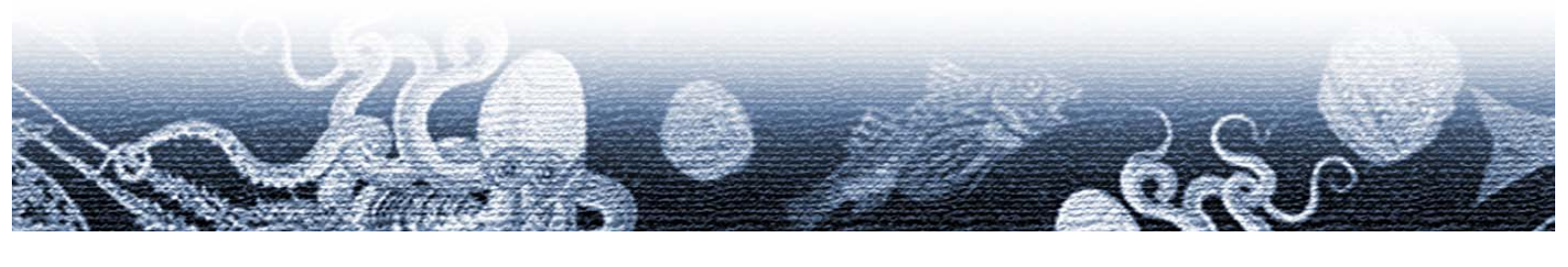
**Grafico 8. Peso totale degli esemplari catturati nei 3 punti di campionamento**

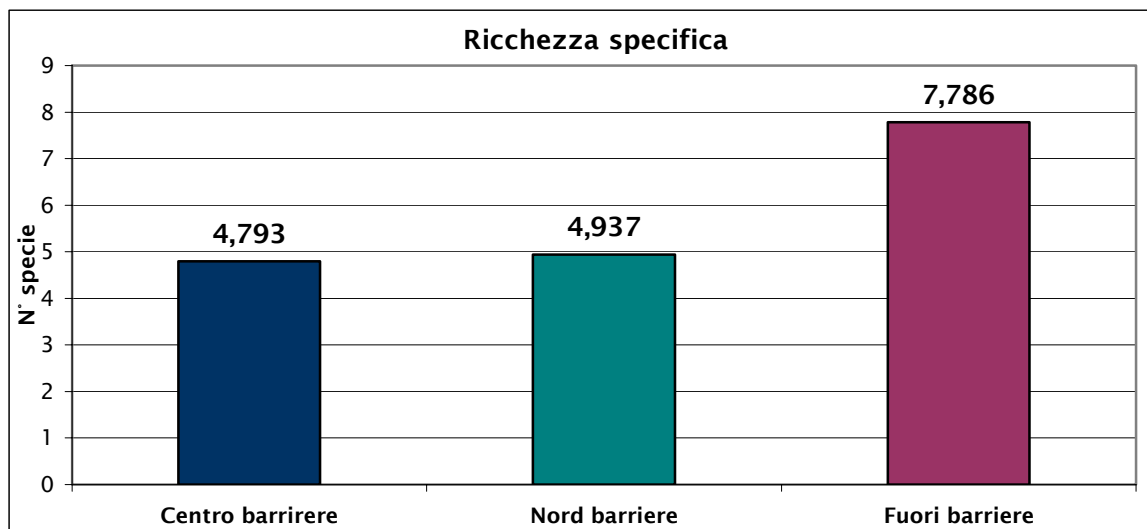


Dall'analisi dei risultati si evidenzia che il numero maggiore di esemplari di fauna alieutica è stato catturato nel punto di campionamento situato fuori della zona interessata dalle barriere (205 esemplari), seguito dal punto centrale delle barriere (122 esemplari) e dal punto situato a nord della zona con barriere (106 esemplari). Anche il peso del pescato è maggiore nel punto di campionamento situato fuori la zona con barriere (10.977,17 g), seguito dal punto situato al centro della zona con barriere (7.098,66 g) e dal punto a nord (5.591,13 g).

Anche se il numero degli esemplari catturati al centro della zona con barriere è minore rispetto al numero degli esemplari catturati all'esterno, la biomassa totale ha un buon rendimento.

Per ciascun punto di campionamento è stato applicato l'*Indice di ricchezza specifica*  $d=(n-1)/\log N$ , dove  $n$  è il numero totale di specie catturate in ciascuna zona di campionamento ed  $N$  è il numero totale degli individui catturati in ciascuna zona di campionamento. I risultati sono rappresentati nel grafico 9.



**Grafico 9. Ricchezza specifica per ciascuno dei 3 punti di campionamento.**

Dal grafico si evidenzia una maggiore ricchezza specifica nella zona fuori le barriere. Tutti e tre i campionamenti esterni alle barriere sono stati effettuati a nord della zona protetta: questa zona è situata in prossimità della foce del fiume Saline, quindi, si presume che l'apporto nutritivo dato dal fiume arricchisca queste acque, favorendo un maggiore spostamento degli organismi nella zona fuori le barriere, e pertanto facendo registrare una maggiore abbondanza ed una maggiore biodiversità.

Nei campionamenti effettuati all'interno delle barriere, nei 2 punti monitorati, si riscontra pressochè la stessa ricchezza specifica, come se la popolazione della barriera vi si fosse insediata in ugual misura nelle due zone.

Inoltre, per ciascun punto di campionamento è stato applicato l'*Indice di dominanza (D)*, inteso come il rapporto tra il numero degli individui di una specie ed il numero totale degli individui catturati, espresso come grado di prevalenza per ciascuna specie. I risultati sono rappresentati nei grafici 10-12.



Grafico 10. Indice di dominanza per il punto di campionamento al centro della zona con barriere.

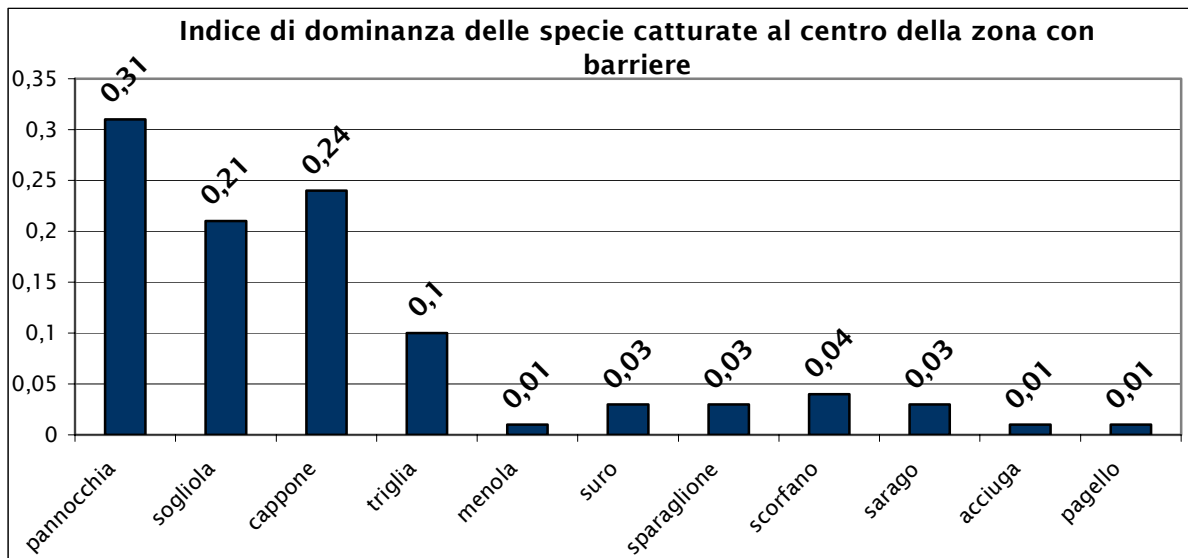
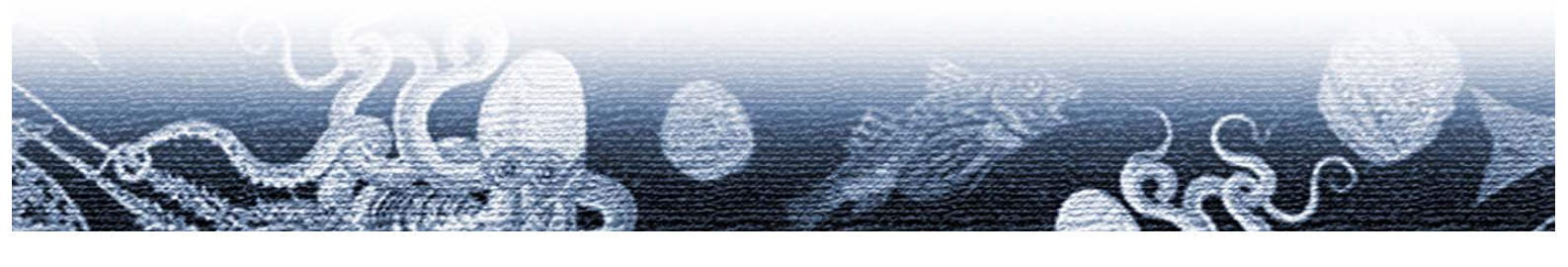
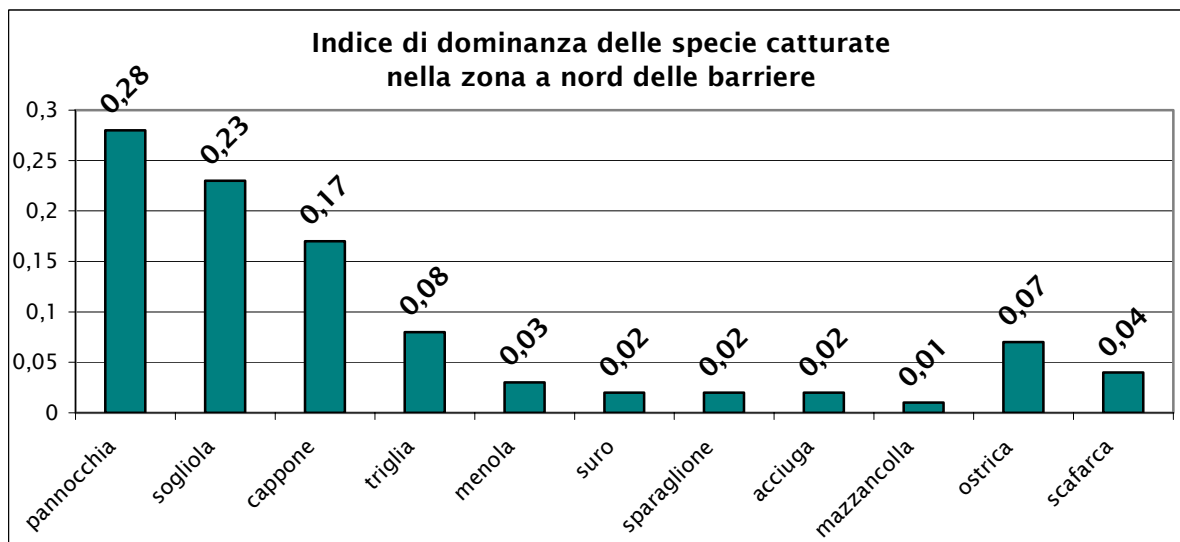
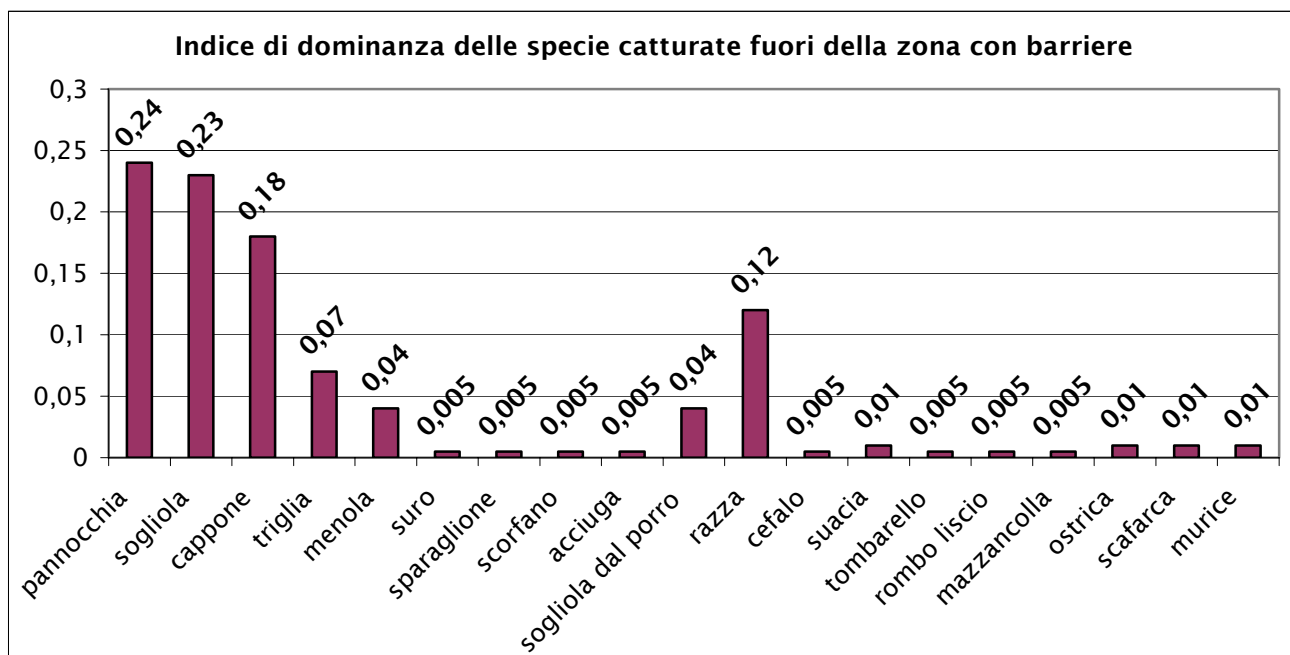


Grafico 11. Indice di dominanza per il punto di campionamento a nord della zona con barriere.



**Grafico 12. Indice di dominanza per il punto di campionamento fuori dalla zona con barriere.**



Per i 3 punti di campionamento sono nettamente predominanti, nell'ordine, le seguenti specie: Pannocchia, Sogliola e Cappone (o Mazzolina). La Sogliola è consistente non solo all'esterno della barriera dove trova il fondale sabbioso, ma anche all'interno, quindi le barriere funzionano come deterrente per i rapidi e per la pesca a strascico.

Sicuramente si ha una riduzione della mortalità delle forme giovanili che determina un aumento della sopravvivenza e quindi un conseguente incremento della biomassa dello stock adulto di questa specie dall'alto valore commerciale.

Sono stati pescati diversi esemplari di Sogliola dal porro considerata rara in Adriatico.

Le Triglie di fango sono meno presenti e per lo più lo sono all'interno della barriera, ma i pescatori del luogo hanno più volte pescato anche le Triglie di scoglio, caratteristiche di ambienti rocciosi. Inoltre sono stati pescati esemplari di Suro, di Sarago sparaglione e di Scorfano, in prevalenza all'interno della zona con barriere.

Da segnalare la presenza dello Scigno di Venere o Scafarca, Mollusco Bivalve bentonico recentemente segnalato lungo la costa marchigiana dove è stato molto valorizzato commercialmente, riscontrato dai pescatori abruzzesi anche a largo delle coste teramane e pescaresi.

Inoltre, si è avuto un notevole incremento di Ostriche piatte, specie che si insediano sui substrati rocciosi, e, come prevedibile, la loro presenza è nettamente maggiore all'interno della zona con barriere.

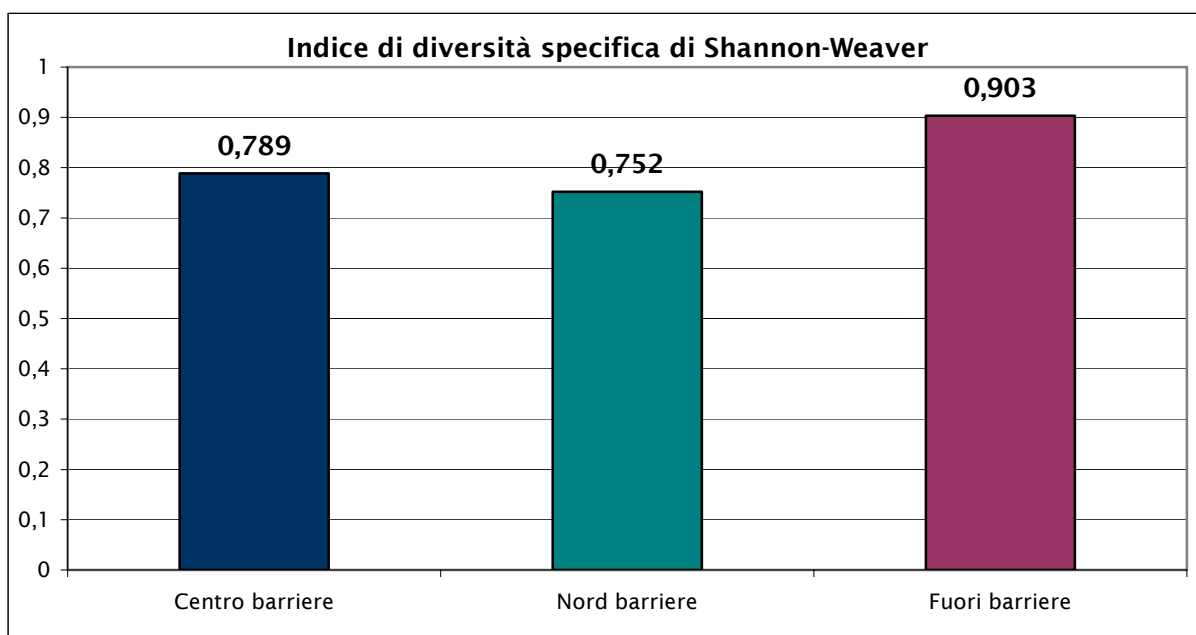


Per ciascun punto di campionamento è stato calcolato anche l'Indice di diversità specifica di Shannon-Weaver, risultante dalla seguente equazione

$$\text{Indice di diversità di Shannon-Weaver} = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

dove  $p_i$  rappresenta la frequenza numerica della specie  $i$ -esima rispetto al totale degli individui.

**Grafico 13. Indice di diversità specifica di Shannon-Weaver per i 3 punti di campionamento**



I valori riportati nel grafico 13 indicano maggiore diversità specifica nella zona fuori le barriere ed una diversità specifica simile nelle due zone interne alle barriere, leggermente minore nel centro.

Il 2 agosto 2006 sono state effettuate ripetute immersioni nell'area interessata dalle barriere artificiali, facendo riferimento alle coordinate geografiche relative al posizionamento degli elementi immersi, per fotografare e riprendere con videocamera lo stato della colonizzazione superficiale e campionare l'eventuale bentos presente.





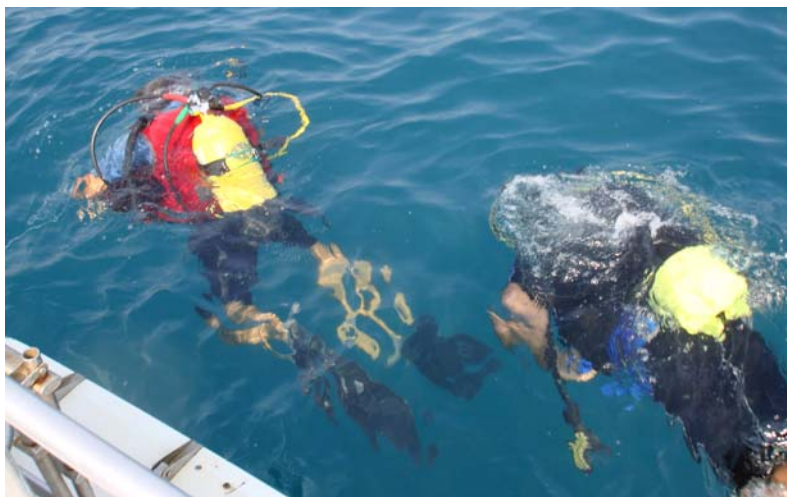


Fig. 44. I sommozzatori iniziano l'immersione.

I sommozzatori hanno monitorato la zona centrale dell'area interessata da barriere ( $42^{\circ} 31,800' N - 014^{\circ} 13,200' E$ ), dove i manufatti sono stati depositati in maggior numero, effettuando riprese subacquee e campionamento del benthos mediante appositi retini e raschietti.

Le riprese subacquee, riportate nel DVD allegato a questa relazione, mostrano come sia già iniziata la colonizzazione delle barriere soprattutto da parte di Ostriche, Mitili, Ascidie e Policheti sedentari e come le barriere siano frequentate dalla fauna ittica, evidenziando la presenza di Saraghi.



Fig. 45. Attrezzatura per le riprese subacquee.



I campioni di benthos prelevati sono stati osservati in laboratorio anche mediante stereomicroscopio (40x) e, con l'aiuto di appositi manuali (19), (22), (23), sono state identificate le specie riportate nella Tab. 22.

**Tab. 22. Identificazione della fauna bentonica presente sulle barriere artificiali**

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Specie	Nomi volgari
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	/	Attinia
Mollusca	Bivalvia	Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Mitilo, Cozza
Mollusca	Bivalvia	Pteriomorpha	Anomiidae	<i>Anomia ephippium</i>	Ostrica cipollina
Mollusca	Bivalvia	Pteriomorpha	Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i>	Ostrica comune
Anellida	Polychaeta	Errantia	Nereide	<i>Nereis diversicolor</i>	Vermi marini
Anellida	Polychaeta	Sedentaria	Serpulidae	<i>Serpula vermicularis</i>	Serpulide
Arthropoda	Crustacea	Thoracica	Balanidae	<i>Balanus spp.</i>	Balanide
Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus spp.</i>	/
Tunicata	Ascidiacea	Phlebobranchiata	Ascidiidae	<i>Asciella spp.</i>	Ascidia





Fig. 46. Attinia.



Fig. 47. Mitilo con Serpulidi, Balanidi Ostriche cipolline adesi.



Fig. 48. Vista dorsale dell'Ostrica cipollina.



Fig. 49. Vista ventrale dell'Ostrica cipollina.



Fig. 50. Ostrica comune.



Fig. 51. *Nereis diversicolor*. (40x).

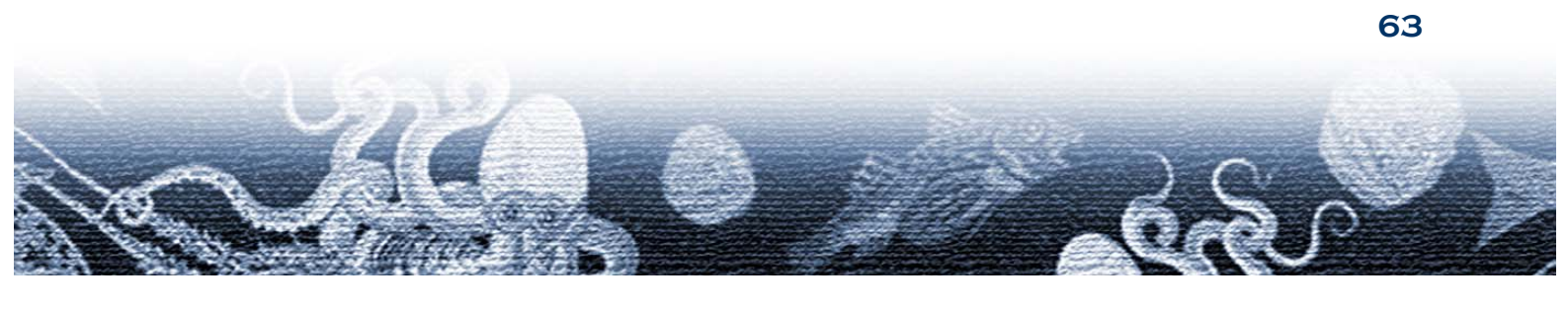






Fig. 52. Serpulide.



Fig. 53. Serpulidi adesi ad un'Ostrica.



Fig. 54. Particolare di un'Ascidia.



Fig. 55. Denti di cane, Serpulidi, Mitili, Ostriche, Ascidie.



La taglia degli esemplari di Bivalvia raccolti, tranne quella delle Ostriche che hanno già una taglia commerciabile, è molto ridotta, va dai 4 ai 10 mm ad indicare che sui manufatti depositati hanno iniziato ad attecchire le larve di animali bentonici. Da notare che si tratta, ovviamente, di specie non presenti sui fondali sabbiosi e che hanno un apprezzabile valore commerciale. La loro raccolta o allevamento, quindi, potrebbe rappresentare un'alternativa o un complemento alla pesca delle vongole al fine di diminuire il forte impatto da essa prodotto sui fondali abruzzesi.

Gli obiettivi del progetto sono già stati raggiunti poiché, a conferma dei risultati analitici, le informazioni raccolte dai pescatori locali dediti alla piccola pesca documentano che:

- le barriere hanno scoraggiato la pesca a strascico entro le 3 miglia;
- la fauna autoctona, caratteristica dei fondali sabbiosi e fangosi, è ben strutturata, con la prevalenza di specie nella norma ed anche più abbondanti;
- sono state catturate ripetutamente specie caratteristiche di substrati duri come Mormore, Ombrine e Spigole, specie alloctone che cominciano ad insediarsi a ridosso delle barriere.

Le riprese subacquee ed i campionamenti sulle barriere confermano che i manufatti insediati sono idonei alla colonizzazione del benthos e che i presupposti sono favorevoli alla strutturazione di una solida rete trofica a sostegno della biodiversità.



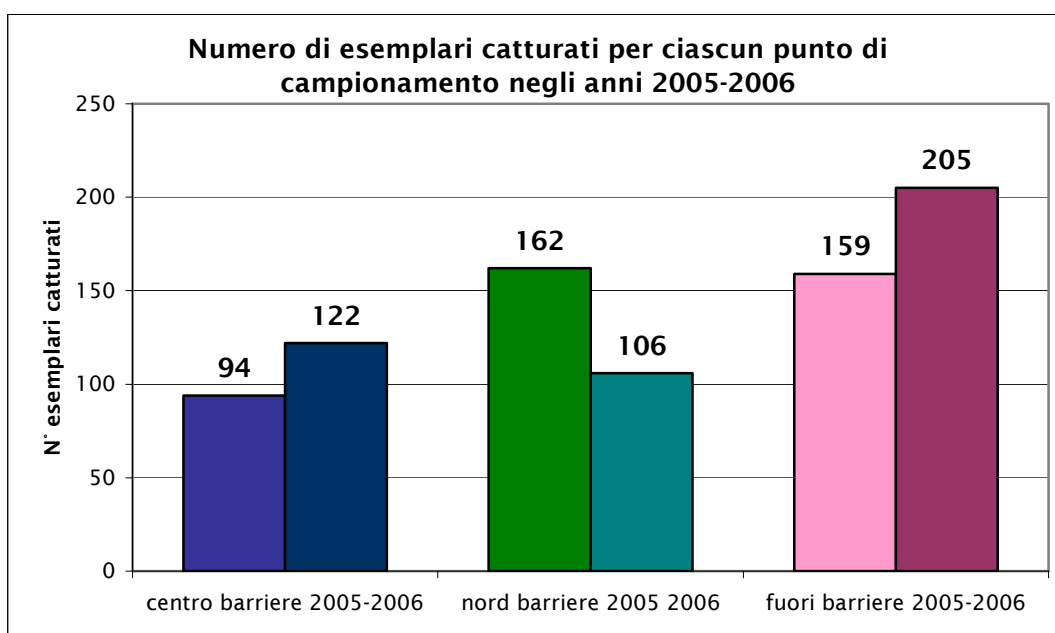
Fig. 56. Tre Dinoflagellate appartenenti al genere *Dinophysis*.



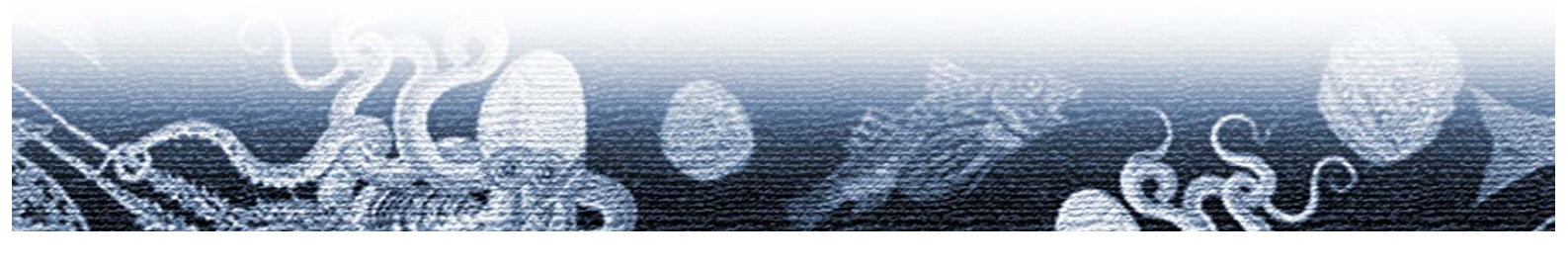
## 10. L'EVOLUZIONE DELLE RISORSE NEI PRIMI DUE ANNI DI MONITORAGGIO.

Mettendo a confronto i dati del monitoraggio effettuato nel 2005, anno di installazione delle barriere artificiali, con i dati del 2006, si notano dei sensibili cambiamenti nell'evoluzione della risorsa, nel numero di esemplari catturati per ciascun punto di campionamento (Graf. 14.); nel peso totale (Graf. 15.); nella ricchezza specifica (Graf. 16.).

Grafico 14. Numero di esemplari catturati per ciascun punto di campionamento negli anni 2005-2006.

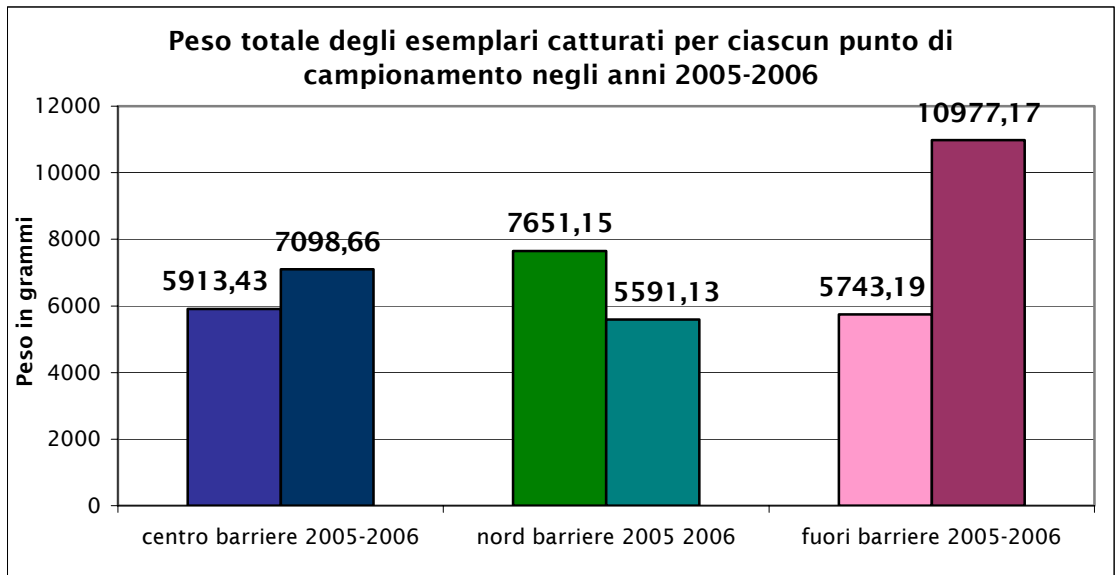


L'incremento della produttività si è avuto maggiormente nella zona esterna alle barriere artificiali, dove per ciascun campionamento, si è verificato un aumento del numero totale degli esemplari catturati; lo stesso è avvenuto nel centro della zona con barriere dove l'incremento del numero totale di specie c'è stato, ma di più lieve entità.



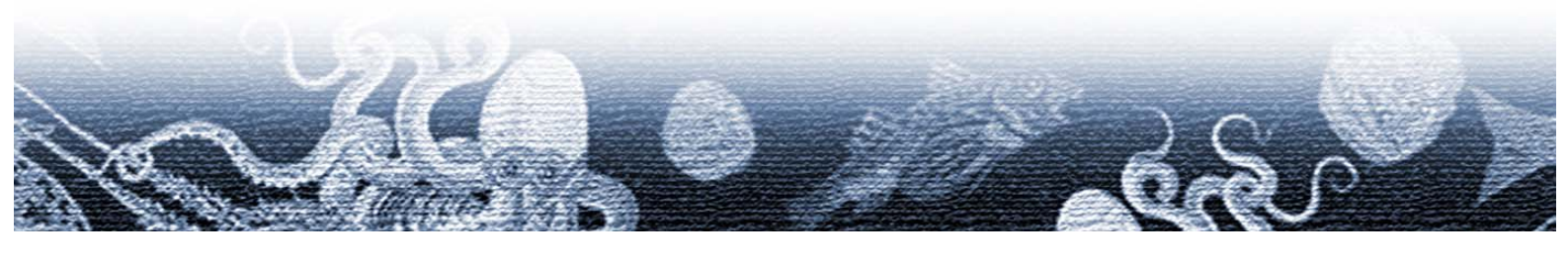
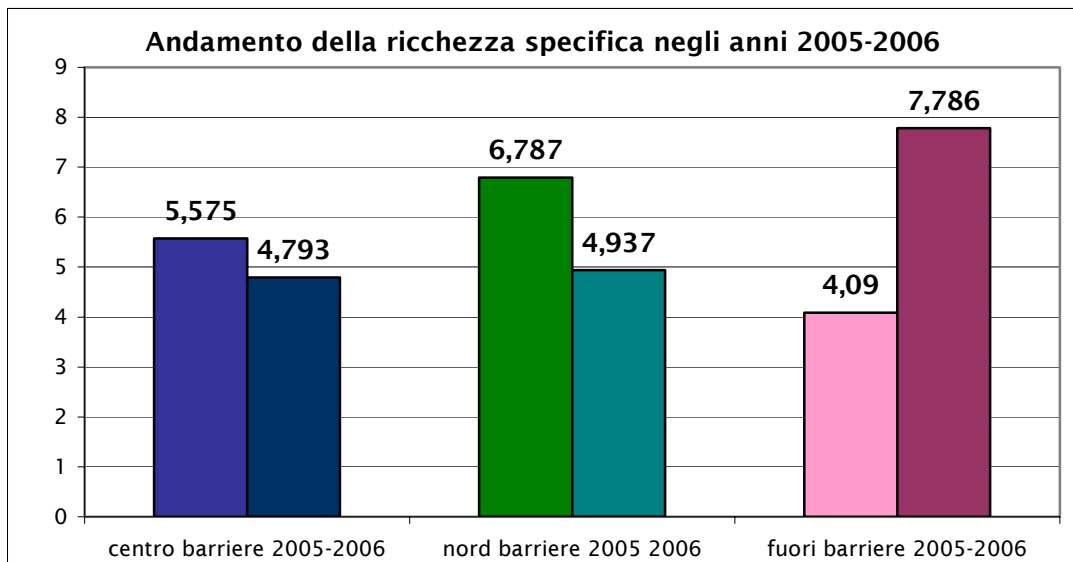


**Grafico 15. Peso totale degli esemplari catturati per ciascun punto di campionamento negli anni 2005-2006.**



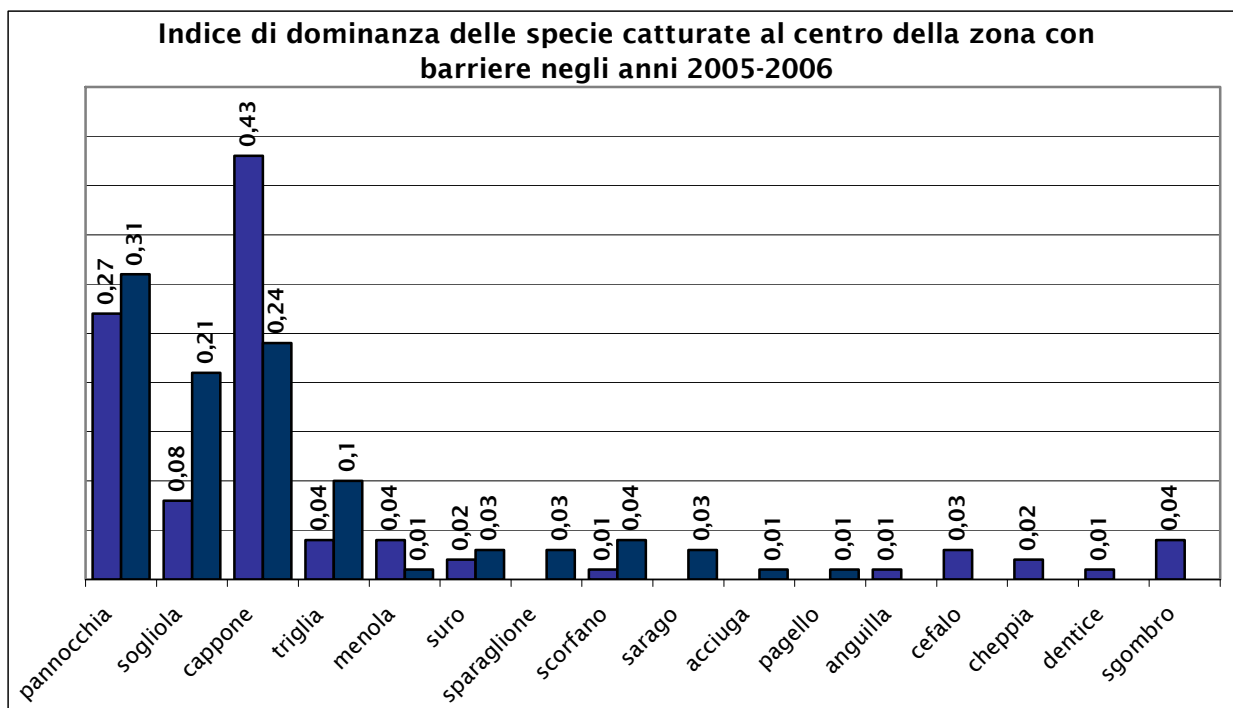
Le variazioni del peso totale degli esemplari catturati per ciascun punto di campionamento, fra gli anni 2005 e 2006, rispecchia l'aumento del numero totale degli esemplari catturati. In particolare nella zona nord all'interno della barriera, si può notare che, nonostante siano stati pescati nel 2006 circa i 2/3 degli esemplari catturati nel 2005, il peso totale degli esemplari pescati nella stessa zona, nel 2006 risulta essere più dei 2/3, rilevando quindi un aumento della biomassa complessiva.

**Grafico 16. Ricchezza specifica per ciascuno dei 3 punti di campionamento negli anni 2005-2006.**



La ricchezza specifica all'interno della barriera nel 2006 si è rivelata pressochè la stessa nelle due aree di campionamento al centro ed a nord, ma è inferiore rispetto all'anno precedente. Al contrario si è registrato un aumento del numero di specie appartenenti alla comunità insediata nell'area fuori dalle barriere.

**Grafico 17. Indice di dominanza per il punto di campionamento al centro della zona con barriere; anni 2005-2006.**



Dal grafico si può notare come la comunità che popola il centro della zona con barriere è costituita prevalentemente da Pannocchia, Sogliola comune, Triglia di fango e Cappone.

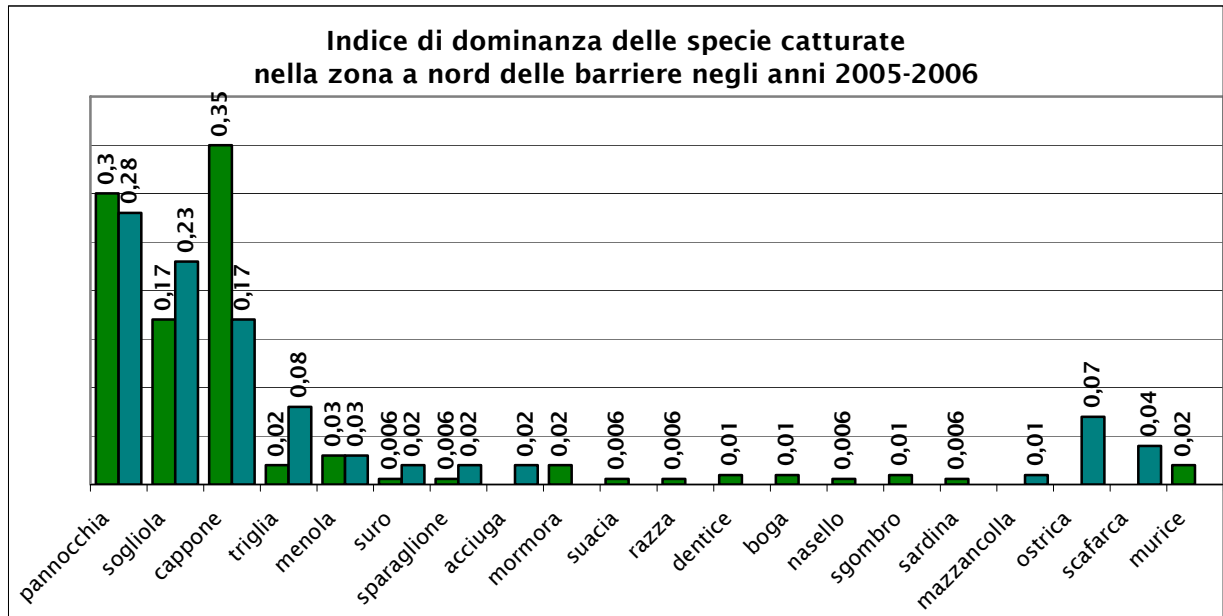
Le prime tre sono leggermente aumentate di numero, soprattutto la Sogliola comune che è quasi triplicata, mentre il Cappone è dimezzato, anche se resta sempre consistente.

Un leggero aumento si registra per Menole, Suri ma soprattutto per gli Scorfani, pesci di scoglio la cui presenza è in aumento negli ultimi anni.

Si è registrata la presenza di esemplari di Pagello, Acciuga, Sarago sparaglione, Saraghi in generale. Nelle giornate di pesca non sono stati catturati Cefali, Anguille, Cheppie, Dentici, Sgombri, come nell'anno precedente, ma la loro presenza è confermata dai pescatori del luogo.



**Grafico 18. Indice di dominanza per il punto di campionamento a nord della zona con barriere; anni 2005-2006.**



La comunità che popola la zona nord della barriera è anch'essa costituita prevalentemente da Pannocchia, Sogliola comune, Cappone e Triglia di fango. Anche qui è da segnalare l'aumento della Sogliola comune e la diminuzione del Cappone.

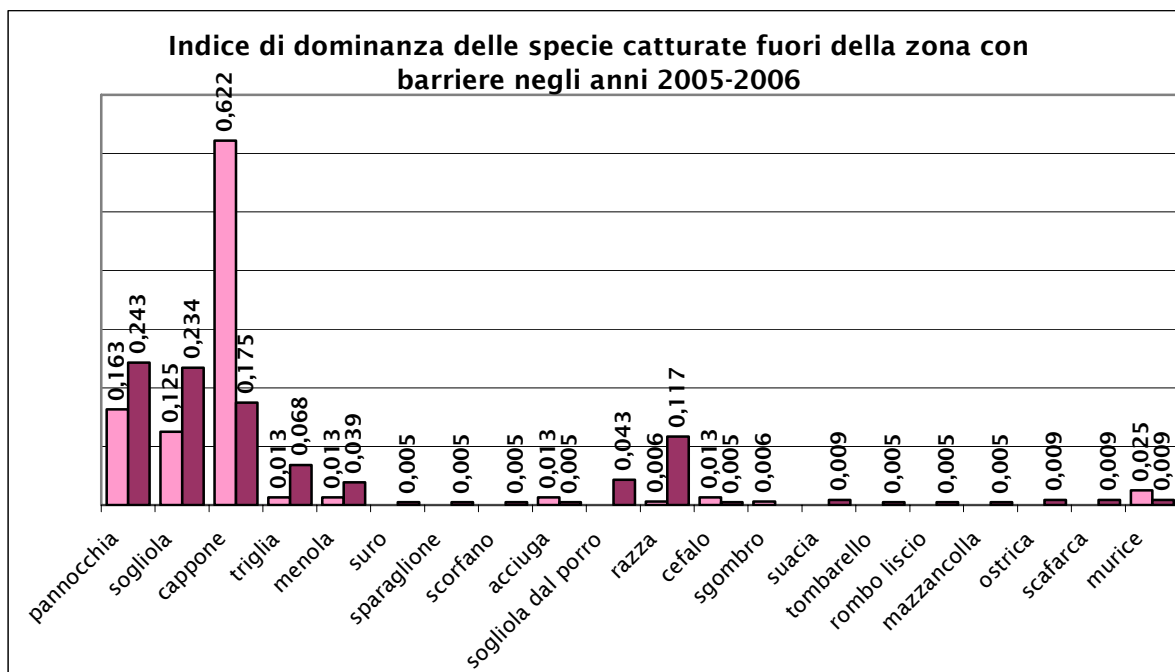
Un leggero aumento si registra per Suri, Saraghi sparaglioni e Acciughe, ma interessante è notare la colonizzazione di quest'area da parte di Molluschi Bivalvi, in particolare dall'Ostrica comune, caratteristico organismo appartenente alla comunità bentonica dei fondi rocciosi, ma anche dalla Scafarca, Bivalve che di recente si è insediato nei nostri fondali.

Rispetto all'anno precedente, non sono stati catturati Sgombri, Naselli, Mormore, Suacie, Razze, Boghe, Dentici, ma la loro presenza è confermata dai pescatori del luogo.





**Grafico 19. Indice di dominanza per il punto di campionamento fuori dalla zona con barriere; anni 2005-2006.**

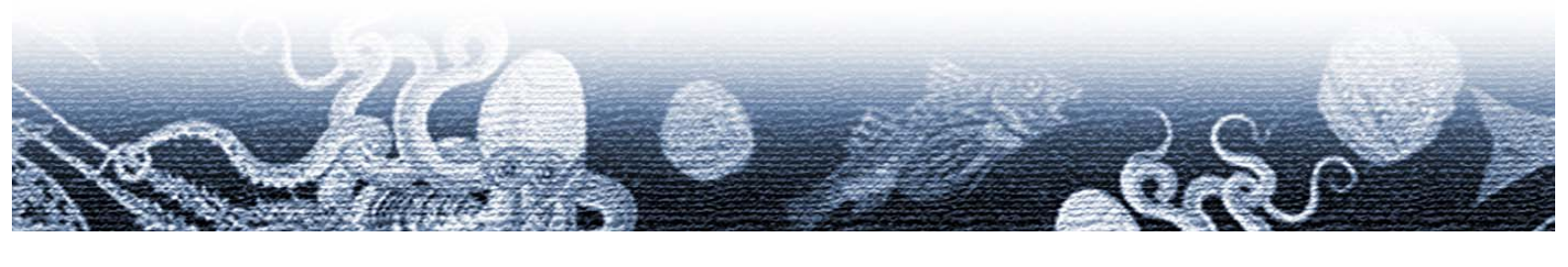


All'esterno della zona con barriera prevale una comunità costituita da Pannocchia, Sogliola comune, Cappone.

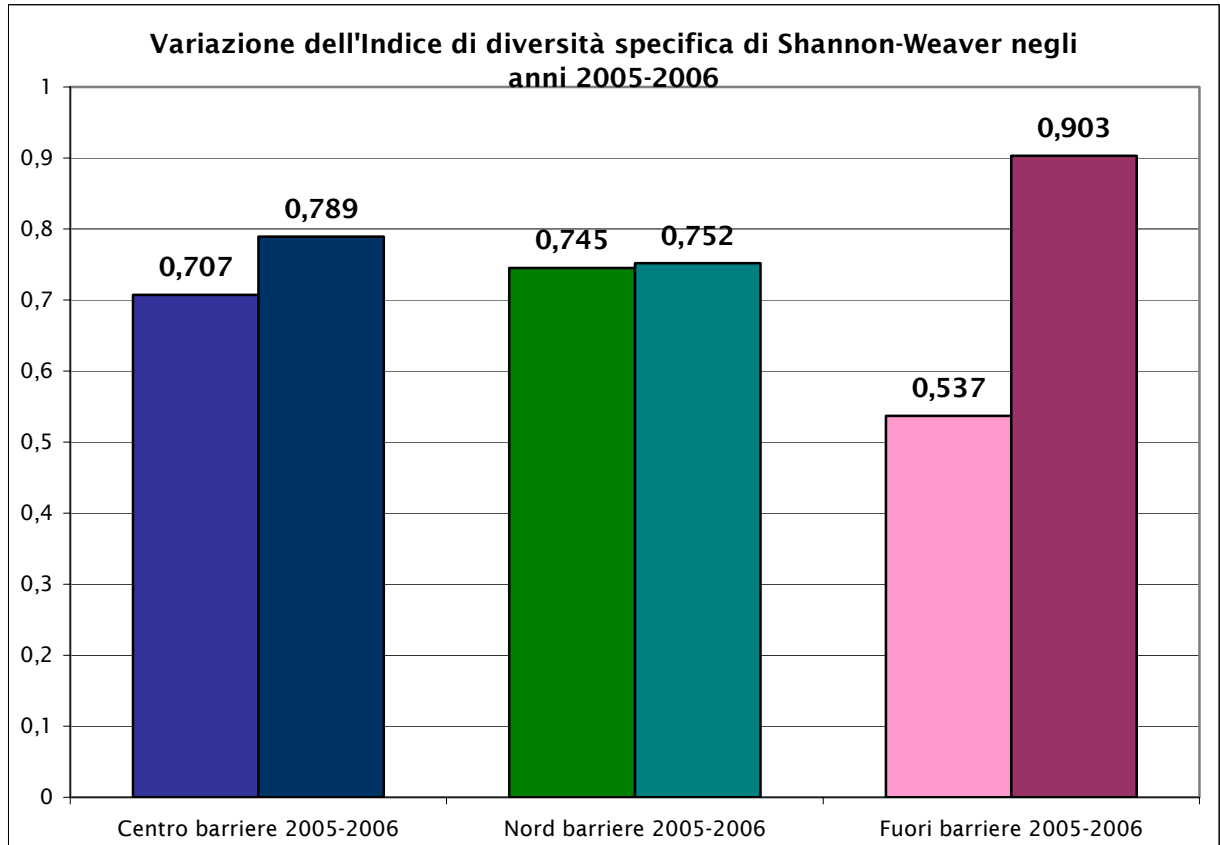
L'incremento delle catture ha riguardato la Sogliola comune, di alto pregio commerciale, la Pannocchia, la Triglia di fango, mentre c'è stata una diminuzione per il Cappone, come per le zone dentro l'oasi.

Un leggero incremento si registra anche per Menole e Razze. Suri, Saraghi sparaglioni e Scorfani si spostano anche fuori l'oasi che risulta popolata anche da Suacie, Tombarelli, Rombi lisci, Scafarche, Ostriche comuni, Mazzancolle, ma soprattutto da una buona percentuale di Sogliole dal porro che non sono molto comuni nell'Adriatico.

Non sono stati catturati rispetto all'anno precedente, Sgombri e Cefali, ma la loro presenza è confermata dai pescatori del luogo che hanno spesso catturato anche le Ombrine.



**Grafico 20. Indice di diversità specifica di Shannon-Weaver per i 3 punti di campionamento; anni 2005-2006.**



L'indice di diversità specifica di Shannon-Weaver ha subito un leggero aumento dal 2005 al 2006 nella zona protetta dalle barriere e un aumento più marcato anche all'esterno delle barriere.

Probabilmente l'ecosistema della barriera si sta evolvendo nelle diverse successioni ecologiche e mantiene una forte relazione con il tratto di mare esterno, verso nord, interessato dall'apporto nutritivo della foce del fiume Saline che attrae le diverse componenti della catena trofica.

Una segnalazione importante: nell'oasi, con le reti da posta, sono state catturate specie non propriamente caratteristiche del mare Adriatico, come il Pesce balestra, che vive soprattutto dei mari tropicali ed a ridosso delle barriere coralline, ed il Pesce sciabola, che solitamente viene catturato nel basso Adriatico e nel Tirreno.



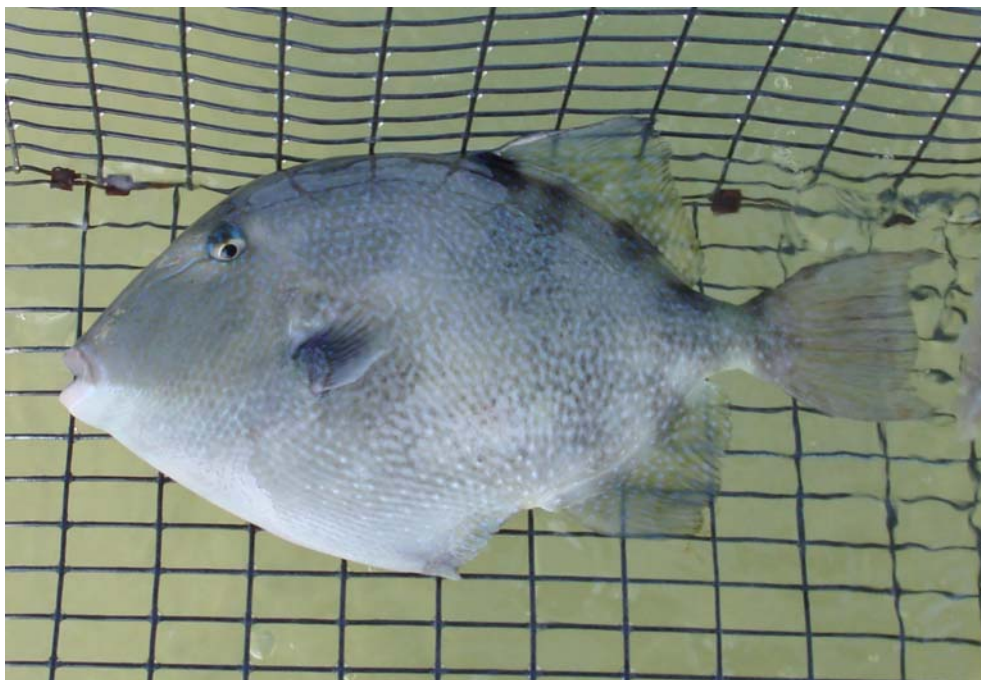
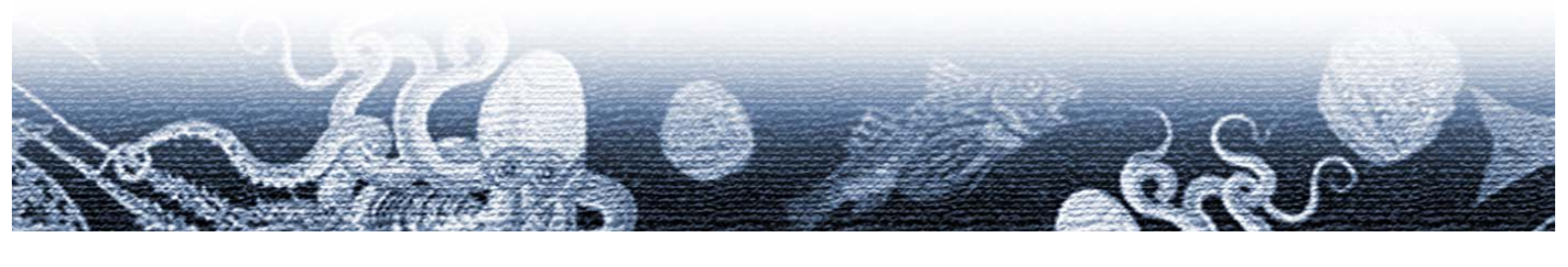


Fig. 57. Pesce balestra catturato  
nella zona protetta dalle barriere il 1 agosto 2006





## 11. BIBLIOGRAFIA

- 1) Bisca, A., Giuliani Ricci, V., Pepoli, R., Rambelli, F., Vistoli G.P. 1994. - Paguro, immagini da un relitto - Calderini.
- 2) Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L. - Osservazioni sull'insediamento e l'accrescimento di *Pholas dactylus* L. (Bivalvia, Pholadidae) sui substrati artificiali - *Biologia Marina* - Vol. II, fasc. 2, 1995 «Atti XXV Congresso».
- 3) Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L. - Census results on artificial reefs in the Mediterranean sea - *Bollettino di Oceanologia Teorica e Applicata* - Vol. XI, N. 3-4 - July-October 1993.
- 4) Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., Grati, L., Panfili, M., Spagnolo, A. - Maricoltura associata a barriere artificiali - *Biol. Mar. Medit.* (1998), 5 (3): 1773-1782.
- 5) Bombace, G. - Le barriere artificiali nella gestione razionale della fascia costiera italiana - *Biol. Mar. Medit.* (1995), 2 (1): 1-14.
- 6) Bombace, G., Fabi, G., Leonori, J., Sala, A., Spagnolo A. - Valutazione con tecnica elettroacustica della biomassa vagile presente in una barriera artificiale del medio Adriatico - *Biol. Mar. Medit.* (1998), 5 (3): 1843-1854.
- 7) Bombace, G., Fabi, G., Gaetani, G. - Sperimentazione di un prototipo di gabbia da fondo per l'ingrasso di pesce in medio Adriatico - *Biol. Mar. Medit.* (1996), 3 (1): 186-191.
- 8) Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., Speranza, S. - Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic sea - *Bulletin of Marine Science*, Vol. 55, No. 2-3, September 1994: 559-580.
- 9) Bombace, G., Castriota, G., Spagnolo, A. - Benthic communities on concrete and coal-ash blocks submerged in an artificial reef in the central Adriatic Sea. *Proceedings of the 30th European Marine Biological Symposium Southampton, UK, September 1995.*
- 10) Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., Spagnolo, A. - Assessment of the ichthyofauna of an artificial reef through visual census and trammel net: comparison between the two sampling techniques. *Proceedings of the 30th European Marine Biological Symposium Southampton, UK, September 1995.*
- 11) Castriota, G., Fabi, G., Spagnolo, A. - Evoluzione del popolamento bentonico insediato su substrati di calcestruzzo immersi in medio Adriatico - *Biol. Mar. Medit.* (1996), 3 (1): 120-127.



- 12) Cooperativa Ricerche Ecologiche ed Ambientali (C.R.E.A.), Palermo - Indagini bionomiche sulla piattaforma "Paguro" - Marina di Ravenna (RA), 29-30 settembre 1993 - 9 luglio 1994.
- 13) Della Croce, N., Cattaneo Vietti, R., Danovaro, R. 1997 - Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero - Utet.
- 14) Fabi, G., Camilletti, E., Cicconi, E., Luccarini, F., Lucchetti, A., Panfili, M., Solustri, C. - Ruolo trofico della barriera artificiale di Cesano-Senigallia nei confronti di alcune specie ittiche - Biol. Mar. Medit. (1998), 5 (3): 1812-1721.
- 15) Fabi, G., Grati, F., Luccarini, F., Lucchetti, A., Panfili, M., - Indicazioni per la gestione di una barriera artificiale: studio dell'evoluzione del popolamento necto-bentonico - Biol. Mar. Medit. (1999), 6 (1): 81-89.
- 16) Fabi, G., Fiorentini, L. Comparison between an artificial reef and a control site in the Adriatic sea: analysis of four years of monitoring - Bulletin of Marine Science, Vol. 55, No. 2-3, September 1994: 538-558.
- 17) Fabi, G., Fiorentini, L., Giannini, S. - Experimental shellfish culture on an artificial reef in the adriatic sea - Bulletin of Marine Science, Vol. 44, No. 2, March 1989: 923-933.
- 18) Fabi, G., Fiorentini, L. - Molluscan aquaculture on reefs. Proceedings of the 1st conference of the European Artificial Reef Research network - Ancona, Italy, 26-30 March 1996.
- 19) Falciai, Minervini 1992 - Guida dei Crostacei Decapodi D'Europa - Franco Muzzio Editore.
- 20) Manzoni, P. 1987 - Enciclopedia illustrata delle specie ittiche marine - Istituto Geografico De Agostini
- 21) Odum, E. P. 1987 - Basi di ecologia - Piccin.
- 22) Poppe, G.T., Goto, Y. 1993. - European seashells - Vol. II, Verlag Christa Hemmen.
- 23) Riedl, R. 1991 - Fauna e Flora del Mediterraneo - Franco Muzzio Editore.

