



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



Provincia di Teramo

MONITORAGGIO BIOLOGICO SULLE BARRIERE ARTIFICIALI INSTALLATE IN PROSSIMITÀ DELLA TORRE DEL CERRANO

3° ANNO DI MONITORAGGIO
ANNO 2007

Progetto DOCUP-PESCA - CODICE 04/BA/02/AB
Finanziato con fondi comunitari





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

CENTRO DI BIOLOGIA DELLE ACQUE – GIULIANOVA



Responsabile del progetto
Carla Giansante

Collaborazioni
Dott. Giuseppe Paladini
Dott. Giuseppe Simone Milillo

Ringraziamenti: Sig. Walter Terra, M/P San Carlo 6 PC 433
Nautservice s.r.l.

1. INTRODUZIONE

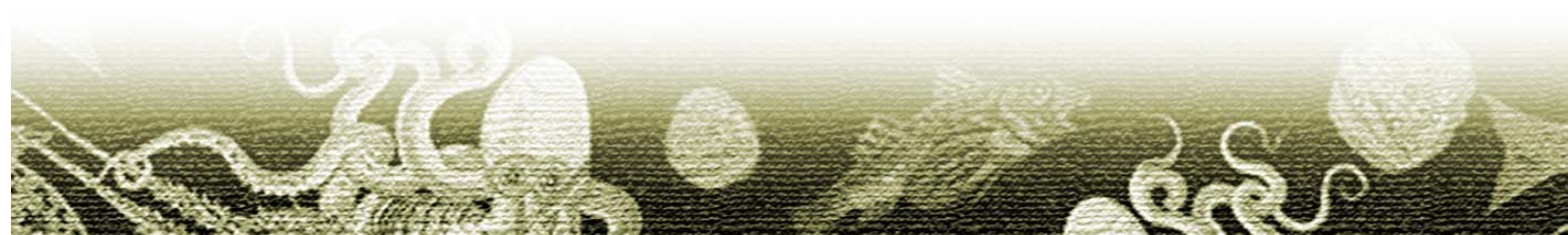
La Provincia di Teramo ha partecipato al bando relativo alla Misura 3.1 “Protezione e sviluppo delle risorse acquatiche” del DOCUP – PESCA in attuazione dei Regolamenti CE n. 1263/99 e n. 2792/99 del Consiglio per gli anni 2002-03, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo (BURA) n. 158 Speciale del 4 dicembre 2002 con un progetto riguardante l’installazione di barriere artificiali antistrascico in prossimità della Torre del Cerrano.

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.

Il progetto ha previsto la realizzazione di una zona marina protetta tramite barriere artificiali sommerse, con una superficie di 400 Ha, antistante la Torre del Cerrano, situata nel Comune di Pineto ai confini con il Comune di Silvi, in Provincia di Teramo, all’interno del Compartimento Marittimo di Pescara.

Le barriere, progettate e realizzate dalla Provincia di Teramo, 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) è stato incaricato dalla Provincia di Teramo (Convenzione n. 25420 dell’11 aprile 2005) ad effettuare un monitoraggio biologico della durata di 5 anni (rinnovabile per altri 5 anni) per verificare l’incremento della produzione ittica.



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.

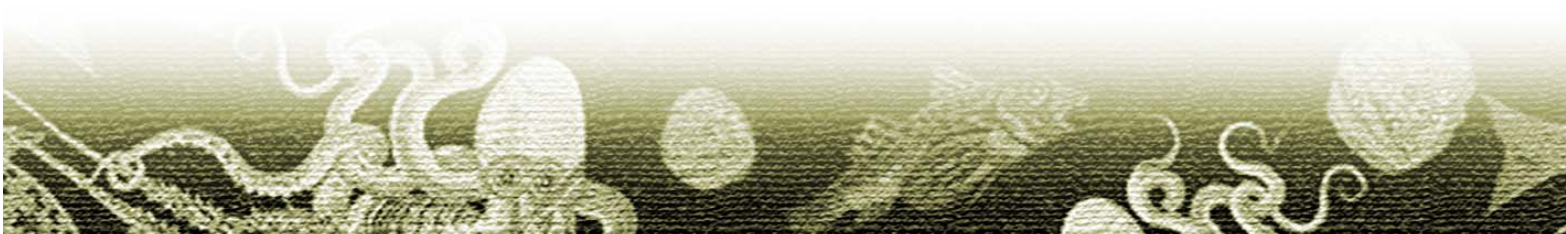
È noto che le barriere artificiali nel tempo costituiscono un sistema bio-ecologico capace di accrescere la produzione dell'ecosistema nel quale vengono inserite.

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

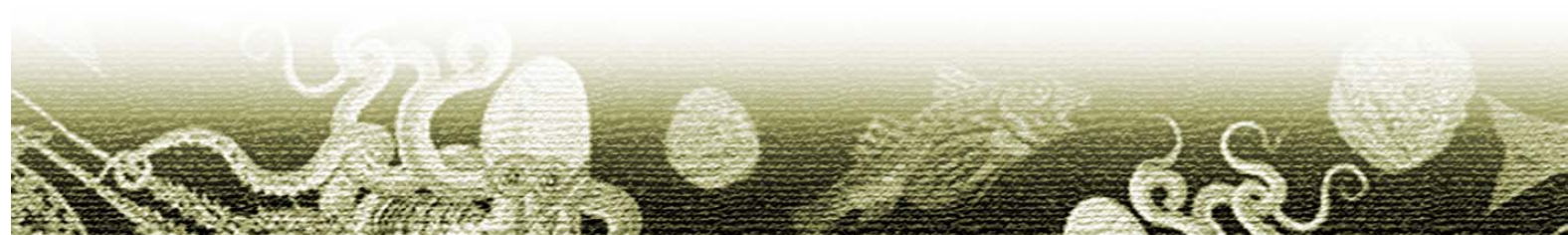
- a. protezione di una determinata area costiera nei confronti dell'attività illegale di pesca a strascico. Ciò significa salvaguardia delle forme giovanili degli organismi del fondo originario, consentendo il loro accrescimento con conseguente aumento di biomassa;
- b. protezione e sviluppo delle risorse 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 (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. Ciò si ottiene 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 naturali ed 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.

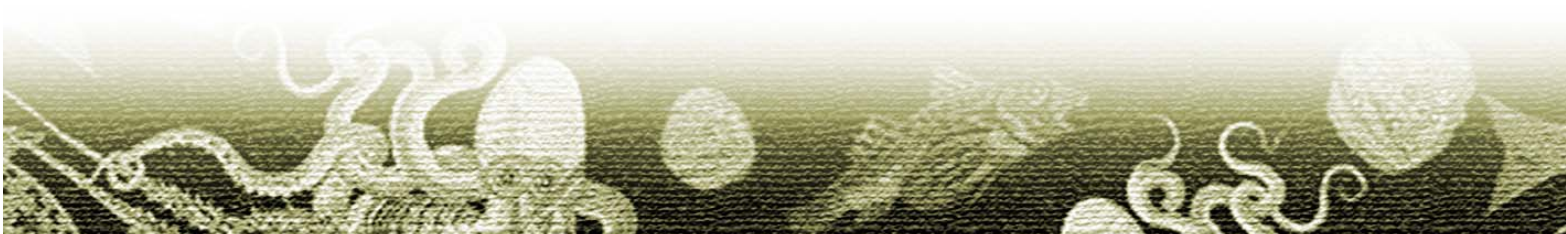
Inoltre, in prossimità delle barriere potrà essere praticata l'acquacoltura "estensiva", cioè potranno essere introdotti avannotti di specie ittiche pregiate provenienti da allevamenti intensivi il cui insediamento sarà favorito dalla presenza di substrati duri.

La zona di mare interessata dalle barriere artificiali è prospiciente la Torre del Cerrano dove è in via di realizzazione un Parco Marino. La struttura, quindi, ben si inserisce nella programmazione della salvaguardia ambientale e studio dell'ecosistema marino, compiti essenziali del costituendo parco.

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. 1. Pescatori.



4. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO RELATIVO ALLA ZONA ANTISTANTE LA TORRE DI CERRANO NELLA PROVINCIA DI TERAMO

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.

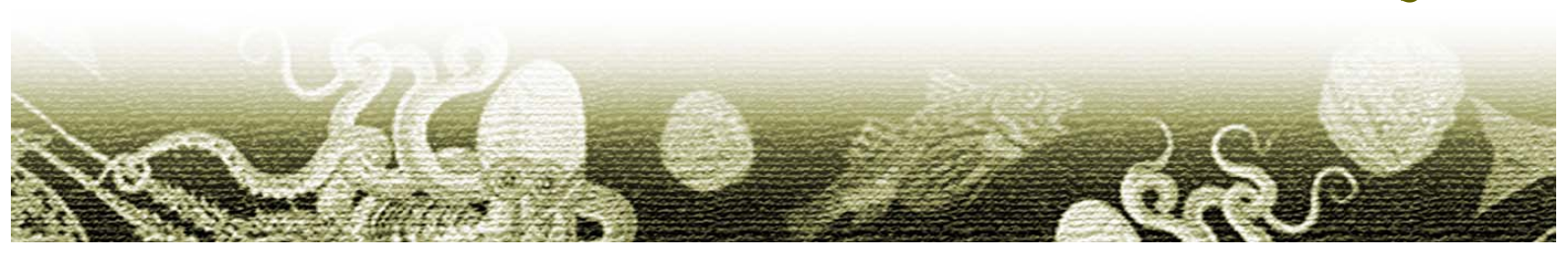


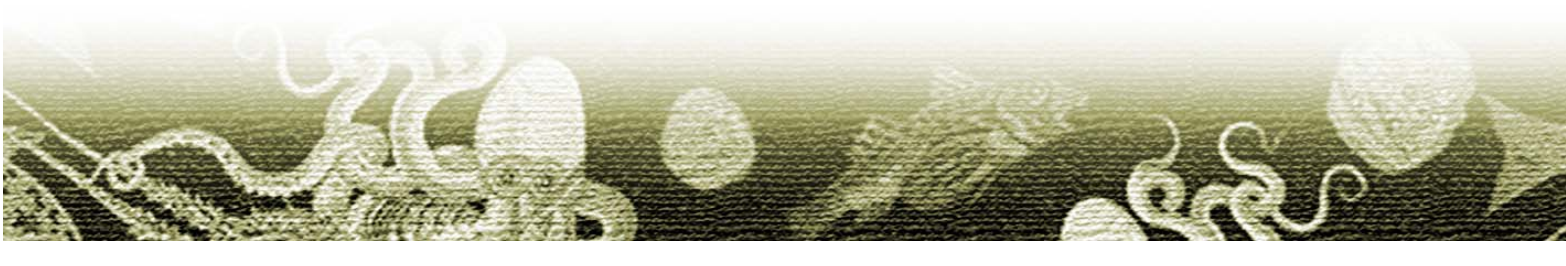


Fig. 3. Cartografia della regione Abruzzo.

Il progetto interessa l'area costiera del litorale abruzzese antistante la Torre di Cerrano, nel comune di Pineto al confine con il Comune di Silvi, 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, e consiste in un'area di 400 Ha, di forma rettangolare, con il lato maggiore parallelo alla costa, avente una lunghezza di 4.000 m e il lato minore, ortogonale alla costa, di 1.000 m. Le estremità dell'area hanno le seguenti coordinate:

A	Latitudine	42° 37. 400' N	Longitudine	14° 07. 750' E
B	Latitudine	42° 37. 600' N	Longitudine	14° 08. 350' E
C	Latitudine	42° 35. 800' N	Longitudine	14° 09. 200' E
D	Latitudine	42° 35. 500' N	Longitudine	14° 09. 080' E

In essa sono stati depositati sul fondale moduli in calcestruzzo e massi naturali 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.

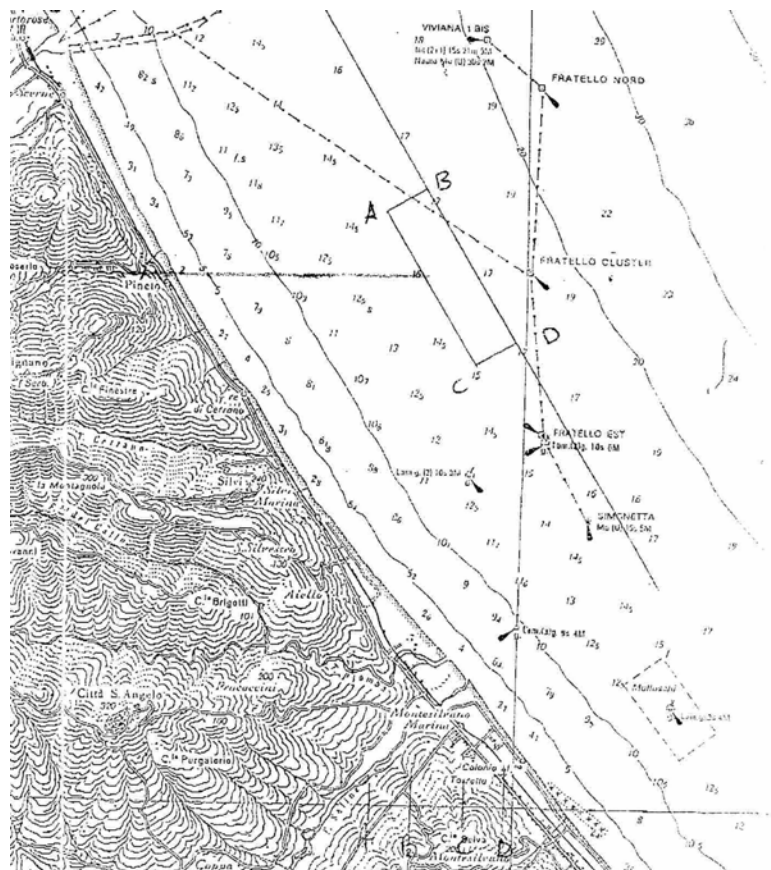


Fig. 4. Posizionamento dell'area interessata dalle barriere artificiali (A, B, C, D) su carta nautica n. 34.

4.2. Caratteristiche idrologiche, chimiche e dinamiche

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.

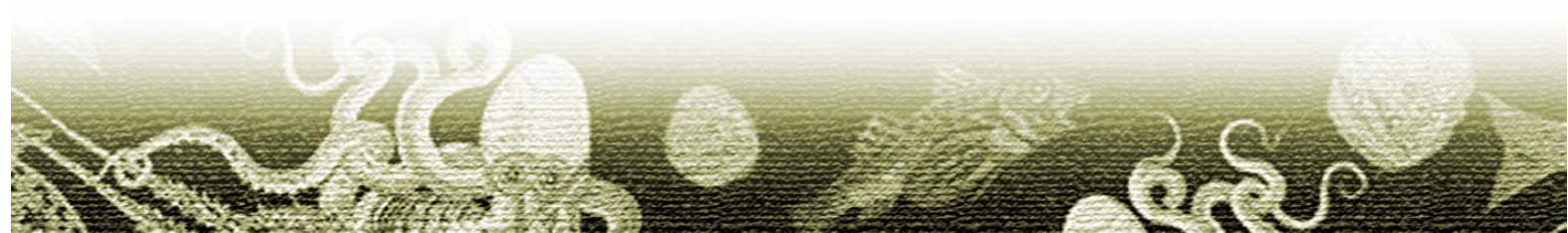




Fig. 5. Sarago sparaglione.

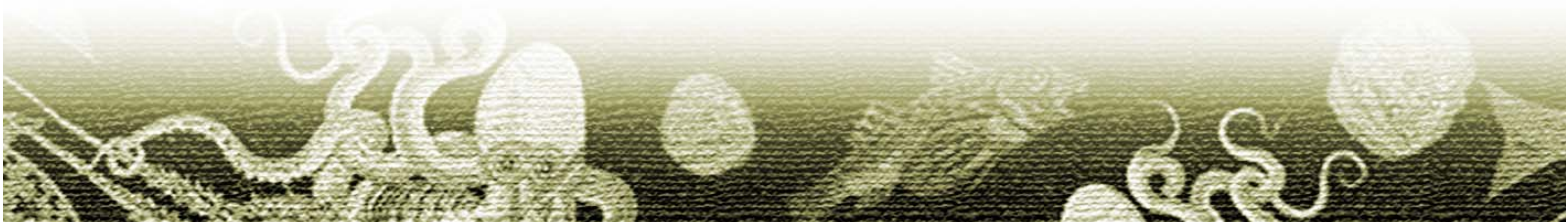
In estate invece, sotto costa si può formare una stratificazione verticale, con acque calde (25-27°C circa) a minore salinità in superficie e acque più fredde e più salate sul fondo. Ciò si verifica in condizioni meteomarine particolari, come calma di mare prolungata, forte insolazione ed elevati apporti di acqua dolce che impediscono il rimescolamento delle acque. Sul fondo, nelle zone del largo, sotto il termoclino 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 $\mu\text{moli/l}$. Gli ortofosfati raggiungono i valori più elevati (0,8-1 $\mu\text{moli/l}$) 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 $\mu\text{g/l}$.



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 meteomarinari.

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.

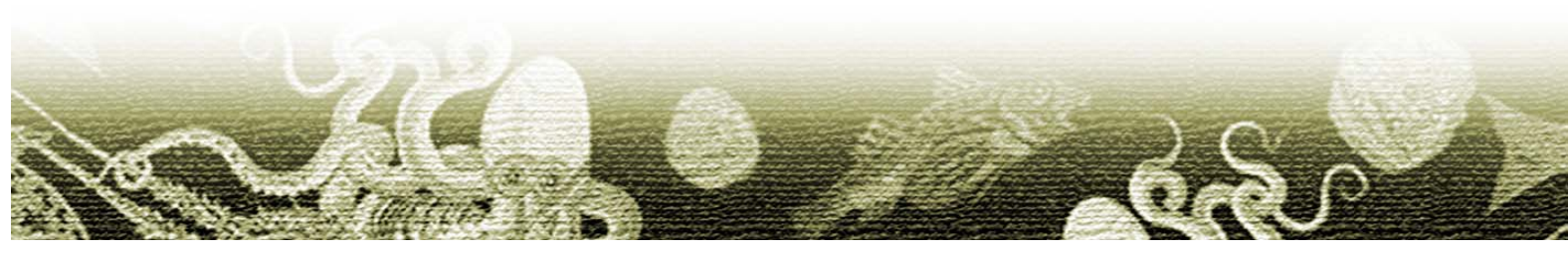




Fig. 8. Triglia di scoglio e di Triglia di fango.

4.5. Descrizione della fauna e della flora

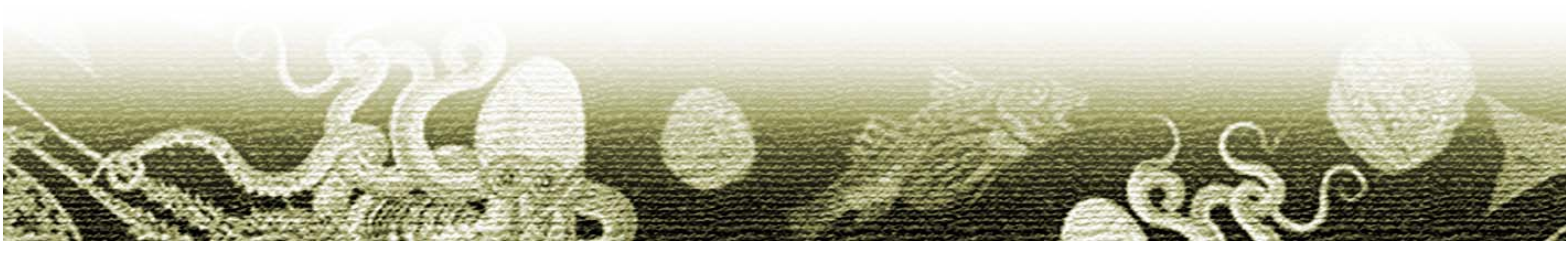
Le caratteristiche floro-faunistiche del Medio Adriatico, nel quale è situata l'area interessata dalla realizzazione della barriera artificiale, possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- 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 estese 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;

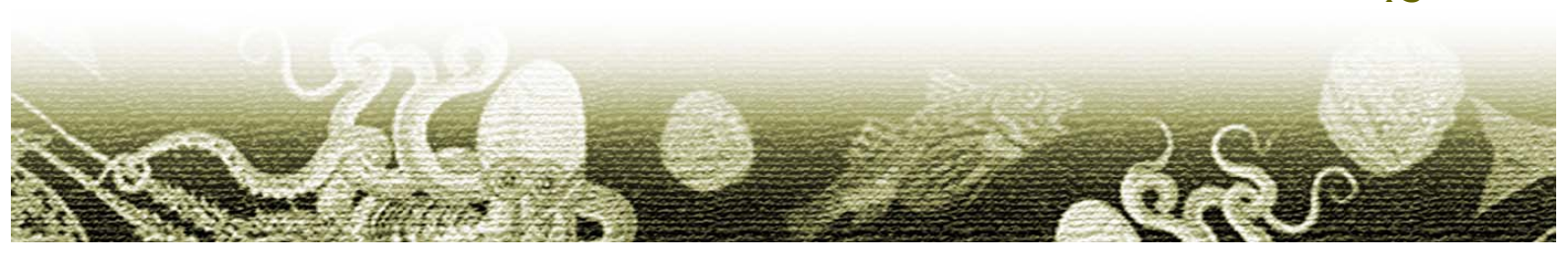


Fig. 10. Leccia.

- 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 (*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.



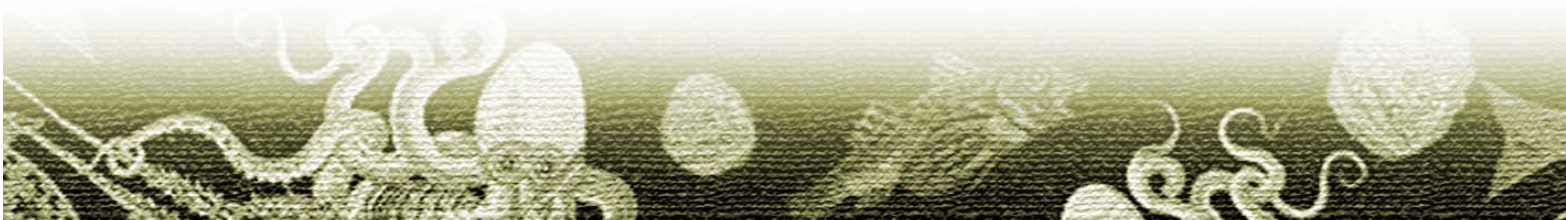
Fig. 12. Mazzancolla.

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.

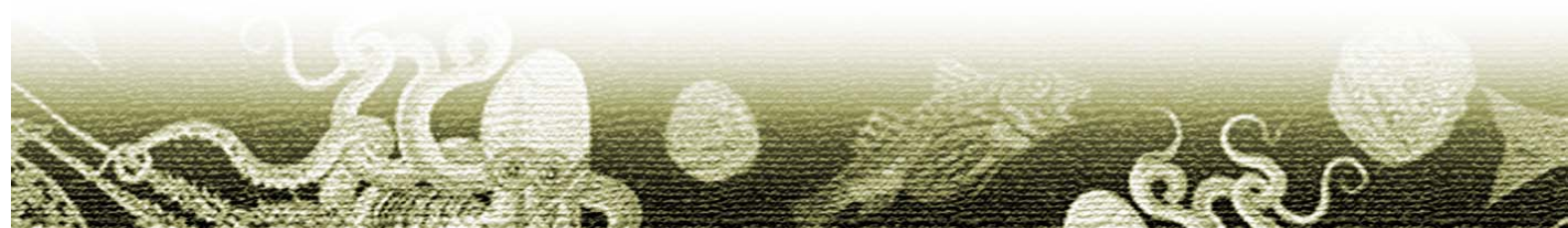


Fig. 14. Suro.

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 e Sogliola dal porro.



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

5.1. Blocchi in calcestruzzo e massi naturali

Sono stati utilizzati n. 516 blocchi cubici in calcestruzzo 1x1x1 già sperimentati con successo per gran parte delle barriere artificiali realizzate in Adriatico. Una parte di essi è stata destinata alla perimetrazione dell'area con funzione antistrascico poiché forniti in sommità di opportuna struttura metallica.

A questi moduli, disposti anche a piramide, sono stati aggiunti dei massi naturali di 2^a e 3^a categoria depositati a formare n. 18 strutture a forma di tronco di cono, di 3 m di altezza, 10 m di diametro per la base maggiore e 3 m di diametro per la base minore.

I blocchi hanno superfici scabre per favorire l'insediamento delle larve degli organismi sessili e le pareti laterali presentano cavità di diverso volume e diametro, in modo da fornire rifugi e habitat diversificati ai vari organismi marini, come sperimentato negli impianti già realizzati.

La superficie esposta per ciascun cubo è di circa 5 m², considerando che il lato inferiore poggia sul fondo. La superficie esposta totale dei massi è pari a 5 m² x 516 massi = 2.580 m².

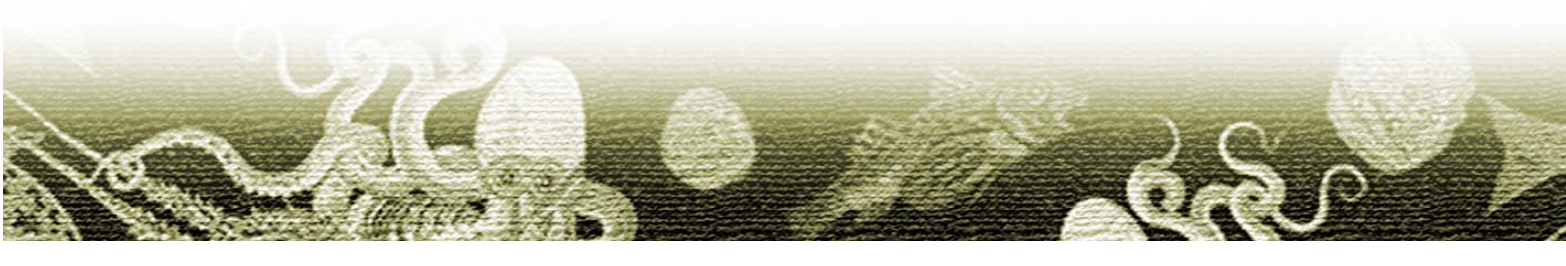
La disposizione dei blocchi è stata progettata in modo tale da rendere la zona impenetrabile alla pesca a strascico illegale.

In diversi lavori scientifici presentati e discussi in sede nazionale ed internazionale è stato messo in evidenza il ruolo ecologico dell'eterogeneità e del gradiente spaziale, 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.

I blocchi, soprattutto montati a piramide, sono un ottimo deterrente per lo strascico illegale grazie al loro peso ma, allo stesso tempo, le esperienze sinora effettuate nei diversi mari italiani hanno dimostrato che la forma particolare e l'assenza di asperità consentono 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 è in grado di assolvere a funzioni ecologiche diverse:

- collettore di larve, grazie alle superfici scabre;
- rifugio e protezione per la fauna vagile;
- 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.



Anche i tronchi di cono formati da massi naturali avranno la duplice funzione di impedimento allo strascico e di ripopolamento, come dimostrano le barriere frangiflutto posizionate lungo la costa abruzzese, aumentando la variabilità dell'habitat all'interno delle zone marine protette.

I blocchi sono stati costruiti a terra utilizzando apposite casseforme. Il trasferimento e il posizionamento in zona dei blocchi e dei massi è avvenuto tramite un pontone attrezzato e l'esatta disposizione è stata seguita da sommozzatori.



Fig. 16. Rete da posta del tipo "barracuda" durante la cala.

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 specie sfruttate e possibilità di conversione, sia pure temporanea, di attività.

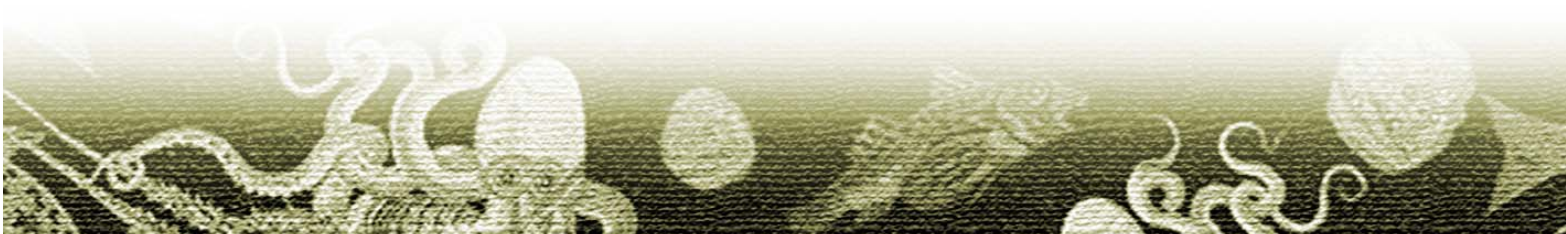
In questo senso, questo progetto, che si inserisce in un programma di più ampio respiro concertato tra le categorie interessate, gli enti di ricerca e la Regione Abruzzo, rappresenta un tentativo comune di attuare una gestione integrata della fascia costiera.

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 quelle 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 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.



7. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E RICERCHE SCIENTIFICHE DI SOSTEGNO

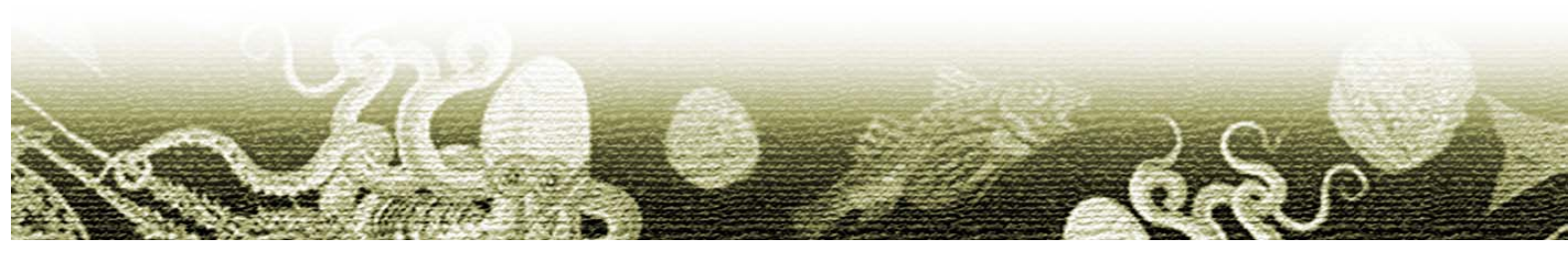
Le ricerche scientifiche di sostegno previste per il progetto riguardano:

- 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 quadrimestrali 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 verrà installata la barriera artificiale, sia in una zona con fondale "naturale", in convenzione con armatori della piccola pesca locale, verranno collocate al tramonto e rimosse all'alba del giorno successivo reti ed attrezzature da pesca per la cattura di specie ittiche, con cadenza quadrimestrale;
- 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 con cadenza quadrimestrale.

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.



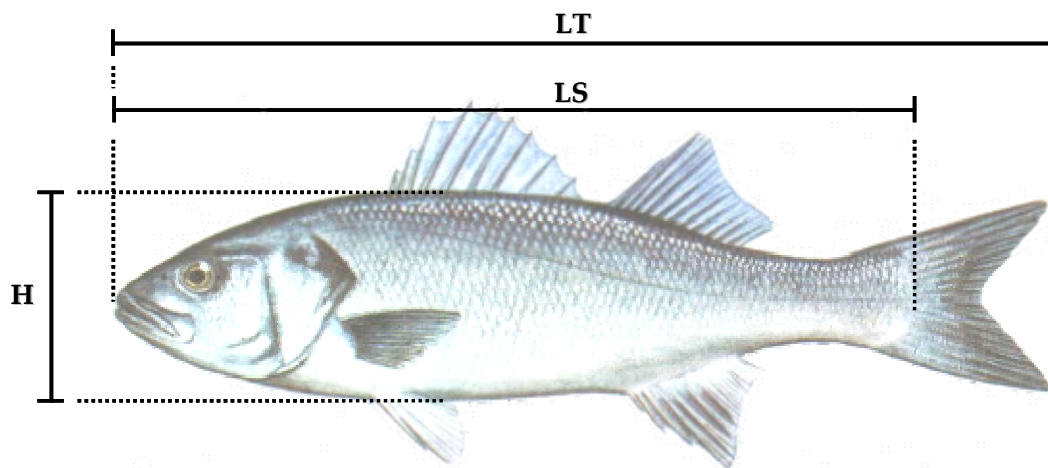
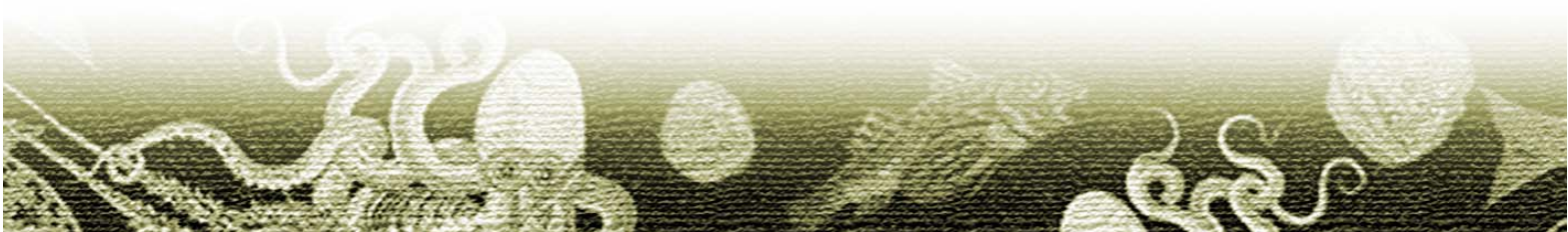


Fig. 17. Riferimenti per la misurazione della lunghezza totale (LT), lunghezza standard (LS), altezza o larghezza (H) del corpo del pesce.



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 alieutiche

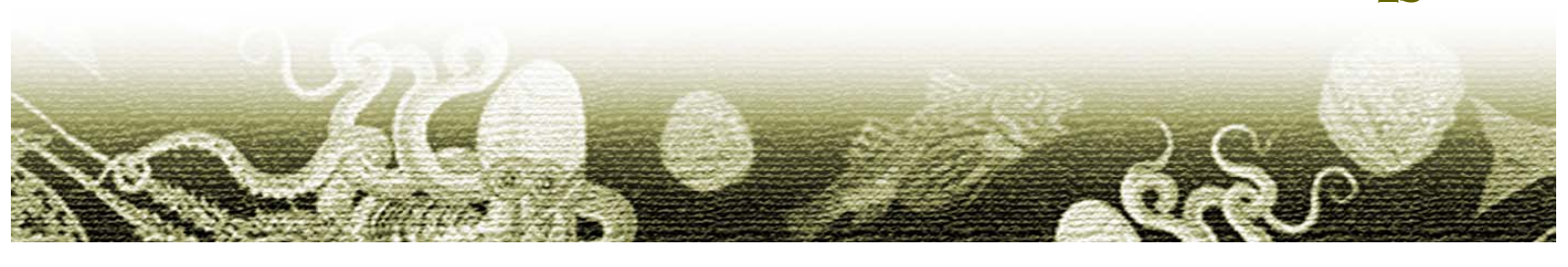
Come previsto dall'attività di monitoraggio sono stati individuati 2 punti di campionamento, uno dentro l'area caratterizzata dalle barriere artificiali, l'altro in una zona posta alla stessa distanza dalla costa, al di fuori dell'area interessata dalle barriere, dove il fondale è naturale.

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



Fig. 18. Recupero delle reti da posta.

Le date dei campionamenti sono le seguenti:



1. 12 giugno 2007;
2. 21 giugno 2007;
3. 14 settembre 2007.

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

Per ogni zona, come mostrato dalla Fig. 19, è utilizzato un unico punto di riferimento (zona di mare protetta in verde, zona di mare non protetta in rosso).

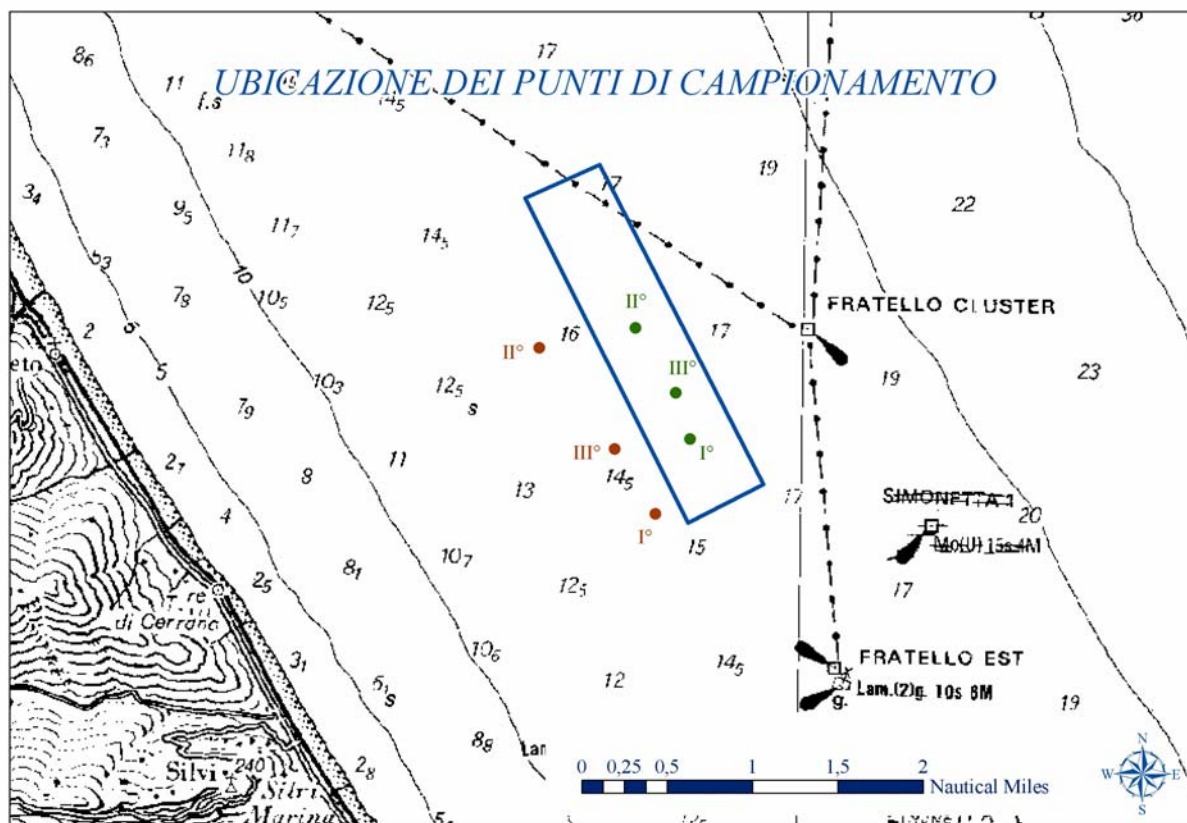
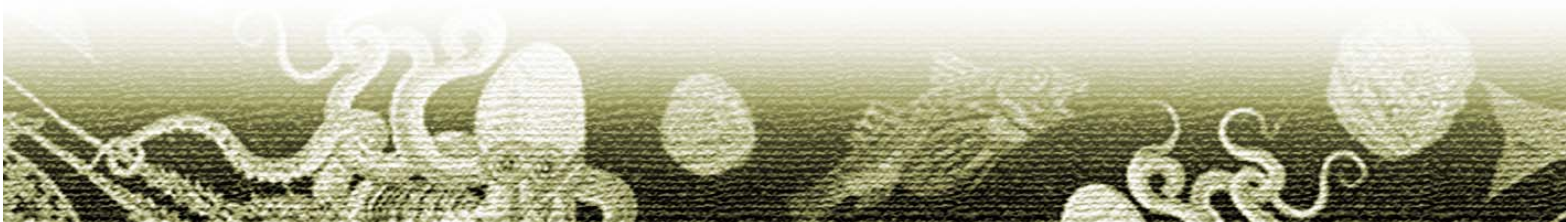


Fig. 19. Ubicazione dei punti di campionamento: I campionamento (12 giugno 2007), II campionamento (21 giugno 2007) e III campionamento (14 settembre 2007)

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:

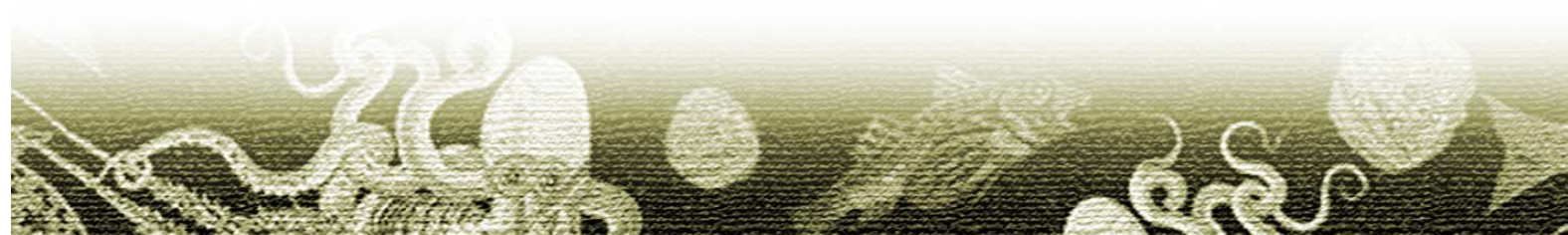
- lunghezza totale;
- lunghezza standard;
- altezza (larghezza);
- peso.

Sono di seguito riportati i risultati del monitoraggio di fauna ittica (Tab. 1-6).



Tab. 1. Campionamento n. 1 del 12/06/2007. Zona di mare con barriere artificiali.

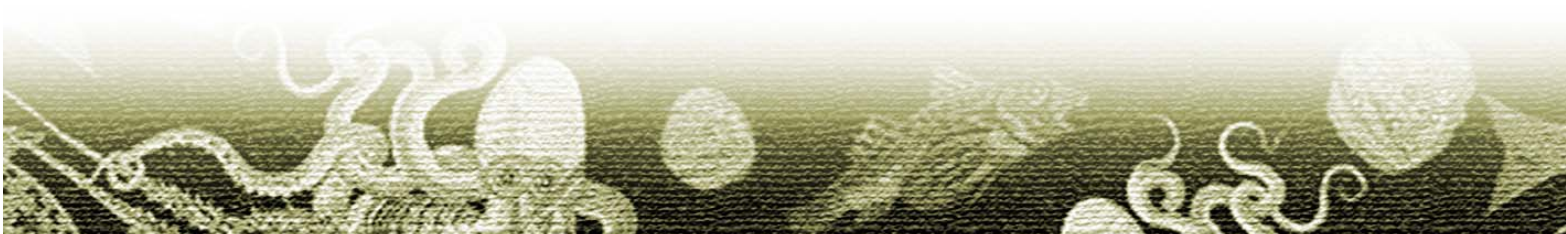
N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
PESCI						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	27.0	24.1	8.4	162.06
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	20.5	18.0	6.4	62.54
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	22.6	19.9	7.0	95.30
4	<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)	Suro	33.1	27.8	5.9	241.31
5	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	15.1	13.7	3.5	33.43
6	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	13.6	11.4	3.2	23.93
7	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	11.6	9.4	2.6	11.96
8	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	11.5	9.5	2.7	13.50
9	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	11.4	9.3	4.1	24.91
10	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	11.4	9.5	4.0	24.03
CROSTACEI						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.4	Non rilevata	2.8	24.91
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.9	Non rilevata	3.8	75.20
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.8	Non rilevata	4.0	79.15
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.6	Non rilevata	4.0	75.99
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.5	Non rilevata	2.8	27.39
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	2.7	28.66
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.4	Non rilevata	3.2	41.19
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.1	Non rilevata	3.3	47.40
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.8	Non rilevata	3.7	69.32
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	2.9	39.46
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.9	Non rilevata	3.2	44.99
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	2.8	33.31
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.2	Non rilevata	3.0	37.23
14	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.9	Non rilevata	4.1	83.89
15	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.5	55.87
16	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.4	Non rilevata	3.2	54.71
17	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.2	Non rilevata	2.7	24.50
18	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.1	Non rilevata	2.5	22.34
19	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.4	57.86
20	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	2.8	32.67
21	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.0	31.52
22	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.6	Non rilevata	2.8	26.84
23	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.3	53.0
24	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.4	Non rilevata	3.1	42.05
25	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.1	43.74
26	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.1	42.86
27	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	2.7	31.62
28	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.7	Non rilevata	2.7	25.89



29	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.6	Non rilevata	3.8	70.99
30	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsskål, 1775)	Mazzancolla mediterranea	16.2	Non rilevata	2.0	26.89
31	<i>Dorippe lanata</i> (Linneo, 1767)	Granchio	3.9	Non rilevata	3.7	21.59
MOLLUSCHI						
1	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	9.1	Non rilevata	8.0	79.93

Tab. 2. Campionamento n. 1 del 12/06/2007. Zona di mare senza barriere artificiali.

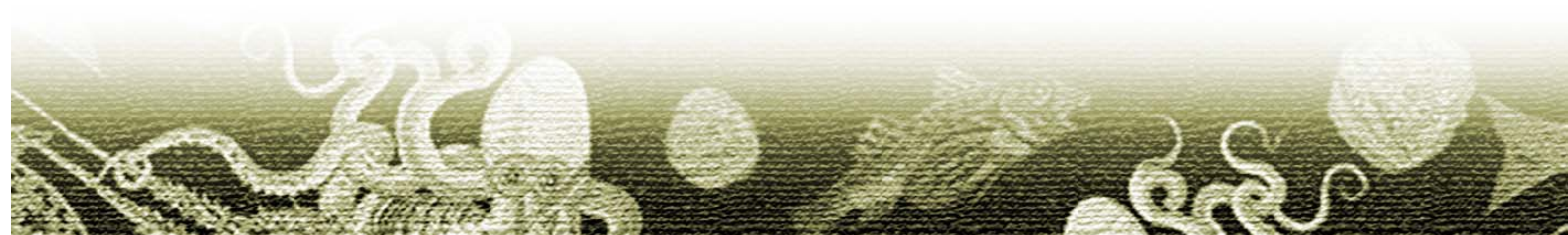
N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
PESCI						
1	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.0	11.6	3.1	34.81
2	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.1	11.4	3.0	31.73
3	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	12.9	10.7	2.8	23.94
4	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.4	11.9	3.2	39.68
5	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.4	11.6	3.0	33.20
6	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.2	11.6	3.0	36.02
7	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	13.1	11.0	2.9	27.09
8	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	10.4	8.9	3.5	12.34
9	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	20.8	17.7	6.2	72.24
10	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	24.5	21.2	7.2	116.42
11	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	15.0	12.3	5.1	50.83
12	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	11.6	9.9	4.3	27.88
13	<i>Diplodus annularis</i> (Linneo, 1758)	Sarago sparaglione	11.6	9.7	4.0	25.65
14	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	16.4	13.5	3.8	39.43
15	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	13.5	11.7	3.3	24.01
16	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	10.7	9.0	2.6	13.57
17	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	9.5	8.5	2.2	9.59
18	<i>Spicara smaris</i> (Linneo, 1758)	Menola o Zerro	8.0	7.1	1.8	5.99
CROSTACEI						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.0	Non rilevata	3.7	71.47
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.7	61.12
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.4	Non rilevata	3.8	68.22
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.1	40.86
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.7	44.72
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.4	Non rilevata	3.0	27.61
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.4	Non rilevata	3.1	36.25
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.6	Non rilevata	3.7	56.61
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.8	64.98
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.2	Non rilevata	3.6	64.90
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.5	Non rilevata	3.5	64.85
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.6	59.90



13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.1	43.15
14	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.2	Non rilevata	3.1	53.61
15	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.1	Non rilevata	3.4	47.80
16	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.4	Non rilevata	3.0	42.56
17	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.1	Non rilevata	3.1	39.13
18	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	3.1	41.75
19	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.9	Non rilevata	3.0	28.79
20	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.1	Non rilevata	3.4	45.59
21	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.6	60.46
22	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.8	Non rilevata	3.1	42.66
23	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.1	Non rilevata	3.1	41.88
24	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	2.8	34.96
25	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.4	49.68
26	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.1	Non rilevata	2.9	31.38
27	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	2.8	36.40
28	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsskål, 1775)	Mazzancolla mediterranea	17.0	Non rilevata	2.4	30.87

Tab. 3. Campionamento n. 2 del 21/06/2007. Zona di mare con barriere artificiali.

N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
PESCI						
1	<i>Scorpaena scrofa</i> (Linneo, 1758)	Scorfano rosso	18.0	14.1	5.0	107.60
2	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	Sardina	15.0	12.7	2.8	26.33
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	20.9	19.4	6.0	72.04
4	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone o Gallinella	14.6	12.1	2.4	28.23
5	<i>Gobius niger jozo</i> (Linneo, 1758)	Ghiozzo nero	13.6	11.2	2.3	26.75
CROSTACEI						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.5	53.90
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.2	48.57
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.6	Non rilevata	2.7	28.36
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.0	43.92
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.0	Non rilevata	3.9	81.79
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	2.9	32.90
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.2	Non rilevata	3.0	45.50
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.4	Non rilevata	3.8	68.34
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.2	Non rilevata	3.6	62.55
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.8	Non rilevata	2.8	28.76
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.4	Non rilevata	3.0	46.73
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.9	Non rilevata	3.6	66.60
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	2.8	34.70



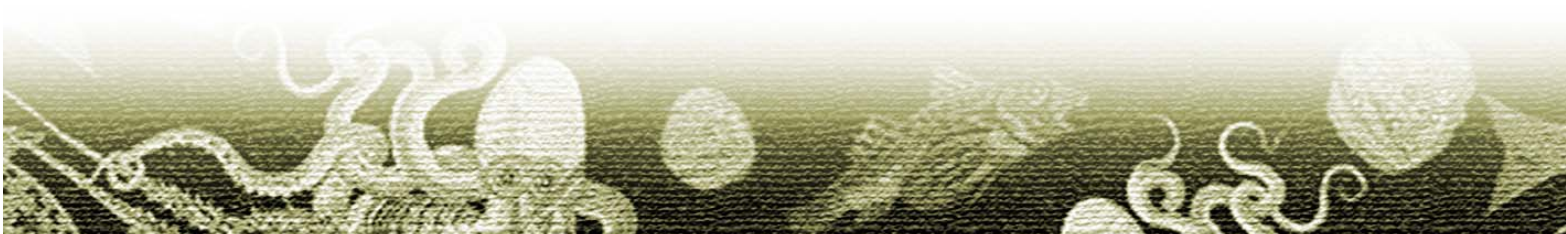
14	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	2.9	42.97
15	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.4	57.82
16	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.2	58.01
17	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.0	36.17
18	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	16.3	Non rilevata	3.0	49.78
19	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.4	64.25
20	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	2.9	39.48
21	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.4	Non rilevata	3.1	39.32
22	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	17.6	Non rilevata	3.5	64.60
23	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	2.7	35.31
24	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	13.5	Non rilevata	2.7	26.97
25	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	13.9	Non rilevata	2.7	31.59
26	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	2.8	33.35
27	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.2	44.12
28	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	14.7	Non rilevata	2.7	29.60
29	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	16.4	Non rilevata	3.5	50.70
30	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.5	Non rilevata	2.8	37.63
31	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.0	41.61
32	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	16.1	Non rilevata	3.0	47.24
33	<i>Squilla mantis</i> (Linneo,1758)	Pannocchia	16.4	Non rilevata	3.1	51.38

MOLLUSCHI

1	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	10.0	Non rilevata	8.0	115.87
2	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	5.0	Non rilevata	4.7	23.51
3	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	5.0	Non rilevata	3.9	10.88
4	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	5.2	Non rilevata	4.0	16.79
5	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	5.5	Non rilevata	5.3	16.43
6	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	5.6	Non rilevata	4.2	23.27
7	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	4.0	Non rilevata	5.0	7.33

Tab. 4. Campionamento n. 2 del 21/06/2007. Zona di mare senza barriere artificiali.

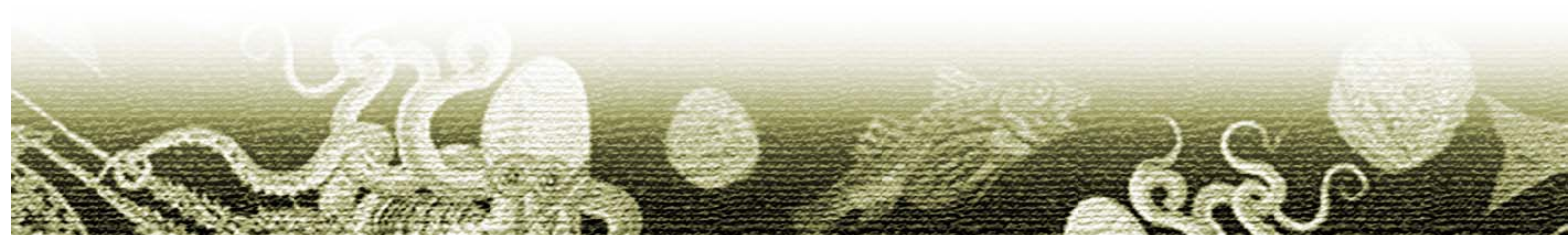
N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
PESCI						
1	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	11.4	9.5	2.5	15.45
2	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	11.0	9.4	2.5	13.92
3	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	12.0	9.6	2.6	14.49
4	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	13.0	10.9	2.8	15.29
5	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	16.4	13.7	3.8	38.59
6	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	17.0	14.0	4.0	48.17
7	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	17.1	14.1	4.0	48.06
8	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	17.0	13.9	4.1	45.48



9	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.6	12.0	3.2	37.76
10	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone o Gallinella	14.5	12.0	2.5	29.95
11	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone o Gallinella	14.4	12.1	2.4	30.50
12	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone o Gallinella	14.0	11.7	2.3	25.86
13	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone o Gallinella	15.6	12.9	2.9	35.55
14	<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	Zanchetta o Suacia	11.4	9.6	4.0	13.22
15	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	11.0	9.2	3.9	16.55
16	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	10.5	8.9	3.3	12.74
17	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	12.5	10.7	4.5	21.70
18	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	21.8	19.6	6.8	88.68
19	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	22.1	19.4	6.5	85.85
20	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	22.0	19.7	6.7	86.70
21	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	21.2	18.8	7.1	83.21
22	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	23.0	20.5	7.0	94.00

CROSTACEI

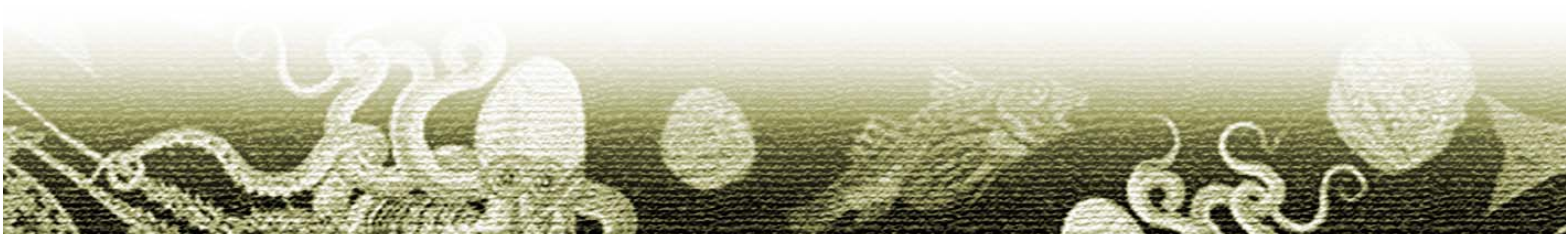
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.1	Non rilevata	3.8	68.52
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.4	Non rilevata	3.7	63.66
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.1	Non rilevata	3.2	45.01
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.6	Non rilevata	4.0	68.98
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.2	Non rilevata	3.7	75.82
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.6	Non rilevata	3.5	73.80
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.2	43.64
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.5	Non rilevata	2.7	31.67
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.3	Non rilevata	3.0	37.58
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.2	Non rilevata	3.2	55.03
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.8	Non rilevata	3.6	43.98
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.0	40.22
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.2	Non rilevata	3.5	73.04
14	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.4	46.09
15	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.9	Non rilevata	2.6	28.40
16	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	2.8	29.44
17	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.2	Non rilevata	3.5	62.70
18	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.5	Non rilevata	3.4	58.76
19	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.1	42.94
20	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.7	Non rilevata	2.9	43.04
21	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.4	Non rilevata	3.3	50.16
22	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.1	Non rilevata	3.2	55.96
23	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.1	Non rilevata	3.0	47.52
24	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.1	39.88
25	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.4	Non rilevata	2.7	34.77



26	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	3.0	38.70
27	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	19.2	Non rilevata	4.1	84.90

Tab. 5. Campionamento n. 3 del 14/09/2007. Zona di mare con barriere artificiali.

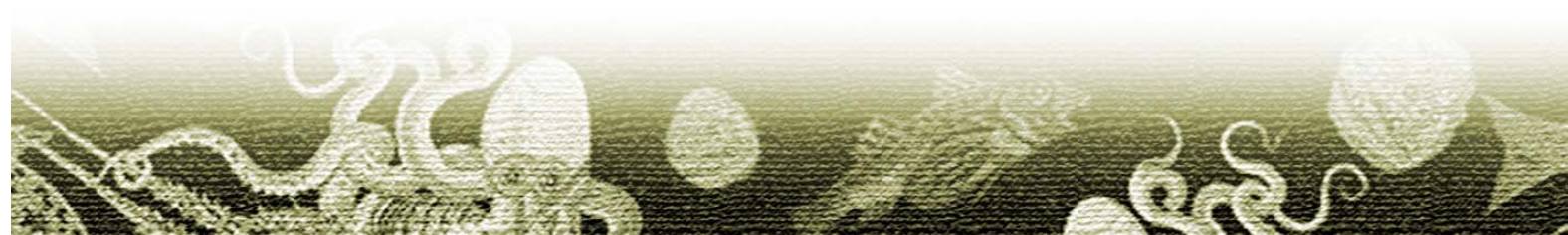
N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
PESCI						
1	<i>Trigla lucerna</i> (Linneo, 1758)	Cappone o Gallinella	23.2	19.4	3.7	121.00
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	23.0	20.0	7.2	89.04
3	<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	Zanchetta o Suacia	10.6	9.4	3.6	9.64
4	<i>Gobius niger jozo</i> (Linneo, 1758)	Ghiozzo nero	13.5	11.3	1.9	21.69
5	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	14.2	11.6	3.4	33.44
6	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	14.2	11.7	3.1	35.25
7	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	15.0	12.4	3.0	37.83
8	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	13.6	11.2	2.7	27.97
9	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	14.0	11.6	3.9	31.37
10	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	12.2	10.1	3.5	24.66
11	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	12.6	10.5	2.6	23.85
12	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	11.4	9.5	2.2	18.43
CROSTACEI						
1	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.5	Non rilevata	3.2	47.94
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.6	Non rilevata	3.2	54.94
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.0	Non rilevata	3.5	49.03
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.0	Non rilevata	3.3	55.01
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.5	Non rilevata	2.7	32.91
6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	2.8	35.33
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.0	Non rilevata	3.0	39.05
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	2.9	39.96
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.4	Non rilevata	3.0	41.15
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	12.6	Non rilevata	2.6	26.62
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	12.9	Non rilevata	2.6	22.88
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.7	Non rilevata	3.4	59.77
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	17.5	Non rilevata	3.5	59.34
14	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.0	43.50
15	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	13.6	Non rilevata	2.6	27.79
16	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	2.9	36.39
17	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.1	Non rilevata	3.0	41.76
18	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.2	Non rilevata	3.1	39.76
19	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.7	Non rilevata	2.8	35.59
MOLLUSCHI						
1	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	7.0	Non rilevata	8.2	87.64



2	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	6.5	Non rilevata	6.7	60.96
3	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	9.8	Non rilevata	6.5	89.38
4	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	8.0	Non rilevata	8.2	72.49
5	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	6.9	Non rilevata	7.8	59.86

Tab. 6. Campionamento n. 3 del 14/09/2007. Zona di mare senza barriere artificiali.

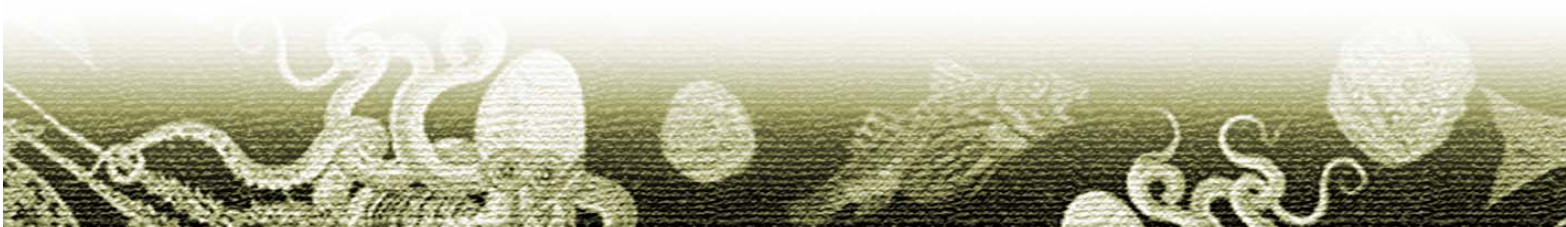
N°	Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (cm)	Lunghezza standard (cm)	Altezza (cm)	Peso (g)
PESCI						
1	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	24.6	21.5	7.1	105.04
2	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	30.0	26.8	9.5	234.49
3	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	24.0	21.5	7.1	104.05
4	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	25.5	22.4	7.3	113.89
5	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	27.6	24.4	9.0	181.85
6	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	22.7	20.4	6.8	90.50
7	<i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	Sogliola comune	24.6	21.7	8.2	136.02
8	<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	19.0	16.4	6.6	62.00
9	<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	17.1	15.2	6.2	44.27
10	<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	14.5	12.8	4.5	25.39
11	<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	17.6	15.4	6.0	48.28
12	<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)	Sogliola dal porro	17.2	15.0	5.5	46.59
13	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	12.4	10.1	2.9	18.51
14	<i>Spicara flexuosa</i> (Rafinesque, 1810)	Menola	10.2	8.6	2.4	10.20
15	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	18.5	15.0	4.1	73.38
16	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	14.6	11.9	3.2	31.03
17	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	14.2	11.9	3.1	35.42
18	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	13.0	10.9	2.8	26.00
19	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	15.0	12.0	3.0	35.86
20	<i>Mullus surmuletus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di scoglio	13.4	10.8	2.7	27.92
21	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	14.6	12.0	3.1	36.14
22	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	12.0	9.9	2.5	20.49
23	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	11.4	9.6	2.1	18.47
24	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	11.2	9.2	2.0	14.39
25	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	12.6	10.3	1.9	25.33
26	<i>Mullus barbatus</i> (Linneo, 1758)	Triglia di fango	11.5	9.5	2.2	17.66
CROSTACEI						
1	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forsskål, 1775)	Mazzancolla mediterranea	19.7	Non rilevata	2.6	52.90
2	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.4	43.04
3	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	18.1	Non rilevata	3.5	73.16
4	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.0	44.39
5	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.8	Non rilevata	2.8	36.51



6	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	2.5	28.93
7	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.9	Non rilevata	3.0	39.58
8	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	16.3	Non rilevata	3.2	50.13
9	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.1	Non rilevata	2.6	32.02
10	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.0	Non rilevata	3.0	33.46
11	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.1	Non rilevata	3.0	36.02
12	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	14.6	Non rilevata	3.0	38.30
13	<i>Squilla mantis</i> (Linneo, 1758)	Pannocchia	15.6	Non rilevata	3.4	44.34

MOLLUSCHI

1	<i>Acanthocardia aculeata</i> (Linneo, 1758)	Cuore spinoso	6.2	Non rilevata	6.0	52.43
2	<i>Mytilus edulis</i> (Linneo, 1758)	Cozza o Mitilo	6.6	Non rilevata	3.0	27.45
3	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	6.2	Non rilevata	5.5	61.84
4	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	7.0	Non rilevata	8.2	65.12
5	<i>Ostrea edulis</i> (Linneo, 1758)	Ostrica	7.7	Non rilevata	9.5	88.07



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 i risultati delle analisi effettuate (Tab. 7-9).

Tab. 7. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.

1° Monitoraggio: 12/06/2007			
Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie algale	N° cellule/litro	Specie algale	N° cellule/litro
DIATOMEE			
<i>Guinardia flaccida</i>	100	<i>Rhizosolenia</i> sp.	550
<i>Rhizosolenia</i> sp.	200		
TOTALE DIATOMEE	300	TOTALE DIATOMEE	550
DINOFLAGELLATE			
<i>Ceratium furca</i>	200	<i>Ceratium furca</i>	50
<i>Ceratium fusus</i>	100	<i>Ceratium fusus</i>	50
<i>Dinophysis caudata</i>	100	<i>Prorocentrum micans</i>	150
<i>Prorocentrum micans</i>	150		
<i>Protoperidinium</i> sp.	250		
TOTALE DINOFLAGELLATE	800	TOTALE DINOFLAGELLATE	250

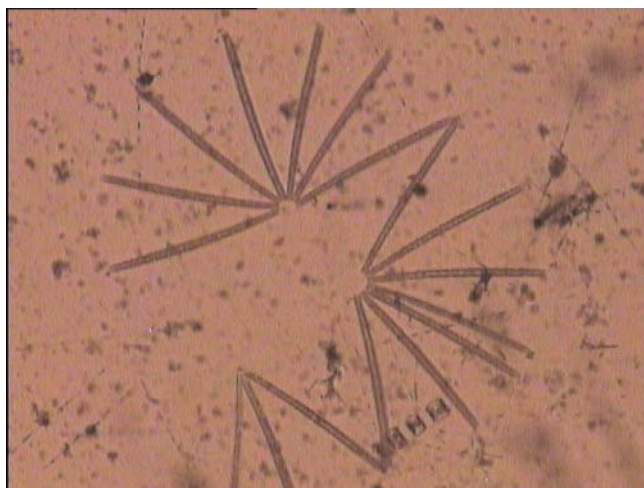


Fig. 20. *Thalassionema frauenfeldii*.

Tab. 8. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton.

2° Monitoraggio: 21/06/2007

Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie algale	N° cellule/litro	Specie algale	N° cellule/litro
DIATOMEAE			
<i>Chaetoceros</i> sp.	2500	<i>Chaetoceros</i> sp.	2300
<i>Cylindrotheca</i> sp.	3600	<i>Coscinodiscus</i> sp.	100
<i>Guinardia flaccida</i>	350	<i>Cylindrotheca</i> sp.	31000
<i>Nitzschia</i> sp.	1200	<i>Guinardia flaccida</i>	150
<i>Rhizosolenia</i> sp.	200	<i>Pseudonitzschia</i> sp.	350
		<i>Rhizosolenia</i> sp.	900
TOTALE DIATOMEAE	7850	TOTALE DIATOMEAE	34800
DINOFLAGELLATE			
		<i>Prorocentrum micans</i>	250
		<i>Protoperidinium</i> sp.	100
		<i>Scrippsiella</i> sp.	50
TOTALE DINOFLAGELLATE	0	TOTALE DINOFLAGELLATE	400

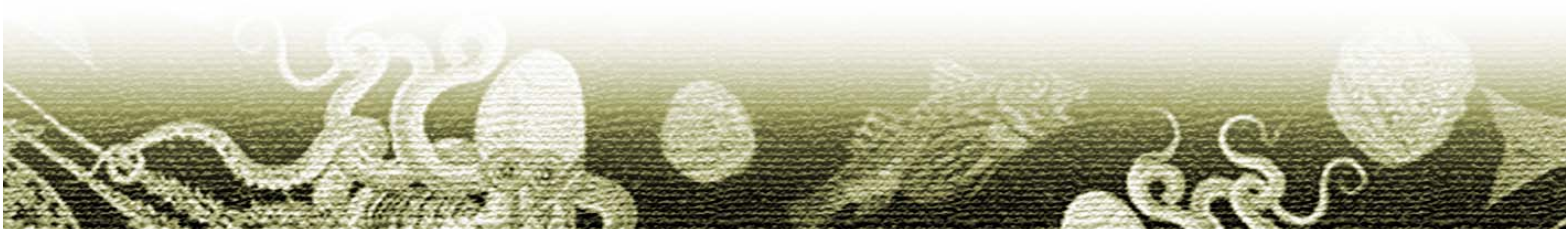


Fig. 21. *Dinophysis sacculus*.

Tab. 9. Analisi quali-quantitativa del fitoplancton nel terzo campionamento

3° Monitoraggio: 14/09/2007

Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie algale	N° cellule/litro	Specie algale	N° cellule/litro
DIATOMEAE			
<i>Cylindrotheca</i> sp.	700	<i>Chaetoceros</i> spp.	3100
<i>Guinardia flaccida</i>	200	<i>Cylindrotheca</i> sp.	800
<i>Guinardia striata</i>	100	<i>Guinardia flaccida</i>	250
<i>Rhizosolenia robusta</i>	50	<i>Guinardia striata</i>	500

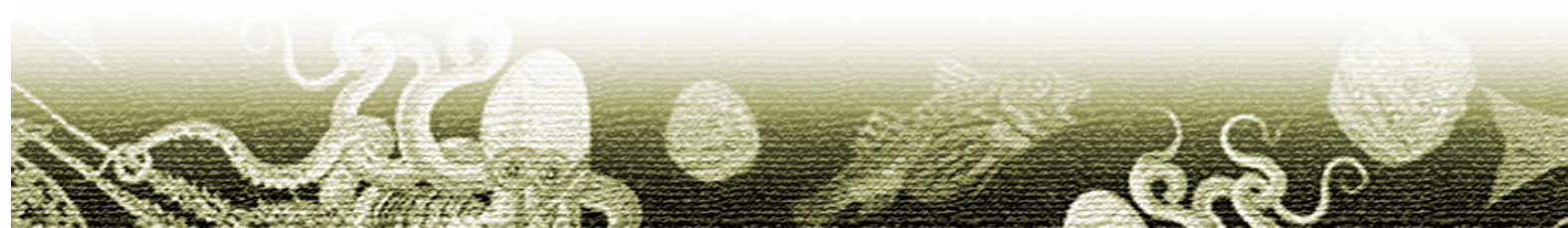


<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1900	<i>Pseudonitzschia</i> sp.	350
		<i>Thalassionema nitzschioides</i>	4800
TOTALE DIATOMEE	2950	TOTALE DIATOMEE	9800
DINOFLAGELLATE			
<i>Ceratium furca</i>	150	<i>Ceratium furca</i>	100
		<i>Ceratium fusus</i>	50
TOTALE DINOFLAGELLATE	150	TOTALE DINOFLAGELLATE	150



Fig. 22. Protoperidinium spp.

Durante i tre anni di monitoraggio non sono state 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 nella zona di mare con barriere artificiali sia nella zona di mare senza barriere artificiali (Tab. 10-12).

Tab. 10. Esemplari catturati nei 2 punti di campionamento durante il primo monitoraggio

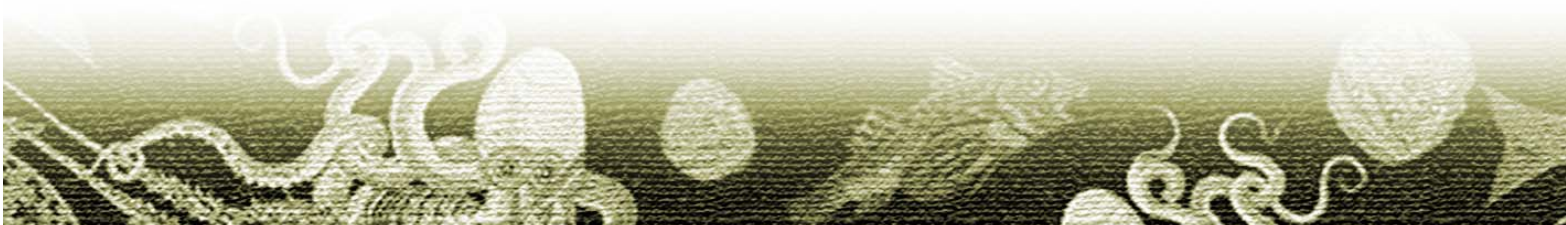
1° Monitoraggio: 12/06/2007

Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Sogliola comune	3	Triglia di fango	7
Suro	1	Sogliola comune	3
Menola o Zerro	4	Sarago sparaglione	3
Sarago sparaglione	2	Menola o Zerro	5
TOTALE PESCI	10	TOTALE PESCI	18
Pannocchia	29	Pannocchia	27
Mazzancolla	1	Mazzancolla	1
Granchio	1	TOTALE CROSTACEI	28
TOTALE CROSTACEI	31		
Ostrica	1		
TOTALE MOLLUSCHI	1		
TOTALE	42	TOTALE	46

Tab. 11. Esemplari catturati nei 2 punti di campionamento durante il secondo monitoraggio

2° Monitoraggio: 21/06/2007

Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Scorfano rosso	1	Menola	8
Sardina	1	Triglia di fango	1
Sogliola comune	1	Cappone o Gallinella	4
Cappone o Gallinella	1	Zanchetta o Suacia	1
Ghiozzo nero	1	Sogliola comune	8
TOTALE PESCI	5	TOTALE PESCI	22
Pannocchia	33	Pannocchia	27
TOTALE CROSTACEI	33	TOTALE CROSTACEI	27
Ostrica	7		
TOTALE MOLLUSCHI	7		
TOTALE	45	TOTALE	49



Tab. 12. Esemplari catturati nei 2 punti di campionamento durante il terzo monitoraggio

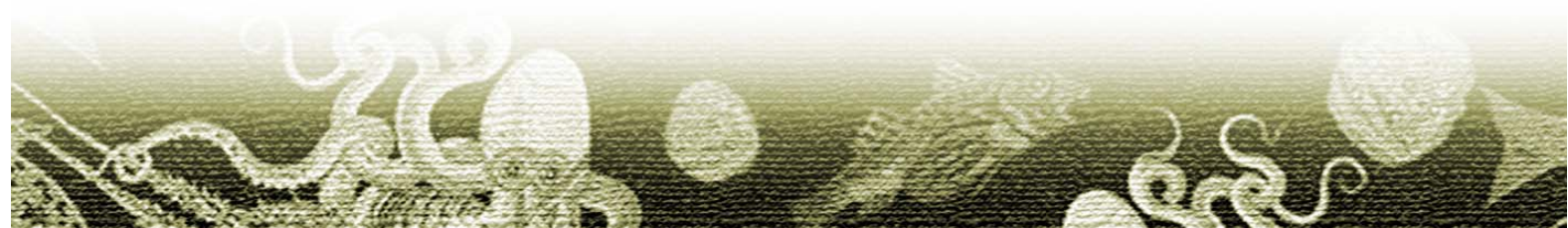
3° Monitoraggio: 14/09/2007

Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Cappone o Gallinella	1	Menola	2
Ghiozzo nero	1	Sogliola comune	7
Sogliola comune	1	Sogliola dal porro	5
Triglia di fango	3	Triglia di fango	6
Triglia di scoglio	5	Triglia di scoglio	6
Zanchetta o Suacia	1	TOTALE PESCI	26
TOTALE PESCI	12	Mazzancolla	1
Pannocchia	19	Pannocchia	12
TOTALE CROSTACEI	19	TOTALE CROSTACEI	13
Ostrica	5	Cozza o Mitilo	1
TOTALE MOLLUSCHI	5	Cuore spinoso	1
		Ostrica	3
		TOTALE MOLLUSCHI	5
TOTALE	36	TOTALE	44

Tab. 13. Totale degli esemplari catturati nei 3 campionamenti.

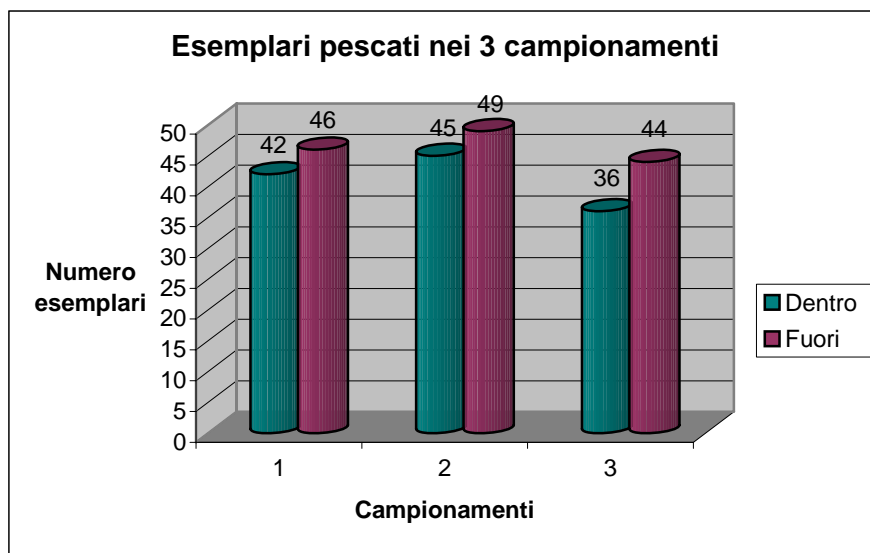
TOTALE CAMPIONAMENTI

Zona di mare con barriere artificiali		Zona di mare senza barriere artificiali	
Specie	N° esemplari	Specie	N° esemplari
Cappone o Gallinella	2	Cappone o Gallinella	4
Ghiozzo nero	2	Menola	10
Menola o Zerro	4	Zerro	5
Sarago sparaglione	2	Sarago sparaglione	3
Sardina	1	Sogliola comune	18
Scorfanò rosso	1	Sogliola dal porro	5
Sogliola comune	5	Triglia di fango	14
Suro	1	Triglia di scoglio	6
Triglia di fango	3	Zanchetta o Suacia	1
Triglia di scoglio	5	TOTALE PESCI	66
Zanchetta o Suacia	1	Mazzancolla	2
TOTALE PESCI	27	Pannocchia	66
Granchio	1	TOTALE CROSTACEI	68
Mazzancolla	1	Mitilo	1
Pannocchia	81	Cuore spinoso	1
TOTALE CROSTACEI	83	Ostrica	3
Ostrica	13	TOTALE MOLLUSCHI	5
TOTALE MOLLUSCHI	13		
TOTALE	123	TOTALE	139



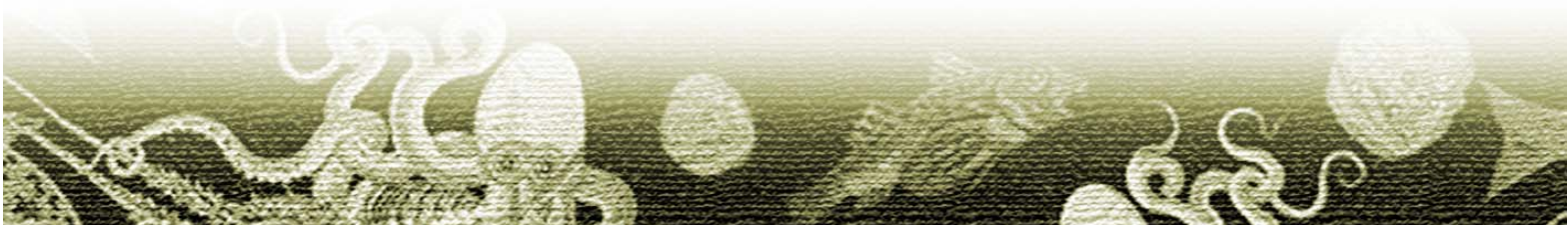
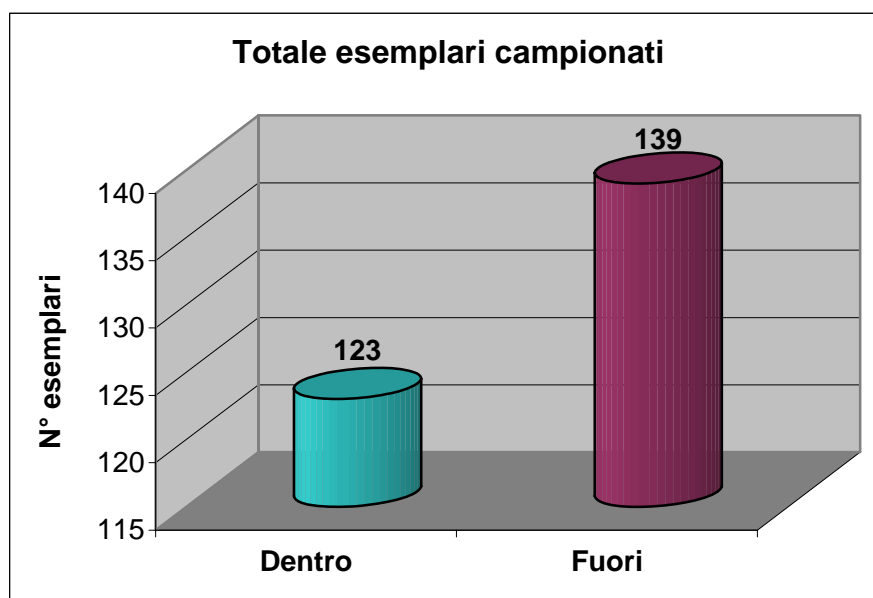
Nei grafici sottostanti sono visualizzate le catture realizzate nei 2 punti di campionamento situati nella zona con barriere artificiali e nella zona senza barriere artificiali nei 3 monitoraggi effettuati.

Grafico 1. Numero totale di esemplari catturati nei 3 campionamenti nella zona con barriere (dentro) e senza barriere (fuori)



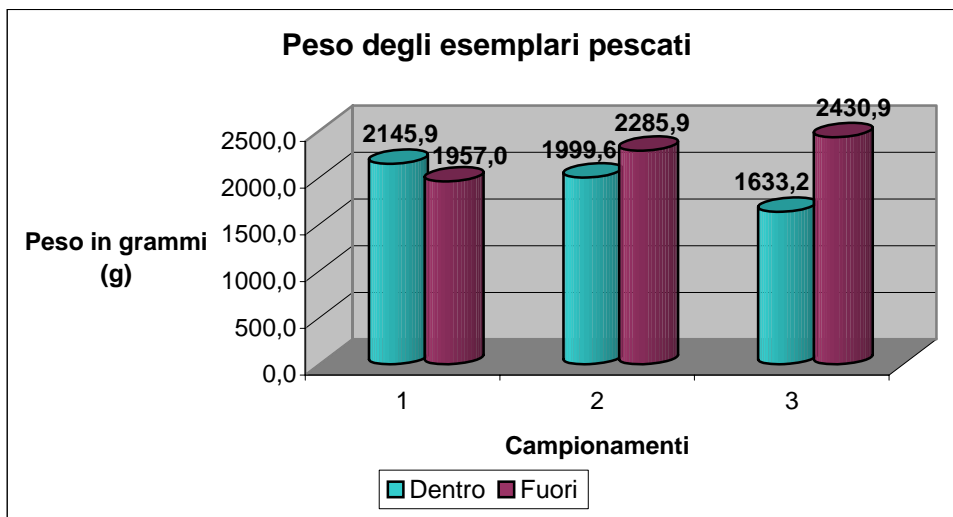
Nel Grafico 2 è riportato il numero totale di esemplari catturati per ciascun punto di campionamento.

Grafico 2. Numero totale di esemplari catturati nei 3 campionamenti nella zona con barriere (dentro) e senza barriere (fuori).



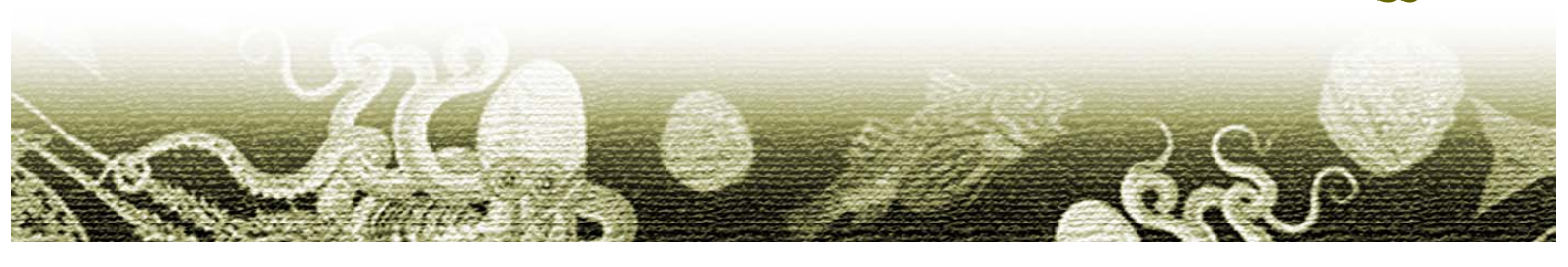
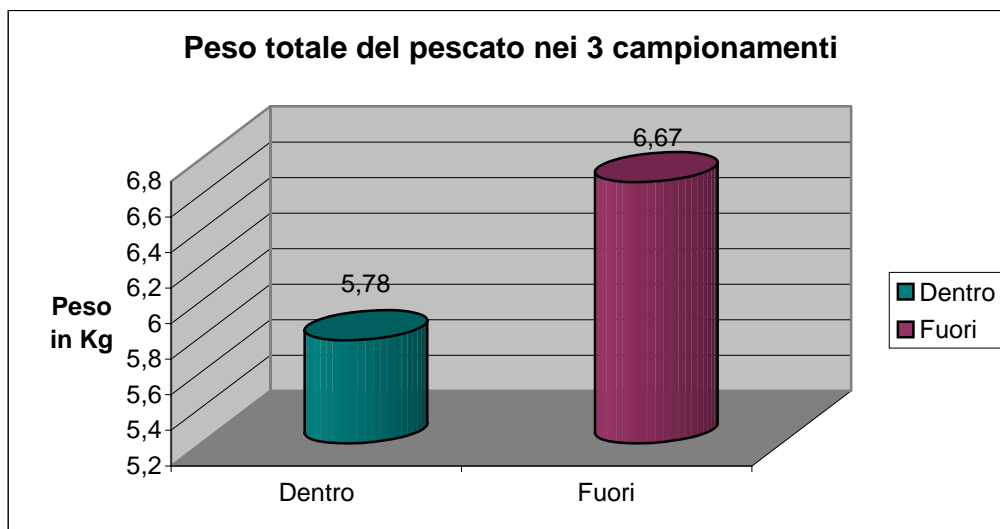
Nei grafici sottostanti sono riepilogati i pesi degli esemplari catturati nei 2 punti di campionamento nei 3 monitoraggi effettuati nell'area con barriere artificiali e nell'area senza barriere artificiali (Grafico 3).

Grafico 3. Peso degli esemplari catturati nei 3 campionamenti nella zona con barriere (dentro) e senza barriere (fuori)



Il Grafico 4 mostra il peso totale degli esemplari catturati per ciascun punto di campionamento.

Grafico 4. Peso totale degli esemplari catturati nei 3 campionamenti per ciascun punto di campionamento

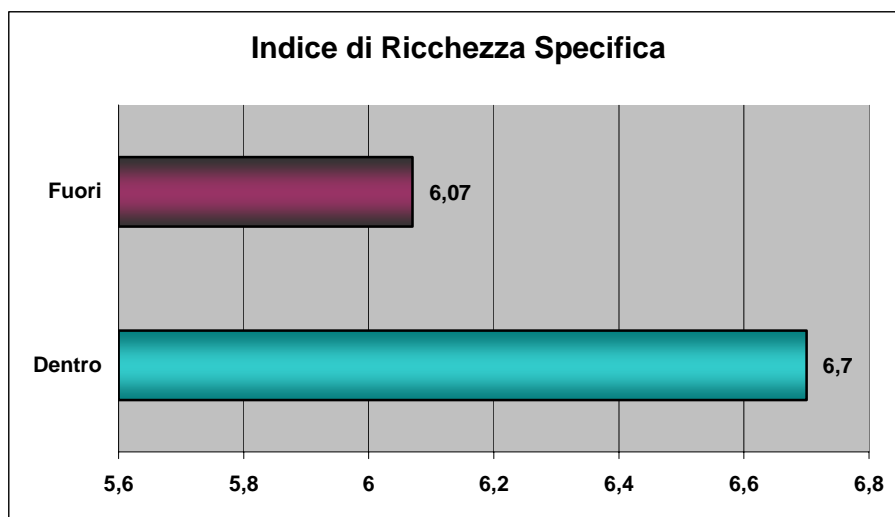


Dall'analisi dei risultati si evidenzia che il numero maggiore di esemplari di fauna alieutica è stato catturato nel punto di campionamento situato fuori dalla zona interessata dalle barriere e che la differenza tra il numero degli esemplari totali catturati fuori e dentro la barriera è elevata. Anche il peso del pescato è maggiore nel punto di campionamento situato fuori la zona con barriere (6,67 Kg) rispetto alla zona con barriere (5,78 Kg).

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, infatti l'indice di ricchezza specifica rappresentato nel grafico successivo ne è la prova. Il punto di campionamento dentro la zona con barriere presenta un numero maggiore di specie.

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 5.

Grafico 5. Ricchezza specifica per ciascuno dei 2 punti di campionamento



Per ciascun punto di campionamento è stato applicato l'*Indice di dominanza (D)*, inteso come il rapporto tra il numero di individui di una specie n ed il numero totale degli individui catturati N. I risultati sono rappresentati nei Grafici 6 e 7.

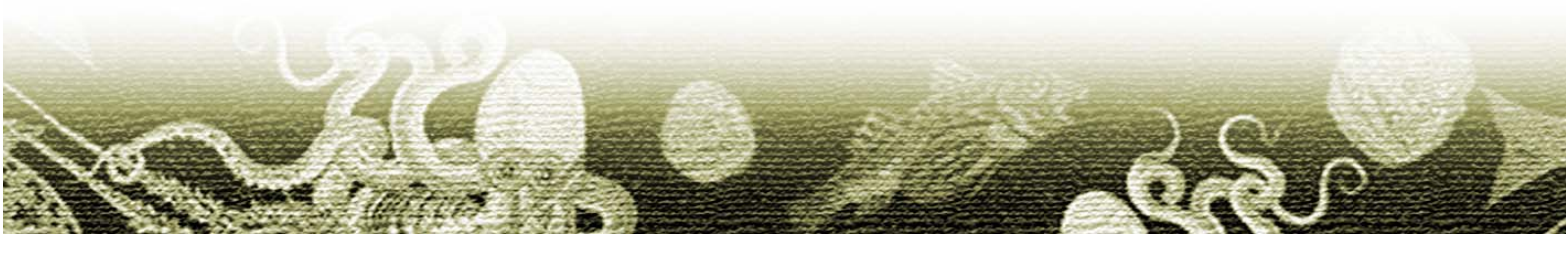


Grafico 6. Indice di dominanza per il punto di campionamento all'interno della zona con barriere

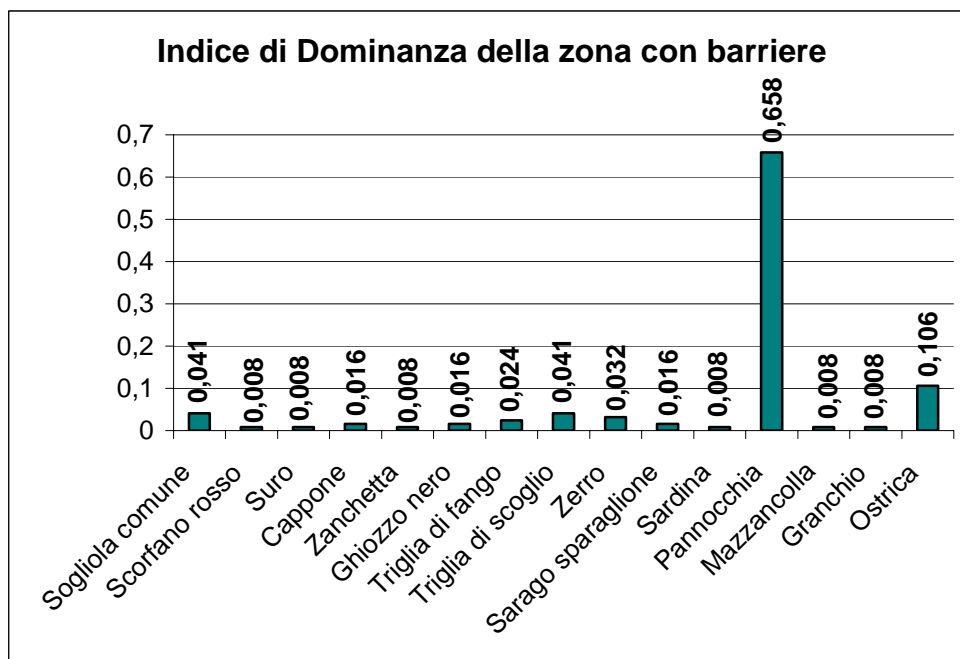
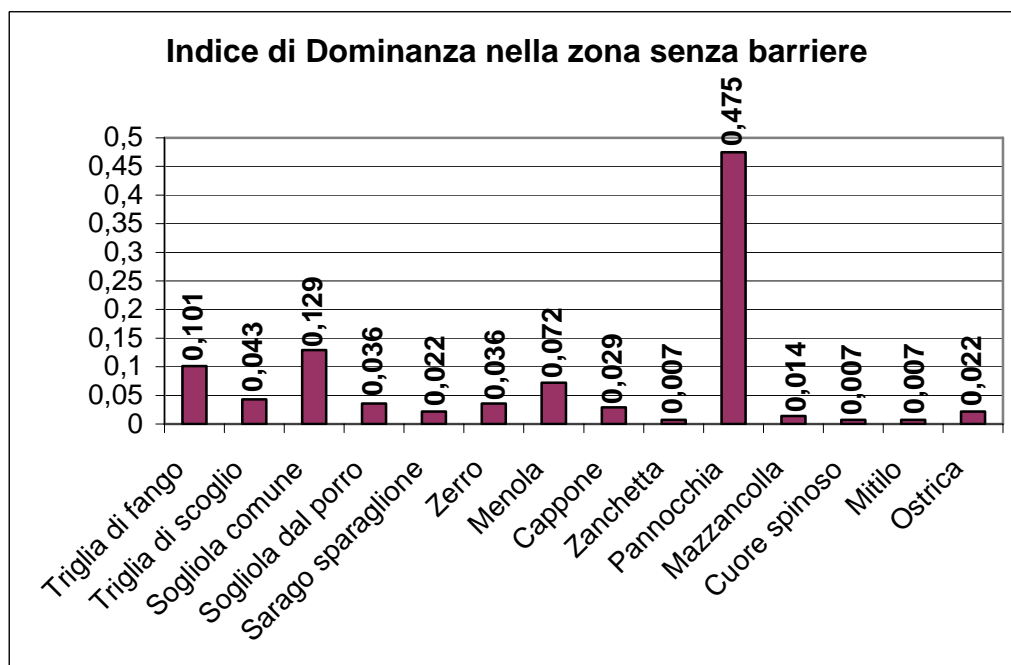


Grafico 7. Indice di dominanza per il punto di campionamento fuori della zona senza barriere



Nella zona con barriere predominano, nell'ordine, le seguenti specie: Pannocchia, Ostrica, Sogliola comune, Triglia di scoglio, Zerro e Triglia di fango.

Numerosi sono state le sogliole pescate all'interno della barriera, a conferma che le barriere funzionano come deterrente ai rapidi ed alla pesca a strascico.

Con molta probabilità si sta verificando una riduzione della mortalità delle forme giovanili: aumentando la sopravvivenza potrà aumentare la biomassa dello stock adulto di questa specie dall'alto valore commerciale.

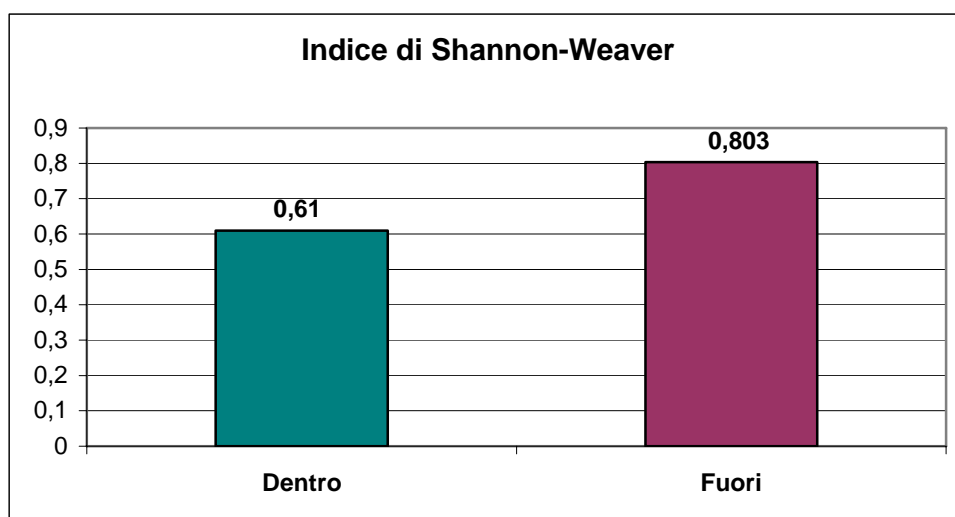
Da notare, oltre alle specie tipiche dei fondali sabbio-fangosi, anche specie legate ai fondali duri come la Triglia di scoglio, lo Scorfano, l'Ostrica.

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 8. Indice di diversità specifica di Shannon-Weaver per i 2 punti di campionamento



Dalle analisi statistiche risulta una maggiore biodiversità all'esterno della zona interessata dalle barriere.

Il 27 maggio 2007 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 benthos presente, non è stata riscontrata alcuna struttura.

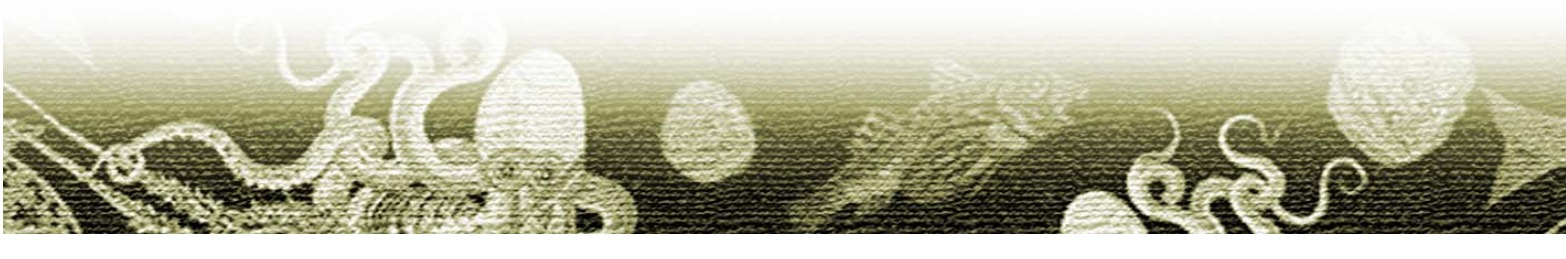
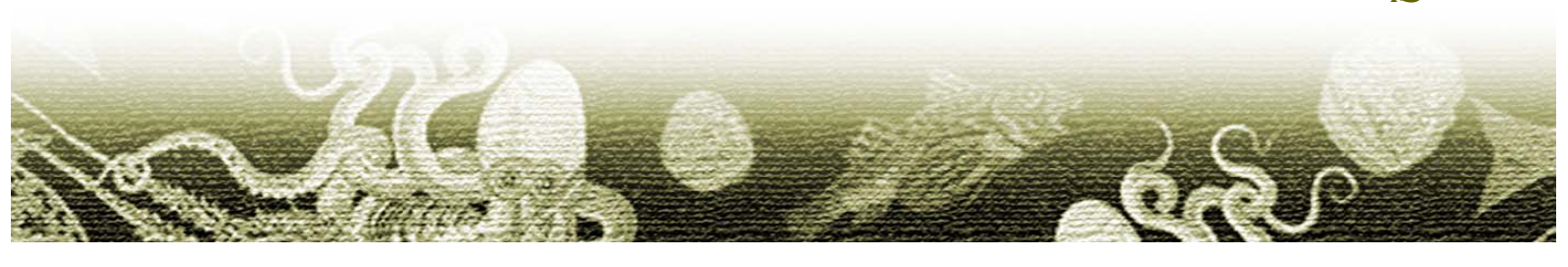




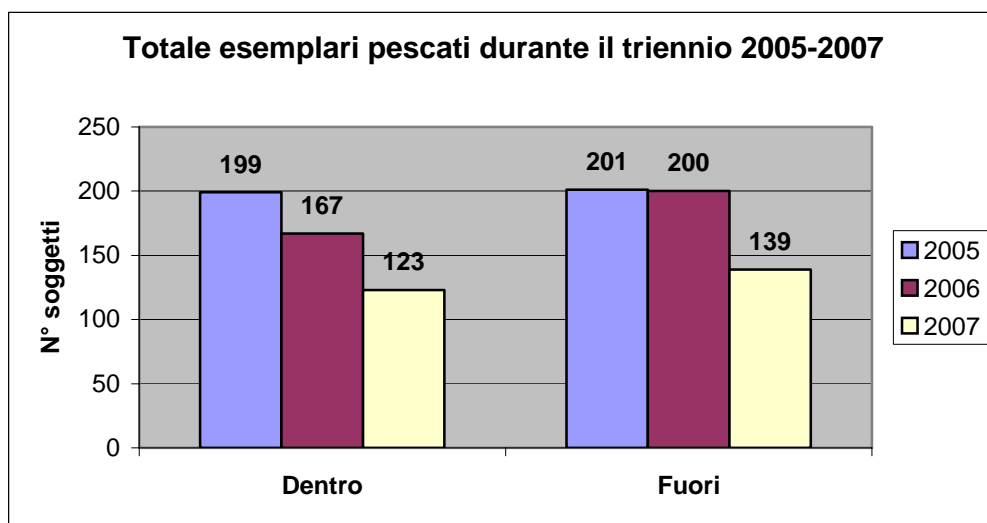
Fig. 24. La pulizia delle reti.



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 e quelli del 2007, si notano dei sensibili cambiamenti nell'evoluzione della risorsa, nel numero di esemplari catturati per ciascun punto di campionamento, nel peso totale, nella ricchezza specifica.

Grafico 9. Numero di esemplari catturati per ciascun punto di campionamento nel triennio 2005-2007.



Non c'è stato un aumento della produttività a distanza di due anni dall'installazione delle barriere. Fuori l'oasi non si riscontrano differenze nei primi due anni, mentre nel 2007 c'è stato un netto decremento della produttività, probabilmente dovuto al fatto che è stato un anno singolare, in quanto non ha avuto un inverno particolarmente freddo che potrebbe aver modificato i movimenti migratori dei pesci. Inoltre è stata riscontrata la presenza della cosiddetta "mucillagine" da novembre 2006 ad aprile 2007 che ha fortemente penalizzato la piccola pesca costiera.

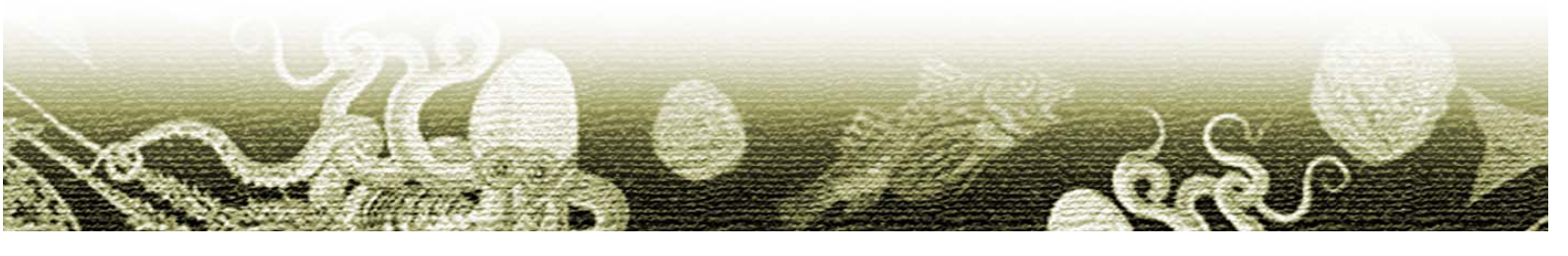
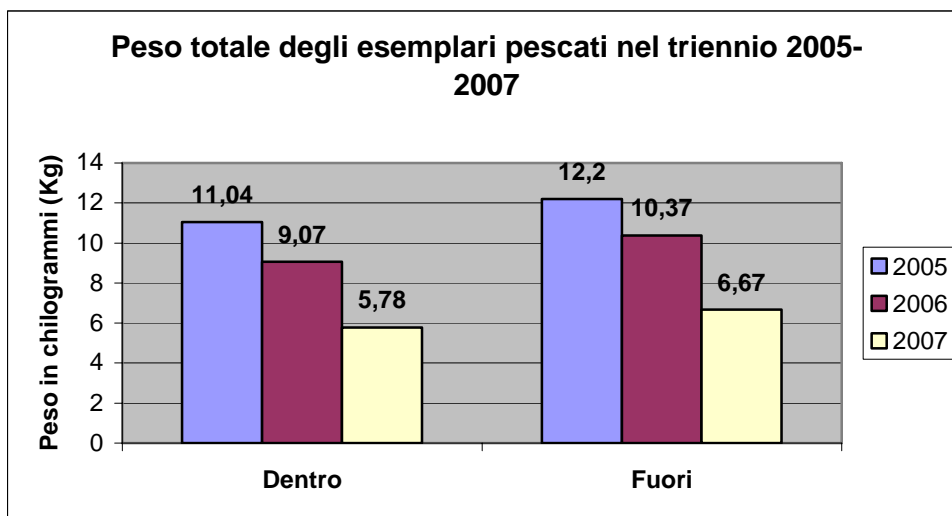
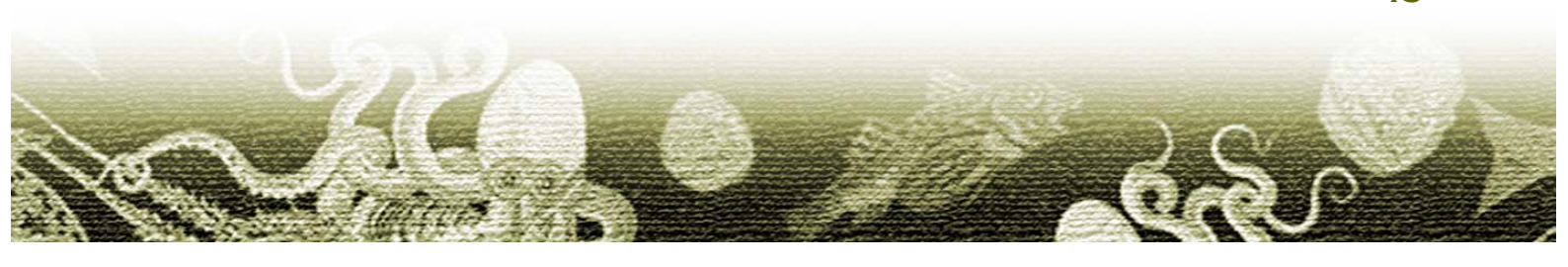
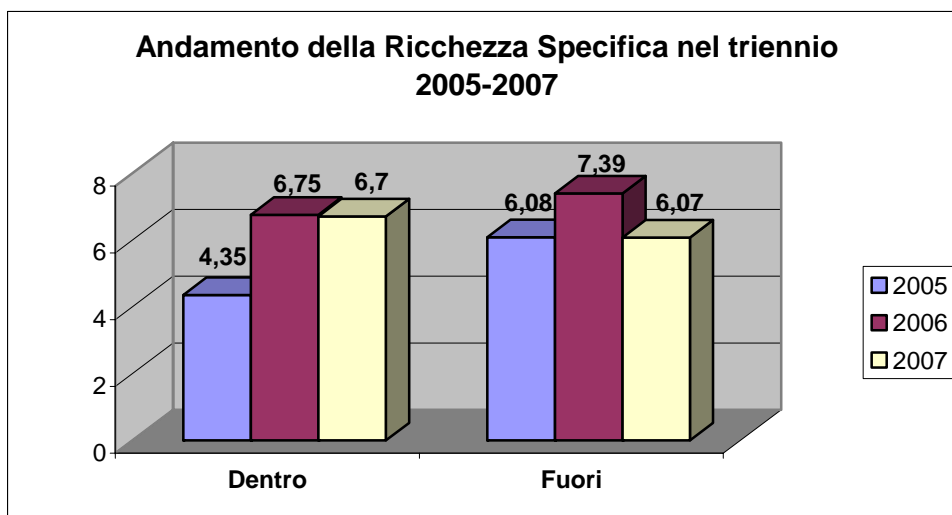


Grafico 10. Peso totale degli esemplari catturati per ciascun punto di campionamento nel triennio 2005-2007.



Il peso totale degli esemplari catturati all'interno della zona con barriere nel 2007 è minore rispetto agli anni precedenti, ma c'è stata una diminuzione del peso totale anche fuori la zona con barriere. Probabilmente sono stati catturati, rispetto allo scorso anno, un numero maggiore di esemplari di piccola taglia, forse perché i campionamenti nel 2005 sono stati effettuati da settembre a novembre, catturando quindi esemplari più grandi, mentre nel 2006 e nel 2007, iniziando da giugno, sono stati pescati organismi di taglia inferiore.

Grafico 11. Ricchezza specifica per ciascuno dei 3 punti di campionamento nel triennio 2005-2007.



La ricchezza specifica all'interno della barriera nel 2006 si è rivelata maggiore rispetto all'anno precedente ad indicare un incremento del numero di specie. L'aumento si registra anche nella zona priva di barriere. Nell'anno 2007 invece è diminuita.

Dal 2005 al 2007 si è registrata una diminuzione del numero e del peso degli organismi, ma la comunità che popola l'area protetta da barriere e la zona circostante si è arricchita di nuove specie, aumentando la biodiversità.

Grafico 12. Indice di dominanza per il punto di campionamento all'interno della zona con barriere (ANNO 2005)

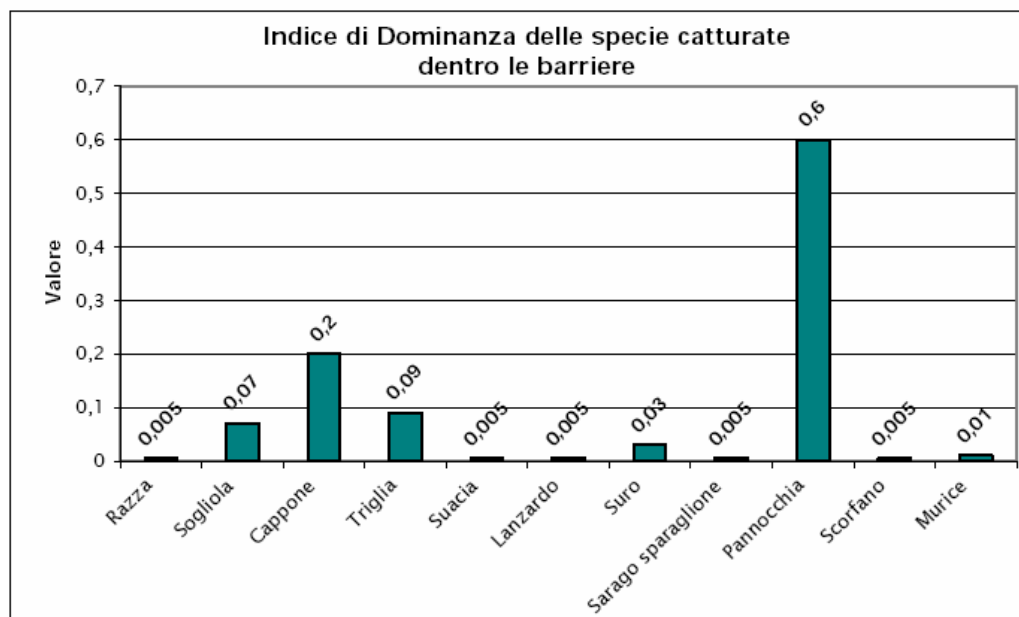


Grafico 13. Indice di dominanza per il punto di campionamento fuori della zona senza barriere (ANNO 2005)

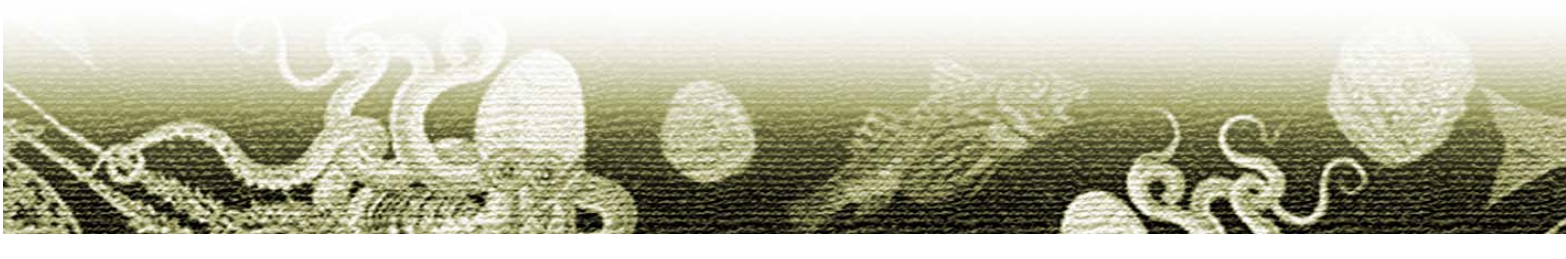
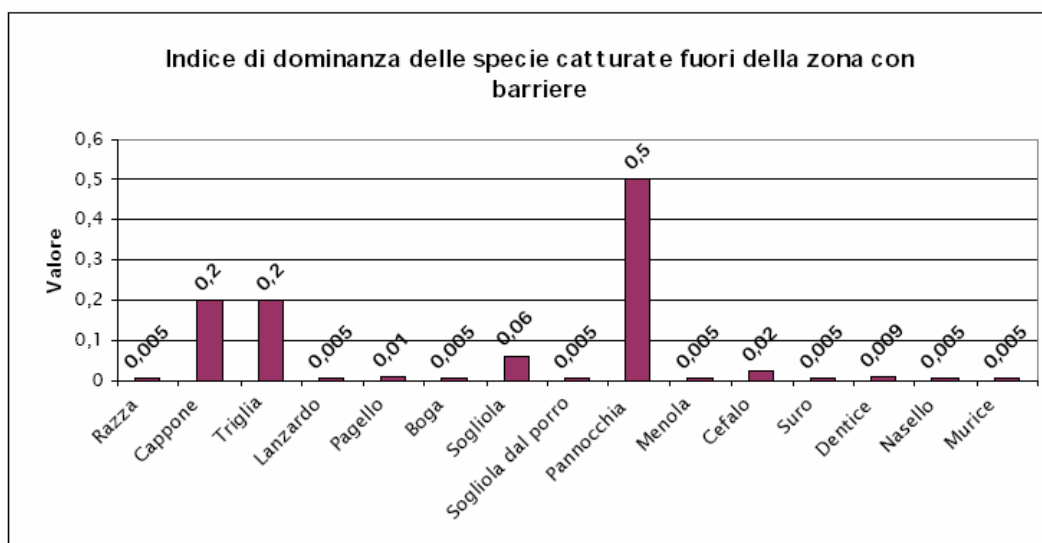


Grafico 14. Indice di dominanza per il punto di campionamento all'interno della zona con barriere (ANNO 2006)

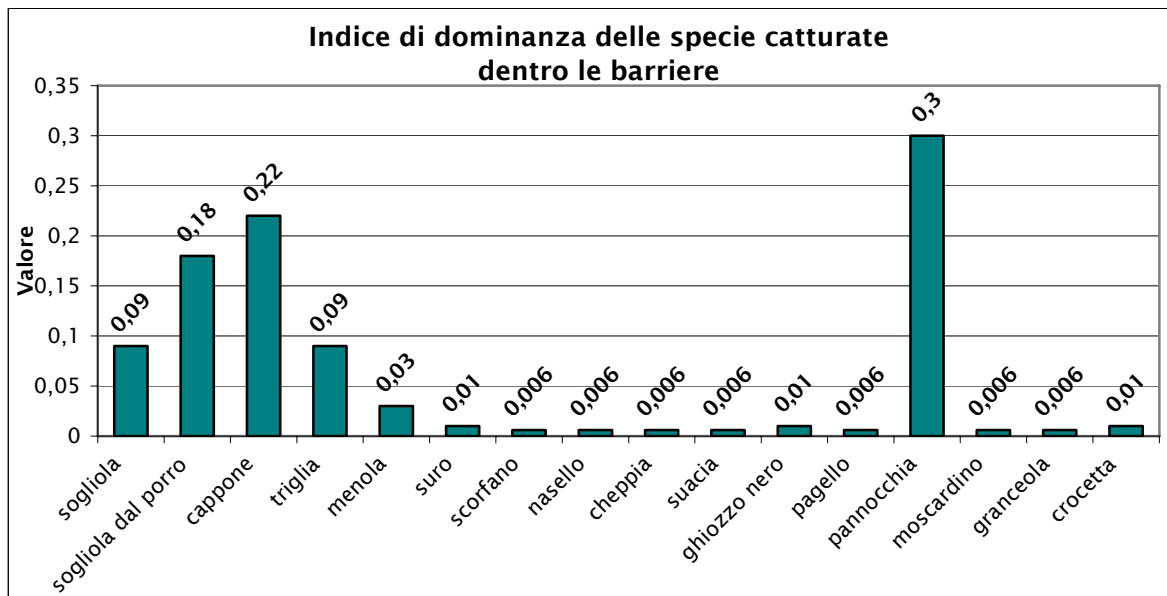


Grafico 15. Indice di dominanza per il punto di campionamento fuori della zona senza barriere (ANNO 2006)

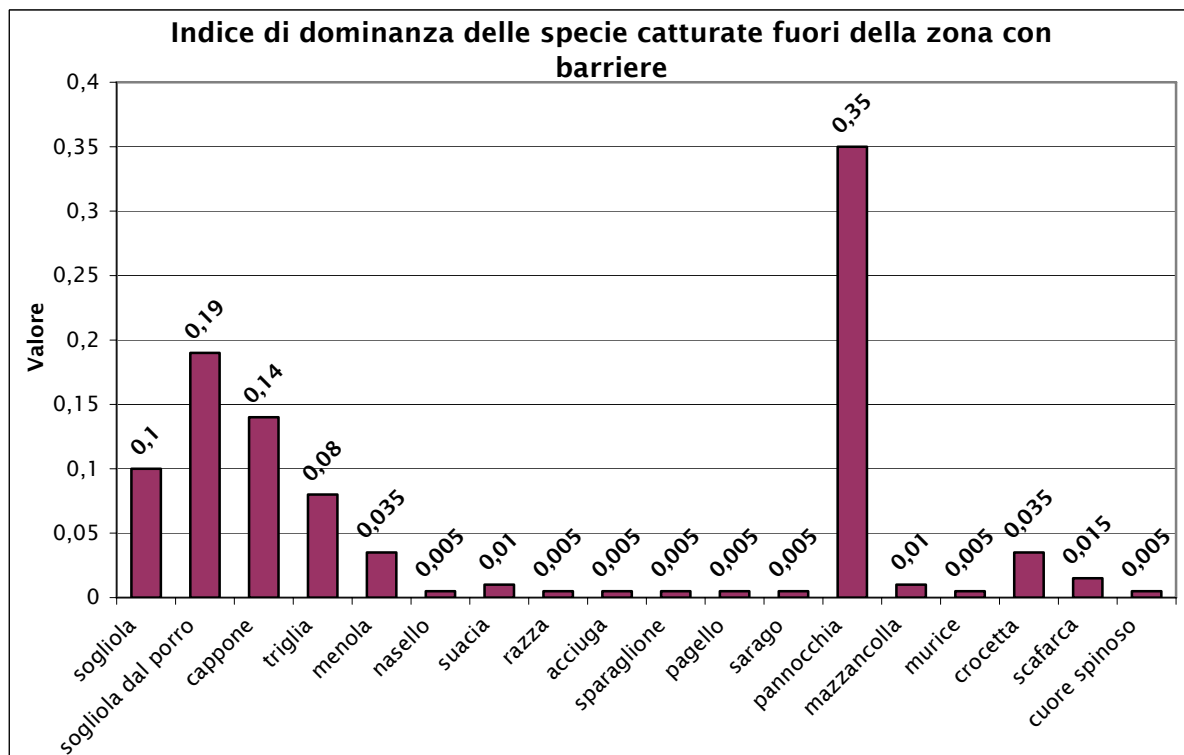


Grafico 16. Indice di dominanza per il punto di campionamento all'interno della zona con barriere (ANNO 2007)

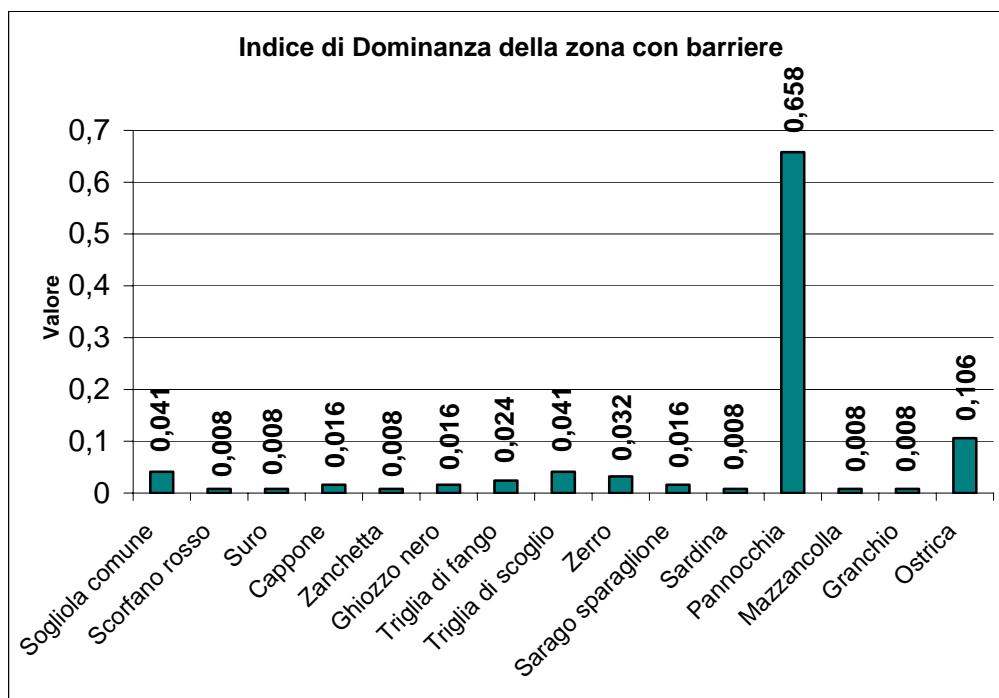
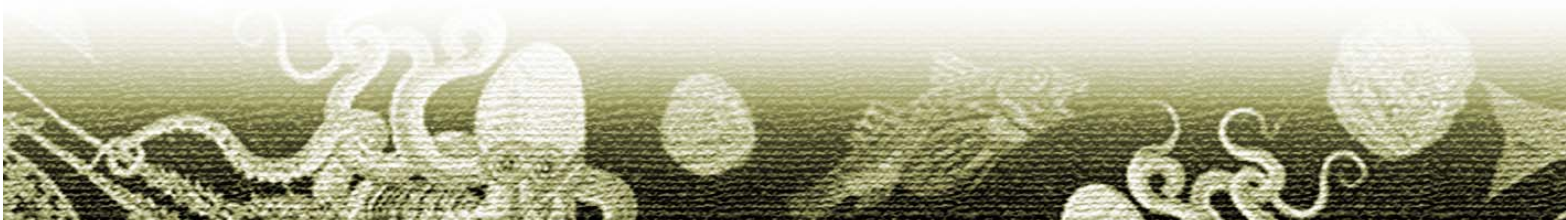
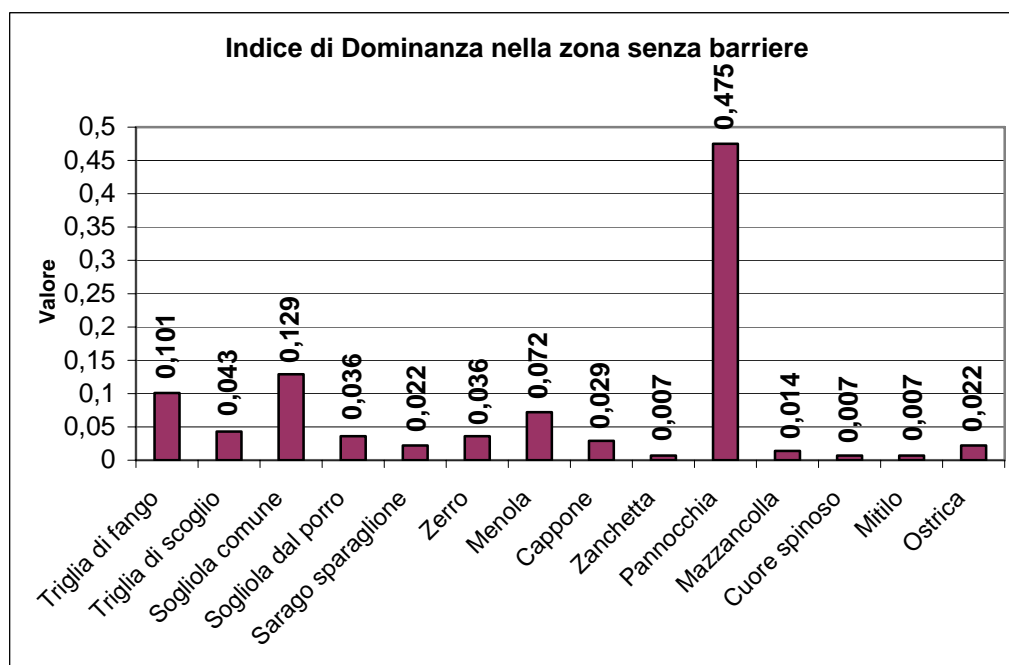


Grafico 17. Indice di dominanza per il punto di campionamento fuori della zona senza barriere (ANNO 2007)

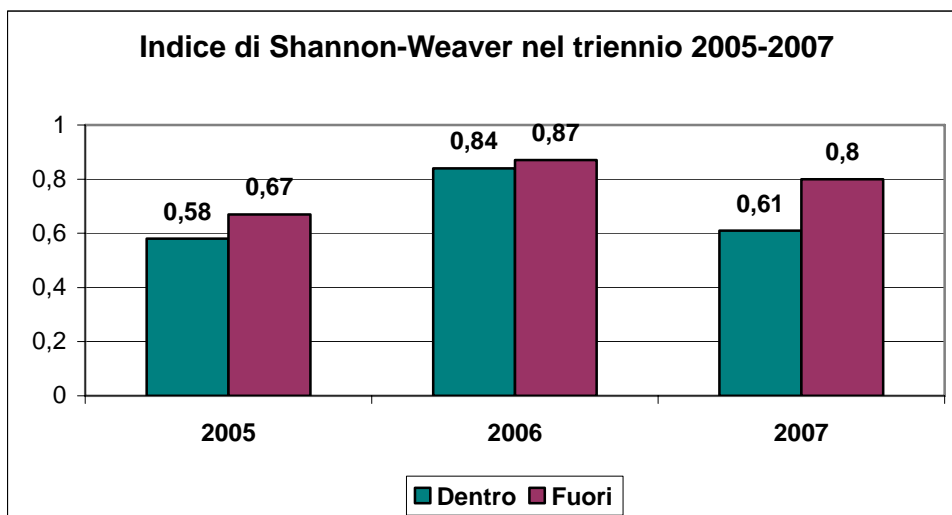


Dai grafici si può notare come la comunità che popola la zona con barriere è costituita prevalentemente da Pannocchia, Cappone, Sogliola dal porro e Sogliola comune, Triglia di fango. Nel 2006, rispetto al monitoraggio del 2005, le Pannocchie sono quasi dimezzate di numero, ma nel 2007 c'è stato nuovamente un incremento della presenza di questo crostaceo. Sono aumentati anche leggermente i Capponi e le Sogliole, ma soprattutto sono state pescate le Sogliole dal porro, anche in buona quantità, non molto comuni in Adriatico.

Si registra la presenza della Menola, del Suro, della Razza, ma soprattutto di Scorfani, Pagelli, Saraghi, pesci di scoglio, la cui presenza è in aumento negli ultimi anni.

La comunità che popola la zona fuori la barriera è anch'essa costituita prevalentemente dalla Pannocchia, la cui consistenza è diminuita nel tempo, dalla Sogliola comune e dalla Sogliola dal porro, entrambe notevolmente aumentate, e dal Cappone e dalla Triglia di fango.

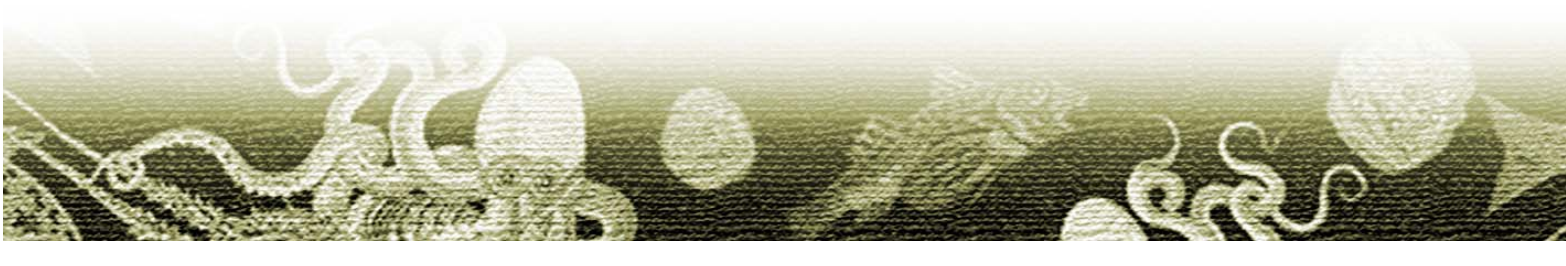
Grafico 18. Indice di diversità specifica di Shannon-Weaver per i 2 punti di campionamento nel triennio 2005-2007.



L'indice di diversità specifica di Shannon-Weaver ha subito un notevole aumento dal 2005 al 2006 nella zona protetta dalle barriere e un aumento meno marcato anche all'esterno delle barriere a conferma della validità progettuale sull'evoluzione dell'ecosistema marino. Anche nel 2007 la diversità specifica è maggiore rispetto al primo anno di installazione delle barriere ma è in calo rispetto al 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) Brands S.J. (1989-2007). *Systema Naturae 2000. The Taxonomicon*. Universal Taxonomic Services, Amsterdam, The Netherlands.
- 12) 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.



- 13) 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.
- 14) Della Croce N., Cattaneo Vietti R., Danovaro R. 1997 - Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero - Utet.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) Fabi, G., Fiorentini - Molluscan aquaculture on reefs. Proceedings of the 1st conference of the European Artificial Reef Research network - Ancona, Italy, 26-30 March 1996.
- 20) Falciai, L., Minervini, R., 1992 - Guida dei Crostacei Decapodi D'Europa - Franco Muzzio Editore.
- 21) Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" e Provincia di Teramo, 2005. Monitoraggio biologico sulle barriere artificiali installate in prossimità della Torre del Cerrano.
- 22) Manzoni, P. 1987 - Enciclopedia illustrata delle specie ittiche marine - Istituto Geografico De Agostini
- 23) Odum, E. P. 1987 - Basi di ecologia - Piccin.
- 24) Poppe, G.T., Goto, Y. 1993. - European seashells - Vol. II, Verlag Christa Hemmen.
- 25) Riedl, R. 1991 - Fauna e Flora del Mediterraneo - Franco Muzzio Editore.

