

PIANO D'AZIONE PER IL TURSIOPE (*Tursiops truncatus*)

NELLE ISOLE PELAGIE

1 INTRODUZIONE.....	3
1.1 Considerazioni generali e background del Piano	3
1.2 Origine e validità del piano	4
1.3 Struttura del piano	6
2. INQUADRAMENTO GENERALE.....	8
2.1 Aspetti normativi	8
2.1.1 Disposizioni e linee guida internazionali.....	8
Direttive e convenzioni internazionali	8
Gestione della pesca	9
Organismi e accordi internazionali per la conservazione dei cetacei.....	10
2.1.2 Quadro normativo nazionale	11
2.2 Biologia e status di conservazione	13
2.2.1 Descrizione e biologia della specie	13
2.2.2 Status	15
Situazione mondiale	15
Situazione Mediterraneo	15
Situazione Italiana	16
Situazione locale	17
2.3 Minacce e fattori limitanti.....	24
2.3.1 Effetti dell'attività di pesca professionale: riduzione delle prede disponibili e degradazione dell' <i>habitat</i>	26
Premessa sull' <i>overfishing</i>	26
Stato delle risorse ittiche nello Stretto di Sicilia	27
Lo sforzo di pesca alle isole Pelagie	28
Pesca illegale e fermo biologico.....	28
Effetti dell' <i>overfishing</i> sulla popolazione di tursiope	30
Degradazione degli <i>habitat</i> : l'impatto degli attrezzi da pesca	31
2.3.2 Effetti diretti dell'attività di pesca: persecuzione e <i>bycatch</i>	32
Persecuzione diretta.....	32
Bycatch.....	33
2.3.3 Disturbo antropico: traffico nautico	35
Premessa.....	35
Risultati dell'indagine sul traffico nautico	36
Collisioni	38
Whale-watching	39
2.3.4 Inquinamento acustico	41
Premessa.....	41
Situazione locale	42
2.3.5 Inquinamento chimico	43
Premessa.....	43
Situazione locale	45
2.3.6 Cambiamenti climatici	45
Premessa.....	45

Cambiamenti climatici in Mediterraneo ed effetti sulla biodiversità.....	47
I cambiamenti climatici sono una minaccia per i tursiopi?	47
Situazione locale	48
2.3.7 Stato delle conoscenze scientifiche.....	49
2.4 Area geografica di riferimento.....	49
2.4.1 Inquadramento geografico dell'area.....	49
2.4.2 Descrizione dell'area	50
2.4.3 Aspetti economici e socio culturali delle Isole Pelagie.....	52
3. PIANO D'AZIONE.....	54
3.1 Scopi ed obbiettivi generali del piano	54
3.2 Applicazione e verifica del Piano	54
3.2.1 Adozione del Piano da parte dell' Area Marina Protetta Isole Pelagie.....	54
3.2.2 Controllo dell'attuazione del Piano.....	55
3.2.3 Verifica dell'attuazione del Piano.....	55
3.3 Ricezione del piano da parte di ACCOBAMS.....	56
3.4 Azioni legislative	57
3.4.1 Riduzione dell' <i>overfishing</i> (LEG.1).....	57
3.5 Azioni di Gestione.....	58
3.5.1 Monitoraggio degli atteggiamenti delle diverse componenti sociali interessate, in seguito alla messa in atto del Piano d' Azione (GE.1)	58
3.5.2 Mitigazione del disturbo arrecato dal traffico nautico (GE.2).....	59
3.5.3 Regolamentazione del whale-watching (GE.3).....	59
3.5.4 Attenuazione dell'inquinamento acustico (GE.4).....	61
3.5.5 Controllo dei livelli di rumore sottomarino (GE.5)	62
3.6 Azioni di Ricerca	62
3.6.1 Aumento delle conoscenze relative all'ecologia della popolazione e al suo stato di salute (RIC.1)	62
3.6.2 Studio sugli effetti del whale-watching nel lungo periodo (RIC.2)	65
3.6.3 Approfondimento delle conoscenze relative al fenomeno dell'interazione tra attività di pesca e tursiopi (RIC.3).....	65
3.6.4 Aumento delle conoscenze relative al fenomeno delle persecuzioni dirette e del bycatch (RIC.4)	66
3.6.5 Valutazione dell'impatto della pesca sulla disponibilità di risorse ittiche (RIC.5).....	67
3.6.6 Aumento delle conoscenze sul degrado e la scomparsa dell'habitat a causa dell'attività di pesca con reti da traina (RIC.6)	68
3.6.7 Analisi delle conseguenze dei cambiamenti climatici nell'area (RIC.7)	68
3.7 Azioni di Educazione e Comunicazione	70
3.7.1 Educazione allo sfruttamento sostenibile delle risorse ittiche (EDU.1).....	70
3.7.2 Lotta al bycatch e alle persecuzioni dirette (EDU.2).....	70
3.7.3 Promozione del whale-watching e del turismo nautico responsabile (EDU.3)	71
3.8 Azioni di Monitoraggio.....	72
3.8.1 Verifica dei cambiamenti e/o sviluppi verso gli obbiettivi gestionali (MO.1)	72
4. BIBLIOGRAFIA	75

1 INTRODUZIONE

1.1 Considerazioni generali e background del Piano

La finalità di questo Piano d'Azione per il tursiope (*Tursiops truncatus*) (di seguito indicato come PATt), prodotto finale del Progetto LIFE “Riduzione impatto attività umane su Caretta e Tursiope e loro conservazione in Sicilia” (LIFE03 NAT/IT/000163), è di formulare le necessarie indicazioni gestionali a livello delle isole Pelagie, tarandole sulle diverse situazioni presenti localmente.

Il PATt è il risultato di un processo iniziato nel 2000 con la creazione del Centro Ricerca Delfini di Lampedusa del CTS, che ha dato la possibilità di avviare un programma di monitoraggio costante della popolazione di tursiopi residenti nell'area, proseguito grazie al Progetto LIFE03 NAT/IT/000163, che è stato svolto dal 2003 al 2007.

Per la stesura del documento si è fatto riferimento alla Direttiva Comunitaria 92/43/CEE, nota come “Direttiva Habitat”. Essa ha lo scopo di “salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli *habitat* naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato”. Questa Direttiva, in cui il tursiope viene inserito negli allegati II e IV, introduce nella legislazione un concetto fondamentale per la conservazione delle specie rare o minacciate, indicando come la salvaguardia delle specie (sia animali, sia vegetali) non può prescindere dalla contemporanea conservazione degli *habitat* in cui le specie stesse vivono. La Direttiva si applica tramite la creazione di una “rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione, denominata Natura 2000”. Per la sua realizzazione i diversi Stati membri hanno provveduto ad identificare sul loro territorio i Siti di Interesse Comunitario (SIC: aree che rivestono interesse nella conservazione di ambienti naturali e specie animali e vegetali minacciate ed elencate nella Direttiva Comunitaria “Habitat” 92/43/CEE). Tale rete ingloba anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) già identificate in precedenza ai fini della conservazione dell'avifauna, così come indicato dalla Direttiva Comunitaria “Uccelli” (79/409/CEE). Terminata la procedura di riconoscimento dei SIC da parte della Commissione Europea, gli Stati Membri hanno l'obbligo di designarli come ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

La valenza ambientale riconosciuta all'interno dell'Area Marina Protetta isole Pelagie ha portato ad includere queste isole in due SIC, denominati rispettivamente “Isola di Linosa” (ITA040001) e “Isole di Lampedusa e Lampione” (ITA040002). Per la conservazione dei rispettivi SIC, gli Stati membri sono tenuti a intraprendere le necessarie azioni, che includono la messa in atto di piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo, oltre alle opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano

conformi alle esigenze ecologiche delle specie e alla conservazione degli *habitat*, in modo da evitare sia il degrado degli *habitat* stessi sia ogni ripercussione negativa sulle specie.

Nel Mar Mediterraneo vivono 21 specie di cetacei, di cui 8 sono considerate regolari: balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*), zifio (*Ziphius cavirostris*), globicefalo (*Globicephala melas*), grampo (*Grampus griseus*), tursiope (*Tursiops truncatus*), delfino comune (*Delphinus delphis*) e stenella (*Stenella coeruleoalba*). Le altre sono invece occasionali (Notarbartolo di Sciara 2002). Tre di quelle residenti, tra cui il tursiope, sono state individuate come *priority species* da ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area*).

Proprio per questo motivo la preparazione di un Piano d'Azione sul tursiope in Mediterraneo è stata raccomandata durante il *2nd Meeting of the ACCOBAMS Scientific Committee*, tenutosi ad Istanbul (Turchia) il 20-22 Novembre 2003.

Nello Stretto di Sicilia e sulla piattaforma africana su cui sorgono le isole Pelagie, il tursiope è la specie di cetaceo più frequentemente avvistata (Di Sciara e Demma, 1994). Dati raccolti a partire dal 2002 nelle acque delle isole Pelagie ed informazioni provenienti dalla popolazione locale, confermano la presenza di tursiopi nell'area, che in alcuni casi hanno manifestato un *site fidelity* e una tendenza ad andare a cibarsi direttamente dalle reti. I delfini sembrano inoltre frequentare assiduamente le acque costiere, delimitate da batimetrie non superiori agli 80-100 m. Questa zona risulta essere quella più intensamente sfruttata da barche turistiche, operatori di *dolphin-watching*, *diving* nonché da pescatori dilettanti e professionisti.

Nonostante il tursiope riesca a sopravvivere anche in condizioni di ambiente degradato e si adatti a zone in cui sussiste un forte impatto dovuto alle attività antropiche (Shane *et al.* 1986; Bearzi *et al.* 2004), appare comunque necessario attuare delle misure di conservazione per questa specie nella zona.

Il risultato atteso dell'applicazione del PATt è che la popolazione, considerata vulnerabile a causa della intensa competizione con l'uomo per lo sfruttamento di alcune risorse, non vada incontro ad un *trend* negativo e che il disturbo derivante dalle attività umane venga contenuto entro livelli che non compromettano la presenza e la distribuzione della specie nell'area.

1.2 Origine e validità del piano

La biologia della conservazione è lo studio scientifico di tutti i fenomeni che agiscono sul mantenimento, sulla perdita o il recupero della diversità biologica (Caughley and Gunn 1996). Essa è una "disciplina di crisi", in cui si opera in assenza di conoscenze complete, affidandosi spesso al principio cautelativo, lavorando con risultati non esatti ma probabilistici.

Tenendo questo in considerazione, il Piano d'Azione si basa sui seguenti assunti:

- è generalmente riconosciuto che le conoscenze sulla biologia e dinamica di popolazione dei cetacei sono destinate a rimanere inadeguate nel prossimo futuro, quindi, seguendo il principio cautelativo, dobbiamo essere pronti ad agire (Whitehead 2000);
- nonostante le strategie di conservazione del tursiope su scala mediterranea siano state delineate, la loro realizzazione è ancora in fase progettuale. Questo documento coglie l'invito di supportare progetti su piccola scala che possano garantire risultati apprezzabili nel breve periodo (Bearzi 2005);
- il tursiope è una "specie ombrello", ciò significa che una gestione efficace delle sue popolazioni consente la contemporanea protezione di altre specie ed il mantenimento della biodiversità.

Il PATt è frutto di uno studio pluriennale compiuto alle isole Pelagie con lo scopo di individuare la più adatta politica di conservazione del tursiope, tenendo in considerazione sia le esigenze della specie che le problematiche economiche e sociali riguardanti la comunità dei pescatori, le cui attività sono spesso danneggiate dalla presenza dei delfini, e quella parte cospicua di popolazione che trova nelle attività turistiche stagionali la principale o unica fonte di reddito. Per tali ragioni, rilevanza fondamentale hanno le azioni che aumentano l'informazione e l'educazione delle parti coinvolte, della popolazione locale e dei turisti. Da questo punto di vista, il processo conservazionistico è facilitato dalla specie in oggetto: il tursiope è un animale carismatico, che attira le simpatie e l'attenzione di un vasto pubblico. Inoltre, seguendo il principio che la conservazione di una specie deve essere sinergica a quella dell'*habitat* in cui vive, questo piano d'azione contiene sia azioni strettamente legate alla specie, sia interventi mirati alla salvaguardia dell'ecosistema marino e delle sue risorse.

Per la redazione del PATt è stata compiuta una ricerca bibliografica e si è fatto riferimento alle indicazioni ACCOBAMS per la conservazione del tursiope in Mediterraneo e ai seguenti documenti:

- Conservation Plan for short-beaked common dolphins in the Mediterranean Sea (Giovanni Bearzi 2004);
- Action Plan for the conservation of cetacean in Lybia (Giovanni Bearzi 2006);
- Action Plan for the conservation of cetaceans in Maltese waters (Giuseppe Notarbartolo di Sciara 2002);
- Propuesta de Plan de Conservacion para la delfin mular (*Tursiops truncatus*) en Andalucía y Murcia (Ana Canadas e Ricardo Sagarminaga).

Hanno contribuito alla redazione del Piano: la Direzione Protezione Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l'Area Marina Protetta Isole Pelagie, il Dipartimento di Biologia

Animale e dell'Uomo dell'Università degli Studi di Torino, il Settore Conservazione Natura del CTS, il Centro Ricerca Delfini di Lampedusa del CTS, Nauta, Telespazio, l'AGCI Agrital.

Sebbene l'indagine che ha portato alla stesura del presente PATt sia stata condotta nelle isole Pelagie, molte delle azioni da intraprendere, incluse nel presente documento, riguardano soprattutto l'isola di Lampedusa e l'area entro le 12 miglia dalla costa; qui infatti sono stati rilevati i maggiori problemi riguardanti la conservazione del tursiope e la gestione del suo *habitat*. L'isola di Linosa, nel contesto delle Pelagie, risulta decisamente una realtà a sè stante: è assente una flotta peschereccia locale, è esclusa dalle rotte del traffico da diporto, poiché manca totalmente un porto, non vengono svolte attività in mare come il *whale-watching*. Grazie al monitoraggio acustico è stata rilevata la presenza di animali nell'area, che tuttavia non risultano minacciati dalle attività antropiche.

La durata di validità del Piano è di 5 anni. Allo scadere del 2° anno si prevede la realizzazione di un'analisi dei risultati conseguiti in modo da confermare la gestione prevista per i successivi tre anni o indirizzarla diversamente.

1.3 Struttura del piano

Il seguente PATt è articolato in due parti principali.

La parte introduttiva contiene:

- l'elenco ed i riferimenti della normativa nazionale ed internazionale vigente, cioè leggi, convenzioni e direttive riguardanti sia la specie che l'ecosistema marino in generale, le risorse ittiche e il loro sfruttamento;
- la descrizione dello status di conservazione del tursiope su scala globale e locale; la descrizione dettagliata della specie, per motivi di sintesi, è stata dislocata in appendice;
- un'accurata trattazione delle minacce individuate sulla base delle migliori conoscenze disponibili, ma ancora incomplete ed insufficienti in alcuni casi;
- l'inquadramento geografico, cioè l'area di riferimento all'applicazione del PATt.

Il corpo centrale del piano descrive lo scopo, cioè la conservazione del tursiope nelle isole Pelagie, gli obiettivi generali e specifici e le azioni che sono state individuate per realizzare tali obiettivi.

Gli obiettivi e le azioni sono stati raggruppati in cinque differenti categorie di realizzazione degli interventi gestionali: legislazione, gestione, ricerca, educazione/comunicazione e monitoraggio.

Per ogni azione viene specificato:

- Priorità, definita all'interno di tre livelli di rilevanza in senso conservazionistico:

- 1) *Bassa*: azione utile alla conservazione del tursiope o del suo *habitat* in maniera indiretta e in tempi lunghi.
 - 2) *Media*: azione utile alla attenuazione del rischio di declino della popolazione e della sua distribuzione o della qualità dell'*habitat*.
 - 3) *Alta*: azione fondamentale per scongiurare il rischio di estinzione o declino della popolazione legato alle minacce più gravi e per stabilire il successo del PATt.
- Il tempo d'inizio stimato per iniziare l'intervento e il tempo in cui esso deve essere perpetuato. Il tempo massimo di 5 anni corrisponde al periodo di validità del piano.
 - Il soggetto responsabile, vale a dire colui il quale agisce per la realizzazione dell'intervento. L'Area Marina Protetta Isole Pelagie, avendo adottato il PATt, riveste la funzione di coordinamento e supervisione anche degli interventi in cui non figura come soggetto responsabile, esclusivamente per quelle azioni che rientrano nei suoi compiti gestionali e istituzionali (Cfr Tabella Sinottica Obiettivi ed Azioni di pertinenza dell'A.M.P. Isole Pelagie).
 - Il soggetto finanziatore, cioè colui il quale è stato designato per coprire almeno la maggior parte delle risorse economiche necessarie. Tale attribuzione è indicativa e non rappresenta, al momento dell'adozione del piano d'azione, un vincolo ufficiale.
 - I costi stimati per ciascuna azione al momento della redazione del PATt (se quantificabili).

2. INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 Aspetti normativi

La stesura del presente PATt fa riferimento, segue ed è in linea con documenti ed elaborati promossi dai principali organismi di conservazione europei e internazionali e con le strategie di conservazione attuate a livello nazionale. Oltre alle normative che riguardano la specie, direttamente o indirettamente, sono state inserite anche alcune indicazioni in merito alla gestione della pesca, per la stretta correlazione che esiste tra la tutela delle risorse ittiche e la conservazione del tursiope, e i decreti che definiscono l'area delle Pelagie sito d'importanza comunitaria.

2.1.1 Disposizioni e linee guida internazionali

Direttive e convenzioni internazionali

Convenzione di Berna (http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=616)

“Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa”, adottata a Berna il 19 settembre 1979 e ratificata dall'Italia con legge del 5 agosto 1981, n. 503; legge collegata l. 157/92. Emendamenti agli allegati I, II e III della Convenzione, approvati dal Comitato Permanente il 5 dicembre 1997, entrati in vigore in Italia il 6 marzo 1998.

Il tursiope è inserito nell'allegato II (specie strettamente protette), che ne prevede una speciale protezione e ne proibisce in particolare la cattura, l'uccisione, la detenzione e il commercio.

Convenzione di Bonn (http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=617)

“Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica”, adottata a Bonn il 23 giugno 1979 e ratificata dall'Italia con legge del 25 gennaio 1983, n.42 (Supp. ord. G.U. 18 febb.1983, n.48).

Il tursiope è inserito nell'allegato II, ma solo le popolazioni del Mediterraneo e del Mar Nero, mentre ne è stato proposto l'inserimento anche delle altre popolazioni.

Convenzione di Washington (http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=1473)

“Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via d'estinzione”, nota anche con l'acronimo CITES, adottata il 3 marzo 1973 e ratificata dall'Italia con legge del 19 dicembre 1975, n. 874.

Il tursiope è inserito in appendice I, mentre i cetacei non inseriti in questa appendice sono automaticamente inseriti nell'appendice II (commercio consentito, ma regolato da licenza di esportazione).

Convenzione di Barcellona (http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=615)

“Convenzione per la Protezione dell’Ambiente Marino e delle Regioni Costiere del Mediterraneo”, adottata il 16 febbraio 1976 e ratificata dall’Italia con legge del 25 gennaio 1979, n.30; l. 979/82; l. 349/86; l. 394/91. Questa Convenzione nella sua prima versione è stata adottata con l’intento di preservare il Mediterraneo dall’inquinamento e di tutelarne la biodiversità attraverso la protezione degli *habitat* e delle specie. Nel 1995 ha subito una revisione (UNEP(OCA)/MED IG.6/7); fanno parte integrante della Convenzione 4 Protocolli, in particolare quello relativo a “*Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean*”¹ che nell’allegato II “Lista delle specie minacciate e in pericolo” annovera anche il tursiope.

Gestione della pesca

FAO: International Plan of Action to prevent, deter and eliminate illegal, unreported and unregulated fishing (<http://www.fao.org>)

Strumento volontario, adottato nel 2001 da tutti gli stati e per tutti i tipi di pesca. Obiettivi e principi riguardano l’implementazione di misure che possano prevenire, osteggiare ed eliminare la pesca illegale, non riferita ed irregolare.

FAO: Code of Conduct for Responsible Fisheries (<http://www.fao.org>)

Il codice, adottato nel 1995, è volontario ma certe sue parti sono basate su leggi e regolamenti internazionali. Esso è indirizzato a tutti gli stati membri e non membri della FAO, alle entità della pesca, alle organizzazioni globali, regionali e subregionali e a tutte le persone coinvolte con la conservazione delle risorse ittiche e con la gestione e sviluppo della pesca. Il codice contiene principi e standard applicabili alla conservazione, alla gestione e allo sviluppo della pesca.

Council Regulation (EC) No 2371/2002 del 20 dicembre 2002: Conservation and sustainable exploitation of fisheries resources under the Common Fisheries Policy (<http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l66006.htm>)

Lo scopo del regolamento è assicurare la vitalità del settore della pesca conservando, gestendo e sfruttando le risorse ittiche, limitando l’impatto della pesca sull’ambiente. Questo comprende l’implementazione progressiva di un approccio ecosistemico nella gestione della pesca. Allo stesso tempo, mira ad assicurare un

¹ Protocollo che ha subito una revisione, rispetto alla versione originaria, (24 novembre 1996, Monaco).

adeguato stile di vita a chi dipende dall'industria della pesca, tendendo in considerazione gli interessi dei consumatori.

Organismi e accordi internazionali per la conservazione dei cetacei

Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e delle Risorse Naturali (IUCN)
(<http://www.iucn.it/>)

Il *Cetacean Specialist Group* dell'IUCN ha prodotto il documento "*2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans*" (Reeves *et al.* 2003). Gli obiettivi principali di questo lavoro sono quelli di identificare lo *status* delle 86 specie di cetacei presenti al mondo, per poter individuare le azioni prioritarie per la loro sopravvivenza. La suddivisione delle azioni per le diverse specie è anche in relazione alla regione geografica di appartenenza, dato che molte di queste, come il tursiope, sono ad ampia distribuzione.

Per quanto concerne il continente europeo sono due i progetti che riguardano questa specie; il progetto n° 48 "*Investigate the distribution and abundance of bottlenose dolphin in the Mediterranean and Black Seas, and evaluate threats to their survival*" e il progetto n° 49 "*Develop and test approaches to reducing conflicts between bottlenose dolphin and small scale fisheries in the Mediterranean Sea*".

Nella *Red List of Threatened Species*, dell'IUCN 2006 (<http://www.iucnredlist.org/>) il tursiope è annoverato nella categoria di rischio **DD** (*Data Deficient*) "*specie di cui non si dispongono di sufficienti informazioni per attribuirle ad una delle categorie di rischio*" a livello mondiale, mentre invece è annoverato nella categoria **VU** (*Vulnerable*) per quanto riguarda la sub-popolazione del Mediterraneo.

ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans on the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area*) (<http://www.accobams.org>)

Questo accordo è stato siglato il 24 novembre 1996 ed entrato in vigore il 1° giugno 2001, è stato ratificato da 19 paesi: Albania, Bulgaria, Croazia, Cipro, Francia, Georgia, Grecia, Italia, Libano, Libia, Malta, Monaco, Marocco, Portogallo, Romania, Spagna, Siria, Tunisia e Ucraina.

Gli obiettivi di questo accordo sono di ridurre le minacce per i cetacei del Mar Nero, del Mediterraneo e dell'area Atlantica contigua e di aumentare le conoscenze su questi animali e il tursiope è inserito nell'annesso I.

Durante il primo incontro tra le parti, che si è tenuto a Monte Carlo nel 2002, è stato approvato il documento "*ACCOBAMS International Implementation Priorities for 2002-2006*", che nell'azione 8 prevede la stesura di un Piano d'Azione per il tursiope nel Mar Mediterraneo.

Nel rapporto "2002 - Cetacei del Mediterraneo e del Mar Nero: Stato delle Conoscenze e Strategie per la loro Conservazione" (Notarbartolo di Sciara 2002), si fa il punto sullo stato delle conoscenze delle specie di

cetacei che vivono nel Mediterraneo e nel Mar Nero, esaminando tutte le possibili cause di rischio per queste popolazioni. Il tursiope è una delle 3² specie individuate come *priority species*, insieme al delfino comune e al capodoglio.

Durante il 2nd *Meeting of the ACCOBAMS Scientific Committee*, tenutosi ad Istanbul (Turchia) il 20-22 Novembre 2003, è inoltre stato presentato il documento "*Towards a Conservation Plan for Common bottlenose dolphins in the Mediterranean Sea*" (Bearzi 2003).

A livello comunitario la specie è stata oggetto di diversi Progetti LIFE e nella stesura del Piano si tiene conto delle indicazioni emerse e delle misure adottate nei differenti paesi europei e in particolare del Piano di Gestione della SAC in Cardigan Bay (UK), del Progetto LIFE LINDA (LIFE03 NAT/IT/000148) nelle Bocche di Bonifacio (Francia), del Progetto LIFE03 NAT/IT/000148 all'Isola dell'Asinara (Italia), del Progetto LIFE02 NAT/E/008610 in Murcia e Andalusia (Spagna) e del Progetto LIFE00 NAT/E/7303 alle Isole Canarie (Spagna).

2.1.2 Quadro normativo nazionale

Il tursiope, come tutte le specie di cetacei, è protetta dalla vigente legislazione italiana. La Legge n° 157 dell'11 febbraio 1992 annovera il tursiope tra le specie particolarmente protette; è inoltre inserito nell'allegato II³ e IV⁴ della **Direttiva Habitat** 92/43 UE, recepita con il D.P.R. 357 dell'8 settembre 1997 e integrata dal D.P.R. n° 120 del 12 marzo 2003, relativa alla conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Il D.P.R. vieta pertanto "*qualsiasi forma di cattura o uccisione deliberata, nonché perturbare deliberatamente tali specie segnatamente durante il periodo di riproduzione, di allevamento, di ibernazione e di migrazione*".

Per quanto questo lavoro prenda in considerazione esemplari in libertà nel quadro normativo italiano vi è un Decreto del Ministero dell'Ambiente (n° 469 del 6 dicembre 2001) che regola la detenzione in cattività di esemplari di questa specie: "Regolamento recante disposizioni in materia di mantenimento in cattività di esemplari di delfini appartenenti alla specie *Tursiops truncatus*, in applicazione dell'articolo 17, comma 6 della legge 23 marzo 2001, n. 93".

Santuario Pelagos (<http://www.sanctuaire-pelagos.org/>)

² Una quarta specie, la focena, riguarda una popolazione rinvenuta nel Mar Nero, sporadicamente rinvenuta nel mar Egeo del nord.

³ Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

⁴ Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Il Santuario *Pelagos* per i mammiferi marini del Mediterraneo è un'Area Marina Protetta che si estende per circa 90.000 km² nel Mediterraneo nord occidentale, compreso tra Tolone (Francia), Capo Falcone (Sardegna occidentale), Capo Ferro (Sardegna orientale) e Fosso Chiarone (Toscana).

Le diverse specie di cetacei che vengono regolarmente avvistate nel Santuario trovano nelle sue acque le condizioni necessarie sia all'approvvigionamento del cibo, sia alla riproduzione, e sono le balenottere comuni *Balaenoptera physalus*, i capodogli *Physeter macrocephalus*, gli zifii *Ziphius cavirostris*, i globicefali *Globicephala melas*, i grampi *Grampus griseus*, i tursiopi *Tursiops truncatus*, le stenelle striate *Stenella coeruleoalba* e i delfini comuni *Delphinus delphis*.

L'accordo finale per la sua creazione è stato firmato a Roma il 25 novembre del 1999 ed è stato ratificato dal Principato di Monaco nel 2000, dalla Francia nel 2001 e dall'Italia nel 2002, con legge del 11 ottobre 2001, n. 391, entrando in vigore nel febbraio del 2002.

Nel novembre del 2001 le Parti della Convenzione di Barcellona hanno inserito il Santuario nella lista delle "Specially Protected Areas of Mediterranean Importance" (SPAMIs).

Regolamento Area Marina Protetta Isole Pelagie (<http://www.isole-pelagie.it/file/decreto-istitutivo.html>)

L'Area Marina Protetta Isole Pelagie è stata istituita con D.M. del 21 ottobre 2002, (G.U. n. 14 del 18 gennaio 2003) ed è attualmente in fase di approvazione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Si prevede diventerà applicativo entro l'estate 2007.

A parte quanto già citato in precedenza, si ricordano inoltre:

D.M. 21 maggio 1980, n. 156, "Regolamentazione della cattura dei cetacei, delle testuggini e dello storione comune" (GU n. 156 del 09.06.1980), che all'art. 1 vieta la pesca, la detenzione, il trasporto e il commercio di esemplari delle seguenti specie (...) e di loro parti, se non previa autorizzazione del Ministero della marina mercantile, sentito il parere della Commissione consultiva centrale per la pesca marittima.

D.M. 03 maggio 1989, n. 113, "Disciplina della cattura dei cetacei, delle testuggini e degli storioni" (GU n. 113 del 17.05.1989), che all'art. 1 vieta la pesca, la detenzione, il trasporto e il commercio di esemplari delle seguenti specie (...) e di loro parti, se non previa autorizzazione del Ministero della marina mercantile, sentito il parere della Commissione consultiva centrale della pesca marittima e della Consulta per la difesa del mare dagli inquinamenti, per motivate esigenze di conservazione faunistica o di ricerca scientifica.

D.M. 3 aprile 2000, "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE" (GU n. 95 del 22.04.2000).

Allegato A – Regione Sicilia, codici siti Natura 2000: ITA040001 “Isola di Linosa” e ITA040002 “Isola di Lampedusa e Lampione”.

Istituzione della Riserva Naturale Orientata “Isola di Lampedusa” Decreto dell’Assessore Regionale Territorio e Ambiente n. 291 del 16 maggio 1995 (GURS n. 4 del 20.01.1996).

Istituzione della Riserva Naturale Orientata e Integrale “Isole di Linosa e Lampione” – Decreto dell’Assessorato Regionale per il Territorio e l’Ambiente n. 82 del 18.04.2000 (GURS n. 33 del 14.07.2000).

Legge Regionale, 1 settembre 1997, n. 33, “Norme per la protezione, la tutela e l’incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio. Disposizioni per il settore agricolo e forestale” (GURS n. 47 del 2 settembre 1997) e successive modifiche e integrazioni.

2.2 Biologia e status di conservazione

2.2.1 Descrizione e biologia della specie

Sistematica

Il tursiope, *Tursiops truncatus* (Montagu 1820), è un mammifero appartenente all’ordine dei cetacei, sottordine odontoceti, famiglia delfinidi.

Il genere *Tursiops* è stato storicamente suddiviso in 20 specie diverse (Hershkovitz 1966), in base alla colorazione, alle dimensioni del corpo e alla struttura del cranio di distinti morfotipi. Tra questi ricordiamo *T. gilli* e *T. nuanu*, nel Pacifico nord orientale (Walker 1981) e *T. aduncus*, nell’Oceano Indiano e nelle acque di Cina, Australia e Sud Africa (Ross 1977; Ross and Cockcroft 1990). La suddivisione in specie è però sempre stata controversa, e, siccome i caratteri dei morfotipi si sovrappongono e sono spesso derivati da fattori ambientali (Walker 1981; Ross and Cockcroft 1990), *T. truncatus* è stata successivamente riconosciuta come unica specie con distinte forme geografiche (Wilson and Reeder 1993). Tuttavia, la separazione di *T. aduncus* da *T. truncatus* è stata recentemente evidenziata su base molecolare (LeDuc *et al.* 1999; Wang *et al.* 1999) e la sua distinzione come specie è stata raccomandata.

Anche a livello di specie, *T. truncatus* presenta forme costiere e pelagiche con caratteristiche morfologiche ed ecologiche distinte (Ross 1977, 1984; Walker 1981; Duffield *et al.* 1983; Ross and Cockcroft 1990; Van Waerebeek *et al.* 1990; Mead and Potter 1995; Torres *et al.* 2003). Nel 1998 Hoelzel e colleghi hanno rilevato come alla differenza di forma corrispondano differenze a livello genetico per i due ecotipi che vivono nelle acque degli Stati Uniti.

Morfologia

Il tursiope ha corporatura possente e muscolosa, specie se confrontata con quella degli altri delfinidi mediterranei di piccole dimensioni, come stenella (*Stenella coeruleoalba*) o delfino comune (*Delphinus delphis*) (Di Sciara and Demma 1994). I maschi possono raggiungere i 4 metri di lunghezza, ma in media sono di 3 metri, le femmine sono leggermente più piccole e di solito non superano i 3,7 metri. Il profilo del capo presenta un caratteristico melone ben pronunciato e separato nettamente con un solco dal rostro corto e tozzo. La pinna dorsale, alta e falcata, è situata in posizione mediana. Le pinne pettorali sono corte e sottili. I denti, robusti e conici, possono misurare fino a 9 mm di diametro a livello della gengiva. La livrea è alquanto sfumata, generalmente grigio scuro sul dorso, grigio chiaro sui fianchi e sul peduncolo caudale, biancastra sul ventre.

Le dimensioni e la colorazione variano tra la forma costiera, più piccola e più chiara, e quella pelagica, più grande e più scura (Perrin 2002).

Il dimorfismo sessuale è estremamente ridotto, osservabile solo a livello dell'apertura anale, che nel maschio risulta ben distinta da quella genitale, mentre nella femmina sembra confluire in essa.

Il tursiope, come tutti i cetacei, presenta profonde specializzazioni anatomo-fisiologiche che gli consentono di vivere in ambiente marino, pur essendo un mammifero.

Biologia della specie

Ampiamente distribuito su tutto il globo, dalle acque temperate a quelle tropicali e ai mari semichiusi, il tursiope occupa una gran varietà di *habitat*. Lo si incontra sia in zone litorali, che in ambiente pelagico, in lagune interne, in estuari e baie (Wells e Scott 1999; Reynolds *et al.* 2000).

Nella regione ACCOBAMS è presente solo la forma costiera, avvistabile sia in acque poco profonde, talvolta in lagune ed estuari, che nelle porzioni più esterne della piattaforma continentale (Notarbartolo di Sciara 2002). Notarbartolo Di Sciara (2002) riporta, tuttavia, per diverse aree geografiche, anche avvistamenti in acque profonde, ipotizzando che gli individui si muovano in ambiente pelagico alla ricerca di cibo.

Per il Mediterraneo aree chiave di distribuzione della specie includono il Mare di Alboran, le isole Baleari, il Mar Adriatico, la piattaforma africana tunisina e maltese, il Mar Egeo, le acque turche, le acque algerine, le acque del Mediterraneo Medio Orientale e, potenzialmente, altre zone di piattaforma continentale. È ampiamente diffuso lungo la piattaforma continentale del Mar Nero, come sottospecie *Tursiops truncatus ponticus*. Non esistono, tuttavia, stime quantitative di popolazione per nessuna area dell'Accordo ACCOBAMS, tranne che per una porzione del Mar Adriatico Orientale (Fortuna *et al.* 2000).

Nel Canale di Sicilia e sulla piattaforma africana su cui sorgono le isole Pelagie è la specie di cetaceo più frequentemente avvistata (Di Sciara e Demma 1994).

2.2.2 Status

Situazione mondiale

Il tursiope è classificato come “DD” (*Data Deficient*) a livello mondiale dagli specialisti dello IUCN.

Anche se ancor oggi non se ne conosce la taglia delle popolazioni per le diverse aree del globo, già sul finire degli anni ottanta Evans (1987) indicava un apparente declino della specie per il Nord Europa, il Mediterraneo e il Mar Nero.

Reeves e colleghi (2003) riportano che alcuni problemi relativi alla specie sono noti per le seguenti aree:

- (a) il Mediterraneo e il Mar Nero, dove in passato le uccisioni intenzionali e la caccia accidentale ne hanno causato il declino (IWC 1992);
- (b) Sri Lanka, dove è la specie principale cacciata con arpioni e reti ad imbrocco sia per alimentazione umana che per l'uso come esca (Leatherwood and Reeves 1989);
- (c) Perù (e forse Cile), dove si riscontrano uccisione sia diretta (soprattutto della forma costiera) che accidentale (soprattutto della forma pelagica) (Read *et al.* 1988; Van Waerebeek *et al.* 1990; K. Van Waerebeek, pers. comm.);
- (d) Taiwan, dove era cacciato in mattanza o con arpione nelle Isole Penghu (Hammond and Leatherwood 1984; Perrin 1988) e dove l'uso di carne sulla costa orientale apparentemente continua tuttora (Wang *et al.* 1999);
- (e) Giappone, dove un gran numero di animali (circa 3400 nel 1980) sono stati prelevati nella mattanza o con la pesca ad arpione (Miyazaki 1983) e dove più di 4000 sono stati selettivamente eliminati nell'isola di Iki, dal 1977 al 1982 (Kasuya 1985).

L'eliminazione selettiva è diminuita a Nord di Kyushu, ma lungo le coste del Pacifico i prelievi di mattanza e pesca con arpione sono aumentati a partire dagli anni ottanta (IWC 1992; Kishiro and Kasuya 1993). In diversi anni decine di tursiopi sono stati uccisi nella caccia ai globicefali delle isole Faroe. Per la costa orientale degli Stati Uniti e la parte settentrionale del Golfo del Messico, invece, sono stati registrati episodi di mortalità di massa la cui causa non è ancora nota (Geraci *et al.* 1999).

Situazione Mediterraneo

In Mediterraneo, la caccia diretta, le catture accidentali e il degrado dell'ambiente hanno causato il progressivo declino della specie (IWC 1992).

A partire dalla fine del XVIII e per metà del XIX secolo i conflitti con le attività di pesca si sono risolti con l'uccisione di migliaia di tursiopi in molte regioni costiere della Spagna, della Francia, dell'Italia e della ex Jugoslavia (Bearzi *et al.* 2004). Dati storici che consentano la valutazione precisa del fenomeno sono disponibili solo per il Mare Adriatico, dove negli ultimi 50 anni si è assistito ad una riduzione progressiva del

50% della popolazione, inizialmente a causa delle uccisioni volontarie e successivamente dell'*overfishing* e del degrado dell'habitat (Bearzi *et al.* 2004). Trend negativi simili, seppure meno precisi, sono stati evidenziati anche in alcune regioni della Spagna, della Francia e dell'Italia (Silvani *et al.* 1992).

I tursiopi, da un'originale diffusione in tutte le zone di piattaforma, risultano al giorno d'oggi frammentati in popolazioni isolate, specialmente quelli delle acque più chiuse del Mar Adriatico, con un flusso genico limitato tra la parte orientale e quella occidentale del bacino (Natoli *et al.* 2005). Natoli e colleghi evidenziano come la penisola italiana, che separa i due bacini, rappresenti un vero e proprio confine, cosa per altro osservata anche per altri animali, come sogliola e spigola (Guarniero *et al.* 2002, Bahri-Sfar *et al.* 2000). Le differenze idrografiche dei due bacini e le conseguenti differenze di *habitat* e di disponibilità delle prede sembrano aver promosso la differenziazione di popolazioni all'interno della stessa specie. Mentre il Mediterraneo Occidentale è influenzato dall'Oceano Atlantico, il Mediterraneo Orientale risulta caratterizzato da una circolazione chiusa, limitata al Golfo Libico-Tunisino e con bassa attività nel restante bacino (Mar Adriatico e Mar Egeo) (Pinardi *et al.* 1997).

Nel complesso la dimensione della popolazione mediterranea, pur non essendo conosciuta con esattezza, viene stimata sulle 10.000 unità, sulla base di studi di popolazione compiuti in alcune aree più studiate (IUCN/ACCOBAMS *Workshop on the Red List Assessment of Cetaceans in the ACCOBAMS Area*, March 2006), per cui sono disponibili stime di abbondanza assoluta o relativa.

Le informazioni sullo *status* e sui *trend* delle sottopopolazioni sono tuttavia frammentarie. L'unica area Mediterranea che fornisce informazioni storiche quantitative che possano essere usate per il calcolo dei trend è il Nord Adriatico, dove si ritiene che ci sia stata una riduzione del 50% della popolazione negli ultimi 50 anni, come conseguenza di uccisioni dirette, degrado dell'*habitat* e *overfishing* (Bearzi *et al.* 2004). Un declino del 39% è stato osservato in una particolare regione del Nord Adriatico tra il 1995 e il 2003 (Fortuna *submitted*). Per altre regioni del Mediterraneo (Spagna, Italia e Sud della Francia), i valori di abbondanza sono meno precisi, ma suggeriscono analoghi trend. Si stima che la popolazione totale del bacino si sia ridotta del 30% negli ultimi 60 anni, con conseguente riduzione anche dell'area occupata.

A causa del progressivo declino della popolazione mediterranea, il tursiope è stato recentemente classificato come "VU" dagli specialisti dello IUCN (Reeves e Notarbartolo di Sciarra 2006), secondo i criteri A2c (declino dell'area occupata), A2d (incidenti mortali con reti da pesca) e A2e (contaminazione da inquinanti).

Situazione Italiana

Per l'Italia, come per il resto del Mediterraneo, non sono disponibili dati pubblicati relativi alla consistenza della specie e al suo stato di conservazione.

Questa lacuna di informazioni rende prioritarie azioni volte all'incremento delle conoscenze su scala locale.

Il Progetto LIFE *Del.Ta.* nasce per colmare questa mancanza di informazioni quantitative, relativamente all'area delle Pelagie, dove il tursiopo è la specie di cetaceo più frequentemente avvistata (Notabartolo Di Sciara e Demma 1994).

Situazione locale

Monitoraggio dei tursiopi

Nell'ambito del Progetto Life "Del.Ta." un'area di studio di circa 2500 km² è stata monitorata a mare tra gennaio 2003 e marzo 2007, da gommone, in condizioni meteomarine standard (vento: Beaufort ≤ 3 , mare: Douglas ≤ 3), nel corso di tutto l'arco dell'anno.

In caso di avvistamento, si sono raccolti dati sul numero di animali e sulla composizione dei gruppi e i tursiopi sono stati fotoidentificati.

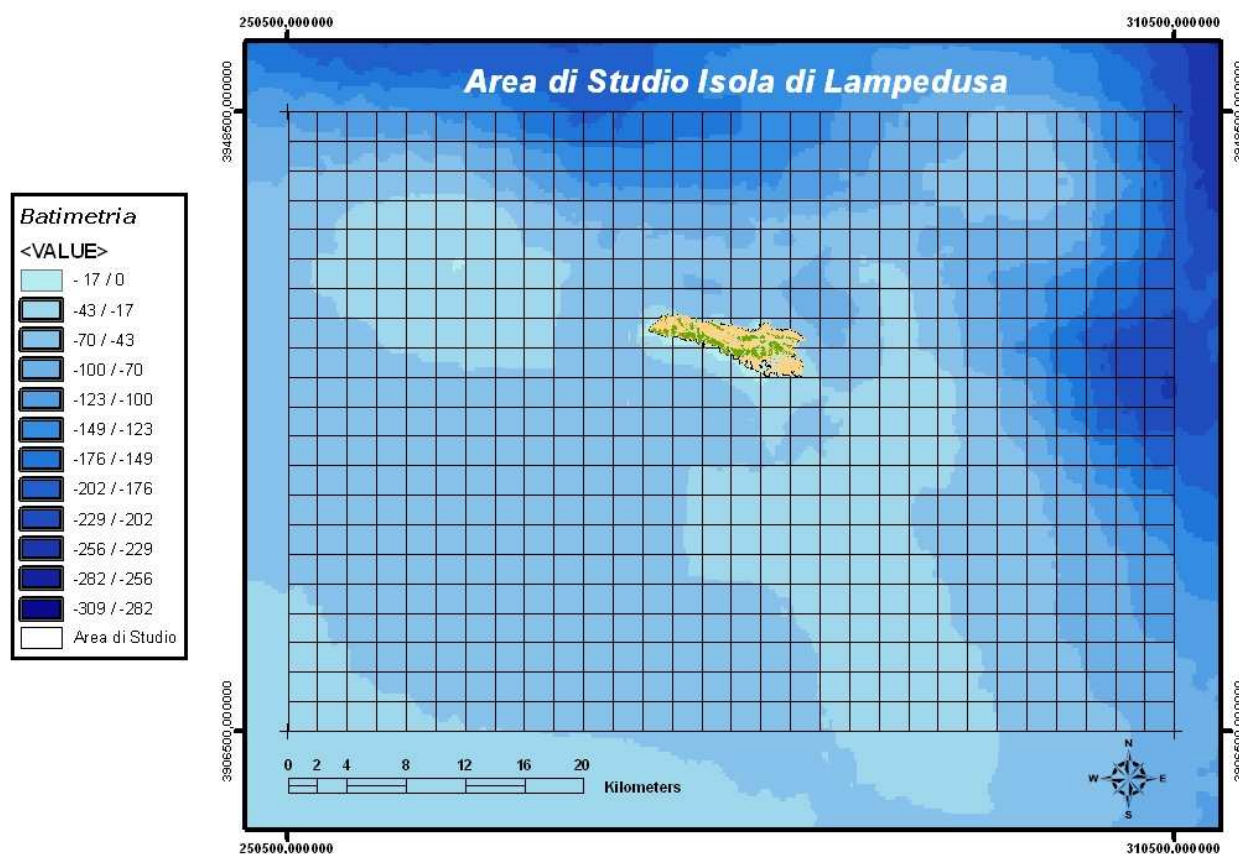


Figura 1. Area di studio.

L'area di studio è stata monitorata seguendo percorsi random (2003-2004) o transetti fissi predeterminati (2005-2006). La percentuale di area di studio monitorata è stata progressivamente aumentata con il passare degli anni: 17% nel 2003, 21% nel 2004, 37% nel 2005 e 30% nel 2006.

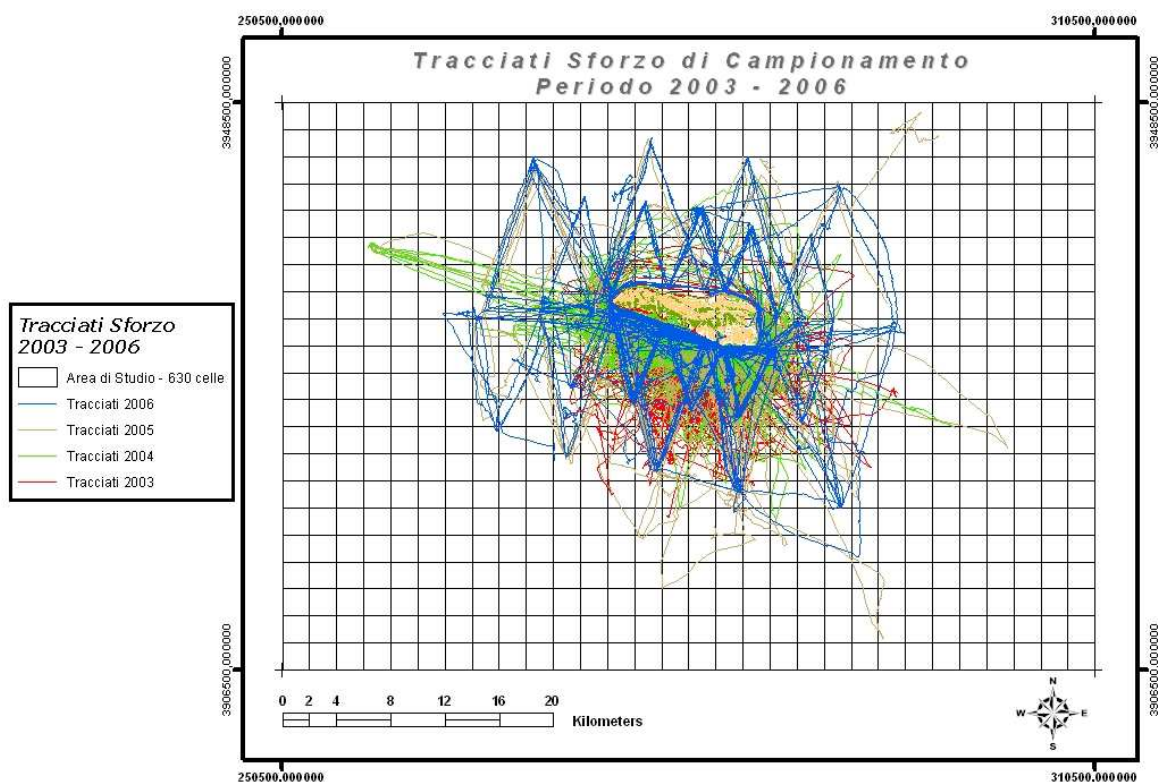


Figura 2. Tracciati dello sforzo di campionamento in mare 2003-2006

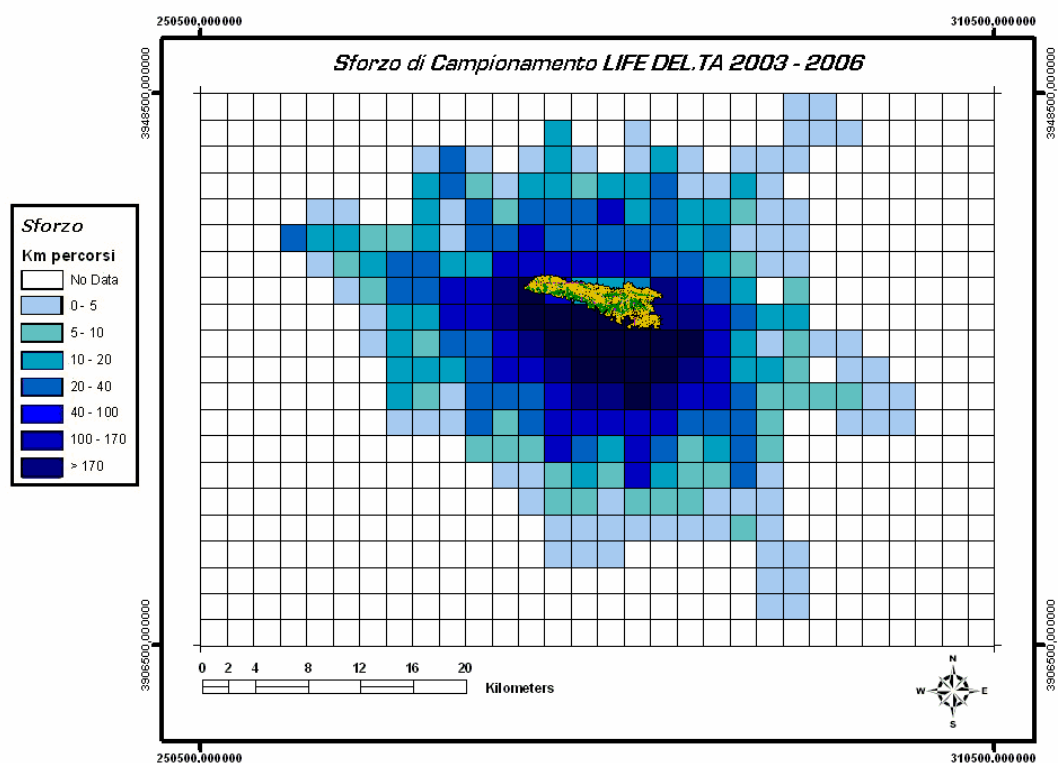


Figura 3. Sforzo di monitoraggio espresso in km. Ogni cella della griglia ha un lato di 2 km.

Nei 4 anni di studio sono state realizzate 407 uscite, per un totale di 737 ore di monitoraggio, intese come ore spese alla ricerca degli animali a cui sono sottratte le ore spese nel corso della raccolta dati, durante gli avvistamenti.

Le cattive condizioni meteomarine di autunno ed inverno hanno privilegiato lo sforzo in primavera ed estate, in tutti i 4 anni di studio.

Presenza degli animali nell'area di studio

La presenza degli animali nell'area di studio è stata analizzata utilizzando parametri quali la *sighting frequency* (numero di avvistamenti/ore di monitoraggio) e l'*encounter rate* (numero di avvistamenti/Km di monitoraggio) e analizzando i dati di fotoidentificazione con il metodo cattura-marcatura-ricattura (*mark-recapture*).

Nel corso dell'attività di monitoraggio a mare sono stati realizzati 340 avvistamenti, per un totale di 1452 animali avvistati.

La *sighting frequency* media per tutto il periodo di monitoraggio è risultata 0,72 (DS $\pm 0,82$). La deviazione standard (DS) elevata manifesta un'elevata dispersione dei dati intorno al valore atteso. Ciò dipende in parte dalla localizzazione variabile del transetto ed in parte dalla ampia estensione temporale delle uscite. L'*encounter rate* medio per tutto il periodo di studio è risultato invece pari a 0,05 (DS $\pm 0,03$).

Il confronto tra i valori medi di *sighting frequency* ed *encounter rate* con quelli di altre zone del Mediterraneo evidenzia una notevole densità di animali in questa area rispetto ad altre. Nel Sud della Spagna si registrano infatti *encounter rate* pari a 0.01 per la specie (Canadas *et al.* 2005), mentre nel Nord Adriatico si rilevano *sighting frequency* pari a 0,43 (Bearzi *et al.* 1997).

L'alta densità di animali rischia di portare ad uno sviluppo incontrollato dell'attività di whale-watching. Per evitare ciò si propone di regolamentare la stessa attraverso le azioni GE.3, RIC.2 ed EDU.3.

Dei 1452 animali complessivamente avvistati, 139 sono stati fotoidentificati ("marcati") per un totale di 110 ricatture. Con i dati della fotoidentificazione è stata costruita la curva cumulativa dei nuovi individui fotoidentificati per i 4 anni (Figura 4).

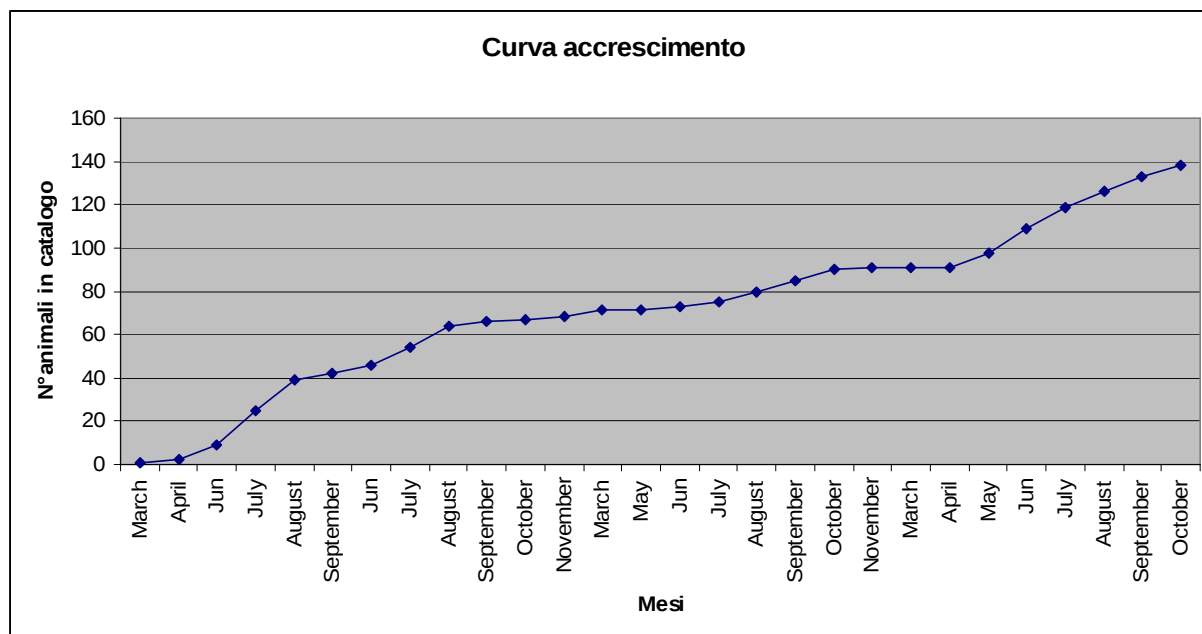


Figura 4. Curva di accrescimento degli animali fotoidentificati nel periodo 2003-2006.

Tale curva risulta in continua crescita: ogni estate, in corrispondenza di un maggiore sforzo di monitoraggio, si sono aggiunti nuovi individui. Ciò suggerisce la presenza nell'area di studio di una popolazione aperta, cioè una popolazione in cui sono presenti fenomeni di emigrazione/immigrazione verso e da siti al di fuori dell'area di studio.

Sia l'analisi dei valori di *sighting frequency* che le analisi relative alla fotoidentificazione hanno evidenziato una variabilità mensile nella presenza degli animali nell'area di studio, che, pur se significativa solo per il 2003 e il 2006, sembra indicare una maggior presenza di animali nell'area in primavera ed estate, piuttosto che in autunno ed inverno. I dati della fotoidentificazione indicano una presenza media di animali nell'area pari a 67 individui ($DS \pm 35$). Se però si considerano i soli mesi estivi (giugno, luglio e agosto) questo valore sale a 133 ($DS \pm 46$). I dati cumulati risultano però un campione abbastanza ridotto per le analisi, evidenziando la necessità di continuare la fotoidentificazione negli anni a venire, per raggiungere stime di popolazione più certe. Si confida di fare questo attraverso l'azione RIC.1.1.

Oltre ad una variabilità mensile nella presenza degli animali nell'area di studio, i dati della fotoidentificazione evidenziano anche una variabilità annuale nella presenza degli animali: una progressiva diminuzione dal 2003 al 2005 e un nuovo incremento nel 2006. Visto che la "probabilità di cattura" risulta costante per i 4 anni ($p=0,24$), questa diminuzione potrebbe avere un significato biologico, anche perché la progressiva estensione dell'area monitorata (come percentuale di celle monitorate) avrebbe dovuto invece evidenziare un incremento del numero di individui, soprattutto per quanto riguarda il 2005, anno in cui è stata monitorata la percentuale più elevata dell'area di studio. Per il 2006, invece, la maggior estensione

dell'area monitorata (come chilometri percorsi) potrebbe avere, in qualche modo, compensato gli effetti di una riduzione biologica del numero di individui presenti nell'area di studio.

Risulta quindi prudente attendere ulteriori anni di monitoraggio (Azione RIC.1.1) per poter valutare al meglio il significato biologico di questi dati.

	2003	2004	2005	2006
N	158,33	120,83	75	179,17
SE	59,38	45,31	28,13	67,19
95% CI-	82,61	63,04	39,13	93,48
95% CI+	380	290	180	430

Tabella 1. Andamento della presenza degli animali nell'area di studio nei mesi estivi.

Pur non potendo ancora concludere se ci si trovi davanti ad una popolazione aperta o meno, i dati relativi ai riavvistamenti mostrano che solo il 2% degli animali presenta una “fedeltà al sito” su base pluriannuale, essendo stati riavvistati durante tutti e quattro gli anni di monitoraggio. Il 76% degli individui fotoidentificati è stato invece avvistato in un solo anno, il 17% in due anni, e il 3% in 3 anni. Maggiore risulta invece la “fedeltà al sito” su base stagionale, con il 48% degli animali avvistati almeno due volte (nello stesso anno o in più anni) ed individui avvistati fino a 20 volte in tutto il periodo di studio.

Le latenze tra un avvistamento e il successivo, per gli individui avvistati più di una volta, variano tra 1 e 211 giorni e sono in media di 30,29 giorni ($DS \pm 39$).

In conclusione, dai dati di monitoraggio e di fotoidentificazione sembra emergere una presenza variabile di animali durante il corso dell'anno con alcuni individui più sitofedeli di altri, soprattutto su base stagionale.

Struttura sociale

Per il periodo di studio la composizione media dei gruppi è risultata di 3,8 individui ($DS \pm 3,6$; range: 1-30). In tabella 2 sono riportati i dati cumulati per i 4 anni di monitoraggio. Il test Kruskal-Wallis mostra come esistano differenze significative nella composizione media dei gruppi dei 4 anni. (X^2 : 52,1; DF: 3; $P < 0,05$), con valori leggermente inferiori per il 2004.

Anno	N	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
2003	124	0	20	4,8	3,7
2004	138	0	18	2,4	3
2005	74	1	18	4,4	2,9
2006	70	1	30	4,4	4,1

Tabella 2. Composizione media dei gruppi.

Il confronto con altre aree di studio evidenzia la presenza di gruppi di dimensioni ridotte rispetto a quelli spagnoli che in media sono di 26.5 individui (ES : 1.83) (Canadas *et al.* 2005) e a quelli di Nord Adriatico di 7,4 individui ($DS \pm 7,15$) (Bearzi *et al.* 1997).

Distribuzione e uso del habitat

Per analizzare spazialmente la distribuzione dei tursiopi è stata sovrapposta all'area di studio una griglia georeferenziata di 630 celle quadrate di 2 km di lato e successivamente è stata costruita la cartografia degli avvistamenti e delle frequenze di avvistamento (avvistamenti/Km di monitoraggio). I dati del monitoraggio a mare sono stati poi avvalorati dai risultati ottenuti dal monitoraggio da terra.

Le figure 5 e 6 mostrano rispettivamente, per tutto il periodo di studio, la distribuzione degli avvistamenti così come rilevati in mare e la distribuzione degli stessi rapportata allo sforzo di monitoraggio (Km percorsi).

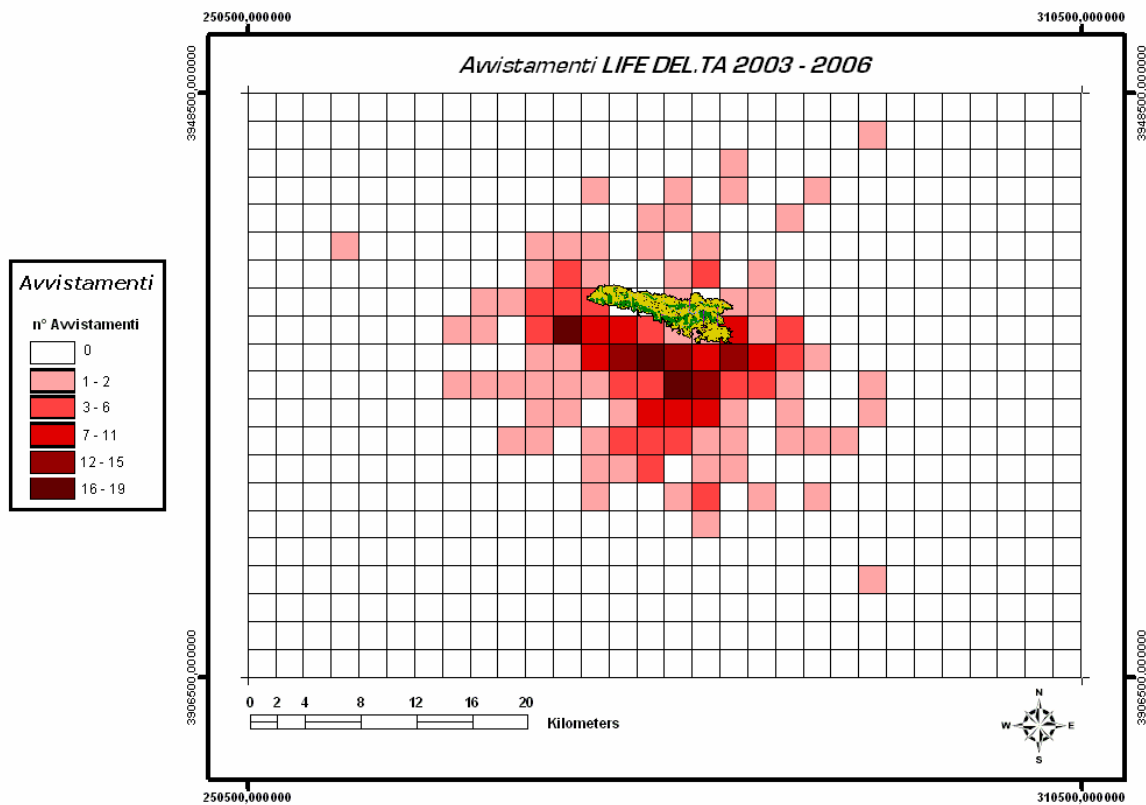


Figura 5. Distribuzione degli avvistamenti.

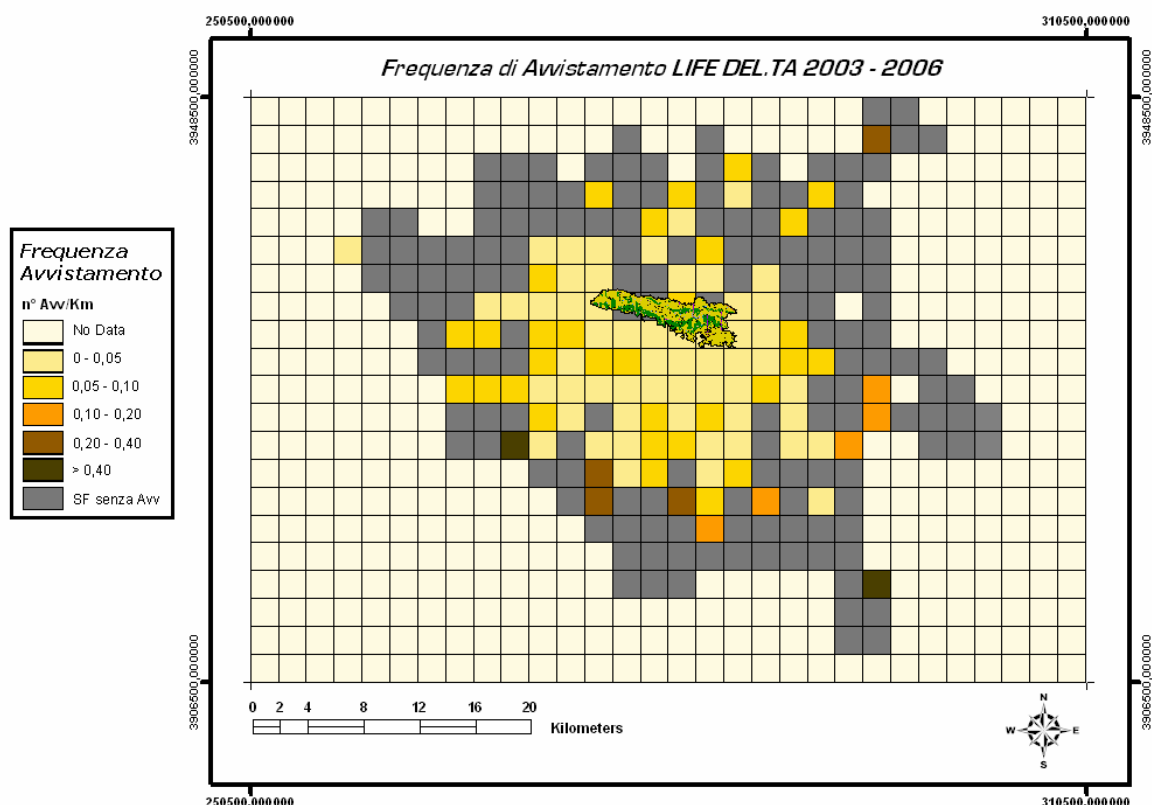


Figura 6. Distribuzione degli avvistamenti rapportata allo sforzo di monitoraggio.

L'analisi della distribuzione pesata sullo sforzo di monitoraggio visivo (Figura 6) mostra una crescente presenza di animali nelle aree oltre le 3 miglia dalla costa. Dai dati preliminari ottenuti, invece, con il monitoraggio acustico, risulta che sulle 24 ore, gli animali sono presenti sia oltre che entro le 3 miglia, con spostamenti legati alle diverse fasce orarie (Cfr. Inquinamento acustico 2.3.4), forse influenzati dall'attività antropica in generale e dal disturbo acustico generato dal traffico nautico in particolare. L'analisi acustica preliminare ha evidenziato come in molte registrazioni le vocalizzazioni degli animali vengano interrotte dall'arrivo di un'imbarcazione. Questo può significare sia che gli animali si allontanino dall'area perché disturbati, sia che la presenza e il rumore prodotto dall'imbarcazione inducano l'interruzione delle vocalizzazioni. Ulteriori analisi sono però necessarie per confermare questi risultati (Azione GE.5).

Il metodo statistico inferenziale di regressione multipla è stato utilizzato per spiegare la distribuzione degli animali (avvistamenti totali/ore di monitoraggio) tramite i parametri ambientali telerilevati (clorofilla e temperatura) e di campo (copertura del cielo, stato del mare, intensità e direzione del vento) (Figura 7).

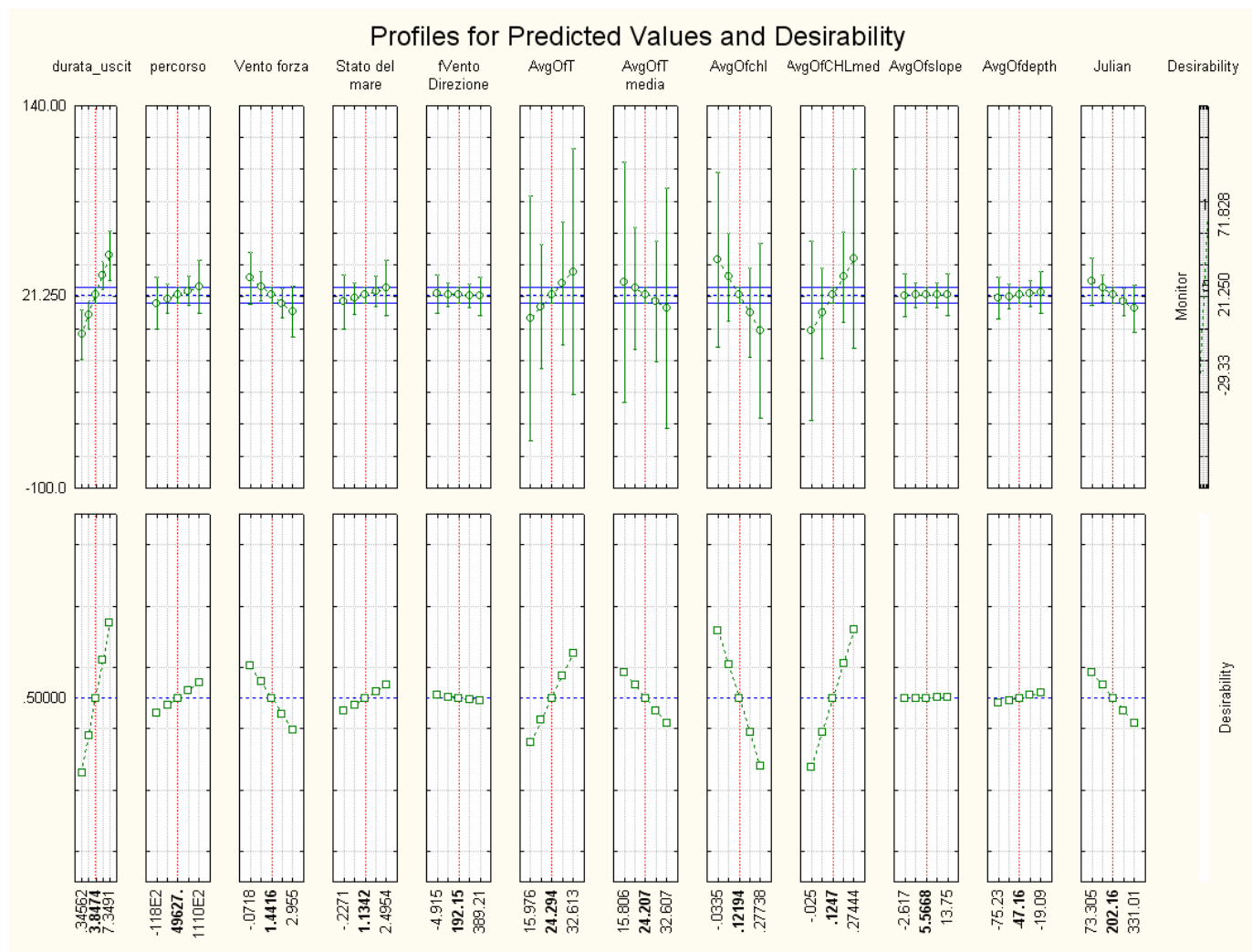


Figura 7. Tempo di monitoraggio per numero di individui $R=0,604791$; $R^2=0,365772$.

Nessun modello sviluppa relazioni con indicatori di bontà elevati, come ci si poteva attendere vista l'estrema variabilità comportamentale della specie esaminata, tuttavia si delineano delle indicazioni importanti: la numerosità degli avvistamenti rapportata al tempo di monitoraggio è influenzata dai parametri locali quali temperatura, clorofilla, e periodo dell'anno.

2.3 Minacce e fattori limitanti

Lo stato delle conoscenze relativo alle minacce per la conservazione del tursiopo (*Tursiops truncatus*) alle Pelagie è ancora incompleto. Le informazioni utilizzate per la stesura di questo PATt provengono principalmente dallo studio compiuto nel corso del Progetto LIFE *Del.Ta*. Tale studio si è concentrato sulla valutazione dell'impatto della pesca e del traffico nautico, tenendo conto dei vari aspetti, cioè riduzione delle prede disponibili, *bycatch*, persecuzioni dirette, collisioni, disturbo fisico delle imbarcazioni, inquinamento

acustico. Alcuni fattori limitanti, che verranno considerati, quali i cambiamenti climatici e l'inquinamento chimico, non sono stati indagati in maniera rigorosa a livello locale, ma sono stati comunque inclusi perché globalmente accettati dalla comunità scientifica come possibili fonti di rischio (Diagramma 1).

A Lampedusa l'interazione dei tursiopi con la pesca è un fenomeno costante e diffuso, che determina una certa ostilità da parte dei pescatori locali nei loro confronti, sia per la perdita di pescato, sia per il danno agli attrezzi da loro arrecato. Questo risentimento non comporta fenomeni rilevanti di persecuzione; essi erano comuni in passato, ma da alcuni anni sembrano quasi del tutto scomparsi.

Il fenomeno del *bycatch* sembra essere irrilevante, seppure mancano informazioni riguardanti i pescherecci operanti nell'area ma appartenenti a marinerie diverse da quella di Lampedusa. Sarebbe dunque necessario estendere l'indagine anche a questi ultimi pescherecci, per poter escludere completamente questo fenomeno dai pericoli imminenti per la popolazione.

La riduzione quantitativa e qualitativa delle prede disponibili e della dimensione media delle loro taglie può essere imputata a cambiamenti climatici o al degrado dell'*habitat* (Bearzi 2005), ma in molti casi è la prima conseguenza della pesca eccessiva (*overfishing*). A Lampedusa, indicazioni indirette consentono di ipotizzare che il fenomeno esista e che abbia ripercussioni sulla popolazione di tursiope. In tal senso, particolarmente rilevante è il cattivo stato di nutrizione in cui versa una consistente parte della popolazione.

L'intenso traffico nautico, concentrato durante la stagione estiva ed in alcune aree critiche per la specie, è una minaccia perché riduce e degrada l'*habitat* disponibile; esso inoltre può provocare alterazioni comportamentali che possono ridurre la *fitness* degli animali. Non appare significativo invece il rischio di collisione con imbarcazioni o navi, seppure esistono alcune segnalazioni di animali presumibilmente uccisi in questo modo.

Una conseguenza diretta del traffico nautico è l'inquinamento acustico. Lo studio compiuto all'interno del Progetto LIFE *DeI.Ta.* ha reso evidente l'elevata intensità del fenomeno, in certi periodi dell'anno, ed alcuni possibili effetti negativi sul comportamento degli animali, come ad esempio l'allontanamento dalla costa durante le ore più trafficate.

Scarse sono le conoscenze esistenti in merito all'inquinamento chimico. La localizzazione delle isole Pelagie, al centro dello Stretto di Sicilia, percorso da forti venti e correnti, la scarsa urbanizzazione e la mancanza di stabilimenti agricoli ed industriali, fa supporre che esso rappresenti un problema irrilevante. Ciò nonostante,

la presenza riscontrata in alcuni animali di dermatosi e parassitosi della pelle, suggerisce la necessità di un monitoraggio della qualità delle acque, soprattutto per quanto riguarda i liquami di origine urbana.

I cambiamenti climatici sono un argomento particolarmente alla ribalta negli ultimi tempi. Gli effetti sui sistemi biologici non sono del tutto noti, ma è accettato che l'alterazione dei sistemi fisici comporti una variazione nella composizione e struttura delle comunità ecologiche. I cambiamenti climatici potrebbero rappresentare una minaccia per i tursiopi a Lampedusa, e, più in generale, in tutta l'area Mediterranea, a causa dell'alterazione nella disponibilità di prede e dell'inasprimento del conflitto con l'uomo per la riduzione della produttività degli ecosistemi marini.

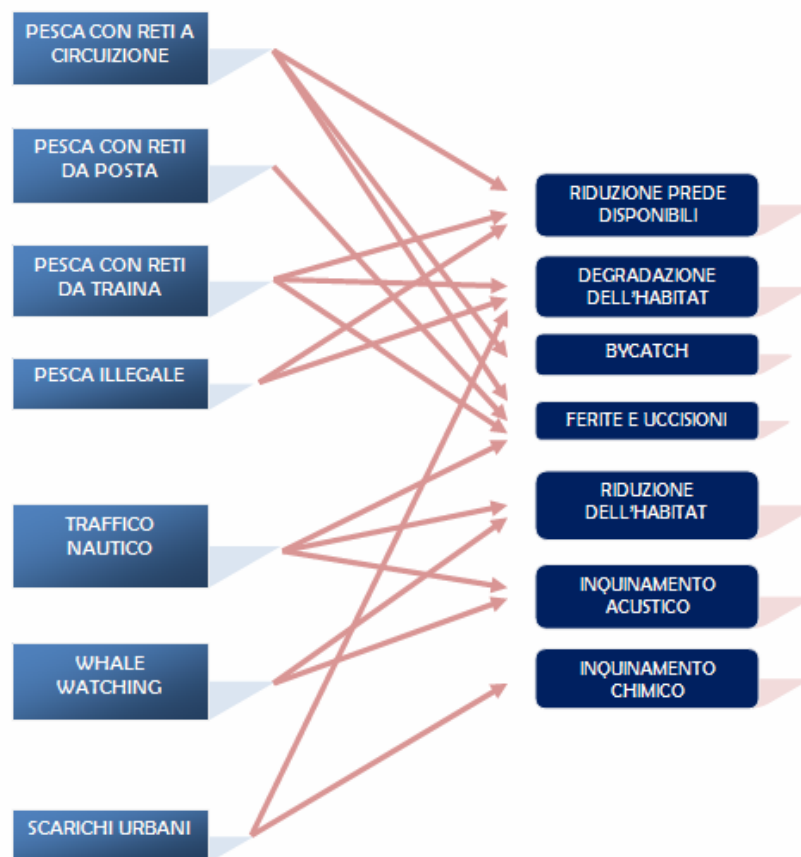


Diagramma 1. Relazione tra le attività antropiche e le minacce alla conservazione del tursiope.

2.3.1 Effetti dell'attività di pesca professionale: riduzione delle prede disponibili e degradazione dell'*habitat*.

Premessa sull'*overfishing*

Lo sforzo eccessivo di pesca (*overfishing*) sta avendo un forte impatto sugli ecosistemi del Mediterraneo (Sala 2004) e le conseguenti modifiche che questo produce nelle dinamiche delle catene alimentari, rappresentano

una delle minacce più importanti per i delfini costieri (Bearzi 2002, Bearzi *et al.* 2003, Bearzi e Notarbartolo di Sciara 2003).

I dati disponibili sulla diminuzione delle catture sono lacunosi, ma appare evidente che la pressione esercitata dalla pesca industriale abbia fortemente ridotto la disponibilità di molti *stock* ittici (Caddy e Griffiths 1990, De Walle *et al.* 1993, Stanners e Bourdeau 1995, FAO 1998, Briand 2000), in particolare quelli delle specie demersali (EEA/UNEP 2000).

L'*overfishing* comporta la diminuzione quantitativa delle prede, il decremento delle taglie medie e la variazione del valore nutrizionale delle stesse. Questi tre fattori regolano fortemente la dimensione delle popolazioni animali (Chapman e Reiss 1999), poiché un maggior dispendio d'energie, dedicate all'alimentazione, determina una riduzione della *fitness*. In generale, se si spende maggior tempo a cercare cibo, saranno trascurate altre attività, quali ad esempio la riproduzione e lo svezzamento, con ripercussioni negative sul successo riproduttivo (Wilson 1979, Valiela 1995), o il riposo.

Nel caso in cui l'accesso alle risorse sia ampiamente compromesso dalla competizione con l'uomo e dalla degradazione degli *habitat*, possono verificarsi effetti drammatici a lungo termine, ad esempio: diminuzione di peso e di forza (Politi *et al.* 2000), tasso riproduttivo ridotto dovuto a modifiche comportamentali, dispersione verso aree più ricche, maggior competizione inter ed intra-specifica e comportamenti aggressivi (Ross e Wilson 1996, Patterson *et al.* 1998), maggior suscettibilità alle malattie dovuta alla riduzione delle risposte immunitarie (Aguilar e Raga 1993), alto tasso di mortalità (Baker 1978, Sinclair 1983, Swingland 1983, Fowler 1987, Apanius 1998, Hofer e East 1998, von Holst 1998).

Stato delle risorse ittiche nello Stretto di Sicilia

Lo Stretto di Sicilia è un'area intensamente sfruttata dalla pesca, soprattutto quella operata con reti a strascico, di cui si stimano circa 615 pescherecci (Levi *et al.* 1998).

Gran parte di questi provengono dai 7 principali porti dislocati lungo la costa sud della Sicilia e pescano in queste aree (Andreoli *et al.* 1995). In aggiunta a questi, 140 grandi imbarcazioni provenienti da Mazara del Vallo, uno dei porti più importanti del Mediterraneo, si spingono sia in acque nazionali che internazionali, distanti dalle coste siciliane ed effettuano battute di pesca della durata media di 15-25 giorni.

Sembra che la pressione esercitata da questi pescherecci nello Stretto sia più forte nelle aree dove c'è maggiore disponibilità delle specie più pregiate, principalmente gamberi (*Aristaeomorpha fогliacea*) in primavera ed estate e triglie (*Mullus surmuletus*) in autunno (Andaloro 1996).

Dati storici indicano che il limite di sostenibilità nello sfruttamento delle risorse demersali è stato raggiunto in questa area tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80. Un esempio di questo declino è dato dal tasso di cattura delle specie demersali con la pesca a strascico che si è ridotto da 30-40 kg per ora nei primi anni '70 a 10-20 kg per ora alla fine degli anni '90 (Levi *et al.* 2001). Un altro esempio viene dall'analisi del tasso

di scarto del pescato: tra il 1996 e il 2000 la percentuale è scesa dal 50% al 20%, variazione significativa anche considerando che a metà degli anni '80 il tasso era del 60-70% (Levi *et al.* 2001).

Una riduzione dello sforzo di pesca nell'area sarebbe pertanto necessaria al fine di garantire uno sfruttamento sostenibile di queste risorse (Levi *et al.* 1998).

Lo sforzo di pesca alle isole Pelagie

La pesca artigianale era un tempo la principale risorsa economica dell'isola. Oggi sta progressivamente riducendosi, pur essendo ancora consistente la flotta peschereccia. Essa conta, per l'anno 2006, 176 licenze distinte in reti da traino o strascico, reti da posta, reti a circuizione, palangari, nasse e lenze (vedi Tabella 9). I pescherecci della marineria locale operano principalmente intorno alle acque di Lampedusa e Linosa, variando zona secondo il periodo e le principali risorse ittiche disponibili.

Negli ultimi anni il numero d'imbarcazioni che hanno ceduto la licenza sono 10, di cui 6 nel solo 2006; gli attrezzi coinvolti sono reti da traino, palangari e lenze. La probabile causa di questa riduzione è il minor profitto economico che questa attività oggi riesce a garantire, sia a causa dell'incremento delle spese (ad esempio, l'aumento del prezzo del gasolio), che della minore quantità di pesce pescato e commercializzato (a causa della concorrenza operata dalla pesca industriale d'altri paesi).

A quanto detto finora, va sicuramente aggiunto la crescita delle attività turistiche, che rappresentano una più sicura e facile fonte di reddito, e il cambiamento sociale che queste hanno comportato. Oggi, sono sempre meno i figli di pescatori che decidono di proseguire la professione del padre.

In questa area dello Stretto di Sicilia insistono però anche molti pescherecci provenienti da altre marine, come gli strascichi di Mazara del Vallo e Porto Empedocle, le grosse tonnare volanti con licenza su tutto il Mediterraneo ed ancora pescherecci giapponesi, francesi, spagnoli e tunisini, che spesso si spingono in acque italiane compiendo una pesca illegale (comunicazione personale della Capitaneria di Porto di Lampedusa). Questo tipo di pesca, soggetta a pochi controlli e non sottoposta a sanzioni, ha un impatto sull'ecosistema sicuramente importante.

Pesca illegale e fermo biologico

Durante le indagini compiute nel corso del Progetto LIFE03 NAT/IT/000163, è emerso che la pesca illegale è un fenomeno presente alle isole Pelagie, che riguarda sia la flotta locale sia quella appartenente ad altre marine.

Le principali irregolarità riguardano:

- 1) la pesca senza regolare licenza;

- 2) la pesca in aree non consentite, come ad esempio l'attività di reti a strascico sopra la batimetria dei 50 m imposta dalla legge e l'attività all'interno delle zone A e B della riserva dove la pesca professionale è proibita;
- 3) la pesca in aree diverse da quelle autorizzate sulla licenza;
- 4) l'impiego di reti le cui maglie hanno dimensioni non consentite dalla legge, come ad esempio quelle di alcuni pescherecci a strascico (recentemente, infatti, l'apertura della maglia minima di 28 mm è stata portata a 40 mm e raccomandata dalla *General Fisheries Commission for the Mediterranean* (GFCM) per tutto il Mediterraneo - Fiorentino *et al.* 2004).

L'illegalità riguarda anche pescherecci battenti bandiera diversa da quella italiana che, come detto in precedenza, spesso sono segnalati all'interno delle acque nazionali (è il caso soprattutto dei pescherecci tunisini).

Il fenomeno della pesca illegale ha una valenza considerevole. Ciò fa supporre che l'intensificazione dei controlli per il rispetto della normativa vigente potrebbe già essere un buon punto di partenza per contrastare il problema dell'*overfishing*. In favore alla risoluzione di questa problematica, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha siglato una convenzione col Comando della Capitaneria di Porto finalizzata all'incremento della sorveglianza, nell'ambito delle direttive ministeriali circa la gestione delle aree marine protette per l'anno 2006.

Il fermo biologico in Sicilia per l'anno 2006 è stato regolamentato dall'Articolo 1 del D.A. 149/Gab., che sostituisce l'Articolo 2 del D.A. 103/Gab. del 21 aprile 2006 e prevede per le unità da pesca dotate di licenza a strascico o autorizzate alla pesca con rete da traino volante, abilitate alla pesca costiera locale, alla costiera ravvicinata e mediterranea, un'interruzione temporanea pari a 30 giorni consecutivi da effettuarsi a partire dal 15 agosto 2006 e non oltre il 31 ottobre 2006. Per le unità da pesca dotate di licenza all'uso di attrezzi diversi dallo strascico e/o volante, abilitate alla pesca costiera locale, alla costiera ravvicinata e mediterranea, è disposto un periodo di interruzione temporanea obbligatoria di 30 giorni consecutivi da effettuarsi a partire dal 1° ottobre 2006 e non oltre il 31 dicembre 2006.

L'utilità biologica del fermo è spesso vanificata dal mancato rispetto della normativa vigente e dei periodi di interruzione da essa prescritti.

Si ritiene che la gestione più accurata del fermo biologico ed il controllo sulla sua reale applicazione potrebbe rappresentare un alleggerimento della pressione esercitata sull'ecosistema.

Attrezzo	T.s.l.	Marineria d'appartenenza	N°unità operative	Specie bersaglio
----------	--------	-----------------------------	----------------------	------------------

Reti a strascico	< 40	Lampedusa	46	<i>Mullus b., Mullus s., Merluccius m., Pagellus e., Scorpaena sp., Trigloporus l., Octopus v., Eledone sp., Loligo v., Sepia sp.</i>
Reti a strascico	< 140	Mazara del Vallo/P. Empedocle	74	indeterminate
Reti a circuizione	< 22	Lampedusa	4	<i>Boops b., Pomatomus s., Sardinella a., Scomber s., Seriola d., Trachurus sp.</i>
Tonnare Volanti			7	indeterminate
Palangari derivanti	< 14	Lampedusa	9	<i>Xiphias gladius</i>
Palangari di fondo	< 14	Lampedusa	9	<i>Dentex d., Epinephelus sp., Pagellus sp., Pagrus sp.</i>
Reti da posta	< 14	Lampedusa	14	rete a imbocco: <i>Diplodus sp., Maena m., Mullus s., Pagellus e., Sarda s., Seriola d.</i> tremaglio: <i>Dentex d., Diplodus sp., Mullus s., Palinurus e., Phycis p., Sciaena u., Scorpaena sp., Sepia o.</i>
Nasse	< 14	Lampedusa	9	<i>Diplodus sp., Spondylusoma c.</i>
Lenze	< 10	Lampedusa	> 45	<i>Pagellus e., Sarda s., Seriola d., Loligo v., Octopus v.,</i>

Tabella 3. Elenco imbarcazioni operanti nelle acque di Lampedusa, distinte per tipologia di attrezzo. Per N° unità operative si intende il numero di pescherecci che con frequenza regolare esercitano l'attività.

Effetti dell'*overfishing* sulla popolazione di tursiope

Seppure esistano pochi dati che evidenziano la riduzione quantitativa e qualitativa, nonché il decremento delle taglie medie delle specie demersali nelle acque circostanti le isole Pelagie, le numerose indicazioni raccolte in questi anni fanno ipotizzare che questo sia un problema reale e non solo un fenomeno lamentato da pescatori insoddisfatti.

Un'indicazione importante dell'effettivo calo di prede disponibili, viene dal cattivo stato nutrizionale riscontrato in una consistente porzione della popolazione di tursiopi presenti alle Pelagie. In tali animali, sia adulti che cuccioli, sono evidenti il *longissimus dorsalis*, depressioni in prossimità dello sfintatore e della pinna dorsale e le costole della gabbia toracica, sintomi inequivocabili di notevole dimagrimento. Non essendo presenti nell'area altri competitori naturali (i delfini comuni ad esempio, l'unica altra specie di delfinide occasionalmente presente, si nutre di prede diverse), si può ipotizzare che la causa di malnutrizione sia un'attività di pesca non sostenibile nell'area.

In merito a questa minaccia nel PATt ci si propone di: monitorare lo stato di salute delle popolazioni di tursiope (Azioni RIC.1.2 e RIC.1.3), analizzare l'impatto della pesca sulle risorse ittiche (RIC.5), indirizzare lo sfruttamento delle risorse ittiche verso un modello di sostenibilità (Azioni LEG.1 ed EDU.1).

Degradazione degli *habitat*: l'impatto degli attrezzi da pesca

Tra gli attrezzi da pesca utilizzati alle Pelagie, i più diffusi e contemporaneamente i più contestati per il forte impatto ambientale che hanno sui fondali marini, sono le reti a strascico.

Per salvaguardare le risorse, la legge ne limita l'utilizzo entro l'isobata dei 50 m o entro le 3 miglia dalla costa, qualora tale isobata sia collocata a distanza maggiore (D.P.R. n.1639/68). Alle Pelagie, così come in tutte le acque comunitarie, il regolamento N°1626/94 della CE, esclude il passaggio di questi attrezzi sulle distese di posidonia (*Posidonia oceanica*), un *habitat* unico poiché fornisce rifugio e alimentazione per molte specie ittiche.

L'impatto delle reti a strascico sull'ecosistema varia a seconda delle caratteristiche dell'attrezzo (ad esempio, la grandezza delle maglie), dello sforzo di pesca esercitato e del tipo di *habitat* sulle quali agiscono. Nonostante siano stati condotti diversi studi volti a definire il reale impatto di queste reti, la complessità delle comunità bentoniche e le diverse metodologie utilizzate non permettono di farne una stima reale (FAO 2004). Gli effetti negativi sull'ecosistema riguardano:

- 1) il danneggiamento del fondale dovuto all'abrasione da parte della lima inferiore che delimita il sacco;
- 2) la degradazione delle comunità bentoniche;
- 3) l'*overfishing* che colpisce principalmente le risorse demersali;
- 4) la rimozione e la dispersione di specie non-*target* (Panavi *et al.* 2000);
- 5) le variazioni nella struttura e nel funzionamento degli ecosistemi marini, in seguito al prelievo delle popolazioni e all'ampia produzione di "scarto" dovuta al *bycatch* (Tudela 2004).

Gli effetti che queste reti hanno sui fondali rocciosi sembrano costituire un problema per gli organismi sessili quali le spugne e i coralli (FAO 2004), mentre il raschiamento delle reti sui fondali sabbiosi comporta anche un cambiamento nella granulometria e nella tessitura del substrato (Pranovi *et al.* 2000), aumenta la sospensione dei nutrienti e della materia organica (Jones 1992) e rimuove le specie appartenenti alla fauna interstiziale (Ball, Munday e Tuck 2000). In particolar modo la risospensione dei sedimenti arricchiti in materia organica potrebbe avere delle ripercussioni negative sulla fotosintesi delle macrofite, poiché tende a far diminuire l'intensità della luce a disposizione. La formazione di un ambiente anossico, insieme alla grande concentrazione di nutrienti, potrebbero far decrescere le popolazioni di organismi bentonici più esigenti e favorire lo sviluppo di organismi più tolleranti all'ipossia (Tudela 2004). Questa alterazione dell'ecosistema potrebbe infine ricadere sulle specie demersali che si alimentano degli organismi bentonici.

In *habitat* così degradati, il naturale ripopolamento potrebbe essere favorito dalla creazione di riserve integrali adiacenti le aree di pesca. Inoltre, la chiusura periodica di alcune zone potrebbe migliorare le condizioni dei fondali, considerato che le variazioni nelle comunità bentoniche sono proporzionali alla frequenza con la quale esse vengono disturbate dagli attrezzi da pesca (Jones 1992).

Fino ad oggi, non esistono alle Pelagie valutazioni sull'impatto ambientale relativo all'azione delle reti da traino sui fondali, sul benthos e sulla colonna d'acqua, quindi s'ignorano anche gli effetti che ricadono sulle specie demersali e, infine, sul tursiope, che di queste specie si nutre. In ogni caso, è possibile ipotizzare che i danni maggiori derivanti dalla pesca a strascico riguardino il prelievo eccessivo sulle risorse piuttosto che gli effetti indotti dall'azione meccanica della rete sul fondale. Si ritiene necessario l'avvio di uno studio per la comprensione del fenomeno (Azione RIC.6).

2.3.2 Effetti diretti dell'attività di pesca: persecuzione e *bycatch*

Persecuzione diretta

L'uccisione intenzionale di cetacei in Mediterraneo sembra un problema ancora grave ma limitato ad alcune specie di delfinidi (*Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Delphinus delphis*) e circoscritto in poche aree. Essa è dovuta principalmente all'azione vendicativa dei pescatori contro questi animali che interferiscono con la loro attività, depredandoli del pescato e danneggiando gli attrezzi da pesca; più raramente è finalizzata al consumo umano o all'utilizzo della loro carne come esca (UNEP/IUCN 1994).

Per quanto riguarda la marineria di Lampedusa, nel corso del progetto sono stati realizzati due studi per valutare il problema: uno tramite imbarchi su pescherecci ed uno indiretto, tramite interviste, aventi come scopo la determinazione dell'entità del fenomeno interazione delfini-attività di pesca e l'individuazione degli strumenti utilizzati dai pescatori per minimizzare tale fenomeno.

In passato il conflitto tra pescatori e delfini era sicuramente più aspro, poiché l'economia dell'isola si basava soprattutto sulla pesca a circuizione e con le reti da posta. I delfini saccheggiavano con una certa regolarità le reti calate in prossimità della costa, principalmente nei mesi autunnali, in occasione della pesca alla "riccioletta" (*Seriola dumerili*). Alcuni pescatori, soprattutto i più anziani, ammettono di aver portato a bordo armi, petardi o di aver immerso in mare stracci imbevuti di nafta, allo scopo di allontanare gli animali dalle proprie reti e difendere i propri attrezzi dalla depredazione.

Attualmente la maggior diffusione dei motopescherecci armati con reti a strascico sembra aver in parte attenuato gli attriti del passato, poiché i delfini danneggiano in modo minore sia la rete che costituisce il sacco, sia il pescato. Sembra inoltre che oggi, come in passato, i danni economici più incisivi si registrano nei confronti delle reti da posta, utilizzate per la pesca di mennola (*Maena maena*), triglia (*Mullus surmuletus*), fragolino (*Pagellus erythrinus*), ricciola (*Seriola dumerili*) (forme giovanili), e delle reti a circuizione, a causa della poca resistenza che queste offrono agli attacchi dei delfini. I pescatori affermano di subire gravi perdite sul pescato e soprattutto di spendere intere giornate a riparare le reti dopo le loro incursioni.

Anche i pescatori che utilizzano le lenze, ed in particolar modo, la traina per palamita (*Sarda sarda*), affermano di vedere spesso i delfini approfittarsi delle loro attività di pesca, soprattutto al momento del recupero delle lenze.

I dati sul pescato, raccolti durante lo studio dell'interazione tra delfini e attività di pesca con reti da posta, sostengono in parte quanto emerso dalle interviste, evidenziando una reale diminuzione nelle catture. Le analisi condotte sulla rete ad imbocco per *Mullus surmuletus* indicano che la presenza del tursiope durante le operazioni di pesca riduce le catture della specie bersaglio, con ripercussioni sull'economia dei pescatori. Tralasciando i danni provocati alle reti, sicuramente importanti ma difficili da quantificare, e considerando esclusivamente la riduzione delle catture della specie *Mullus surmuletus*, si valuta che la perdita economica sia di circa 245,00 euro, sulle 1865,00 stimate per le 44 uscite esaminate, pari al 15% del valore totale della specie bersaglio.

In conclusione, sia dalle interviste che dal monitoraggio diretto dell'interazione, emerge che mentre i delfini non sembrano costituire un problema per i pescatori che utilizzano le reti a strascico, la depredazione dalle reti da posta e dalle reti a circuizione costituisce un problema reale per gran parte dei pescatori di Lampedusa. Tale conflitto attualmente non pare scatenare atteggiamenti violenti contro i delfini.

Infine, alle isole Pelagie non sembra esserci mai stata l'abitudine di utilizzare la carne di delfino a scopo alimentare o come esca, quindi non sono noti casi di cattura volontaria con quest'intento, neanche nel passato.

Nel presente PATt si intende approfondire le conoscenze relative all'interazione tra attività di pesca e tursiopi (Azione RIC.3) e stimolare comportamenti non violenti da parte dei pescatori (Azione EDU.2).

Bycatch

Per *bycatch* s'intende la cattura accidentale di una specie non bersaglio in un attrezzo da pesca. Quasi tutti gli attrezzi possono catturare accidentalmente delfini; in Mediterraneo infatti risultano catture nelle reti da posta (tremaglio e rete ad imbocco), nelle reti a strascico, nelle reti a circuizione, nelle reti derivanti ("spadare"), nei palangari e nelle reti "fantasma" (*ghost nets*).

Le reti da posta rappresentano una minaccia per le specie costiere, poiché sono generalmente calate sulla piattaforma continentale. Il tursiope è una delle specie maggiormente coinvolte nelle catture in questi attrezzi, insieme al delfino comune. Quando i cetacei vengono catturati, vivi o morti, sono rimossi dalle reti dopo essere stati districati e a volte, per facilitare quest'operazione, subiscono l'amputazione delle pinne (Bearzi 2002).

Le reti a strascico solo da poco sono state prese in considerazione nella cattura di mammiferi marini. Queste catture sembrano costituire eventi rari che colpiscono generalmente animali in avanzato stato di decomposizione e quindi già morti al momento dell'impatto con l'attrezzo. Un alto tasso di mortalità in

Mediterraneo in seguito a *bycatch* è stato riportato sulla costa israeliana (Goffmann *et al.* 2001), dove 26 di 67 tursiopi spiaggiati e trovati alla deriva risultavano catturati accidentalmente in tali attrezzi.

La rete a circuizione per tonni sembra non costituire una minaccia per i delfini nel Mediterraneo (Di Natale e Notarbartolo di Sciara 1994), infatti, rare sono le testimonianze di catture in tali attrezzi, riguardanti principalmente la stenella striata (Di Natale 1983; Magnaghi e Podestà 1987). Le informazioni in merito a questo tipo di pesca però sono lacunose e non è possibile fare una stima reale del fenomeno. Le reti a circuizione per piccoli pesci pelagici sono riportate frequentemente nella cattura di stenella striate e delfini comuni nel sud della Spagna, nell'Italia meridionale e nel nord dell'Africa (Aguilar *et al.* 1991).

Per quanto riguarda l'utilizzo delle reti derivanti, sappiamo che, pur essendo state bandite nei paesi dell'Unione Europea dal gennaio 2002, esse sono ancora utilizzate legalmente dagli altri paesi che si affacciano sul Mediterraneo. La pericolosità di queste reti per i mammiferi marini è ormai accertata. Il divieto d'utilizzo, nelle sole acque nazionali, non rappresenta quindi una garanzia di protezione, soprattutto nelle aree di confine come quella delle Isole Pelagie.

I palangari, attrezzi molto diffusi in Mediterraneo per la cattura di tonni, pesci spada e altri pesci pelagici, sono responsabili della cattura accidentale di specie quali la stenella striata, il tursiope, la pseudorca, il capodoglio e giovani di balenottera (Di Natale 1990, UNEP/IUCN 1994, CSC 1997, 1998, Mussi *et al.* 1998). Maggiormente coinvolti sono i piccoli Odontoceti a distribuzione pelagica che rimangono impigliati all'amo, tentando d'ingerire l'esca.

Le reti fantasma sono le reti che vengono abbandonate a causa di mareggiate o perché rimaste impigliate sul fondale. Queste reti, che continuano ad operare un prelievo sulla fauna ittica (CEE, 1993), rappresentano una minaccia anche per i cetacei quando questi vi nuotano in prossimità o quando volutamente vi si avvicinano per portar via il pesce ammagliato. Numerose sono le testimonianze di catture di mammiferi marini provocate da queste reti (Fertl e Leatherwood 1997), ma in Mediterraneo purtroppo non ci sono dati disponibili che permettono di valutare l'estensione di questo fenomeno (Bearzi 2002).

Il *bycatch* alle Pelagie sembra essere un evento raro. Durante lo studio dell'interazione tra tursiopi e attività di pesca, gli osservatori imbarcati sui pescherecci non si sono mai imbattuti nella cattura accidentale di cetacei. Dalle interviste ai pescatori emerge che le catture accidentali sono da ritenersi episodi sporadici che coinvolgono esclusivamente le reti da posta, a strascico e a circuizione per pesce azzurro. Circa il 40% dei pescatori intervistati che utilizzano la tecnica dello strascico, sostengono di aver catturato accidentalmente almeno un delfino nel corso della propria vita lavorativa, il quale, nella maggior parte dei casi, si presentava già in avanzato stato di decomposizione. Il 60% dei pescatori intervistati che utilizzano le reti a circuizione per il pesce azzurro, affermano di aver catturato alcune volte dei delfini e di averli in seguito liberati vivi in

mare, mentre il 40% dei pescatori intervistati che utilizzano le reti da posta, hanno rinvenuto nel proprio attrezzo un delfino morto intrappolato.

2.3.3 Disturbo antropico: traffico nautico

Premessa

Il traffico nautico è formato da ogni imbarcazione in movimento sulla superficie dell'acqua. Il disturbo che esso provoca ai cetacei è probabile ma pochi sono gli studi che lo dimostrano (Parson *et al.* 1999).

Le reazioni al traffico nautico sono solitamente distinte in:

- 1) positive, se gli animali si avvicinano all'imbarcazione o si lasciano avvicinare da queste;
- 2) indifferenti, se la presenza dell'imbarcazione non suscita alcun interesse e non altera il comportamento degli animali;
- 3) negativa, se vengono manifestate reazioni di disturbo, quali variazione dei cicli respiratori (riduzione dei tempi d'emersione e incremento delle apnee), interruzione di attività, spostamento rapido e veloce nella direzione opposta (Edds e Macfarlane 1987; Baker e Herman 1989; Kruse 1991; Polacheck e Thorpe 1990; Evans *et al.* 1992; Lütkebohle 1996; Nowacek *et al.* 1999).

Le reazioni dei cetacei alla presenza di imbarcazioni, nel breve termine, sono estremamente variabili e quindi difficili da determinare. Esse dipendono: 1) dalla specie; 2) dalla percezione che l'animale ha dell'"intruso" (esso può attirare attenzione, non interessare o spaventare); 3) dalla capacità dell'animale di localizzare l'imbarcazione (ciò dipende dalle sue dimensioni e rumorosità e dalla distanza alla quale si trova); 4) dal livello di assuefazione alla presenza di imbarcazioni; 5) dall'attività svolta in quel momento dall'animale; 6) dalla stagione; 7) dal mezzo di propulsione dell'imbarcazione; 8) dalla velocità di navigazione; 9) dalla distanza tra imbarcazione e animali; 10) dal numero di barche contemporaneamente presenti; 11) dal comportamento dell'imbarcazione.

Il tursiopo è una specie generalmente confidente con le imbarcazioni, sulla cui onda di prua si vede spesso nuotare (Liret 2000). Esso può anche mantenersi indifferente in alcune situazioni, ad esempio se la distanza è superiore ai 200 m (Liret 2000) oppure manifestare disturbo. In alcuni casi è stato riscontrato che le imbarcazioni che navigano a velocità superiori ai 5 nodi attirano maggiormente gli animali, probabilmente a causa della più intensa rumorosità, quindi della migliore possibilità di percezione, e della più grande onda di prua prodotta (Liret 2001). Reazioni di disturbo, quali rapido allontanamento dall'area e alterazioni dei cicli respiratori, sono state osservate soprattutto nei confronti delle moto d'acqua e delle piccole imbarcazioni, poiché esse sono percepite quando già si trovano ad una distanza ravvicinata (le moto d'acqua producono suoni a bassa intensità e possono essere udite ad una distanza non superiore ai 450 m, i gommoni con motore fuoribordo 6 Cv possono essere uditi fino a circa 1000 m, i motoscafi motore fuoribordo 90 Cv sono udibili

tra gli 800 e i 1800 m secondo la velocità) (Evans *et al.* 1992). E' stato riscontrato che i tursiopi possono reagire negativamente ad una distanza compresa tra i 150 e i 300 m (Evans *et al.* 1992). La probabilità di disturbo aumenta se l'imbarcazione cerca l'approccio con gli animali (Janik e Thompson 1996, Witcher e Odell 1999, Cope *et al.* 2000). Imbarcazioni che compiono rotte stabilite e costanti, come ad esempio i traghetti, generano meno reazione rispetto ad altre, probabilmente perché gli animali si abituano alla loro presenza (Evans 1994). Maggiore è il numero d'imbarcazioni, più rilevante è il disturbo. Probabilmente, in presenza di una singola barca gli animali riescono a gestire e, in alcuni casi, anticipare la sua direzione di spostamento, mentre si sentono minacciati e tendono alla fuga in presenza di più imbarcazioni con rotte, velocità e comportamenti differenti (Cope *et al.* 2000).

Gli effetti del traffico nautico nel lungo termine sono: alterazioni comportamentali, ad esempio gli animali diventano più timidi e tendono ad evitare le barche (Richardson *et al.* 1995), temporaneo o permanente allontanamento dall'area disturbata (Hudnall 1978, Baker e Herman 1989, Green 1991), alterazioni fisiologiche a causa dello *stress* ripetuto e prolungato causato dalle imbarcazioni, riduzione del tempo trascorso nello svolgimento d'altre attività, come la riproduzione, l'allattamento, la ricerca di cibo o il riposo, a causa della necessità di allontanarsi dalle imbarcazioni o della curiosità che esse suscitano (David, 2002). Infine, si possono manifestare conseguenze indirette nel lungo termine, come l'allontanamento di altre specie, tra cui quelle di cui i delfini si nutrono, e il degrado dell'*habitat*.

Risultati dell'indagine sul traffico nautico

L'intensità del traffico nautico è stata monitorata attraverso il conteggio sistematico delle imbarcazioni presenti entro mezzo miglio dalla costa, in otto diverse località sull'isola di Lampedusa (Figura 8).

I risultati della raccolta dati sono stati ottenuti con un'analisi della varianza (ANOVA) a tre fattori, per testare l'ipotesi sperimentale di differenza in entità del traffico nautico in 8 differenti località sull'isola di Lampedusa. Le osservazioni sono state condotte nei tre mesi estivi (luglio, agosto e settembre) in tre fasce giornaliere (mattina, pomeriggio e sera). Per ciascun mese, all'interno d'ogni fascia giornaliera, sono state eseguite almeno 5 repliche di conta dei natanti presenti in ciascuna località. I risultati possono essere così sintetizzati:

1) Tabaccara è la località caratterizzata dal numero maggiore di barche totali (senza distinzione di tipologia e dimensione). Il numero delle barche non è risultato diverso in maniera significativa nel confronto tra i mesi, mentre una leggera differenza è evidente tra le fasce orarie della giornata. La fascia del pomeriggio (13.00-16.30) risulta essere la più affollata, quelle del mattino (09.00-12.30) e della sera (17.00-20.00) sono uguali fra loro ed inferiori, come numero d'imbarcazioni, a quella pomeridiana.

- 2) Tabaccara è la località in cui si osserva il numero maggiore di barche a vela. Una differenza leggermente significativa si riscontra tra le fasce giornaliere: quella pomeridiana è più affollata di quelle del mattino e della sera.
- 3) La località con il maggior numero d'imbarcazioni a motore è Tabaccara. Seguono Mar Morto, Cala Francese e Cala Pulcino. Le località meno affollate sono Albero Sole, Taccio Vecchio, Punta Alaimo e Capo Grecale. Il numero d'imbarcazioni a motore è superiore nella fascia pomeridiana. Analizzando le fasce orarie nei singoli mesi si osserva che la fascia mattutina non mostra differenze significative tra luglio, agosto e settembre, la fascia pomeridiana conta un maggior numero d'imbarcazioni nel mese di luglio, la fascia della sera è più affollata a settembre.
- 4) Il numero d'imbarcazioni da pesca è superiore a Cala francese rispetto a tutte le altre località, nella fascia del mattino e in quella della sera, mentre tra tutte le località nessuna differenza si riscontra nella fascia del pomeriggio.
- 5) Il maggior numero di piccole imbarcazioni (dimensioni stimate a vista inferiori ai 10 m) si osserva a Tabaccara. Le piccole imbarcazioni sono più numerose nella fascia del pomeriggio, rispetto a quelle del mattino e della sera. Per quanto riguarda i mesi, a luglio si contano più imbarcazioni di piccole dimensioni, rispetto ad agosto e settembre.
- 6) La località in cui si conta il maggior numero d'imbarcazioni di stazza media (dimensioni stimate a vista comprese tra 10 e 25 m) è Tabaccara; un numero inferiore di barche sono state contate a Mar Morto, Cala Francese e Cala Pulcino. Infine, le località meno frequentate sono Taccio Vecchio, Albero Sole, Punta Alaimo e Capo Grecale. Per quanto riguarda i mesi, quello più affollato di barche di medie dimensioni è settembre; meno affollati invece luglio ed agosto. Per quanto riguarda le fasce giornaliere, quella del pomeriggio è la più frequentata, rispetto a quella della mattina e della sera.
- 7) Le imbarcazioni superiori ai 25 m sono state escluse dall'analisi per l'esiguo numero di conte.

In conclusione, l'indagine effettuata mostra che il maggior numero d'imbarcazioni presenti sono barche a motore di piccole o medie dimensioni (inferiori ai 25 m). Questo è coerente con il tipo di turismo nautico presente sull'isola, costituito prevalentemente da piccole imbarcazioni prese a noleggio (8 diverse società di noleggiatori, per un totale di circa 100 natanti) e da circa 20 imbarcazioni che operano *tour* dell'isola. Il numero di imbarcazioni cresce durante le ore del giorno, la massima frequenza si osserva tra le 13.00 e le 16.30. Le imbarcazioni da pesca hanno uno scarsissimo impatto diurno, il loro numero aumenta in prossimità del tramonto, e ciò conferma l'andamento prevalentemente notturno della pesca nel periodo estivo. La località più frequentata dalle piccole imbarcazioni da pesca è Cala Francese, soprattutto la mattina presto e al tramonto. Infine, il maggior numero di imbarcazioni, sia a vela che a motore, si riscontra a Sud, nelle località di Tabaccara, in primo luogo, e in quelle di Mar Morto (zona B della riserva marina), Cala

Francese e Cala Pulcino (zone C della riserva marina, adiacenti all'Isola dei Conigli, zona A e B). Meno affollate le località del versante nord, Albero Sole, Punta Taccio Vecchio e Punta Alaimo.

Nel presente Piano d'Azione si prevede di mitigare il disturbo arrecato dal traffico nautico attraverso l'Azione GE.2.



Figura 8. Le 8 località dell'Isola di Lampedusa da cui è stato monitorato il traffico nautico.

Collisioni

Il rischio per un piccolo e veloce delfinide, quale il tursiopo, di collidere con un'imbarcazione può essere considerato scarso. Le probabilità crescono secondo il luogo (in aree strette ed affollate il rischio aumenta) e secondo le condizioni dell'animale (piccoli e individui malati o feriti sono più a rischio di adulti sani) (Well e Scott 1997). Le collisioni possono avvenire con qualsiasi tipo d'imbarcazione, ma quelle fatali riguardano generalmente navi di lunghezza superiore agli 80 m o imbarcazioni che navigano a velocità superiore ai 13 nodi (Laist *et al.* 2001). Particolarmente rischiose sono le moto d'acqua, a causa della loro elevata velocità e della propulsione silenziosa.

A Lampedusa, essendo rari gli spiaggiamenti è difficile determinare con certezza l'entità del fenomeno. Le imbarcazioni sono nella maggior parte di piccole dimensioni e la loro presenza diventa massiccia soprattutto d'estate. Esiste quindi il rischio che gli animali subiscano lesioni attraverso il contatto con le eliche di queste barche, come dimostrano le ferite e le mutilazioni osservate in alcuni animali. Più remota è invece la possibilità di collisione con grosse navi, anche per il loro numero esiguo nell'area. Esiste un solo caso, documentato nell'estate 2006, di un animale ferito a morte presumibilmente dall'elica di una nave.

Whale-watching

Nato nel 1955 in California e oggi praticato in oltre 50 stati, il *whale-watching* rappresenta una florida industria in rapido sviluppo in tutto il mondo, ma può costituire un potenziale fattore di disturbo per i cetacei. Si tratta di un'attività che coinvolge il pubblico nell'osservazione diretta dei cetacei nel loro ambiente naturale. Esso comprende sia l'attività legata al settore eco-turistico (*whale-watching* commerciale), che favorisce l'indotto economico locale e forme alternative di turismo, sia l'attività scientifica (ricerca), svolta con imbarcazioni o altri mezzi (piccoli aerei, elicotteri), che può dare un concreto contributo alla conoscenza della specie.

La forma ecoturistica comporta, oltre all'interesse economico, la possibilità di cambiare l'atteggiamento delle persone nei confronti dell'ambiente (Orams 1995). Chi vive l'emozione di guardare, nuotare o navigare in prossimità di delfini e balene, sviluppa maggiore sensibilità nei confronti dei problemi relativi alla loro conservazione e permette di conoscere la loro biologia e quella dell'ambiente in cui vivono.

Nonostante quest'attività abbia una serie di aspetti sicuramente positivi, è necessario considerare il disturbo che l'approccio troppo invasivo e non regolamentato può provocare agli animali. La presenza delle imbarcazioni, commerciali o no, determina alterazioni comportamentali difficili da studiare in maniera rigorosa (non è sempre possibile distinguere tra un comportamento normale ed uno anormale), inoltre, esse dipendono dalla specie, dalla località, dall'attività in corso, dal numero d'imbarcazioni coinvolte e dalla presenza concomitante d'altre fonti di disturbo.

L'impatto a breve termine del *whale-watching* è ancora controverso. Sintetizzando, allo stato attuale delle conoscenze, gli effetti possono essere: 1) variazioni dei cicli respiratori, in particolare, riduzione del tempo trascorso in superficie ed incremento delle apnee (Stone et al 1992; Janik e Thompson, 1996); 2) cambiamento nel comportamento acustico, come l'aumento nell'emissione di fischi (Scarpaci et al, 2000); 3) interruzione o riduzione dei tempi di riposo (Costantine et al, 2004); 4) interruzione dell'attività svolta prima dell'arrivo dei *whalewatcher* (Crosti e Arcangeli, 2001); 5) riduzione delle attività di socializzazione (Lusseau, 2003); 6) fuga repentina dall'area.

Poche o nulle invece sono le informazioni certe riguardanti gli effetti sul lungo termine, a causa della mancanza di studi organizzati sul lungo periodo.

A Lampedusa la distinzione tra *whale-watching* svolto da operatori commerciali, *whale-watching* a scopi scientifici (gruppi di ricerca) o educativi (NGOs) e *whale-watching* "accidentale", suggerita da Beabrun (2002), è particolarmente utile, considerando la situazione locale.

Il *whale-watching* commerciale, fonte di guadagno per chi lo pratica, ha anche una funzione educativa e di sensibilizzazione quando è esercitato in maniera coscienziosa e da operatori con una formazione specifica. Poiché questo non sempre accade, è il tipo di *whale-watching* che dovrebbe essere soggetto a maggiori

controlli, soprattutto quando l'attività è economicamente vantaggiosa e in crescita, sia come numero di operatori, sia come frequenza giornaliera di escursioni. A Lampedusa questa attività non è ancora molto diffusa e le escursioni giornaliere vengono svolte esclusivamente durante il periodo estivo. L'area prediletta è il lato meridionale dell'isola e l'escursione tipo prevede un percorso in prossimità dei pescherecci a strascico, dietro i quali la probabilità di avvistamento è molto alta. Non esiste nessun regolamento riguardante il rilascio di permessi per lo svolgimento dell'attività, né un codice di condotta per l'approccio agli animali.

Il *whale-watching* a scopi puramente scientifici o didattici-educativi è operato da gruppi di ricerca, nel primo caso, e da organizzazioni no profit nel secondo. I proventi economici servono generalmente per finanziare gli studi o per coprire le spese necessarie allo svolgimento dell'attività. Gli operatori sono persone generalmente qualificate e ciò dovrebbe essere una garanzia di ridotto disturbo agli animali. Questo però non sempre avviene, è il caso, ad esempio, di attività di ricerca che necessitano di un approccio prolungato e molto ravvicinato, come gli studi di fotoidentificazione o quelli che richiedono biopsie o applicazione di trasmettitori satellitari. A Lampedusa, il *whale-watching* a scopi educativi è cominciato alla fine degli anni '90, per opera di un'associazione ambientalista nazionale (CTS). Tale attività coinvolge il pubblico nei progetti di ricerca riguardanti in particolare la specie *Tursiops truncatus*. Le persone che partecipano sono informate sulla biologia dei Cetacei e sulle problematiche di conservazione ed hanno modo di prendere parte attivamente ad alcuni aspetti della ricerca scientifica. Questo tipo di attività ha sicuramente un impatto formativo e educativo superiore rispetto a quello commerciale, sia per la qualificazione del personale impiegato, sia per il coinvolgimento individuale attivo e prolungato su scala temporale (solitamente almeno una settimana).

Il *whale-watching* "accidentale" non è un'attività con scopi definiti, ma piuttosto l'osservazione di cetacei in natura di coloro i quali casualmente si imbattono in loro, con qualsiasi mezzo di trasporto navale (barche a motore, barche a vela, moto d'acqua, canoe, windsurf, ecc.) o aereo (elicotteri, aeroplani, deltaplani, kitesurf, ecc.). Esso è la forma più rischiosa di *whale-watching* perché non è possibile regolamentarlo o controllarlo. Numerosi sono gli studi che documentano il disturbo arrecato sugli animali dall'approccio aggressivo, invasivo, ad elevata velocità o prolungato d'imbarcazioni private (Evans *et al.* 1994; Liret 2001; Miragliuolo *et al.* 2001), soprattutto a carico delle specie costiere che sono maggiormente soggette all'incontro con l'uomo. A Lampedusa, il *whale-watching* "accidentale" è sicuramente la forma più comune, a causa dell'elevato numero d'imbarcazioni che durante il periodo estivo navigano sotto costa e dell'elevata probabilità di avvistare gli animali, soprattutto nelle ore pomeridiane, quando essi seguono le imbarcazioni a strascico (evento assai pubblicizzato sull'isola).

Con il presente PATt ci si propone di ridurre l'impatto del *whale-watching* sui tursiopi, controllando il *whale-watching* commerciale e regolamentando l'approccio agli animali (Azione GE.3).

2.3.4 Inquinamento acustico

Premessa

L'ambiente sottomarino è soggetto a varie fonti di rumore, naturale, come il moto ondoso, le attività sismiche o i suoni biologici, e d'origine antropica, quali il traffico nautico, le attività industriali, le esplorazioni sismiche, i *test* oceanografici, i *sonar*, i deterrenti acustici e gli *aircraft*.

Le conoscenze sulle conseguenze del rumore prodotto dall'uomo sui mammiferi marini sono ancora incomplete, sia a causa del numero insufficiente di studi sia della difficoltà di isolare gli effetti del disturbo acustico da quelli derivanti da altre minacce. Si ritiene, tuttavia, che esso possa causare danni che vanno dal locale e temporaneo disturbo, alla morte e che possa ridurre la *fitness* a livello dell'individuo, della popolazione e della specie (Erwan Roussel 2002).

Più in dettaglio, l'inquinamento acustico può:

- 1) portare alla morte, direttamente (ad esempio, gli spiaggiamenti ben documentati di zifii, Evans and Miller 2004; Fernández 2005) o indirettamente (ad esempio, i cuccioli di foca che sono separati, a volte permanentemente ed in maniera letale, dalle madri che scappano in acqua a causa del rumore degli *aircraft* - Johnson 1977);
- 2) danneggiare fisicamente l'apparato uditivo o altri organi;
- 3) causare riduzione o perdita temporanea dell'udito (Gordon *et al.* 2004);
- 4) coprire le vocalizzazioni e i rumori ambientali, obbligando ad una variazione dei livelli degli impulsi d'ecolocalizzazione (Au 1993) e delle loro frequenze;
- 5) ridurre o azzerare le vocalizzazioni e conseguentemente ostacolare la comunicazione tra gli individui (Watkins 1986);
- 6) ridurre la quantità di habitat idoneo disponibile per la specie, soprattutto quando questo è concentrato in un'area limitata (Richardson 1995);
- 7) determinare alterazioni comportamentali, quali cessazione del *resting*, vale a dire del riposo, del *feeding*, cioè dell'alimentazione, o del *socializing*, cioè delle attività di socializzazione tra conspecifici, nonché all'allontanamento dall'area, per periodi di tempo variabili tra pochi minuti ad ore o giorni (Richardson 1995);
- 8) portare a distruzione dell'aggregazione sociale, con conseguenze sul comportamento sessuale, sulla cura della prole e sulle attività di gruppo (Richardson 1995);
- 9) determinare assuefazione, quindi gli animali cessano di avvertire il disturbo acustico come una minaccia e vi si abituano;

10) alterare l'equilibrio energetico a causa della necessità di compiere attività aggiuntive a quelle che sarebbero svolte normalmente (ricerca di nuove aree, allontanamento temporaneo dalla fonte del disturbo, interruzione dell'attività in corso);

11) determinare stress, definito come “effetto ambientale che agisce su un individuo pesando sul suo sistema immunitario e riducendo la fitness, anche solo apparentemente” (Broom e Johnson 1993).

Tali effetti sono influenzati dalla durata dell'evento, inteso come esposizione dell'animale alla fonte di disturbo, e dalla sua capacità di abituarsi. Nel caso in cui l'animale non riesca ad abituarsi, il disturbo acustico porterà al suo allontanamento da un'area idonea oppure a stress qualora esso continui a frequentarla; in entrambi i casi ad un impatto negativo sull'individuo e sulla popolazione.

Infine, le conseguenze dell'inquinamento acustico si aggravano in presenza d'altri fattori, quali l'inquinamento chimico, il disturbo provocato dal traffico nautico, l'*iper* sfruttamento delle risorse naturali. L'azione sinergica di più fattori probabilmente rappresenta l'impatto più grave per le popolazioni di cetacei che vivono nelle aree costiere (Perry 1998).

Situazione locale

A Lampedusa, l'area costiera è soggetta ad un intensissimo traffico nautico, dato da motopescherecci, imbarcazioni da diporto, barche militari, aliscafi e traghetti, che soprattutto nelle ore diurne, determinano un forte disturbo acustico. Tale disturbo è concentrato nel lato sud dell'isola, l'area con la più elevata concentrazione d'imbarcazioni e quella in cui è situato il porto, dove tutte loro convergono, e durante la stagione estiva. Non esistono altre fonti di rumore di origine antropica.

Allo scopo di determinare l'intensità del rumore sottomarino e di studiare le vocalizzazioni dei tursiopi, anche in relazione alla presenza di pescherecci, durante il Progetto LIFE *Del.Ta.* è stato effettuato un monitoraggio acustico mediante l'utilizzo di strumenti passivi di registrazione (*bottom recorder*).

I risultati preliminari di questo studio possono essere così sintetizzati.

▪ Intensità del rumore.

Al passaggio prossimo di un'imbarcazione da pesca i livelli medi di rumore sono, per tutte le frequenze, almeno fra i 25 decibel (dB) e i 35 decibel più alti dei livelli base di rumore presente negli stessi punti in periodi di relativo silenzio. Questo mostra quindi come, nella banda udibile, non esistano porzioni di frequenza libere da questo apporto di rumore.

Non è stato misurato rumore prodotto da attività umane a terra (lavori di costruzione, rumore derivato da insediamenti industriali) perché del tutto assenti sull'isola, mentre sono stati documentati i rumori prodotti dagli aeromobili in fase di atterraggio e decollo. Durante le analisi preliminari è stato misurato un peso, di questi ultimi segnali, pari a 6-10 decibel sopra al rumore di fondo, ma considerando le durate limitate e

l'andamento progressivo delle intensità, essi non sembrano poter rappresentare una significativa fonte di disturbo.

L'abbondanza, in tutti i punti di campionamento, di sorgenti sonore di origine antropica rende necessari interventi per diminuire l'immissione di rumore nell'ambiente, poiché esso influenza la possibilità di utilizzo dell'habitat da parte della specie.

- Andamento temporale del rumore legato al traffico nautico.

L'andamento generale è il seguente: dalla mezzanotte, fino alle 2 del mattino circa, vi è la presenza del traffico legato alle attività di pesca. Esso va diminuendo fino ad un valore pari a 0, per poi ricominciare repentinamente verso le 5 del mattino. Segue un periodo di quiete fino alle 10 circa, per poi riprendere in concomitanza con l'inizio del traffico diportistico, che si protrae all'ora di pranzo. Dopo pranzo sussiste un periodo di quiete, mentre ricomincia un po' di traffico all'inizio della seconda metà del pomeriggio, per arrivare ad un picco legato agli orari di rientro in porto dei turisti, poi silenzio fino a notte, quando ricomincia il traffico della pesca.

- Presenza di tursiopi.

Gli animali hanno periodi di maggiore attività acustica durante la notte e fino alla prima mattinata, ma soprattutto un evidente periodo di minore attività corrispondente con le ore del pomeriggio. Quest'andamento può avere giustificazioni ecologiche, legate all'attività di alimentazione che segue le variazioni delle condizioni di luce, oppure essere legato all'intensificarsi del traffico nautico.

- Reazione degli animali al disturbo acustico.

L'analisi preliminare ha evidenziato che in molte registrazioni le vocalizzazioni degli animali vengono interrotte dall'arrivo di un'imbarcazione. Questo può significare che gli animali sfuggono l'approccio e si allontanano dall'area perché disturbati o che la presenza di una barca e il rumore da essa prodotto induce una variazione comportamentale quale l'interruzione delle vocalizzazioni.

Per studiare e ridurre l'inquinamento acustico nel PATt sono state messe a punto le Azioni GE.4 e GE.5.

2.3.5 Inquinamento chimico

Premessa

Le sostanze inquinanti comprendono rifiuti liquidi d'origine urbana o industriale (liquami, detersivi, solventi, oli), rifiuti solidi (plastica, metalli, legno, carta, materia organica) e metalli pesanti in tracce. Essi raggiungono il mare attraverso i fiumi o gli scarichi diretti (fognature, navi) e, per quanto riguarda i metalli pesanti, tramite l'atmosfera e le precipitazioni.

I cetacei, essendo all'apice della catena trofica predatori in un ambiente inquinato, sono esposti ad elevati e persistenti livelli di bioaccumulo di contaminanti, soprattutto attraverso la dieta (Colborn e Smolen 1996).

L'evidenza di un collegamento tra la presenza di contaminanti e la salute dei cetacei rimane ancora circostanziata e soggetta ad inferenze, tuttavia, esiste un crescente consenso sull'ipotesi che essi possano aumentare la suscettibilità alle malattie, causare disfunzioni riproduttive ed immunologiche (Safe 1994), carcinogenesi (Anderson *et al.*) ed effetti neurologici (Shain *et al.* 1991).

Secondo un'inchiesta compiuta dall'UNEP (1996), in 12 paesi che si affacciano sul Mediterraneo (Albania, Algeria, Croazia, Cipro, Egitto, Francia, Grecia, Monaco, Slovenia, Spagna, Siria e Turchia), il 33% dei liquami provenienti dagli scarichi urbani è riversato in mare senza alcun trattamento, per un totale di 3067,11 milioni di m³ per anno. Per gli organismi marini questi liquami sono fonte di parassiti (soprattutto nematodi) e veicolo d'infezioni batteriche e virali. Le popolazioni di cetacei sono a rischio infezione, soprattutto quelle costiere e quelle sotto stress o immuno-depresse, per la presenza concomitante d'altre fonti di disturbo.

I metalli pesanti, quali mercurio, piombo, cadmio, rame, zinco, raggiungono il mare tramite gli scarichi industriali e domestici o attraverso l'atmosfera, ma possono avere anche un'origine naturale, come le attività vulcaniche sottomarine. Essi tendono ad accumularsi nei sedimenti più che rimanere sospesi nella colonna d'acqua. In Mediterraneo, quello più abbondante è il mercurio (UNEP, 1996). I cetacei hanno la capacità di isolare il mercurio accumulato nei tessuti attraverso la dieta in un complesso con il selenio, in modo da ridurre il rischio d'intossicazione; anche il cadmio viene legato in complessi citosolici proteici, che consentono una detossificazione a breve termine (Das *et al.* 2000).

I POPs (*Persistent Organic Compounds*) sono composti organici difficilmente degradabili, tossici e bioaccumulabili; essi comprendono PCBs (Policlorobifenili), DDT (insetticida proibito nella Comunità Europea ma ancora in uso in altri paesi del Mediterraneo) e numerosi pesticidi usati in agricoltura. Questi contaminanti hanno un effetto negativo sulla riproduzione e sul sistema immunitario dei cetacei. In particolare, esposizioni croniche di PCBs riducono il successo riproduttivo, soprattutto nelle primipare (Schwacke *et al.* 2002), e provocano una riduzione nei tassi d'accrescimento della popolazione a causa dell'aumento della mortalità neonatale (Hall *et al.* 2006). Inoltre, una riduzione della risposta immunitaria, ed una conseguente maggiore suscettibilità ad infezioni batteriche e virali, è associata all'aumento della concentrazione di PCBs e DDT nei tessuti (Garet *et al.* 1995; Lahvis *et al.* 1995).

I rifiuti solidi, soprattutto materiali plastici di varia natura, provenienti dalla costa o scaricati in mare dalle navi, rappresentano un pericolo per i cetacei se vengono ingeriti (possibilità d'ostruzioni intestinali) oppure se formano barriere in cui gli animali rischiano di rimanere intrappolati, come nel caso delle cime o delle reti da pesca abbandonate (Moscrop, 1993). Il Mediterraneo, essendo un bacino chiuso, soffre maggiormente di questa forma d'inquinamento rispetto agli oceani (UNEP 1996).

Situazione locale

Dal punto di vista dell'inquinamento chimico, lo stato delle acque delle Pelagie è poco conosciuto. Su entrambe le isole non esistono attività agricole intensive o industriali e l'unico impianto d'itticoltura (presente a Lampedusa) risulta in regola con la normativa che disciplina lo smaltimento delle acque. È quindi possibile affermare che questo tipo di inquinamento non rappresenti attualmente una minaccia in questa zona, favorita sia dalla posizione, al centro dello Stretto di Sicilia e lontana dalle coste continentali, sia dalle caratteristiche oceanografiche e climatiche (presenza di forti correnti e di venti costanti).

L'origine più probabile d'inquinamento è rappresentata dagli scarichi fognari. Durante i mesi estivi, la popolazione aumenta fino al 400% e conseguentemente si ha un incremento enorme dei liquami riversati in mare.

In conclusione, non esistono informazioni allarmanti relative all'inquinamento delle acque di Lampedusa, tuttavia, l'osservazione di animali con evidenti parassitosi della pelle giustifica l'esigenza di compiere uno sforzo per comprendere il fenomeno, in modo da intervenire gestionalmente in modo preventivo o tempestivo.

2.3.6 Cambiamenti climatici

Premessa

Secondo l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (2001) per "*cambiamento climatico*" s'intende qualsiasi mutamento del clima nel tempo, sia dovuto a naturale variabilità sia provocato da attività umane. Lo *Special Report on Emission Scenarios* prevede che nei prossimi 100 anni assisteremo ad un incremento globale medio della temperatura dell'aria compreso tra 1.4 e 5.8 °C e ad un innalzamento globale medio del livello del mare dai 9 agli 88 cm. Questo porterà ad una variazione delle precipitazioni, in crescita o in decrescita secondo la regione, ad un'alterazione della variabilità climatica e ad una modifica nell'intensità e frequenza dei fenomeni climatici estremi. Il cambiamento del clima, in alcune regioni, ha conseguenze già evidenti, ad esempio lo scioglimento dei ghiacciai nelle regioni polari, il ritardo nel congelamento di fiumi e laghi e l'anticipo nel loro scioglimento nelle regioni alpine, i cambiamenti nella distribuzione geografica di alcune piante ed animali, la fioritura anticipata degli alberi, l'emergenza insetti (*Intergovernmental Panel on Climate Change* 2001). Sebbene i cambiamenti nei sistemi fisici e biologi possano essere dovuti anche ad altre cause, come l'inquinamento o il mutamento nell'uso del territorio, e sebbene non si disponga sempre di un'analisi dei fenomeni nel lungo periodo, le cause di queste alterazioni possono essere attribuite al *Climate change* con alta probabilità (67-95%) (*Intergovernmental Panel on Climate Change* 2001).

Le conseguenze peggiori s'ipotizzano per gli ecosistemi più delicati, quali i ghiacciai, le barriere coralline, le foreste di mangrovie, gli ambienti palustri, gli habitat alpini e prealpini. Allo stesso modo, gli effetti sulla

composizione e struttura delle comunità ecologiche riguardano in maggior misura le specie che dipendono da *patches* limitate o habitat specifici, incapaci di adattarsi rapidamente e maggiormente soggette alla scomparsa e sostituzione con altre specie.

Le alterazioni riguardanti i sistemi oceanici comprendono, oltre l'incremento della temperatura dell'acqua e l'aumento del livello del mare, variazioni nella circolazione delle correnti, nella salinità, nel flusso di contaminanti e nella produttività.

L'influenza sulle comunità marine risulta essere una combinazione di: 1) effetti diretti sugli organismi (ad esempio, le variazioni nella temperatura alterano i tassi di sopravvivenza, il successo riproduttivo, i *pattern* di dispersione e il comportamento); 2) effetti mediati da interazioni biotiche (ad esempio, il successo di una specie più competitiva tra due con nicchie sovrapposte); 3) effetti indiretti dovuti alle modifiche delle correnti oceaniche (Southward *et al.* 1995).

I cambiamenti riguardanti la produttività degli oceani e l'abbondanza e dinamica di popolazione delle specie ittiche hanno ricadute sia sulle popolazioni di Cetacei sia sulle attività umane (Tynan and DeMaster 1997). Si può ipotizzare che gli effetti più gravi si avranno nelle regioni temperate e tropicali, dove l'incremento della frequenza e dell'intensità degli uragani, i cambiamenti della circolazione e la riduzione della produttività esacerberanno i rapporti tra l'uomo e l'ambiente (*Conservation Action Plan for the World's Cetaceans* 2002–2010).

Secondo Reeves, gli effetti dei cambiamenti climatici sui cetacei possono essere distinti in primari, secondari e terziari. Gli effetti primari si manifestano a livello dell'individuo, determinandone debilitazione o morte; essi agiscono soprattutto sugli individui più deboli, come i cuccioli, le femmine gravide, gli individui più vecchi o quelli malati o stressati. Presumibilmente, l'incremento della temperatura dell'acqua potrebbe aumentare il numero di decessi dovuti ad epidemie di epizotici o all'aumento di biotossine. Gli effetti secondari si manifestano a livello della comunità. Ad esempio, se l'incremento della temperatura riduce la disponibilità di una preda o la sua capacità di riprodursi, la popolazione che se ne nutre subirà un declino. Gli effetti terziari si manifestano anche loro a livello della comunità, ma attraverso un ciclo di reazioni che riportano all'uomo. Ad esempio, l'incremento della temperatura dell'acqua determina la riduzione delle specie ittiche commerciali; ciò può scatenare la caccia ai cetacei, sia per scopi alimentari, sia per eliminare questi competitori della stessa risorsa.

In conclusione, poiché le conseguenze dei cambiamenti climatici sono veramente difficili da prevedere, è necessario un approccio multidisciplinare per cercare la loro individuazione ed interpretazione. Inoltre, in uno stato di conoscenze incompleto è necessario applicare il principio cautelativo e sostenere azioni che possono ridurre il più possibile le cause d'origine (Wursig *et al.* 2001).

Cambiamenti climatici in Mediterraneo ed effetti sulla biodiversità

In Mediterraneo l'analisi dei dati sulla temperatura e sulle precipitazioni evidenziano *trend* variabili secondo la scala spaziale e temporale che si tiene in considerazione. Tuttavia, negli ultimi 50 anni del 20° secolo si è osservato un riscaldamento dell'inverno e dell'estate ed una riduzione delle precipitazioni (*Report for WWF: Climate change impacts in the Mediterranean resulting from 2°C global temperature rise*. Giannakopoulos *et al.*, 2005). In molte coste è stato osservato un incremento del livello del mare paragonabile a quello accettato su scala globale (1-2 mm/anno) (*Climate Change in Mediterranean – NOA report* 2001).

I cambiamenti climatici, in particolare l'incremento della temperatura dell'acqua, sono considerati tra i possibili responsabili dell'alterazione della biodiversità mediterranea. Recentemente, specie termofile native del Mediterraneo, storicamente limitate ai settori meridionali del bacino, hanno esteso la loro distribuzione geografica verso nord (Bianchi e Morri 1993; Francour *et al.* 1994; Astrali *et al.* 1995). Inoltre, sono stati documentati rapidi e drastici cambiamenti nell'abbondanza di alcune specie native (Bianchi e Morri 2000; Peirano *et al.* 2005). L'incremento della temperatura, influenzando direttamente i parametri di popolazione che determinano le interazioni interspecifiche (Galil 2006), può cambiare il pool di specie capaci di stabilirsi in Mediterraneo, consentendo agli organismi termofili di espandersi oltre i loro attuali confini geografici. Attualmente, quasi sessanta specie Indo-Pacifiche sono state avvistate in Mediterraneo; esse provengono dal Mar Rosso, attraverso il Canale di Suez, la principale via d'ingresso delle specie aliene. Lo Stretto di Sicilia è considerato una sorta di barriera idrogeologica e biogeografica all'espansione di queste specie (Quignard e Tomasini 2002), che rimangono confinate generalmente al bacino levantino. Tuttavia, recentemente è salito a 4 il numero di specie ittiche lessepsiane che è stato avvistato con certezza nel Mediterraneo centrale (*Fistularia commersonii*, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Stephanolepis diaspros*).

In conclusione, assistiamo ad una crescente espansione delle specie lessepsiane in Mediterraneo (Andaloro e Rinaldi 1998) ma ancora poco si conosce della loro capacità di adattarsi e delle loro potenzialità invasive. Viene tuttavia generalmente accettato che esse siano vettori di sconvolgimenti profondi negli equilibri ecologici delle comunità native.

I cambiamenti climatici sono una minaccia per i tursiopi?

Il tursiope è una specie eccezionalmente non specializzata ed adattabile (Shane 1990), con una distribuzione cosmopolita in acque marine temperate e tropicali, comprendenti ambienti costieri, lagune, estuari e acque pelagiche. Secondo Wursig *et al.* (2001), probabilmente è una delle specie più resilienti agli effetti primari e secondari del cambiamento climatico e potrebbe avvantaggiarsi del riscaldamento globale. Essa però potrebbe essere esposta agli effetti terziari, vale a dire ad un incremento della caccia per scopi alimentari e a quello delle uccisioni volontarie.

Secondo il *report* dell'IWC sugli effetti dei cambiamenti climatici e la loro implicazione sulla conservazione di balene e delfini (1996), le minacce alla sopravvivenza del tursiope sarebbero numerose:

1. L'incremento del livello del mare causa inondazioni degli estuari e conseguenti cambiamenti nella salinità e nella produttività degli ambienti costieri (Agardy 1996); ciò potrebbe influenzare le popolazioni di tursiope distribuite in prossimità dei fiumi, come quelle dell'Europa settentrionale (Simmonds 1994).
2. I cambiamenti nel regime delle correnti determinano una maggiore circolazione degli inquinanti e, conseguentemente, ad una maggiore possibilità di bioaccumulo; composti organoclorurati e biotossine causano nel tursiope, e in altri mammiferi marini, riduzione del successo riproduttivo e deficienza del sistema immunitario.
3. L'aumento o la diminuzione dei livelli di *run-offs* causa l'incremento della torpidità e la riduzione della qualità delle acque costiere (Agardy 1996), di conseguenza, l'ecolocalizzazione delle specie neritiche, come il tursiope, potrebbe essere ostacolata.
4. L'innalzamento della temperatura aumenta l'incidenza e il tasso di trasmissione degli agenti patogeni, rendendo i cetacei più vulnerabili a malattie e deficienze del sistema immunitario (Agardy 1996).
5. Le variazioni nelle caratteristiche abiotiche dei sistemi oceanici (temperatura, salinità, concentrazione di nutrienti, correnti) alterano la produttività e la distribuzione delle prede (MacGarvin e Simmonds 1996); la riduzione nella disponibilità di prede riduce la fitness delle popolazioni e la variazione nella loro distribuzione obbliga alla migrazione verso aree più idonee.

Situazione locale

L'insediamento di specie aliene d'origine tropicale e la modifica nella struttura delle comunità ecologiche che questo comporta è un fenomeno documentato alle Pelagie per alcune specie (Azzurro 2006). Poco si conosce invece sulle variazioni dei parametri oceanografici che possono influenzare la produttività e, conseguentemente, la disponibilità delle specie preda del tursiope. Le stesse sono specie d'interesse commerciale, quindi un loro declino porterebbe, come effetto indiretto, un'esacerbazione dei conflitti con l'uomo.

Per verificare gli effetti diretti ed indiretti dei mutamenti climatici e per disporre di predizioni sugli scenari futuri, fondamentali per definire tempestivamente le soluzioni migliori per mitigare o gestire tali effetti, è necessario uno sforzo di ricerca considerevole che colmi le lacune attuali.

Per analizzare gli effetti dei cambiamenti climatici nelle Pelagie è stata inserita nel PATt l'azione RIC.7.

2.3.7 Stato delle conoscenze scientifiche

L'analisi della situazione locale e lo studio delle possibili minacce alla conservazione del tursiope, hanno reso evidente lo stato attuale delle conoscenze scientifiche relative sia all'ecologia della specie, sia allo stato di salute dell'ecosistema marino delle isole Pelagie.

Per quanto riguarda la popolazione oggetto di studio, non si dispone d'informazioni rilevanti quali il livello d'isolamento geografico e l'entità di flusso genico con altre popolazioni, gli effetti sul lungo periodo del traffico nautico, del *whale-watching* e dell'inquinamento acustico, l'entità del *bycatch* e delle persecuzioni dirette operate dai pescatori appartenenti a marinerie diverse da quella di Lampedusa, lo stato di salute della popolazione, riguardo parassitosi, malattie della pelle e infezioni di varia natura, la dieta e le richieste energetiche, la dinamica di popolazione.

Per quanto riguarda l'area delle Pelagie, poco o nulla si conosce sull'entità dello sfruttamento delle risorse ittiche, sugli effetti dell'attività dello strascico sull'*habitat* e sulla produttività, sulla qualità delle acque e sulle fonti d'inquinamento chimico, sulle conseguenze dirette ed indirette dei cambiamenti climatici.

Lo stato attuale delle conoscenze rappresenta, in alcuni casi, un fattore limitante per la scelta e pianificazione della gestione più adatta.

2.4 Area geografica di riferimento

2.4.1 Inquadramento geografico dell'area

L'arcipelago delle isole Pelagie, centrato a 35°30' di latitudine N e 12°36' di longitudine E di Greenwich, è formato dalle tre isole di Linosa, Lampedusa e Lampione.

Lampedusa, al centro dell'arcipelago, è la maggiore ed è la tredicesima isola italiana per estensione (circa 20 Km²); è situata tra i 35° 29' 28" e 35°21'39" di latitudine N e i 12°30'54" e 12°37'55" di longitudine E e dista circa 115 km dalla costa tunisina a ovest (dalla quale è separata da un braccio di mare profondo non più di 120 m) 141 da Pantelleria a nord, 150 da Malta a est e circa 195 dalla costa meridionale della Sicilia a nord.

Linosa, posizionata a circa 36 km a nord di Lampedusa, è la seconda dell'arcipelago per estensione (circa 5 Km²). Lampione risulta, invece, essere la più a ovest dell'arcipelago ed è la terza per estensione (circa 1 Km²).

Il loro nome deriva dal greco *pelaghia* che significa appunto "isole d'alto mare".

Lampedusa e Linosa sono regolarmente abitate, a differenza di Lampione, su cui sorge solamente un faro automatico, che è disabitata.

2.4.2 Descrizione dell'area

Lampedusa e l'isolotto di Lampione appartengono geologicamente al continente africano; hanno avuto origine nell'era Cenozoica, insieme all'emersione del vicino blocco africano. Le rocce sono costituite da bancate di calcari biancastri, in giacitura spesso orizzontale oppure debolmente inclinata, di età Miocenica, talvolta ricoperte da affioramenti di arenarie e sabbie quaternarie.

Lampedusa ha l'aspetto di un triangolo retto allungato col vertice acuto ad ovest (Capo Ponente) e la base a est, dove si protende verso il mare con tre promontori: Capo Grecale, Punta Parrino e Punta Sottile. La sua larghezza massima è di 11 km (asse E-O) la minima di 3,7 km (asse N-S). Si presenta come una sorta di altopiano, le cui quote sono per lo più comprese tra gli 80 e i 100 m s.l.m.; il punto più alto è Alberto Sole (133 m s.l.m.). La superficie è leggermente inclinata: la parte più elevata corrisponde alle coste settentrionali, formanti una falesia continua che digrada dolcemente verso sud; la costa meridionale è, invece, movimentata da una serie di "Valloni" (Vallone dell'Acqua, Vallone Profondo, Vallone Forbice, Vallone dello Scoglio, Vallone della Tabaccara, Vallone Galera, Vallone Madonna e Vallone Imbriacole). Incidendo gli strati cartonatici sub-orizzontali, questi canyon generano una splendida alternanza di ripidi promontori e piccole spiagge sabbiose all'interno di insenature piuttosto profonde come: Cala Pulcino, Spiaggia dei Conigli, Cala Galera, Cala Madonna, nonché, il complesso sistema di baie del porto. Altre insenature si osservano lungo la costa orientale dell'isola quali: Cala Creta, Cala Pisana, Cala Uccello Cala Parrino, ecc.

Lampedusa, per la sua origine africana, assume una grande importanza, sia per gli aspetti fitogeografici, che per quelli zoologici; inoltre, come le numerose isole del Mediterraneo, presenta un vero e proprio centro di biodiversità ed eccezionale endemismo. Vari fattori hanno contribuito a caratterizzare la flora, molto diversificata, e le numerose specie faunistiche: la paleogeografia, la distanza dal continente, la dimensione, il substrato, la geologia e la morfologia. Ricoperta fino a 150 anni fa da fitti boschi di pino d'Aleppo, attualmente mostra un paesaggio uniforme di biancheggianti e brulle distese rocciose, ove attecchiscono unicamente talune specie erbacee ed arbustive progressivamente adattatesi alle difficili condizioni ambientali. È caratterizzata dalla presenza di tre principali ambienti naturali: la steppa, la prateria e la gariga. Dal punto di vista faunistico, sono praticamente assenti i mammiferi terrestri, rappresentati solamente da 4 specie, tra cui il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*). Nel mare che circonda l'isola, oltre al tursiope (*Tursiops truncatus*), sono presenti con regolarità alcuni mammiferi marini come la stenella (*Stenella coeruleoalba*) e il delfino comune (*Delphinus delphis*). La fauna ornitologica è rappresentata soprattutto da specie di passo. Sulle falesie nidifica il falco della regina (*Falco eleonora*). Tra i rettili, oltre alla tartaruga marina comune (*Caretta caretta*), sono presenti la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) e il gongilo (*Chalcides ocellatus*).

Le tracce dei cambiamenti climatici sono osservabili lungo le coste, in cui si scorgono incisioni orizzontali, dette solchi di battente, a 2,5 e 10 m sul mare, testimonianza di periodi in cui il livello del mare era decisamente più alto di quello attuale. Il clima attuale è di tipo temperato, grazie alla presenza mitigante di forti venti e all'azione riflettente delle rocce bianche sui raggi del sole.

Oggigiorno l'attività agricola è pressoché scomparsa, eccezion fatta per la zona di Cala Madonna e del Vallone Imbriacole, dove si osserva qualche sporadico orto o frutteto e per Terravecchia, dove sussistono alcuni seminativi asciutti. Sull'isola permane un pascolo ovi-caprino piuttosto intenso, ma qua e là assiste ad una ripresa della vegetazione preforestale.

Anche Lampione è costituito da rocce calcaree ben stratificate in senso orizzontale, che formano coste alte a picco sul mare e si immergono per circa 60 m di profondità. Il fondale incontaminato è un vero paradiso per i subacquei che qui possono incontrare cernie (*Ephinepalus guaza*), aragoste (*Palinurus elephas*), coralli (*Corallium sp*) e lo squalo grigio (*Charcharias plumbeus*). Il fondale, a tratti roccioso, o candido e sabbioso, si tinge di verde scuro in alcune zone per la presenza della posidonia (*Posidonia oceanica*). La posizione isolata fa sì che sia un punto di sosta degli uccelli migratori.

Linosa a differenza delle altre due isole dell'arcipelago, appartiene al sistema geologico della Sicilia; è di natura chiaramente vulcanica, con rocce scure e frastagliate, ed è ricoperta da una ricca vegetazione mediterranea. Presenta tre monti, costituiti da tre vulcani ormai spenti; la vetta più alta è il Monte Vulcano (186 m).

I fondali precipitano velocemente e già a modesta distanza dalla costa raggiungono e superano i 300 metri di profondità; poche sono le secche staccate dalla costa.

Rappresenta un ambiente unico sia dal punto di vista naturalistico che paesaggistico con interessanti aspetti di macchia, di vegetazione alofila rupicola costiera. La vegetazione dell'isola è caratterizzata essenzialmente da forme tipiche della macchia mediterranea, tra le quali domina per abbondanza il lentisco (*Pistacia lentiscus*), ma sono presenti anche piccole formazioni a gariga e a steppa. Per quanto riguarda la fauna, gli uccelli costituiscono l'aspetto più interessante: tra gli stanziali ci sono il falco della regina (*Falco eleonora*) ed il falco pellegrino (*Falco peregrinus*). Particolarmente ricca è la rappresentanza dei migratori, proprio a causa della posizione geografica dell'isola: a seconda dei periodi dell'anno è infatti possibile trovare il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'airone bianco maggiore (*Egretta alba*), la garzetta (*Egretta garzetta*), la gru (*Grus grus*), la cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), il fenicottero rosa (*Phoenicopterus ruber roseus*), il rigogolo (*Oriolus oriolus*), il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e molti altri ancora. Una menzione a parte va fatta per la berta maggiore (*Calonectris diomedea*), che è presente sull'isola con una delle più

grandi colonie del Mediterraneo. Tra i rettili oltre alla tartaruga marina comune (*Caretta caretta*) vale la pena ricordare il gongilo (*Chalcides ocellatus*), un sauro ampiamente diffuso in tutta l'isola.

L'interno dell'isola, nella cosiddetta Fossa del Cappellano, zona particolarmente ben riparata dai venti, presenta ancora qualche coltura.

2.4.3 Aspetti economici e socio culturali delle Isole Pelagie

La storia di Lampedusa è un misto di cronache e leggende. Numerosi ritrovamenti dimostrano che Lampedusa ha visto, fin dall'età del Bronzo, il susseguirsi di insediamenti fenici, greci, romani e arabi; ciò è facilmente comprensibile considerando la posizione geografica dell'isola, al centro dello Stretto di Sicilia, fra Africa ed Europa. I romani in particolare la utilizzarono come scalo durante il conflitto coi i Cartaginesi e così fecero gli Arabi durante l'occupazione della Sicilia. Non sono molti invece i documenti scritti che forniscono informazioni sulla storia successiva di Lampedusa. Sappiamo che nel '600 Carlo II concesse l'isola alla famiglia Tomasi, dando a Giulio Tomasi il titolo di "Principe di Lampedusa". Nel 1800 la principessa Francesca di Lampedusa cedette una parte dell'isola a un gruppo di coloni maltesi e inglesi. Nel 1839 il principe Tomasi di Lampedusa chiese a Ferdinando II, re delle due Sicilie, di poter vendere l'isola agli Inglesi. Ferdinando II si rifiutò e l'acquistò dai nobili per 12000 ducati, ordinando al capitano Bernardo Maria Sanvisente di insediarvi una colonia agricola. Nel 1843 venne emanato un editto in cui il re invitava i suoi sudditi a trasferirsi alle isole di Lampedusa e Linosa in cambio di 80 salme di terra coltivabile e 3 tarì al giorno a testa. Cominciò allora l'opera di disboscamento, di messa a coltura del territorio, di costruzione del paese e del porto. Negli anni successivi i coloni vissero di agricoltura e soprattutto di pesca, fino al 1986, quando in seguito all'attacco missilistico della Libia, l'isola conobbe una grande notorietà e venne scoperta dal turismo.

Il contesto socio economico delle isole Pelagie è un contesto tipico delle piccole isole. Si tratta di una realtà molto particolare in cui prevale il senso di isolamento e di abbandono, giustificato dalle modeste dimensioni delle isole, dalla notevole distanza con il resto dell'Italia (Lampedusa dista 8 ore di traghetto dalla Sicilia e Linosa 6) e dalla mancanza di presidi socio sanitari (su Linosa ad esempio non esiste neanche un Pronto Soccorso). Le comunità locali vivono quasi esclusivamente di pesca e di turismo, due fattori che interagiscono direttamente con la sopravvivenza del tursiope.

Il turismo stagionale rappresenta oggi la principale attività economica delle isole Pelagie: bar, alberghi, ristoranti, case in affitto, noleggi di auto, moto e barche, diving, escursioni intorno a queste, *dolphin-watching*, sono le attività che impegnano la maggior parte degli isolani nel periodo tra maggio ed ottobre. La pesca artigianale, un tempo la principale risorsa economica, sta progressivamente riducendosi, pur essendo

ancora consistente la flotta peschereccia. I pescherecci isolani operano nelle acque di Lampedusa e Linosa, variando zona a seconda del periodo e delle principali risorse ittiche disponibili. In quest'area dello Stretto di Sicilia operano, però, anche molti pescherecci provenienti da altre marinerie, come gli strascichi di Mazara del Vallo e Porto Empedocle, le grosse tonnare volanti con licenza su tutto il Mediterraneo ed ancora pescherecci giapponesi, francesi, spagnoli e tunisini, che spesso si spingono in acque nazionali compiendo una pesca illegale.

Attraverso la realizzazione del Progetto LIFE 03 NAT/IT/000163, si è riusciti a svolgere un'efficace azione d'informazione e sensibilizzazione nei confronti di queste categorie, tuttavia permane ancora tra alcune persone la preoccupazione che le politiche di conservazione della natura possano limitare le attività di pesca e quelle turistico-ricreative, con conseguenze disastrose per l'economia locale.

3. PIANO D'AZIONE

3.1 Scopi ed obiettivi generali del piano

Il presente PATt fa riferimento alla Direttiva Europea “Habitat”, nell’ambito della quale il tursiope è listato nell’Annesso II. In particolare, il Piano d’Azione fa riferimento al secondo obiettivo della direttiva: “il mantenimento o il ripristino di uno stato di conservazione favorevole di habitats e specie presenti negli Annessi I e II della stessa (Articolo 2.2)”. Secondo l’Articolo 1 della Direttiva lo stato di conservazione di una specie può essere considerato “favorevole” quando: 1) i dati relativi alla dinamica di popolazione mostrano che la specie è in grado di sopravvivere a lungo termine nel suo habitat; 2) il range naturale della specie non è, né sarà ridotto in un futuro prossimo; 3) c’è e ci sarà in futuro un habitat sufficientemente ampio per mantenere le sue popolazioni a lungo termine. Scopo del presente Piano d’Azione è, quindi, la conservazione del tursiope nelle acque dell’Arcipelago delle Pelagie, comprendenti l’Area Marina Protetta Isole Pelagie, attraverso l’elaborazione di interventi o Azioni a differente priorità che possano favorire il mantenimento della popolazione attuale, migliorare il suo stato di salute, sostenere l’incremento della disponibilità di risorse trofiche e il miglioramento delle condizioni dell’habitat, mitigare le minacce legate alla presenza dell’uomo e delle sue attività, monitorare gli atteggiamenti delle diverse componenti sociali interessate, in seguito alla messa in atto del Piano, analizzare le conseguenze dei cambiamenti climatici nell’area, approfondire le conoscenze scientifiche relative alla specie.

Le Azioni riportate nel Piano sono state suddivise in: legislative (LEG.), di gestione (GE.), di ricerca (RIC.), di educazione e comunicazione (EDU.) e di monitoraggio (MON.). Inoltre, nelle tabelle sinottiche degli obiettivi e delle azioni è stata fatta una distinzione tra gli obiettivi e le azioni che sono di pertinenza dell’A.M.P. Isole Pelagie e quelle che non lo sono perché esulano dalle sue competenze gestionali ed istituzionali.

Il processo di approvazione del PATt da parte dell’A.M.P. Isole Pelagie e della sua ricezione da parte di ACCOBAMS richiede anch’esso una serie di Azioni che sono dettagliate nei paragrafi 3.2 e 3.3.

3.2 Applicazione e verifica del Piano

3.2.1 Adozione del Piano da parte dell’Area Marina Protetta Isole Pelagie

Il rischio principale nella creazione di un Piano d’Azione è che questo, dopo gli sforzi compiuti per la sua elaborazione, rimanga un documento cartaceo privo di qualsiasi applicazione pratica. L’Area Marina Protetta Isole Pelagie, adottando il PATt, diventa l’ente principale che sostiene la conservazione del tursiope nelle Pelagie e si impegna ad interessarsi della realizzazione delle azioni che rientrano nelle sue competenze gestionali ed istituzionali e ad occuparsi del coordinamento e della supervisione dei vari soggetti responsabili

e finanziatori.

Obiettivo specifico: Adozione del Piano

Azione: Adozione del Piano da parte dell'AMP Isole Pelagie

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 1 mese

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: nessuno

Costi: l'azione rientra nelle attività dell'AMP Isole Pelagie

3.2.2 Controllo dell'attuazione del Piano

Nel PATt ogni obiettivo specifico viene raggiunto grazie alla realizzazione precisa delle azioni per esso prescritte. Affinché tali azioni portino ai risultati sperati è necessario che esse vengano attuate secondo le modalità ed i tempi previsti dal soggetto responsabile. Il controllo del processo di realizzazione delle azioni, consente non solo di aumentare le probabilità di successo in termini conservazionistici, ma anche di valutare correttamente l'esito della gestione. Se l'azione non ha portato al raggiungimento dell'obiettivo per il quale è stata creata, essendo certi che essa è stata realizzata nel modo previsto, è possibile asserire che l'intervento non è efficace e che quindi va modificato, nel contenuto o nelle modalità di attuazione.

Obiettivo specifico: Controllo dell'attuazione del Piano

Azione: Monitoraggio dei tempi e delle modalità di attuazione di tutte le azioni previste dal Piano

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: nessuno

Costi: l'azione rientra nelle attività dell'AMP Isole Pelagie

3.2.3 Verifica dell'attuazione del Piano

Allo scopo di verificare in itinere l'applicazione del Piano d'Azione ed intervenire tempestivamente in caso di mal funzionamenti nella sua realizzazione, passati due anni dalla sua adozione, verrà compilata una relazione relativa alle azioni intraprese. Ciò consentirà all'AMP Isole Pelagie di correggere il processo esecutivo prima che esso arrivi alla sua data di scadenza.

Obiettivo specifico: Verifica dell'attuazione del Piano

Azione: Relazione intermedia relative alle azioni intraprese

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 3

Durata: 3 mesi

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: AMP Isole Pelagie

Costi: 7500,00 euro

3.3 Ricezione del piano da parte di ACCOBAMS

ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans on the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area*) è una istituzione che favorisce la cooperazione internazionale in merito alla protezione dei Cetacei nel Mar Nero, nel Mediterraneo e nelle acque atlantiche contigue.

Durante il 1° incontro tra le parti, tenutosi a Monte Carlo nel 2002, l'esigenza di individuare una strategia di conservazione per il tursiope è stata definita come prioritaria. Un piano d'azione preliminare è stato presentato nel 2003 ad Istanbul, al 2° meeting del comitato scientifico. Nel 2005, al 3° meeting del comitato scientifico è stato presentato un documento che delinea le strategie di conservazione per il tursiope in Mediterraneo, in cui, tra le altre indicazioni, viene espressa l'esigenza di "permettere a piccoli gruppi di ricerca che lavorano in aree di limitata estensione di esprimere a pieno il loro potenziale" e di "individuare progetti e gruppi che beneficino di appoggio finanziario ed istituzionale ed aumentare le loro chance di successo in piccole porzioni dell'area d'azione di ACCOBAMS".

Tenendo in considerazione queste indicazioni, si ritiene importante proporre ad ACCOBAMS la ricezione del PATt.

Obiettivo specifico: Inserimento del Piano d'Azione nelle strategie di conservazione previste da ACCOBAMS per il Mediterraneo

Azione: Presentazione del Piano al comitato scientifico di ACCOBAMS

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 1 anno

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Università

Soggetto finanziatore: AMP Isole Pelagie

Costi: 3000,00 euro

3.4 Azioni legislative

3.4.1 Riduzione dell'*overfishing* (LEG.1)

La riforma della Politica Comune della Pesca (PCP) incentra ormai, tra gli altri obiettivi, la sua affermazione nei principi di una pesca sostenibile, ovvero di uno sfruttamento rapportato alla disponibilità effettiva delle risorse.

Le indicazioni provenienti dallo studio alle Pelagie mostrano che attualmente il sistema pesca non opera nel rispetto di tale fondamentale principio generale. L'*overfishing* viene considerato tra le principali cause del cattivo stato nutrizionale in cui versa la popolazione di tursiope a Lampedusa e l'inversione dell'attuale tendenza di sfruttamento superiore alle capacità produttive dell'ecosistema è da ritenersi fondamentale per ridurre il rischio di un declino della popolazione stessa.

Considerando che la pesca è ormai, secondo il dettato dell'articolo 117 della Costituzione, di competenza regionale e che la Regione Siciliana è una regione ad autonomia speciale, con competenza esclusiva nelle acque territoriali, si ritiene utile compiere uno sforzo congiunto di associazioni ambientaliste, rappresentanti del settore pesca e tecnici della pesca, per predisporre una Piano Regionale della Pesca da proporre all'Assessorato Difesa dell'Ambiente, in modo che questo venga presentato, se accolto dall'Assessore, come proposta di Disegno di Legge al Consiglio Regionale della Sicilia. Il Piano della Pesca dovrebbe contenere nuove indicazioni riguardanti l'istituzione di distretti di pesca riservati a chi opera tradizionalmente nelle acque territoriali della Regione, l'applicazione del fermo biologico in aree geografiche omogenee, l'istituzione di zone temporanee di ripopolamento, la diversificazione dell'attività di pesca, l'articolazione di misure di sostegno ai pescatori conformi alle indicazioni fornite dal Fondo Europeo per la Pesca (FEP), aiuti agli investimenti nelle imprese di acquacoltura ed altri interventi aventi come obiettivo il raggiungimento della sostenibilità.

Il Piano della Pesca, nato dall'esigenza di tutela della popolazione di tursiope nelle Pelagie, verrà proposto per una applicazione regionale, di conseguenza sarà necessario un ampliamento delle conoscenze sulle problematiche analizzate nello Stretto di Sicilia anche nelle altre acque territoriali siciliane.

Obiettivo specifico: Indirizzare lo sfruttamento delle risorse ittiche verso un modello di sostenibilità, salvaguardando le comunità di pescatori

Azione: Elaborare una proposta di disegno di legge contenente un Piano regionale della pesca quale strumento operativo e gestionale del settore, in accordo con la programmazione nazionale e comunitaria

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 1 anno

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Associazioni Pesca – Enti di Ricerca – Assessorato alla Difesa dell’Ambiente della Regione Siciliana

Soggetto finanziatore: Ministero delle Politiche Agricole e Forestali – Regione Siciliana

Costi: 30000,00 euro

3.5 Azioni di Gestione

3.5.1 Monitoraggio degli atteggiamenti delle diverse componenti sociali interessate, in seguito alla messa in atto del Piano d’Azione (GE.1)

Nell’ambito della conservazione e della gestione dei grandi predatori è ormai ampiamente riconosciuto il ruolo centrale giocato non solo dagli aspetti puramente biologici, ma anche da quelli sociali, politici ed economici (Bath, 1996). È infatti ormai assodato come la gestione della fauna selvatica risulti direttamente influenzata dai bisogni umani. Gestire la fauna selvatica, con l’obiettivo di conservarla, è un processo molto complesso che deve prevedere l’interazione delle esigenze biologiche della specie con gli interessi umani. In questo contesto si inserisce la *Human Dimension*, come nuova branca della biologia della conservazione, che si prefigge l’obiettivo di comprendere e documentare il livello di conoscenza del pubblico, le sue aspettative, i suoi atteggiamenti nei confronti delle risorse naturali e degli habitat ad esse associati (Adams, 1988)

Gli studi di *Human Dimension* sono utili non solo ad indagare gli atteggiamenti del pubblico nei confronti delle specie selvatiche e le loro opinioni nei confronti di possibili approcci gestionali, ma anche a valutare se e come gli atteggiamenti, le opinioni e le conoscenze dei portatori di interesse cambiano in seguito all’evolversi delle situazioni. Gli studi di *Human Dimension* sono, infatti, di tipo dinamico e non statico e, visto che il pensiero delle persone può cambiare nel tempo, risulta importante e necessario effettuare un monitoraggio costante della componente umana, proprio come si fa con le popolazioni animali.

Nell’ambito del presente Piano d’Azione i portatori d’interesse sono il Comune di Lampedusa, l’AMP Isole Pelagie, le Forze dell’Ordine, la popolazione locale, in particolare gli operatori della pesca e gli operatori turistici, le associazioni ambientaliste presenti sull’isola (CTS, WWF, Legambiente), i diportisti, i turisti, i pescatori sportivi, i subacquei.

Il progetto di *Human Dimension* mira sia alla corretta informazione degli *stakeholders* sul processo gestionale intrapreso e sulle motivazioni dalle quali è scaturito, che al monitoraggio del variare degli atteggiamenti delle diverse componenti sociali interessate, in seguito alla messa in atto del Piano d’Azione. Lo scopo è favorire il coinvolgimento diretto della popolazione locale, stimolandone la partecipazione nei futuri processi decisionali, aumentando così le probabilità di successo della gestione.

Obiettivo specifico: Valutare se gli atteggiamenti, le opinioni e le conoscenze della componenti sociali cambiano in seguito alla messa in atto del Piano d’Azione

Azione: Monitoraggio degli atteggiamenti delle diverse componenti sociali interessate, in seguito alla messa in atto del Piano d'Azione

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 4 anni

Soggetto responsabile: Università - Enti di Ricerca

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole – Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: 104000,00 euro

3.5.2 Mitigazione del disturbo arrecato dal traffico nautico (GE.2)

Il Corpo delle Capitanerie di Porto – Guardia Costiera svolge, tra le sue varie funzioni, quella di polizia marittima, comprendente la disciplina della navigazione marittima, la regolamentazione di eventi che si svolgono negli spazi marittimi soggetti alla sovranità nazionale e il controllo del traffico marittimo.

Le Pelagie, essendo isole in cui la principale attività economica è il turismo legato al mare e alle sue risorse, rappresentano un territorio complesso da sorvegliare, considerando anche gli altri compiti gravosi che competono al personale della Guardia Costiera, tra i quali il controllo degli sbarchi di clandestini.

Il mancato rispetto delle norme della navigazione costiera, con particolare riguardo alle modalità di avvicinamento alla costa, alla velocità di navigazione consentita, al rispetto della zonazione dell'AMP Isole Pelagie e al regolamento della pesca sportiva, aumentano il livello di disturbo provocato dal traffico nautico all'ambiente e alla popolazione di tursiopi.

Pur tenendo in considerazione le difficoltà legate al controllo dell'area e il bisogno della popolazione di tutelare lo svolgimento delle attività turistiche, si ritiene necessario incrementare i controlli per ottenere il pieno rispetto della normativa relativa alla navigazione costiera.

Obbiettivo specifico: Ridurre l'impatto delle imbarcazioni a motore sull'area costiera

Azione: Intensificare i controlli per il rispetto della normativa relativa alla navigazione costiera

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: Ufficio Circondariale Marittimo Isola di Lampedusa - AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: Comando Generale Capitanerie di Porto - AMP Isole Pelagie

Costi: l'azione rientra nelle attività del Comando Generale Capitanerie di Porto e dell'AMP Isole Pelagie

3.5.3 Regolamentazione del whale-watching (GE.3)

Il *whale-watching* commerciale è un'attività economica con discrete potenzialità di sviluppo nelle Isole

Pelagie. Esso contribuisce agli scopi della conservazione quando diventa veicolo di informazione, educazione e sensibilizzazione del pubblico e quando viene operato nel rispetto degli animali e dell'*habitat* in cui vivono.

Per garantire che l'attività non arrechi disturbo alla popolazione che si vuole proteggere e non si trasformi in una minaccia essa stessa, sono state elaborate alcune regole che ne consentono il controllo e ne disciplinano lo svolgimento.

- Gli operatori commerciali del *whale-watching* devono comunicare l'intenzione allo svolgimento dell'attività all'AMP Isole Pelagie. L'AMP Isole Pelagie, dopo essersi accertata dell'adeguatezza dei mezzi utilizzati, in termini di ridotto impatto ambientale e qualità del servizio fornito, e della competenza degli operatori, in termini di conoscenza dell'area, della biologia e comportamento delle specie e delle modalità di approccio agli animali, comunica parere favorevole o sfavorevole. Il parere sfavorevole non ha comunque un effetto di veto.
- Gli operatori del *whale-watching* per poter ottenere il parere favorevole dell'AMP Isole Pelagie devono adottare le linee guida del *whale-watching* ed impegnarsi al loro rispetto. L'AMP Isole Pelagie ha il compito di sorvegliare la reale applicazione delle linee guida durante lo svolgimento dell'attività e ammonire gli operatori in caso di negligenza.
- L'AMP Isole Pelagie, alla fine di ogni stagione estiva, può richiedere una relazione sull'attività svolta, contenente: qualifiche degli operatori impiegati, orari di svolgimento dell'attività, numero totale di escursioni effettuate, numero di partecipanti, informazioni fornite al pubblico durante l'escursione, *feedback* dei partecipanti, numero di avvistamenti, specie avvistate, localizzazione e orario degli avvistamenti, reazioni degli animali alla presenza delle imbarcazioni. Tali relazioni sono fondamentali per verificare l'efficacia dell'attività in termini educativi e di sensibilizzazione e per sorvegliare l'impatto del *whale-watching* sulla popolazione. Gli operatori devono impegnarsi a realizzare la relazione e a fornirla nei tempi richiesti all'AMP Isole Pelagie.

Obiettivo specifico: Controllo del *whale-watching* commerciale

Azione 1: Obbligo di comunicare lo svolgimento dell'attività all'AMP Isole Pelagie

Azione 2: Impegno al rispetto delle linee guida

Azione 3: Disponibilità a fornire all'AMP Isole Pelagie rapporti sull'attività

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: nessuno

Costi: l'azione rientra nelle attività dell'AMP Isole Pelagie

Obiettivo specifico: Regolamentare l'approccio agli animali

Azione: Applicazione di linee guida obbligatorie, conformi a quelle ACCOBAMS, che disciplinino l'approccio agli animali

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: nessuno

Costi: l'azione rientra nelle attività dell'AMP Isole Pelagie

3.5.4 Attenuazione dell'inquinamento acustico (GE.4)

L'inquinamento acustico alle Pelagie è essenzialmente legato al rumore prodotto dalle imbarcazioni a motore; esso è concentrato durante la stagione estiva, quando l'afflusso turistico determina un aumento considerevole del numero di diportisti e di imbarcazioni che effettuano escursioni intorno all'isola.

Considerando l'intensità del fenomeno e i rischi cui sono sottoposti gli animali a causa dell'esposizione costante a numerose sorgenti sonore di elevata intensità, si propone un piano di incentivi alla rottamazione dei motori obsoleti e all'acquisto di motori nuovi di fabbrica, a quattro tempi o due tempi ad iniezione diretta, a basso impatto ambientale. Gli incentivi sono rivolti ai residenti delle isole Pelagie che possano documentare il possesso di una barca, non utilizzata per attività di pesca, ma con uso da diporto per le persone fisiche o da trasporto turistico per le imprese. Chi intende far domanda deve consegnare per la rottamazione un motore fuoribordo due tempi, integro e funzionante nelle parti, e gli verrà riconosciuto, per "la promozione delle buone pratiche ambientali all'interno dell'Area Marina Protetta" un contributo.

Obiettivo specifico: Ridurre l'intensità del rumore prodotto dalle imbarcazioni a motore

Azione: Presentare un piano di incentivi alla rottamazione dei motori obsoleti e all'acquisto di motori di nuova generazione

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 6 mesi

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole – Altri Ministeri – Comunità Europea

Costi: 5% del valore di un nuovo motore fino a 50CV (non quantificabile, poiché le molteplici varianti come potenza dei diversi motori, numero variabile di barche interessate, non permette di stimare il costo)

3.5.5 Controllo dei livelli di rumore sottomarino (GE.5)

Il monitoraggio acustico, inteso come misurazione ripetuta e prolungata nel tempo del rumore sottomarino, può fornire indicazioni importanti sulla qualità dell'*habitat*. Il monitoraggio prevede la dislocazione di strumenti passivi di registrazione acustica posizionati sul fondo all'interno delle tre diverse aree previste dalla zonazione dell'AMP Isole Pelagie (A, B e C) e in alcuni punti critici al di fuori di questa, individuati tra quelli che soffrono del maggiore impatto antropico. L'obiettivo è confrontare dati provenienti da zone a differenti livelli di tutela per ottenere indicazioni sul loro *comfort* acustico, rispetto ad aree non soggette a protezione. La registrazione di suoni riconducibili a cetacei, e la correlazione tra la loro presenza e l'intensità dell'inquinamento acustico, aumenterà le conoscenze relative agli effetti del rumore sulla distribuzione degli animali e sulle loro reazioni al disturbo acustico.

L'utilizzo di un altro sistema di registrazione posizionato all'ingresso del porto fornirà una misura sistematica e costante del rumore prodotto dai mezzi a propulsione impiegati o di passaggio a Lampedusa, evidenziandone intensità, caratteristiche ed andamento nel tempo. Questo permetterà di avere una stima indiretta del traffico nautico nell'isola e del suo impatto acustico. Il perpetrarsi di questa azione nel tempo, consentirà la valutazione precisa dell'efficacia degli interventi gestionali che mirano alla mitigazione del disturbo proveniente dal traffico nautico.

Obiettivo specifico: Monitoraggio costante dei livelli di rumore sottomarino

Azione: Raccolta di registrazioni mediante l'utilizzo di sistemi acustici passivi, in punti stabiliti all'interno delle varie zone dell'AMP, all'esterno di questa e all'imboccatura del porto

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Costi: 25000,00 euro/anno

3.6 Azioni di Ricerca

3.6.1 Aumento delle conoscenze relative all'ecologia della popolazione e al suo stato di salute (RIC.1)

Una minaccia alla conservazione di una specie animale è la carenza di conoscenze complete sulla sua ecologia e sul suo stato di salute, poiché ciò ostacola la scelta degli interventi gestionali e ne riduce l'efficacia,

oltre a diminuisce la capacità di individuare situazioni di rischio e pericoli di estinzioni. Per tali ragioni, grande attenzione nel PATt è riservata alle azioni che mirano a colmare le lacune di conoscenze che si ritengono prioritarie a livello conservazionistico.

Il primo indicatore dello stato di conservazione di una popolazione è il suo tasso di accrescimento. La sua misura esatta o la verifica del trend, in declino o in crescita, consente di valutare l'efficacia della gestione e di intervenire tempestivamente in situazioni di pericolo; essa deve essere perpetuata durante tutto il periodo di validità del PATt, utilizzando la tecnica non invasiva della fotoidentificazione che consente, attraverso il riconoscimento individuale degli animali e il calcolo della probabilità di avvistamento di ognuno, di stimare la dimensione di popolazione e verificarne l'andamento nel tempo.

Obiettivo specifico: Stima di popolazione, dei tassi di natalità e mortalità e dei tassi di dispersione degli animali (RIC.1.1)

Azione: Raccolta dati tramite fotoidentificazione

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste - Università

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Comunità Europea – AMP Isole Pelagie – Regione Siciliana

Costi: 50000,00 euro/anno

Popolazioni fortemente disturbate possono manifestare evidenti cattive condizioni di salute, quali dimagrimento e infezioni della pelle legate all'attacco di parassiti o espressione di infezioni virali o batteriche. La riscontrata presenza di animali fortemente debilitati rende necessario un monitoraggio delle condizioni fisiche e dell'andamento delle infezioni della pelle nella popolazione, principalmente mediante analisi fotografica.

Obiettivo specifico: Valutazione dello stato di salute della popolazione (RIC.1.2)

Azione: Studio su vivi per indagare condizioni fisiche e presenza di parassitosi, infezioni, malattie e lesioni della pelle

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste - Università

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: 17500,00 euro/anno

Le condizioni di salute di una popolazione e le sue potenzialità di mantenimento possono essere compromesse dal bioaccumulo di sostanze tossiche, quali PCBs o metalli pesanti, poiché essi danneggiano il sistema immunitario e riducono il successo riproduttivo. Alle Pelagie non esistono studi che valutano l'entità di questa minaccia; essa non si può considerare remota perché la specie è un predatore al vertice della catena alimentare, potenzialmente soggetta al rischio bioaccumulo. L'indagine verrebbe compiuta su animali spiaggiati, per ridurre i rischi collegati alla raccolta di campioni di tessuti su animali vivi, sia sulle coste lampedusane e linosane, che su quelle della Sicilia sud-occidentale.

Obiettivo specifico: Valutazione dello stato di salute della popolazione (RIC.1.2)

Azione: Studio su spiaggiati per indagare livelli di bioaccumulo

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Università

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: già imputati all'azione precedente

Una grave lacuna ecologica riguarda la dieta e le richieste energetiche. Informazioni sulla dieta possono essere ottenute direttamente dall'analisi dei contenuti stomacali degli individui spiaggiati e indirettamente dalle informazioni provenienti dall'interazione con le attività di pesca. La conoscenza dell'alimentazione della popolazione oggetto di studio, è fondamentale per l'individuazione delle specie ittiche che dovrebbero essere maggiormente tutelate dal prelievo della pesca, soprattutto nel contesto di denutrizione rilevato. La valutazione delle richieste energetiche, ottenuta attraverso modelli che tengano in considerazione il numero di individui presenti nell'area, il loro livello trofico, la quantità di cibo richiesta per ogni individuo ed il tasso di energia trasferita tra livelli trofici, è importante perché consente di individuare le cause del dimagrimento nel rapporto non equilibrato tra queste e la disponibilità di prede.

Obiettivo specifico: Determinazione della dieta e delle richieste energetiche (RIC.1.3)

Azione: Analisi dei contenuti stomacali

Azione: Valutazione delle richieste energetiche

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 2

Durata: 3 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste - Università

Soggetto finanziatore: Ministeri – Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: 18100,00 euro/anno

3.6.2 Studio sugli effetti del whale-watching nel lungo periodo (RIC.2)

Il *whale-watching* è un'attività che può determinare, soprattutto se svolta in assenza di controllo e in maniera non disciplinata, effetti negativi sugli animali, quali aumento di *stress*, alterazioni comportamentali, allontanamento dall'area, riduzione della fitness. Per tale motivo si ritiene necessario monitorare sistematicamente le reazioni degli animali in presenza di attività di *whale-watching*, commerciali, scientifici ed accidentali, ed analizzare la presenza e la distribuzione degli animali in funzione delle imbarcazioni, sia con metodi visivi che con metodi acustici. Il risultato atteso è la stima del disturbo sul lungo periodo, fondamentale per indirizzare la gestione successiva al seguente PATt. Inoltre, durante il monitoraggio sarà possibile valutare il comportamento dei *whale-watcher* durante l'approccio agli animali ed il rispetto e l'efficacia delle linee guida promosse nel PATt.

Obiettivo specifico: Valutazione dell'impatto del *whale-watching* sul comportamento degli animali e sulla loro distribuzione, nel lungo periodo

Azione 1: Raccolti dati comportamentali ed acustici

Azione 2: Analisi della distribuzione della popolazione in correlazione alla presenza di *whale-watcher*

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – AMP Isole Pelagie - Università

Soggetto finanziatore: Regione Siciliana

Costi: 10800,00 euro/anno

3.6.3 Approfondimento delle conoscenze relative al fenomeno dell'interazione tra attività di pesca e tursiopi (RIC.3)

Il progetto LIFE *Del.Tà.* ha messo in evidenza l'esistenza di interazione tra tursiopi ed attività di pesca, principalmente per le reti a strascico e per quelle da posta. Per questi due attrezzi è stato valutato il danno economico subito dai pescatori, in seguito ad interazione. Le reti a strascico, per le loro caratteristiche intrinseche vengono poco danneggiate e la riduzione del pescato può essere considerata non rilevante. Le reti da posta sono maggiormente impattate, sia dal punto di vista del danno agli attrezzi che della riduzione del pescato.

Nel corso del progetto LIFE *Del.Ta.* l'interazione tra tursiopi ed attività di pesca è stata studiata grazie ad osservatori imbarcati sui pescherecci, all'analisi del pescato sbarcato e all'analisi dei danni degli attrezzi da pesca. Al fine di chiarire ulteriormente il livello di interazione fra reti da posta e i tursiopi, si ritiene necessario uno studio che impieghi registratori audio subacquei, dotati di idrofoni. Tali registratori, collocati sulle reti o nelle immediate vicinanze, potrebbero acquisire dati acustici in continuo, disponibili per successive analisi di laboratorio.

Le informazioni a disposizione sembrano suggerire l'esistenza di interazione anche con le reti a circuizione. Al fine di raccogliere dati che possano consentire l'analisi quantitativa del fenomeno sarebbe auspicabile proseguire il campionamento mediante l'imbarco di ricercatori.

Obiettivo specifico: Aumento delle conoscenze in merito all'interazione dei delfini con le reti da posta e con quelle a circuizione

Azione 1: Analisi quantitativa dell'interazione tra tursiopi e rete a circuizione mediante osservatori imbarcati su pescherecci

Azione 2: Analisi acustica dell'interazione tra tursiopi e reti da posta

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 2 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Università

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: 40000,00 euro

3.6.4 Aumento delle conoscenze relative al fenomeno delle persecuzioni dirette e del bycatch (RIC.4)

Le persecuzioni dirette ad opera dei pescatori di Lampedusa ed il *bycatch* dei delfini durante la pesca, sono risultati irrilevanti ai fini della conservazione della specie. Tuttavia, nessuna informazione si ha sull'entità del fenomeno per quanto riguarda le imbarcazioni provenienti da altre marinerie che operano nella zona e che appartengono ad altri compartimenti sia italiani che non.

Al fine di valutare l'entità di questa minaccia è necessario compiere uno studio volto a indagare, tramite interviste attentamente predisposte, le modalità con le quali i pescatori allontanano i delfini dalle reti e le procedure adottate in caso di *bycatch*, oltre che verificare l'attendibilità delle interviste attraverso imbarchi su un campione significativo di pescherecci.

Obiettivo specifico: Indagare il fenomeno del *bycatch* e delle persecuzioni dirette durante l'interazione tra delfini e pescherecci di marinerie diverse da quella di Lampedusa

Azione 1: Studio volto a verificare gli strumenti utilizzati dai pescatori di Mazara del Vallo e Porto Empedocle per allontanare i delfini dalle reti

Azione 2: Stima quantitativa del *bycatch*

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 2 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Università

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: 30000,00 euro

3.6.5 Valutazione dell'impatto della pesca sulla disponibilità di risorse ittiche (RIC.5)

La necessità di intraprendere tempestivamente delle azioni di tutela a favore del tursiope, è giustificata in primo luogo dall'aver riscontrato che una parte cospicua della popolazione versa in cattivo stato nutrizionale. L'ipotesi più accreditata per spiegare questo fenomeno è la scarsa disponibilità di prede e l'elevato dispendio energetico per reperirle, piuttosto che il raggiungimento del punto massimo d'accrescimento della popolazione, dovuto a condizioni ambientali favorevoli, e la conseguente presenza di individui fisicamente più deboli che soccombono a quelli più forti. Nelle Pelagie il tursiope ha pochi altri competitori naturali, al di fuori dell'uomo, che possano intaccare sensibilmente la disponibilità delle specie ittiche e dei cefalopodi di cui si nutre. Proprio per questo si può supporre che la causa principale della riduzione delle prede disponibili, sia l'eccessivo prelievo della pesca.

Alcuni studi compiuti nello Stretto di Sicilia dimostrano che il sistema pesca opera in condizioni di non sostenibilità, tuttavia poche sono le conoscenze recenti relative alle acque intorno alle Pelagie. Si ritiene necessario l'avvio di uno studio volto a determinare le principali aree e stimare lo sforzo esercitato dalle marinerie di Lampedusa, Mazara del Vallo e Porto Empedocle, attraverso registratori di dati GPS posti su un numero consistente di imbarcazioni; verificare l'andamento stagionale ed annuale delle catture di alcune specie *target* e l'andamento percentuale dello scarto, mediante imbarchi di osservatori su un campione rappresentativo di pescherecci.

Obiettivo specifico: Aumento delle conoscenze relative allo sforzo di pesca nell'area, all'andamento delle catture, alla percentuale dello scarto

Azione 1: Indagine indiretta attraverso registratori di dati GPS

Azione 2: Indagine diretta, attraverso imbarchi su pescherecci di Lampedusa, Mazara del Vallo e Porto Empedocle

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 3 anni

Soggetto responsabile: Istituti di Ricerca - Associazioni ambientaliste

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: 61600,00 euro/anno

3.6.6 Aumento delle conoscenze sul degrado e la scomparsa dell'habitat a causa dell'attività di pesca con reti da traina (RIC.6)

La pesca a strascico ha un elevato impatto ambientale: la scarsa selettività dell'attrezzo riduce le risorse ittiche, mentre l'azione meccanica aggressiva esercitata sul fondale provoca danni alle comunità bentoniche, nonché sospensione dei sedimenti, aumento della torpidità dell'acqua e conseguenti effetti sui posidonieti.

Alle Pelagie non esistono informazioni relative agli effetti di questo sistema di pesca sull'*habitat*, né alle conseguenze che tale degrado può avere sulla popolazione di tursiopi.

La verifica dell'impatto della pesca a strascico consiste sia nel valutare, attraverso l'analisi di alcuni indicatori, le condizioni dell'*habitat* in riferimento ad alcune aree campione, scelte tra quelle soggette alla maggiore pressione della pesca suddetta, sia nell'analizzare l'influenza delle condizioni dell'*habitat* sulla distribuzione degli animali attraverso il confronto tra aree campione, scelte tra quelle a maggiore e a minore densità di animali.

Obiettivo specifico: Valutazione dell'impatto sull'*habitat* della pesca a strascico

Azione 1: Studio volto a verificare l'impatto della pesca a strascico, attraverso l'utilizzo di indicatori quali la torpidità dell'acqua, i livelli di clorofilla, lo stato di salute delle comunità bentoniche

Azione 2: analisi dell'influenza del degrado dell'*habitat* sulla popolazione di tursiopi

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 2

Durata: 1 anno

Soggetto responsabile: Università – Associazioni ambientaliste

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: l'azione rientra nelle attività dei Ministeri finanziatori

3.6.7 Analisi delle conseguenze dei cambiamenti climatici nell'area (RIC.7)

I cambiamenti climatici possono essere la causa di alterazioni nei parametri oceanografici, quali temperatura, circolazione delle correnti, salinità. Tali cambiamenti provocano modifiche nella produttività degli oceanici, oltre che nella struttura e composizione delle comunità ecologiche; conseguenza può essere, infatti, l'insediamento di specie aliene o la variazione nell'abbondanza e distribuzione di specie native. Questi

sconvolgimenti interessano anche le specie all'apice della catena alimentare, quale il tursiope: direttamente, a causa della variazione nella disponibilità quantitativa e qualitativa di prede; indirettamente, attraverso l'esacerbazione dei conflitti con l'uomo, anch'esso danneggiato dai cambiamenti climatici in vari settori, fra i quali quello della pesca.

Le Pelagie si trovano al centro dello Stretto di Sicilia, un'area che per la sua collocazione geografica e le sue caratteristiche biogeografiche, rappresenta una zona di transizione nella migrazione di specie tropicali provenienti dal Mar Rosso. Modifiche nella struttura di alcune comunità bentoniche sono già state documentate (Azzurro 2006) ma il fenomeno non è stato ancora indagato in maniera completa. Per tale ragione si ritiene necessario approfondire le conoscenze in merito, seguendo un approccio multidisciplinare che tenga in considerazione sia le componenti abiotiche che quelle biotiche dell'ecosistema, per avere indicazioni che possano essere utili per predire gli scenari futuri ed affrontare tempestivamente nuove problematiche gestionali.

Obiettivo specifico: Valutazione dei cambiamenti nei parametri oceanografici

Azione: Analisi delle variazioni nel lungo periodo di temperature, salinità, pH, torbidità dell'acqua

Priorità: Bassa

Tempi d'inizio: Anno 2

Durata: 3 anni

Soggetto responsabile: Istituti di Ricerca – Università – ARPA Sicilia

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: l'azione rientra nelle attività dei Ministeri finanziatori

Obiettivo specifico: Analisi della produzione primaria

Azione: Analisi della produzione primaria nel lungo periodo e correlazione con le variazioni nei parametri oceanografici

Priorità: Bassa

Tempi d'inizio: Anno 2

Durata: 3 anni

Soggetto responsabile: Istituti di Ricerca – Università – ARPA Sicilia

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: l'azione rientra nelle attività dei Ministeri finanziatori

Obiettivo specifico: Indagine sulle alterazioni nella struttura e composizione delle comunità ecologiche

Azione 1: Studio sulla presenza di specie aliene

Azione 2: Studio sui cambiamenti nella distribuzione e abbondanza di specie native

Priorità: Bassa

Tempi d'inizio: Anno 2

Durata: 3 anni

Soggetto responsabile: Istituti di Ricerca – Università – ARPA Sicilia

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: l'azione rientra nelle attività dei Ministeri finanziatori

3.7 Azioni di Educazione e Comunicazione

3.7.1 Educazione allo sfruttamento sostenibile delle risorse ittiche (EDU.1)

L'esigenza di indirizzare la gestione della pesca verso modelli di sostenibilità, così come diffusamente indicato da organizzazioni mondiali quali la FAO, nonché dai recenti regolamenti comunitari, trova espressione nell'emanazione di normative nazionali e regionali che rispettino tale principio, pur considerando le esigenze degli operatori della pesca e quelle dei consumatori. L'efficacia di una legge sta, non solo nelle indicazioni in essa contenute, ma nell'accettazione consapevole dei soggetti a cui si rivolge, che ne garantiscono il rispetto. Per tale motivo è basilare che gli operatori della pesca siano informati correttamente sulla legislazione corrente, regionale, nazionale e comunitaria, che riguarda la loro attività, ma anche sulle nozioni biologiche che sono alla base della comprensione dei meccanismi che regolano l'andamento e la produttività degli ecosistemi marini e che giustificano tale legislazione.

Obiettivo specifico: Sensibilizzare all'utilizzo sostenibile delle risorse ittiche

Azione: Corsi di formazione per i pescatori della marineria di Lampedusa, Mazara del Vallo e Porto Empedocle

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Associazioni Pesca

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: 12340,00 euro/anno

3.7.2 Lotta al bycatch e alle persecuzioni dirette (EDU.2)

Le persecuzioni dirette ed il *bycatch* sono fenomeni trascurabili ai fini della conservazione della specie per quanto riguarda i pescatori di Lampedusa, mentre l'entità del fenomeno è sconosciuta se si fa riferimento agli

operatori di altri compartimenti che operano nell'area. Per questo motivo è stato previsto uno studio che indagherà gli eventi di *bycatch* e le modalità di allontanamento dei delfini dalle reti durante l'interazione con la pesca, riguardante i pescherecci delle marinerie di Mazara del Vallo e Porto Empedocle, quelle che maggiormente operano nelle acque intorno alle Pelagie. Qualora lo studio evidenziasse l'esistenza del fenomeno ed una sua consistenza preoccupante, si ritiene necessario prevedere degli incontri di sensibilizzazione per scoraggiare i comportamenti violenti in caso di interazione e per fornire indicazioni comportamentali per la salvezza dell'animale in caso di *bycatch*. Lo scopo verrebbe raggiunto anche attraverso la distribuzione di schede informative a tutti i pescatori iscritti nei compartimenti indicati, in modo da "educare" anche coloro i quali non volessero partecipare agli incontri.

Obiettivo specifico: Stimolare comportamenti non violenti nei pescatori

Azione: Incontri di formazione e/o produzione di materiale divulgativo per scoraggiare la persecuzione diretta e favorire comportamenti per la salvezza degli animali in caso di *bycatch*

Priorità: Media

Tempi d'inizio: Anno 3

Durata: 1 anno

Soggetto responsabile: Associazioni ambientaliste – Associazioni Pesca

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: 21300,00 euro

3.7.3 Promozione del whale-watching e del turismo nautico responsabile (EDU.3)

La riduzione del disturbo provocato dai *whale-watcher* e dal traffico nautico, è da ritenersi una priorità per la conservazione della popolazione nell'area di interesse. A tale scopo è necessaria la divulgazione delle linee guida del *whale-watching* (appendice II) e del *vademecum* del turismo nautico responsabile. Per facilitare il processo di sensibilizzazione si prevedono anche incontri di informazione e divulgazione da tenersi nel periodo di massima affluenza turistica.

Obiettivo specifico: Informare gli operatori del *whale-watching* sulle linee guida esistenti in materia ed i diportisti sulle norme del turismo nautico responsabile

Azione: Incontri divulgativi e produzione di materiale informativo per promuovere le linee guida del *whale-watching* e sensibilizzare i diportisti verso comportamenti responsabili

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie – Associazioni ambientaliste

Soggetto finanziatore: AMP Isole Pelagie - Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole -
Comunità Europea – Regione Siciliana

Costi: 13100,00 euro/anno

3.8 Azioni di Monitoraggio

3.8.1 Verifica dei cambiamenti e/o sviluppi verso gli obiettivi gestionali (MO.1)

Monitoraggio è una parola attualmente molto di moda, che spesso viene usata in maniera impropria. In biologia della conservazione, questo termine ha un significato ben preciso: esso è la raccolta e l'analisi di misurazioni ripetute nel tempo per valutare eventuali cambiamenti e/o sviluppi verso un obiettivo gestionale (Elzinga *et al.* 2001).

Il monitoraggio è quindi parte fondamentale dell'*adaptive management* (gestione adattativa), cioè del processo in cui le attività di gestione delle risorse naturali sono portate avanti a dispetto dell'incertezza dei loro effetti, gli effetti sono valutati e misurati e i risultati utilizzati per affinare gli interventi gestionali futuri (Nyberg 1998).

L'*adaptive management* prevede delle fasi interdipendenti:

- sviluppo di un modello riferito ad una specie o ad un sistema, di complessità variabile;
- definizione di un obiettivo che descriva la condizione desiderata;
- programmazione della gestione per raggiungere l'obiettivo;
- monitoraggio del sistema;
- valutazione del successo della gestione, in termini di raggiungimento dell'obiettivo, sulla base dei dati del monitoraggio;
- modifica della gestione se l'obiettivo non è stato raggiunto.

Nel caso in cui il monitoraggio non venga fatto, oppure fornisca risultati inutilizzabili, gli effetti della gestione sono sconosciuti, non siamo in grado di rilevare se essa ha avuto gli effetti desiderati per la conservazione della specie o del sistema e se siamo intervenuti correttamente in una situazione di rischio. Il monitoraggio è quindi fondamentale, anche quando rivela errori nella gestione, perché la biologia della conservazione è una disciplina di crisi che opera in mancanza di conoscenze complete ed imparare dagli errori è importante quanto intervenire (*Learning by doing* Lee 1999).

In questa ottica il monitoraggio diventa uno strumento polivalente per:

- 1 rilevare cambiamenti nelle popolazioni nel lungo periodo;
- 2 individuare crisi potenziali in tempo utile;
- 3 valutare l'esito degli interventi di gestione;
- 4 accrescere le conoscenze in campo ecologico attraverso la valutazione degli interventi gestionali svolti, i quali possono essere considerati esperimenti non replicabili (Ciucci 2004).

La buona riuscita del programma di monitoraggio è funzione della valida definizione di un obiettivo gestionale. Per obiettivo gestionale si intende la descrizione chiara ed univoca di uno *standard* atteso e misurabile, espresso come stato o condizione desiderata, valore soglia, entità di cambiamento o tendenza, che si sta cercando di raggiungere per una particolare popolazione o indicatore (Elzinga *et al.* 2001). L'obiettivo descrive la condizione desiderata; la gestione è designata per raggiungere l'obiettivo; il monitoraggio è costruito per determinare se l'obiettivo è stato raggiunto; la gestione viene cambiata se il monitoraggio rivela che l'obiettivo è stato fallito. È un ciclo che può considerarsi efficace solo se è completo.

Uno schema riassuntivo dei possibili piani di monitoraggio, sia relativi alla popolazione che alle attività antropiche, è fornito nello Schema Indicativo Piani di Monitoraggio relativi alla Popolazione e nello Schema Indicativo Piani di Monitoraggio relativi alle Attività Antropiche. Una loro esatta organizzazione sarà possibile solo dopo l'adozione del PATt e la conferma del numero e tipologia di azioni che verranno realizzate.

Obiettivo specifico: Elaborazione dei piani di monitoraggio

Azione 1: Scelta degli obiettivi del monitoraggio e degli obiettivi di campionamento

Azione 2: Elaborazione del protocollo di campionamento

Azione 3: Verifica della potenza statistica del campionamento

Azione 4: Stima dei costi e dei tempi di realizzazione

Priorità: Alta

Tempi d'inizio Anno 1

Durata: 2 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie - Associazioni ambientaliste – Università - Enti di Ricerca

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente

Costi: 10000,00 euro

Obiettivo specifico: Realizzazione del monitoraggio

Azione 1: Raccolta dati

Azione 2: Creazione e aggiornamento della banca dati

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 1

Durata: 5 anni

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie - Associazioni ambientaliste – Università - Enti di Ricerca

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: 35000,00 euro/anno

Obbiettivo specifico: Presentazione dei risultati del monitoraggio

Azione: Relazione finale sullo *status* di conservazione della popolazione

Priorità: Alta

Tempi d'inizio: Anno 5

Durata: 6 mesi

Soggetto responsabile: AMP Isole Pelagie - Associazioni ambientaliste – Università - Enti di Ricerca

Soggetto finanziatore: Ministero dell'Ambiente – Ministero Politiche Agricole - Comunità Europea

Costi: 6000,00 euro

4. BIBLIOGRAFIA

- Adams C.E., 1988. Establishing an human dimension program. Human Dimension newsl. 7(3): 3-7.
- Allen, M. C., Read, A. J. 2000. Habitat selection of foraging bottlenose dolphin in relation to boat density near Clearwater, Florida. Mar. Mamm. Sci., 16: 815-824.
- Andaloro, F., Rinaldi, A. 1998. Fish biodiversity change in Mediterranean Sea as tropicalisation phenomenon indicator. In: Indicator for assessing desertification in the Mediterranean (D'Angelo E.G. e C. Zanolla, eds) Rome: A.N.P.A.
- Azzurro, E. 2006. Fish biodiversity change in Mediterranean Sea: Cases of study. Ph.D. thesis in Marine Biology and Ecology, Università Politecnica delle Marche.
- Azzurro, E., Pizzicori, P., Andaloro, F. 2004. First record of *Fistularia coomersonii* (Fistulariidae) from the Central Mediterranean. Cybium 2004. 28(1):72-74.
- Baker, C.S., Herman, L.M. 1989. The behavioral responses of summering humpback whales to vessel traffic: experimental and opportunistic observations. Final report of the National Park Service, Alaska Regional Office, Anchorage.
- Balance L.T., 1990. Residence patterns, group organisation, and surfacing association of bottlenose dolphin in Kino Bay, Gulf of California, Mexico. In: The Bottlenose Dolphin (eds. S. Leatherwood and R.R. Reeves). Academic Press, San Diego. 267-283.
- Barone G., 1895. Modificazioni delle abitudini del delfino comune (*Delphinus delphis*) osservate in Liguria e prodotte dal generalizzarsi della pesca intensiva. Neptunia 10: 156-164.
- Barros N.B. and Odell D.K., 1990. Food habits of bottlenose dolphins in the Southeastern United States. In: The bottlenose dolphin (eds. S. Leatherwood and R. R. Reeves). Academic Press, Inc. San Diego. 309-328.
- Bath A.J., 1996. Increasing applicability of human dimension research to large predators. J. Wild. Res. 1(2): 215-220.
- Bearzi G., 2002. Interactions between cetaceans and fisheries: Mediterranean Sea. In (eds. Di Sciara G.N.). Cetaceans in the Mediterranean and Black Seas: State of Knowledge and conservation strategies. 78-97.
- Bearzi G., Di Sciara, G., Politi E. 1997. Social Ecology of bottlenose dolphins in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea). Mar. Mam. Sci. 13(4):650-668.
- Bearzi, G. 2002. Interactions between cetacean and fisheries in the Mediterranean Sea. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.). Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: State of knowledge and conservation strategies. Section 9: 1-20 pp.
- Bearzi, G. 2003. Toward a conservation plan for common bottlenose dolphins in the Mediterranean sea. 2nd Meeting of the ACCOBAMS Scientific Committee. Istanbul, Turkey, 1-14 pp.
- Bearzi, G. 2005. A strategy for the conservation of common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. 3rd Meeting of the ACCOBAMS Scientific Committee. Cairo, Egypt, 1-8 pp.
- Bearzi, G. 2006. Action Plan for the conservation of cetaceans in Libya. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA), Libya's Environment General Authority and Marine Biology Research Center. 50 pp.
- Bearzi, G. 2007. Marine conservation on paper. Conservation Biology (publication scheduled: February 2007). DOI: 10.1111/j.1523-1739.2006.00635.x
- Prideaux, M. 2003. Conserving Cetaceans.
- Bearzi, G., Holcer, D., Di Sciara, N. G. 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 14: 363-379.
- Bearzi, G., Politi, E., Agazzi, S., Azzellino, A. 2006. Prey depletion caused by overfishing and the decline of marine megafauna in eastern Ionian Sea coastal waters (central Mediterranean). Biological conservation, 127: 373-382 pp.
- Bel'kovitch, V.M., Agafonov, A.V., Yefremenkova, O.V., Kozarovitsky, L.B., Kharitonov, S.P. 1991. Searching and hunting behaviour of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Black Sea. In:

- Dolphin Societies (eds. K. Prior and K.S. Norris), University of California Press, Berkley, Los Angeles, Oxford. 38-67.
- Bloom P., 1991. The diary of a wild, solitary, bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), resident of Amble on the North Northumberland Coast of England, from April 1987 to January 1991. *Aq. Mam.* 17(3): 103-119.
- Bompar, J.M. 2000. Les cétacés de Méditerranée. Edisud, La Calade, Aix-en-Provence. 188 p.
- Brachya, V., Juhasz, F., Pavasovic, A., Trumbic, I. 1994. Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas with Special Reference to the Mediterranean Basin, Split, Croatia, PAP/RAC (MAP-UNEP), pp iii+80.
- Brager S., 1993. Diurnal and seasonal behaviour pattern of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Mar. Mamm. Sci.* 9(4): 434-438.
- Brotons, J. M. 2002. Local conflict with bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) repercussions on artisanal fisheries of the Balearic Islands. ECS meeting, Liege, Atti, 39-40 pp.
- Brunelli G., 1932. Biologia industriale dei Delfinidi. *Bollettino di Pesca, di Piscicoltura e di Idrobiologia* 3: 343- 359.
- Buckstaff, K. 2004. Effects of water craft noise on the acoustic behaviour of bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*, in Sarasota bay, Florida. *Mar. Mamm. Sci.*, 20: 709-725.
- Cacaud PH. 2005. Fisheries laws and regulations in the Mediterranean; a comparative study. Studies and reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean, no. 75, 58 pp.
- Cagnolaro L., Notarbartolo di Sciara G., 1992. Attività di ricerca sui cetacei e loro status di conservazione in Italia. *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova* 56-57: 53-85.
- Canadas A, Sagarminaga R., De Stephanis R., Urquiola E. and Hammond P.S. 2005. Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in Southern Spanish waters. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 15: 495-521.
- Canadas A., 2006. Towards conservation of dolphin in the Arbozan Sea. PhD Thesis - European Doctorate. Universidad Autónoma de Madrid.
- Carlson, C. 2004. A review of whale watch guidelines and regulations around the world. International Found for Animal Welfare.
- Casale, M., Giovanardi, O. 2001. L'Alimentazione opportunistica del tursiope presso le reti a strascico e da posta nell'Adriatico Settentrionale. 5° Convegno Nazionale Cetacei e Tartarughe marine, Monte Argentario, Atti, 173-176 pp.
- CIESM, 2004. Investigating the roles of cetaceans in marine ecosystems. CIESM Workshop Monograph n°25, 144 pages, Monaco.
- Climate change 2001: Impact, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Climate change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- COMMISSIONE DELLE COMUNITA' EUROPEE, (2002). Comunicazione al consiglio e al parlamento europeo relativa ad un piano d'azione comunitario per la conservazione e lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel Mar Mediterraneo nell'ambito della politica comune della pesca. 1-38 pp.
- Consiglio, C., Arcangeli, A., Cristo, B., Marini, L., Torchio, A. 1992. Interactions between *Tursiops truncatus* and fisheries along north-eastern coasts of Sardinia, Italy. *European Research on Cetaceans*, 6: 35-36.
- Constantine, R., Brunton, D. H. And Dennis, T. 2004. Dolphin watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. *Biological Conservation*, 117: 299-307.
- Cope, M., St Aubin, D. and Thomas, J. 1999. The effect of boat activity on the behavior of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the nearshore waters of Hilton Head, south Carolina. Abstracts of the 13th biennial conference of the Society of Marine Mammalogy on the Biology of Marine Mammals, Wailea, Maui, Hawaii 28 November- 3 December 1999:37-38.
- Costantine, R., Brunton, D. and Baker, S. 2004. Effects of tourism on behavioural ecology of bottlenose dolphins of Northeastern New Zealand. Published by Department of Conservation, Wellington, New Zealand.

- Couperos, A. S. 1997. Interactions between Dutch midwater trawlers and Atlantic white-sided dolphins (*Lagenorhynchus acutus*) southwest of Ireland. *Science* 22: 209-218.
- Crespo, E. A., Pedraza, S.N., Dans, S. L., Alonso, M. K., Reyes, L. M., Garcia, N.A., Coscarella, M., Schiavini, A. C. M. 1997. Direct and indirect effects of the high seas fisheries on the marine mammals populations in the Northern and Central Patagonian Coast. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22: 189-207.
- Das, K., Debacker, V., Bouquegneau, J.M. 2000. Metallothioneins in Marine Mammals. *Cellular and Molecular Biology* 46(2):283-294.
- Di Natale A., 1990. Interaction between marine mammals and Scombridae fishery activities: The Mediterranean case. *FAO Fisheries Report* 449: 167-174.
- Di Sciara, G., Bearzi, G. 2002. Cetacean direct killing and live capture in the Mediterranean Sea. In: *Cetaceans of the Mediterranean and Black Sea: state of knowledge and conservation strategies*. Section 5: 27-30 pp.
- Di Sciara, N.G. 2002. Cetacean species occurring in the Mediterranean and Black Seas. In: (eds. G. Notarbartolo di Sciara), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies*. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 3. 17 pp.
- Di Sciara, N.G. 2004. *Guida dei Mammiferi marini del Mediterraneo*. Franco Muzzio Editore, Padova. 1-264 pp.
- Di Sciara, N.G. and Gordon, J. 1997. Bioacoustics: a tool for the conservation of Cetacean in the Mediterranean Sea. *Mar. Fresh. Behav. Physiol.* Vol.30, pp 125-146.
- Dolman, S. and Weilgart, L. Ocean of noise. A WDCS Science Report. 137 pp.
- Dos Santos M.E. and Lacerda M., 1987. Preliminary observations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Sado estuary (Portugal). *Aq. Mam.* 13(2): 65-80.
- Duffield D. A., Ridgeway S.H. and Cornell L.H., 1983. Hematology distinguishes coastal and offshore forms of dolphins (*Tursiops*). *Canadian Journal of Zoology* 61: 930-933.
- Duguy R., Casinos A., Di Natale A., Filella S., Ktari-Chakroun F., Lloze R., Marchessaux D., 1983. Répartition et fréquence des mammifères marins en Méditerranée. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 28: 223-230.
- Edds, P.L., Macfarlane, J.A. 1987. Occurrence and general behavior of balaenopterid cetaceans summering in the St. Lawrence Estuary, Canada. *Can. J. Zool.* 65:1363- 1376.
- Elzinga, C., L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W., Gibbs, J. 2001. *MONITORING ANIMAL AND PLANT POPULATIONS*. Blackwell Science.
- Evans P.G.H., 1987. *The Natural History of Whales and Dolphins*. Christopher Helm Mammal Series. London. 343 pp.
- Evans, P.G.H., Canwell, P.J., Lewis, E. 1992. An experimental study of the effects of pleasure craft noise upon bottlenosed dolphins in Cardigan Bay, west Wales, *Proceedings of the 6th annual conference of the European Cetacean Society*, San Remo, Italy 20-22 February 1993: 43-46.
- Evans, P.G.H., Carson, Q., Fisher, P., Jordan, W., Limer, R., Rees I. 1994. A study of the reactions of harbour porpoises to various boats in the coastal waters of southeast Shetland. *Proceedings of the 8th annual conference of the European Cetacean Society*, Montpellier, France 2-5 March 1994: 60-64.
- FAO Fisheries Department (2004). *The state of world fisheries and aquaculture*. 1-150 pp.
- Fernandez-Contreras, M. M., Brotons, J. M., Beltran, C., Aguilar, A. 2002. Interactions between cetacean and fishing activities in the balearic islands. *ECS meeting, Liege*, 38- 39 pp.
- Fertl, D., Leatherwood, S. 1997. Cetacean Interaction with Trawls: A preliminary Review. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, Vol. 22: 219-248.
- Fiorentino, F., Garofano, G., Pristina, M., Gancitano, S., Norrito, G. 2004. Some relevant information on the spatial distribution of demersal resources, benthic biocoenoses and fishing pressure in the Strait of Sicily. *MedSudMed Technical Documents*, 2: 50-66 pp.

- Fortuna C.M., Wilson B., Wiemann A., Riva L., Gaspari S., Matesic M., Oehen S., Pribanic S., 2000. How many dolphins are we studying and is our study area big enough? *European Research on Cetaceans* 14: 370-373.
- Frid, A., Dill, L. 2002. HUMAN CAUSED DISTURBANCE STIMULI AS A FORM OF PREDATION RISK. *Conservation Ecology* 6(1):11.
- Gannier A. 1995. Les cétacés de Méditerranée nord-occidentale: estimation de leur abondance et mise en relation de la variation saisonnière de leur distribution avec l'écologie du milieu. PhD Thesis. Ecole Pratique des Hautes Etudes. Montpellier, France.
- Gaskin, D.E. 1982. Diet and feeding behaviour in Cetacea. In: *The Ecology of whales and dolphins*. (eds. D.E. Gaskin), Heinemann, London. 30-78.
- Geraci J.R., Harwood J., and Lounsbury V.J., 1999. Marine mammal die-offs: causes, investigations, and issues. In: *Conservation and Management of Marine Mammals* (eds. J.R. Twiss, Jr. and R.R. Reeves). Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 367-395
- Giannakopoulos, C., Bindi M., Moriondo, M., LeSager, P., Tin, T. 2005. A report for WWF. Climate change impacts in the Mediterranean Resulting from a 2oC global temperature rise.
- Goffman, O., Kerem, D., Spanier, E. 1995. Dolphin interactions with fishing-trawlers off the Mediterranean coast of Israel. 11th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Orlando, 14-18 pp.
- Goffman, O., Spanier, E., Kerem, D., Tsur, I. 1995. Distribution and death of dolphins along the Mediterranean coast of Israel. *Israel Journal of Zoology*, 41: 1.
- Goodwin, L., Cotton, P. 2004. Effects of boat traffic on the behaviour of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Aquat. Mamm.*, 30: 279-283.
- Green, M. 1991. (May 2001) The impact of parasail boats on the Hawaiian humpback whale (*Megaptera novaeangliae*). [On line].
- Gunter G., 1942. Contributions to the natural history of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montague), on the Texas Coast with particular reference to food habits. *J. Mammal.* 23(3): 267-276.
- Hall, A. J., Mc Connell, B. J., Rowles, T. K., Aguilar, A., Borrell, A., Schwacke, L., Reijnders, J.H and Wells, S. R. 2006. Individual-Based Model Framework to Assess Population Consequences of Polychlorinated Biphenyl Exposure in Bottlenose Dolphins *Environmental Health Perspectives VOLUME 114 , SUPPLEMENT 1*. April.
- Hammond D.D., and Leatherwood S., 1984. Cetaceans live-captured for Ocean Park, Hong Kong April 1974-February 1983. *Report of the International Whaling Commission* 34: 491-495.
- Hammond, P. S., Mizroch, S.A., Donovan, G.P. 1990. Individual recognition of cetacean: use of photo-identification and other techniques to estimate population parameters. *Report of International Whaling Commission*, Issue 12.
- Hershkovitz P., 1966. A catalogue of living whales. *Bull. US Natl. Mus.* 246: 1-259.
- Hoelzel A. R., Potter C. W. and Best P. B., 1998. Genetic differentiation between parapatric "nearshore" and "offshore" populations of the bottlenose dolphin. *Proceedings of the Royal Society of London. B* 265:1177-1183
- Hoese H.D., 1971. Dolphin feeding out of water in the salt marsh. *J. Mammal.* 52(1): 222-223.
- Holcer D., 1994. Prospective of cetology in Croatia. *European Research on Cetaceans* 8: 120-121.
- Hooker, S., Whitehead, H., Gowans, S. 2002. Ecosystem consideration in conservation planning: energy demand of foraging bottlenose whales (*Hyperoodon ampullatus*) in a marine protected area. *Biological Conservation* 104 (2002) 51-58.
- Hotta H., Mako H., Okada K., Yamada U., 1969. On the stomach contents of dolphin and porpoises off Kyushu. *Bull. Seikai Reg. Res. Lab.* 37: 71-85.
- Hudnall, J. 1978. A report on the general behavior of humpback whales near Hawaii and the need for the creation of a whale Park. *Oceans* 11(2):8-15.
- IWC, 1992. Report of the scientific committee. *Report of the International Whaling Commission* 42: 51-270.

- IWC, 1994. Report of the workshop on mortality of cetaceans in passive fishing nets and traps. In (eds. Perrin W.F., Donovan G.P. and Barlow J.), Gillnets and Cetaceans. Report International Whaling Commission, Special Issue 15: 1-72
- Janik, V.M., Thompson, P.M. 1996. Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. *Mar. Mamm. Sci.* 12(4):597-602.
- Kasuya T., 1985. Effect of exploitation on reproductive parameters of the spotted and striped dolphins off the Pacific Coast of Japan. *Scientific Reports of the Whales. Research Institute (Tokyo)* 36: 107-138.
- Kishiro T. and Kasuya T. 1993. Review of Japanese dolphin drive fisheries and their status. Report of the International Whaling Commission 43: 439-452.
- Lahvis, G.P., Wells, R.S., Kuehl, D.W., Stewart, J. L., Rhinehart, L. and Charles, S. 1995. Decreased Lymphocyte Responses in Free-ranging Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) are Associated with Increased Concentrations of PCBs and DDT in Peripheral Blood. *Environmental Health Perspectives* Volume 103, Supplement 4, May 1995.
- Lauriano, G., Fortuna, C.M., Moltedo, G., Di Sciara, N.G. 2004. Interactions between common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and the artisanal fishery in Asinara Island National Park (Sardinia): assessment of catch damage and economic loss. *Journal of Cetacean Research Manage* 6: 165-173.
- Leatherwood S. and Reeves R.R., 1989. Marine mammal research and conservation in Sri Lanka 1985- 1986. UNEP Mar. Mam. Tech. Rep. 1, Nairobi, Kenya.
- Leatherwood S., 1975. Some observation of feeding behaviour of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Northern Gulf of Mexico and (*Tursiops c.f. T. gilli*) of Southern California, Baja California, and Nayarit, Mexico. *Mar. Fish. Rev.* 37(9): 10-16.
- LeDuc R.G., Perrin W.F. and Dizon A.E., 1999. Phylogenetic relationships among the delphinid cetaceans based on full cytochrome B sequences. *Marine Mammal Science*, 15(3): 619-648.
- Liret, C. 2001. Domaine vital, utilisation de l'espace et des ressources: les garnds dauphins, *Tursiops truncatus*, de l'île de Sein. 155pp. Kruse S. 1991.
- Lockyer C. and Morris R.J., 1985. Body scars of a resident, wild bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): information on certain aspects of his behaviour. *Aq. Mam.* 11(2): 42-45.
- Lockyer C. and Morris R.J., 1986. The history and behaviour of a wild bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) of the North Coast of Cornwall. *Aq. Mam.* 12(1): 3-16.
- Lockyer C., 1990. Review of incidents involving wild, sociable dolphin, worldwide. In: *The Bottlenose Dolphin* (eds. S. Leatherwood and R.R. Reeves). Academic Press, San Diego. 337-353.
- Lofti, B.N. 2000. New data about dolphins in Tunisia: interaction between dolphins and fishery craft. *European Research on Cetaceans* 14: 171.
- Lütkebohle, T. 1996. Potential avoidance behaviour of bottlenose dolphins to vessels in the Kessock channel, Moray firth, Scotland. Proceedings of the 10th annual conference of the European Cetacean Society, Lisbon, Portugal 11-13 March 1996: 53-55.
- MacLeod, C., Bannon, S., Pierce, G., Schweder, C., Learmonth, J, Herman, J, Reid, R. 2005. Climate change and the cetacean community of north-west Scotland. *Biological Conservation* 124: 477-483
- Magnaghi, L. and Podestà, M., 1987. An accidental catch of 8 striped dolphins, *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1983) in the Ligurian Sea.
- Mann, J., Smolker, R.A. and Smuts, B.B. 1995. Responses to calf entanglement in free-ranging bottlenose dolphins. *Science* 11 (1): 100-106.
- Mead J.G. and Potter C.W., 1995. Recognising two populations of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) off the Atlantic coast of North America: morphologic and ecological considerations. *IBI Rep.* 5: 31-44.
- Mellinger, D. and Barlow, J. 2002. FUTURE DIRECTIONS FOR ACOUSTIC MARINE MAMMALS SURVEYS: STOCK ASSESSMENT AND HABITAT USE. Report of a Workshop in La Jolla California.
- MIRAGLIUOLO, A., MUSSI, B. and BEARZI G. 2002. Observations of drifnetting off the island of Ischia, Italy, with indirect evidence of dolphin bycatch. ECS meeting, Liege, 41 pp.
- Miyazaki N., 1983. Catch statistics of small cetaceans taken in Japanese waters. Report of the International Whaling Commission 33: 621-631.

- Morris R.J. and Lockyer C., 1988. Twenty-two months in the life of a juvenile wild bottlenose dolphin. *Aq. Mam.* 14(2): 49-62.
- Mussi, B., Gabriela, R., Miragliuolo, A. and Battaglia, M. 1998. Cetaceans sightings and interactions with fisheries in the arcipelago Pontino Campano, southern Tyrrhenian Sea, 1991-1995. *European Research on Cetaceans*, 12: 63-65.
- Natoli A., Birkun A., Aguilar A., Lopez A., Hoelzel A.R., 2005. Habitat structure and the dispersal of male and female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Proc. R. Soc. B.* 272: 1217-1226.
- Norris K.S. and Dohl T.P., 1980. The structure and function of cetacean schools. In: *Cetacean behaviour: Mechanism and functions* (eds. Herman L.M.). Kreiger Publishing Company, Malabar, Florida, 211-262.
- Norris K.S. and Prescott J.H., 1961. Observations of Pacific cetaceans of Pacific and Mexican Waters. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 63: 291-400.
- Northridge S., 1984. World review of interactions between marine mammals and fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper* 251. Food and Agriculture Organization, Rome. 190 pp.
- Notarbartolo di Sciara G., 2002. Cetacean species occurring in the Mediterranean and Black Seas. In: (eds. G. Notarbartolo di Sciara), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat*, Monaco, February 2002. Section 3. 17 pp.
- Notarbartolo di Sciara G., 2002. Cetacean species occurring in the Mediterranean and Black Seas. In: (eds. G. Notarbartolo di Sciara), *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat*, Monaco, February 2002. Section 5. 4 pp.
- Nowacek, S.M. and Randall, S.W. 2001. SHORT TERM EFFECT OF BOAT TRAFFIC ON BOTTLENOSE DOLPHINS, *TURSIOPS TRUNCATUS*, IN SARASOTA BAY, FLORIDA. *Marine Mammal Science*, 17 (4):673-688.
- Pace, D.S. and Triossi, F. 1999. *Tursiops truncatus* population at Lampedusa Island (Italy): preliminary results. *European research on Cetaceans* 12: 165-169.
- Pace, D.S., Pulcini, M. and Triossi, F. 2003. Interactions with fisheries: Modalities of opportunistic feeding for bottlenose dolphin at Lampedusa Island. *European research on Cetaceans* 17: 110-114.
- Parsones, E.C.M. and Jefferson, T.A. 2000. Post-mortem investigations on stranded dolphins and porpoises from Honk Kong waters. *Journal of Wildlife Diseases*, 36(2), pp. 342-356.
- Parsones, E.C.M., Lewandowski, J. and Luck, M. Recent advances in whalewatching research: 2004-2005. *SC/57/WW3*.
- Pauly, D., Christensen, V., Froese, R. and Palomares, M. L. 2000. Fishing down aquatic food web. *American Scientist* 88: 46-51.
- Perrin W. F., Würsig B. and Thewissen J. G. M., 2002. *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press. London, UK. 1414pp.
- Perrin W.F., 1988. *Dolphins, Porpoises, and Whales. An Action Plan for the Conservation of Biological Diversity: 1988-1992*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Perrin, W. F., Würsig, B. and Thewissen, J. G. M. 2002. *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press. London, UK. 1414pp.
- Pinardi N., Korres G., Lascarotos A., Roussenov V. & Stanev E., 1997 Numerical simulation of the interannual variability of the Mediterranean Sea upper ocean circulation. *Geophys. Res. Lett.* 24: 425-428.
- Polacheck, T. and Thorpe, L. 1990. The swimming direction of harbour porpoise in relationship to a survey vessel. *Report of the International Whaling Commission* 40:463- 470.
- Politi, E., Bearzi, G. and Airoidi, S. 2000. Evidence for malnutrition in bottlenose dolphins photoidentified in the estearn Ionian Sea. *European Research on Cetaceans* 14: 234-236.
- Pryor and Norris. The interactions between killer whales and boats in Johnstone strait, B.C. In *Dolphin societies: discoveries and puzzles*. 397pp
- Quignard, J.P. and Tomasini, J.A. 2000. Mediterranean Fish Biodiversity, *Biol. Mar. Med.*, 3:1-66.

- Ragonese, S., Andreoli, M.G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P. and Sinacori, G. 2004. Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. MedSudMed Technical Documents, 2: 67-74 pp.
- Read A.J., Van Waerebeek K., Reyes J.C., McKinnon J.S., and Lehman L.C., 1988. The exploitation of small cetaceans in coastal Peru. Biol. Cons. 46: 53–70.
- Reeves R., Notarbartolo di Sciara G. (compilers and editors). 2006. The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain. 137 pp.
- Reeves R.R., Smith B.D., Crespo E.A. and Di Sciara N., 2003. Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. IUCN/SSC. Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 139 pp.
- Relini L.O., Capello M., Poggi R., 1994. The stomach content of some bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Ligurian Sea. In: European Research on Cetaceans. Proceedings of the 8th Annual Conference of the European Cetacean Society, Montpellier, France, 2-5 March, 1994. (Ed. P. G. H. Evans).
- Reynolds, J.E. III, Wells, R.S., and Eide, S.D., 2000. The Bottlenose Dolphin: Biology and Conservation. University Press of Florida, Gainesville. 289pp.
- Ross G.J.B. and Cockcroft V.C., 1990. Comments on the Australian bottlenose dolphins and the taxonomy status of *Tursiops aduncus* (Ehrenberg, 1832). In: The Bottlenose Dolphin (S. Leatherwood & R. R. Reeves eds). Academic Press, New York. 101–128.
- Ross G.J.B., 1977. The taxonomy of bottlenose dolphins *Tursiops* species in South African waters, with notes on their biology. Ann. Cape Prov. Museum 11: 135–194.
- Ross G.J.B., 1984. The smaller cetaceans of the southeast coast of southern Africa. Ann. Cape Prov. Museum 15: 173–410.
- Roussel, E. 2002. Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise. In G. Notarbartolo Di Sciara (Ed.), Cetaceans of the Mediterranean and Black sea: state of the knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco. Section 13: 18 pp.
- Salomón O., 1997. Estudio de la alimentación del delfín mular (*Tursiops truncatus*) en las costas de la Comunidad Valenciana. Master Tesis. University of Valencia.
- Santos M. B., Pierce G.J., López A., Barreiro A., Guerra A., 1996. Diets of small cetaceans stranded NW Spain. International Council for the Exploration of the Sea, 11. Marine mammal Committee.
- Scheidat, M., Castro, C., Gonzales, J. and Willimas, R. 2004. Behavioural responses of humpback whales (*Megaptera nevaeangliae*) to whalewatching boats near Isla de la plata. Machalilla National Park, Ecuador. J. Cet. Res. Manage. 6: 63-68.
- Scott M.D., Wells R.S., and Wursig B., 1990. A long-term study of bottlenose dolphin on the West Coast of Florida. In: The Bottlenose Dolphin (eds. S. Leatherwood and R.R. Reeves). Academic Press, San Diego. 235-243.
- Sergi Tudela, 2004. Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. Studies and reviews. PhD Thesis. General Fisheries Commission for the Mediterranean, no. 74: 44 pp.
- Shane S.H., 1990. Behaviour and ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida. In: The Bottlenose Dolphin (eds. S. Leatherwood and R.R. Reeves). Academic Press, San Diego. 245-265.
- Shane S.H., 1990. Comparison of bottlenose dolphin behaviour in Texas and Florida, with a critic of methods for studying dolphin behaviour. In: The Bottlenose Dolphin (eds. S. Leatherwood and R.R. Reeves). Academic Press, San Diego. 541-558.
- Shane S.H., Wells R.S., Wursig B., 1986. Ecology, behaviour and social organisation of the bottlenose dolphin: a review. Mar. Mam. Sci. 2(1): 34-63.
- Shane, S.H. 1990. Comparison of bottlenose dolphin behaviour in Texas and Florida, with a critic of methods for studying dolphin behaviour. In: The Bottlenose Dolphin (eds. S. Leatherwood and R.R. Reeves). Academic Press, San Diego. 541-558.

- Silva M.A. and Sequeira M., 1997. Stomach contents of marine mammals stranded on the Portuguese coast. In: European Research on Cetaceans. Proceedings of the 11th Annual Conference of the European Cetacean Society, March 1997, Stralsund, Germany. (Eds. P.G.H. Evans, E.C.M. Parsons & S.L. Clark).
- Silvani, L., Raich, J. and Aguilar, A. 1992. Bottle-nosed dolphins, *Tursiops truncatus* interacting with local fisheries in the Balearic Island Spain. *European Research on Cetaceans* 6: 32-34.
- Simmonds, M. and Laetitia, N. 2002. Cetacean habitat loss and degradation in the Mediterranean Sea. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.). *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: State of knowledge and conservation strategies*. Section 7: 1-23 pp.
- Tavolo tecnico per la nautica sostenibile presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Protocollo tecnico, 2007. Direzione Protezione della Natura del Ministero dell'ambiente e della Tutela del territorio e del mare; Direzione generale per la navigazione e il trasporto marittimo e interno del Ministero dei Trasporti. Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto. Reparto Ambientale Marino delle Capitanerie di Porto presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare; Federparchi; UCINA; AssoNautica; AssoCharter; AMI; Legambiente; Marevivo; WWF Italia.
- The Convention on Migratory Species and its relevant Agreements for Cetacean Conservation, WDCCS, Munich, Germany. 24 pp.
- Tomilin A.G., 1957. *Mammals of the U.S.S.R. Adjacent Countries*, Vol. IX, Cetacea. (Ed. V.G. Heptner). Nauk USSR, Moscow. English translation, 1967, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Torres L. G., Rosel P. E., D'Agrosa C. and Read A. J., 2003. Improving management of overlapping bottlenose dolphins ecotypes through spatial analysis and genetics. *Marine Mammal Science* 19(3): 502-514
- Trites, A.W. and Donnelly, C.P. The decline of Steller sea lions *Eumetopias jubatus* in Alaska: a review of the nutritional stress hypothesis *Mammal Rev* 2003, Volume 33, No. 1, 3-28.
- UNEP/IUCN, 1994. Technical report on the state of cetaceans in the Mediterranean. Mediterranean Action Plan Technical Reports. Series No. 82, UNEP, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunis. 37 pp.
- Vacchi, M., Morri, C., Modena, M., La Mesa, G., Bianchi, N.C. 2001. Temperature change and warm water species in the Ligurian sea: the case of the ornate wrasse *thalassoma pavo* (Linnaeus, 1758). *Archo Oceanogr. Limnol.* 22 (2001), 149-154
- Van Waerebeek K., Reyes J. C., Read A. J. and McKinnon J., 1990. Preliminary observations of bottlenose dolphins from the Pacific coast of South America. In: *The Bottlenose dolphin* (ed. S. Leatherwood & R.R. Reeves). New York, Academic Press. 143-154.
- Walker W.A., 1981. Geographic variation in morphology and biology of bottlenose dolphins (*Tursiops*) in the eastern North Pacific. NOAA/NMFS Administrative Report no. LJ-81-0003c, 21 pp.
- Wang J.Y., Chou L.-S. and White B.N., 1999. Mitochondrial DNA analysis of sympatric morphotypes of bottlenose dolphins (genus: *Tursiops*) in Chinese waters. *Mol. Ecol.* 8: 1603-1612.
- Wells R.S. and Norris K.S., 1994. The island habitat. In: *Hawaiian spinner dolphin*. (eds. Norris K.S., Wursig B., Wells R.S., Wursig M.). University of California Press, Berkley, Los Angeles, London. 31-54.
- Wells R.S. and Scott, M.D., 1999. Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: *Handbook of Marine Mammals. Volume 6: The Second Book of Dolphins and the Porpoises* (eds. S.H. Ridgway and R. Harrison). Academic Press, San Diego. 137-182
- Wells R.S., 1991. The role of long-term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community. In: *Dolphin Societies* (eds. K. Prior and K.S. Norris), University of California Press, Berkley, Los Angeles, Oxford. 199-225.
- Wells, R.S. and Norris, K.S., 1994. The island habitat. In: *Hawaiian spinner dolphin*. (eds. Norris K.S., Wursig B., Wells R.S., Wursig M.). University of California Press, Berkley, Los Angeles, London. 31-54.
- Wilson D.E. and Reeder D.M., 1993. *Mammal Species of the World*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Wilson, B., Arnold, H., Bearzi, G., Fortuna, C. M., Gaspar, R., Ingram, S., Liret, C., Pribanic, S., Read, A.J., Ridoux, V., Schneider, K., Urian, K.W., Wells, R.S., Wood, C., Thompson, P.M. and Hammond, P.S.,

1999. Epidermal diseases in bottlenose dolphins: impacts of natural and anthropogenic factors. *Proc. R. Soc. Lond. B* (1999) 266, 1077-1083.
- Witcher, R.E. and Odell, D.K. 1999. Effect of an observation boat on the behavior of the Atlantic bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*. Abstracts of the 13th biennial conference of the Society of Marine Mammalogy on the Biology of Marine Mammals, Wailea, Maui, Hawaii 28 November-3 December 1999:204.
- Wursig B. and Wursig M., 1977. The photographic determination of group size, composition and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). *Science* 198: 755-756.
- Wursig B. and Wursig M., 1979. Behaviour and ecology of bottlenose porpoises, *Tursiops truncatus*, in the South Atlantic. *Fish Bull. (U.S.)* 77: 399-442.
- Wursig B., 1978. Occurrence and group organisation of Atlantic bottlenose porpoise (*Tursiops truncatus*) in a Argentina Bay. *Biol. Bull.* 154: 348-359.