

Monitoraggio delle specie ittiche focali e delle attività di piccola pesca presso l'Area Marina Protetta di Torre Guaceto

RELAZIONE TECNICA



A cura di:
Paolo GUIDETTI
Simona BUSSOTTI
Luciana MUSCOGIURI

INDICE

1. Introduzione	3
2. Materiali e metodi	10
<i>2.1 Monitoraggio delle specie focali</i>	<i>10</i>
<i>2.2 Monitoraggio della piccola pesca</i>	<i>13</i>
3. Risultati	15
<i>3.1 Monitoraggio delle specie focali</i>	<i>15</i>
<i>3.2 Monitoraggio della piccola pesca</i>	<i>20</i>
<i>3.3 Formazione del personale dell'Area Marina Protetta</i>	<i>27</i>
4. Considerazioni finali e suggerimenti per la gestione	28
5. Bibliografia	33

1. INTRODUZIONE

In Mediterraneo così come a livello globale ci si è resi ormai chiaramente conto dell'ampio numero degli impatti antropici che insistono sui sistemi marini costieri. Tali impatti, a seconda della loro intensità e/o frequenza possono rappresentare un serio rischio per l'ambiente (Roberts *et al.* 2003). Oltre a questo, a lungo termine, essi possono influire negativamente a livello economico (Costanza *et al.* 1998). Da questa prospettiva, la pesca è sicuramente una delle attività che l'uomo storicamente esercita in ambiente costiero (soprattutto in Mediterraneo dal momento che è stato la culla di civiltà molto antiche). Si tratta di una attività che ha senza dubbio importanti implicazioni economiche, ma che può anche produrre seri problemi ecologici ed economici nel momento in cui le risorse di pesca sono sfruttate al di sopra delle loro stesse capacità di rinnovo. Ciò avviene principalmente a causa dello sviluppo tecnologico che consente sia alla pesca artigianale, sia alla pesca sportiva di aumentare progressivamente l'efficienza di cattura, con conseguenti effetti diretti e indiretti su specie, popolamenti e habitat. Dal punto di vista generale, tuttavia, la pesca eccessiva produce effetti nefasti (ecologicamente ed economicamente) anche a causa delle dissennate politiche basate sui sussidi, i quali intervengono impedendo che la pesca si auto-regoli attraverso meccanismi di *feedback*. Se la pesca è, infatti, troppo intensa ed il pescato diviene troppo scarso per sostenere economicamente tale attività, ci si attenderebbe una diminuzione dello sforzo di pesca (es. attraverso lo smantellamento di una parte della flotta peschereccia locale). I sussidi, invece, mantengono in attività molte barche pur essendo tale economia della pesca del tutto fuori mercato. I sussidi, quindi, sostengono un'economia della pesca che non ha senso dal punto di vista economico caricandone gli oneri sull'interesse comune, con conseguenze negative sia dal punto di vista ecologico (perché perpetuano il danno senza consentire un recupero ambientale), sia economico (perché i sussidi derivano solitamente dalle tasse pagate dai cittadini e potrebbero essere investiti per incentivare attività alternative alla pesca).

Per quel che concerne i danni che la pesca provoca, è noto, per esempio, che sistemi di pesca come quella a strascico abbiano un impatto drammatico su

popolamenti e habitat (Dayton *et al.* 1995). Ciò avviene perchè lo strascico provoca un impatto diretto su tutto ciò che si trova sul fondo, ma anche per l'esasperata frequenza con cui viene spesso praticato in molte regioni costiere. Va detto, inoltre, che l'impatto delle attività di pesca è sicuramente intenso nelle nazioni economicamente sviluppate, ma lo è anche nei paesi in via di sviluppo, dove l'espansione delle attività di prelievo in ambiente costiero (anche a causa degli investimenti delle grandi compagnie dei paesi sviluppati) ha portato ad incrementi nel numero di pescatori e delle imbarcazioni tali da rappresentare una minaccia per la diversità biologica locale e globale (Attwood *et al.* 1997). In questo contesto, è evidente la necessità di intervenire con adeguate politiche di gestione e conservazione dell'ambiente marino (Costanza *et al.* 1998).

In passato parlare di gestione della pesca significava sostanzialmente sviluppare modelli che consentissero uno sfruttamento ottimale degli *stock* di ogni singola specie oggetto di pesca. Una simile prospettiva, tuttavia, lasciava completamente fuori dalla gestione gli ecosistemi nel loro complesso. Se si tiene presente che ogni specie (anche quelle pescate, ovviamente) interagisce con l'ambiente e le altre specie (es. attraverso la predazione, la competizione, etc), risulta chiaro come una gestione della pesca che non consideri gli ecosistemi sia fallita fin dall'inizio perché non include concettualmente alcun elemento relativo alla conservazione dei sistemi naturali nel loro complesso. Da questa prospettiva, va considerato che molte delle specie di maggior interesse per la pesca sono specie ittiche predatrici e che un loro eccessivo prelievo può ridurre così drasticamente le loro densità e taglie medie da determinare effetti a cascata sulle intere comunità marine (Pauly *et al.* 1998; Jackson *et al.* 2001; Worm *et al.* 2006). La pesca, quindi, può produrre conseguenze anche su specie non direttamente impattate dal prelievo.

Il fatto di non tenere conto della variabilità naturale, delle interazioni tra specie e delle conseguenze a livello ecosistemico ha fatto sì che molti dei sistemi di gestione della pesca adottati in passato, fondamentalmente basati su modelli riferiti agli *stock* di singole specie, abbiano spesso fallito sia gli obiettivi di gestione della produttività della pesca, sia quelli relativi alla conservazione ambientale. Negli ultimi anni, tuttavia, si è fatta strada una concezione nuova della gestione delle attività di prelievo che ha incluso la pesca come forma di impatto sulle intere comunità

biologiche e sul funzionamento degli ecosistemi (Pikitch *et al.* 2004). A livello internazionale sono stati così adottati diversi strumenti legislativi finalizzati alla gestione della fascia costiera ed alla conservazione della diversità biologica i quali includevano anche elementi utili alla gestione delle attività di pesca. Le Aree Marine Protette (AMP), da questo punto di vista, rappresentano strumenti di protezione della diversità biologica e di gestione delle risorse, attraverso la regolamentazione delle attività umane. Ad oggi, le AMP costituiscono lo strumento di protezione più utilizzato per tutelare, a scala locale, i sistemi marino-costieri. La loro istituzione, infatti, è considerata una forma di “assicurazione ambientale” contro il possibile fallimento dei metodi tradizionali di gestione dell’ambiente e delle risorse (Allison *et al.* 1998; Lauck 1996; Lauck *et al.* 1998). Va considerato che per alcune categorie, come i pescatori, le AMP rappresentano una “sottrazione” di porzioni di territorio economicamente utili. Uno dei risultati attesi dalle AMP, tuttavia, è quello che un’efficace protezione possa garantire un rifornimento delle popolazioni di specie bersaglio per la pesca nelle aree adiacenti alle AMP stesse, attraverso l’esportazione di larve, forme giovanili ed adulti (NRC 2001; Palumbi 2002). In effetti, in molte AMP presso le quali la protezione è efficace (sorveglianza efficiente e rispetto delle restrizioni) si è osservato un aumento di densità, biomassa e dimensioni medie delle specie bersaglio all’interno dei confini (Halpern 2003; Micheli *et al.* 2004; Guidetti e Sala 2007). Tali aumenti all’interno delle AMP hanno la potenzialità di generare un tasso netto di *export* di individui tra l’AMP e le zone di mare adiacenti, con potenziali benefici per la pesca (Gell e Roberts 2003; Guidetti *et al.* 2005). E’ tuttavia ancora prematuro concludere che le AMP siano invariabilmente efficaci nella gestione della pesca e nella conservazione della biodiversità dal momento gli studi empirici sono relativamente pochi. Inoltre, così come in molti casi di studio per la valutazione di impatto antropico, numerosi studi sull’efficacia di protezione non sono stati impostati correttamente (Guidetti 2002; Willis *et al.* 2003). L’inevitabile conseguenza è che, a fronte di un appoggio incondizionato e talvolta non critico a questa forma di gestione (i.e le AMP), si assiste ad una generale mancanza di dati in grado di quantificare i reali effetti della protezione. Nell’insieme, quindi, il rischio è quello di creare aspettative che vengano poi deluse dall’istituzione di AMP decise

senza criteri ecologici e, in seguito, da programmi di monitoraggio condotti con criteri e metodi inadeguati.

In Italia, recenti progetti di ricerca condotti su scala nazionale (e.g. Afrodite, Spillover) hanno mostrato che, per ragioni differenti, ma spesso legate ad una mancanza di sorveglianza, nella maggior parte delle Aree Marine Protette attualmente istituite, i segni di efficacia di protezione sulla fauna ittica sono relativamente limitati. A fronte di questo panorama generale non certo esaltante, l'Area Marina Protetta di Torre Guaceto è uno tra i pochi esempi di come l'esclusione di alcune attività antropiche (principalmente la pesca) possa avere come conseguenza un recupero significativo da parte non solo di specie ittiche bersaglio, ma anche, indirettamente, da parte dei popolamenti bentonici (Guidetti 2006). Come riportato in precedenza, infatti, gran parte delle specie ittiche di interesse commerciale sono specie predatrici che svolgono importanti funzioni all'interno delle comunità di cui fanno parte. Ciò implica che una pesca eccessiva (che può causare una drammatica riduzione nella densità e taglia di specie bersaglio) non solo può depauperare la risorsa, ma può anche portare all'estinzione delle funzioni che le specie bersaglio espletano, con effetti a cascata a livello di struttura della comunità e funzionamento ecosistemico (Guidetti e Sala 2007).

Il tratto costiero che ospita l'AMP di Torre Guaceto è sostanzialmente interessato dalla piccola pesca costiera. Si tenga presente che in Italia oltre il 60 % delle barche da pesca è impiegato nella cosiddetta 'piccola pesca professionale' (Colloca *et al.* 2004), con picchi che localmente possono superare l'80-90 %. La piccola pesca, tuttavia, non è solo un'attività economica importante, ma è anche una forma di impatto sulle popolazioni di specie bersaglio e sulle intere comunità marine costiere. Ne consegue che una corretta gestione delle attività della piccola pesca risulta particolarmente importante in un'ottica di ecocompatibilità. Questo aspetto assume ancor più rilevanza nei casi in cui le attività di pesca si svolgano all'interno delle AMP (zone C e/o B), le quali hanno tra le loro finalità anche quella di gestire la pesca da un punto di vista ecosistemico.

Per quel che concerne l'impatto della pesca nel sublitorale roccioso mediterraneo, è ormai noto che il sarago maggiore (*Diplodus sargus*) ed il sarago fasciato (*D. vulgaris*) siano note specie di pregio dal punto di vista commerciale.

Questi saraghi svolgono un importante funzione dal momento che essi possono contribuire a controllare le popolazioni di ricci di mare attraverso la predazione. I ricci sono in grado, ad elevate densità, di determinare drammatici cambiamenti nella struttura delle comunità bentoniche di fondo duro, fino alla transizione da substrati rocciosi ricoperti da macroalghe a *barren* (cioè substrati rocciosi denudati dalla copertura biologica, sostanzialmente desertificati). Questa transizione implica non solo drammatici cambiamenti nella struttura di comunità (es., diminuzione della biodiversità), ma anche profondi cambiamenti nel funzionamento ecosistemico (es. produzione primaria e disponibilità di detrito). A Torre Guaceto, studi recenti hanno mostrato che le popolazioni di molte specie ittiche, inclusi *D. sargus* e *D. vulgaris*, mostrano densità e taglie più elevate nell'AMP rispetto a zone esterne soggette a prelievo da pesca (Guidetti 2006). L'estensione dei *barren*, inoltre, è risultata tendenzialmente maggiore al di fuori dell'AMP dove sono stati stimati tassi di predazione da parte dei pesci sui ricci di gran lunga inferiori rispetto alle zone A (Guidetti 2006). L'esempio di Torre Guaceto suggerisce che le AMP possono contribuire ad un recupero non solo delle popolazioni di specie bersaglio, ma anche ad un ripristino delle loro funzioni ecologiche ed un recupero a livello delle intere comunità. Da questa prospettiva, una gestione moderna della pesca ed una corretta valutazione della sua ecocompatibilità devono necessariamente passare attraverso una logica di conservazione a livello ecosistemico. La regolamentazione dello sforzo di pesca e della selettività degli attrezzi per specie e taglia, quindi, non deve essere solo mirata alla persistenza delle specie bersaglio in termini di mantenimento dei rendimenti di pesca, ma anche alla persistenza delle funzioni ecologiche di tali specie e della struttura delle intere comunità.

Visto che è previsto che l'Ente Gestore dell'AMP possa consentire lo svolgimento di una serie di attività potenzialmente impattanti tra cui la piccola pesca professionale all'interno dell'AMP, seppur in zone limitate (i.e. solo in zona C), il presente progetto ha la finalità, in termini generali, di proseguire nel tempo un piano di monitoraggio delle specie ittiche focali dell'AMP di Torre Guaceto (già individuate nelle due specie di saraghi, *D. sargus* e *D. vulgaris*) e delle attività di piccola pesca nella zona C dell'AMP.

Monitorare nel tempo densità e struttura delle popolazioni dei saraghi del genere *Diplodus*, quali specie ittiche focali per Torre Guaceto, è utile per trarre indicazioni 1) sugli effetti diretti ed indiretti della protezione e 2) sull'efficacia dell'AMP. Da un certo punto di vista e con le dovute cautele, si potrebbe dire che valutare a Torre Guaceto le popolazioni di saraghi potrebbe essere utile per trarre

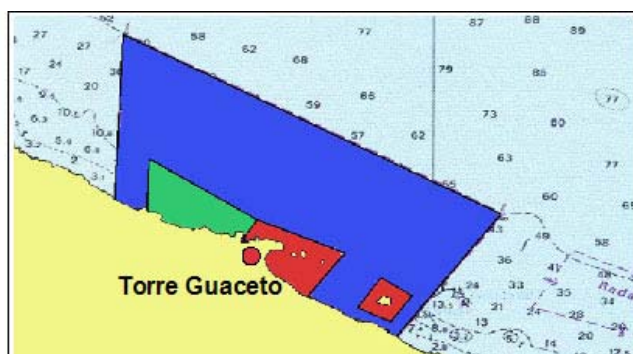


Figura 1.1. Zonizzazione dell'AMP di Torre Guaceto.

Zone
A indicazioni sulla 'salute
 ecosistemica' del
 sublitorale roccioso
 all'interno della AMP.

B
C Nella zona C
 dell'AMP (vedi mappa;
 Figura 1.1) sono state
 effettuate, a partire dal

2005, delle indagini che hanno previsto un certo numero di pesche sperimentali con tremagli da parte di un numero ristretto di operatori della piccola pesca professionale. Queste prime indagini hanno permesso di 1) quantificare i danni prodotti dagli attrezzi da pesca (sostanzialmente reti da posta) sugli organismi del benthos sessile, 2) selezionare gli strumenti (es. lunghezza e dimensioni delle reti, frequenza di utilizzo) che consentissero di produrre un reddito più che accettabile limitando la cattura di giovanili ed impedendo la sovrappesca, 3) avere una immagine della struttura di taglia delle specie bersaglio e dei quantitativi di pescato che potessero essere un termine di paragone per i monitoraggi futuri. Monitorare nel tempo il pescato (es. in termini di composizione, quantitativi e redditività) realizzato dai pescatori autorizzati ad operare nella zona C dell'AMP è, quindi, indispensabile 1) per verificare che la pesca non causi un impatto eccessivo né sulle risorse, né sulle comunità a lungo termine e 2) per intervenire con appropriate misure di gestione (adattativa) nel caso in cui vengano accertati sintomi di pesca eccessiva (es. riduzione drammatica delle taglie o abbondanze di specie bersaglio). Al monitoraggio della pesca viene associata un'attività di costante formazione per il personale dell'AMP che affianca i ricercatori al fine di rendere l'AMP autonoma nella raccolta del dato sul campo in monitoraggi futuri, seguendo tuttavia le direttive

dettate da personale scientifico esperto relativamente alla pianificazione del campionamento e l'elaborazione dei dati.

Nello specifico, l'intervento si è articolato nei seguenti punti: 1) valutazione della distribuzione delle specie focali (densità e taglia) all'interno dell'AMP (zona A) ed all'esterno, in aree aperte alla pesca; 2) valutazione del pescato effettuato in zona C dell'AMP, integrato con alcune pesche effettuate all'esterno; 3) attività di formazione per il personale dell'AMP relativo alla raccolta dei dati sulla piccola pesca che ha incluso sia attività didattica, sia attività di campo.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Monitoraggio della specie focali



Figura 2.1.1. Esemplari di sarago maggiore (*Diplodus sargus*) e sarago fasciato (*Diplodus vulgaris*).

Lo studio della distribuzione delle specie ittiche focali, i.e. il sarago maggiore (*Diplodus sargus*) ed il sarago fasciato (*Diplodus vulgaris*) (Figura 2.1.1) è stato condotto tramite tecniche di valutazione non distruttive (i.e. censimenti visivi). Tali tecniche, ormai ben collaudate a livello internazionale, sono le più appropriate ad essere impiegate per indagini all'interno di Aree Marine Protette. L'utilizzo di tali tecniche è stato effettuato nel quadro di un disegno di campionamento pianificato *ad hoc*.

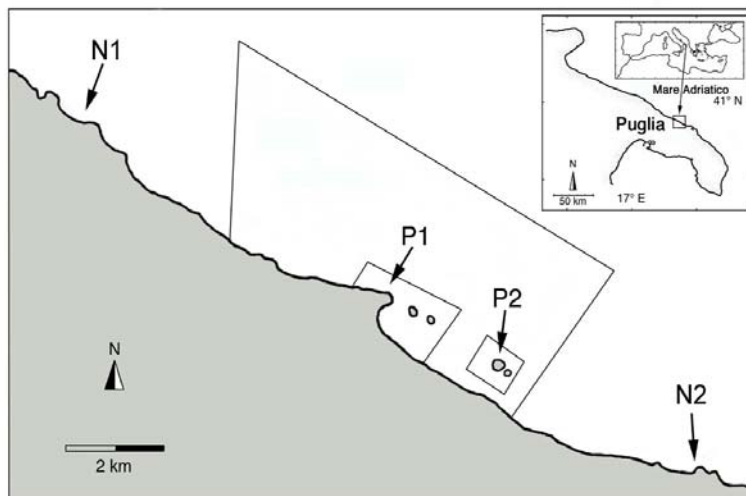


Figura 2.1.2. Posizione delle località indagate all'interno (zone A) ed all'esterno dell'AMP di Torre Guaceto.

I campionamenti sono stati effettuati in due periodi *random* (ottobre - novembre 2006 e maggio 2007) presso due località (P1 e P2) situate all'interno delle due zone a protezione integrale dell'AMP di Torre Guaceto (Zone A) e presso altre due località non protette (controlli) situate a nord (N1) e a sud (N2) dell'AMP (Figura 2.1.2). Le specie ittiche oggetto di studio sono state censite in ognuna delle quattro località attraverso otto repliche (i.e. transetti; vedi dettagli in seguito) in ognuno dei due periodi di campionamento.

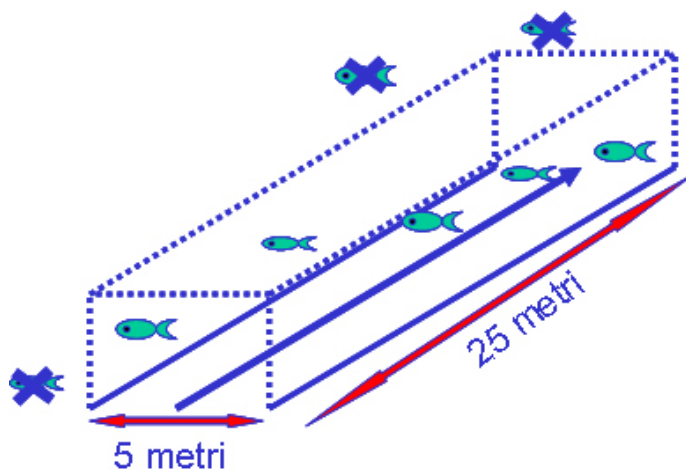


Figura 2.1.3. Rappresentazione schematica di un transetto di *visual census*.

La densità dei pesci predatori dei ricci è stata stimata tramite tecniche di *visual census* a 4-7 metri di profondità, lungo transetti lunghi 25 metri e larghi 5 metri (in accordo con il metodo del ‘*strip transect*’; Harmelin-Vivien et al. 1985; Figura 2.1.3). Oltre alla densità, si è provveduto ad

annotare anche le dimensioni (in termini di lunghezza totale, LT) di ogni individuo usando 3 categorie di taglia (i.e. piccoli, medi e grandi) sulla base della lunghezza totale massima riportata in letteratura per le due specie (Fischer et al., 1987). I dati di densità sono stati riportati alla superficie standard di 100 m^{-2} . I rilevamenti subacquei



Figura 2.1.4. Operatore subacqueo durante un *visual census* della fauna ittica.

(Figura 2.1.4) sono sempre stati eseguiti da personale scientifico esperto nel *visual census* della fauna ittica.

Al fine di testare possibili differenze nella densità dei pesci predatori dei ricci (no. individui 100 m^2) in relazione al livello di protezione (presente vs assente) e tra le località è stata usata l’analisi della varianza (ANOVA). Il fattore ‘Protezione’ (P), con

due livelli (presente vs assente), è stato considerato come fisso. La ‘Località’ (L), con due livelli, è stato considerato come fattore random gerarchizzato nella ‘Protezione’. Le modalità di distribuzione delle variabili sopramenzionate sono state testate separatamente per ognuno dei 2 periodi di campionamento considerati.

Prima di procedere con le ANOVA, l’omogeneità della varianza è stata valutata con il test-C di Cochran. I dati di densità sono stati trasformati, quando necessario, in radice quadrata. Tali trasformazioni hanno sempre prodotto varianze omogenee.

2.2 Monitoraggio della piccola pesca



Figura 2.2.1. Imbarcazione armata con tremaglio salpato con verricello.

Tra il Luglio 2006 ed il Giugno 2007 sono state condotte 47 pesche sperimentali all'interno della zona C della AMP di Torre Guaceto, coinvolgendo nel complesso 5 imbarcazioni di piccole dimensioni e con la cooperazione di pescatori professionisti locali (Figura 2.2.1). L'attrezzo di pesca autorizzato dall'AMP ed usato nella presente indagine è stato, come l'anno precedente, il tremaglio.

Il tremaglio, come noto, è una rete formata da tre pezze di rete sovrapposte (Figura 2.2.2a, c). Tutte e tre le pezze di rete hanno maglie romboidali e sono tenute assieme a formare una sorta di 'muro di rete' (Figura 2.2.2c). La rete viene tenuta

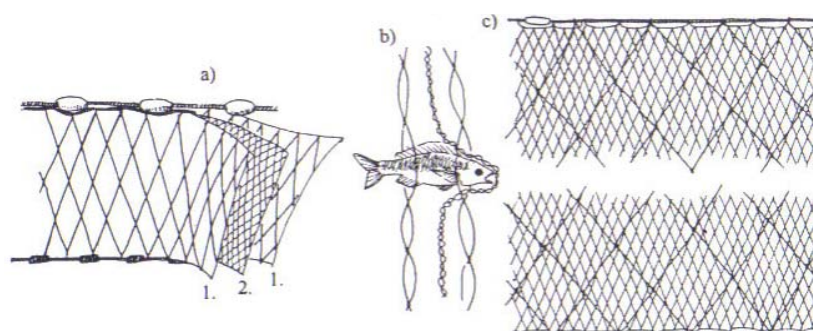


Figura 2.2.2. Struttura generale e dinamica di cattura del pesca del tremaglio.

aperta grazie a dei piombi posizionati nella parte inferiore e dei galleggianti nella parte superiore. La pezza centrale ha le maglie di apertura

più piccola di quelle esterne, in modo che il pesce, superata la maglia esterna, incappa in quella centrale con maglie più piccole. Continuando a muoversi rimane impigliato anche nella pezza esterna del lato opposto formando una sorta di sacco nel quale resta imprigionato (Figura 2.2.2b).

Durante la presente indagine sono stati utilizzati due tipi di tremaglio di altezza pari a circa 1.6 m con le seguenti caratteristiche in termini di dimensioni della maglia: 1) tremaglio da 10 con maglia piccola da circa 3 cm di lato, 2) tremaglio da 11 (solo in poche occasioni) con maglia piccola da circa 2.7 cm di lato. Il maglione esterno è sempre stato da 17 cm e la lunghezza è variata tra circa 700 e 1200 m.

Le reti, calate la sera e salpate all'alba, sono state posizionate tra circa 12 e 30 m di profondità. Al fine di evitare che gli attrezzi dei vari operatori della piccola pesca si sovrapponevano o si concentrassero solo in pochi tratti di mare ritenuti da

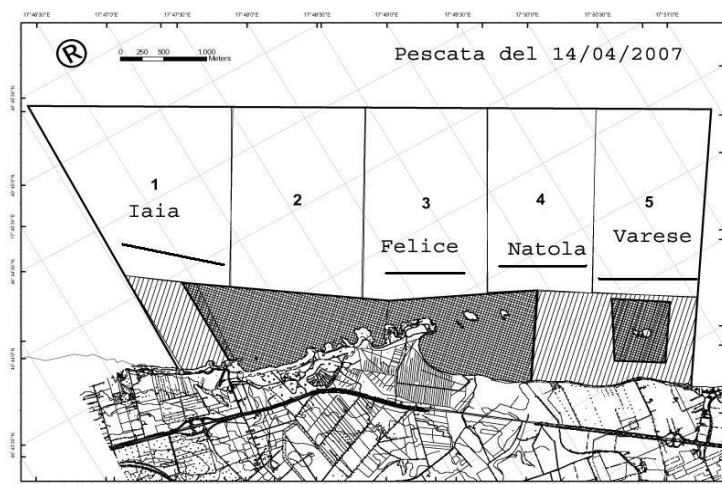


Figura 2.2.3. Esempio di disposizione delle reti di 4 diverse imbarcazioni in occasione della pescata effettuata il 14/4/2007.

loro particolarmente pescosi, si è provveduto alla distribuzione delle barche da pesca in 5 subaree definite a priori all'interno della zona C dell'AMP ed al di sopra della batimetria dei 10 m circa (Figura 2.2.3).

In accordo con i pescatori professionisti e secondo quanto stabilito

sulla base dei risultati del progetto condotto l'anno precedente si è convenuto di stabilire a priori la frequenza con cui pescare all'interno dell'AMP, pari ad una pescata per ogni settimana per tutte le barche autorizzate. In alcune date non tutte le barche sono uscite, così come in alcune settimane non si sono potute effettuare le pesche per l'indisponibilità del personale tecnico-scientifico o le avverse condizioni meteo-marine. In particolare, è da segnalare la presenza di mucillagine tra gennaio e la metà di maggio 2007, che ha 'sporcato' le reti rendendo poco agevole la pesca. Da questo punto di vista alcuni pescatori hanno preferito non effettuare le uscite durante le settimane in cui la presenza di masse mucillaginose è stata particolarmente abbondante.

Per quel che concerne ancora le attività condotte all'interno dell'AMP, va detto che il controllo degli attrezzi ed il loro uso corretto (lunghezza massima consentita, misura delle maglie, posizione di cala, etc etc) è stato effettuato da personale dell'AMP deputato a questo compito ed opportunamente preparato da parte del personale scientifico attraverso una continua attività di formazione teorico-pratica.

Un numero pari a 12 pescate aggiuntive sono state effettuate all'esterno dell'AMP usando gli stessi attrezzi, in modo da avere un confronto tra i rendimenti di pesca in zona C rispetto ad aree esterne all'AMP.

Il piano di campionamento e l'elaborazione dei dati sono stati effettuati dai Ricercatori del Conisma (Unità di Ricerca Locale di Lecce c/o Laboratorio di Zoologia e Biologia Marina dell'Università del Salento). La valutazione del pescato è stata effettuata sia dal personale dell'AMP addestrato a tal compito, sia da personale scientifico del Conisma-URL Lecce. In occasione delle pescate *standard*, i pesci sono stati prima classificati e quindi suddivisi per specie, poi contati e pesati complessivamente. La composizione del pescato (utile per il confronto con i dati degli anni precedenti) è stata espressa in termini di percentuale di peso fresco rispetto al totale. I rendimenti di pesca (totali e per le più comuni specie bersaglio) sono stati espressi in termini di peso fresco riferito a 1000 m di rete al fine di rendere più semplice il trattamento dei dati raccolti in questa indagine (dati raccolti usando reti di lunghezza differente), ma anche per facilitare il confronto con quelli raccolti gli scorsi anni e quelli riportati in letteratura. In occasione di 4 pescate effettuate tra febbraio e maggio si è poi provveduto a classificare a livello di specie tutti gli esemplari catturati ed a misurarli (come lunghezza totale, LT). I dati relativi alle taglie dei singoli individui sono stati utilizzati per costruire grafici di taglia/frequenza (utili al fine di valutare la selettività per la taglia degli attrezzi impiegati) relativamente ad alcune specie abbondanti ed economicamente rilevanti. Le distribuzioni di taglia di alcune specie bersaglio ottenute in questo progetto sono state poi comparate con quelle osservate negli anni scorsi al fine di verificare se vi fossero sintomi di pesca eccessiva in seguito alle linee di gestione decise nel passato e provvedere, nel caso, ad interventi *ad hoc* in termini di gestione adattativa (es. cambiare la frequenza delle pescate per settimana, la maglia della rete, etc.).

Sulla base del valore commerciale delle specie pescate (rilevato in 5 punti vendita tra Lecce e Brindisi) è stato valutato il valore economico delle pescate riferite a 1000 m di tremaglio ed il relativo rapporto tra una pescata media effettuata all'interno dell'AMP rispetto a quello ottenuto all'esterno. Il valore economico, quindi, non rappresenta il guadagno effettivo degli operatori della pesca coinvolti nel progetto, ma il valore potenziale di mercato e complessivo del pescato.

3. RISULTATI

3.1 Monitoraggio della specie focali

Densità e taglia delle due specie ittiche focali valutate tramite *visual census* sono risultate tendenzialmente differenti presso le zone A dell'AMP rispetto alle località esterne ed aperte alla pesca in tutti e due i periodi di campionamento.

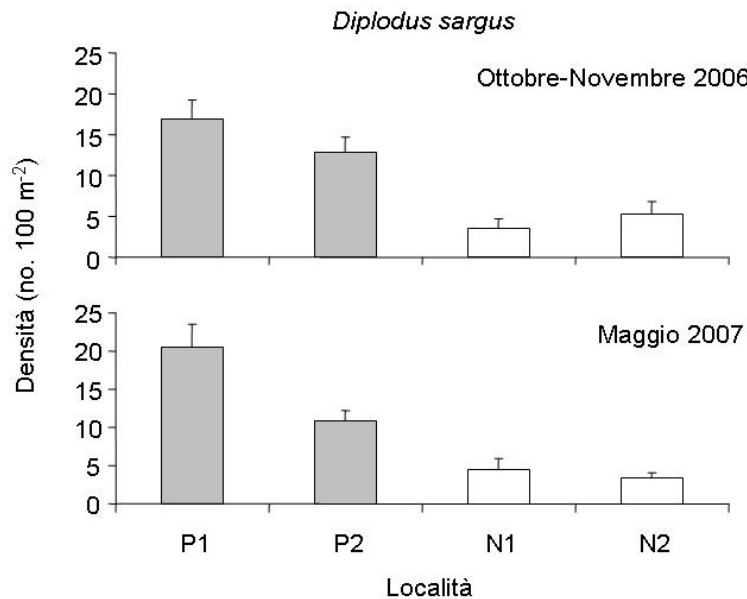


Figura 3.1.1. Densità (media $\pm$ SE) di *Diplodus sargus* nelle due località protette (P1 e P2) dell'AMP di Torre Guaceto e non protette (N1 e N2) durante i due periodi di campionamento.

Nella prima campagna dell'Ottobre-Novembre 2006, il sarago maggiore, *D. sargus*, ha mostrato densità pari a circa 10-15 individui per 100 m⁻² nella zona A rispetto a 3-6 individui per 100 m⁻² nelle zone esterne all'AMP (Figura 3.1.1). L'ANOVA ha rilevato una differenza statisticamente significativa attribuibile al fattore 'protezione', mentre il fattore 'località' non è risultato significativo (Tabella 3.1.a). Ciò implica una sostanziale omogeneità tra una località e l'altra caratterizzate dallo stesso livello di protezione (i.e. presente/assente).

Tabella 3.1.a – ANOVA della densità di *Diplodus sargus* durante la campagna di campionamento dell'Ottobre-Novembre 2006. P=protezione; L=località; Res=residui. In grassetto sono riportati i valori significativi del P statistico.

Source	SS	DF	MS	F	P	F versus
P	892,5313	1	892,5313	22,23	0,0422	L(P)
L(P)	80,3125	2	40,1563	1,78	0,1866	RES
RES	630,3750	28	22,5134			
TOT	1603,2188	31				

Cochran's Test C = 0,4251 (Non significativo); Trasformazione: nessuna.

Nella seconda campagna del Maggio 2007, il sarago maggiore ha mostrato densità tra circa 10 e 20 individui per 100 m⁻² nella zone A rispetto a densità minori di 5 individui per 100 m⁻² nelle zone esterne all'AMP (Figura 3.1.1). L'ANOVA in questo caso non ha rilevato una differenza statisticamente significativa attribuibile al fattore 'protezione', sebbene il grafico di Figura 3.1.1 mostri come i valori medi di densità nelle zone A siano tendenzialmente maggiori rispetto alle località esterne all'AMP. Il fattore 'località', per contro, è risultato significativo (Tabella 3.1.b). L'interpretazione di questo risultato è che in Maggio è stata riscontrata una notevole variabilità alla scala delle località, principalmente tra le due zone A, la quale ha oscurato le differenze attribuibili al livello di protezione. Si tenga presente, in ogni caso, che sebbene dal punto di vista formale le differenze tra località protette e non protette non siano significative, il valore di P (intorno allo 0.08) non si discosta molto dal valore soglia convenzionale che identifica la significatività statistica (cioè P=0.05).

Tabella 3.1.b – ANOVA della densità di *Diplodus sargus* durante la campagna di campionamento del Maggio 2007. P=protezione; L=località; Res=residui. In grassetto sono riportati i valori significativi del P statistico.

Source	SS	DF	MS	F	P	F versus
P	28,7968	1	28,7968	10,20	0,0857	L(P)
L(P)	5,6486	2	2,8243	5,16	0,0123	RES
RES	15,3161	28	0,5470			
TOT	49,7615	31				

Cochran's Test C = 0,3671 (Non significativo dopo la trasformazione in radice quadrata).

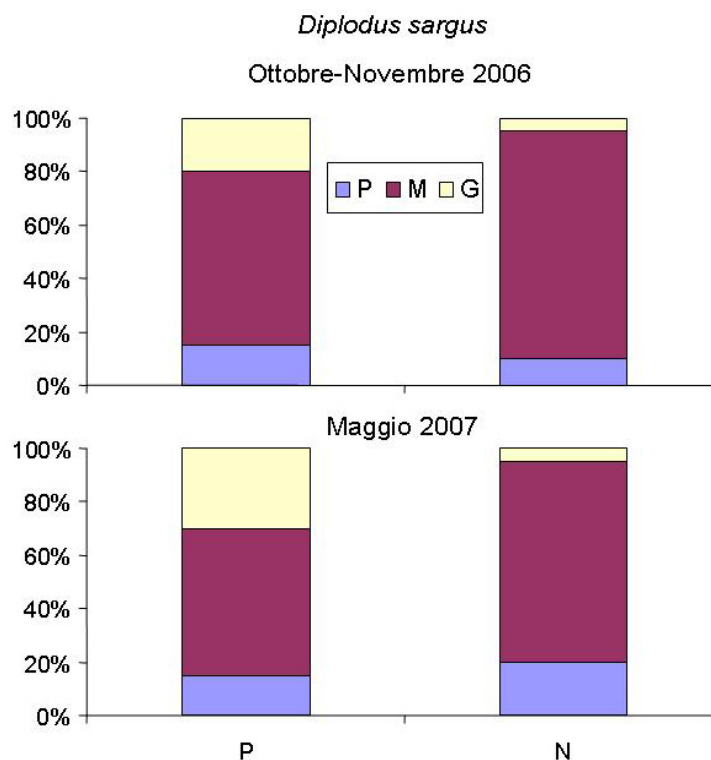


Figura 3.1.2. Categorie di taglia (in legenda: P=piccoli; M=medi; G=grandi) di *Diplodus sargus* nelle due località protette (P) dell'AMP di Torre Guaceto e non protette (N) durante i due periodi di campionamento.

La distribuzione di taglia di *D. sargus* ha mostrato sostanziali differenze tra località in zona A e località esterne in entrambi i periodi di campionamento (Figura 3.1.2). Nell'Ottobre-Novembre 2006 gli individui classificati come 'grandi', 'medi' e 'piccoli' hanno rappresentato rispettivamente il 20, 65 e 15% nelle zone A, contro il 5, 85 e 10% nelle località esterne. Nel Maggio 2007 gli individui 'grandi', 'medi' e 'piccoli' hanno rappresentato il 30, 55 e 15% nelle zone A, contro il 5, 75 e 20% nelle località esterne.

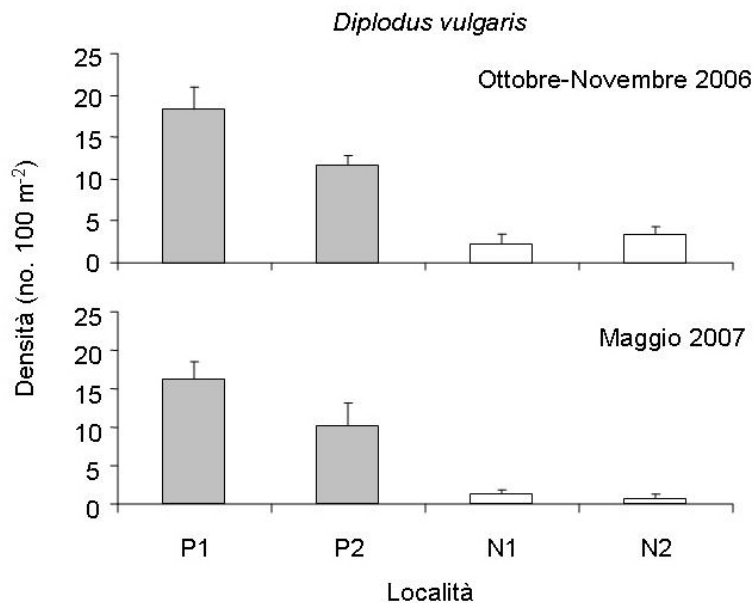


Figura 3.1.3. Densità (media $\pm$ SE) di *Diplodus vulgaris* nelle due località protette (P1 e P2) dell'AMP di Torre Guaceto e non protette (N1 e N2) durante i due periodi di campionamento.

Nell'Ottobre-Novembre 2006 il sarago fasciato, *D. vulgaris*, ha mostrato densità pari a circa 10-20 individui per 100 m⁻² nella zone A rispetto ai 3-5 individui per 100 m⁻² nelle località esterne (Figura 3.1.3).

L'ANOVA ha rilevato una densità maggiore nelle località protette rispetto a quelle non protette, mentre il fattore 'località' non è risultato significativo (Tabella 3.1.c).

Tabella 3.1.c – ANOVA della densità di *Diplodus vulgaris* durante la campagna di campionamento dell'Ottobre-Novembre 2006. P=protezione; L=località; Res=residui. In grassetto sono riportati i valori significativi del P statistico.

Source	SS	DF	MS	F	P	F versus
P	34,6584	1	34,6584	24,16	0,0390	L(P)
L(P)	2,8685	2	1,4342	2,88	0,0730	RES
RES	13,9564	28	0,4984			
TOT	51,4834	31				

Cochran's Test C = 0,4197 (Non significativo dopo la trasformazione in radice quadrata).

Nel Maggio 2007 *D. vulgaris* ha mostrato densità medie pari a circa 10-15 individui per 100 m⁻² nella zone A rispetto ai circa 2-3 individui per 100 m⁻² nelle località esterne all'AMP (Figura 3.1.3). L'ANOVA ha rilevato una differenza statisticamente significativa sia per il fattore 'protezione', sia per il fattore 'località' (Tabella 3.1.d).

Tabella 3.1.d – ANOVA della densità di *Diplodus vulgaris* durante la campagna di campionamento del Maggio 2007. P=protezione; L=località; Res=residui. In grassetto sono riportati i valori significativi del P statistico.

Source	SS	DF	MS	F	P	F versus
P	43,4598	1	43,4598	26,79	0,0354	L(P)
L(P)	3,2442	2	1,6221	3,40	0,0477	RES
RES	13,3651	28	0,4773			
TOT	60,0692	31				

Cochran's Test C = 0,9449 (Non significativo dopo la trasformazione in radice quadrata).

I dati relativi alla campagna dell'Ottobre-Novembre 2006 hanno messo in evidenza come gli individui di *D. vulgaris* 'grandi', 'medi' e 'piccoli' abbiano rappresentato rispettivamente il 15, 75 e 5% nelle zone A, contro il 2, 88 e 10% nelle zone esterne. Nel Maggio 2007, similmente, gli individui 'grandi', 'medi' e 'piccoli' hanno rappresentato il 15, 55 e 30% nelle zone A, ed il 3, 62 e 35% nelle zone esterne (Figura 3.1.4).

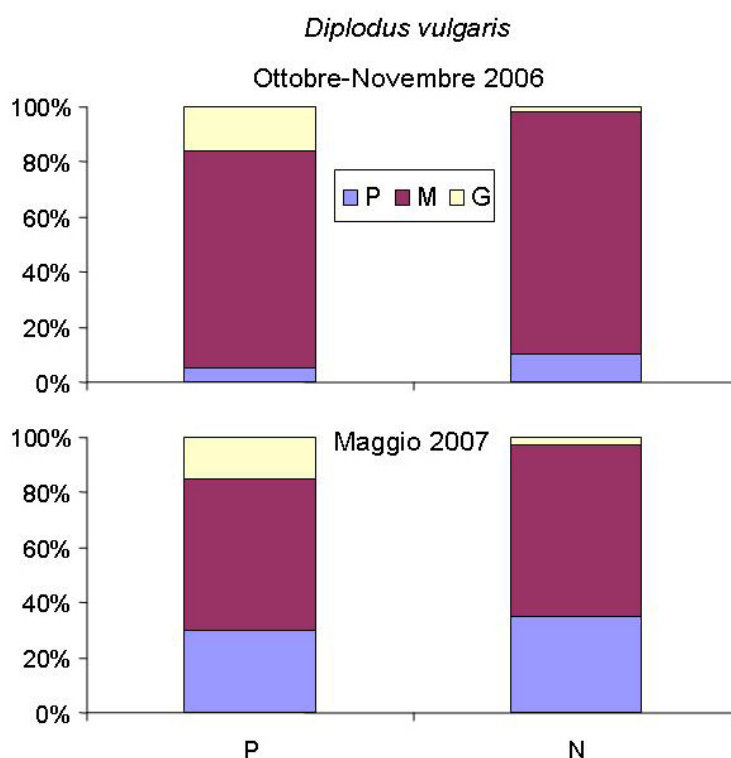


Figura 3.1.4. Categorie di taglia (in legenda: P=piccoli; M=medi; G=grandi) di *Diplodus vulgaris* nelle due località protette (P) dell'AMP di Torre Guaceto e non protette (N) durante i due periodi di campionamento.

3.2 Monitoraggio della piccola pesca

La composizione del pescato è stata sintetizzata cumulando i dati raccolti nel 2006 (tra ottobre e dicembre) e nel 2007 (tra gennaio e maggio).

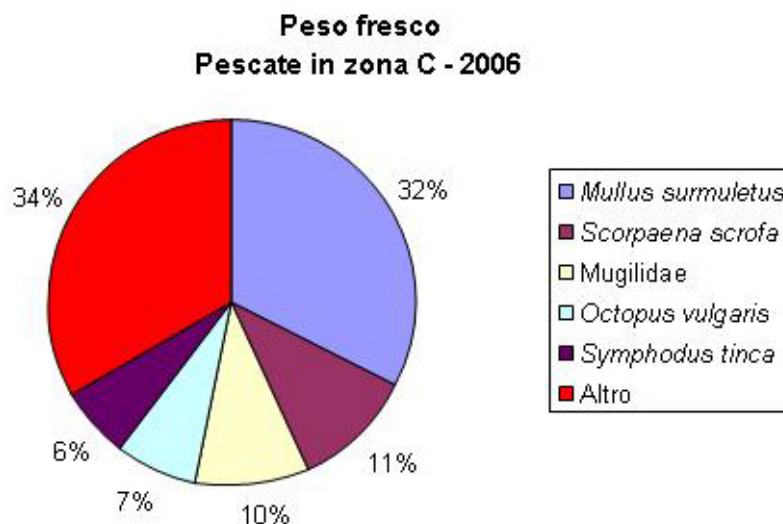


Figura 3.2.1. Composizione percentuale delle catture (peso fresco) effettuate nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto nel 2006 (periodo: ottobre-dicembre).

Le catture effettuate nella zona C di Torre Guaceto nel 2006 sono state ampiamente dominate dalla triglia di scoglio *Mullus surmuletus*, seguita dallo scorfano rosso *Scorpaena scrofa*, i muggini, il polpo *Octopus vulgaris* ed il tordo pavone *Symphodus tinca*. Nel complesso questi taxa hanno rappresentato circa i 2/3 del pescato complessivo realizzato tra l'Ottobre ed il Dicembre 2006 (Figura 3.2.1).

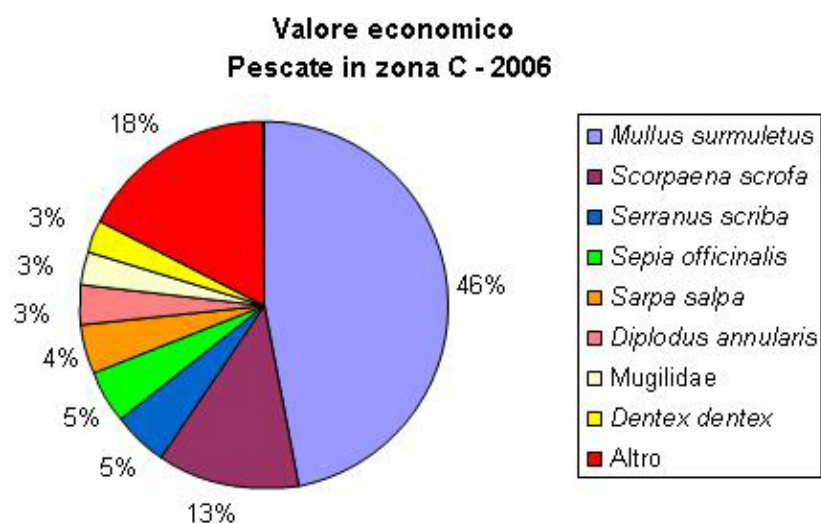


Figura 3.2.2. Composizione percentuale del valore economico del pescato (euro) ottenuto nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto nel 2006 (periodo: ottobre-dicembre).

In termini di valore economico delle pescate effettuate nel 2006, la triglia di scoglio ha rappresentato la specie di maggiore importanza (arrivando a determinare quasi la metà del valore in euro delle pescate effettuate in zona C), seguita ancora dallo scorfano rosso (Figura 3.2.2).

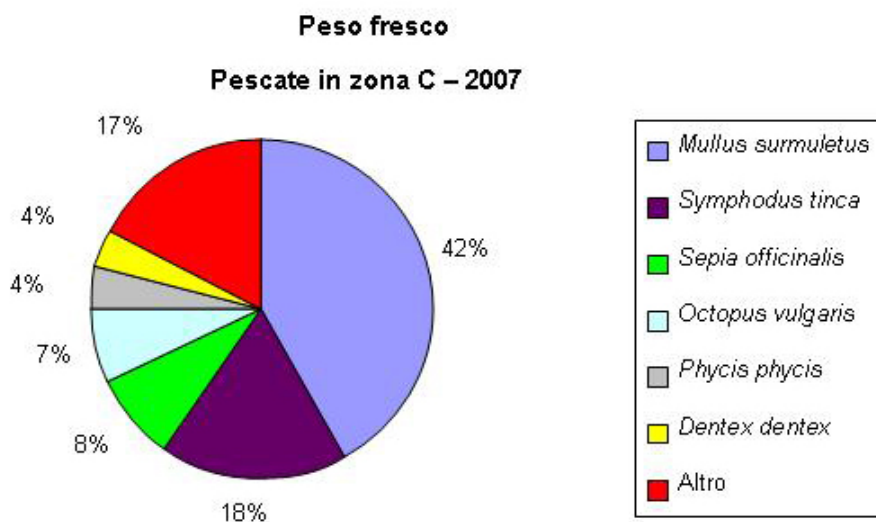


Figura 3.2.3. Composizione percentuale delle catture (peso fresco) effettuate nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto nel 2007 (periodo: gennaio-maggio).

Per quel che concerne le catture effettuate nel 2007 (Gennaio-Maggio), oltre il 40% del pescato è risultato essere costituito dalla triglia di scoglio, seguita dal tordo pavone, la seppia (*Sepia officinalis*), il polpo ed in minor misura dalla mostella (*Phycis phycis*) ed il dentice (*Dentex dentex*) (Figura 3.2.3).

Così come per le pescate effettuate nel 2006, anche per quelle del 2007 si può concludere che gran parte del valore economico della piccola pesca nella zona C di Torre Guaceto (oltre la metà) sia attribuibile alla triglia di scoglio. La triglia di scoglio è seguita dal tordo pavone, che non spunta un grande prezzo di mercato, ma essendo stato pescato in buone quantità ha dato un contributo non trascurabile al valore economico del pescato nel 2007. Un ulteriore 15% circa del valore economico del pescato è risultato essere costituito da molluschi cefalopodi (polpi e seppie) e dentici (Figura 3.2.4).

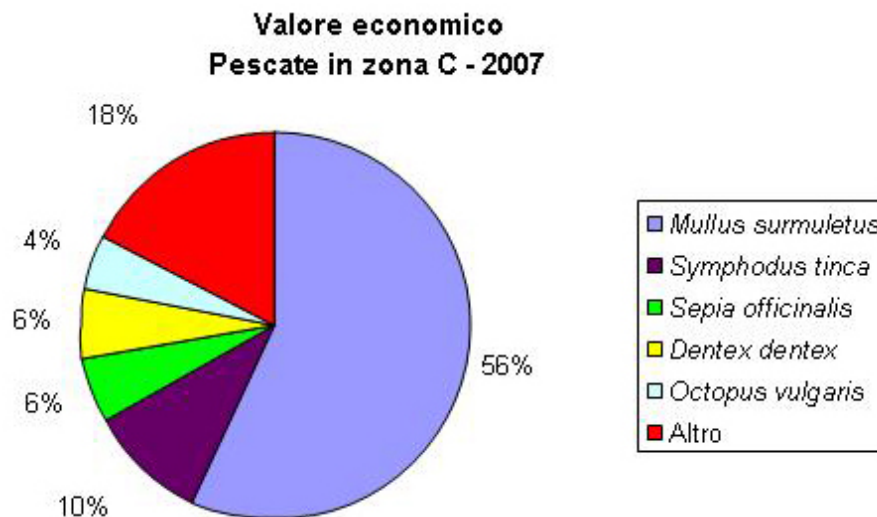


Figura 3.2.4. Composizione percentuale del valore economico del pescato (euro) ottenuto nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto nel 2007 (periodo: gennaio-maggio).

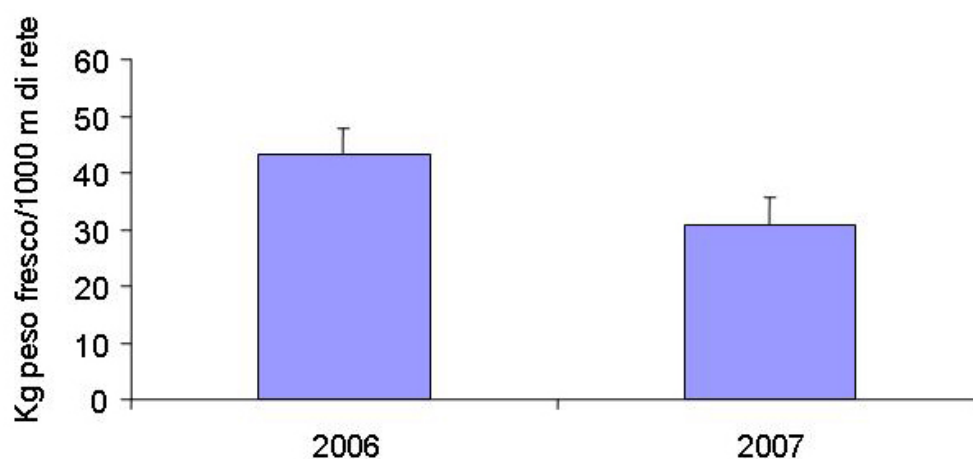


Figura 3.2.5. Rendimenti di pesca (media $\pm$ ES) ottenuti nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto nel 2006 (ottobre-dicembre) e 2007 (gennaio-maggio).

I rendimenti medi di pesca (cioè peso fresco complessivo) riportati ad una lunghezza standard della rete pari a 1000 m realizzati nella zona C di Torre Guaceto sono risultati molto elevati, leggermente superiori nel 2006 (oltre i 40 kg per 1000 m di tremaglio) rispetto al 2007 (circa 30 kg per 1000 m di tremaglio) (Figura 3.2.5). Nel complesso, i rendimenti sono oscillati tra un minimo di 11 ed un massimo di 144 kg di pescato per 1000 m di tremaglio.

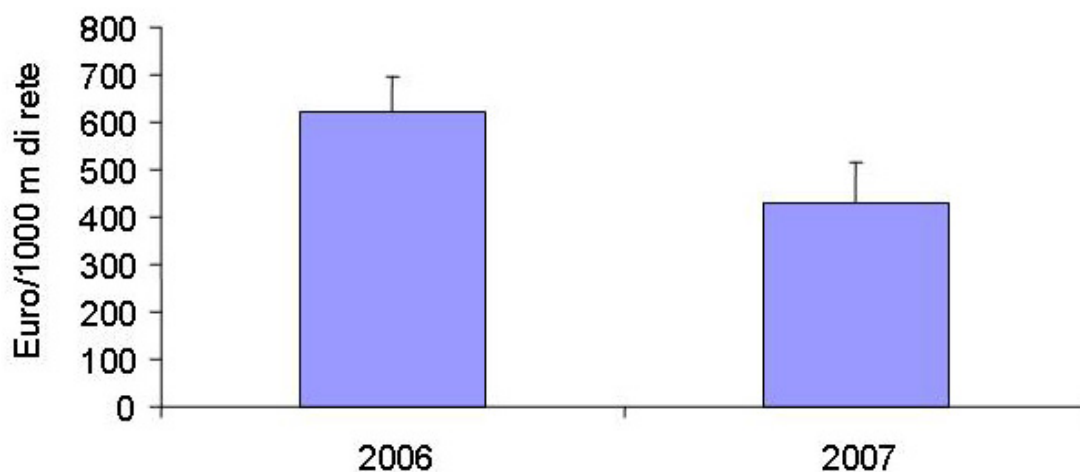


Figura 3.2.6. Valore economico del pescato (media $\pm$ ES) ottenuto nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto nel 2006 (ottobre-dicembre) e 2007 (gennaio-maggio).

I valori economici del pescato, similmente ai rendimenti in termini di peso fresco, sono risultati mediamente piuttosto elevati (Figura 3.2.6). Nel periodo Ottobre-Dicembre 2006 il valore economico è risultato essere in media intorno ai 600 euro per 1000 m di tremaglio, mentre nel periodo Gennaio-Maggio 2007 tale valore è risultato leggermente inferiore ed intorno ai 400 euro per 1000 m di tremaglio. Nel complesso, i valori economici sono oscillati tra un minimo di 76 ed un massimo di 2021 euro per 1000 m di tremaglio.

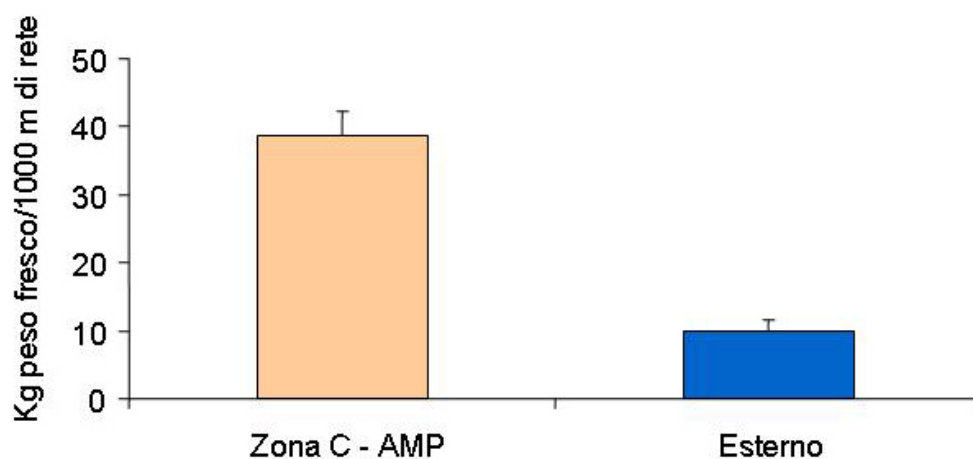


Figura 3.2.7. Rendimenti di pesca (media $\pm$ ES) ottenuti nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto ed all'esterno nel corso della presente indagine.

I rendimenti di pesca medi ottenuti nella zona C di Torre Guaceto sono risultati dell'ordine di quasi 40 kg di pescato per 1000 m di rete, mentre all'esterno dell'AMP il dato medio si è attestato intorno ai 10 kg di pescato per 1000 m di tremaglio (Figura 3.2.7). Nel complesso, quindi, i rendimenti di pesca sono risultati più elevati del 391.4% nella zona C dell'AMP rispetto a quelli osservati all'esterno.

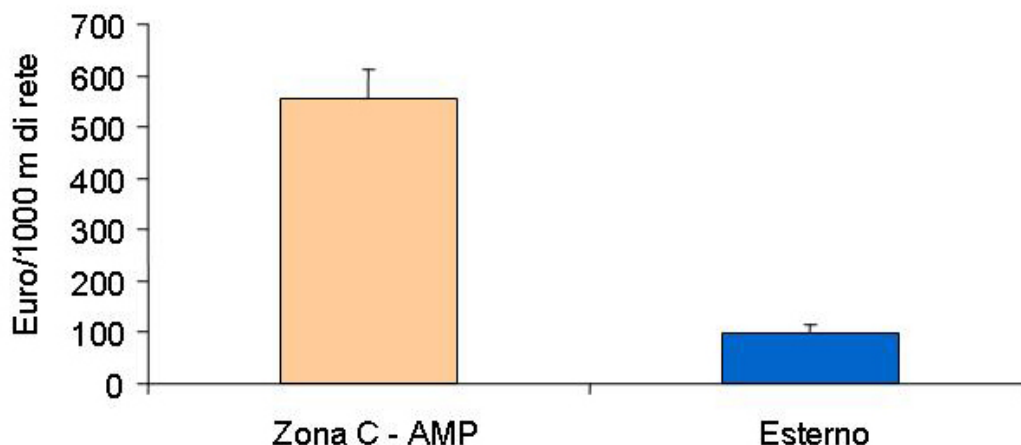


Figura 3.2.8. Valore economico del pescato (media $\pm$ ES) ottenuto nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto ed all'esterno nel corso della presente indagine.

Il valore economico medio delle pescate effettuate in zona C è risultato pari a oltre 500 euro per 1000 m di rete, mentre all'esterno si è attestato intorno a 100 euro per 1000 m di rete. Il valore del pescato nella zona C dell'AMP, quindi, è maggiore del 565,3% rispetto a quello ottenuto all'esterno (Figura 3.2.8).

Per quanto riguarda le quattro specie di rilevanza per la pesca a Torre Guaceto (Figura 3.2.9), i rendimenti di pesca sono risultati elevati per la specie di maggior pregio rappresentata dalla triglia di scoglio. In media, infatti, sono stati pescati quasi 15 Kg di *M. surmuletus* ogni 1000 m di rete calata, il che rappresenta un dato molto elevato e certamente non comune per i mari italiani. I rendimenti dello scorfano rosso non sono risultati certo paragonabili alla triglia di scoglio, ma sono risultati comunque più che accettabili (intorno ai 4 Kg per 1000 m di rete), anche considerando che questa specie viene venduta generalmente ad un prezzo piuttosto elevato. Per quel che concerne la triglia di scoglio e lo scorfano rosso, va anche detto che al valore commerciale contribuiscono in maniera non trascurabile anche le grosse dimensioni degli individui catturati nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto.

Rendimenti quantitativamente simili allo scorfano rosso sono risultati quelli del tordo pavone, il quale, tuttavia, è considerata una specie non di gran pregio dal punto di vista commerciale. Infine, la mostella ha mediamente assicurato rendimenti intorno ai 2 Kg per 1000 m di rete, cioè i rendimenti minori tra le tre specie considerate come bersaglio ed utilizzate come indicatori nel monitoraggio della piccola pesca a Torre Guaceto.

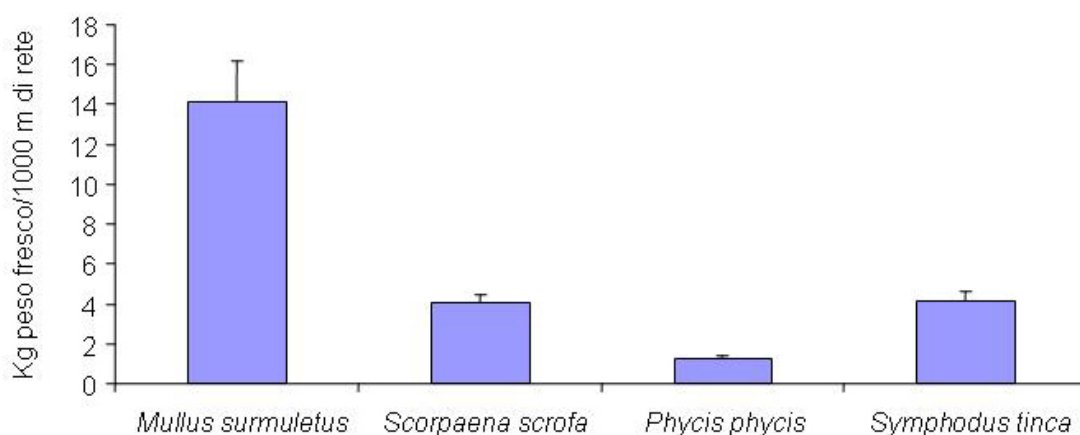


Figura 3.2.9. Rendimenti di pesca (media $\pm$ SE) delle 4 specie bersaglio presso la zona C dell'AMP di Torre Guaceto.

Per quel che concerne i dati relativi alle distribuzioni di taglia (Figura 3.2.10), la triglia di scoglio ha mostrato una classe modale costituita da individui di taglia intorno ai 25 cm ed una discreta proporzione di individui che misurava oltre i 30 cm. Scarso, invece, è parso essere l'impatto sugli esemplari di taglia inferiore ai 18-20 cm. Per quel che concerne il tordo pavone, la stragrande maggioranza degli individui pescati è risultata essere rappresentata da individui di taglia media (classe modale pari a 22 cm TL), mentre gli individui grandi così come quelli piccoli sono risultati quasi assenti. Ciò può essere attribuibile alla specifica selettività del tremaglio utilizzato. La classe modale per lo scorfano rosso è risultata essere costituita da individui intorno ai 30 cm di lunghezza. Di un certo rilievo, sicuramente, la cattura di una proporzione non trascurabile di individui al di sopra dei 40 cm di lunghezza. Come osservato anche lo scorso anno, i tremagli hanno pescato anche individui di dimensioni medio-piccole, probabilmente a causa del fatto che gli scorpenidi restano facilmente intrappolati nelle reti da posta. Infine, la distribuzione lunghezza/frequenza della mostella ha mostrato una classe modale intorno ai 30 cm.

Il 75% circa degli individui catturati ha mostrato una taglia compresa tra 25 e 30 cm di lunghezza totale, mentre assenti sono risultati gli esemplari di taglia grande.

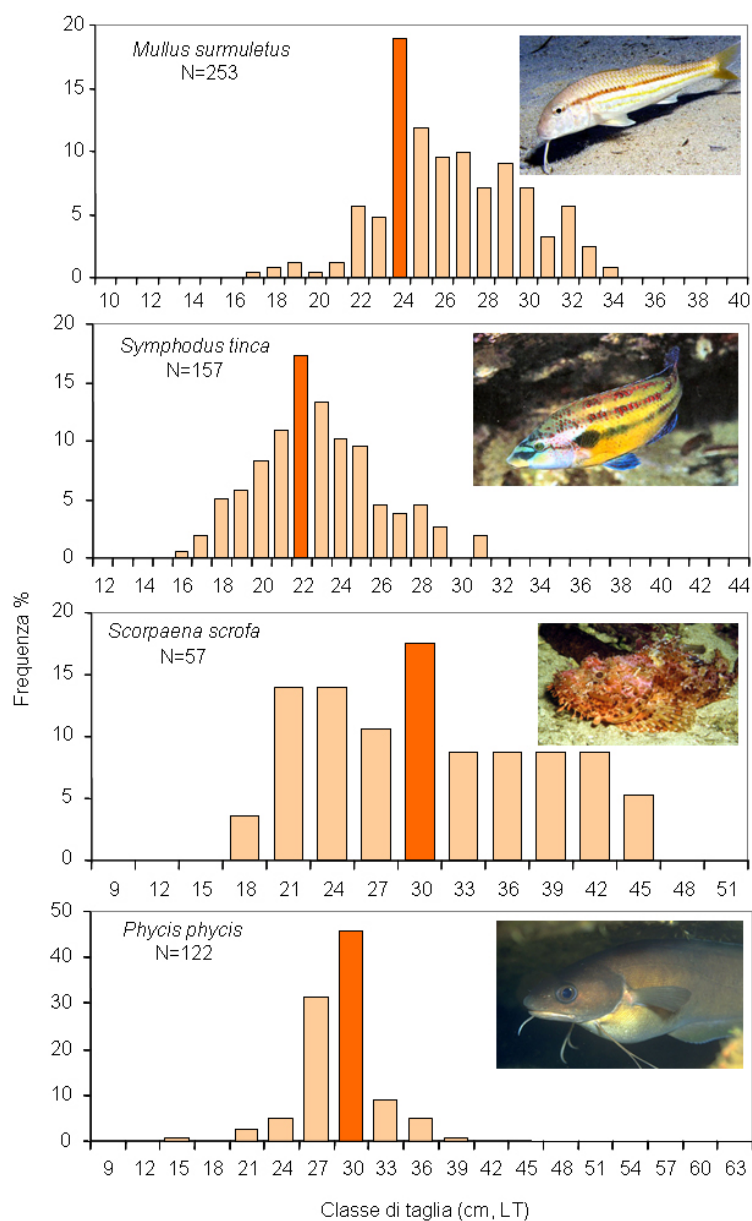


Figura 3.2.10. Distribuzioni taglia/frequen zona C dell'AMP di Torre Guaceto. In arancione più scuro sono indicate le classi modali, mentre la scala relativa alla taglia riporta come valore massimo la taglia massima riportata in letteratura da ciascuna specie (Fischer *et al.* 1989).

3.3 Formazione del personale dell'Area Marina Protetta

La formazione del personale dell'Area Marina Protetta è cominciata già lo scorso anno, durante un altro progetto finanziato dall'Area Marina Protetta sulla piccola pesca professionale.

L'attività di formazione si è basata su due punti:

- 1) attività seminariale costituita da un seminario di circa 3 ore a cui hanno partecipato sia persone dell'AMP, sia gli operatori della piccola pesca coinvolti nel progetto;
- 2) intensa attività di campo sia indipendente, sia a fianco del personale scientifico esperto dell'Università del Salento-Conisma.

Nella pratica, l'Area Marina Protetta ha indicato lo scorso anno una unità del suo personale la quale si è affiancata al personale scientifico esperto per la raccolta dei dati di campo. Questa persona, incaricata anche di controllare che i pescatori seguissero le linee guida per la piccola pesca (e.g. tipo di attrezzo, lunghezza, disposizione dell'attrezzo nelle varie subaree, etc etc), si è resa via via indipendente relativamente alla raccolta del dato durante le pesche *standard*. Va detto che in caso di dubbi sulla classificazione di alcune specie, si è provveduto a conservare o almeno fotografare gli esemplari al fine di giungere ad una accurata classificazione.

4. CONSIDERAZIONI FINALI E SUGGERIMENTI PER LA GESTIONE

I dati relativi alle specie ittiche focali mostrano modalità di distribuzione comparabili, in termini di andamenti generali, con quelle osservate durante gli ultimi anni. Le densità osservate all'interno delle zone A dell'AMP di Torre Guaceto (in particolar modo la zona A nei pressi della Torre), infatti, sono risultate per entrambe le specie tendenzialmente superiori a quelle registrate all'esterno dell'AMP in zone aperte alla pesca. Rispetto ai dati di qualche anno fa (vedi Guidetti 2006) le elevate densità dei due saraghi (in particolar modo del sarago fasciato) sono parse fluttuare di meno, ma nessuna conclusione può essere al riguardo molto robusta data la relativamente bassa replicazione temporale dei campionamenti eseguiti in questi anni.

Anche la distribuzione percentuale delle tre classi di taglia ha messo in evidenza come percentuali maggiori di individui di taglia grande dei due saraghi siano presenti nelle zone A rispetto alle località esterne all'AMP. Per quel che concerne gli individui di taglia media essi paiono dominare largamente nelle zone esterne all'AMP, dove il contributo numerico degli individui grandi è minore. L'elevata percentuale di individui di taglia piccola di sarago fasciato osservati durante la campagna primaverile del 2007 sono sostanzialmente da attribuire al reclutamento giovanile avvenuto qualche settimana prima.

Malgrado la variabilità nello spazio (tra località) e nel tempo (tra una data e l'altra) non ci sono dubbi che l'effetto riserva a Torre Guaceto è risultato essere chiaro nel 2006-2007, sia in termini di maggiori densità, sia in termini di maggiori taglie medie nelle zone A della riserva rispetto all'esterno. Per altro va detto anche che le densità registrate sono al di sopra del valore soglia che consente a tali popolazioni di predatori di controllare quelle dei ricci (Guidetti e Sala 2007). Questo suggerisce che l'effetto riserva a Torre Guaceto è tale da mantenere in uno stato di salute buono l'intero sistema del sublitorale roccioso. La buona sorveglianza che viene mantenuta a Torre Guaceto, quindi, ha determinato effetti positivi che sono mantenuti nel tempo sia sulle specie bersaglio della pesca, sia a livello ecosistemico.

I dati raccolti attraverso le attività di pesca sperimentale consentono di trarre alcune conclusioni di carattere generale, anche attraverso il confronto con i dati raccolti l'anno precedente.

La valutazione della composizione del pescato e della taglia degli esemplari delle specie principali ha permesso di confermare che l'attrezzo utilizzato dai pescatori professionali ed incluso nelle linee guida per la piccola pesca ha un impatto trascurabile sugli esemplari di piccola taglia di gran parte delle specie ittiche e non risulta efficace, fortunatamente, per specie ecologicamente importanti, come i saraghi *D. sargus* e *D. vulgaris*, e la cernia bruna *Epinephelus marginatus* (quest'ultima non è mai stata catturata con il tremaglio). Da questo punto di vista, la valutazione del pescato di un singolo palamito armato con 2000 ami, illegalmente calato in riserva nel Dicembre 2006 e quindi sequestrato, ha mostrato come questo attrezzo sia in grado di impattare fortemente gli sparidi ed in particolare le specie focali di Torre Guaceto. Con il palamito, infatti, furono pescati 130 esemplari di *Diplodus sargus* e 50 *D. vulgaris*.

Per quel che concerne la composizione del pescato viene confermato come la triglia di scoglio rappresenti la specie di maggior pregio, la quale assicura costantemente buoni rendimenti di pesca e contribuisce in maniera molto significativa al valore economico delle pesche effettuate nell'AMP di Torre Guaceto. Così come osservato l'anno precedente, oltre alla triglia di scoglio, lo scorfano rosso, la mostella, il tordo pavone ed il polpo sono le specie che hanno costituito gran parte del pescato e, conseguentemente, del suo valore economico.

Il tremaglio utilizzato ha consentito di effettuare catture considerevoli in termini di quantità e qualità del pescato, dal momento che una proporzione rilevante delle catture è risultata essere rappresentata da specie di elevato valore commerciale e di taglia elevata (es. *M. surmuletus*). Il fatto che i rendimenti di pesca nella zona C dell'AMP siano senza dubbio notevoli scaturisce dalla comparazione tra le pesche effettuate all'interno dell'AMP rispetto a quelle condotte all'esterno (con un incremento di quasi il 400% in termini di quantitativi di pescato ed oltre il 500% in termini di valore economico complessivo). Questi dati confermano per altro le prime indicazioni ottenute durante il progetto di monitoraggio della piccola pesca attivato lo scorso anno. Da questo punto di vista, i dati relativi ai rendimenti di pesca ottenuti

a Torre Guaceto risultano di gran lunga più elevati rispetto a quelli ottenuti al di fuori dell'AMP o quelli riportati in letteratura relativi a rendimenti di pesca ottenuti con reti da posta (es. tremagli, imbrocco) in altre aree costiere italiane (Tabella 4.1).

Tabella 4.1. Rendimenti di pesca (medie o minimi-massimi) ottenuti nella zona C dell'AMP di Torre Guaceto ed in altre aree costiere italiane attraverso l'uso di reti da posta.

Area costiera	Kg/1000 m di rete	Fonte bibliografica
Torre Guaceto (Puglia, Adriatico meridionale)	38.7	Presente indagine
Torre Guaceto (Puglia, Adriatico meridionale)	40.5	Vierucci <i>et al.</i> 2006
Isola di Ustica (Sicilia, Tirreno meridionale)	7.6	Arculeo <i>et al.</i> 1998
Golfo di Palmas (Sardegna Sud Occidentale, Mar di Sardegna)	22.0	Lecca <i>et al.</i> 2000
Costa Livornese (Tirreno settentrionale)	17.3	Silvestri <i>et al.</i> 2000
Golfo di Castellammare (Sicilia, Tirreno meridionale)	3.2-6.8	D'Anna <i>et al.</i> 2001
Sardegna Centro Occidentale (Mar di Sardegna)	6.2	Follesa <i>et al.</i> 2002
Cilento (Tirreno meridionale)	4.8	Colloca <i>et al.</i> 2004

Il confronto tra le distribuzioni di taglia delle 4 specie bersaglio ottenute lo scorso anno e quelle ottenute attraverso il presente progetto non ha fatto emergere sostanziali differenze in termini di struttura di taglia delle popolazioni soggette a prelievo da parte della piccola pesca.

Nel complesso, se lo scorso anno simili risultati in termini di rendimenti di pesca e valore economico del pescato erano giustificabili considerando che all'interno dell'AMP di Torre Guaceto le popolazioni di molte specie ittiche bersaglio avevano beneficiato per un certo numero di anni di efficaci misure di protezione (quindi in assenza di mortalità da pesca), i risultati ottenuti in questo progetto sembrano per ora suggerire che le linee guida elaborate lo scorso anno consentono ai pescatori di ottenere buoni risultati dal punto di vista economico senza che si abbiano segnali preoccupanti di pesca eccessiva, né impatti alcuno su quelle specie ittiche che a Torre Guaceto sembrano svolgere importanti ruoli ecologici (come i due saraghi). Questa attenta gestione, quindi, sembra ora dare i suoi frutti sia a vantaggio degli operatori della piccola pesca locale, sia della conservazione. Si può concludere che l'attrezzo utilizzato sembra bene conciliare il rendimento economico con un impatto accettabile, data la spiccata selettività per specie e taglia. Potrebbe essere opportuno, tuttavia, testare l'utilizzo di tremagli a maglia più ampia. Presso

altre AMP italiane (es. Miramare-Trieste), infatti, si ottengono rendimenti di pesca più che accettabili utilizzando reti da posta con maglia più ampia rispetto a quella autorizzata a Torre Guaceto (Guidetti *et al.* dati non pubblicati).

Tali risultati sono più che incoraggianti, ma per una corretta gestione è necessario che l'impatto della piccola pesca sia seguito negli anni al fine, eventualmente, di intervenire in modo appropriato se compaiono sintomi di un prelievo eccessivo. Una riduzione dei quantitativi o della taglia massima nel tempo, per esempio, dimostrerebbe un progressivo depauperamento delle risorse e/o un impatto significativo sulle popolazioni di specie bersaglio, ma sarebbe comunque utile per mettere a punto le più appropriate misure gestionali rimodulando la tipologia e/o lo sforzo di pesca.

Al di là di alcune utili sperimentazioni per il futuro, il suggerimento per la gestione della piccola pesca nell'AMP è quello di continuare a consentire ad un numero limitato di pescatori professionali (4-5 al massimo) di calare esclusivamente nella zona C tremagli di maglia non più piccola di 2,8 cm di lato e di una lunghezza massima di 1200 m per un massimo di una volta a settimana ognuno (o 4 volte nell'arco di un mese). E' allo stesso modo auspicabile che l'AMP operi un pressante controllo non solo per evitare che pescatori non autorizzati peschino all'interno dell'AMP, ma anche per accertare che gli attrezzi utilizzati dai pescatori autorizzati siano coerenti, in termini di lunghezza, maglia e frequenza d'uso, con le direttive dell'AMP relativamente alla gestione della pesca. Dati i rendimenti ottenuti ed il valore economico del pescato, 4 pesche al mese concesse ad ogni imbarcazione autorizzata (considerandone un numero approssimativo di 4-5) sembrerebbero consentire una più che soddisfacente integrazione al reddito degli operatori della piccola pesca locale e, d'altro canto, potrebbero evitare di depauperare in breve tempo gli *stock* all'interno della riserva, la qual cosa, a medio e lungo termine, costituirebbe un grave danno economico anche per gli operatori della pesca stessi.

In termini di integrazione del reddito e decremento del prelievo sulle risorse di pesca, si suggerisce di promuovere adeguatamente le attività di pesca-turismo ed itti-turismo. Da questa prospettiva potrebbe essere sensato suggerire l'impiego di attrezzi differenti in occasione delle uscite con i turisti, come tremagli di maglia più grande e più corti, considerando che i turisti pagano una quota per usufruire del servizio

offerto. In questo modo si potrebbe ridurre l'impatto della pesca senza intaccare gli introiti netti dei pescatori. Questo aspetto, tuttavia, necessiterebbe di una adeguata e specifica sperimentazione al fine di modulare adeguatamente lo sforzo di pesca e tipologia degli attrezzi con il rendimento economico.

Un ultimo punto che vale la pena menzionare è che sarebbe auspicabile, nell'economia dei pescatori stessi, un ampliamento dell'AMP verso nord, ma soprattutto verso sud. Ciò avrebbe due vantaggi. Il primo sarebbe quello di ampliare le zone di pesca che sono sostanzialmente riservate ai pescatori locali (i.e. la zona C). Il secondo sarebbe quello di dare l'opportunità di sperimentare sistemi di sfruttamento a rotazione che altrove hanno dato risultati più che incoraggianti. La logica dello sfruttamento a rotazione potrebbe prevedere, per esempio a Torre Guaceto, la suddivisione della zona C (nel caso di un ampliamento dell'AMP) in 2 subaree che vengono alternativamente sfruttate e protette dalla pesca per un certo numero di anni al fine di ottimizzare i rendimenti di pesca durante gli anni in cui è consentita in ogni subarea. Questa sperimentazione, tuttavia, avrebbe necessità di approfondimenti e studi mirati (es. studio della struttura di età delle popolazioni di specie bersaglio al fine di decidere ogni quanti anni alternare prelievo e protezione) prima della sua attuazione.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento sincero va a Giacomo Baccaro che ci ha assistito dal gommone durante le operazioni a mare per le indagini di *visual census* ed ha più che attivamente partecipato alle attività di monitoraggio della piccola pesca. Un ulteriore ringraziamento va anche a tutti gli operatori della piccola pesca che hanno preso parte al progetto in maniera partecipata, collaborativa e corretta.

5. BIBLIOGRAFIA

- ALLISON G.W., LUBCHENCO J., CARR M.H. (1998). Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. *Ecological Application* 8: 79-92.
- ARCULEO M., MAZZOLA A., PARRINELLO N., PRISTINA M. (1998). Dati sulla pesca nei fondali costieri dell'Isola di Ustica (Tirreno Meridionale). *Biologia Marina Mediterranea* 5: 228-229.
- ATTWOOD C.G., HARRIS J.M., WILLIAMS A.J. (1997). International experience of Marine Protected Areas and their relevance to South Africa. *African Journal of Marine Science* 18: 311-332.
- COLLOCA F., CRESPI V., CERASI S., COPPOLA S.R. (2004). Structure and evolution of the artisanal fishery in a southern Italian coastal area. *Fisheries Research* 69: 359-369.
- COSTANZA R., ANDRADE F., ANTUNES P., VAN DEN BELT M., BOERSMA D., BOESCH D.F., CATARINO F., HANNA S., LIMBURG K., LOW B., MOLITOR M., PEREIRA J.G., RAYNER S., SANTOS R., WILSON J., YOUNG M. (1998). Principles for sustainable governance of the oceans. *Science* 281: 198-199.
- DAYTON P.K., THRUSH S.F., AGARDY M.T., HOFMAN R.J. (1995). Environmental effects of marine fishing. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 5: 205-232.
- D'ANNA G., BADALAMENTI F., PIPITONE C. (2001). Rendimenti di pesca sperimentale con tramaglio nel Golfo di Castellammare dopo otto anni di divieto della pesca a strascico. *Biologia Marina Mediterranea* 8: 665-668.
- FISCHER W., BAUCHOUT M.L., SCHNEIDER M. (1987). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire. Zone 37. II Vertébrés. Rome : FAO.

- FOLLESA M.C., CUCCU D., DAMELE F., MURENU M., SABATINI A. (2002). Indagine sulla selettività di reti da posta in un'area della Sardegna occidentale. *Biologia Marina Mediterranea* 9: 674-678.
- GELL F.R., ROBERTS C.M. (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology and Evolution* 18: 448 -455.
- GUIDETTI P. (2002). Mediterranean MPAs: the importance of experimental design in detecting the effects of protection measures on fish. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 12: 619-634.
- GUIDETTI P., VIERUCCI E., BUSSOTTI S., D'AMBROSIO P. (2005). Aree Marine Protette e benefici per la pesca: valutazione dello spillover presso l'AMP di Torre Guaceto (Brindisi, Adriatico meridionale). *Atti S.It.E.*, XV: 77.
- GUIDETTI P. (2006). Marine reserves re-establish lost predatory interactions and cause community changes in rocky reefs. *Ecological Applications* 16: 963-976.
- GUIDETTI P., SALA E. (2007). Community-wide effects of marine reserves in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 335: 43-56.
- HALPERN B.S. (2003). The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13: 117-137.
- HARMELIN-VIVIEN M.L., HARMELIN J.G., CHAUVET C., DUVAL C., GALZIN R., LEJEUNE P., BARNABE G., BLANC F., CHEVALIER R., DUCLERC J., LASSERRE G. (1985). Evaluation des peuplements et populations de poissons. Méthodes et problèmes. *Revue Ecologie (Terre Vie)* 40: 467-539.
- JACKSON J.B.C., KIRBY M.X., BERGER W.H., BJORNDAL K.A., BOTSFORD L.W., BOURQUE B.J., BRADBURY R.H., COOKE R., ERLANDSON J., ESTES J.A., HUGHES T., KIDWELL S., LANGE C.B., LENIHAN H.S., PANDOLFI J.M., PETERSON C.H., STENECK R.S., TEGNER M.J., WARNER R.R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293: 629-638.

- LAUCK T. (1996). Uncertainty in fisheries management. In D.V. Gordon, G.R. Munro (eds.), *Fisheries and Uncertainty: a Precautionary Approach to Resource Management*. University of Calgary Press, Canada. pp. 91-105
- LAUCK T.C., CLARK C.W., MANGEL M., MUNRO G.R. (1998). Implementing the precautionary principle in fisheries management through marine reserves. *Ecological Applications* 8: 72-78.
- LECCA E., MELONI M.F., SAVARINO R., TIDU C. (2000). Impatto delle reti da posta nel Golfo di Palmas (Sardegna Sud Occidentale): dati preliminari. *Biologia Marina Mediterranea* 7: 813-816.
- MICHELI F., HALPERN B.S., BOTSFORD L.W., WARNER R.R. (2004). Trajectories and correlates of community change in no-take marine reserves. *Ecological Applications* 14: 1709-1723.
- NRC (National Research Council) (2001). *Marine Protected Areas - Tools for Sustaining Ocean Ecosystems*. National Academy Press, Washington, D.C., USA.
- PALUMBI SR. (2002). Marine reserves: a tool for ecosystem management and conservation. In: Washington, DC: Pew Ocean Commission Reports.
- PAULY D., CHRISTENSEN V., DALSGAARD J., FROESE R., TORRES F.J. (1998). Fishing down marine food webs. *Science* 279: 860–863.
- PIKITCH E., SANTORE C., BABCOCK E.A., BAKUM A., BONFIL R., CONOVER D.O., DAYTON P., DOUKAKIS P., FLUHARTY D., HENEMAN B., HOUDE E.D., LINK J., LIVINGSTONE P.A., MANGEL M., McALLISTER M.K., POPE J., SAINSBURY K.J. (2004). Ecosystem-based fishery management. *Science* 305: 346-347.
- ROBERTS C.M., ANDELMAN S., BRANCH G., BUSTAMANTE R.H., CASTILLA J.C., DUGAN J., HALPERN B.S., LAFFERTY K.D., LESLIE H., LUBCHENCO J., McARDLE D., POSSINGHAM H.P., RUCKELSHAUS M., WARNER R.R. (2003). Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. *Ecological Applications* 13: 199-214.

- SILVESTRI R., BAINO R., AUTERI R. (2000). Composizione delle catture realizzate con il tramaglio nell'area livornese. *Biologia Marina Mediterranea* 7: 836-840.
- VIERUCCI E., BUSSOTTI S., CICCOLELLA A., GUIDETTI P. (2006). La piccola pesca presso l'Area Marina Protetta di Torre Guaceto: indicazioni per la gestione. *Biologia Marina Mediterranea* (37° Congresso SIBM, Abstracts) 13: 298-299.
- WILLIS T.J., MILLAR R.B., BABCOCK R.C., TOLIMIERI N. (2003). Burdens of evidence and the benefits of marine reserves: putting Descartes before des horse? *Environmental Conservation* 30: 97-103.
- WORM B., BARBIER E.B., BEAUMONT N., DUFFY J.E., FOLKE C., HALPERN B.S., JACKSON J.B., LOTZE H.K., MICHELI F., PALUMBI S.R., SALA E., SELKOE K.A., STACHOWICZ J.J., WATSON R. (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314: 787-790.