

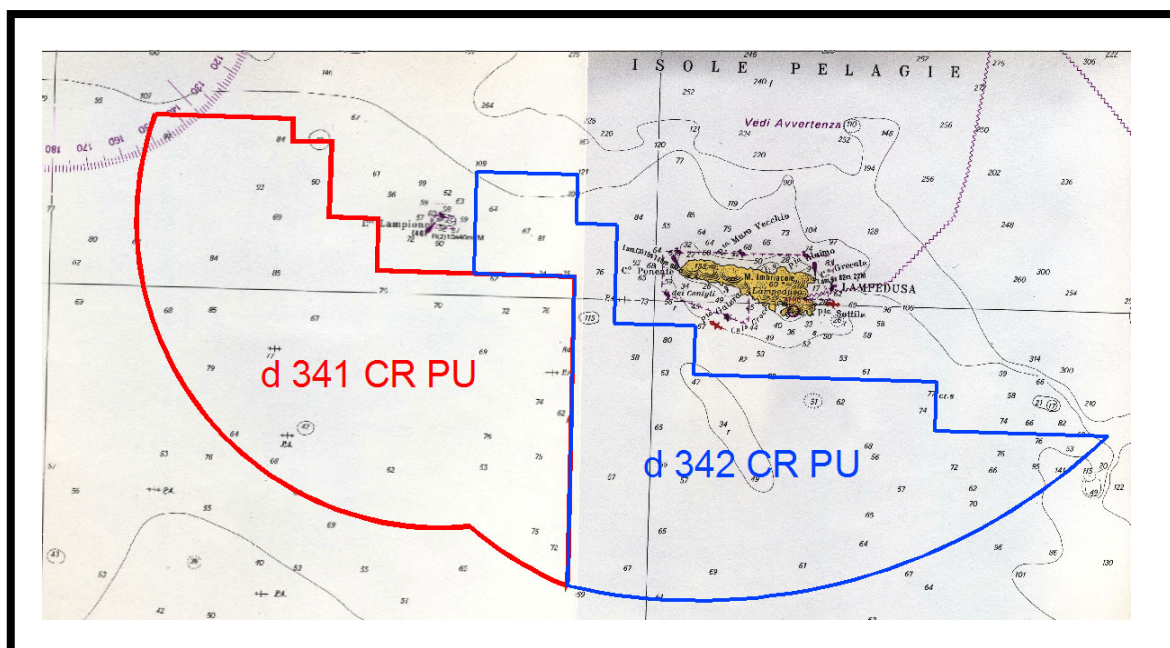
Puma Petroleum S.r.l.

PERMESSO DI RICERCA PER IDROCARBURI

“d341 C.R.-. PU”

INTEGRAZIONE al RAPPORTO AMBIENTALE

(DPR 526 del 18/04/1994)



rev.	Elaborato	Data
A	VARAT S.r.l.	mag. '08

SOMMARIO

0. Premessa.....	3
1. Presentazione società Puma Petroleum S.r.l.....	4
2. Programma lavori	5
3. Integrazione alla Campagna di acquisizione sismica con Air-gun	5
3.1. Sistema di energizzazione Air-gun.....	5
3.2. Il segnale acustico: direzionalità, intensità, frequenza, propagazione.....	7
3.3. Parametri operativi di progetto per acquisizione sismica con Air-gun.....	12
3.4. Impatto delle operazioni geofisiche sulle specie ittiche	13
3.5. Impatto delle operazioni geofisiche sui mammiferi marini.....	16
3.6. Misure di salvaguardia da adottare durante il survey sismico.....	20
3.7. Aree in cui non sarà effettuata attività sismica per rispetto vincoli ambientali.....	25
4. Integrazione allo Studio ambientale delle aree.....	26
4.1. Regimi vincolistici prossimi alle aree in esame	26
4.2. EUAP1114 - Riserva naturale orientata isola di Lampedusa	26
4.3. EUAP1141 - Riserva naturale orientata / integrale Isola di Linosa e Lampione.....	29
4.4. IBA 168 - Pantelleria e Isole Pelagie	33
4.5. Presenza e avvistamento mammiferi marini e tartarughe marine.....	35
4.5.1. <i>Balaenoptera physalus</i>	35
4.5.2. <i>Tursiops truncatus</i>	37
4.5.3. <i>Delphinus delphis</i>	38
4.5.4. <i>Caretta caretta</i>	39
4.6. Praterie di Posidonia Oceanica.....	40
4.7. Aree di nursey	43
5. Conclusioni.....	44
6. Bibliografia	45

0. Premessa

La presente Integrazione spontanea al Rapporto Ambientale ha lo scopo di dettagliare e chiarificare alcuni aspetti emersi durante la riunione tenuta il 25-03-2008 presso la sede del Ministero dell’Ambiente e della tutela del Mare.

Il Rapporto Ambientale, redatto nell’ambito del D.P.R. 526/94, si riferisce all’area della istanza di permesso “d341 C.R-.PU”, presentata dalla Società Puma Petroleum il 27-11-1998 e pubblicata sul B.U. degli Idrocarburi e della Geotermia il 31-12-1998, n.12. L’area è ubicata nel Canale di Sicilia, al largo dell’isola di Lampedusa, in Zona C, e ha una estensione di 65.875 ha. Il Rapporto Ambientale è stato presentato in data 24-10-2007.

Tale area è contigua a quella relativa all’istanza di permesso “d342 C.R-.PU”, presentata dalla Società Puma Petroleum il 23-07-2001 e pubblicata sul B.U. degli Idrocarburi e della Geotermia il 31-08-2001, n.8. L’area è ubicata nel Canale di Sicilia, al largo dell’isola di Lampedusa, in Zona C, e ha una estensione di 71.670 ha.

Essendo tali aree contigue, ed essendo i temi da approfondire analoghi, si è scelto di trattare gli approfondimenti in maniera unitaria.

La soc. Varat S.r.l. è stata incaricata di redigere la presente Integrazione a Rapporti Ambientali, avvalendosi del seguente staff:

ing. Antonio Panebianco (coordinatore)

dott.sa Giorgia Comparetto

dott.sa Francesca Senatore

1. Presentazione società Puma Petroleum S.r.l.



Missione della società

La Puma Petroleum S.r.l. è una società Italiana la cui missione è espandersi per diventare un rispettato membro dell'industria Italiana nel campo idrocarburi..

L'intenzione della compagnia è lo sviluppo e produzione di progetti Italiani attuati in modo sicuro, economicamente, e con l'impegno fondamentale di lavorare in piena sostenibilità ambientale.

Userà al massimo il personale Italiano nell'industria petrolifera e del gas, aumentando l'espansione della Compagnia attraverso la scoperta, l'esplorazione e produzione dei depositi di gas e petrolio.

Fatti di rilievo

La Puma è stata rilevata dalla Key Petroleum Ltd, una compagnia Australiana in lista sul mercato azionario (ASX) nel 2007. Trasferita ed ora operante come Compagnia domiciliata in Italia.

La Compagnia ha il 100% degli interessi nella località "Borsano" a nord di Milano, nella zona della valle del Po.

La Puma ha inoltrato quattro (4) domande di permesso per ricerca a mare nelle zone di Lampedusa, Sardegna occidentale e a sud dell'Elba.

Studi per la valutazione dell'impatto ambientale sono stati finalizzati per ognuna delle relative zone, e sono ora in esame al Ministero della Protezione Ambientale

Strategie di Esplorazione

Puma Petroleum S.r.l. ha pianificato un programma esplorativo di due anni per far sì che la Compagnia raggiunga la fase di sviluppo dei suoi progetti. Opererà in modo indipendente e farà associazione con altre compagnie con simile obiettivo.

Management

La Compagnia è diretta da professionisti esperti in idrocarburi, ed impiega personale Italiano con esperienza industriale acquisita in molti progetti in tutta Italia e paesi limitrofi.

Azionisti maggiori

Key Petroleum Ltd (100%) www.keypetroleum.com

Key possiede interessi in Tanzania, Italia, Namibia e Suriname.

E' l'operatore di vari progetti e ha preso parte con successo a varie campagne di perforazione, che hanno portato alla scoperta di petrolio e gas.

2. Programma lavori

Come riportato nel Rapporto Ambientale già presentato, le attività di ricerca, analoghe per entrambe i permessi di ricerca, si articoleranno in due fasi distinte:

Prima fase: studio geologico e registrazione nuove linee

In questa fase verrà condotto uno studio geologico e uno studio delle manifestazioni di idrocarburi in mare utilizzando la tecnologia delle immagini satellitari.

E' prevista inoltre la reinterpretazione di circa 150km di sismica rilevata precedentemente nell'area. Tale attività porterà all'individuazione di prospetti da definire con maggior dettaglio, per i quali verrà eseguita una nuova campagna di acquisizione sismica per un totale di 165 km; la sorgente di energia in mare sarà del tipo air-gun.

Seconda fase: perforazione di un pozzo esplorativo

Se gli approfondimenti condotti in prima fase porteranno alla definizione di obiettivi minerari di interesse, verrà eseguito un pozzo esplorativo che raggiungerà la profondità di circa 2800m.

3. Integrazione alla Campagna di acquisizione sismica con Air-gun

3.1. Sistema di energizzazione Air-gun

Nel Rapporto Ambientale è indicato che la eventuale campagna di acquisizione sismica sarà effettuata mediante uso di **air-gun** come sorgente energizzante.

L'air-gun è la sorgente d'energia oggi maggiormente utilizzata per rilievi marini. A seconda delle case costruttrici vengono identificati vari tipi di air-gun chiamati: Sleeve-gun, Bolt airgun, GI-gun. Il principio di funzionamento e' comunque identico.

Per generare un fronte di onde elastiche, l'air-gun utilizza l'espansione nell'acqua di un volume di aria compressa. L'aria viene immessa in una camera ricavata in speciali cilindri metallici di acciaio da cui, con un sistema a comando elettromagnetico, viene liberata nell'acqua in un tempo brevissimo. L'espansione provoca l'oscillazione delle particelle dell'acqua circostante, generando un fronte di onde elastiche, che si trasmettono secondo superfici sferiche concentriche.

Un elemento particolarmente positivo di questo sistema è rappresentato dall'assoluta mancanza di pericolosità, non essendo impiegata alcuna miscela esplosiva.

Il dispositivo è composto di due camere, una superiore di caricamento e una inferiore di scarico, sigillate da un doppio pistone ad albero (Figura 1, Figura 2). L'aria compressa, fornita dai compressori alloggiati sulla nave, giunge direttamente alla camera superiore e si distribuisce in quella inferiore attraverso il pistone cavo; quando la pressione nelle camere è quella desiderata un solenoide comandato elettricamente si attiva e genera un campo magnetico tale da sollevare il pistone dando libero sfogo all'aria, attraverso dei fori praticati nell'involucro metallico.

Un ciclo di riempimento e svuotamento dura circa 10-15 secondi, mentre l'impulso dura un tempo brevissimo, circa 2 millisecondi.

All'onda elastica primaria si sommano delle onde secondarie causate dall'effetto bolla: l'aria emessa forma una bolla che si dirige verso la superficie, aumentando di volume fino a scoppiare quando la sua pressione eguaglia quella idrostatica, e generando una perturbazione acustica.

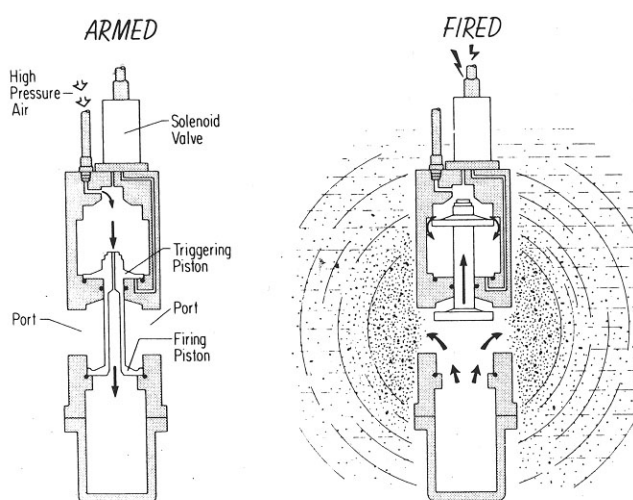


Figura 1 - Schema funzionamento Air-gun

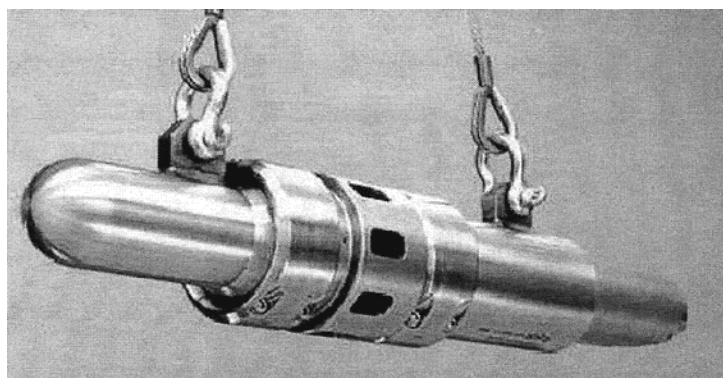


Figura 2 - Esempio di air-gun

Gli air-gun vengono disposti sempre in batteria (array), dalla geometria variabile a seconda del tipo di onda che si vuole generare.

3.2. Il segnale acustico: direzionalità, intensità, frequenza, propagazione

Un buon array è in grado di direzionare l'onda elastica verso l'obiettivo prescelto e di attenuare gli effetti delle onde secondarie: la geometria stessa dell'array infatti determina una funzione di *filtro spaziale*, tale da far interferire in opposizione di fase le onde che si sviluppano nel piano orizzontale, invece in fase quelle dirette verso il basso, indirizzando quindi l'energia principalmente in senso verticale.

Gli array consentono un aumento ed una ottimizzazione dell'energia necessaria per una maggiore penetrazione grazie alla composizione delle bolle generate dai singoli gun. Un buon array deve aumentare l'ampiezza di picco dell'onda primaria e contemporaneamente ridurre gli effetti dovuti alle oscillazioni secondarie delle bolle, nonché focalizzare la direzione dell'onda acustica verso il basso. Le oscillazioni secondarie della bolla creano un indesiderato effetto riverbero del segnale acustico che oscura la stratigrafia del sottosuolo.

Diversamente dagli esplosivi chimici, l'entità delle bolle può essere ridotta da un'accurata configurazione del gun e degli array e della sequenza di sparo. Un array deve essere dunque calibrato in modo che la distanza tra cannoni sia tale che gli impulsi iniziali interferiscano costruttivamente fra loro mentre le emissioni secondarie dovute alle successive oscillazioni delle bolle d'aria interferiscano distruttivamente. Molto importante per queste finalità sono le distanze e le volumetrie variabili tra gun e gun con conseguenti periodi d'oscillazione differenti fra loro (proporzionale alla radice cubica del volume della camera di un gun). Un'onda acustica dovrebbe avere un rapporto tra il picco massimo dell'arrivo primario ed il picco massimo delle oscillazioni secondarie non inferiore a 16 nella banda di frequenza compresa al di sotto dei 125 Hz.

Un'altra caratteristica degli array, significativa dal punto di vista ambientale, è la capacità di dirigere l'energia preferenzialmente verso il fondo marino. Gli organismi marini posti fuori dall'asse dello sparo percepiscono forme d'onda di pressione molto diverse e, in genere, livelli di energia minori perché l'emissione della sorgente è focalizzato verso il basso: l'onda acustica misurata esternamente all'asse di un array ha valori inferiori a quella misurata esattamente sotto la sorgente (*Fig. 3a-b, Fig. 4*).

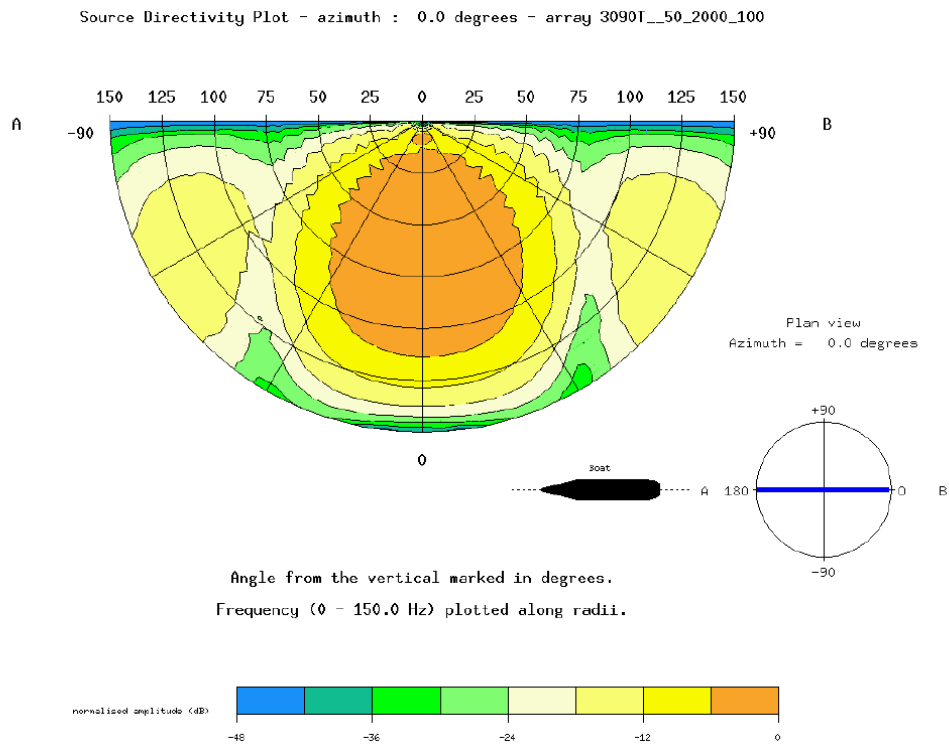


Figura 3.a - Direzionalità dell'impulso acustico di un array di air-gun.,
misurata nel verso del moto della nave (Schoolmeesters, 2002)

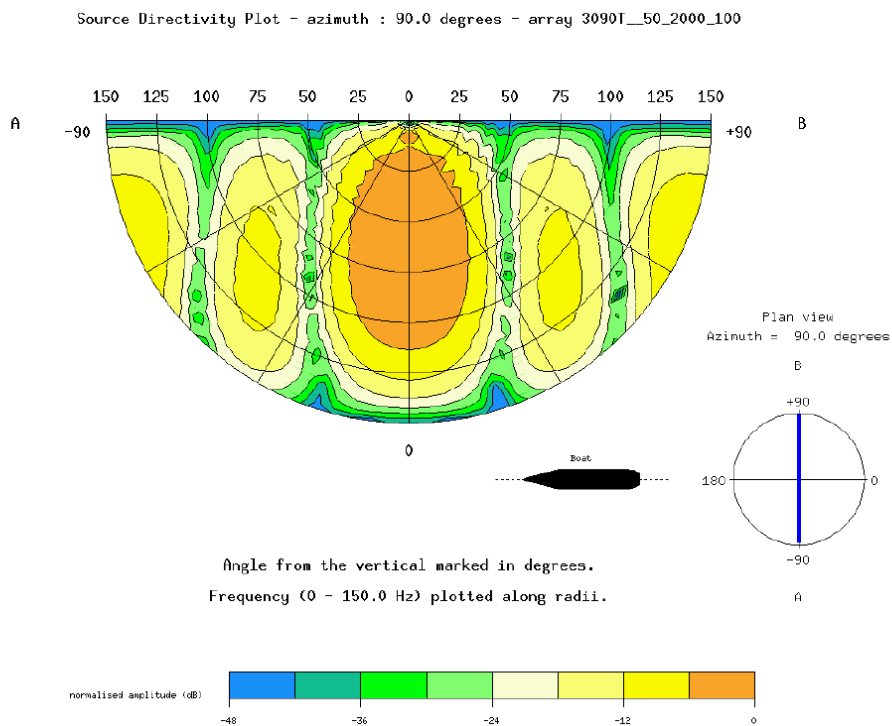


Figura 3.b - Direzionalità dell'impulso acustico di un array di air-gun.,
misurata in senso ortogonale al moto della nave (Schoolmeesters, 2002)

Amplitude spectrum of far-field signature of array : 3090T__50_2000_100

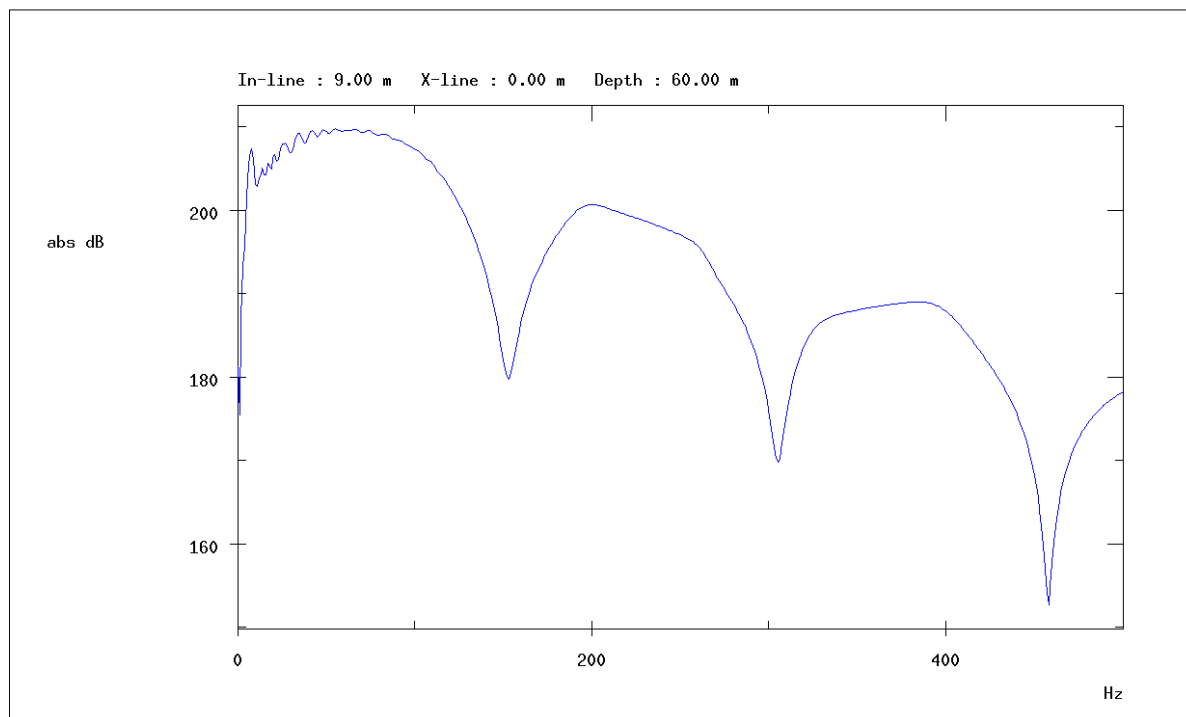


Figura 4 – Analisi in frequenza del segnale acustico generato da un array di air-gun (Schoolmeesters, 2002)

La propagazione delle onde acustiche in mare, per le distanze d'interesse nelle prospezioni sismiche, è funzione principalmente della divergenza sferica in cui le ampiezze decrescono con l'inverso della

distanza dalla sorgente (l'energia con il quadrato della distanza). Altri fenomeni attenuativi hanno rilevanza minore e sono funzione delle frequenze in gioco. Le alte frequenze sono attenuate maggiormente rispetto alle basse frequenze.

Per una modellazione corretta bisogna tenere conto dei dati batimetrici, dei profili di velocità del suono in mare e dall'impedenza geoacustica del fondo marino.

La formulazione generica in scala logaritmica di decadimento del livello acustico con la distanza è del tipo:

$$RL = SL - n \log R + \alpha R$$

dove RL: livello ricevuto, SL: livello sorgente, R: distanza, n,α: coefficienti di decadimento;

Vari studi sono stati condotti al fine di modellare il fenomeno della distribuzione spaziale dell'impulso acustico generato da un array di airgun tenendo conto di tutte le componenti, affiancati a campagne di misurazione di controllo.

La modellazione (*MacGillivray et al.*) della diffusione dell'impulso acustico di un array di airgun di volume complessivo pari a 3000 in³, in un bacino con batimetrie variabili tra 20m e 250m, implementata per il bacino di Queen Charlotte (Canada) nel 2005, mostra che la distanza tra la sorgente acustica e la linea di livello media pari a 170 dB varia tra 0.54km e 1.15km (i valori più alti sono associabili alle batimetriche minori). Ovviamente questo valore è legato alle condizioni al contorno proprie del bacino sperimentale, ma si possono prendere come riferimento anche per altri bacini con batimetriche paragonabili.

Nel corso del 2006 (*Austin et al.*) è stata effettuata una campagna di misurazione del livello acustico generato da un array di airgun di volume complessivo pari a 3320 in³ nel mare di Beaufort, con una batimetrica attorno ai 40m da parte della Jasco Research Ltd. I dati misurati sono sintetizzati dai grafici riportati di seguito (*Fig 5.a-b*), ed elaborati statisticamente al fine di avere una correlazione tra distanza e livello acustico. (*Fig. 5.c*). Analogamente a quanto evidenziato sopra, tali misure si riferiscono specificatamente al bacino oggetto di sperimentazione, ma possono essere di aiuto nella comprensione del fenomeno, nonché nel raffronto con di curve di decadimento cautelative, dal momento che nel bacino sperimentale le batimetriche sono inferiori a quelle riscontrabili nell'area in esame (quindi maggiore riverbero del segnale, minore decadimento con la distanza).

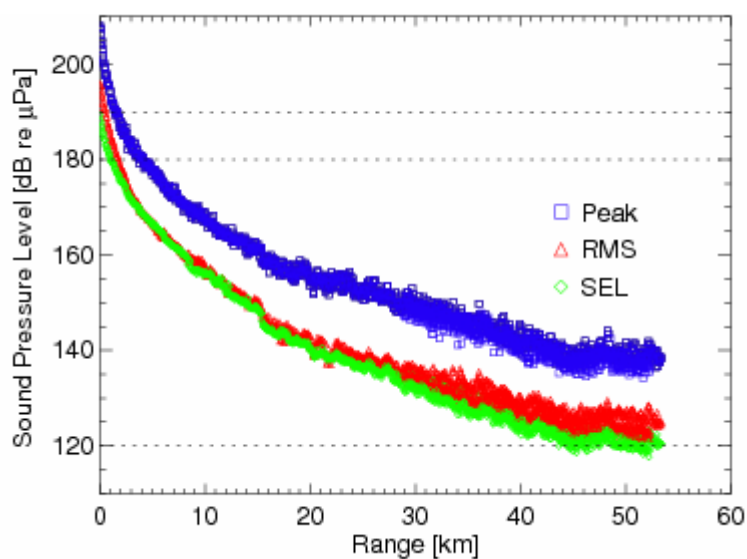


Figura 5.a – Livelli di picco, RMS e SEL del segnale acustico generato da un array di airgun da 3320 in³, misurato nel mare di Beaufort (Austin, Laurinolli, Hannay, JASCO Research Ltd, 2006)

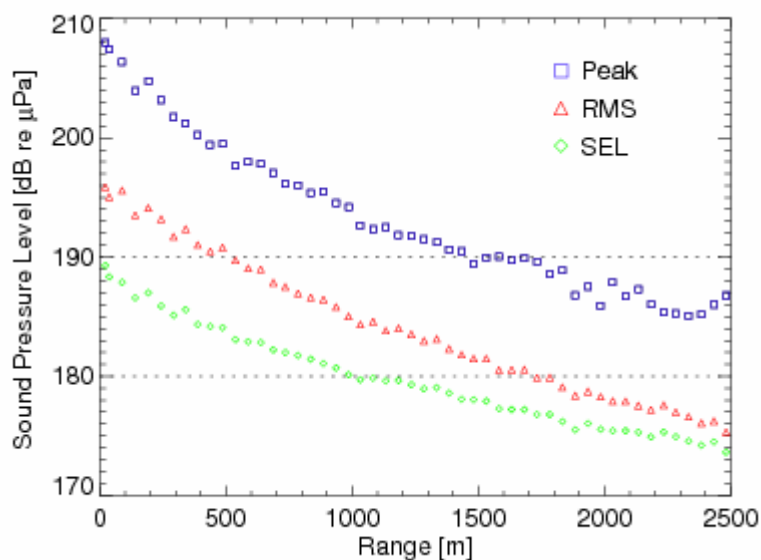


Figura 5.b – Livelli di picco, RMS e SEL del segnale acustico generato da un array di airgun da 3320 c.in., misurato nel mare di Beaufort – particolare 0-2500m (Austin, Laurinolli, Hannay, JASCO Research Ltd, 2006)

SPL	Forward Endfire Range (m)
120 dB rms	55000
130 dB rms	37700
140 dB rms	23500
150 dB rms	14500
160 dB rms	8080
170 dB rms	3740
180 dB rms	1730
190 dB rms	537

Figura 5.c – Livelli attesi di SPL (Sound Pressure Level) del segnale acustico generato da un array di airgun da 3320 c.in., sulla base di misure effettuate nel mare di Beaufort – (Austin, Laurinolli, Hannay, JASCO Research Ltd, 2006)

3.3. Parametri operativi di progetto per acquisizione sismica con Air-gun

Il rilievo sismico che si andrà ad effettuare nell’ambito del presente permesso di ricerca sarà caratterizzato dai seguenti parametri (Fig. 4):

- Volume totale Air-gun: 2500 – 3000 in³ (~40-50 lt)
- Pressione di esercizio Air-gun: 2000 – 2500 psi (~140-170 atm)
- Volume singolo Air-gun: 50 – 250 in³ (~0.80 - 4 lt)
- Numero di sub-array: 2
- Distanza tra sub-array: 10m
- Profondità array: 8m
- Lunghezza sub-array: 16.8m
- Larghezza array: 10m

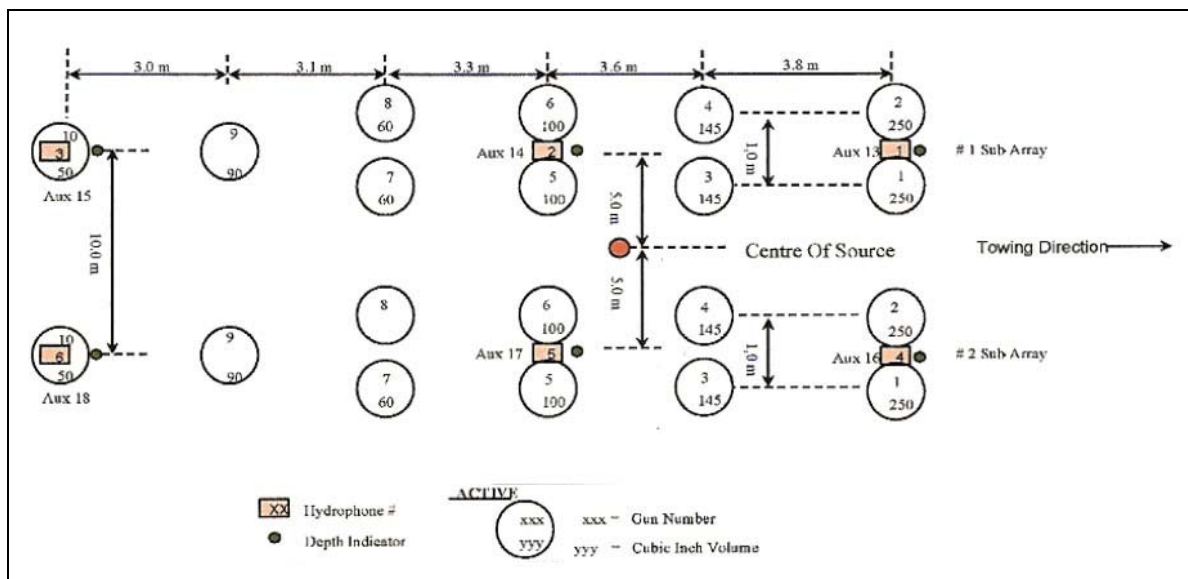


Figura 6 – Layout dell’array di air-gun previsto

3.4. Impatto delle operazioni geofisiche sulle specie ittiche

I metodi di energizzazione che non fanno uso di esplosivi hanno attenuato notevolmente gli effetti sugli ecosistemi marini. Studi sull'utilizzo dei sistemi ad aria compressa (Air-Gun) hanno permesso di evidenziare l'assenza di mortalità nella fauna marina e di effetti collaterali connessi con la immissione di onde elastiche, anche a pressioni dell'ordine di 200 atm. Le onde generate hanno un rapido decadimento con la distanza ed è improbabile che vengano percepite al di fuori della zona di operazione. L'aria scaricata dall'Air-Gun crea un'onda elastica che si propaga in un mezzo continuo formato dalla massa d'acqua e dal sottofondo roccioso. A livello del fondo marino si produce una riflessione, come nel caso di ogni discontinuità, e una vibrazione, ma non si ha effetto di urto. Anche in fondali con profondità di qualche decina di metri non sono previsti effetti di rilievo sul benthos.

Numerosi studi condotti in Europa e nel continente americano hanno contribuito all'approfondimento degli effetti ambientali di tali attività, sotto l'impulso della necessità di chiarire le implicazioni delle operazioni sismiche nei riguardi della pesca commerciale.

Studi e ricerche sono stati intrapresi con una molteplicità di intenti: effetti dell'airgun nei vari ambienti marini e nei confronti delle diverse specie, di tipo acuto, sub-acuto o sul comportamento dalle specie più semplici come su quelle più complesse.

Gli studi prevedono in genere una importante attività di campo, consistente nella conduzione di test sul comportamento della fauna ittica atti a determinare la soglia alla quale il segnale acustico di un air-gun provoca una risposta di allarme, di panico, o altri cambiamenti nel comportamento delle specie di interesse, eventualmente in cattività. Inoltre vengono condotte osservazioni preliminari sulle eventuali modifiche che il pesce presenta nell'interesse per le esche durante e dopo l'esposizione all'air-gun.

Altri esperimenti cercano di determinare gli effetti del suono, prodotto durante lo svolgimento di una linea sismica, sulla pesca, usando ad esempio come indicatore il numero di catture per unità di sforzo di pesca. Poiché molte specie di pesci si riuniscono in banchi composti da molti individui, vengono anche valutati gli effetti sulle caratteristiche spaziali di queste aggregazioni e sui rapporti tra queste e le catture relative.

La natura e la soglia della risposta di allarme varia con le specie: per quelle della colonna d'acqua, sono stati osservati cambiamenti nel comportamento all'arrivo del suono e all'aumentare della pressione sonora. Per le specie demersali le reazioni al suono hanno carattere invece più individuale.

La risposta di panico non è mai stata osservata al di sotto dei 200 dB re; sebbene la natura della risposta di allarme e il livello della sua comparsa varii con le specie, questa soglia non è mai scesa

sotto i 180 dB re, mentre alcuni cambiamenti nel comportamento sono risultati evidenti già a 161 dB re.

La risposta di panico che si manifesta all'arrivo delle onde sonore, non è mai stata mantenuta per tutto il periodo di avvertimento del disturbo; inoltre i pesci sono tornati al modello di comportamento precedente al suono, nel giro di alcuni minuti dopo la fine dell'emissione, evidenziando una tendenza ad abituarsi, alle condizioni dell'esperimento, al rumore dell'airgun.

Dalle misure effettuate con l'ecoscandaglio, (cioè con un sistema elettroacustico che individua aggregazioni di pesce sfruttandone le caratteristiche di riflettività), non si sono in generale evidenziate grandi differenze tra il controllo e le risposte spaziali delle aggregazioni di specie alle emissioni dell'airgun; inoltre, la differenza fra gli spessori delle aggregazioni nelle fasi pre e post operazioni, è risultata essere funzione solo alla composizione specifica delle aggregazioni stesse.

Anche in Italia sono state compiute indagini sperimentali per rilevare l'effetto dell'uso dell'airgun su specie marine, in particolare quelle di interesse per la pesca.

Queste indagini, attivate da ENI Agip, sono state condotte dall'IRPEM (Istituto di Ricerca sulla Pesca Marittima) del CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), con la collaborazione dell'OGS (Osservatorio Geofisico Sperimentale) di Trieste e il coordinamento del CEOM (Centro Oceanologico Mediterraneo) di Palermo.

Alcune prove svolte nel Mar Adriatico (a sud di S.Benedetto del Tronto) (*Azzali et al.*) hanno indagato gli effetti della prospezione sismica con airgun sulla fauna pelagica di interesse commerciale come sardine, acciughe, suri e sgombri e sulla distribuzione della loro biomassa in una area di 198 miglia nautiche, tra le batimetriche dei 30m e 110m. La ricerca è stata effettuata tra febbraio e marzo 1996, tramite 5 echosurvey di 24 ore circa di durata ciascuno, due effettuati prima delle prospezioni sismiche, due durante e una dopo 48 ore dalla fine delle operazioni.

I risultati hanno evidenziato che:

- la composizione verticale della biomassa rimane quasi invariata nei vari survey (strato superficiale 1÷9%, strato intermedio 41÷64%, fondo 31÷50%)
- la densità media di biomassa, molto variabile prima dell'attività sismica (da 12 a 32 t/mil²), sembra stabilizzarsi durante e dopo gli spari a valori in linea con i minimi riscontrati prima degli spari (11-16 t/mil²)
- il survey sismico ha provocato solo una breve e temporanea diminuzione delle forme di aggregazione a banchi, registrando un minimo di 14% durante il primo giorno di survey contro una media degli altri quattro survey di 27%-48%

Un altro esperimento è stato condotto in Adriatico centrale, nei pressi di Ancona, durante l'estate del 1995 (*La Bella et al., 1996*). L'array di airgun utilizzato aveva un volume complessivo di 2500 in³ ad una pressione operativa di 2000 psi.

L'influenza dell'airgun è stata valutata attraverso tre test: il primo su un'area a 75 miglia dalla costa, con profondità tra 70m e 75m, attraverso la misura delle catture con reti a strascico ed echosurvey (8 campionamenti effettuati prima del survey sismico e ripetuti subito dopo); il secondo su un'area a circa 3 miglia dal promontorio del Conero a profondità di circa 15 con fondo limoso con alta densità di *Paphia aurea* (vongole), attraverso campionamenti con rete da posta e draga; il terzo ha studiato il comportamento di spigole (*D. labrax*) mantenute in gabbia sul fondo marino a circa 12m di profondità, all'avvicinarsi della sorgente airgun da circa 3 miglia fino ad un minimo di 150m e osservate tramite telecamera.

I risultati di tale esperimenti sono:

- l'analisi delle catture con pesca a strascico non evidenziano significativi cambiamenti prima e dopo il survey sismico
- la stima della biomassa tramite echosurvey, effettuato in contemporanea con il campionamento a strascico, non ha evidenziato nessun cambiamento significativo nella biomassa pelagica a seguito del survey sismico;
- campionamenti tramite draga hanno mostrato simili densità di vongole prima e dopo il survey sismico, senza registrare morte o danneggiamenti;
- il video mostra che i pesci in gabbia hanno mostrato una risposta comportamentale all'avvicinarsi della sorgente acustica, senza registrare alcun evento letale: in particolare prime lievi modifiche comportamentali si sono registrate con la sorgente acustica alla distanza di 1 nm; quando la distanza era tra 0.5 nm e 150 i pesci si sono concentrati al centro della gabbia con orientazione casuale; una volta passata la sorgente acustica il comportamento è ritornato normale in circa un'ora di tempo;
- analisi biochimiche su vongole e spigole mostrano che i valori indicatori di stress ritornano a valori normali in circa 72 ore;

Un altro esperimento (*Modica et al.*) è stato condotto, sempre nel mare Adriatico, con lo scopo di valutare gli effetti acuti, sub-acuti e quelli sul comportamento di alcuni organismi adulti (*D. labrax*, *P. flexus*, *S. officinalis*, *C. gallina*, *P. aurea*, *M. galloprovincialis*, *Chlamis spp.*, *P. jacobus*, *M. crispata*), e di uova (*Spigola*, *Calamaro*, *Seppia*, *Granceola*) e larve (*Spigola*, *Orata*).

Gli esemplari adulti sono stati esposti allo scoppio di un array di due airgun da 3 lt ciascuno a distanze variabili tra 7-10m. L'esposizione all'air-gun non ha mai causato mortalità, anche di singoli individui, in nessuna delle specie considerate, neanche a seguito delle operazioni di recupero e

trasferimento degli organismi in vasca; effetti sul comportamento si sono manifestati per alcune ore dopo l'effettuazione delle prove per ridursi poi gradualmente.

Le uova e le larve sono state esposte a volumi pari a 3-1.5-0.3 lt alle distanze di 1-3-5m dalla sorgente. Uova e larve della maggior parte delle specie utilizzate mostrano una scarsa o assente relazione tra perturbazione indotta dallo scoppio dei 3 volumi di airgun e induzione di mortalità immediata o presenza di danni o alterazioni al normale sviluppo, durante la successiva fase di monitoraggio. Solo nel caso dell'Orata e del Calamaro sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra campione e controllo ($P > 0.05$) nel tasso di schiusa e nel corretto sviluppo di organi a seguito dell'esposizione alla distanza minore (1-3m, con airgun da 3 lt)

Dai dati precedentemente esposti e da altre ricerche affini sembra potersi concludere che la porzione sfruttabile delle popolazioni oggetto di pesca commerciale e comunque l'adulto delle varie specie risenta poco delle prospezioni sismiche: gli studi condotti hanno indicato la scarsità di effetti traumatici acuti e sub-acuti e l'ovvia insorgenza di risposte comportamentali tali però da lasciare presupporre un recupero completo e rapido delle condizioni di pre-esposizione.

3.5. Impatto delle operazioni geofisiche sui mammiferi marini

Per quanto riguarda gli effetti sui mammiferi marini, studi sugli effetti delle esplorazioni sismiche su tali specie sono state condotte in Nord America e hanno stabilito che sia i Mysticeti (balene), che gli Odontoceti (delfini, orche, narvali, capodogli, focene, ecc.), mostrano comportamenti diretti ad evitare le navi che conducono le indagini sismiche, indagini che possono quindi disturbare la struttura delle popolazioni residenti nelle aree teatro delle operazioni disgregando in modo duraturo l'home range dei singoli individui.

I Mysticeti sono usualmente considerati particolarmente a rischio perchè essi, per comunicare, si affidano, a differenza degli Odontoceti, a suoni di bassa frequenza, nello stesso range di quelli usati nelle indagini sismiche.

In particolare, i Mysticeti sembrano tollerare un moderato o basso livello di rumore generato da rilievi sismici distanti; nelle balene grigie, il comportamento di fuga viene messo in atto quando il livello di potenza sonora ricevuto è intorno ai 150-180 dB: questo, per le caratteristiche elastiche del mezzo "acqua", si verifica anche a diversi chilometri da un array e a volte costringe i Mysticeti a nuotare e ad allontanarsi di chilometri, interrompendo le normali attività anche per ore.

Per quanto riguarda gli Odontoceti, è stato notato che la maggior parte dell'energia prodotta dall'airgun, è di frequenza inferiore ai 100 Hz, al di sotto di quella usata per il richiamo o a quella dell'ottimo ascolto nei piccoli Odontoceti, quindi questi potrebbero essere poco sensibili a questi impulsi sonori.

È noto che a volte i delfini si avvicinano alle navi sismiche durante le operazioni: sebbene questo comportamento sia stato considerato da alcuni la dimostrazione che gli impulsi sismici non costituiscono una minaccia per questi mammiferi marini, non si può escludere che esso sia da attribuire ad altre risposte comportamentali in relazione al disturbo dell'area di residenza dei delfini stessi.

Gli effetti dei test sismici sui mammiferi marini non possono essere limitati al disturbo: nei mammiferi marini il rumore può influenzare non solo il sistema uditivo, ma anche la risposta fisiologica in stato di stress indirizzandola verso un abbassamento della resistenza alle malattie o promuovendo l'ipertensione e la comparsa di squilibri endocrini.

Le conclusioni di un recente rapporto UKOOA sugli effetti delle indagini sismiche sui cetacei hanno valutato il caso di una delle popolazioni di delfini più grandi del Regno Unito, nel Moray Firth; questo nucleo è rimasto nell'area a dispetto dell'esposizione, negli ultimi 30 anni, ad intensive campagne sismiche condotte con l'uso di airgun.

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 riduzione della fitness a livello dell'individuo, della popolazione e della specie (Erwan Roussel 2002).

Più in dettaglio, l'inquinamento acustico può:

- danneggiare fisicamente l'apparato uditivo o altri organi;
- causare riduzione o perdita temporanea dell'udito (Gordon et al. 2004);
- coprire le vocalizzazioni e i rumori ambientali, obbligando ad una variazione dei livelli degli impulsi d'ecolocalizzazione (Au 1993) e delle loro frequenze;
- ridurre o azzerare le vocalizzazioni e conseguentemente ostacolare la comunicazione tra gli individui (Watkins 1986);
- ridurre la quantità di habitat idoneo disponibile per la specie, soprattutto quando questo è concentrato in un'area limitata (Richardson 1995);
- 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);

Tali effetti sono influenzati dalla durata dell'evento, inteso come esposizione dell'animale alla fonte di disturbo, e dalla sua capacità di abituarsi.

L'air-gun è un dispositivo progettato per generare un impulso in una direzione desiderata, in particolare verso il basso. La percezione del suono da parte di organismi presenti nell'area dipende da diversi fattori tra cui la profondità dell'acqua e la posizione degli stessi nella colonna d'acqua. I cetacei, come molti organismi marini, possono trovarsi in una varietà di posizione diverse rispetto alla sorgente energizzante quando essa è attiva (incluso direttamente sotto di essa) e per tale motivo la sua percezione e gli effetti da essa causati risultano essere complicati e variabili.

Per specie che non vivono in ambiente controllato risulta quindi non semplice valutare eventuali danni fisiologici causati direttamente dall'esposizione a questa tipologia di disturbi.

Molti degli studi effettuati interessano per lo più risposte comportamentali a seguito di sperimentazioni con l'utilizzo di air-gun o simili in aree dove è stata registrata la presenza di mammiferi marini. Le risposte sono comunque variabili e in alcuni casi contraddittorie.

Good (1996) ha monitorato un gruppo di delfini comuni (*Delphinus delphis*) prima, durante e dopo l'attività di survey sismico nella parte meridionale del Mare d'Irlanda ed ha registrato un allontanamento della specie oggetto di studio dall'area monitorata (1-2 Km dalla sorgente).

Anche Evans et al. (1993) hanno effettuato studi di questo tipo su piccoli cetacei nel Mare d'Irlanda, prima, durante e dopo l'esplorazione sismica. Anche se le esigue dimensioni del campione non hanno consentito un'analisi statistica, è stato comunque registrato un calo significativo del numero di tursiopi *Tursiops truncatus*, suggerendo che una parte della popolazione aveva abbandonato l'area nel corso della sperimentazione. Non è però noto se questo movimento rifletteva una risposta alle attività sismica o era semplice conseguenza di movimenti stagionali.

Mate et al 1994 hanno effettuato studi sui capodogli *Physeter macrocephalus* del Golfo del Messico dove si stavano effettuando dei survey sismici. Con l'inizio del campionamento sismico è stata registrata una riduzione di circa 1/3 di individui di capodoglio nell'area dopo 2 giorni e la completa assenza dopo 5 giorni dall'inizio delle sperimentazioni. Sono stati inoltre registrati interruzioni nelle vocalizzazioni di capodogli in risposta ad impulsi sismici generati a una distanza di 370 km (Bowles et al., 1994). Sempre nel Golfo del Messico in contrasto con questi rapporti di estrema sensibilità, altre osservazioni suggeriscono che i capodogli non si sono allontanati dall'area dove si stavano svolgendo indagini sismiche (Rankin & Evans 1998; Swift 1998).

Di seguito viene riportato uno schema che riassume i lavori effettuati in questi anni:

Species	Location	Observation	Source	Received level	Range	Behaviour	Water depth	Prop. Model	Reference
Common dolphin	Irish Sea	Operating seismic	2D Seismic 2,120 cu. In.		>1 km	Reduced vocalisation rate within vocal range and/or exclusion within 1 km.	50-100 m		Goold (1996)
Bottlenose dolphin	Captivity		1 sec 20 kHz pulse	- 178 (75 kHz) dB-186 (3 kHz dB)		Behavioural avoidance responses at 178 dB			Ridgeway et al. (1996)
Sperm whales	Southern Ocean	Opportunistic	Seismic 8x16l (263 dB re. 1 μ Pa -m)	- 112 dB	>300 km	Cessation of vocalisation in response to some instances of air gun activity	>500 m 50-100 m		Bowles et al. (1994)
Gray whales	California	Experimental playback	Seismic array	- 180 dB - 170 dB - 164 dB	1.2 km 2.5 km c.3.6 km	90% avoidance 50% avoidance 10 % avoidance by migrating whales			Malme et al. (1983, 1984)
Gray whales	Bering Sea	Experimental playback	Seismic array 1.64l, 226 dB	- 173 dB - 163 dB		50% avoidance 10% avoidance by summering whales			Malme et al. (1986, 1988)
Gray whales (western)	Sakhalin Island, Russia	Operating seismic		- <163db		Whales abandoned foraging site close to survey area and moved to main foraging area			Johnson (2002)
Bowhead whale	Beaufort Sea	Operating seismic	Seismic array	- 142-157	8.2 km	Behavioural changes. Changes in blow rates and dive patterns.			Various studies in Richardson et al. (1995)
Bowhead whale	Beaufort Sea	Operating seismic		- 152-178		Active avoidance. Swimming away from the guns and behaviour disrupted for 1-2 hrs.	30-60 m		"
Bowhead whale	Beaufort Sea	Operating seismic		- 125-133 dB	54-73 km	No avoidance behaviour but significantly shorter dives and surfacing periods.			"
Bowhead whale	Beaufort Sea	Operating seismic	560-1500 cu. in	- 120-130db	20-30km	Avoidance			
Humpback whale	S.E. Alaska	Experimental playback	Seismic gun 1.64L (226 dB)	- 150-169	<3.2 km	Short-term startle response. No clear avoidance at levels up to 172 dB re. 1m Pa effective pulse pressure level.			Malme et al. (1985)
Humpback whale	North West Cape, W. Australia	Operating seismic	Seismic array 44l (258 dB re. 1 μ Pa ² -m p-p)	- 170 dB P-P - 162 dB P-P - 157 dB P-P	3- 4 km 5 km 8 km	Stand-off (General avoidance) Avoidance manoeuvres Avoidance manoeuvres	100-120 m	25 logR	McCauley et al. (1998)
Humpback whale	Exmouth Gulf, W. Australia	Experimental playback	Seismic gun 0.33L (227 dB re. 1 μ Pa ² -m p-p)	- 168 dB P-P - 159 dB P-P	1 km 2 km	General avoidance Course alterations begin	10-20 m		McCauley et al. (1998)
Blue whale	North Pacific Ocean	Operating seismic	Seismic source 1,600 cu. in. (215 dB re. 1 μ Pa 1-m p-p).	- 143 dB P-P	10 km	Closest approach 10 km? Cessation of vocalisations for c.1 hr. Resumption of vocalisations and movement away from source.	2,400 m		Macdonald et al. (1995)
Grey seal	Scotland and Sweden	Experimental playback. 1 hr exposure	Single gun or small array (215-224 dB re. 1 μ Pa-1 m)			Avoidance. Change from feeding to transiting behaviour. Haulout. Apparent recovery c 20 mins after trial.	20-100 m		Thompson et al. (1998)
Common seal	Scotland and Norway	Experimental playback 1 hr exposure	Single gun or small array (215-224 dB re. 1 μ Pa-1 m)			Initial fright reaction. Bradycardia. Strong avoidance behaviour Cessation of feeding	20-100 m		Thompson et al. (1998)
Ringed Seal	Prudhoe Bay, Alaska	Operating Seismic	Array, 21.6L (236 dB re. 1 μ Pa- 1 m p-p horizontal)	200 dB rms 190 dB rms 180 dB rms 160 dB rms	.03 km .24 km .96 km 3.6 km	Partial avoidance at <150m More seals seen swimming away while guns firing	3-17m		Harris et al. (2001)

Figura 7 – Tabella riassuntiva delle risposte comportamentali riscontrate nei mammiferi marini durante varie campagne di osservazione durante survey sismici (Gordon et al. 2003)

3.6. Misure di salvaguardia da adottare durante il survey sismico

Ci sono principalmente tre misure correntemente usate per mitigare il potenziale impatto sui mammiferi marini nei survey sismici:

- implementazione di procedure operative, ad esempio il Soft Start, in cui il livello acustico sale gradualmente in un determinato intervallo temporale a condizione che non siano presenti mammiferi all'interno di una predefinita zona di esclusione
- implementazione di misure di immediata mitigazione, come ad esempio interruzione delle attività quando viene rilevata tramite osservazione la presenza di mammiferi marini all'interno della zona di esclusione
- pianificazione temporale delle attività

Esistono molti regolamenti regionali, che sono stati esaminati sin otticamente da Weir e Dolman (2007)

La zona di esclusione è generalmente definita dal raggio entro il quale, nel caso mammiferi marini siano avvistati, vengono intraprese delle misure di mitigazione (soft start, sospensione attività).

- Nel Regno Unito, Golfo del Messico e Canada tale distanza è fissata in 500m per ogni tipo di mitigazione;
- In Australia la distanza viene fissata pari a 3000m, la più alta di tutte quelle esaminate, ma è valida solo per le balene, mentre delfini, focene e pinnepedi non sono considerati;
- In Brasile la distanza di 500m è usata per l'interruzione degli spari dell'air-gun, mentre la distanza di 1000m è considerata per l'avvio del soft start;
- In Nuova Zelanda la distanza è fissata in 200m per la maggior parte dei mammiferi marini; per le specie protette la distanza di avvio del soft-start cresce fino a 1500m, mentre il limite per la sospensione degli spari è 1000m;
- Nell'isola di Sachalin (Pacifico settentrionale) la distanza è fissata in 250m per i pinnipedi, mentre 1000m per i cetacei;
- In California la distanza è fissata in funzione della curva di decadimento del segnale, tale da avere un segnale con livello di 180 dB re 1 μ Pa (rms), in considerazione che tale sia la soglia di potenziale temporaneo indebolimento dell'udito.

Nelle pagine seguenti viene riportata una tabella comparativa delle varie indicazioni in merito alla tutela dei mammiferi marini nei vari regolamenti regionali

La capacità di avvistare visivamente i cetacei è strettamente legata alle condizioni meteo marine e dall'osservatore che sta effettuando il monitoraggio. In assenza di vento e di onda lunga è difficile

che un buon osservatore non si accorga della presenza di un mammifero marino nel raggio di un miglio (Notarbartolo e Demma, 1994). Sono individuate come condizioni meteomarine standard quelle con intensità del vento inferiore al “3” della scala Beaufort o con stato del mare inferiore al “3” della scala Douglas (le scale sono riportate di seguito).

Il monitoraggio visivo è realizzato durante le ore diurne in condizioni idonee attraverso scan dell’orizzonte effettuato sia ad occhio nudo che con l’ausilio di binocolo (ingrandimento 7x50). L’utilizzo di binocoli e la piattaforma di osservazione posta tra 2.5m e 12 m sopra il livello del mare consente di estendere la visibilità fino a 3 nm (5,6 Km) (Canadas 2002).

Differente è rilevare la presenza dei mammiferi marini grazie ad un campionamento acustico attraverso l’utilizzo di un idrofono array che in funzione delle sue caratteristiche tecniche consente di monitorare un’area sicuramente maggiore rispetto a quella coperta dall’osservatore dalla sua postazione.

scala Douglas		
stato del mare vivo		
	denominazione	altezza onde (m)
0	calmo	0
1	quasi calmo	< 0.1
2	poco mosso	0.1 - 0.5
3	mosso	0.5 - 1.3
4	molto mosso	1.3 - 2.5
5	agitato	2.5 - 4
6	molto agitato	4 - 6
7	grosso	6 - 9
8	molto grosso	9 - 14
9	tempestoso	> 14

scala BEAUFORT					
velocità del vento ad una altezza di 10 m su terreno piatto					
grado	velocità (km/h)	tipo di vento	velocità (nodi)	caratteri	velocità (m/s)
0	0 - 1	calma	0 - 1	il fumo ascende verticalmente; il mare è uno specchio.	< 0.3
1	01-mag	bava di vento	01-mar	il vento devia il fumo; increspature dell’acqua.	0.3 - 1.5
2	06-nov	brezza leggera	04-giu	le foglie si muovono; onde piccole ma evidenti.	1.6 - 3.3
3	dic-19	brezza	07-ott	foglie e rametti costantemente agitati; piccole onde, creste che cominciano ad infrangersi.	3.4 - 5.4
4	20 - 28	brezza vivace	nov-16	il vento solleva polvere, foglie secche, i rami sono agitati; piccole onde che diventano più lunghe.	5.5 - 7.9
5	29 - 38	brezza tesa	17 - 21	oscillano gli arbusti con foglie; si formano piccole onde nelle acque interne; onde moderate allungate.	8 - 10.7
6	39 - 49	vento fresco	22 - 27	grandi rami agitati, sibili tra i fili telegrafici; si formano marosi con creste di schiuma bianca, e spruzzi.	10.8 - 13.8
7	50 - 61	vento forte	28 - 33	interi alberi agitati, dimiccola a ciminare contro vento; il mare è grosso, la schiuma comincia ad essere sfilacciata in scie.	13.9 - 17.1
8	62 - 74	burrasca moderata	34 - 40	rami spezzati, camminare contro vento è impossibile; marosi di altezza media e più allungati, dalle creste si distaccano turbini di spruzzi.	17.2 - 20.7
9	75 - 88	burrasca forte	41 - 47	camini e tegole asportati; grosse ondate, spesse scie di schiuma e spruzzi, sollevate dal vento, riducono la visibilità.	20.8 - 24.4
10	89 - 102	tempesta	48 - 55	rara in terraferma, alberi sradicati, gravi danni alle abitazioni; enormi ondate con lunghe creste a pennacchio.	24.5 - 28.4
11	103 - 117	fortunale	56 - 63	raro, gravissime devastazioni; onde enormi ed alte, che possono nascondere navi di media stazza; ridotta visibilità.	28.5 - 32.6
12	oltre 118	uragano	64 +	distruzione di edifici, manufatti, ecc.; in mare la schiuma e gli spruzzi riducono assai la visibilità.	32.7 +

Al fine di rimanere all'interno di una soglia di sicurezza, e a modifica di quanto indicato nel Rapporto Ambientale originario, si prenderà come riferimento quello adottato dalla Nuova Zelanda dove **l'area idonea al campionamento è quella all'interno della quale non si riscontri la presenza di mammiferi marini nel raggio di 1.500 m, con un tempo di pre-survey di 30 min; l'immediata interruzione attività viene effettuata quando i mammiferi si avvicinano fino una distanza di 1.000 m.** L'eventuale presenza di mammiferi marini nell'area sarà rilevata sia con monitoraggi acustici che visivi.

Inoltre le **attività di prospezione sismica verranno eseguite nel periodo tardo-autunnale e invernale.**

TABLE 1. Statutory Marine Mammal Mitigation Measures Currently Used During Seismic Surveys Worldwide (Industrial Surveys Only, Not Including Site, Borehole or VSP Surveys)⁶¹

Location	Species included	Observer requirement	Required observation technique	Soft start / ramp-up	Source exclusion zone (EZ)	Duration of pre-shoot watch	Soft start delay for animal(s) within EZ	Airgun shut-down for animal(s) within EZ	Night-time airgun use	Airgun use during line changes	Use of passive acoustics	Time/area closed zones?
UK ⁶²	All marine mammal species	1-2 dedicated and trained MMOs (can be crew) Experienced in sensitive areas	All 30 min pre-shoot watches Other data collection optional	Compulsory. 20-40 min	500 m	30 min	At least 20 min delay after animal last seen	No	Permitted without monitoring	Discouraged. Shut-down completely between lines	Recommended in some sensitive areas	Seasonal limitations in some licence blocks
California ⁶³	All marine mammal species	Two dedicated and NMFS certified MMOs (Three MMOs for surveys > 7 days)	One MMO on watch 24 hr (night and day) Max. 4 hr watch	Compulsory. Time not provided. Increase by 6dB per min	180-dB radius (defined by transmission loss modelling) Survey dependent	At least 30 min	Not stated	Yes for all marine mammals No details provided	Permitted (with visual watches) MMO can abort operations if visibility insufficient	Continue during turns but at lower level (in Appendix 5)	Not generally recommended unless sperm whales in area	Some prohibited areas, e.g., Channel Islands National Marine Sanctuary Closed area in Great Australian Bight for southern right whales and Australian fur seals ¹¹
Australia ⁶⁴	All whale species (except <i>Kogia</i>), plus pilot and killer whales	MMO should be trained, dedicated and preferably independent (compulsory in sensitive areas)	All 30 min pre-shoot watches. 10 min every hour or continual in sensitive areas	Compulsory. At least 20 min	3000 m	90 min	30 min delay or until whale(s) seen outside EZ	Yes for whales Soft start after 20 min delay or whale(s) depart EZ	Watches using Infra-Red / night-vision binoculars	Either leave small guns running, or shut-down completely and use soft start again.	Recognised as back-up to visual, but not required	Closed area in Great Australian Bight for southern right whales and Australian fur seals ¹¹
Gulf of Mexico ⁶⁵	Whale species only	Two dedicated MMOs on watch (can be crew) MMO must be trained	All daylight hours (max. 4 hr on watch)	Compulsory. 20-40 min	500 m	30 min	Delay of at least 30 min after the whale(s) have been seen	Yes for whales Soft start after 30 min 'all clear' delay	Permitted only if small gun (160 dB re 1 µPa-m) firing in line change	Daylight shut-down. Soft start at night permitted only if small gun kept active.	Encouraged Use of PAM allows ramp-up during darkness (adverse weather)	No
Brazil ⁶⁶	All marine mammals (turtles included)	Min. of three professional and dedicated—either experienced or trained	Two on watch continuously throughout daylight hours	20-40 min	1000 m for soft start 500 m for shut-down	30 min	30 min delay after animal seen outside EZ	Yes for all mammals / turtles 30 min delay after animal seen outside EZ, then soft start	Not allowed to start airguns at night unless a small gun (160 dB re 1 µPa-m) is kept active	Shut-down during daylight Small gun can be kept active at night / poor visibility.	Not required Trials encouraged	Seasonal closed areas for breeding humpback and right whales, turtle nesting season and manatee areas

Canada ⁶⁷	Whale species only (turtles included)	Use of a qualified and DFO approved MMO (qualification not stated)	All 30 min pre-shoot watches Other data collection optional	20–40 min	500 m	30 min	30 min delay or until animal seen outside EZ	Yes for some whale/turtles of concern 30 min delay or until animal seen outside EZ. Soft start if shut-down > 30 min	Not allowed to start the airguns at night / low visibility (can keep small gun active)	Either full shut-down or use of a single energy source	Strongly encouraged If vocalising whales are heard, soft start cannot commence for 30 min	Recommendations planning surveys to avoid sensitive areas/times
New Zealand ⁶⁸	All marine mammals Extra measures for Species of Concern (SoC) ⁶⁹	Use of dedicated MMO (can be crew). Experienced and trained MMO in sensitive areas	Continuous throughout daylight hours	20–45 min	1500 m for SoC 200 m for other marine mammals	30 min	30 min delay or until animal seen outside EZ	Yes for SoC within 1000 m EZ (1500 m for calves) 30 min delay or until SoC seen outside EZ, then soft start	Small gun kept firing during night time line changes	Continued use of small guns during all line changes required	Recommended for poor visibility	Plan surveys to avoid sensitive areas/times Extra measures in sensitive areas
Sakhalin ⁷⁰	All marine mammals	2–3 trained and dedicated MMOs	Two on watch continuously throughout daylight hours	20 min	250 m pinnipeds 1000 m cetaceans (6–7 km for gray whales in feeding areas)	Not reported	Yes—suspension of airgun activity until animals depart EZ. No details reported	Yes—suspension of airgun activity until animals depart EZ. Details not reported	Not allowed to start the airguns at night / low visibility. Details not reported.	Not reported	Not reported	Seismic prohibited within two gray whale feeding area 'protection zones'
Guidance for best practice	All marine mammals	2–3 trained, experienced and dedicated MMOs	At least one (preferably two) on watch continuously 24 hr	Duration proportional to total airgun volume	160-4B radius (defined by modelling) Survey dependent	30 min, or 60 min in waters deeper than 200 m	Yes—30 min delay after last sighting / departure of animals from EZ	Yes for all species 30 min delay after animal seen outside EZ (or after last sighting), then full soft start	Permitted with visual watches (using night vision aids) and PAM.	Discouraged. Shut-down completely between lines	Required, especially in deep water areas. Implement mitigation measures based on acoustic detections	Required for breeding, feeding, migratory or other key habitats

⁶¹ Presented data are based on the best information available.

⁶² JNCC 1998, 2004 *supra* note 6, 13.

⁶³ HESS, *supra* note 12.

⁶⁴ Environment Australia, *supra* note 7.

⁶⁵ MMS, *supra* note 17; MMS, *Implementation of Seismic Survey Mitigation Measures and Protected Species Observer Program*, United States Department of the Interior, Minerals Management Service (2003).

⁶⁶ IBAMA, *supra* note 22.

⁶⁷ DFO, *supra* note 27.

⁶⁸ DOC, *supra* note 16.

⁶⁹ Species of Concern refers to all whale species, pilot *Globicephala* sp. and killer whales *Orcinus orca*, Hector's *Cephalorhynchus hectori*, and Maui's dolphins *C. h. maui*.

⁷⁰ SEIC, *supra* note 11.

3.7. Aree in cui non sarà effettuata attività sismica per rispetto vincoli ambientali

Al momento attuale non è possibile definire con precisione il numero e l'ubicazione dei transetti relativi all'eventuale campagna di acquisizione sismica, in quanto necessariamente frutto di un progetto di dettaglio che terrà conto della futura rielaborazione dei dati già esistenti.

Si vogliono in ogni caso mettere bene in evidenza le **aree che verranno sicuramente escluse da future attività di prospezione**, in quanto prossime ad aree sensibili.

I criteri seguiti per la definizione delle aree di esclusione sono i seguenti:

- esclusione di aree con batimetria inferiore a 50m
- distanza dalla linea di costa di almeno 3 miglia nautiche
-

Nelle allegate Tav.1 e 2 sono rappresentate con apposita campitura le aree che saranno sicuramente escluse dalle attività di prospezione.

4. Integrazione allo Studio ambientale delle aree

4.1. Regimi vincolistici prossimi alle aree in esame

Le aree in esame, come evidenziato nei Rapporti Ambientali, non coprono neanche parzialmente nessuna area protetta o vincolata.

In prossimità sono però presenti varie aree vincolate, di seguito elencate, rappresentate nella allegata Tav.1:

- EUAP1114 - Riserva naturale orientata isola di Lampedusa
- EUAP1141 - Riserva naturale orientata / Integrale Isola di Linosa e Lampione
- IBA 168 - Pantelleria e Isole Pelagie
- ZPS ITA40013 - Arcipelago Pelagie - Area marina e terrestre
- SIC ITA40002 - Lampedusa e Lampione

4.2. EUAP1114 - Riserva naturale orientata isola di Lampedusa

La riserva naturale “Isola di Lampedusa” è stata istituita nel 1995 per tutelare l’ambiente naturale dell’isola, in cui insistono le più importanti espressioni del panorama naturalistico, caratterizzato da rilevanti emergenze botaniche e faunistiche. Essa comprende una vasta porzione della costa meridionale di Lampedusa, racchiusa tra il Vallone dell’Acqua ad ovest e Cala Greca ad est. La riserva è stata affidata in gestione alla Legambiente Sicilia.

Il decreto istitutivo del 16/05/1995 ha suddiviso il territorio protetto, esteso complessivamente su una superficie di 367 ettari, in due distinte aree a diversa destinazione d’uso, in funzione delle caratteristiche ambientali e dei diversi obiettivi gestionali:

- ZONA A: zona di riserva estesa per circa 338 ettari. Comprende i grandi valloni che incidono il territorio fino al mare (Vallone delle Forbice, Dragutta, Tabaccara, Profondo, dell’Acqua, Terranova) ed i sovrastanti pianori, l’Isola dei Conigli, l’area marina antistante l’omonima spiaggia ed infine una piccola area, esterna alla fascia costiera in cui ricade la stazione di *Centaurea acaulis*.
- ZONA B: zona di pre-riserva è estesa per circa 29 ettari. E’ costituita da una fascia ritagliata longitudinalmente lungo il confine nord dell’area protetta delimitato dalla strada di attraversamento dell’isola.



Figura 3 – Riserva naturale orientata di Isola di Lampedusa.

Nell'allegato 2 della GURS n° 4 del 20/01/1996 è stato pubblicato il Regolamento recante le modalità d'uso e divieti vigenti nella R.N.O. “Isola di Lampedusa”.

Nelle zone A di riserva è vietato:

- Realizzare nuove costruzioni ed esercitare qualsiasi attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio.
- La demolizione e ricostruzione degli immobili esistenti
- La collocazione di strutture prefabbricate
- Danneggiare od occludere inghiottitoi e cavità naturali
- Aprire cave e miniere ed esercitare estrattive
- L'esercizio di qualsiasi attività industriale
- L'esercizio di attività agricole e zootecniche
- Realizzare discariche
- Eseguire movimenti di terreno salvo che per motivi connessi ad attività consentite dal presente regolamento.
- Asportare o danneggiare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura
- Introdurre armi da caccia, esplosivi e qualsiasi altro mezzo di cattura o di danneggiamento degli animali
- Esercitare la caccia e l'uccellazione e apportare qualsiasi forma di disturbo alla fauna selvatica
- Distruggere, danneggiare o asportare i vegetali di ogni specie e tipo.
- Alterare l'equilibrio delle comunità biologiche naturali con l'introduzione di specie estranee alla fauna e alla flora autoctona.
- Impiantare nuove serre
- Introdurre e impiegare qualsiasi di distruzione o di alterazione dei cicli biogeochimici
- Abbandonare rifiuti al di fuori degli appositi contenitori
- Allontanarsi dai percorsi preposti

- Praticare il campeggio
- Transitare con mezzi motorizzati sulle piste, i sentieri e le mulattiere fatta ad eccezione per i mezzi di servizio, vigilanza e soccorso.
- Svolgere attività pubblicitaria, organizzare manifestazioni folkloristiche e sportive non autorizzate dall'ente gestore.
- Sorvolare con veicoli non autorizzati
- Usare apparecchi fonoreproduttori

Nella Zona A è invece consentito:

- effettuare sugli immobili esistenti gli interventi cui alle lettere a),b),c), dell'art 20 della legge regionale n.71/78
- effettuare interventi sui popolamenti forestali per finalità naturalistiche con l'esclusione di interventi preventivi strutturali.
- Effettuare interventi di rinaturazione e restauro ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica
- Praticare la balneazione
- Praticare l'escursionismo
- Recintare proprietà esclusivamente con siepi a verde e/o materiali naturali secondo l'uso locale.

Tutti gli interventi sono sottoposti a nulla-osta dell'ente gestore.

Nella Zona B di riserva è vietato:

- La demolizione e ricostruzione degli immobili esistenti
- L'esercizio di qualsiasi attività industriale
- Realizzare discariche
- Asportare o danneggiare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura
- Esercitare la caccia e l'uccellazione e apportare qualsiasi forma di disturbo alla fauna selvatica
- Distruggere, danneggiare o asportare i vegetali di ogni specie e tipo.
- Alterare l'equilibrio delle comunità biologiche naturali con l'introduzione di specie estranee alla fauna e alla flora autoctona.
- Abbandonare rifiuti al di fuori degli appositi contenitori
- Praticare il campeggio
- Sorvolare con veicoli non autorizzati
- Esercitare attività sportive che compromettano l'integrità e la tranquillità dei luoghi es. motociclismo, motocross ecc.

Nella Zona B di riserva è invece consentito:

- esercitare le attività agricole e zootecniche
- l'accensione di fuochi all'aperto per lo svolgimento delle attività agro-silvo-pastorali
- esercitare le attività forestali e gli interventi di prevenzione degli incendi.
- effettuare sugli immobili esistenti gli interventi cui alle lettere a),b),c), dell'art 20 della legge regionale n.71/78
- effettuare interventi di manutenzione di ordinaria e straordinaria sulle strade, mulattiere e sentieri.
- Realizzare elettrodotti e acquedotti
- Recintare proprietà esclusivamente con siepi a verde e/o materiali naturali secondo l'uso locale.

In tutto il territorio dell'area protetta può essere svolta attività di ricerca scientifica da parte di soggetti qualificati autorizzati dall'ente gestore che potrà concedere solo a tal fine deroghe ai divieti, normative e a termine.

4.3. EUAP1141 - Riserva naturale orientata / integrale Isola di Linosa e Lampione

La Riserva Naturale Orientata/Integrale Isola di Linosa e Lampione (codice EUAP1141) ricadente nel comune di Lampedusa e Linosa è stata istituita nel 1997 con il provvedimento D.A. 82/44, del 18.04.97.

La parte della Riserva più prossima alle aree in esame è ovviamente quella che riguarda lo scoglio di Lampione, essendo l'isola di Linosa molto più a nord.

La riserva naturale è tipologicamente individuata come:

- ***Riserva naturale integrale nel territorio di Lampione*** al fine di tutelare:
 - o l'ambiente ecologicamente integro con una ricca comunità faunistica (colonie nidificanti di uccelli marini, colonia nidificante di Falco della Regina, popolazioni geograficamente isolate di Podarcis filfolensis e Chalcides ocellatus);
 - o la flora composta da 30 specie tra cui figura l'endemico Daucus rupester;

- ***Riserva naturale orientata nel territorio di Linosa*** al fine di tutelare:
 - o la flora fanerogamica di 220 entità fra cui l'endemismo uniforme rappresentato da Erodium Neuradifolium linosae;
 - o la ricchissima flora di licheni e muschi;
 - o l'interessante vegetazione rupestre a Limonium alcifolium ssp. algusae;
 - o una delle due grandi colonie mediterranee di Berta Maggiore (Colonectris diomedea) e l'interessante erpetofauna endemica tra cui Congilo (Chalcides ocellatus linosae) e Lucertola (Podarcis filfolensis laurentimulleri);
 - o le interessanti presenze tra l'entomofauna di Sphingonotus linosae e il Coleottero Tentyria grossa sommieri.

La riserva è costituita da 266,84 ha di cui 198,72 in zona A (zona di Riserva) e 68,12 in zona B (zona di pre-riserva). La gestione è affidata all'Azienda Regionale Foreste Demaniali.

Nel territorio della Riserva naturale integrale Scoglio di Lampione sono consentiti esclusivamente interventi a carattere scientifico.

Nell'Isola di Linosa è presente una zonazione come riportato in figura.

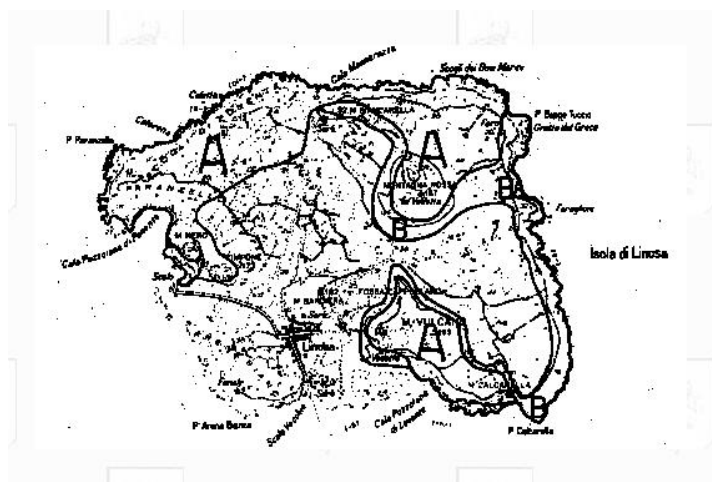


Figura 4 – Riserva naturale orientata Isola di Linosa

Nelle zone A di riserva è vietato:

- a) realizzare nuove costruzioni ed esercitare qualsiasi attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio.
- b) la demolizione e ricostruzione degli immobili esistenti, fatta eccezione per i casi di comprovata precarietà, mantenendo la stessa cubatura e destinazione d'uso e nel rispetto degli elementi tipologici e formali tradizionali.
- c) la collocazione di strutture prefabbricate anche mobili e di roulotte.
- d) danneggiare od occludere inghiottitoi e cavità naturali ed interrompere, anche solo parzialmente, eventuali emissioni fluide e/o gassose;
- e) aprire cave e miniere ed esercitare attività estrattive, nonché asportare materiale e scavare pozzi, realizzare opere di presa e distribuzione di acqua, cisterne, salvo che queste ultime non siano ad esclusivo servizio di abitazioni esistenti in zona A, previo nulla osta dell'ente gestore;
- f) esercitare qualsiasi attività industriale;
- g) realizzare discariche e qualsiasi altro impianto di smaltimento di rifiuti nonché scaricare terra o qualsiasi altro materiale solido o liquido;
- h) eseguire movimenti di terreno, salvo che per motivi connessi ad attività consentite dal presente regolamento.
- i) asportare o danneggiare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura, salvo per motivi di ricerca scientifica a favore di soggetti espressamente autorizzati con apposito disciplinare dell'ente gestore;
- l) introdurre armi da caccia, esplosivi e qualsiasi altro mezzo di cattura o di danneggiamento degli animali;
- m) esercitare la caccia e l'uccellazione e apportare qualsiasi forma di disturbo alla fauna selvatica; molestare o catturare animali vertebrati o invertebrati; raccogliere, disturbare o distruggere nidi, uova, tane e giacigli.
- n) distruggere, danneggiare o asportare vegetali di ogni specie e tipo, o parti di essi, fatti salvi gli interventi connessi con lo svolgimento delle attività consentite dal presente regolamento, previa autorizzazione dell'ente gestore.

- o) alterare l'equilibrio delle comunità biologiche naturali, con l'introduzione di specie estranee alla flora ed alla fauna autoctone.
- p) impiantare serre;
- q) introdurre e impiegare qualsiasi mezzo di distruzione o di alterazione dei cicli biogeochimici;
- r) abbandonare rifiuti al di fuori degli appositi contenitori;
- s) allontanarsi da percorsi appositamente predisposti;
- t) praticare il campeggio o il bivacco;
- u) accendere fuochi all'aperto fatto salvo quanto necessario per lo svolgimento delle attività agrosilvo pastorali, previa comunicazione all'ente gestore;
- v) svolgere attività pubblicitaria, organizzare manifestazioni folcloristiche e sportive non autorizzate dall'ente gestore;
- z) sorvolare con velivoli non autorizzati, salvo quanto definito dalle leggi sulla disciplina del volo e per motivi di soccorso e vigilanza;
- aa) esercitare attività sportive che compromettano l'integrità ambientale e la tranquillità dei luoghi, quali automobilismo, trial, motociclismo, motocross, deltaplanismo, etc.;
- bb) usare apparecchi fonoriproduttori,
- cc) trasportare armi di qualsiasi tipo, se non scariche e chiuse in apposita custodia.
- dd) attuare interventi che modifichino il regime, il corso o la composizione delle acque, fatte salve le esigenze di attività agricole per le quali sia stato preventivamente acquisito l'avviso dall'ente gestore, nonché di difesa antincendio;
- ee) la navigazione, l'accesso e la sosta di natanti di qualsiasi genere e tipo, ad eccezione di quelli utilizzati per motivi di servizio o espressamente autorizzati dall'ente gestore per le attività consentite;
- ff) praticare qualsiasi forma di pesca, acquacoltura nonché interventi per l'incremento delle risorse ittiche.

Nella zona A di riserva è consentito:

- effettuare sugli immobili esistenti gli interventi di cui alle lettere a), b), c) e d) dell'art. 20 della legge regionale n. 71/78. Il restauro, il risanamento conservativo e la ristrutturazione sono consentiti per volumi già esistenti e catastati, ovvero per i ruderi catastati limitatamente ai volumi documentati;
- b) effettuare eventuali mutazioni di destinazione d'uso degli immobili oggetto degli anzidetti interventi solo se strettamente funzionali al proseguimento delle attività ammesse o funzionali all'attività di gestione dell'area protetta e previo nulla osta dell'ente gestore;
- c) effettuare interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria su strade, mulattiere e sentieri esistenti nel rispetto delle attuali caratteristiche planoaltimetriche, tipologiche e formali, previo nulla osta dell'ente gestore;
- d) effettuare sugli impianti a rete esistenti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, previo nulla osta dell'ente gestore, con l'obbligo della rimessa in pristino dei luoghi, utilizzando a tal fine tecniche di rinaturazione;
- e) realizzare strutture mobili in legno o altro materiale naturale esclusivamente per le finalità di gestione, qualora nell'area di riserva non vi siano manufatti da utilizzare a tale funzione, previo nulla osta dell'Assessorato, sentito il parere del C.R.P.P.N.;
- f) esercitare le attività agricole e zootecniche esistenti (purché condotte a livello di impresa agricola e di insediamenti civili ai sensi della normativa antinquinamento) ed effettuare mutamenti di colture nell'ambito delle coltivazioni tradizionali della zona, in considerazioni delle esigenze proprie dei cicli colturali.
- g) effettuare interventi sui popolamenti forestali per finalità naturalistiche e per la costituzione di fasce antincendio, fermo restando il divieto di aprire nuove piste di accesso e di interventi preventivi strutturali.

- h) effettuare interventi di rinaturazione e restauro ambientale secondo criteri naturalistici, previo nulla osta dell'ente gestore;
- i) praticare l'escursionismo.
- l) recintare proprietà esclusivamente con siepi a verde e/o materiali naturali, secondo l'uso locale e con l'impiego di specie autoctone;
- m) transitare con mezzi motorizzati sulla rete stradale esistente, con l'esclusione di mulattiere e sentieri, e accedere con veicoli ai fondi serviti da piste per l'esercizio delle attività consentite. L'ente gestore potrà regolamentare o interdire del tutto il traffico su qualunque arteria non di collegamento in considerazione di particolari esigenze gestionali e di tutela.

Nella Zona B di riserva è vietato:

- a) la demolizione e ricostruzione degli immobili esistenti, fatta eccezione per i casi di comprovata precarietà, mantenendo la stessa cubatura e destinazione d'uso nel rispetto degli elementi tipologici e formali tradizionali,
- b) impiantare serre;
- c) esercitare qualsiasi attività industriale;
- d) realizzare discariche e qualsiasi altro impianto di smaltimento rifiuti;
- e) danneggiare od occludere inghiottitoi, cavità naturali, sorgenti;
- f) scaricare terra o qualsiasi altro materiale solido o liquido;
- g) asportare o danneggiare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura, anche se si presentano in frammenti sciolti superficiali;
- h) prelevare sabbia, terra o altri materiali;
- i) abbandonare rifiuti al di fuori degli appositi contenitori;
- l) praticare il campeggio o il bivacco al di fuori delle aree attrezzate;
- m) esercitare attività sportive che compromettano l'integrità ambientale e la tranquillità dei luoghi, quali automobilismo, trial, motociclismo, motocross, deltaplanismo, etc.;
- n) esercitare la caccia e l'uccellazione e apportare qualsiasi forma di disturbo alla fauna selvatica; molestare o catturare animali vertebrati o invertebrati; raccogliere, disturbare o distruggere nidi, uova, tane e giacigli, salvo che per motivi connessi ad attività consentite dal presente regolamento, previa autorizzazione dell'ente gestore;
- o) distruggere, danneggiare o asportare vegetali di ogni specie e tipo, o parti di essi, fatti salvi gli interventi connessi con lo svolgimento delle attività consentite dal presente regolamento, previa autorizzazione dell'ente gestore.
- p) alterare l'equilibrio delle comunità biologiche naturali, con l'introduzione di specie estranee alla fauna e alla flora autoctone.
- q) sorvolare con velivoli non autorizzati, salvo quanto definito dalla legge sulla disciplina del volo e per motivi di soccorso e vigilanza.

Nella Zona B di riserva è invece consentito:

- a) esercitare le attività agricole e zootecniche esistenti (purché condotte a livello di impresa agricola e di insediamenti civili ai sensi della normativa antinquinamento) ed effettuare mutamenti di colture nell'ambito delle coltivazioni tradizionali della zona, in considerazione delle esigenze proprie dei cicli colturali.
- b) attuare opere di miglioramento fondiario anche di tipo strutturale previo nulla osta dell'Assessorato.
- c) accendere fuochi all'aperto per lo svolgimento delle attività agro-silvo-pastorali;
- d) esercitare le attività forestali e gli interventi di prevenzione degli incendi previo nulla osta dell'ente gestore;
- e) nelle more di approvazione del piano di utilizzazione di cui all'art. 22 della legge regionale n. 98/81 e successive modifiche ed integrazioni:

- 1) effettuare sugli immobili esistenti gli interventi di cui alle lettere a), b), c) e d) dell'art. 20 della legge regionale n. 71/78. Il restauro e il risanamento conservativo e la ristrutturazione sono consentiti per volumi già esistenti e catastati, ovvero per i ruderi catastati, limitatamente ai volumi documentati;
- 2) effettuare eventuali mutazioni di destinazione d'uso degli immobili oggetto degli anzidetti interventi, solo se strettamente funzionali al proseguimento delle attività ammesse o funzionali all'attività di gestione dell'area protetta, previo nulla osta dell'ente gestore;
- 3) effettuare interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulle strade, mulattiere e sentieri esistenti nel rispetto delle attuali caratteristiche planoaltimetriche tipologiche e formali, previo nulla osta dell'ente gestore;
- 4) realizzare impianti di distribuzione a rete (acqua, elettricità, comunicazioni, gas, ecc.) previo nulla osta dell'Assessorato regionale del territorio e dell'ambiente sentito il parere del C.R.P.P.N. con l'obbligo della rimessa in pristino dei luoghi, utilizzando a tal fine tecniche di rinaturazione secondo criteri naturalistici;
- 5) recintare le proprietà esclusivamente con siepi a verde e/o materiali naturali secondo l'uso locale e con l'impiego di specie autoctone.

In tutto il territorio dell'area protetta può essere svolta attività di ricerca scientifica da parte di soggetti qualificati autorizzati dall'ente gestore che potrà concedere solo a tal fine deroghe ai divieti, normative e a termine.

4.4. IBA 168 - Pantelleria e Isole Pelagie

Adottata nel 1979 (e recepita in Italia dalla legge 157/92), la Direttiva 79/409/EEC (denominata “Uccelli”), rappresenta uno dei due pilastri legali della conservazione della biodiversità europea. Il suo scopo è “la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri...”. La Direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute ad un livello sufficiente dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale. Un aspetto chiave per il raggiungimento di questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornitiche. In particolare, le specie contenute nell'allegato I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette a particolare regime di protezione ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati designando “Zone di Protezione Speciale”.

Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell'allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di RAMSAR. La designazione dei siti deve essere effettuata dagli stati membri e comunicata alla Commissione Europea. Questi siti, che devono essere i più importanti per le specie dell'allegato I e per le specie migratrici, fanno fin dalla loro designazione parte della Rete Natura 2000. La Direttiva “Uccelli” protegge tutte le specie di uccelli selvatici vietandone la cattura, la distruzione dei nidi, la detenzione ed il disturbo ingiustificato ed eccessivo. E' tuttavia riconosciuta la legittimità della caccia alle specie elencate nell'allegato II. E' comunque vietata la caccia a qualsiasi specie durante le fasi riproduttive e di migrazione di ritorno (primaverile), così come sono vietati i metodi di cattura

non selettivi e di larga scala inclusi trappole, reti, vischio, fucili a ripetizione con più di tre colpi, caccia da veicoli, ecc). La Direttiva prevede, infine, limitati casi di deroga ai vari divieti di cattura, ecc (ma non all'obbligo di conservazione delle specie) per motivi di salute pubblica, sicurezza e ricerca scientifica.

Adottata nel 1992 (e recepita in Italia dal DPR 357 del 1997), la Direttiva 92/43/EEC (denominata “Habitat”) sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche rappresenta il completamento del sistema di tutela legale della biodiversità dell'Unione Europea. La Direttiva individua una serie di habitat (allegato I) e specie (allegato II) definiti di importanza comunitaria e tra questi individua quelli “prioritari”. La Direttiva prevede, inoltre, la stretta protezione delle specie incluse nell'allegato IV vietandone l'uccisione, la cattura e la detenzione. Le specie incluse nell'allegato V possono invece essere soggette a regole gestionali individuate dai singoli stati. Come nella Direttiva “Uccelli” sono comunque vietati i mezzi di cattura non selettivi o di larga scala come trappole, affumicazione, gasamento, reti e tiro da aerei e veicoli.

Lo strumento fondamentale individuato dalla Direttiva “Habitat” è quello della designazione di Zone Speciali di Conservazione in siti individuati dagli stati membri come Siti di Importanza Comunitaria. Questi siti, assieme alle ZPS istituite in ottemperanza alla Direttiva “Uccelli” concorrono a formare la Rete Natura 2000. La Rete Natura 2000 dovrebbe rappresentare lo strumento principale per la conservazione della biodiversità europea nel XXI.

L'Arcipelago delle Pelagie è stato individuato come Zone di Protezione Speciale (**ZPS ITA40013**).

Il progetto IBA europeo è stato concepito sin dalle sue fasi iniziali come metodo oggettivo e scientifico che potesse supplire alla mancanza di uno strumento tecnico universalmente riconosciuto per l'individuazione dei siti meritevoli di essere designati come ZPS.

L'inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

L'area dell'Arcipelago delle Pelagie ricade nella più ampia **IBA 168: Pantelleria e Isole Pelagie**.

L'area comprende le isole di Pantelleria, Lampedusa, Linosa e Lampione e comprende anche una fascia di mare larga 2 km attorno alle isole e tutti gli scogli qui compresi.

Il sito da un punto di vista generale complessivamente ospita circa 20.000 acquatici (*criterio A4iii*) e specie incluse in allegato I della direttiva Uccelli oppure specie tipica dei biomi (in questo caso mediterranei) presente con popolazione significativa a livello italiano (*criterio C4*)

In particolare sono state individuate le seguenti specie secondo precisi criteri di valutazione ivi indicati:

- **Berta maggiore *Calonectris diomedea*** – Popolazione minima nidificante: 10.000 esemplari
 - A4i : Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione paleartico-occidentale di una specie gregaria di un uccello acquatico .
 - B1ii: Il sito ospita regolarmente più del 1% di una distinta popolazione di una specie di uccello marino .
 - C2: Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una “flyway” o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli” .
 - C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli”.

- **Marangone dal ciuffo *Phalacrocorax aristotelis* popolazione minima nidificante 30 esemplari**
 - C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli”.

- **Falco della regina *Falco eleonora*** popolazione minima nidificante 35 esemplari
 - C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli”.

- **Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione**
 - Uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*) popolazione minima nidificante 100 esemplari

4.5. Presenza e avvistamento mammiferi marini e tartarughe marine

Nel presente paragrafo vengono analizzati gli studi effettuati nelle aree in istanza relativamente agli avvistamenti di mammiferi marini e tartarughe marine. Tutte le campagne di avvistamento condotte nel tempo hanno avuto come base di partenza Lampedusa, ragione per cui si dispone di una quantità di dati molto maggiore per il permesso “d342 C.R.-PU” che interessa un’area subito a sud dell’isola piuttosto che per il permesso “d341 C.R.-PU” che invece è più distante verso est.

4.5.1. Balaenoptera physalus

La balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) è il più grande misticete del Mediterraneo. All’interno del nostro bacino appare più abbondante nell’area occidentale e centrale mentre nella parte orientale la sua presenza è più sporadica. Nei mari che circondano l’Italia è particolarmente frequente e sembra essere, assieme alla stenella (*Stenella coeruleoalba*), il cetaceo più comunemente osservato in estate. Nell’area dell’Arcipelago delle Pelagie la presenza della balenottera si registra in un periodo compreso tra febbraio ed aprile e per tale motivo è da ritenersi stagionale. E’ ormai

accertato che la specie in oggetto transita e sosta (anche se per periodi piuttosto brevi) in quest’area a scopo trofico (Canese et al., 2006) a distanze dalla costa che variano notevolmente da un anno all’altro. La presenza della balenottera comune e la distanza dalla costa alla quale viene avvistata è strettamente collegata alla temperatura superficiale dell’acqua. Da tale parametro infatti dipende la concentrazione di sciame di eufasiacei, organismi alla base dell’alimentazione di questi grandi misticeti.

Di seguito vengono riportati i dati raccolti nel periodo dal 2002 e 2005. In tale arco di tempo sono stati avvistati 58 individui appartenenti alla specie *Balaenoptera physalus*. Il way-point del gruppo è rappresentato dalle coordinate dell’individuo occupante la posizione mediana all’interno del gruppo stesso.

DATA	ORA	LATITUDINE	LONGITUDINE	N°INDIVIDUI GRUPPO	DISTANZA DALLA COSTA (nM)
03/03/2002	17.10	35° 30,190	12° 32,142	4	0,85
28/03/2002	15.00	35° 29,366	12° 36,867	6	0,58
22/02/2003	14.20	35° 29,216	12° 36,125	4	0,73
24/02/2003	15.35	35° 28,801	12° 37,957	2	1,06
02/03/2004	8.37	35° 30,547	12° 39,797	10	1,41
07/03/2004	15.20	35° 31,669	12° 35,958	1	0,21
08/03/2004	11.24	35°31,884	12°38,457	5	0,86
18/03/2005	16.10	35°16,317	12° 43,028	5	14,47
19/03/2005	14.40	35° 10,412	12° 58,167	3	25,55
21/03/2005	12.26	35° 14,683	12° 27,281	10	11,46
23/03/2005	15.35	35° 08,241	12° 56,732	6	26,67
02/04/2005	13.15	35° 25,748	12° 48,890	2	10,77

Tab. 1: Avvistamenti di *Balaenoptera physalus* 2002-2005.

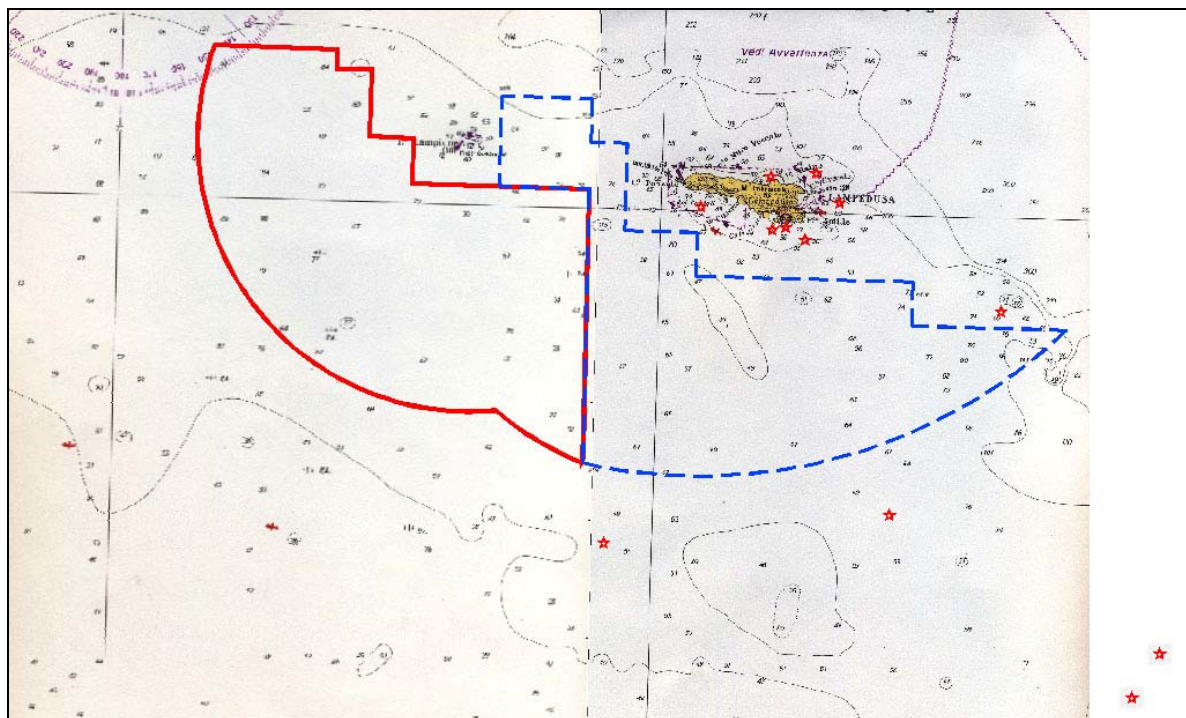


Figura 5 –: Avvistamenti di *Balaenoptera physalus* 2002-2005.

4.5.2. *Tursiops truncatus*

Il tursiopo *Tursiops truncatus* è un odontocete di medie dimensioni, corpo robusto, pinna dorsale moderatamente curvata, e colorazione grigio-scuro. I tursiopi, specie cosmopolita, sfruttano una ampia varietà di habitat. Le sue abitudini sono prevalentemente costiere e il suo cibo è composto quasi esclusivamente di pesci (es. sgombri *Scomber scombrus*, triglie *Mullus surmuletus* e *M. barbatus*, ecc) e di cefalopodi (polpi *Octopus vulgaris*, calamari *Loligo vulgaris*, ecc).

L'area intorno all'isola di Lampedusa rappresenta una zona favorevole per il tursiopo, l'ambiente di piattaforma, le baie e le insenature sono l'habitat ideale per questa specie, sia per la sua alimentazione, che per la nascita e la cura dei piccoli nel loro primo periodo di vita.

La comunità di tursiopi che vive nell'area è oggetto di studio dal 1997, ma solo nel 2004, grazie al finanziamento del progetto Comunitario LIFE, il monitoraggio è stato esteso a tutto l'arco dell'anno. I dati in nostro possesso sono stati raccolti in un'area compresa tra la terraferma e le 6 miglia nautiche. Tra il 2003 e il 2005 sono state condotte 301 uscite di monitoraggio, per un totale di 267 avvistamenti e attraverso la tecnica della fotoidentificazione è stato possibile costruire un catalogo della popolazione costituito da 96 individui.

Gli animali sono stati avvistati prevalentemente nell'area sud che per le caratteristiche oceanografiche rappresenta l'habitat ideale per questa specie costiera.

4.5.3. *Delphinus delphis*

Il delfino comune è una specie cosmopolita, prevalentemente pelagica presente tanto nei tre oceani quanto nei mari minori.

Il delfino comune (*Delphinus delphis*) un tempo il cetaceo più comune del bacino del Mediterraneo appare oggi una specie in netto declino e molto impattata dalle attività antropiche. L'aumento del traffico nautico (che restringe le zone a disposizione), la maggiore distanza dalle coste raggiunte dalle navi da pesca con conseguente diminuzione delle prede disponibili, l'aumento degli inquinanti che ogni giorno vengono scaricati in mare, causa di patologie che un tempo non si registravano, e l'impatto di alcuni attrezzi da pesca che fanno sensibilmente aumentare il tasso di mortalità sono le cause che negli anni hanno determinato una diminuzione di questa specie un tempo così presente nelle nostre acque tanto da farle dare il nome di “comune”. Per i motivi sopra elencati la popolazione di *D. delphis* è stata inserita nella categoria *Endangered* nel *Red Data Book* dell'IUCN.

Nell'area dell'Arcipelago delle Pelagie a partire dal 2002 al 2004 sono stati registrati 5 avvistamenti per un totale di 299 individui. Nel corso del 2005 sono stati avvistati 8 gruppi per un totale di 676 individui. La media dei gruppi avvistati risulta pari a 84,5 individui/gruppo.

In tutti gli avvistamenti è stata osservata la presenza di individui giovanili presumibilmente di età non superiore ad un anno. A differenza del 2005 gli avvistamenti sono stati effettuati in aree diverse e a distanza maggiore dalla costa.

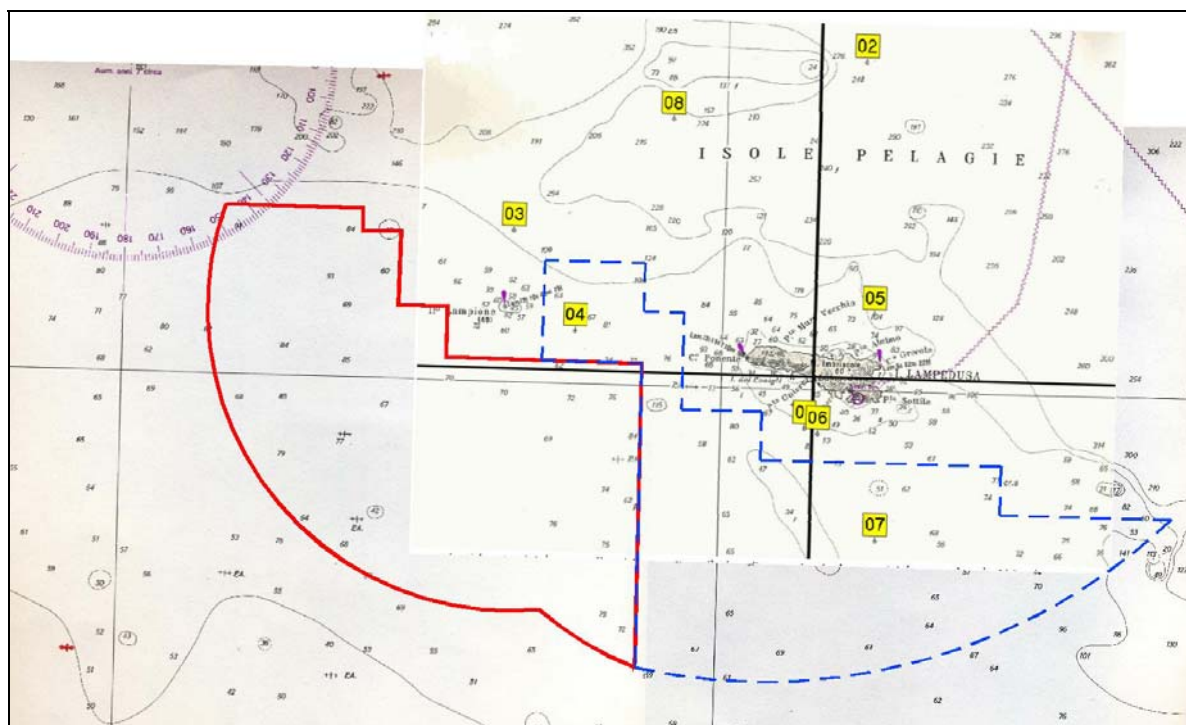


Figura 6 – Avvistamenti di *D. delphis* nel 2005

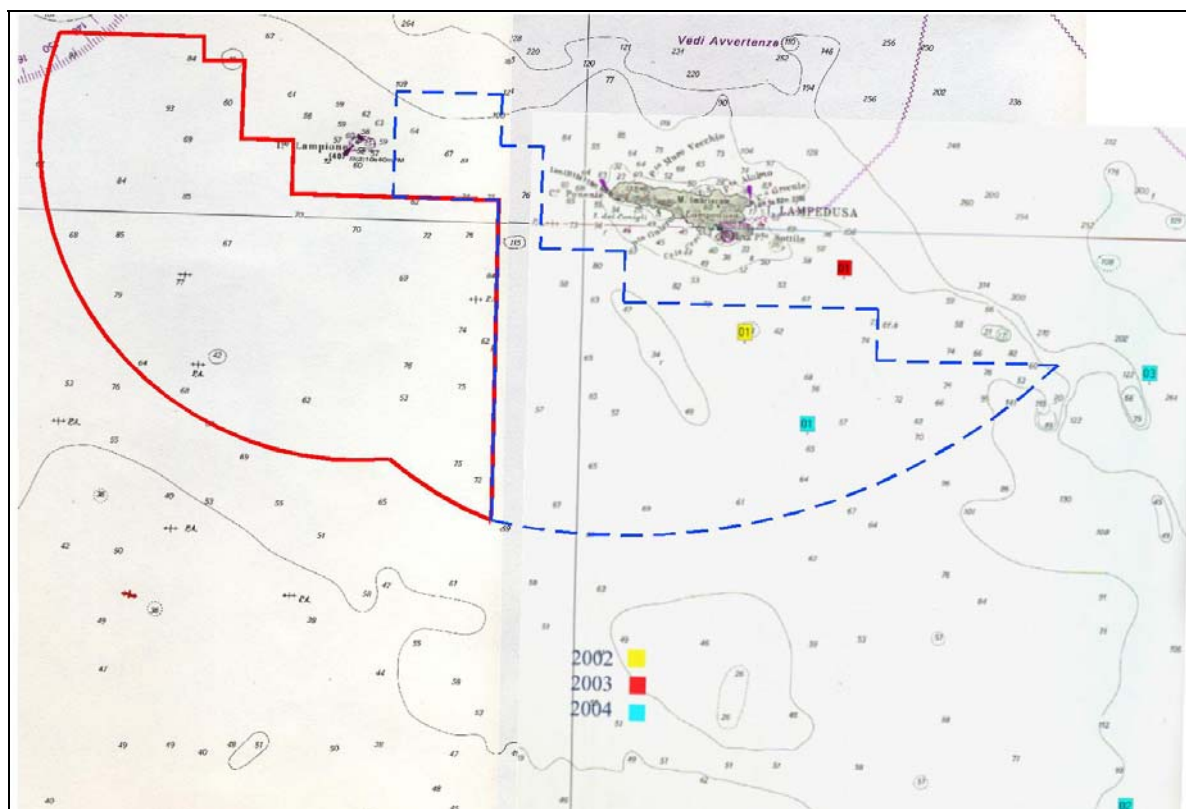


Figura 7 – Avvistamenti di *D.delphis* dal 2002 al 2004

4.5.4. *Caretta caretta*

La tartaruga comune *Caretta caretta* è una delle tre specie di tartaruga marina presente nel bacino del Mediterraneo. Può raggiungere una lunghezza massima di 140 cm. E' una specie onnivora, si nutre sia di organismi bentonici (es. molluschi e crostacei) che di organismi planctonici (es. meduse). Abita le acque delle piattaforme continentali e insulari e della parte superiore delle scarpate, a profondità che vanno da 0 ad almeno 40 m. Il periodo di deposizione all'interno del Mediterraneo è compreso dalla tarda primavera agli inizi di autunno. Sono accertati siti di nidificazione anche in Italia tra i quali l'*Isola dei Conigli* a Lampedusa e *Pozzolana di Ponente* a Linosa, due delle tre isole che formano l'Arcipelago delle Pelagie.

Nei mesi di marzo e aprile negli anni dal 2005 al 2007 sono stati osservati in mare 137 individui tutti appartenenti alla specie *Caretta caretta* con un valor medio degli individui nell'area con un valore di 0,12 ind/km² nel 2005, 0,17 ind/ km² nel 2006 e 0,11 ind/km² nel 2007.

L'Arcipelago delle Pelagie è sito di deposizione ormai accertato per *Caretta caretta* e numerosi sono i dati inerenti l'interazione tra le tartarughe marine e diversi attrezzi da pesca (Casale et al. 2007), a conferma ulteriore della presenza di individui di questa specie nell'area nei periodi estivi.

I dati sopra riportati dimostrano la presenza nell'area di esemplari di *Caretta caretta* anche nei periodi invernali infatti la presenza della specie è costante ed in alcune giornate veramente

massiccia, soprattutto se si considera che i dati sugli individui sono stati raccolti nel corso di monitoraggi indirizzati all'avvistamento dei cetacei e quindi utilizzando una metodologia non indirizzata all'osservazione delle tartarughe.

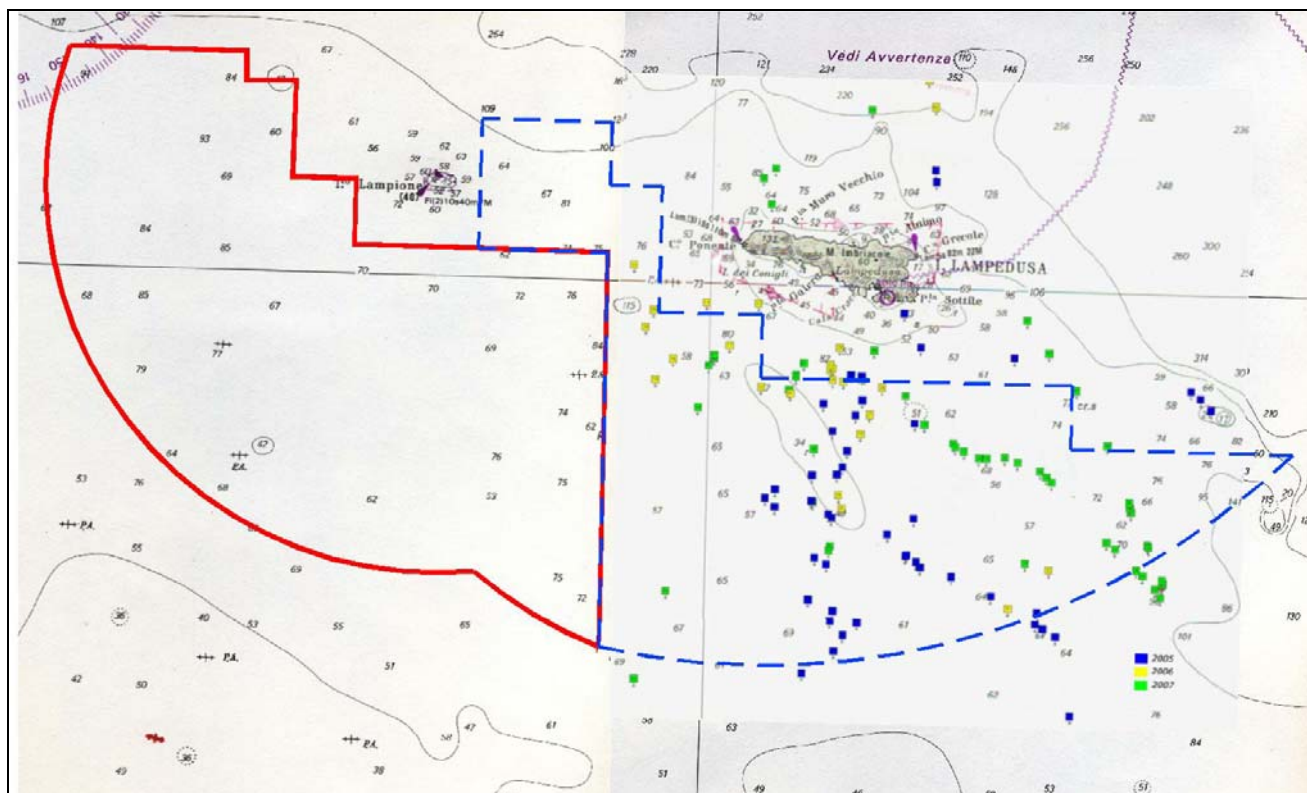


Figura 8 – Avvistamenti di *Caretta caretta* nei mesi di marzo e aprile dal 2005 al 2007

4.6. Praterie di *Posidonia Oceanica*

La *Posidonia oceanica* (Delille) è una pianta (Angiosperma Monocotiledone) endemica del Mediterraneo. Questa pianta colonizza principalmente substrati sabbiosi e dà luogo a formazioni dette “praterie” che caratterizzano molti litorali sabbiosi, e che costituiscono l’habitat di moltissime specie animali e vegetali. La profondità massima a cui la *Posidonia* può vivere è di circa 40m, in quanto a profondità maggiori l’intensità luminosa filtrante non è sufficiente.

La prima mappatura della distribuzione della *Posidonia oceanica* attorno l’isola di Lampedusa è stata effettuata dall’università di Palermo nel 2001 all’interno di un programma di mappatura delle praterie di *Posidonia* delle coste italiane tramite sensore aereo e satellitare. A Lampedusa la *Posidonia* ha colonizzato principalmente fondali a “matte”, seguita da fondali sabbiosi e una percentuale inferiore di fondali rocciosi.

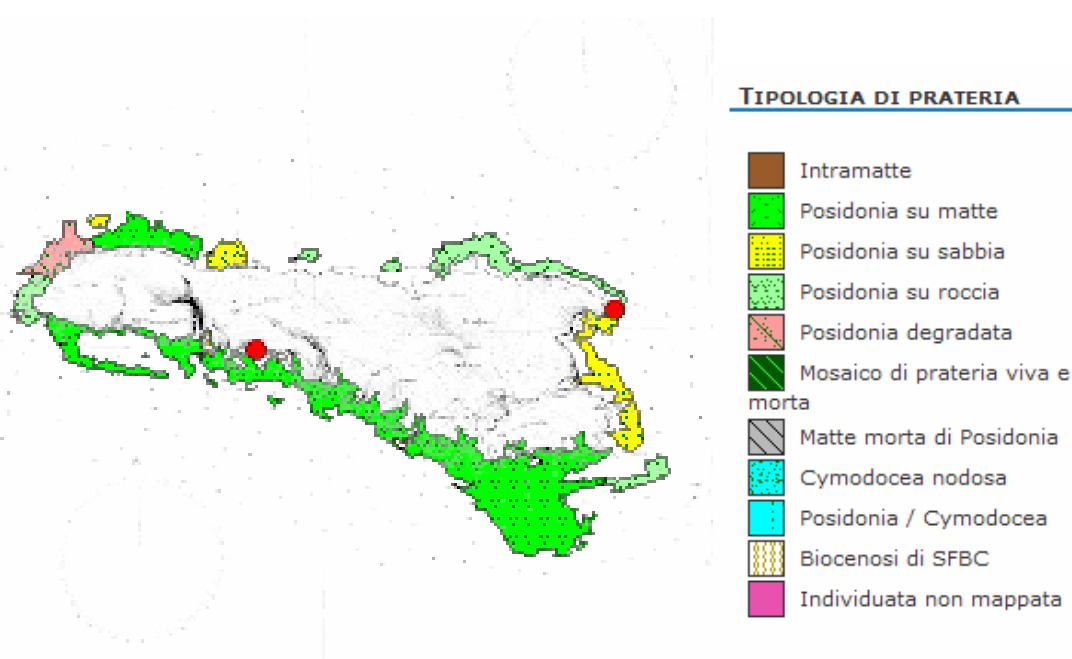


Figura 9 – Mappatura di *Posidonia Oceanica* nei pressi di Lampedusa

A partire dal 2005 l'ENEA e l'Area Marina Protetta “Isole Pelagie” hanno iniziato un programma di campionamento con lo scopo di verificare la presenza, l'estensione e la tipologia delle praterie di *Posidonia oceanica* comprese nella fascia più superficiale dell'isola di Lampedusa al fine di effettuare un campionamento e un confronto delle caratteristiche delle piante sottoposte a diversa esposizione nei confronti delle variabili climatologiche.

Sono stati scelti 4 siti di campionamento: due su fondali sabbiosi (Cala Pisana e Cala Galera) e due su fondali rocciosi (Scoglio Affiorante e lato Est di Punta di Muro Vecchio).

La stima della densità dei fasci nei quattro siti esaminati ha evidenziato come le praterie su sabbia mostrino una densità bassa se confrontata con le altre praterie mediterranee. Tale anomalia potrebbe essere spiegata con fattori locali o essere frutto di pressione antropica. (Fig.12)

Il numero medio di foglie per fascio non mostra una differenza significativa tra le stazioni e non evidenzia alterazioni nella struttura del fascio. (Fig.13)

La stima visuale della copertura della prateria conferma come nella stazione di P. Muro Vecchio la prateria si presenti più frammentata e rada, colonizzando a fatica i blocchi di roccia alla base della parete.(Fig 14)

E' stato possibile analizzare lo stress meccanico a cui sono sottoposte le foglie di *Posidonia oceanica*. Le stazioni nel complesso mostrano un grado di rottura degli apici simile e non elevato, segnale di un periodo in cui la prateria è risultata soggetta a un moderato disturbo idrodinamico. (Fig 15)

Il coefficiente di grazing misura il grado di brucatura e quindi è un sistema indiretto per evidenziare l'importanza della fauna associata alle praterie di *Posidonia oceanica*. I risultati di tali analisi mostrano come la componente faunistica più importante sia rappresentata in tutti le stazioni dai Pesci (es. *Salpa salpa*). (Fig 16)

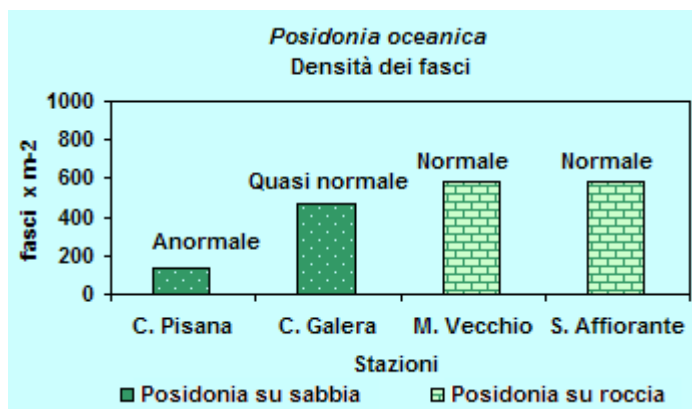


Figura 10

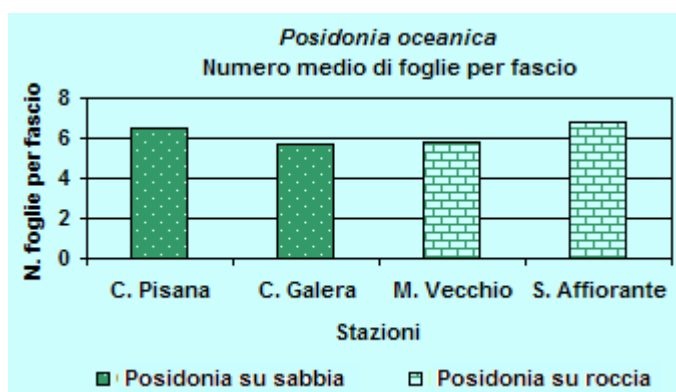


Figura 11

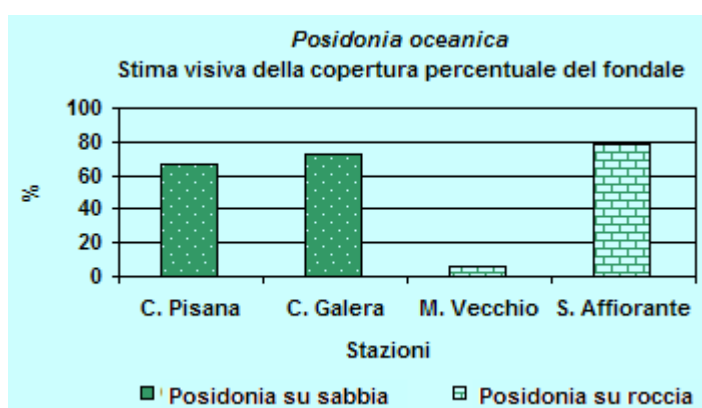


Figura 12

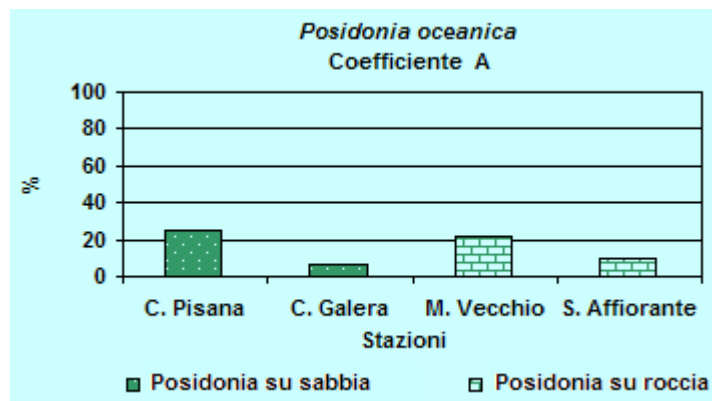


Figura 13

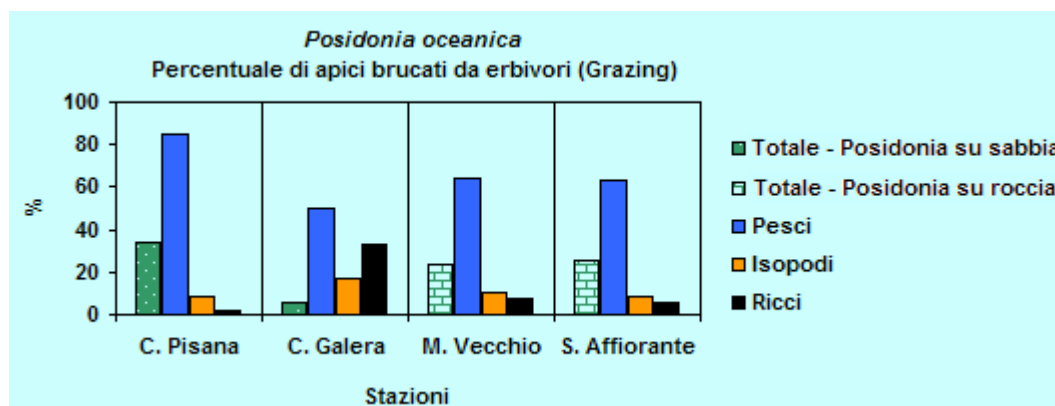


Figura 14

4.7. Aree di nursey

Da ricerche bibliografiche condotte presso istituti di ricerca (tra cui il CNR di Mazara del Vallo) risulta che ad oggi non esistono studi effettuati nelle aree in istanza finalizzati alla caratterizzazione di eventuali zone di nursery.

5. Conclusioni

Lo studio di approfondimento effettuato ha riguardato la descrizione della tipologia di array di air-gun che si andrà ad impiegare, una descrizione del sistema di energizzazione e dell'effetto che l'attività di prospezione ha nell'ambiente marino.

Sono state analizzate le caratteristiche delle aree protette nelle vicinanze, ma mai comprese neanche parzialmente, delle aree in istanza.

Sono state riportate le campagne di avvistamento effettuate nei confronti dei mammiferi e rettili marini, che evidenziano tra l'altro, come le balenottere frequentino le acque prossime all'isola di Lampedusa principalmente nel periodo tardo invernale-primaverile, e la tartarughe marine depongono le uova nel periodo primaverile-estivo.

Si ritiene complessivamente che l'eventuale acquisizione sismica effettuata con air-gun, come descritta nei Rapporti Ambientali e come integrata dalla presente Integrazione, sia compatibile con il contesto ambientale di riferimento. Come già riportato nei Rapporti Ambientali, saranno usati i seguenti accorgimenti, oltre quelli che le autorità competenti vorranno eventualmente prescrivere:

- *Adozione del soft start (rampa acustica in assenza di cetacei entro 1500m per 30 minuti; interruzione attività in presenza di cetacei entro 1000m)*
- *Esclusione di aree con batimetria inferiore a 50m*
- *Esclusione di aree entro una distanza dalla costa di 3 miglia nautiche*
- *Programmazione temporale delle attività in periodo tardo autunnale e invernale*

Nelle tavole allegate sono state rappresentate, per maggior chiarezza, le zone, ricadenti all'interno del perimetro dell'istanza di permesso, che verranno escluse dall'eventuale futura campagna di acquisizione sismica in quanto a distanza minore di 3miglia o con profondità minori di 50m.

6. Bibliografia

- Canese, S., A.Cardinali , C.M.Fortuna, M.Giusti, G.Lauriano, E.Salvati & S.Greco (2006). The first identified winter feeding ground of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* (2006), 86, 5119/1-5
- Casale P., Catturino L., Freggi D., Rocco M., Argano R., 2007 Incidental catch of marine turtles by Italian trawlers and longliners in the central Mediterranean. *Aquatic Conserv: Mar.Freshw.Ecosyst* 2007
- Celona A. & Comparetto G. Presenza della balenottera comune *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758) nell'area di Lampedusa (Arcipelago delle Pelagie) in relazione alla temperatura superficiale delle acque. *ANNALES – Ser.hist.nat.-16-2006-1*; pp.49-54
- Comparetto G.,Galante I., Polendri B., Giacoma C., Azzolin M. “Permanenza e composizione dei gruppi di tursiope (*Tursiops truncatus*) nelle acque circostanti Lampedusa”. XVI Congresso Nazionale Società Italiana di Ecologia. Viterbo-Civitavecchia 19-22settembre 2006
- G. Comparetto & A. Celona (2007) Dati preliminari sulla presenza nei mesi invernali di esemplari di tartaruga comune, caretta caretta e temperature superficiali nell'area circostante l'isola di Lampedusa (arc. is.pelagie) 7° Convegno Nazionale sui Cetacei e sulle Tartarughe Roma 5-6 dicembre 2007
- Comparetto G., Celona A., Sferlazzo D.,Sergi A., Sorrentino G., “ Indagine Preliminare sulla presenza di delfino comune, *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758) nell'Arcipelago delle Pelagie”. 6° Convegno Nazionale sui Cetacei e sulle Tartarughe. Sperlonga 2005
- Relazione finale – 2002 “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)” LIPU- BirdLife Italia . Progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura
- <http://www.tutelamare.it>
- <http://www.santateresa.enea.it>
- Assomineraria, Prospezione, ricerca e produzione di idrocarburi, Manuale VIA
- Au, 1993. *The sonar of dolphins*. Springer-Verlag New York, 277 pp.
- Austin Melanie, Laurinolle Marjo, Hannay David, Preliminary acoustic measurements of Airgun sources from GX Technology Corporation's 2006 – Jasco – Canada
- Azzali M. – Caratterizzazione quantitativa mediante echosurvey sulle possibili interazioni tra fauna pelagica e attività di prospezione CNR IRPEM - CEOM Palermo (1996)
- Azzali M. - Valutazione degli effetti acuti (prove di mortalità) e subacuti (analisi delle risposte comportamentali) dell'Air-Gun su pesci fisostomi (sardine e/o acciughe) e caratterizzazione dell'impulso emesso dalla sorgente di air-Gun CNR IRPEM - CEOM Palermo (1996)
- Azzali M., Rivas G., Cannata S., Ceffa L., Assesment of behaviour responses of small pelagic fish elicited by airgun
- Bowles, A.E., Smultea, M., Wursig, B., Demaster, D.P., & Palka, D. 1994. Relative abundance and behavior of marine mammals exposed to transmission from the Heard Island feasibility test. *J Acoust Soc Am.* 96:2469-2484.
- Canadas, R. Sagarminaga, S. Garcia-Tiscar (2002), Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean waters off southern Spain. *Deep-Sea Research I* 49 (2002) 2053–2073
- Dalen, J., Ona, E., Soldal, A.V. and Sætre, R. 1996. Seismic investigations at sea; an evaluation of consequences for fish and fisheries. (in Norwegian, English summary). *Fisken og Havet, IMR*, No. 9. 1996
- Evans, P.G.H., & Nice, H. 1996. Review of the effects of underwater sounds generated by seismic survey on cetaceans. *Sea Watch Foundation*, Oxford.
- Goold, J.C. 1996. Acoustic assessment of populations of common dolphin (*Delphinus delphis*) in conjunction with seismic surveying. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom.* 76:811-820.
- Gordon J. C.D., Gillespie D., Potter J., Frantzis A., Simmonds M. P. and Swift R. (2003) The effects of seismic surveys on marine mammals *Marine Technology Society Journal* Volume 37, Number 4 pp 16-34
- Hassel, A.; t. Knutsen, J. Dalen, S. Løkkeborg, K. Skaar, O. Østensen, E.K. Haugland, M. Fonn, A. Høines e O. A. Misund. 2003. Reaction of sandeel to seismic shooting: A field experiment and fishery

statistics study. *Fisken og Havet* 4. 62 p.

- La Bella G., Cannata S., Froglià C., Modica A., Ratti S., Rivas G. First assesment of effects of airgun seismic shooting on marine resources in the central Adriatic see, 1996 Society of Petroleum Engineers
- MacGillivray Alexander O., Chapman Ross N. – Results from an acoustic modelling study of seismic airgun survey noise in Queen Charlotte Basin – School of Earth and Oceans Sciences Victoria – Canada – dec. 2005
- Mate, B.R., Stafford, K.M., & Ljungblad, D.K. 1994. A change in sperm whale (*Physeter macrocephalus*) distribution correlated to seismic surveys in the Gulf of Mexico. *J Acoust Soc Am.* 96:3268-3269.
- Modica et Alii - Valutazione degli effetti acuti e subacuti indotti dalle attività di prospezione sismica su adulti e larve di organismi marini (dati preliminari) XXIX Congresso SIBM – Ustica (Pa) (1998)
- Rankin, S., & Evans, W.E. 1998. Effects of low frequency seismic exploration sounds on the distribution of cetaceans in the northern Gulf of Mexico. In: Abstracts of the World Marine Mammal Conference, Monaco, 110.
- Richardson W.J., Greene C.R. Jr, Malme C.I., Thompson D.H. 1995. Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego, 576 p.
- Roussel, E. 2002. Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise. In G. Notarbartolo Di Sciarra (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.*
- Schoolmeesters, J. 2002. Signatures from Marine Airgun Source Library. NUCLEUS - Marine Source Modelling 3.9.2. PGS project no 2002078. PGS AS, October 2002. pp. 10.
- Swift, R. 1998. The effects of array noise on cetacean distribution and behavior. MSc Thesis, University of Southampton, Department of Oceanography.
- Watkins, W.A. 1986. Whale reactions to human activities in Cape Cod waters. *Marine Mammal Science* 2:251-262.
- Weir Caroline R, Dolman Sarah J. (2007) Comparative Review of the Regional Marine Mammal Mitigation Guidelines Implemented during Industrial Seismic Surveys, and Guidance Towards a Worldwide Standard *Journal of International Wildlife Law and Policy*, 10:1–27.

