

Allegato 5: linee guida per la gestione dell'impatto di rumore antropogenico sui Cetacei nell'area ACCOBAMS

Il presente documento deriva da: *Guidelines to address the issue of the impact of anthropogenic noise on marine mammals in the ACCOBAMS area. Document prepared by Gianni Pavan for the ACCOBAMS Secretariat, SC4/2006 (Pavan, 2011).*

Sezione generale - valida per tutte le attività che generano rumore subacqueo.

- a) Consultare banche dati e bibliografia sulla distribuzione spaziale e stagionale di Cetacei in modo da pianificare e condurre le attività quando e dove è meno probabile incontrare animali e in maniera tale da evitare stagioni o habitat critici. Consultare dati e pubblicazioni relative a precedenti esperienze di mitigazione per uniformare protocolli e formato dati.
- b) In mancanza o insufficienza di dati, organizzare *survey* dedicati e preventivi (da imbarcazioni e/o aeromobili, secondo il caso) e/o attività di monitoraggio attraverso l'uso di strumentazione di rilevazione acustica fissa (boe, bottom recorders, ecc.) per valutare la densità delle popolazioni nell'area prescelta per le operazioni. *Survey* pre e post esperimento sono comunque sempre da incoraggiare data la loro estrema valenza scientifica in questa fase di sviluppo e ricerca sull'impatto del rumore. La durata e modalità dei *survey* va stabilita da personale scientifico competente in materia.
- c) Evitare aree chiave per i Cetacei, aree marine protette e aree chiuse (es. baie, golfi), definire appropriate zone cuscinetto intorno ad esse; considerare possibili impatti di propagazioni a lungo raggio o lungo termine.
- d) Durante la fase di pianificazione dell'evento, tenere conto dell'eventuale concomitanza di altre attività umane potenzialmente rumorose, sia connesse all'evento stesso (es. traffico navale di servizio), sia indipendenti (es. altri eventi, incremento della navigazione da diporto durante la stagione turistica).
- e) Sviluppare banche dati/GIS fra di loro compatibili per costruire in prospettiva un documento di pianificazione completo e condivisibile.

- f) Modellare il campo acustico generato in relazione alle condizioni oceanografiche (profilo di profondità/temperatura, canali acustici, profondità e caratteristiche del fondale, propagazione sferica o cilindrica) e alle caratteristiche della sorgente (frequenza dominante, intensità e direzionalità), per stabilire le distanze di propagazione, e quindi le EZ (*Exclusion Zone*), per le seguenti intensità: 160db re 1 μ Pa, 180db re 1 μ Pa, 190db re 1 μ Pa. In caso di Power Down (vedi sezione pratica lettera e), stabilire anche i raggi di propagazione di 180db re 1 μ Pa e 190db re 1 μ Pa relativi alla potenza ridotta. Ad esempio, un array di X *airgun* può essere ridotto a 1 solo *airgun* attivo a seguito di un *Power Down*, in modo da ridurre la potenza emessa (e il relativo raggio di pericolosità) senza spegnere la sorgente.
- g) Utilizzare sempre la minima potenza della sorgente (es. *airgun*, sonar) utile al conseguimento degli obiettivi.
- h) Verificare in campo, quando possibile, i reali livelli e distanze di propagazione, modificando eventualmente il raggio della *Exclusion Zone*. Per fare ciò, eseguire una serie di rilevazioni con strumentazione calibrata. Le misure andrebbero ripetute al cambiamento delle condizioni di propagazione. In caso di impossibilità, fare sempre riferimento al modello più conservativo.
- i) Considerare la possibilità di espandere la zona EZ anche oltre il limite dei 180db re 1 μ Pa adottando quella relativa ai 160db re 1 μ Pa nel caso si osservino variazioni comportamentali degli animali presenti al di fuori di essa.
- j) Prevedere un sistema automatico di logging dell'attività della sorgente per documentare l'ammontare di energia acustica prodotta e rendere disponibili queste informazioni agli organi deputati a regolamentare le emissioni acustiche, alla comunità scientifica e al pubblico.
- k) Prevedere l'utilizzo di un software di raccolta e registrazione dei dati di navigazione, condizioni meteo, avvistamenti e contatti acustici. Tale software deve essere il più automatizzato possibile per non distogliere gli MMO dai loro compiti di monitoraggio. Il software dovrebbe inoltre essere in grado di visualizzare geograficamente in tempo reale gli avvistamenti e i contatti acustici inseriti.
- l) Prevedere quale parte integrante delle misure di mitigazione la produzione di report per fornire informazioni sulle procedure applicate, sulla loro efficacia, e per fornire dati di presenza animali da utilizzarsi per alimentare i database già esistenti. Incoraggiare la pubblicazione dei report sulle riviste specializzate.

- m) Allertare, durante le operazioni, le reti per gli spiaggiamenti dell'area di interesse; pianificare, se necessario, attività di monitoraggio addizionale delle coste più vicine.
- n) In caso di spiaggiamenti o avvistamenti di carcasse potenzialmente legati alle operazioni (secondo il giudizio del Responsabile MMO a bordo), interrompere ogni emissione acustica, avvertire le autorità competenti e dedicare ogni possibile sforzo alla comprensione delle cause di morte.
- o) In caso di comportamenti anomali degli animali osservati nelle vicinanze delle operazioni, è facoltà degli MMO di richiedere la cessazione di ogni emissione acustica per determinare la causa del comportamento osservato ed evitare il suo protrarsi.
- p) Oltre che al monitoraggio visivo e acustico, gli MMO sono tenuti a sorvegliare l'applicazione delle regole di mitigazione e la conformità dell'esperimento (es. potenza della sorgente, zona di operazioni) alla Richiesta e relativa Autorizzazione vigente.
- q) Gli MMO fanno riferimento al Referente Nazionale che informa il segretariato ACCOBAMS attraverso report compilati su protocolli standardizzati. Discutere tempestivamente di ogni inaspettato cambiamento e condizione nei protocolli applicati con il Segretariato in collaborazione con il comitato scientifico.
- r) Le linee guida di mitigazione e le relative operazioni di implementazione adottate dovrebbero essere di volta in volta rese pubbliche da tutti i soggetti che si apprestino a svolgere attività rumorose in mare: Pubblici, Privati, Militari.
- s) Gli MMO devono essere personale competente e provvisto di adeguato *background* in materia. In caso di impossibilità di reperire tutto il personale con comprovata esperienza, assicurarsi che almeno la maggior parte di esso lo sia. Per operazioni che coprano le 24h per più giorni consecutivi, il numero minimo di MMO non deve essere inferiore a 5.

Sezione pratica - illustra in dettaglio le procedure da mettere in atto nel corso delle attività.

- a) Assicurare monitoraggio visivo e acustico passivo (PAM *Passive Acoustic Monitoring*) con team specializzati di osservatori e bioacustici al fine di assicurare che non siano presenti Cetacei nella EZ almeno per 30 minuti prima di avviare le sorgenti acustiche (*Ramp Up*, lettera b di questa sezione). L'intera EZ deve essere chiaramente visibile agli osservatori per tutti i 30 minuti. Le osservazioni, acustiche e visive, devono proseguire durante tutta l'attività di emissione (avvistamento durante le ore diurne e acustica 24h)

- b) Nel caso di prima accensione della sorgente (*Ramp up*), essa deve essere attivata alla potenza minima e successivamente incrementata di non più di 6dB ogni 5 minuti fino al raggiungimento della potenza desiderata (NMFS, 2000; NURC, 2009). La EZ (calcolata sul valore massimo operativo della sorgente) deve essere libera da mammiferi marini per almeno 30 minuti precedenti.
- c) Nel caso in cui un animale o un gruppo di essi sia presente o entri nella EZ durante i 30 min di osservazione precedenti all'attivazione della sorgente, attendere nuovamente 30 minuti ricalcolandoli come segue: 30 minuti da quando l'animale è stato visto lasciare la EZ; dopo 15 minuti nel caso in cui gli animali (piccoli Cetacei) spariscano dalla vista e l'ultimo avvistamento sia avvenuto all'interno della EZ (totale 45 minuti dall'ultimo contatto visivo); dopo 30 minuti nel caso in cui gli animali (grandi Cetacei) spariscano dalla vista e l'ultimo avvistamento sia avvenuto all'interno della EZ (totale 60 minuti dall'ultimo contatto visivo).
- d) Nel caso in cui un animale o un gruppo di essi entri o stia per entrare nella EZ di 180dB re 1 μ Pa, l'MMO deve tempestivamente richiedere la diminuzione (*Power Down*; di seguito PD, alla lettera e) dell'intensità della sorgente o la cessazione (*Shut Down*; di seguito SD) della stessa, secondo quanto descritto al punto e).
- e) Il *Power Down* comporta la riduzione della potenza della sorgente al livello minimo iniziale. In caso di *airgun*, per esempio, si mantiene attivo 1 solo *airgun*. Diminuendo la potenza emessa a livello minimo, la EZ di 180dB re 1 μ Pa si riduce di conseguenza. Se gli animali continuano ad avvicinarsi fino a entrare nella nuova EZ, gli MMO richiedono uno *Shut Down*.
- f) Lo *Shut Down* comporta lo spegnimento completo della sorgente acustica.
- g) Dopo un avvistamento con relativo PD o SD, la sorgente può essere riattivata secondo le seguenti procedure:
- o) quando l'animale è stato visto lasciare la EZ;
 - p) nel caso in cui l'animale non sia stato visto lasciare la EZ, dopo 15 minuti dall'ultimo contatto visivo nel caso di piccoli Cetacei e Pinnipedi;
 - q) dopo 30 minuti nel caso di Cetacei di grandi dimensioni.

- h) Dopo un PD, uno SD o una qualsiasi interruzione dovuta a ragioni tecniche, la sorgente può essere riattivata direttamente a piena potenza se la sospensione/riduzione sia durata meno di 8 minuti. In tutti gli altri casi, deve essere ripetuto il Ramp Up. Non sono richiesti i 30 minuti di osservazione preventiva nel caso in cui il monitoraggio degli MMO sia proseguito senza interruzione o nel caso in cui la sorgente sia stata mantenuta attiva al livello di intensità iniziale minima dopo un PD.
- i) I Ramp Up durante le ore notturne sono fortemente sconsigliati, date le oggettive difficoltà di rivelazione visiva degli animali. Possono comunque avvenire solo in caso in cui la sorgente non sia mai stata spenta per più di 8 minuti consecutivi.
- j) Prevedere che l'equipaggiamento per il monitoraggio visivo includa idonei binocoli (7x50, almeno uno per operatore in servizio), compresi big eyes (25x150, uno in caso di visione a 360 gradi, due, uno per lato, in caso di visione laterale limitata), da utilizzare secondo il protocollo di monitoraggio, che deve tenere in considerazione la rotazione degli operatori (secondo gli schemi solitamente adottati e accettati).
- k) Registrare ogni avvistamento e contatto acustico con le informazioni geografiche e temporali sia in un file con funzione di archivio che nel programma di log e visualizzazione geografica. Si suggerisce di utilizzare un solo programma che svolga entrambe le funzioni per evitare un doppio carico di lavoro per gli MMO.
- l) Registrare una linea di log ogni mezz'ora riportando i dati geografici, temporali e meteorologici e ogni qual volta si verifichi una variazione delle stesse o un evento degno di nota.
- m) Effettuare il monitoraggio acustico per tutta la durata delle emissioni acustiche attive e, in generale, per il maggior tempo possibile anche quando la sorgente è spenta.
- n) Le registrazioni acustiche andrebbero effettuate per tutto il periodo in cui la sorgente è attiva e comunque per tutto il periodo in cui l'array è in mare e operativo. Le stesse andrebbero conservate per almeno un anno dopo il termine dell'esperimento.
- o) Anche per il monitoraggio acustico, prevedere un software che assista l'operatore nella descrizione del contenuto delle stesse e compilare una linea di log ogni 30 minuti e ogni qual volta si verifichi un evento degno di nota.
- p) Effettuare il monitoraggio acustico con l'ausilio congiunto di cuffie (per la banda audio) e rappresentazione spettrografica full band per le bande infra e ultra soniche.
- q) L'operatore acustico deve essere in contatto sia con il team visual che con i tecnici della sorgente per assicurare la piena sincronia delle operazioni.

- r) Adattare la sequenza di linee di *survey* tenendo conto di ogni prevedibile movimento degli animali all'interno dell'area delle operazioni ed evitando di bloccare rotte di fuga. Nel caso di operazioni in prossimità di golfi e insenature, procedere sempre dall'interno verso l'esterno e mai viceversa.
- s) Le sorgenti ad alta potenza dovrebbero possibilmente essere interrotte durante la notte, durante altri periodi con scarsa visibilità e durante condizioni di trasmissione in superficie favorevole, in quanto il monitoraggio delle EZ risulta compromesso.
- t) Il monitoraggio acustico passivo (PAM) deve essere effettuato con cortine di idrofoni trainati (hydrophone arrays) o con altra idonea tecnologia con larghezza di banda e sensibilità sufficienti a captare le vocalizzazioni nell'intera gamma di frequenze utilizzate dai Cetacei attesi nell'area.
- u) Assicurare almeno due osservatori visual durante le ore diurne e un acustico 24h durante la fase di trasmissione su ogni nave sorgente, nel rispetto dei normali turni di attività/riposo.
- v) Cessare le emissioni ogni volta che all'interno dell'area monitorata siano osservate aggregazioni di specie vulnerabili (quali capodogli o Zifidi).

Sezione speciale- si indicano misure aggiuntive da mettere in atto a seconda del tipo di attività antropica. Per le prospezioni geofisiche si riportano le seguenti, da intendersi in aggiunta alle linee guida generali e alla sezione pratica.

- a) Limitare la propagazione orizzontale adottando idonee configurazioni di arrays e sincronizzazione degli impulsi ed eliminando le componenti in alta frequenza non necessarie.
- b) Applicare misure di mitigazione aggiuntive in aree di acque profonde nel caso di precedenti osservazioni di beaked whales in zona di operazioni o in caso di avvicinamento ad habitat elettivi per *beaked whales* (MacLeod *et al.*, 2006): in questi casi prolungare le osservazioni preventive (alla lettera a della sezione pratica) a 120 minuti in maniera da aumentare la probabilità di rivelazione di specie deepdiver. La situazione ideale vorrebbe, tuttavia, che esercitazioni sonar non venissero condotte in aree di accertata frequentazione da parte di Zifidi.
- c) Incoraggiare lo scambio di dati tra gli operatori in modo da minimizzare la duplicazione di campagne. Incoraggiare, ove possibile, il riutilizzo di vecchi dati da rianalizzare usando nuove tecnologie di signal processing o nuove tecniche di analisi.

Allegato 6: Sintesi delle linee guida *Joint Nature Conservation Committee* (JNCC, August 2010)

Estratto da: *Guidelines for minimizing the risk of injury and disturbance to marine mammals from seismic surveys by the Joint Nature Conservation Committee – JNCC (August 2010)*

Sezione I Valutazione e riduzione del rischio di lesioni ai mammiferi marini.

Fase di pianificazione

Consultare la bibliografia disponibile per determinare la probabilità di incontrare mammiferi marini nell'area interessata e valutare eventuali considerazioni di carattere stagionale da prendere in esame (periodo di migrazione, riproduttivo, etc.).

Quando possibile, pianificare la prospezione in modo da evitare mammiferi marini durante la stagione riproduttiva o durante lo svezzamento.

Munirsi di personale qualificato e con esperienza per ricoprire il ruolo di *Marine Mammal Observer* a bordo nave.

L'attività sismica deve essere svolta durante le ore diurne; tuttavia è ammessa l'operatività durante le ore notturne qualora si disponga di un sistema di monitoraggio acustico passivo.

Cercare di ridurre l'intensità delle emissioni sonore e le alte frequenze del rumore prodotto dagli *airgun*.

Sezione II Gli Osservatori dei Mammiferi Marini – *Marine Mammal Observers* (MMOs).

Si sottolinea l'importanza del ruolo e dell'esperienza degli osservatori a bordo nave. In particolare, si richiede il massimo sforzo di avvistamento Cetacei nei 30 minuti precedenti l'inizio dell'attività con il *soft start*.

Gli MMO sono responsabili anche del reporting a fine attività, che deve necessariamente includere le seguenti informazioni:

- numero identificativo del *survey* sismico;

- data e luogo del *survey*;
- numero e volume di ciascun *airgun*;
- caratteristiche dell'*array* di *airgun*;
- numero e tipo di imbarcazione utilizzate;
- durata del *soft start*;
- problemi incontrati durante il *survey* e/o in caso di avvistamento Cetacei;
- avvistamenti di mammiferi marini (schede standard);
- procedure messe in atto in caso di avvistamenti durante le prospezioni.

Sezione III Prima e durante l'attività sismica.

Almeno 30 minuti prima dell'attivazione della sorgente sismica, l'osservatore a bordo nave (MMO) deve verificare l'assenza di mammiferi marini in un raggio di 500 metri.

In acque profonde ($\geq 200\text{m}$), la ricerca deve essere estesa a 60 minuti in quanto potrebbero essere presenti specie, quali gli Zifidi e il capodoglio, note per compiere immersioni profonde e prolungate. Per consentire una tempistica più adeguata delle operazioni in acque profonde, la ricerca di mammiferi marini può cominciare prima della fine di ciascuna linea sismica (a sorgente sismica ancora attiva). Se un mammifero marino viene avvistato a sorgente sismica attiva, l'osservatore non deve far altro che monitorare la situazione. Il *soft start* all'inizio di ciascuna linea sismica deve essere invece ritardato di 20 minuti qualora mammiferi marini vengano avvistati a sorgente sismica spenta.

Qualora mammiferi marini fossero avvistati all'interno dell'area di sicurezza (500 metri), l'attivazione della sorgente sismica deve essere ritardata fino a quando gli animali risultano allontanati. Agli animali deve essere lasciato il tempo necessario per allontanarsi in seguito all'ultimo avvistamento (almeno 20 minuti). In questo caso, il monitoraggio acustico passivo può essere determinante nel rilevare la presenza di mammiferi marini.

Qualora mammiferi marini vengano avvistati all'interno dell'area di sicurezza a sorgente sismica attiva NON è richiesto lo spegnimento della sorgente del rumore.

Il Soft start

Viene definito come il periodo di tempo in cui gli *airgun* cominciano a sparare in maniera blanda fino al raggiungimento della piena potenza operativa. Per eseguire correttamente un *soft start*:

- Le emissioni sonore devono essere graduali (viene attivato prima l'*airgun* di dimensioni inferiori e mano a mano sono aggiunti gli altri) con un start up a bassa energia che deve protrarsi per almeno 20 minuti in maniera da permettere l'allontanamento dei mammiferi marini presenti nelle vicinanze. Il *soft start* deve essere effettuato ogni volta che vengono attivati gli *airgun* a prescindere dalla presenza di mammiferi marini nell'area.
- Per minimizzare l'introduzione di ulteriore rumore in ambiente marino, il *soft start* non deve essere protratto per più di 40 minuti. Evitare spari oltre quelli strettamente necessari per le normali operazioni.
- Qualora durante il *survey* si fossero interrotti gli spari per un periodo pari o superiore a 10 minuti, prima di riattivare gli *airgun* deve essere effettuata una ricerca di mammiferi marini e un *soft start* completo di 20 minuti. Dopo un'interruzione degli spari, di qualsiasi durata, deve essere effettuato un controllo visivo per assicurarsi dell'assenza di mammiferi marini nel raggio di 500 metri. Qualora fosse rilevata la presenza di un mammifero marino, le operazioni devono essere ritardate come descritto sopra.

Cambio di linea sismica

A seconda del volume degli *airgun* coinvolti e del tempo necessario alla nave per iniziare una nuova linea sismica, si è tenuti ad attuare o meno lo spegnimento della sorgente. Nel caso in cui gli *airgun* continuano a sparare viene aumentato l'intervallo di tempo tra due spari successivi (*Shot Point Interval*).

Sezione IV Monitoraggio acustico

Il monitoraggio acustico deve essere utilizzato per rilevare la presenza di mammiferi marini prima di effettuare la tecnica del *soft start*, soprattutto in aree dove è nota la presenza di specie sensibili difficili da avvistare. Fortemente consigliato come

strumento di mitigazione durante le ore notturne o in condizioni di scarsa visibilità o quando le condizioni meteo marine rendono difficili gli avvistamenti. Tuttavia, risulta essere meno preciso del monitoraggio visivo nel determinare la distanza a cui si trovano i mammiferi marini rispetto all'array di *airgun*.

Hanno partecipato alla redazione del presente Rapporto:

per l'*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*: Ezio Amato, Fabrizio Borsani, Salvatore Curcuruto, Luigi Alcaro, Giancarlo Lauriano, Stefano Di Muccio;

per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

Direzione generale per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali :

Antonio Venditti, Paola Ceoloni.

Direzione generale Protezione della Natura e del Mare che ne ha curato il coordinamento:

Giuseppe Italiano, Oliviero Montanaro, Viviana Vindigni, Irene Di Girolamo, Paolo Galoppini, Roberto Giangreco;

Assistenza Sogesid: Emanuele Lauretti, Eveline Ricca, Enrico Iannuzzi, Massimiliano Ticconi, Antonio Molinari, Roberto Capalbo, Elisa Corvino.