



Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISMAR - Istituto di Scienze Marine
U.O.S. di Ancona
Largo Fiera della Pesca, 1 – 60125 Ancona, Italy
Tel +39 071 207881 Fax +39 071 55313
segreteria@an.ismar.cnr.it - www.ismar.cnr.it
C.F. 80054330586 - P.IVA 02118311006



ENI S.P.A. DISTRETTO CENTRO-SETTENTRIONALE (DICS)

SERVIZIO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE SITO BONACCIA NW



PROGETTO DI MONITORAGGIO CETACEI DURANTE LA COSTRUZIONE DELLA PIATTAFORMA BONACCIA NW

OPERATORE SCIENTIFICO:

CNR-ISMAR UOS DI ANCONA

RESPONSABILE SCIENTIFICO:

ING. IOLE LEONORI

RAPPORTO A CURA DI:

IOLE LEONORI
ILARIA BIAGIOTTI
ILARIA COSTANTINI

ANCONA, maggio 2016

SEDE ISTITUTO Arsenale - Tesa 104 Castello 2737/F 30122 Venezia Tel. +39 041 2407927 Fax +39 041 2407940 segreteria@ismar.cnr.it	J.O.S. Bologna /via P. Gobetti, 101 40129 BO Tel +39 051 6398891 Fax +39 051 6398939 segreteria@bo.ismar.cnr.it	J.O.S. Genova /via De Marini, 6 16149 GE Tel +39 010 64751 Fax +39 010 6475400 segreteria@ge.ismar.cnr.it	J.O.S. Lesina /via Pola, 4 71010 FG Tel +39 0882 992702 Fax +39 0882 991352 segreteria@fg.ismar.cnr.it	J.O.S. Pozzuolo di Lerici Forte Santa Teresa 19032 SP Tel +39 0187 978300 Fax +39 0187 970585 segreteria@sp.ismar.cnr.it	J.O.S. Trieste /viale Romolo Gessi, 2 34123 TS Tel +39 040 305312 Fax +39 040 308941 segreteria@ts.ismar.cnr.it
---	--	--	---	---	--

M. Tourgeli Provata	Società Cooperativa “Mare Ricerca” a.r.l. Ancona
A. Ruvolo	Società Cooperativa “Mare Ricerca” a.r.l. Ancona
A. Suardi	Società Cooperativa “Mare Ricerca” a.r.l. Ancona
C. Ferrà Vega	Società Cooperativa “Mare Ricerca” a.r.l. Ancona

1 Indice

1	INTRODUZIONE	5
2	MATERIALI E METODI	10
2.1	IL MARE ADRIATICO	10
2.2	CAMPO GAS BONACCIA	12
2.3	MAMMIFERI MARINI IN ADRIATICO	13
2.4	MONITORAGGIO	18
2.4.1	MONITORAGGIO VISIVO	21
2.4.2	MONITORAGGIO ACUSTICO	23
2.5	MISURE DI MITIGAZIONE.....	35
3	RISULTATI	40
3.1	RILEVAZIONI ACUSTICHE E VISIVE	40
3.2	ELABORAZIONE DATI ACQUISITI	84
4	CONCLUSIONI.....	121
5	BIBLIOGRAFIA	125

1 INTRODUZIONE

Il CNR-ISMAR UOS di Ancona ha ricevuto da eni S.p.a. distretto centro-settentrionale (DICS) l'incarico di svolgere un "Progetto di rilevamento cetacei durante la costruzione della piattaforma eni denominata Bonaccia NW con riferimento al D.M. 0000222 del 09/09/2014".

Il monitoraggio svolto dal CNR-ISMAR UOS di Ancona presso il sito di Bonaccia NW è stato effettuato in adempimento a quanto richiesto dalla prescrizione A7 riportata nel decreto D.M. 0000222 del 09/09/2014 e relativa al progetto di sviluppo della piattaforma di estrazione metanifera Bonaccia NW. Il rilevamento è stato finalizzato all'attuazione di misure di mitigazione del rumore subacqueo allo scopo di tutelare i mammiferi marini presenti nell'area di cantiere durante la realizzazione del progetto di sviluppo della piattaforma off-shore denominata Bonaccia NW.

Il progetto "Bonaccia NW", sarà realizzato per sfruttare le riserve di gas residue presenti nel giacimento di Bonaccia e prevede le seguenti fasi:

- Installazione di una nuova piattaforma a 4 gambe (Bonaccia NW);
- Perforazione, completamento e messa in produzione di quattro nuovi pozzi direzionati (Bonaccia NW 1 Dir, Bonaccia NW 2 Dir, Bonaccia NW 3 Dir e Bonaccia NW 4 Dir);
- Posa e installazione di due condotte sottomarine per il trasporto di gas e aria da Bonaccia NW a Bonaccia, di lunghezza pari a circa 2.2 km;

Le attività di monitoraggio sono state svolte durante le fasi sopraindicate in adempimento alla specifica prescrizione di cui al decreto sopra richiamato.

Si riporta per comodità di lettura il testo della prescrizione:

"in fase di cantiere, durante il montaggio della piattaforma, la perforazione e la posa delle condotte, al fine di tutelare i mammiferi marini da eventuali impatti causati dal rumore subacqueo, debbano essere seguite queste indicazioni:

- a) Durante le operazioni a mare devono essere presenti nell'area di cantiere e a bordo dei mezzi navali due osservatori qualificati MMO (Marine Mammals Observer), esperti nel riconoscimento di cetacei ed appartenenti ad Enti accreditati (tra cui anche l'ISPRA); le tecniche di avvistamento dovranno essere sia di tipo visuale, con l'ausilio di binocoli, che di tipo acustico mediante l'uso di idrofoni;

- b) Nel caso di accertata presenza di mammiferi marini, soprattutto se accompagnati da piccoli, in un'area di almeno un miglio marino di raggio attorno al cantiere, dovranno essere sospese le attività. L'inizio delle attività sarà posticipato fino all'allontanamento degli animali, attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento; nel caso gli animali siano segnalati nella fascia compresa tra 1 e 3 miglia marine attorno al cantiere, sarà necessario effettuare un avvio morbido (soft-start) dei mezzi e attrezzature di cantiere; inoltre durante i 30 minuti antecedenti l'inizio delle attività, è previsto che gli osservatori si accertino dell'assenza anche di singoli individui nelle aree limitrofe;
- c) Al termine dei lavori a mare dovrà essere compilato un rapporto, nel quale saranno riportati la data e la localizzazione delle opere a mare, la tipologia e le specifiche delle attrezzature impiegate, il numero e il tipo dei mezzi navali impegnati, la registrazione di tutte le occorrenze (sospensione delle attività, durata delle sospensioni, numero dei soft-start, ecc.); relativamente alle osservazioni dei mammiferi, dovranno essere indicate le modalità dell'avvistamento, le specie, il numero di individui, le coordinate, l'ora e le condizioni meteo climatiche; inoltre dovranno essere riportate le considerazioni degli osservatori qualificati MMO. Il rapporto dovrà essere trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Direzione Valutazioni Ambientali e Direzione Protezione della Natura e del Mare) e all'ISPRA; il formato dei dati dovrà essere sia cartaceo che elettronico, quest'ultimo compatibile con le specifiche pubblicate sul sito del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Linee guida esistenti in materia di monitoraggio di cetacei durante lavori di origine antropica

Le linee guida esistenti riconosciute come le più autorevoli a livello internazionale sono quelle per la gestione dell'impatto di rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS (Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area), seguite anche dalla JNCC (Joint Nature Conservation Committee), ente accreditato alla formazione di personale MMO.

Anche se sono state stilate per l'area ACCOBAMS esse raccolgono tutte le indicazioni per lo svolgimento di un corretto monitoraggio e dell'attuazione di eventuali azioni di mitigazione, applicabili anche nella realtà italiana e più nello specifico in Adriatico.

Di seguito vengono riportati i principi indicati dall'ACCOBAMS da seguire per le attività di monitoraggio:

- d) Consultare le banche dati esistenti sulla distribuzione spaziale e stagionale dei cetacei, in modo che le attività possano essere pianificate e condotte dove e quando gli animali sono più difficili da rinvenire ed evitando habitat o stagioni critiche;
- e) Se necessario, organizzare survey a bordo di navi/aerei o attività di monitoraggio attraverso l'impiego di rilevatori fissi (boe, registratori di fondo, ecc.) con lo scopo di valutare la densità di popolazione nelle aree scelte per le operazioni;
- f) Evitare aree chiave per i cetacei, aree marine protette e aree chiuse (baie, golfi, insenature), definire appropriate "zone cuscinetto" intorno ad esse; considerare i possibili impatti di propagazioni a lungo termine o a lungo raggio;
- g) Le aree sopracitate devono essere evitate e circondate da zone cuscinetto;
- h) Considerare gli impatti cumulativi causati non solo dal rumore, ma anche da altre attività antropiche; considerare effetti di modellazione; considerare gli impatti stagionali e storici di altre attività (trasporto, militare, industriale, sismici) nell'area interessata e quella vicina. Per questo motivo, dovrebbero essere sviluppate banche dati/GIS che traccino la storia dei survey sismici, di attività industriali e altre attività di origine antropica;
- i) Modellare il campo acustico generato in relazione alle caratteristiche oceanografiche (profilo di profondità/temperatura, canali acustici, profondità e caratteristiche del fondo marino) per valutare possibili effetti sull'area di interesse;
- j) Determinare i livelli di esposizione sicuri/nocivi per le varie specie, classi di età, ecc. Questa deve essere una precauzione sufficiente per gestire i grandi livelli di incertezza;
- k) La zona di esclusione (EZ) si dovrebbe basare su basi scientifiche e precauzionali piuttosto che su un disegno arbitrario o statico; le zone di esclusione devono essere modellate in modo dinamico in base alle caratteristiche della sorgente (potenza e direzionalità), delle specie attese, e delle caratteristiche locali di propagazione (diffusione cilindrica vs sferica, profondità e tipo di fondale, via di propagazione locale in relazione alla stratificazione termica). Queste EZ vanno verificate sul campo;
- l) Nel caso di più EZ, dovrebbe essere adottata l'opzione più sicura, quella maggiormente precauzionale;

- m) Considerare la creazione di una zona di esclusione ampliata al fine di ridurre disturbi comportamentali. Questa dovrebbe basarsi sui livelli percepiti molto inferiori a quelli che dovrebbero produrre danni fisiologici e fisici. Quando possibile, prendere in considerazione un'espansione della zona di esclusione, dove l'esposizione potrebbe essere limitata riducendo la potenza emessa (power-down) mantenendo allo stesso tempo accettabili le capacità operative;
- n) Le linee guida di mitigazione per i cetacei devono essere adottate e pubblicizzate da tutti gli operatori coinvolti durante le attività;
- o) Dovrebbe essere sviluppato un sistema di registrazione automatizzato della sorgente acustica, per documentare la quantità di energia acustica prodotta, e queste informazioni dovrebbero essere rese pubbliche da tutti i soggetti che si apprestino a svolgere attività rumorose in mare: pubblici, privati e militari;
- p) Il monitoraggio deve includere dei report che forniscano informazioni sulle procedure attuate, sulla loro efficacia, e per fornire dei dataset da utilizzare per il miglioramento dei database esistenti sui cetacei;
- q) Durante le operazioni, devono essere allertate le reti per gli spiaggiamenti esistenti nell'area; se necessario, organizzare un monitoraggio aggiuntivo nelle coste più vicine;
- r) Se necessario, organizzare dei post survey per verificare gli eventuali cambiamenti nella densità di popolazione o se si sono verificati decessi anomali come una possibile conseguenza delle operazioni (questo richiede una conoscenza della zona prima di qualsiasi operazione - si vedano i punti a e b);
- s) In caso di spiaggiamenti o avvistamenti di carcasse, eventualmente connessi con le operazioni, qualsiasi emissione acustica deve essere interrotta e si deve dedicare il massimo impegno alla comprensione delle cause della morte;
- t) Nel caso di comportamenti anomali osservati negli animali in prossimità delle operazioni, qualsiasi emissione acustica deve essere interrotta ed il massimo impegno va rivolto al monitoraggio di questi animali;
- u) Gli MMO devono essere impiegati per il programma di monitoraggio e per la stesura dei report e devono supervisionare l'applicazione della normativa vigente in materia di misure di mitigazione;
- v) Gli MMO responsabili del programma di monitoraggio devono essere qualificati ed esperti in materia, attrezzati con equipaggiamento adeguato;
- w) Gli MMO fanno riferimento al Referente Nazionale che informerà il segretariato ACCOBAMS attraverso report compilati basandosi su un protocollo di relazione standardizzato. Qualsiasi

condizione imprevista, o cambiamenti nei protocolli applicativi, dovrebbero essere discussi con il Segretariato in collaborazione con il Comitato Scientifico;

- x) È richiesto un report accurato per verificare le ipotesi EIA e l'efficacia della mitigazione;
- y) Procedure e protocolli dovrebbero essere basati su un approccio conservativo che rifletta i livelli di incertezza. Essi dovrebbero includere meccanismi che creino un incentivo per le buone pratiche;
- z) Adottare un approccio di precauzione ogni volta che emergono incertezze; in caso di eventi imprevisti o di dubbi consultare il Referente Nazionale.

Per il monitoraggio svolto durante i lavori di cantiere sul sito Bonaccia NW, sono state seguite delle linee guida ben definite, che verranno descritte accuratamente nel capitolo dedicato. Nella pianificazione iniziale dell'attività di monitoraggio, oltre a seguire scrupolosamente la prescrizione ministeriale del decreto di compatibilità ambientale sopra richiamato, in accordo con eni si è deciso di seguire e riadattare al caso specifico (costruzione di una piattaforma off-shore in Adriatico), le linee guide della JNCC e di ACCOBAMS, come è stato fatto in analoghi precedenti progetti di monitoraggio relativi alla realizzazione delle piattaforme Fauzia ed Elettra, sempre effettuati dal CNR-ISMAR UOS di Ancona.

Nel presente rapporto sono descritti gli avvistamenti fatti, i mezzi navali coinvolti e le misure di mitigazione adottate al fine di ridurre il rumore subacqueo prodotto durante le varie fasi di realizzazione della piattaforma Bonaccia NW iniziate in data 12 aprile 2015 e terminate in data 25 gennaio 2016.

In relazione a quanto sopra va comunque sottolineato che in caso di avvistamento le azioni di mitigazione devono essere attuate garantendo la sicurezza degli impianti e del personale operante (es. sollevamenti jacket, spurgo pozzi).

Alcune sorgenti rumorose riconducibili al funzionamento dei motogeneratori asserviti all'impianto non possono essere spente in quanto deve essere garantita sempre e comunque la sicurezza del luogo di lavoro nel rispetto di quanto previsto dal D.Lgs. 624/96 e smi.

2 MATERIALI E METODI

2.1 IL MARE ADRIATICO

Il mare Adriatico è il braccio settentrionale del bacino del Mediterraneo. Si tratta di un mare semi chiuso, con una superficie di circa 138.000 km², collegato al Mediterraneo attraverso lo stretto (72 km di larghezza), ma profondo (780 m) Canale di Otranto.

Il sub-bacino settentrionale è poco profondo, con una profondità media di 35 m ed è fortemente influenzato dalle foci del fiume Po, a bassa salinità, temperatura dell'acqua bassa ed alta produttività. La linea batimetrica dei 100 m separa grosso modo il bacino settentrionale dell'Adriatico centrale. L'Adriatico centrale è una zona di transizione con alcune caratteristiche di mare aperto e profondo (fossa Jakuba Pomo 270 m), influenzato dall'afflusso di acque da levante. Infine, la soglia di Pelagosa (170 m di profondità) separa il sub-bacino centrale dal più profondo del sud Adriatico. Questo sub-bacino, con forti pendenze, maggiore salinità e profondità massima di 1200 m, è costituito da circa il 55% della superficie, ma circa l'80% del volume totale del mare Adriatico e come tale può essere considerato come un habitat oceanico pelagico (fig. 2.1).

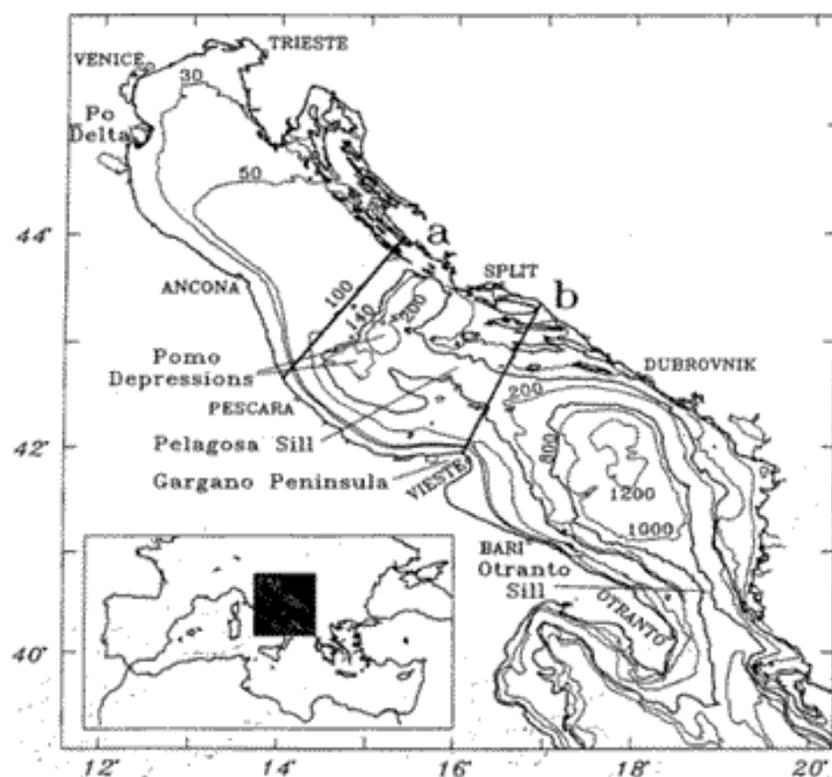


Fig. 2.1 Carta batimetria del Mare Adriatico (Artegiani et. al, 1997a)

Il bacino del Mare Adriatico riceve un notevole apporto di acque dolci tra cui quelle del fiume Po che da solo rappresenta il 28% dei contributi totali di acque fluviali. L'apporto di acque dolci e generalmente più fredde dovute al fiume Po condiziona la salinità e la circolazione dell'Adriatico.

In inverno la corrente del Nord Adriatico è prossima alla foce del Po e ha un'estensione di soli 100 km lungo la direzione del flusso. In primavera si estende lungo la costa italiana, verso le regioni più settentrionali e il flusso raggiunge il bacino centrale dell'Adriatico, mentre in estate la corrente si separa da quella medio - Adriatica. Durante l'autunno le due parti tornano ad unirsi per formare un'estesa corrente costiera lungo i margini occidentali del bacino.

Le masse d'acqua superficiali presenti nel bacino dell'Adriatico Settentrionale sono caratterizzate, in estate, da bassa salinità ed elevata temperatura, ed in inverno, da temperature inferiori a 11.5 °C; le acque più profonde, presentano temperature molto basse, con valori di circa 11.35 °C e una bassa salinità.

L'Adriatico, in generale, ha una circolazione antioraria con una corrente diretta verso Nord-Ovest lungo la costa orientale (albanese-croata) e una corrente diretta verso Sud-Est lungo la costa occidentale (italiana).

Sulla base dei dati registrati dalla centralina di Ancona/Falconara e relativi alle medie climatiche degli ultimi trenta anni, le precipitazioni medie annue si attestano intorno ai 739 mm, con un minimo relativo nei mesi invernali (dic.-genn.-febb. 151.2 mm) e un picco massimo in autunno (sett.-ott.-nov. 234.5 mm).

La temperatura minima media del mese più freddo (gennaio) è pari a 1.4 °C, mentre la temperatura massima media del mese più caldo (luglio) è pari a 28.2 °C. La vicinanza del mare e la latitudine rendono quindi mite il clima dell'area, con precipitazioni mai particolarmente abbondanti.

Le principali direzioni di provenienza del moto ondoso nel Mare Adriatico sono quelle da Nord - Nord Ovest, Nord Est e Sud Est.

Dai dati ISPRA rilevati dalla boa di Ancona nell'anno 2004, risulta che nel periodo primaverile (compreso tra marzo a maggio), si sono registrate calme totali associate a moti ondosi provenienti dal settore Sud Orientale, con un'altezza media compresa tra 0.25 e 2 m.

Nel periodo estivo (compreso tra giugno ed agosto) è stato osservato un moto ondoso simile a quello primaverile, con onde provenienti dal medesimo settore Sud Orientale, ma con altezze medie non superiori ad 1 m.

Relativamente al periodo autunnale (compreso tra settembre e novembre) il moto ondoso ha registrato solo il 12% di calme e la maggior parte delle osservazioni si riferiscono a onde provenienti dai settori Orientali e Nord Orientali, con altezze comprese tra 0.25 e 2 - 3 m.

Infine, durante il periodo invernale (compreso tra dicembre e febbraio), la direzione predominante delle onde è stata quella del settore Nord Occidentale, con altezze medie comprese tra 0.25 e 2 m; mentre, le onde provenienti dal settore Nord Orientale è caratterizzato da altezze che raggiungono, in casi rari, anche i 3 - 4 m.

Nel periodo primaverile e durante la stagione estiva i venti provengono dai settori Sud Orientale e Nord Occidentale, con velocità fino a 7.5 m/s.

Durante l'autunno, i venti provengono da Sud, con velocità, in alcuni casi, anche superiori ai 7.5 m/s; simile scenario è stato osservato durante il periodo invernale dove il regime eolico è stato caratterizzato da venti provenienti soprattutto dal settore Occidentale.

2.2 CAMPO GAS BONACCIA

Il “Campo Gas Bonaccia” è ubicato al largo del Mare Adriatico, a circa 60 km (32 miglia nautiche) ad Est della costa marchigiana di Ancona (AN) su un fondale marino profondo circa 87 metri. Le riserve di gas metano, da sfruttare, sono posizionate tra i 750 ed i 1060 metri ssl (fig.2.2).



Fig. 2.2 Ubicazione piattaforma Bonaccia NW

La nuova piattaforma Bonaccia NW è stata installata ad una distanza di circa 2.5 km dalla piattaforma esistente Bonaccia, inserita nel sistema di trasporto che convoglia le portate dei campi Barbara, Clara Complex, Calpurnia e Calipso alla centrale di Falconara, passando per la stazione di compressione posta nella piattaforma Barbara C/T/T2, e ad una distanza di circa 1.5 km dalla condotta esistente che collega la piattaforma Bonaccia alla piattaforma Barbara C/T/T2.

Questo settore è caratterizzato da fondali relativamente bassi con profondità variabili da 15 m fino a circa 70 - 100 m nella zona antistante Ancona.

Il tratto della costa marchigiana prospiciente l'area interessata dalle attività in progetto, presenta un clima temperato sublitoraneo ossia caratterizzato da una temperatura media annua compresa tra i 10 °C e i 14.4 °C, con tre mesi/anno in cui la temperatura media risulta maggiore ai 20 °C, mentre la media del mese più freddo varia tra 4°C e 5.9 °C. Durante l'anno l'escursione termica varia dai 16 °C ai 19 °C.

Nell'area in cui è stata installata la piattaforma Bonaccia NW è presente un fondale sabbioso pelitico ovvero un tipo di fondale marino di transizione tra i sedimenti fini (peliti) che si depositano quando, procedendo verso il largo, il moto ondoso attenua i suoi effetti sul fondo e le sabbie cosiddette di piattaforma che si trovano più a largo.

Tab. 2.1 Coordinate geografiche di Bonaccia NW

Sito	Coordinate Geografiche
Piattaforma Bonaccia NW	14° 20' 08.604" E - 43° 35' 59.289" N

2.3 MAMMIFERI MARINI IN ADRIATICO

Il Mar Adriatico ospitava fino a poche decine di anni fa diverse specie di cetacei, in particolare il tursiope (*Tursiops truncatus*), il delfino comune (*Delphinus delphis*) e la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) (Giglioli 1880, Nardo 1853, Kolombatovic 1882, Brusina 1889, Kolombatovic 1894, 1896, Trois 1894, Ninni 1901, 1904, 1917, Peksider-Srica 1931, Vatova 1932, Pilleri and Gihl 1969, 1977, Pilleri 1970, Di Natale and Mangano 1981, Pilleri and Pilleri 1982, 1983, Di Natale 1983 a, b).

Attualmente, il tursiope risulta essere l'unica specie avvistata in modo consistente nell'area. Durante uno studio condotto dal 1988 al 1998, per identificare "hot spots" adriatici, in cui i mammiferi marini si presentavano insieme ai piccoli pesci pelagici, è stato riscontrato che i tursiopi sono i cetacei più

abbondanti dell'area, con percentuali di avvistamento che vanno dal 45% all'80% del totale, mentre le percentuali di avvistamento di stenella variano dal 20% al 30% del totale e quelle di delfino comune si aggirano sul 5% (Azzali et al., 2000). Dati relativi al periodo compreso tra il 1987 ed il 1999, derivati da un altro studio condotto nell'area adriatica, realizzato nella sua porzione settentrionale (tra il Golfo di Venezia ed il Quarnero, Croazia), riportano analoga supremazia del tursiope sulle altre specie, nei seguenti termini: 99% degli avvistamenti relativi al tursiope, e 1% ripartito tra delfino comune (1 avvistamento), stenella (un individuo solitario), balenottera comune (due avvistamenti) e gruppi misti di tursiope e delfino comune (due avvistamenti) (Bearzi et al., 2000). I due avvistamenti di balenottera comune, piuttosto inusuali ma anche ben documentati, sono stati effettuati nel Canale Velebit (un individuo), e nel Mare di Novigrad (due individui).

Si può concludere comunque che il tursiope sia l'unica specie avvistata in modo consistente nel Mar Adriatico settentrionale. Le zone che presentano il maggior numero di avvistamenti sono quelle settentrionali, infatti la zona nei pressi della foce del Po sembra ospitare tursiopi lungo l'intero arco dell'anno (Azzali et al., 2000). Nel 1998, nel corso di un survey aereo realizzato sulle acque territoriali croate (Gomercic H. et al., 1998), sono stati avvistati 202 tursiopi adulti e 16 piccoli, raggruppati in 40 branchi.

Tutti i gruppi di delfini avvistati si trovavano in acque costiere, eccetto uno che si trovava in mare aperto, a 19 km dalla costa più vicina dell'Isola di Dugi Otok.

Per ciò che concerne altre specie di cetacei, esistono diverse testimonianze sul passaggio occasionale di specie rare in questo mare, tra cui grampi, capodogli e balenottere comuni (Azzali et al., 2000).

In particolare il grampo è stato avvistato maggiormente rispetto alle altre due specie, mentre il capodoglio risulta essere una specie occasionale in Adriatico, con segnalazioni di individui principalmente solitari; gli ingressi di questa specie in Adriatico sono da considerare con maggiore attenzione, monitorando in particolare le zone a ridosso della costa dalmata, per le quali i dati sono ancora assai limitati (Affronte et al. 1999).

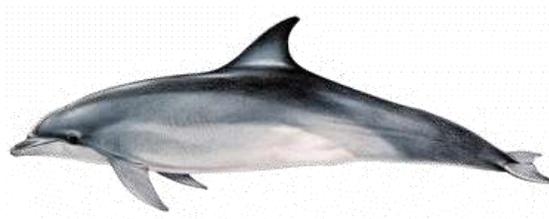
Qui di seguito la descrizione delle specie che maggiormente sono presenti nell'area di costruzione della piattaforma Bonaccia NW.

Tursiope (*Tursiops truncatus*)

Dimensioni: da adulto può raggiungere una lunghezza di 3.8 metri e circa 350 kg. La femmina è leggermente più piccola del maschio.

Habitat: costiero

Range suoni: 4 kHz - 130 kHz



Chiave di identificazione: corpo robusto; pinna dorsale alta e falcata; rostro più corto e massiccio rispetto alle altre specie di delfini presenti in Adriatico.

Colorazione: grigio scuro sul dorso che sfuma sui fianchi fino a diventare praticamente bianca sul ventre.

Distribuzione: il tursiope è una delle specie più diffuse nel Mediterraneo. Questa specie sembra essere più abbondante in acque neritiche (ad esempio, il mare Adriatico settentrionale) (Notarbartolo di Sciara et al. 1993). Tuttavia i tursiopi si trovano in una grande varietà di altri habitat, che vanno da lagune e delta di fiumi alle acque oceaniche (Bearzi et al. 2008). Prima della ricognizione aerea del 2010 (Fortuna et al. 2011b), sono stati segnalati resoconti aneddotici di avvistamenti di tursiope da molte porzioni del bacino adriatico, anche se dati sistematici affidabili sono limitati solo a un paio di studi. Dalla fine del 1980 è stato condotto un progetto a lungo termine sull'ecologia dei tursiopi in tutto l'arcipelago Cres-Lošinj (Croazia) e nelle zone adiacenti, fornendo informazioni quantitative sulla dinamica della popolazione locale (Notarbartolo di Sciara et al. 1993; Bearzi & Notarbartolo di Sciara 1995; Bearzi et al. 1997; Bearzi et al. 1999; Fortuna et al. 2000; Fortuna 2006; Bearzi et al. 2009; Pleslić et al. 2014). Altri studi sono stati avviati in Slovenia (Genov et al. 2008; Genov et al. 2009b), in Croazia centrale nel 2002 (Impetuoso et al. 2003), e nel 2007 in Croazia meridionale (Holcer et al. 2008c; Holcer et al. 2009; Holcer 2012). Ulteriori dati, provenienti da progetti a breve e medio termine in acque italiane e croate, sono stati raccolti su distribuzione, abbondanza relativa e struttura sociale (Bearzi et al. 2008a; Kammigan et al. 2008; Triossi et al. 2013). Bearzi et al. (2008a), utilizzando i dati raccolti durante le campagne oceanografiche nella parte nord-occidentale del nord Adriatico, hanno osservato che la distribuzione dei tursiopi è mutata a seconda di variazioni stagionali, possibilmente a causa delle complesse interazioni tra le variabili idrologiche che probabilmente determinano variazioni nella distribuzione delle prede.

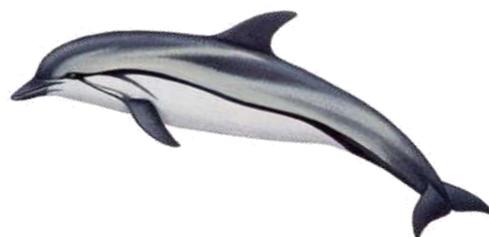
Nel 2010 e nel 2013 sono state effettuate indagini aeree per fornire istantanee della distribuzione estiva e dell'abbondanza dei tursiopi in tutto l'Adriatico. Questo studio ha confermato che il tursiope è l'unica specie di cetacei regolarmente osservata nel Mare Adriatico (Notarbartolo Di Sciara et al. 1993; Bearzi & Notarbartolo di Sciara 1995; Bearzi et al. 2008b). In termini di distribuzione, è chiaro che questa specie predilige l'ambiente neritico (< 200 m) a quello oceanico, con una maggiore prevalenza nelle aree con profondità < 100 m.

Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*)

Dimensioni: da adulto può arrivare a misurare 2.5 m e circa 100 kg. Il maschio è leggermente più grande della femmina.

Habitat: pelagica - scarpata profonda

Range suoni: 4 kHz - 65 kHz



Chiave di identificazione: corpo snello; pinna dorsale alta e leggermente falcata; rostro moderatamente lungo con una distinta piega di separazione tra rostro e melone.

Colorazione: grigio bruno o blu scuro sul dorso e bianca sul ventre; i fianchi presentano un disegno di colore grigio chiaro (con intensità e estensione variabile) a formare una fiamma che parte dal rostro e in parte si dirige verso la pinna dorsale in parte si scurisce verso la coda; dalla piega di separazione tra rostro e melone parte una striscia scura che circonda gli occhi e percorrendo i fianchi arriva e gira intorno alla zona anale; dagli occhi parte una ulteriore striscia scura che termina alla base delle pinne pettorali.

Distribuzione: la stenella striata, è considerata la specie di cetacei più abbondante nel Mar Mediterraneo (Aguilar 2000). Questo avviene anche in Adriatico (Fortuna et al. 2011 b), anche se la sua presenza è regolare solo nella parte più meridionale del bacino. Infatti, la stenella striata tende a frequentare profondità superiori ai 600 metri, dove si nutre principalmente di cefalopodi e pesci epipelagici (Aguilar 2000). Solo eccezionalmente si trova in aree a meno di 200 m (Notarbartolo di Sciara et al. 1993; Fortuna et al. 2007). Nella parte settentrionale del bacino Adriatico, la specie è presente solo con individui solitari e piccoli gruppi, mentre nella parte meridionale sono stati registrati grandi branchi di centinaia di individui (Bearzi et al. 1998; Fortuna et al. 2011b; Francese et al. 2007; Rako et al. 2009; Nimak Wood et al. 2011).

Delfino comune (*Delphinus delphis*)

Dimensioni: da adulto raggiunge i 2.2 m di lunghezza ed un peso inferiore ai 100 kg.

Habitat: costiero - scarpata profonda

Range suoni: 2 kHz - 67 kHz



Chiave di identificazione: corpo snello; pinna dorsale slanciata e ricurva; rostro moderatamente lungo con una distinta piega di separazione tra rostro e melone simile alla stenella striata ma più piccolo.

Colorazione: grigio scuro-nero sul dorso: sul fianco è presente un caratteristico disegno a formare una clessidra orizzontale di colore giallo verso la testa e grigio chiaro verso la coda (l'intensità del colore e la forma possono cambiare), dalla testa parte una linea nera che demarca la separazione del rostro e del melone e arriva a circondare gli occhi.

Distribuzione: Il delfino comune era ampiamente presente nel mare Adriatico fino alla metà del 19° secolo. Numerosi record da parte di ricercatori del tempo descrivevano la specie come la più comune nel Mare Adriatico (Faber 1883; Brusina 1889; Trois 1894). Durante la fine del 1970 è stata notata una diminuzione del numero e delle dimensioni dei gruppi di delfini comuni in Adriatico (Pilleri & Gühr 1977). Nel corso degli anni i ricercatori hanno seguito la scomparsa della specie in tutto il nord Adriatico (Bearzi 1989; Notarbartolo di Sciara & Bearzi 1992; Bearzi & Notarbartolo di Sciara 1995; Bearzi et al. 2000), per arrivare, dalla fine del 1990, a documentare la presenza di soli individui solitari o di piccoli gruppi (Bearzi 2000; Rako et al. 2009; Boisseau et al. 2010; Genov et al. 2012; Lazar et al. 2012).

A causa della mancanza di informazioni in Adriatico centrale e meridionale la specie è stata listata come "data deficient" nella lista rossa croata, anche se è stato indicato che la specie potrebbe essere "critically endangered" (Holcer 2006). Le recenti indagini aeree di tutto il Mar Adriatico (Fortuna et al. 2011b) non hanno prodotto alcun avvistamento di delfino comune. La sottopopolazione mediterranea di delfino comune è stata dichiarata endangered dall'IUCN nel 2003.

Grampo (*Grampus griseus*)

Dimensioni: da adulto può arrivare fino a 3.8 m di lunghezza e a 500 kg di peso.

Habitat: scarpata profonda



Range suoni: 2 kHz - 16 kHz

Chiave di identificazione: corpo proporzionato e robusto; pinna dorsale molto alta e un po' falcata; rostro assente; testa rotonda con una fossetta verticale sulla fronte, caratteristica unica fra tutte le specie di delfini esistenti.

Colorazione: grigio scuro sul dorso e sui fianchi laterali, bianca sul fondo, riconoscibili dai graffi presenti su tutto il corpo che aumentano con l'età fino a rendere gli individui più vecchi quasi bianchi.

Distribuzione: nel Mare Adriatico i grampi sono stati registrati in numerose occasioni. Le prime registrazioni provengono dal 19° secolo (Giglioli 1880; Faber 1883; Brusina 1889; Kolombatović 1894). La maggior parte dei record riguardano animali spiaggiati lungo le coste italiane (Trois 1894; Valle 1900; Francese et al. 1999; Storelli et al. 1999; Zucca et al. 2005) e croate (Hirtz 1938; Notarbartolo di Sciara et al. 1994; Holcer et al. 2002; Gomerčić et al. 2006b; Bilandzic et al. 2012), mentre in base alle informazioni disponibili gli animali non sono mai stati osservati o trovati spiaggiati lungo le coste di Slovenia, Montenegro e Albania. Animali spiaggiati sono stati trovati lungo l'intero bacino del mare Adriatico incluse le aree poco profonde del bacino settentrionale. Nella maggior parte dei casi i record sono relativi a singoli individui, mentre più animali sono stati osservati solo in due casi. Indipendentemente dal numero relativamente alto di spiaggiamenti e la loro presenza in tutto il bacino adriatico, la maggior parte degli autori ha concluso che il grampo è solo occasionalmente presente nel Mare Adriatico (Bearzi et al. 2004).

2.4 MONITORAGGIO

Il monitoraggio dei mammiferi marini presenti nell'area di realizzazione della piattaforma Bonaccia NW è stato effettuato sia in modalità visiva che acustica 24 ore su 24 per tutta la durata dei lavori a mare.

Il monitoraggio è stato condotto direttamente da personale qualificato MMO presente a bordo dei mezzi coinvolti nelle attività offshore e dell'impianto di perforazione su cui sono stati installati, adattandolo alle differenti caratteristiche del mezzo, idonei sistemi per il monitoraggio acustico passivo (PAM).

In ogni fase è sempre stata utilizzata una opportuna cabina di monitoraggio (fig. 2.4.1), dotata di ampie superfici vetrate, che ha accolto le apparecchiature scientifiche e il personale MMO, in particolare durante le ore notturne o in caso di condizioni meteo avverse.



Fig. 2.4.1 Una cabina MMO prima di essere collocata a bordo

Durante ciascuna fase di esecuzione dei lavori il personale MMO presente a bordo ha garantito l'attività di osservazione visiva e di PAM.

Come illustrato nel seguente diagramma, l'attività acustica è stata svolta in modo continuativo e ininterrotto salvo in limitate e circostanziate sospensioni dell'attività PAM principalmente a causa di avverse condizioni meteo-marine.



Fig. 2.4.2 Copertura temporale dell'osservazione in base alla modalità

Il personale MMO è stato impiegato a rotazione sia per il monitoraggio acustico che visivo. Durante l'osservazione gli MMO sono stati equipaggiati con cuffie wireless di alta qualità per consentire loro, in tempo reale, di percepire suoni riconducibili a mammiferi marini qualora non rilevabili visivamente.

I mezzi navali coinvolti durante tutte le fasi di lavoro sono stati tre:

- **Saipem 3000 - Nave sollevamento autopropulsa**
- **S 355 - Pontone posatubi e sollevamento strutture**
- **Key Manhattan - Jack up di perforazione**

Su ogni mezzo è stata approntata una cabina di monitoraggio per gli osservatori MMO nel punto di maggiore visibilità e un punto di cala dell'idrofono scelto in modo da ridurre al minimo le interferenze provocate dal passaggio delle imbarcazioni dirette verso l'area di cantiere.

La cabina è stata collocata in posizione idonea a garantire la migliore combinazione dei seguenti criteri:

- Sicurezza per il personale operante, evitando zone esposte a rischio di caduta carichi dall'alto e/o di atmosfere esplosive;
- Maggiore ampiezza del campo di visuale;
- Prossimità al punto di cala dell'idrofono.

Di seguito si riporta la descrizione, mezzo per mezzo, dei suddetti punti:

- **Saipem 3000 - Nave sollevamento autopropulsa**

Il punto di cala dell'idrofono è sul lato opposto alla posizione della cabina MMO che è stata posizionata sopra la plancia, perché il lato di dritta è il "port side" che è inadatto alla messa in acqua dello strumento;



- **S 355 - Pontone posatubi e sollevamento strutture**

Il punto di cala dell'idrofono è stato collocato nella zona del Basket Landing Area - Spare Deck. La cabina MMO è stata posizionata nel medesimo punto;



- **Key Manhattan - Jack up**

Il punto di cala dell'idrofono è stato inizialmente individuato sul "port side" in prossimità del helideck, in seguito è stato spostato sull'altro lato dell'impianto, sempre in prossimità del helideck, a causa di rischi di



danneggiamento dell'idrofono per il transito di supply vessel. La cabina MMO è stata collocata in cima al modulo alloggi.

Le interferenze principali all'ascolto e alle registrazioni delle vocalizzazioni emesse dai cetacei sono state quelle legate alla presenza costante di supply vessel, tugboat, crew boat e rimorchiatori che producono suoni importanti, i quali interessano i primi metri della colonna d'acqua. Tuttavia è stato possibile isolarle ed eliminarle in fase di elaborazione dati.

2.4.1 MONITORAGGIO VISIVO

Il monitoraggio visivo è stato effettuato contemporaneamente da due MMO e questo ha consentito di coprire un'ampia zona di osservazione, tuttavia variabile in funzione dall'altezza del punto di osservazione del mezzo navale o dell'impianto. Per aumentare la visuale, dove possibile, si è utilizzato l'helideck o altri punti di osservazione che non coincidevano con la cabina, a patto che le condizioni meteo lo consentissero (fig. 2.4.1.1).

Il monitoraggio visivo è stato effettuato attraverso l'utilizzo di binocoli professionali BUSHNELL 7x50 marine 137500, dotati di bussola e reticolo per il calcolo delle distanze. Ciascun operatore MMO è stato equipaggiato anche con un range finder, rispondente alle norme JNCC, per la stima della distanza degli animali durante le osservazioni.

Durante l'osservazione visiva almeno uno degli operatori MMO era dotato di cuffie professionali wireless che consentivano di ascoltare i segnali captati dall'idrofono, opportunamente filtrati in modo da isolare in maniera più idonea le frequenze tipiche dei cetacei.

Gli operatori MMO sono stati in contatto tra di loro attraverso radio LPD che sono state fornite all'uopo.

Per l'archiviazione di tutte le informazioni acquisite durante le fasi di monitoraggio è stato predisposto un gestionale informatico dove gli operatori MMO hanno potuto inserire costantemente i dati, sempre tenendo conto delle linee guida del protocollo JNCC. In caso di attività in contemporanea di entrambi gli operatori sul helideck, i dati sono stati inseriti o tramite tablet o appuntati su un blocco notes e trasferiti sul sistema informatico al termine del turno di osservazione.



Fig. 2.4.1.1 Osservazione visiva effettuata da helideck

In caso di rilevamento visivo e/o acustico di mammiferi marini sono state registrate una serie di informazioni tra cui:

- Data e ora,
- Tipo di avvistamento (visivo e/o acustico);
- Coordinate;
- Specie e numero di individui;
- Comportamento (iniziale, finale, direzione di spostamento, etc.);
- Condizioni meteo-climatiche (visibilità, vento, etc.);
- Distanza dalla piattaforma di osservazione;
- La sorgente di rumore e le attività in corso;
- Le misure di mitigazione adottate.

2.4.2 MONITORAGGIO ACUSTICO

Il rilevamento acustico è stato effettuato h 24 mediante l'utilizzo di strumentazione acustica e di un sistema informatico di acquisizione dati che permetteva di visionare i segnali in tempo reale e di elaborarli.

A bordo dei diversi mezzi è stato sempre tenuto a disposizione un ulteriore sistema di monitoraggio di scorta, completo di tutta la strumentazione acustica e visiva da sostituire a quello in uso in caso di malfunzionamento.

2.4.2.1 Segnali emessi dai mammiferi marini

I delfini possono comunicare usando due linguaggi o categorie di segnali acustici: i suoni (frequenza < 20 kHz) detti segnali di vocalizzazioni e gli ultrasuoni (frequenza tra 20 e 200 kHz) detti segnali sonar o di ecolocalizzazione. Il linguaggio basato sui suoni e quello basato sugli ultrasuoni presentano importanti differenze, anche se il delfino utilizza spesso in sequenza e talvolta contemporaneamente i due tipi di linguaggio. Dal punto di vista acustico la banda passante, la velocità di ripetizione, la direzionalità e l'intensità dei segnali trasmessi, la velocità di elaborazione e la percezione acustica dei segnali ricevuti sono almeno di un ordine di grandezza superiore nell'ecolocalizzazione che nella vocalizzazione. L'accurata misura del passare del tempo, come dimensione separata dall'ambiente, è una caratteristica solo dell'ecolocalizzazione.

Anche la natura dei messaggi contenuta nei due tipi di segnali è sottilmente diversa. Le vocalizzazioni sono prodotte in occasione di uno specifico evento e riflettono la reazione "emotiva" spesso di breve durata (aggressività, paura, corteggiamento, stress) di un individuo a quell'evento. Si conoscono almeno 30 tipi di vocalizzazioni elementari, a cui sono stati dati nomi fantasiosi come buzz o burst-pulse sound, bang, click, moan, ecc. Invece non si conosce il numero delle vocalizzazioni composte, che sono normalmente usate dagli adulti (es. bang-squeak-bang). In teoria il numero delle vocalizzazioni composte è enorme. Un tipo particolare di vocalizzazione elementare è il fischio (whistle) che risulta di facile individuazione anche se molto variabile in intensità, andamento e frequenze interessate. I fischi sono suoni a banda principalmente stretta modulati in frequenza (udibili all'orecchio umano), con frequenza di picco da 1 kHz a 25 kHz, ma con repliche del segnale anche a frequenze superiori.

Esempi di questi segnali registrati su Bonaccia NW sono riportati nelle immagini in fig. 2.4.2.1.1.

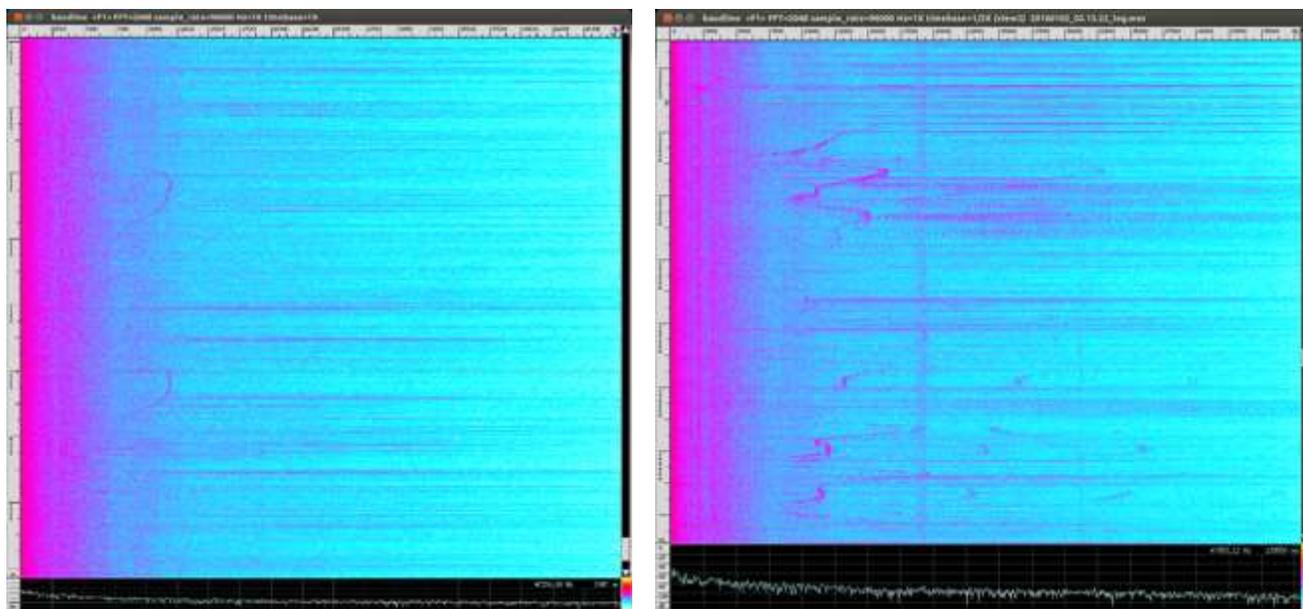


Fig. 2.4.2.1.1 Segnali di vocalizzazione (fischio) registrati su Bonaccia NW

Un delfino può emettere circa una decina di fischi diversi per frequenza e durata, tra cui il cosiddetto fischio firma. Si può presumere che le caratteristiche delle vocalizzazioni elementari, e in particolare dei fischi, siano innate e non apprese vivendo entro una certa comunità. Più complesso e ancora aperto è il problema delle vocalizzazioni composte, che invece potrebbero costituire un linguaggio tipico di ogni comunità e che quindi può variare anche notevolmente tra aree geografiche diverse.

I segnali sonar (comunemente chiamati click) sono suoni che hanno una durata molto breve (μs) e hanno una banda passante molto larga. Per queste caratteristiche tali segnali portano un'informazione maggiore rispetto agli altri segnali. I click sono prodotti non da uno stato "emotivo" ovvero interno ad un membro della comunità, ma o da una situazione esterna, che il delfino il quale invia i segnali percepisce acusticamente e sa di potere condividere con il resto del gruppo, o da una immagine mentale di una situazione esterna che il delfino che produce i segnali vuole evocare nella mente degli altri membri del gruppo, forse con lo scopo di indurli ad assumere un determinato comportamento.

La condivisione di tali percezioni/evocazioni richiede che nella comunità si sia formato un linguaggio sonar comune, ovvero una connessione suoni-immagini acustiche che valga per l'intera comunità. Si può perciò presumere che il linguaggio sonar di una comunità richieda un lungo periodo di apprendimento da parte dei suoi membri più giovani perché esso contiene molti elementi tipici del gruppo (Azzali et al. 2006; 2011; Biagiotti 2005).

Tale linguaggio, a differenza della vocalizzazione, è poco sensibile agli avvenimenti “microscopici” o eventi, caratterizzati da una breve durata (giorni) come il corteggiamento o l’aggressività, mentre è molto sensibile ad avvenimenti “macroscopici” o stati caratterizzati da lunga durata (mesi) che incidono sulla struttura acustica e sociale della comunità, come il cambiamento dell’ambiente fisico, l’arrivo di nuovi delfini, le morti e le nascite.

Esempi di click registrati su Bonaccia NW sono riportati in fig. 2.4.2.1.2.

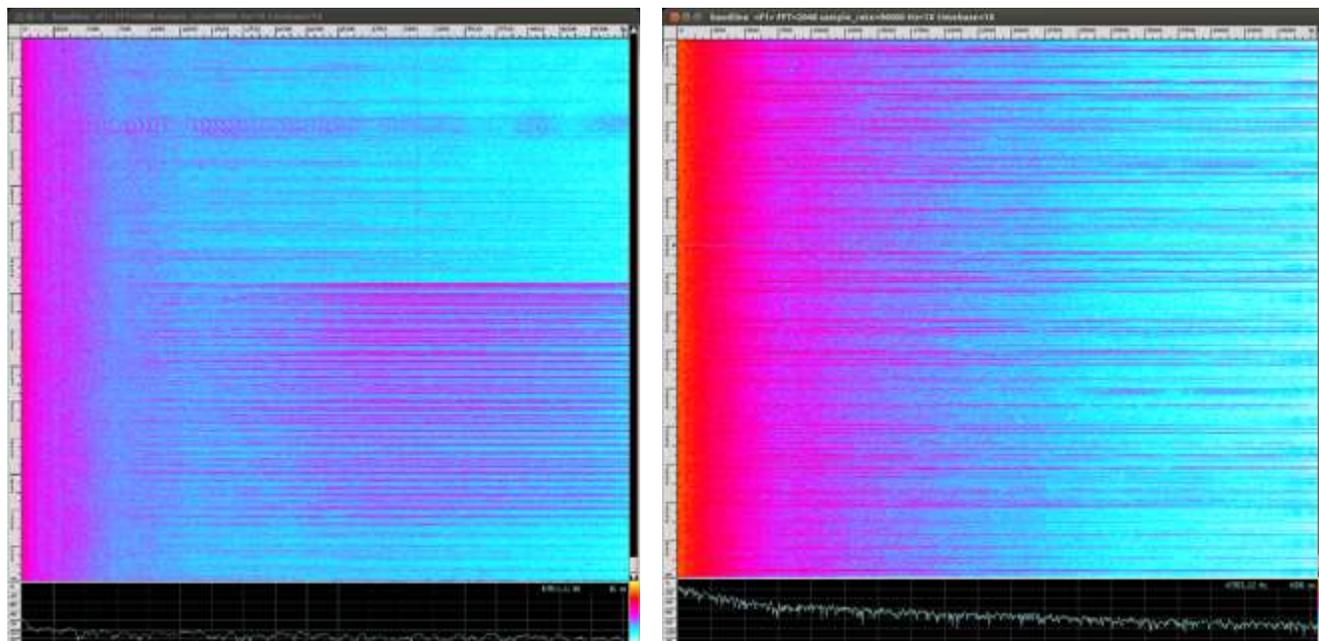


Fig. 2.4.2.1.2 Segnali click registrati su Bonaccia NW

2.4.2.2 Il sistema acustico

Il sistema acustico impiegato è finalizzato a campionare i suoni raccolti ad una profondità variabile a seconda delle installazioni e delle condizioni ambientali, filtrarli e convertirli in digitale per poi elaborarli con un sistema informatico.

Il sistema informatico di acquisizione dati Dolphin Detector ideato e sviluppato dal CNR-ISMAR UOS di Ancona ha quattro finalità principali:

- Offrire un database per archiviare le attività MMO di monitoraggio, gli avvistamenti e le

informazioni sulle attività emmissive in corso;

- Visualizzare lo spettrogramma in tempo reale per analizzare il suono anche alle frequenze elevate;
- Immagazzinare a ciclo continuo i suoni rilevati dall'idrofono;
- Mettere a disposizione un equalizzatore audio parametrico per filtrare i suoni da inviare in cuffia agli operatori MMO.

Lo schema semplificato a blocchi del sistema acustico è mostrato nell'immagine in fig. 2.4.2.2.1.



Fig. 2.4.2.2.1 Schema del sistema acustico

Componenti del sistema:

- Strumenti essenziali
 - o Parte analogica
 - Idrofono (con gabbia e zavorra)
 - Cavo di collegamento da 120/150 m
 - GP receiver
 - Cuffie wireless
 - o Sistema informatico

- Scheda di acquisizione
- Dolphin Detector
- Hard disk esterno
- Gruppo di continuità
- Tastiera, mouse, monitor
- Strumenti accessori
 - o Centralina meteo (con interfaccia usb)
 - o Access point
 - o Router 3G
 - o Tablet

Questo sistema è stato adottato in ogni fase dei lavori di monitoraggio in tutte le diverse installazioni sui mezzi navali impiegati.

Ciascun blocco è qui di seguito descritto nel dettaglio.

Idrofono

L'idrofono utilizzato è di tipo COLMAR GP0190 (tab. 2.4.2.2.1), dotato di elevata ampiezza di banda, notevole sensibilità e assoluta omnidirezionalità. Nel corpo dell'idrofono è integrato un preamplificatore con uscita bilanciata che consente l'impiego di un cavo della lunghezza di 120-150 m dotato di treccia in kevlar capace di resistere a carichi di 400 kg e terminato da un lato con un connettore da collegare all'idrofono e dall'altro con un connettore amphenol serie 97 per la GP receiver.

Tab. 2.4.2.2.1 Caratteristiche tecniche dell'idrofono

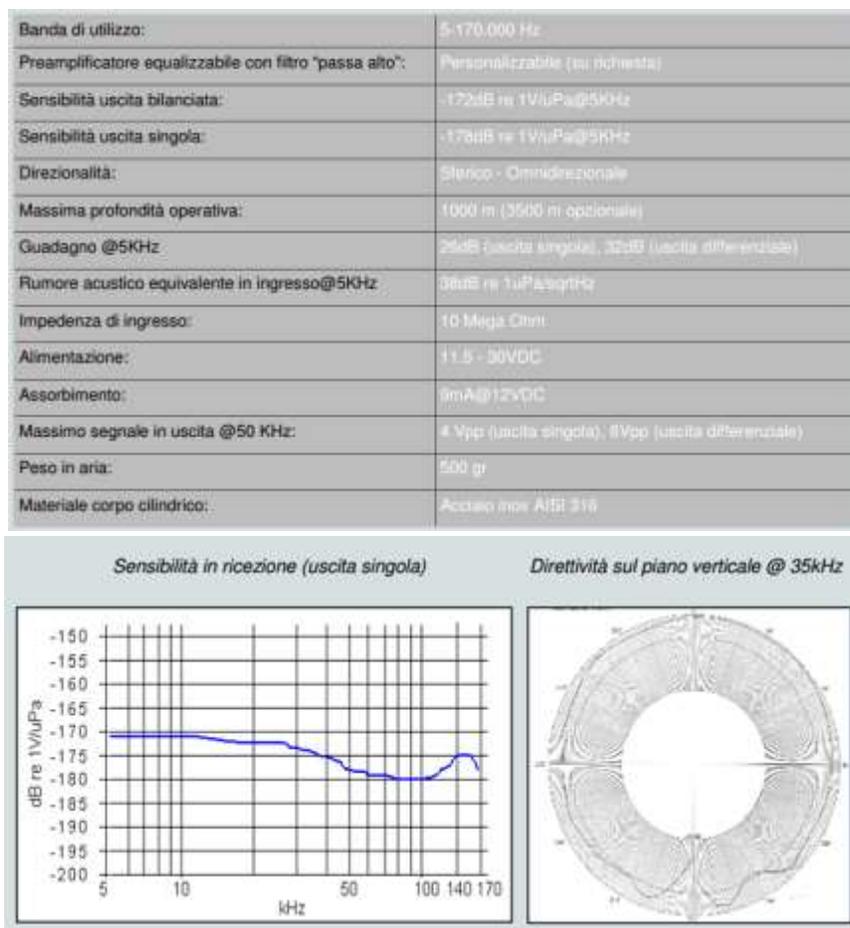


Fig. 2.4.2.2.2 Sensibilità e direttività dell'idrofono

Per evitare che le vibrazioni trasmesse al cavo potessero raggiungere l'idrofono sono state impiegate delle opportune gabbie, sempre realizzate da COLMAR, con sospensioni di smorzamento (fig. 2.4.2.2.3).



Fig. 2.4.2.2.3 Idrofono con gabbia di protezione

La scelta del punto di messa in acqua dell'idrofono è stata definita in ogni installazione sulla base delle caratteristiche costruttive e operative dei mezzi navali e dell'impianto di perforazione coinvolti nelle varie fasi dei lavori e della necessità potenziale di dover recuperare l'idrofono in condizioni di sicurezza, evitando l'esposizione a rischi del personale MMO. A seconda dell'impianto o mezzo navale utilizzato durante le operazioni di monitoraggio, si è provveduto a calare l'idrofono ad una profondità definita.

Per facilitare le operazioni di recupero, si è adottato un sistema di cala con zavorra complessiva di 10 kg montata direttamente sotto la gabbia dell'idrofono e con essa solidale. La gabbia è stata ancorata al cavo attraverso un cordino intrecciato (fig. 2.4.2.2.4).

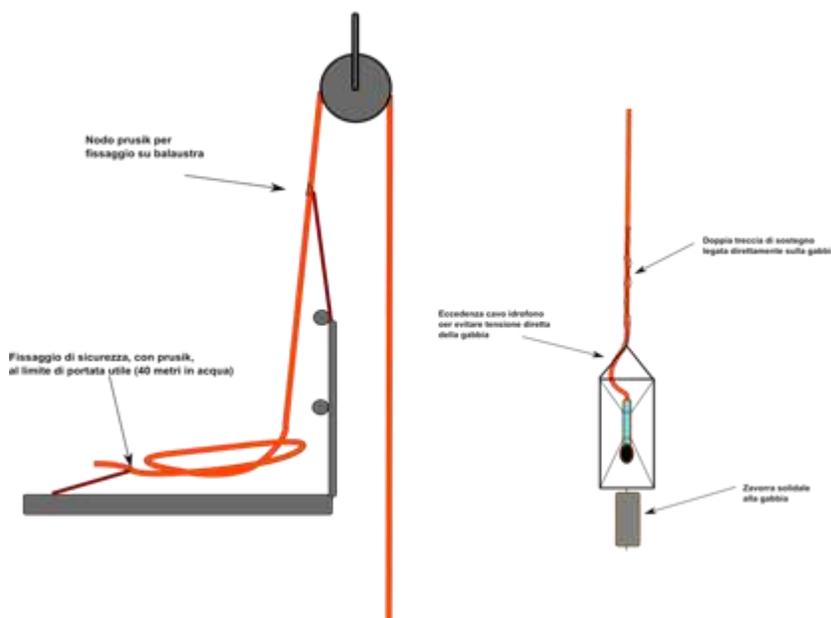


Fig. 2.4.2.2.4 Schema di cala dell'idrofono

Una particolare attenzione è stata osservata nel caso del Jack Up per minimizzare il rischio che, in condizioni di mare mosso, l'idrofono potesse finire tra le gambe di sostegno dell'impianto riportando danni. Nel Jack Up il punto di cala è stato scelto in modo da essere il più distante possibile dal pozzo di trivellazione, ma comunque in una zona accessibile dagli operatori MMO in condizioni di sicurezza.

Il funzionamento dell'idrofono è stato garantito per tutta la durata delle operazioni salvo che in condizioni marine particolarmente avverse o durante le fasi di spostamento dei pontoni.

L'idrofono è stato calato in acqua a profondità comprese tra i 18 e i 30 metri a seconda delle caratteristiche oceanografiche e del mezzo navale o impianto di perforazione impiegati.

In ciascuna fase delle operazioni sono stati sempre disponibili a bordo due idrofoni, uno in esercizio ed uno di scorta, per garantire la continuità delle operazioni anche in caso di eventuale anomalia.

Ricevitore / alimentatore

A monte dell'idrofono, connesso mediante un apposito cavo subacqueo, è stato impiegato un ricevitore COLMAR GP RECEIVER, che ha le seguenti principali funzionalità:

- Alimentazione del preamplificatore contenuto all'interno dell'idrofono anche mediante l'utilizzo di una batteria tampone;

- Regolazione del guadagno di amplificazione;
- Calibrazione del sistema acustico;
- Attivazione di un filtro passabanda per restringere il monitoraggio al di sotto dei 22 kHz;
- Test di funzionamento del sistema.



Fig. 2.4.2.2.5 la GP Receiver

La GP Receiver (fig. 2.4.2.2.5), come il resto della strumentazione elettronica e informatica, è stata installata all'interno della cabina MMO, e per il collegamento tra idrofono e ricevitore sono stati utilizzati dei cavi subacquei della lunghezza di 120-150 m.

La sensibilità misurata dell'intero sistema acustico è mostrata nel seguente diagramma (fig. 2.4.2.2.6).

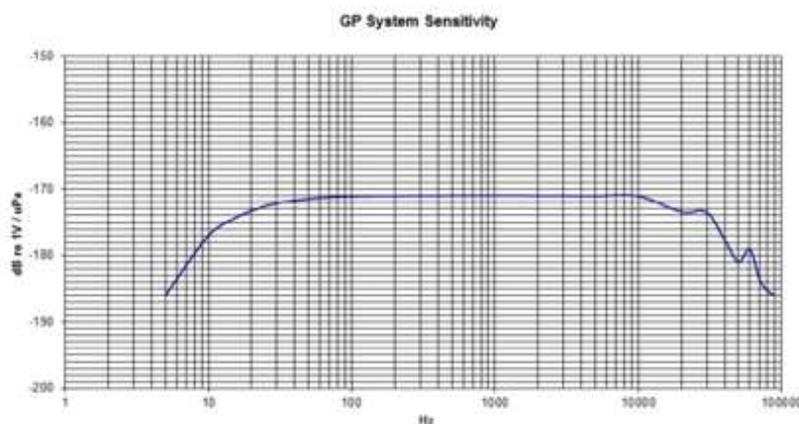


Fig. 2.4.2.2.6 Sensibilità del sistema acustico

Unità centrale (pc)

E' stato fornito al personale MMO un pc contenente il software Dolphin Detector che è parte centrale del sistema acustico. Si occupa principalmente di:

- registrare automaticamente e autonomamente i dati acustici ricevuti dall'idrofono;
- Effettuare copie di backup finalizzate al trasferimento dei dati a terra;

- Mettere a disposizione un database per l'inserimento dei dati sui monitoraggi e per la reportistica;
- Interfacciarsi con la centralina meteo e acquisendo automaticamente dati meteorologici e di navigazione, salvandoli su apposito database;
- Visualizzare lo spettrogramma in real-time e consente di visualizzare le ultime registrazioni effettuate;
- Elaborare l'audio in uscita sulle cuffie per rendere più facilmente rilevabili le vocalizzazioni dei cetacei.

Scheda di acquisizione (daq)

La scheda di acquisizione principale utilizzata è la RME Babyface che consente di campionare fino a 192 kS/s.

Dolphin Detector

Dolphin Detector è un sistema informatico ideato per effettuare attività PAM e offrire supporto agli MMO durante l'attività di monitoraggio in ambiti offshore in presenza di immissioni sonore in acqua che potrebbero causare alterazione dell'ecosistema marino (fig. 2.4.2.2.7).

I principali strumenti disponibili sono:

- Un analizzatore di spettrogramma ad alta risoluzione, flessibile e in grado di adattarsi a diverse condizioni di rumore, che mostra fluidamente lo spettro acustico in tempo reale. Viene offerta la possibilità di ricontrollare le ultime registrazioni in una differente istanza dell'analizzatore di spettro, senza interrompere il monitoraggio in tempo reale;
- Un sistema completamente autonomo per la registrazione e l'archiviazione di dati acquisiti, che vengono firmati in modo digitale per garantire che restino immutati;
- Database rispondente alle specifiche JNCC, dotato di interfaccia web based e fruibile anche con dispositivi tablet;
- Filtro audio in real-time che consente di attenuare le bande in cui prevale il rumore generato dalle attività lavorative ed esaltare eventuali vocalizzi di mammiferi marini. Il segnale, processato in real-time, viene in parte dimezzato di frequenza per rendere udibili vocalizzi fuori dalla portata dell'orecchio umano (in particolare click e buzz);

- Acquisizione dei dati ambientali, attraverso centraline meteo e sensori di navigazione che supportano il protocollo nmea 0183, che vengono visualizzati in real-time e memorizzati automaticamente su un apposito database;
- Gestione automatica dei backup per trasferire a terra i dati acquisiti usando dispositivi esterni di memorizzazione; generazione automatica di report dettagliati che possono essere inviati attraverso email.

Il sistema presenta diversi strumenti di auto-configurazione e autodiagnosi, escludendo la necessità di intervento da parte dell'operatore per le operazioni più delicate, garantendo alti standard di continuità e affidabilità.

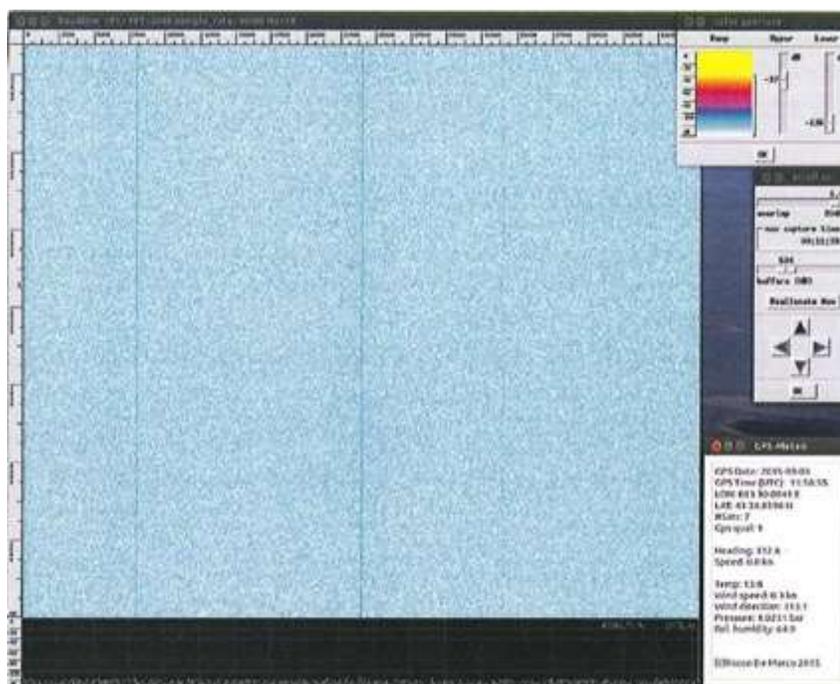


Fig. 2.4.2.2.7 Schermata strumenti real-time ad avvio eseguito

Hard disk esterno

Il sistema Dolphin Detector accetta in ingresso solo dischi esterni usb Toshiba, eventuali altri dischi non sono stati considerati idonei al backup al fine di evitare copia, danneggiamento o perdita dei dati.

Centralina meteorologica

La centralina meteo, montata all'esterno della cabina, ha consentito di ottenere in tempo reale informazioni meteorologiche e di navigazione e di salvarle autonomamente in un database.

La centralina è collegata attraverso una porta usb e utilizza un alimentatore per poter funzionare.

Tablet

Il sistema è corredato di un tablet Wi-Fi che ha consentito di inserire i dati da remoto e, se le condizioni di velocità lo consentivano, di visualizzare l'ultimo minuto di spettrogramma.

Il funzionamento del tablet era subordinato al funzionamento della rete wifi e dai limiti di copertura di essa. Non essendo facile predeterminare le condizioni che si sono poi effettivamente trovate a bordo dei vari impianti non si è potuto assicurare che il tablet fosse pienamente operativo. In caso di malfunzionamento del tablet l'immissione dati è stata comunque effettuata da consolle.

Access point

Un access point professionale è stato installato nella cabina MMO per garantire connettività tra il sistema Dolphin Detector e il tablet. L'ampiezza dell'area di copertura Wi-Fi e la velocità massima di esercizio è dipesa dalle caratteristiche del sito di installazione, legate ad eventuali in particolare interferenze e/o presenze di campi elettromagnetici.

Router 3G

In cabina MMO è stato installato un router 3G collegato al sistema per offrire connettività ad internet.

La connessione ad internet è stata utilizzata principalmente per trasmettere i dati per i report periodici, per comunicazioni attinenti all'attività svolta e per consultazione di dati o informazioni pertinenti all'attività.

In caso di assenza di connessione ad internet, il report veniva salvato su disco esterno usb e trasmesso via mail dalla rete eni.

2.5 MISURE DI MITIGAZIONE

La presenza di tali osservatori servirà per verificare l'assenza di mammiferi marini prima dell'inizio di attività rumorose (infissione pali, etc.) e predisporre la sospensione in caso di avvicinamento eccessivo di mammiferi marini al cantiere durante lo svolgimento di tali attività, non appena sussistano condizioni operative tali da garantire la sicurezza del personale e la salvaguardia dell'ambiente.

Si riporta a seguire la tabella di sintesi delle azioni di mitigazione suddivise per singola attività di cantiere (tab.2.5.1).

Tab.2.5.1 Sintesi azioni di mitigazioni correlate alle diverse fasi dei lavori di cantiere

DESCRIZIONE ATTIVITÀ INSTALLAZIONE JACKET	INFORMAZIONI AD MMO SU ATTIVITÀ OPERATIVE DA SVOLGERE	ATTIVITÀ MMO	AZIONI DI MITIGAZIONE DA INTRAPRENDERE
Arrivo convoglio rimorchiatore e bettolina con il carico. Trasbordo personale con gommone o supply vessel per Ispezione carico	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale.
Inizio attività per il sollevamento jacket. Taglio rizzaggio Sollevamento struttura e posa sul fondale	Comunicazione almeno 1 ora prima l'inizio delle attività operative al gruppo MMO	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Inizio osservazione MMO 30 minuti prima dell'inizio attività. In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1 nm non dovranno iniziare le attività fino all'allontanamento dei cetacei. Le attività potranno iniziare attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso di avvistamento tra 1-3 nm attorno al cantiere le attività potranno iniziare prevedendo un avvio morbido (soft start). In caso di avvistamento cetacei durante il sollevamento del jacket non si prevedono sospensioni perché sarà necessario garantire il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso.

Sollevamento, installazione e battitura pali di fondazione	Comunicazione a MMO inizio attività almeno 1 ora prima	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Inizio osservazione MMO 30 minuti prima dell'inizio attività. Avvisare MMO prima delle attività d'installazione e taglio membrana di tenuta sleeve. In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1 nm non dovranno iniziare le attività fino all'allontanamento dei cetacei. Le attività potranno iniziare attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso di avvistamento cetacei tra 1-3 nm attorno al cantiere la battitura inizierà prevedendo come misura di mitigazione la frequenza di 1 colpo/minuto per i primi 5 minuti. In caso di avvistamento cetacei a battitura iniziata, l'operazione non può essere interrotta per ragioni di sicurezza, fino al raggiungimento della quota d'infissione pali prevista.
Cementazione pali di fondazione	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale.
Installazione imbarcaderi, barge bumpers e wellhead module	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale.
Saldatura e CND, montaggio carpenteria, scale, pianetti, ballatoi sulla struttura del jacket	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale o da attività di manutenzione.
Sollevamento Tubi guida	Comunicazione a MMO inizio attività almeno 1 ora prima	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale o da attività di manutenzione.
Saldatura e CND tubi guida	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale. (Nota: all'inizio delle attività CND iniziare preshooting per la battitura)

Battitura Tubi guida	Comunicazione a MMO inizio attività almeno 1 ora prima	Osservazione visiva (fase diurna) /PAM (fase diurna e notturna)	Inizio osservazione MMO 30 minuti prima dell'inizio attività. Avvisare MMO prima delle attività di battitura. In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1nm non dovranno iniziare le attività fino all'allontanamento dei cetacei. Le attività potranno iniziare attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso di avvistamento cetacei tra 1-3 nm attorno al cantiere la battitura inizierà prevedendo come misura di mitigazione la frequenza di 1 colpo/minuto per i primi 5 minuti. In caso di avvistamento cetacei a battitura iniziata, l'operazione non può essere interrotta per ragioni di sicurezza, fino al raggiungimento della quota d'infissione pali prevista.
----------------------	--	---	---

DESCRIZIONE ATTIVITÀ DECK	INFORMAZIONI AD MMO SU ATTIVITÀ OPERATIVE DA SVOLGERE	ATTIVITÀ MMO	AZIONI DI MITIGAZIONE DA INTRAPRENDERE
Arrivo convoglio rimorchiatore e bettolina con il carico. Trasbordo personale con gommone o supply vessel per ispezione carico	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale.
Inizio attività per il sollevamento struttura. Sollevamento deck e posa sul jacket. Installazione fiaccola.	Comunicazione a MMO inizio attività almeno 1 ora prima	Osservazione	Inizio osservazione per 30 minuti prima dell'inizio attività. In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1 nm non iniziare le attività fino all'allontanamento dei cetacei. Le attività potranno iniziare attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso ci fossero avvistamenti tra 1-3 nm attorno al cantiere le attività potranno in ogni caso iniziare prevedendo un avvio morbido (soft start). In caso di avvistamento cetacei con attività in corso, a valle del taglio rizzaggio nessuna sospensione per il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso. Inizio osservazione MMO 30 minuti prima dell'inizio attività. In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1 nm non dovranno iniziare le attività fino all'allontanamento dei cetacei. Le attività potranno iniziare attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso di avvistamento tra 1-3 nm attorno al cantiere le attività potranno iniziare prevedendo un avvio morbido (soft start). In caso di avvistamento cetacei durante il sollevamento del jacket non si prevedono sospensioni perché sarà necessario garantire il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso.

Saldatura e CND deck /jacket. Collegamento scale e carpenteria.	Comunicazione a MMO inizio attività nel daily meeting	Osservazione	Nessuna, in quanto in questa fase le emissioni sono comparabili a quelle associate al normale traffico navale.
---	--	--------------	--

DESCRIZIONE ATTIVITÀ JACK UP			
FASI DI PERFORAZIONE			
	FASI	CRITICITA'	AZIONI MITIGATIVE
	Perforazione	Pozzo in contatto con la formazione Sorgenti interessate: top drive, pompe fango	- Preshooting ed eventuale delay start - Se tra 1 e 3 nm soft start - Una volta iniziata l'attività: riduzione parametri (giri, portata/peso) se avvistamento entro 1 nm
	Cementazione	Cemento in pozzo	- Preshooting ed eventuale delay start - Una volta iniziata l'attività, nessun'azione di mitigazione è possibile.
	Batterie di perforazione	Manovre con batterie di perforazione, pozzo in contatto con la formazione. Sorgenti interessate: argano, top drive	- Preshooting ed eventuale delay start - Se tra 1 e 3 nm soft start - Una volta iniziata l'attività: riduzione velocità discesa/salita se avvistamento entro 1 nm
	Discesa colonne	Pozzo in contatto con la formazione Sorgenti interessate: argano	- Preshooting ed eventuale delay start - Se tra 1 e 3 nm soft start - Una volta iniziata l'attività: riduzione velocità discesa/salita se avvistamento entro 1 nm
FASI DI COMPLETAMENTO			
	FASI	CRITICITA'	AZIONI MITIGATIVE
	Circolazione per spiazzamento	Circolazione isolata perché non ancora eseguito il perforating	- Preshooting ed eventuale delay start - Una volta iniziata l'attività, nessun'azione di mitigazione è possibile
	Perforating (Spari)	Pozzo in contatto con la formazione	- Preshooting ed eventuale delay start - Una volta iniziata l'attività: nessun'azione di mitigazione è possibile
	Gravel Pack	Sabbia in pozzo, possibilità di prese batteria	- Preshooting ed eventuale delay start - Una volta iniziata l'attività, nessun'azione di mitigazione è possibile
	Discesa completamento definitivo	Formazione isolata tramite valvole di circolazione Sorgenti interessate: argano, top drive	- Preshooting ed eventuale delay start - Se tra 1 e 3 nm soft start - Una volta iniziata l'attività: riduzione velocità discesa/salita se avvistamento entro 1 nm
	Spurgo	Aumento durata dello spurgo e diminuzione performance del pozzo	- Preshooting ed eventuale delay start - Una volta iniziata l'attività, nessun'azione di mitigazione è possibile
IMPREVISTI			
	FASI	CRITICITA'	AZIONI MITIGATIVE
	Varie possibilità	-Prese di batteria -Perdite di circolazione -Rottura con perdite di attrezzature in pozzo	- Preshooting ed eventuale delay start - Una volta iniziata l'attività, nessun'azione di mitigazione è possibile

DESCRIZIONE ATTIVITÀ POSA SEALINE	INFORMAZIONI AD MMO SU ATTIVITÀ OPERATIVE DA SVOLGERE	ATTIVITÀ MMO	AZIONI DI MITIGAZIONE DA INTRAPRENDERE
--	--	---------------------	---

Arrivo convoglio rimorchiatore e bettolina con il carico tubi. Trasbordo materiali	Comunicazione a MMO durante daily meeting	Osservazione	Nessuna, in quanto in questa fase il rumore subacqueo prodotto dalle attività è confrontabile con quello generato dal normale traffico navale.
Inizio posa sealine con varo della testa di start-up nella target area. Fase di collegamento testa start-up al cavo DMA	Comunicazione almeno 1 ora prima l'inizio delle attività operative al gruppo MMO	Osservazione	Inizio osservazione MMO 30 minuti prima dell'inizio attività. In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1 nm non dovranno iniziare le attività fino all'allontanamento dei cetacei. Le attività potranno iniziare attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso di avvistamento tra 1-3 nm attorno al cantiere le attività potranno iniziare prevedendo un avvio morbido (soft start). In caso di avvistamento con attività in corso, nessuna sospensione per il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso.
Varo normale sealine. Saldatura, CND ed eventuali riparazioni giunti sealine. Movimentazione campo ancore e sorveglianza ROV	Comunicazione a MMO durante daily meeting	Osservazione	In caso di avvistamento di cetacei ad una distanza inferiore ad 1 nm sospendere e/o procedere prevedendo il varo tecnico della sealine come misura di mitigazione, sospensione movimentazione campo ancore fino allontanamento cetacei. Le attività di posa sealine e movimentazione campo ancore riprenderanno normalmente, attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Nel caso di avvistamento tra 1-3 nm attorno alla nave posatubi le attività continueranno con varo normale, movimentazione campo ancore sospeso. Il controllo del touch-down point mediante ROV dovrà essere garantito in maniera continuativa per garantire la corretta operatività e la sicurezza; il rumore subacqueo prodotto è comparabile a quello esistente associato al normale traffico navale.
Abbandono sealine per peggioramento condizioni meteo-marine	Comunicazione a MMO inizio attività	Osservazione	In caso di avvistamento cetacei ad attività iniziata, nessuna mitigazione attuabile per il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso.
Attraversamento sealines esistenti	Comunicazione a MMO durante daily meeting	Osservazione	In caso di avvistamento cetacei ad attività iniziata, nessuna mitigazione attuabile per il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso.
Fine posa sealine nella target area. Fase collegamento cavo a testa d'abbondono	Comunicazione a MMO inizio attività almeno 1 ora prima	Osservazione	In caso di avvistamento cetacei ad attività iniziata, nessuna mitigazione attuabile per il rispetto della sicurezza delle operazioni in corso.

3 RISULTATI

Durante la campagna a mare presso il sito Bonaccia NW condotta dal 12 aprile 2015 fino al 25 gennaio 2016 sono stati prodotti dei report giornalieri delle attività, nei quali sono state riportate tutte le informazioni relative ai lavori di cantiere, ai rilevamenti acustici e visivi di cetacei ed alle conseguenti misure di mitigazione applicate nel sito Bonaccia NW. Successivamente i ricercatori del gruppo di Acustica Marina del CNR-ISMAR UOS di Ancona hanno provveduto a elaborare i dati acquisiti e inviare dei report settimanali a eni contenenti la sintesi del periodo di monitoraggio.

Durante lo svolgimento delle operazioni di battitura dei tubi guida, considerata l'attività più sensibile dal punto di vista del rumore sottomarino prodotto, l'ISPRA ha prescritto ad eni, con nota di ottemperanza DVA-2015-4122 del 16/02/2015 alla prescrizione A3 del DM n.222 del 09/09/2014, di trasmettere al MATTM dei rapporti giornalieri delle attività MMO, gli stessi sono stati trasmessi agli enti con la nota prot.469/DICS del 14/05/2015.

Durante i lavori di cantiere sul sito Bonaccia NW, i monitoraggi sono stati svolti a bordo dei tre mezzi utilizzati da eni, rispettivamente: Saipem 3000, Key Manhattan e S355.

3.1 RILEVAZIONI ACUSTICHE E VISIVE

Di seguito vengono riportati in dettaglio tutti gli Stand-by, gli avvistamenti visivi, le rilevazioni acustiche, le misure di mitigazione e le ore di monitoraggio effettuati durante le tre fasi di attività per la costruzione della piattaforma Bonaccia NW e della relativa sea line.

FASE I: INSTALLAZIONE JACKET - PONTONE DI SOLLEVAMENTO

(12 aprile - 29 aprile 2015)

Mezzo navale impiegato: **Saipem 3000**

Coordinate geografiche: 14° 20' 08.604" E - 43° 35' 59.289" N

Stand-by

16/04/2015, Saipem 3000 - 16:15: Salpato idrofono per ingombro con area di lavoro del ROV a causa di forti correnti. Calato nuovamente alle ore 18:07;

- 18/04/2015, Saipem 3000 - 16:08: Comunicato dal Company Man inizio dello Stand-by meteo, con moving di 300/400 m dal sito;
- 19/04/2015, Saipem 3000 - 06:30: Comunicato dal Company Man che lo Stand-by è terminato alle 06:30;
- 19/04/2015, Saipem 3000 - 23:40: Comunicato Stand-by dal Company Man;
- 20/04/2015, Saipem 3000 - 00:15: Comunicato fine Stand-by dal Company Man;
- 20/04/2015, Saipem 3000 - 10:30: Stand-by del monitoraggio a causa di condizioni meteomarine proibitive. Ripreso alle ore 13:00;
- 20/04/2015, Saipem 3000 - 14:30: Stand-by del monitoraggio visivo (solo PAM) a causa di condizioni meteomarine proibitive;
- 27/04/2015, Saipem 3000 - 09:05: Salpato idrofono data la comunicazione del comandante causa maltempo in arrivo e conseguente spostamento del pontone dalla piattaforma. Si continua il monitoraggio visivo fino alla comunicazione ufficiale di Stand-by. Alle ore 14:00 viene comunicato dal comandante l'inizio dello Stand-by;
- 28/04/2015, Saipem 3000 - 14:30: Comunicazione dal Company Man della fine dello Stand-by.

Avvistamenti visivi e acustico/visivo effettuati

- 12/04/2015 dalle ore 09:18 alle ore 09:25. Durata: 00:07. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Due individui di specie non riconosciuta avvistati a 1 nm a W in travelling verso W. Contatto perso per limitata visione (foschia) e interferenza con la crew boat passata in zona di avvistamento;
- 14/04/2015 dalle ore 07:28 alle ore 07:46. Durata: 00:18. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click.
Son stati avvistati 4 individui probabilmente in feeding;
- 14/04/2015 dalle ore 10:46 alle ore 11:47. Durata: 01:01. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno.
Avvistato un gruppo di 10 tursiopi inizialmente in traveling in direzione N. Il gruppo si è avvicinato alla nuova struttura (jacket appena posato) e ha iniziato il feeding e sostato a circa 1 nm dal pontone fino alle 11:47 (momento dell'ultimo contatto);
- 14/04/2015 dalle ore 16:32 alle ore 16:45. Durata: 00:13. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Gruppo di 15 delfini, probabilmente tursiopi (nuoto regolare, senza salti) in feeding a circa 1 nm.

Rilevazioni acustiche

25/04/2015 dalle ore 02:08 alle ore 02:20. Durata: 00:12. Specie: Indeterminata. Segnali: Click;
25/04/2015 dalle ore 02:36 alle ore 02:40. Durata: 00:04. Specie: Indeterminata. Segnali: Click;
25/04/2015 dalle ore 02:57 alle ore 03:00. Durata: 00:03. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, buzz;
25/04/2015 dalle ore 03:01 alle ore 03:33. Durata: 00:32. Specie: Indeterminata. Segnali: Buzz;
25/04/2015 dalle ore 03:42 alle ore 04:05. Durata: 00:23. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, buzz;
25/04/2015 dalle ore 04:15 alle ore 05:09. Durata: 00:54. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, buzz;
26/04/2015 dalle ore 19:46 alle ore 19:57. Durata: 00:11. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, buzz;
29/04/2015 dalle ore 00:14 alle ore 00:18. Durata: 00:04. Specie: Indeterminata. Segnali: Click.

Azioni di mitigazione

Durante questo periodo è stato effettuato solamente il preshooting di 30 minuti prima dell'inizio di ogni fase dei lavori. Durante gli avvistamenti dei cetacei non è stato mai necessario applicare misure di mitigazione in quanto non coincidenti con lo svolgimento di attività operative mitigabili.

Totale ore di monitoraggio

Notte (PAM)	Giorno (Visivo/PAM)	Totale
180:16:00	401:17:00	581:33:00

581 ore e 33 minuti totali tra PAM notturno e avvistamento diurno (2 MMO per visivo e PAM).

FASE II: PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO PIATTAFORME – JACK UP

(02 maggio 2015 - 08 agosto 2015)

Mezzo navale impiegato: **Key Manhattan**

Coordinate geografiche: 14° 20' 08.604" E - 43° 35' 59.289" N

Stand-by

31/07/2015, Key Manhattan - 08:40: Salpato idrofono in quanto la corrente spingeva il cavo sotto la struttura facendo sfregare violentemente il cavo dell'idrofono all'angolo di acciaio del Key Manhattan. Ripresa monitoraggio acustico alle ore 12:16.

Avvistamenti visivi e acustico/visivo effettuati

08/05/2015 dalle ore 07:47 alle ore 09:15. Durata: 01:28. Specie: Indeterminata. Segnali: Fischi. Alle ore 07:47 sentiti 2 fischi. Visti 6 individui di cui una femmina ed giovane ad 1.5 km direzione E in spostamento (feeding) verso N. Ultimo avvistamento entro 1 nm ore 08:35 in allontanamento verso NW. Ultimo avvistamento a 3 nm in direzione NW alle ore 09:15;

08/05/2015 dalle ore 17:21 alle ore 17:31. Durata: 00:10. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno. Avvistati 6 delfini a distanza >3 nm in slow travel, divisi in sottogruppi da 2+2+2. Probabili *Tursiops truncatus*;

08/05/2015 dalle ore 18:28 alle ore 19:40. Durata: 01:12. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Due gruppi: un primo gruppo di 6 individui a 3 nm. Successivamente avvistato un altro gruppo di 5 individui a 1 nm. Entrambi i gruppi in feeding. Il gruppo a 3 nm è stato perso a causa della diminuzione della visibilità (tramonto) e il gruppo a 1 nm quando si è diretto verso poppa;

12/05/2015 dalle ore 13:54 alle ore 16:03. Durata: 02:09. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 6 esemplari (di cui 1 giovane) in movimento E-SE. Primo riscontro visivo alle ore 13:54 a circa 700 m ad O della cabina MMO. Alle 14:04 massimo avvicinamento a 200 m circa a W del Jack Up;

- 13/05/2015 dalle ore 15:57 alle ore 16:08. Durata: 00:11. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistato 1 delfino a NW ad una distanza di circa 1.2 nm, in travel con immersioni lunghe e direzione W;
- 14/05/2015 dalle ore 05:05 alle ore 07:16. Durata: 02:11. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. Alle ore 05:05 sentiti click, fischi e buzz, alle ore 06:35 avvistati a 500 m a N in movimento verso E, persi con il visivo alle 07:10, ultimo rilevamento PAM ore 07:16;
- 16/05/2015 dalle ore 12:06 alle ore 14:10. Durata: 02:04. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi. Click distanti e 3 fischi. Alle ore 12:36 click più forti ed alle 12:41 avvistati 3 individui a 500 m a E. Alle 12:46 sono passati sotto il Jack Up;
- 19/05/2015 dalle ore 13:14 alle ore 13:51. Durata: 00:37. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 8 esemplari in feeding e spostamento verso E a N dell'helideck. Alle 13:49 avvistati 4 individui a 500 m a E in movimento in direzione SE;
- 24/05/2015 dalle ore 07:40 alle ore 08:42. Durata: 01:02. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Buzz. Gli animali erano già molto vicini prima dell'avvistamento visivo, e gli operatori in turno li stavano monitorando con il sistema acustico. Alle 08:30 avvistato 1 animale adulto in slow travel verso S a circa 100 m dall'impianto;
- 24/05/2015 dalle ore 12:53 alle ore 13:15. Durata: 00:22. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 6 animali a 1.5 nm in avvicinamento alla piattaforma. Due piccoli gruppi in direzione N della piattaforma sono entrati nella zona di mitigazione poco dopo;
- 29/05/2015 dalle ore 18:25 alle ore 19:13. Durata: 00:48. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Due individui adulti di tursiope in attività di spostamento verso Nord. Avvistati alla distanza di circa 1 km a SE del rig. Gli animali sono usciti dall'area di mitigazione (1 nm) alle ore 18:50 e sono stati persi alle 19:13 quando erano oltre 2 nm;
- 30/05/2015 dalle ore 06:40 alle ore 08:15. Durata: 01:35. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Un gruppo di 6-8 animali in travelling verso S a circa 1.5 nm di distanza dalla piattaforma;
- 31/05/2015 dalle ore 13:12 alle ore 13:21. Durata: 00:09. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. 3-6 animali in milling a meno di 1 nm verso SE. Due animali sono stati seguiti visivamente e persi alle ore 13:21 a causa della distanza dal rig;
- 31/05/2015 dalle ore 14:15 alle ore 14:40. Durata: 00:25. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno. Due animali, probabilmente appartenenti all'avvistamento precedente, sono stati visti viaggiare verso N parallelamente al rig;

- 31/05/2015 dalle ore 19:55 alle ore 20:45. Durata: 00:50. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. 6-7 animali rilevati a 2 nm verso NW dalla piattaforma. Viaggiavano verso il rig in direzione N-NE;
- 01/06/2015 dalle ore 05:14 alle ore 06:55. Durata: 01:41. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click. Visti almeno 2 animali a circa 1.5 nm a E dell'impianto, in slow travel verso S. Fino alle 05:30 era presente la tugboat e non si è sentito nessun segnale acustico. Alle ore 05:33, la tugboat si è allontanata e si è sentito un treno di click molto debole. Alle ore 05:59 3 animali a N a 1 nm dal rig, divisi in 2 gruppi. Avvistamento continuato in visivo e acustico fino alle 06:55, ora dell'ultimo avvistamento di 1 animale a < 1 nm a E del rig;
- 02/06/2015 dalle ore 11:47 alle ore 12:20. Durata: 00:33. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno. Avvistati 2 cetacei in jumping e milling tra le 2-3 nm. A causa della presenza di nebbia non è stato possibile determinare con esattezza la distanza e la specie. Successivamente sono stati visti altri 4-6 cetacei;
- 02/06/2015 dalle ore 18:49 alle ore 19:33. Durata: 00:44. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno. Avvistati a NE a circa 1.6 nm 3 animali visto che viaggiano verso N relativamente veloci. Erano in milling e giravano attorno ad un peschereccio. Alle ore 19:16 mentre il peschereccio stava salpando la rete, i delfini hanno compiuto una lunga immersione per poi risalire velocemente in superficie. Dopo alcuni minuti erano di nuovo in milling e poi in travelling verso N-NE;
- 03/06/2015 dalle ore 04:26 alle ore 05:27. Durata: 01:01. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click. Deboli treni di click. Alle ore 05:18 avvistato un animale in milling a NE a 20 m dall'impianto. Dopo poche emersioni, l'animale si è immerso e non è più stato possibile avvistarlo. Probabilmente si è spostato verso N, nel cono d'ombra creato dall'helideck. Sono continuate le rilevazioni di click fino alle 05:27;
- 03/06/2015 dalle ore 06:56 alle ore 07:40. Durata: 00:44. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, fischi. 8-10 animali sparsi in diversi sub-gruppi al seguito di un peschereccio a SE, a più di 2 nm, diretto a NE. Probabile feeding. Alle 07:31 dopo essere passati dietro alla piattaforma sono usciti dalla zona di mitigazione (> 3 nm);
- 05/06/2015 dalle ore 06:34 alle ore 07:00. Durata: 00:26. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. 4 individui a circa 1 nm a N si spostavano con direzione W in slow travel con lunghe immersioni;

- 08/06/2015 dalle ore 14:04 alle ore 14:37. Durata: 00:33. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, buzz. 6 esemplari a N in spostamento verso E poi dalle ore 14:25 verso NW. 2 sottogruppi. PAM perso alle 14:11;
- 10/06/2015 dalle ore 05:57 alle ore 08:01. Durata: 02:04. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. Un individuo adulto si aggirava intorno al Jack Up, avvistato sotto l'elideck. Perso in immersione a pochi metri dall'elideck;
- 12/06/2015 dalle ore 06:08 alle ore 07:17. Durata: 01:09. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click. Alle 06:08 sentiti click lontani. Alle 06:12 Avvistati 4 individui a 2 miglia a NE della piattaforma in feeding. Alle 06:33 avvistati 2 individui a 200 metri dell'elideck. Persi visualmente alle 07:03 e acusticamente alle 07:17;
- 12/06/2015 dalle ore 13:14 alle ore 13:40. Durata: 00:26. Specie: Indeterminata. Segnali: Click. Click sentiti pochi secondi prima dello sparo quando era già stato dato il via. Avvistati 2 individui alle 13:22 a 500 m a S-SE del rig attraverso i pali della gamba destra. Persi visualmente alle 13:26 direzione E a circa 1 km;
- 14/06/2015 dalle ore 11:55 alle ore 12:29. Durata: 00:34. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. 4 esemplari provenienti da N-NW ed in proseguimento verso S. 1 giovane accertato. In feeding;
- 14/06/2015 dalle ore 13:09 alle ore 13:21. Durata: 00:12. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. 4 esemplari avvistati a SW, rimasti stazionari sotto al Jack Up per feeding. 1 giovane accertato. Persi a NE;
- 15/06/2015 dalle ore 09:31 alle ore 09:52. Durata: 00:21. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click. Rilevati prima click, successivamente avvistati 2 individui a qualche metro dall'elideck, persi mentre nuotavano in direzione NW a 500 m di distanza;
- 17/06/2015 dalle ore 17:50 alle ore 17:50. Durata: 00:00. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno. Un animale è stato visto saltare un paio di volte a circa 1 nm. A causa delle condizioni meteomarine avverse l'avvistamento non è potuto proseguire;
- 19/06/2015 dalle ore 09:50 alle ore 11:10. Durata: 01:20. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. Rilevati numerosi click, fischi e buzz. Alle 10:07 avvistato 1 animale a W in jumping. Gli animali erano in totale 11-13, si sono mantenuti più o meno a SW del rig entro il nm, mostrando comportamenti misti, milling e socializing, alternati a momenti più attivi con animali sparpagliati, rush in superficie e immersioni di un paio di minuti;

- 19/06/2015 dalle ore 16:41 alle ore 17:05. Durata: 00:24. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Avvistato un gruppo di circa 7 animali in milling e jumping in viaggio verso N-NE a 1.5 nm. Sembravano di piccole dimensioni, ma la visibilità era moderata a causa delle condizioni meteo e non è stato possibile determinare con esattezza la specie;
- 19/06/2015 dalle ore 17:24 alle ore 18:14. Durata: 00:50. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Fischi.
E' stato rilevato un primo fischio con il PAM. La ricerca visiva ha individuato 2 animali SW del rig. Dopo 10-12 minuti circa sono stati visti animali in milling, diving e travelling verso S. Ultimi due fischi deboli sentiti alle ore 18:14;
- 24/06/2015 dalle ore 14:43 alle ore 15:30. Durata: 00:47. Specie: Indeterminata. Segnali: Fischi.
Alle ore 14:43 rilevato un unico fischio isolato di bassa intensità. Alle 15:07 avvistati degli splash a N dell'helideck, a 1.3 nm circa. Alle ore 15:21 confermata la presenza di almeno 3 animali a N dell'helideck, a circa 2 nm, in jumping e probabile socializing. Gli animali sono stati persi alle 15:30 quando hanno smesso di saltare a causa delle condizioni meteo-marine;
- 27/06/2015 dalle ore 06:12 alle ore 07:14. Durata: 01:02. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. Alle ore 06:12 fischi, treni di click e buzz di variabile intensità (anche molto intensi). Alle 07:05 visti 4 animali a E a < 1nm in jumping. Dopo pochi salti gli animali sono stati persi in immersione. Alle 07:14 individuato 1 animale a SE, in travel verso S a < 1nm. Gli animali non sono stati più individuati, probabilmente perché passati nel cono d'ombra a S creato dal rig;
- 28/06/2015 dalle ore 15:42 alle ore 16:29. Durata: 00:47. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Fischi.
Rilevati 3 fischi di delfino di medio-alta intensità alle 15:42. Alle ore 15:52 sono stati avvistati 3 animali in direzione E alla distanza di circa 1 nm. Gli animali si spostavano rapidamente e con lunghe immersioni verso N-NE. Alle 16:03 erano alla distanza di 0.9 nm dopodiché si sono rapidamente allontanati. L'ultimo contatto visivo è stato alle 16:29 alla distanza di >2 nm a NE;
- 29/06/2015 dalle ore 06:29 alle ore 06:29. Durata: 00:00. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Avvistati 2 animali nella scia di un traghetto, in jumping simultaneo verso N, a E-NE del rig e a circa 3 nm. Gli animali non sono stati più visti riemergere;
- 30/06/2015 dalle ore 06:49 alle ore 07:00. Durata: 00:11. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Avvistati animali a più di 3 nm. Data la distanza non è stato possibile stimarne il numero;
- 30/06/2015 dalle ore 13:30 alle ore 14:01. Durata: 00:31. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno.
Avvistato 1 animale a W a 1.5 nm in spostamento verso S, dietro un peschereccio.

Confermata la presenza di almeno 2 cetacei. Per tutto l'avvistamento i delfini hanno continuato a seguire il peschereccio verso S, tenendosi sempre a circa 1.5-2 nm, alternando brevi respiri e lunghe immersioni. Alle 14:01 gli animali sono stati visti per l'ultima volta a S-SW, a circa 3 nm;

30/06/2015 dalle ore 19:55 alle ore 20:29. Durata: 00:34. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 2 gruppi a 1.5 nm. Uno dei gruppi in milling e travelling verso N-NE. L'altro gruppo è stato perso circa alle ore 20:10;

01/07/2015 dalle ore 06:51 alle ore 07:44. Durata: 00:53. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 3 delfini a SW del rig a circa 0.5 nm in travelling verso N. Gli animali hanno continuato a procedere durante l'ora successiva sempre con direzione N, deviando poi verso E alle 07:35 quando si trovavano a N-NW a circa 1.3 nm. Alle ore 07:44 gli animali si sono fermati in milling a N del rig ed hanno ripreso successivamente il travelling per poi allontanarsi verso E. Non è stato possibile rilevare gli animali con il sistema acustico data la presenza della tugboat;

02/07/2015 dalle ore 16:51 alle ore 17:40. Durata: 00:49. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 2 individui entro 1 nm a NW in feeding;

02/07/2015 dalle ore 18:05 alle ore 19:46. Durata: 01:41. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 6 individui a oltre 2 nm a SW del rig in feeding seguendo un peschereccio. Quando il peschereccio è andato via, gli animali sono rimasti in zona per un'ora;

03/07/2015 dalle ore 04:25 alle ore 05:45. Durata: 01:20. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi. Inizio rilevamento acustico ore 04:25. Inizio rilevamento visivo alle ore 05:28;

03/07/2015 dalle ore 13:33 alle ore 13:46. Durata: 00:13. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Fischi. Avvistati 2 delfini entro 1 nm a NE, persi oltre 1 nm a N-NE;

04/07/2015 dalle ore 08:38 alle ore 08:55. Durata: 00:17. Specie: Indeterminata. Segnali: Fischi. Inizio rilevamento acustico ore 08:38, inizio rilevamento visivo ore 08:44. 2 delfini a E, distanza >2 nm, in probabile milling;

04/07/2015 dalle ore 18:59 alle ore 20:10. Durata: 01:11. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click. Alle ore 18:59 sentiti treni di click forti. Avvistati 3 individui alle 19:29 a 500 m a W uscendo dal sun glare verso S. Poi si sono incontrati con altri individui fino a formare un gruppo di 10 delfini di cui 2 cuccioli e 1 giovane. Si sono spostati verso S in socializing. Persi ancora entro il miglio dietro il pozzo;

- 14/07/2015 dalle ore 06:32 alle ore 06:45. Durata: 00:13. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, buzz. Rilevamento acustico ore 06:32, click e buzz. Rilevamento visivo ore 06:40 tramite pinna dorsale. Avvistato un delfino a 400 m in direzione E, in slow travel e probabile feeding. Perso alle ore 06:43 dietro il pozzo;
- 16/07/2015 dalle ore 09:10 alle ore 10:00. Durata: 00:50. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno. Avvistati 5-6 animali a 1 nm a NE del rig in milling in superficie. Alle 09:20 visto un animale saltare 2 volte. Alle 09:35 animali a circa 1500 m dal rig sempre in milling. Infine, alle 09:50 hanno iniziato a spostarsi in slow travel verso N-NE e sono stati persi in allontanamento verso N a circa 2 nm. Data la presenza della tugboat, non è stato possibile eseguire dei rilevamenti acustici;
- 16/07/2015 dalle ore 15:20 alle ore 16:24. Durata: 01:04. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click. Rilevati click alle ore 15:20. Visivamente avvistati alle 15:31 sotto l'elideck. Madre e giovane, in slow travelling e milling molto vicini al rig. Alle ore 15:56 erano in milling/diving e successivamente si sono uniti altri 2 animali. Alle 16:03 hanno iniziato a nuotare in direzione del rig per poi viaggiare S-SW. Visti l'ultima volta in slow travelling alle ore 16:24 a 1000 m. Persi dietro il pozzo;
- 16/07/2015 dalle ore 19:12 alle ore 19:31. Durata: 00:19. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno. Alle 19:12 sono stati avvistati dei salti a circa 2 nm in direzione SE. Gli animali erano almeno 3 in attività di socializzazione (frequenti salti e contatti corpo a corpo) fino alle 19:23, poi hanno iniziato a spostarsi verso E, saltando ogni tanto. Gli animali sono stati persi alle ore 19:31 quando erano oltre 2.5 nm e in allontanamento verso E;
- 17/07/2015 dalle ore 18:24 alle ore 20:11. Durata: 01:47. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz. Rilevati deboli fischi alle 18:24. Primo contatto visivo alle ore 18:35: 4 tursiopi di cui un cucciolo a 0.9 nm a W si spostavano verso S, in avvicinamento. Alle 19:00 circa le vocalizzazioni si sono fatte più intense e alle 19:03 altri 3 animali di cui un giovane si sono aggiunti al gruppo, in spostamento verso S-SE. Mentre il gruppo principale con il cucciolo si è pian piano allontanato ed è stato perso dietro al rig, 3 individui di cui il giovane si sono avvicinati e alle 19:12 erano sotto al rig. I 3 animali hanno continuato in attività di milling/diving in un raggio da 0 a 300 m dal rig fino alle 19:43 quando hanno iniziato a spostarsi verso W, e poi verso SW alle 19:48. Gli ultimi click sono stati rilevati alle 19:59. Gli animali sono stati persi alle 20:11 quando ancora erano entro 1 nm in spostamento verso S (ma nella zona d'ombra dietro al rig);

- 19/07/2015 dalle ore 06:43 alle ore 07:15. Durata: 00:32. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno.
Avvistati a E a 1.5 nm 4 animali in slow travel verso N. Alle 06:44 sono stati persi nel sun glare. Riavvistati alle 06:47 sempre a 1.5 nm a E-NE, mentre si spostavano con direzione N-NW. Persi in immersione alle 07:15 a NE;
- 19/07/2015 dalle ore 17:35 alle ore 19:25. Durata: 01:50. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click.
Alle 17:35 sono stati rilevati click di delfino e alle 17:40 3 tursiopi, di cui un cucciolo, sono stati avvistati in prossimità del rig. Gli animali sono rimasti vicino al rig in attività di milling/diving fino alle 18:20 circa. Alle 18:20 sono stati rilevati gli ultimi click, poi l'arrivo del tugboat ha mascherato lo spettro alle 18:24. Il contatto visivo con i 3 animali è stato ripristinato alle 18:51 quando si trovavano a circa 1.3 nm a S del rig e si spostavano in direzione E-SE. Gli animali sono stati persi alle ore 19:25 dietro alla gamba del rig, quando erano a 1.6 nm e ancora si spostavano in direzione E-SE;
- 20/07/2015 dalle ore 04:40 alle ore 05:47. Durata: 01:07. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click.
Treni di click di intensità medio/bassa. Gli animali si sono avvicinati alle 04:51, quando sono stati registrati click più intensi. Alle 05:13 avvistati 3 animali vicino al rig sul lato E in travel verso S. Il rilevamento acustico è continuato con treni di click di intensità variabile, poi alle 05:25 riavvistato un individuo in feeding sotto l'helideck. Dalle 05:30 alle 05:42 (ultimo avvistamento) tutti e 3 gli animali si spostavano al di sotto del rig alternando milling in superficie e feeding. Rilevati continui treni di click, di cui l'ultimo alle 05:47;
- 20/07/2015 dalle ore 09:34 alle ore 10:06. Durata: 00:32. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Avvistati almeno 2 animali a N a 1.5 nm, in slow travel dietro a un peschereccio diretto a E. Gli animali alternano lunghe immersioni a brevi emersioni in superficie. Alle 10:00 animali a NE a 2.5 nm. Il peschereccio vira verso NE prendendo ad allontanarsi dal rig, sempre seguito dagli animali che alle 10:06 si trovano a NE a 3 nm, in allontanamento verso NE;
- 21/07/2015 dalle ore 06:49 alle ore 07:35. Durata: 00:46. Specie: Indeterminata. Segnali: Nessuno.
Avvistati 2 splash a più di 3nm a N, in probabile feeding in scia ad un peschereccio diretto a E-SE. Alle 06:52 confermata la presenza di almeno 3 delfini a NE a più di 2 nm. Alle 07:16 il peschereccio si è fermato a issare le reti a E-NE;
- 22/07/2015 dalle ore 17:50 alle ore 00:31. Durata: 06:41. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi. Alle ore 17:50 rilevati click di delfino e poi fischi. Alle ore 17:57 4 tursiopi di cui 2 cuccioli sono stati avvistati in avvicinamento al rig da SE, ad una distanza tra 100 e 300 m. Gli animali sono rimasti in attività di milling/diving in prossimità del rig fino alle 18:15 circa

e poi si sono spostati verso Nord. Alle 18:40 il gruppo di 8 animali, compreso i 2 cuccioli, si trovava a circa 0.6 nm a N. Gli animali hanno continuato a spostarsi cambiando spesso direzione (prima E, poi S-SE, poi N e poi NW) e velocità di spostamento, a tratti raggruppati e a tratti più dispersi e facendo spesso lunghe immersioni (possibile attività di foraggiamento). Il contatto visivo con gli animali è stato perso alle ore 19:30 quando erano oltre 1 nm e si spostavano in direzione NW. Alle ore 19:46 è stato rilevato un fischio debolissimo, e un altro più vicino alle ore 20:12. Scaricate di click sono state rilevate dalle ore 20:24 in poi ma gli animali non sono più stati riavvistati;

24/07/2015 dalle ore 09:30 alle ore 09:57. Durata: 00:27. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Fischii.

Avvistato un individuo in jumping a W-SW entro 1 nm. Rilevati contemporaneamente numerosi fischii;

24/07/2015 dalle ore 18:28 alle ore 19:15. Durata: 00:47. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Fischii.

Fischii deboli rilevati alle 18:28. Alle 18:47 5 tursiopi sono stati avvistati a 0.9 nm a NE, milling e poi travelling in direzione E-NE. Alle 18:50 altri 2 sono stati visti spostarsi nella medesima direzione a 0.9 nm. I 5 individui sono stati persi alle 18:58 quando erano a 1 nm di distanza, gli altri 2 individui sono stati seguiti fino alle 19:15 quando erano a 2 nm di distanza e si spostavano ancora in direzione NE;

25/07/2015 dalle ore 19:12 alle ore 21:09. Durata: 01:57. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click,

fischii. Alle 19:12 sono stati rilevati dei fischii e poi dei click fino alle 19:40 circa, seguiti da fischii isolati fino alle ore 20:08. Gli animali sono stati avvistati alle 19:34 a 1 km a NE dell'elideck. 4 tursiopi in travelling verso S e socializing. Alle ore 20:06 erano a circa 1.1 nm in direzione S-SE, ancora in travelling/socializing, e sono stati persi dietro alle gambe del rig. Alle 20:08 sono stati rilevati fischii e click più vicini ma gli animali non sono stati riavvistati. Verso le 20:15 qualche scarica di click ha indicato che forse gli animali si sono per un breve periodo riavvicinati, ma poi solo qualche fischio sempre più lontano;

26/07/2015 dalle ore 13:15 alle ore 14:11. Durata: 00:56. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click,

fischii. Avvistati 2 cetacei dietro al rig a 1 nm, in travelling sincronizzato verso E-SE. Alle ore 13:43 erano a > 1nm, dietro la gamba. Visti l'ultima volta alle 13:48, ancora in travelling verso S-SE, quando un altro *T. truncatus* si è diretto verso di loro. Click e alcuni fischii rilevati sullo spettrogramma;

26/07/2015 dalle ore 19:18 alle ore 20:16. Durata: 00:58. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno.

Avvistati 5 animali a 1.5-2 nm in travelling verso S in due sottogruppi 3+2. Alle 20:10 c'è

stata un'interazione con una barca a vela. In seguito, travelling verso S, ma a causa delle scarse condizioni di luce, gli animali sono stati persi;

28/07/2015 dalle ore 06:35 alle ore 06:35. Durata: 00:00. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno.

Avvistati 2 individui saltare in direzione SW a circa 1 km dal rig. A causa delle condizioni marine, dopo che gli animali si sono immersi non sono stati più visti emergere in superficie;

28/07/2015 dalle ore 17:50 alle ore 19:42. Durata: 01:52. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, buzz.

Tre gruppi di delfini sono stati avvistati indipendentemente. 1° gruppo: alle 17:50 due splash sono stati visti a 400 m circa a W. 3 tursiopi (2 adulti e 1 subadulto) sono stati visti alle 18:01 a 100 m a NE, in travelling in direzione E-SE. Alle 18:06 erano a 700 m e alle 18:13 a 900 m quando si sono immersi e non sono più stati ritrovati. 2° gruppo: alle 18:24 avvistati 2 individui sulla scia di un peschereccio che stava recuperando la rete a circa 1.2 nm a S, in spostamento verso W. Alle 18:39 erano a 0.9 nm, in milling dietro al peschereccio. Alle 18:55 il peschereccio ha terminato l'operazione e ha proseguito verso W. Alle 19:00 i 2 tursiopi sono stati visti a 1,6 nm a SSW, allontanarsi in direzione W-SW. 3° gruppo (potrebbe essere lo stesso del 1° gruppo): un animale è stato avvistato a circa 500 m a E che si spostava verso S. L'animale è stato perso alle 19:42 quando era ancora entro un km, a causa delle scarse condizioni di luce;

30/07/2015 dalle ore 14:18 alle ore 14:32. Durata: 00:14. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Nessuno.

2 esemplari avvistati ad W ed in spostamento verso N a distanza inferiore a 1 nm. Ultimo avvistamento alle 14:32 in direzione NW sempre entro 1 nm. Nessun rilevamento acustico;

04/08/2015 dalle ore 18:58 alle ore 19:25. Durata: 00:27. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click.

Rilevati prima click, successivamente avvistati a circa 2 nm in direzione NE vicino ad un peschereccio. Persi alla stessa distanza quando il peschereccio si allontanava a reti salpate;

07/08/2015 dalle ore 13:44 alle ore 14:49. Durata: 01:05. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click,

fischi e buzz. Avvistati due gruppi di delfini: il primo di 3 animali adulti alle 13:49 a 400 m ad E del rig, in spostamento verso S ed in feeding, uno degli animali si è avvicinato ad una distanza minima di 100 m, persi alle 14:22 oltre 1 nm. Il secondo gruppo composto da un adulto ed un giovane è stato avvistato alle ore 14:35 ad W, in spostamento verso NE, uno degli animali ha assunto un comportamento di tail slepping, persi alle 15:09 oltre 1 nm.

Rilevazioni acustiche

02/05/2015 dalle ore 20:32:00 alle ore 20:43:00. Durata: 00:11:00. Segnali: Click, fischi;

03/05/2015 dalle ore 22:08:00 alle ore 22:36:00. Durata: 00:28:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

03/05/2015 dalle ore 23:02:00 alle ore 23:18:00. Durata: 00:16:00. Segnali: Click;

04/05/2015 dalle ore 01:24:00 alle ore 01:48:00. Durata: 00:24:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

04/05/2015 dalle ore 02:28:00 alle ore 02:28:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

06/05/2015 dalle ore 01:10:00 alle ore 01:25:00. Durata: 00:15:00. Segnali: Fischi;

09/05/2015 dalle ore 23:09:00 alle ore 23:59:00. Durata: 00:50:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

10/05/2015 dalle ore 00:00:00 alle ore 01:00:00. Durata: 01:00:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

10/05/2015 dalle ore 01:00:00 alle ore 03:25:00. Durata: 02:25:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

10/05/2015 dalle ore 07:07:00 alle ore 08:13:00. Durata: 01:06:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

11/05/2015 dalle ore 00:32:00 alle ore 02:36:00. Durata: 02:04:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

11/05/2015 dalle ore 22:35:00 alle ore 23:10:00. Durata: 00:35:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

13/05/2015 dalle ore 01:36:00 alle ore 02:38:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, buzz;

14/05/2015 dalle ore 03:40:00 alle ore 03:41:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Fischi;

15/05/2015 dalle ore 01:03:00 alle ore 04:49:00. Durata: 03:46:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/05/2015 dalle ore 10:18:00 alle ore 11:51:00. Durata: 01:33:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/05/2015 dalle ore 14:09:00 alle ore 14:28:00. Durata: 00:19:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/05/2015 dalle ore 20:55:00 alle ore 21:04:00. Durata: 00:09:00. Segnali: Click;

16/05/2015 dalle ore 00:53:00 alle ore 02:18:00. Durata: 01:25:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/05/2015 dalle ore 05:44:00 alle ore 06:24:00. Durata: 00:40:00. Segnali: Click, buzz;

16/05/2015 dalle ore 07:54:00 alle ore 08:41:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Click, buzz;

16/05/2015 dalle ore 06:56:00 alle ore 06:56:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

16/05/2015 dalle ore 10:06:00 alle ore 10:27:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/05/2015 dalle ore 15:11:00 alle ore 15:28:00. Durata: 00:17:00. Segnali: Click, fischi;

17/05/2015 dalle ore 00:00:00 alle ore 03:40:00. Durata: 03:40:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

17/05/2015 dalle ore 05:35:00 alle ore 05:35:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Buzz;

17/05/2015 dalle ore 19:47:00 alle ore 19:48:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Fischi;

17/05/2015 dalle ore 21:05:00 alle ore 00:52:00. Durata: 03:47:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

20/05/2015 dalle ore 05:09:00 alle ore 05:23:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click;

21/05/2015 dalle ore 02:10:00 alle ore 04:40:00. Durata: 02:30:00. Segnali: Click, buzz;

21/05/2015 dalle ore 13:13:00 alle ore 13:37:00. Durata: 00:24:00. Segnali: Click, buzz;

21/05/2015 dalle ore 21:22:00 alle ore 23:30:00. Durata: 02:08:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/05/2015 dalle ore 00:38:00 alle ore 01:00:00. Durata: 00:22:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/05/2015 dalle ore 01:00:00 alle ore 01:30:00. Durata: 00:30:00. Segnali: Click, buzz;

22/05/2015 dalle ore 03:29:00 alle ore 04:57:00. Durata: 01:28:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/05/2015 dalle ore 15:46:00 alle ore 17:35:00. Durata: 01:49:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/05/2015 dalle ore 21:03:00 alle ore 22:35:00. Durata: 01:32:00. Segnali: Click, buzz;

23/05/2015 dalle ore 06:43:00 alle ore 06:45:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Click;

24/05/2015 dalle ore 07:40:00 alle ore 08:42:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

24/05/2015 dalle ore 22:54:00 alle ore 01:00:00. Durata: 02:06:00. Segnali: Click, buzz;

25/05/2015 dalle ore 01:00:00 alle ore 05:20:00. Durata: 04:20:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

26/05/2015 dalle ore 02:58:00 alle ore 03:36:00. Durata: 00:38:00. Segnali: Fischi;

26/05/2015 dalle ore 22:54:00 alle ore 00:24:00. Durata: 01:30:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

28/05/2015 dalle ore 03:07:00 alle ore 03:26:00. Durata: 00:19:00. Segnali: Fischi;

28/05/2015 dalle ore 05:40:00 alle ore 06:52:00. Durata: 01:12:00. Segnali: Click, buzz;

29/05/2015 dalle ore 01:47:00 alle ore 02:13:00. Durata: 00:26:00. Segnali: Click, buzz;

31/05/2015 dalle ore 21:32:00 alle ore 23:25:00. Durata: 01:53:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

01/06/2015 dalle ore 18:37:00 alle ore 18:48:00. Durata: 00:11:00. Segnali: Click, buzz;

03/06/2015 dalle ore 06:26:00 alle ore 06:40:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click;

04/06/2015 dalle ore 01:23:00 alle ore 02:30:00. Durata: 01:07:00. Segnali: Click, buzz;

04/06/2015 dalle ore 05:33:00 alle ore 05:33:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Click;

05/06/2015 dalle ore 02:38:00 alle ore 03:00:00. Durata: 00:22:00. Segnali: Click;

06/06/2015 dalle ore 00:37:00 alle ore 00:55:00. Durata: 00:18:00. Segnali: Click;

06/06/2015 dalle ore 02:49:00 alle ore 03:08:00. Durata: 00:19:00. Segnali: Click, buzz;

07/06/2015 dalle ore 22:17:00 alle ore 22:17:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Click;

07/06/2015 dalle ore 22:55:00 alle ore 01:20:00. Durata: 02:25:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

09/06/2015 dalle ore 19:32:00 alle ore 19:37:00. Durata: 00:05:00. Segnali: Click;

09/06/2015 dalle ore 21:54:00 alle ore 22:14:00. Durata: 00:20:00. Segnali: Click;

10/06/2015 dalle ore 00:03:00 alle ore 00:16:00. Durata: 00:13:00. Segnali: Click, buzz;

10/06/2015 dalle ore 01:37:00 alle ore 02:17:00. Durata: 00:40:00. Segnali: Click;

10/06/2015 dalle ore 04:21:00 alle ore 05:16:00. Durata: 00:55:00. Segnali: Click, buzz;

10/06/2015 dalle ore 08:08:00 alle ore 10:58:00. Durata: 02:50:00. Segnali: Click, buzz;

10/06/2015 dalle ore 18:49:00 alle ore 18:51:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Click;

10/06/2015 dalle ore 22:42:00 alle ore 23:15:00. Durata: 00:33:00. Segnali: Click;

11/06/2015 dalle ore 04:50:00 alle ore 05:02:00. Durata: 00:12:00. Segnali: Click, buzz;

11/06/2015 dalle ore 23:06:00 alle ore 23:51:00. Durata: 00:45:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

12/06/2015 dalle ore 23:05:00 alle ore 23:30:00. Durata: 00:25:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

13/06/2015 dalle ore 07:14:00 alle ore 08:16:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click;

14/06/2015 dalle ore 08:23:00 alle ore 09:10:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

14/06/2015 dalle ore 22:56:00 alle ore 02:15:00. Durata: 03:19:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/06/2015 dalle ore 17:27:00 alle ore 18:19:00. Durata: 00:52:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/06/2015 dalle ore 18:57:00 alle ore 19:29:00. Durata: 00:32:00. Segnali: Click;

15/06/2015 dalle ore 21:57:00 alle ore 01:15:00. Durata: 03:18:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/06/2015 dalle ore 02:04:00 alle ore 03:30:00. Durata: 01:26:00. Segnali: Click, buzz;

16/06/2015 dalle ore 21:32:00 alle ore 23:47:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

17/06/2015 dalle ore 04:20:00 alle ore 05:15:00. Durata: 00:55:00. Segnali: Click;

17/06/2015 dalle ore 16:41:00 alle ore 16:43:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Click, buzz;

17/06/2015 dalle ore 19:40:00 alle ore 20:12:00. Durata: 00:32:00. Segnali: Click;

17/06/2015 dalle ore 21:02:00 alle ore 02:26:00. Durata: 05:24:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

18/06/2015 dalle ore 17:36:00 alle ore 17:40:00. Durata: 00:04:00. Segnali: Click, buzz;

18/06/2015 dalle ore 22:37:00 alle ore 00:15:00. Durata: 01:38:00. Segnali: Fischi;

19/06/2015 dalle ore 01:43:00 alle ore 03:11:00. Durata: 01:28:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

19/06/2015 dalle ore 04:42:00 alle ore 04:43:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Click;

19/06/2015 dalle ore 06:28:00 alle ore 06:28:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

19/06/2015 dalle ore 23:44:00 alle ore 01:32:00. Durata: 01:48:00. Segnali: Click;

20/06/2015 dalle ore 02:34:00 alle ore 03:58:00. Durata: 01:24:00. Segnali: Click, fischi;

20/06/2015 dalle ore 06:09:00 alle ore 06:09:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Click;

20/06/2015 dalle ore 14:43:00 alle ore 14:45:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Fischi;

20/06/2015 dalle ore 18:15:00 alle ore 18:15:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

21/06/2015 dalle ore 05:23:00 alle ore 05:37:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click;

21/06/2015 dalle ore 23:48:00 alle ore 23:57:00. Durata: 00:09:00. Segnali: Click;

22/06/2015 dalle ore 19:23:00 alle ore 19:25:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Fischi;

23/06/2015 dalle ore 10:02:00 alle ore 10:02:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

23/06/2015 dalle ore 15:25:00 alle ore 15:26:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Fischi;

23/06/2015 dalle ore 22:38:00 alle ore 23:42:00. Durata: 01:04:00. Segnali: Fischi;

24/06/2015 dalle ore 10:06:00 alle ore 10:27:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, fischi;

25/06/2015 dalle ore 01:16:00 alle ore 01:32:00. Durata: 00:16:00. Segnali: Click, fischi;

26/06/2015 dalle ore 06:16:00 alle ore 06:16:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

27/06/2015 dalle ore 00:35:00 alle ore 00:35:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

27/06/2015 dalle ore 09:47:00 alle ore 09:47:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Click;

28/06/2015 dalle ore 02:11:00 alle ore 02:15:00. Durata: 00:04:00. Segnali: Click, buzz;

28/06/2015 dalle ore 04:52:00 alle ore 04:54:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Click, buzz;

29/06/2015 dalle ore 04:38:00 alle ore 04:59:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, buzz;

01/07/2015 dalle ore 00:35:00 alle ore 01:27:00. Durata: 00:52:00. Segnali: Click;

02/07/2015 dalle ore 06:35:00 alle ore 06:50:00. Durata: 00:15:00. Segnali: Click, buzz;

02/07/2015 dalle ore 20:44:00 alle ore 00:09:00. Durata: 03:25:00. Segnali: Click;

03/07/2015 dalle ore 00:57:00 alle ore 01:25:00. Durata: 00:28:00. Segnali: Click, buzz;

03/07/2015 dalle ore 12:26:00 alle ore 12:42:00. Durata: 00:16:00. Segnali: Fischi;

04/07/2015 dalle ore 01:17:00 alle ore 02:00:00. Durata: 00:43:00. Segnali: Click;

05/07/2015 dalle ore 00:41:00 alle ore 01:28:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Click, fischi;

09/07/2015 dalle ore 00:16:00 alle ore 00:55:00. Durata: 00:39:00. Segnali: Click, fischi;

09/07/2015 dalle ore 18:23:00 alle ore 18:31:00. Durata: 00:08:00. Segnali: Fischi;

09/07/2015 dalle ore 21:55:00 alle ore 21:56:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Fischi;

10/07/2015 dalle ore 01:00:00 alle ore 03:52:00. Durata: 02:52:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

10/07/2015 dalle ore 21:39:00 alle ore 21:43:00. Durata: 00:04:00. Segnali: Fischi;

10/07/2015 dalle ore 22:37:00 alle ore 02:50:00. Durata: 04:13:00. Segnali: Click, fischi;

11/07/2015 dalle ore 04:28:00 alle ore 05:31:00. Durata: 01:03:00. Segnali: Click, fischi;

12/07/2015 dalle ore 02:52:00 alle ore 04:07:00. Durata: 01:15:00. Segnali: Click, fischi;

12/07/2015 dalle ore 05:05:00 alle ore 05:30:00. Durata: 00:25:00. Segnali: Fischi;

12/07/2015 dalle ore 23:09:00 alle ore 23:20:00. Durata: 00:11:00. Segnali: Click;

13/07/2015 dalle ore 01:15:00 alle ore 03:30:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/07/2015 dalle ore 00:51:00 alle ore 03:35:00. Durata: 02:44:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/07/2015 dalle ore 23:15:00 alle ore 04:00:00. Durata: 04:45:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/07/2015 dalle ore 22:10:00 alle ore 01:33:00. Durata: 03:23:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

17/07/2015 dalle ore 03:08:00 alle ore 03:51:00. Durata: 00:43:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

17/07/2015 dalle ore 13:20:00 alle ore 14:08:00. Durata: 00:48:00. Segnali: Click, buzz;

17/07/2015 dalle ore 21:04:00 alle ore 21:04:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi;

17/07/2015 dalle ore 23:38:00 alle ore 01:14:00. Durata: 01:36:00. Segnali: Click, fischi;

18/07/2015 dalle ore 02:45:00 alle ore 03:54:00. Durata: 01:09:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

18/07/2015 dalle ore 15:13:00 alle ore 15:14:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Fischi;

19/07/2015 dalle ore 01:10:00 alle ore 02:15:00. Durata: 01:05:00. Segnali: Click, buzz;

19/07/2015 dalle ore 02:57:00 alle ore 04:44:00. Durata: 01:47:00. Segnali: Fischi;

19/07/2015 dalle ore 21:24:00 alle ore 03:20:00. Durata: 05:56:00. Segnali: Click, fischi;

21/07/2015 dalle ore 01:02:00 alle ore 04:32:00. Durata: 03:30:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

21/07/2015 dalle ore 23:41:00 alle ore 04:29:00. Durata: 04:48:00. Segnali: Click, buzz;

23/07/2015 dalle ore 01:15:00 alle ore 01:57:00. Durata: 00:42:00. Segnali: Click, fischi;

23/07/2015 dalle ore 05:17:00 alle ore 05:21:00. Durata: 00:04:00. Segnali: Fischi;

23/07/2015 dalle ore 21:02:00 alle ore 04:45:00. Durata: 07:43:00. Segnali: Click, buzz;

24/07/2015 dalle ore 22:33:00 alle ore 23:34:00. Durata: 01:01:00. Segnali: Click;

26/07/2015 dalle ore 10:43:00 alle ore 11:25:00. Durata: 00:42:00. Segnali: Click, fischi;

26/07/2015 dalle ore 21:21:00 alle ore 23:00:00. Durata: 01:39:00. Segnali: Click;

27/07/2015 dalle ore 03:06:00 alle ore 04:46:00. Durata: 01:40:00. Segnali: Click, fischi;

28/07/2015 dalle ore 00:18:00 alle ore 00:45:00. Durata: 00:27:00. Segnali: Click;

31/07/2015 dalle ore 18:02:00 alle ore 18:17:00. Durata: 00:15:00. Segnali: Click, buzz;

31/07/2015 dalle ore 22:27:00 alle ore 22:27:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Buzz;

01/08/2015 dalle ore 23:12:00 alle ore 23:59:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Click, buzz;

02/08/2015 dalle ore 00:00:00 alle ore 01:09:00. Durata: 01:09:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

02/08/2015 dalle ore 02:15:00 alle ore 03:16:00. Durata: 01:01:00. Segnali: Click;

02/08/2015 dalle ore 04:38:00 alle ore 04:54:00. Durata: 00:16:00. Segnali: Click;

02/08/2015 dalle ore 19:52:00 alle ore 19:53:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Click;

02/08/2015 dalle ore 20:33:00 alle ore 21:03:00. Durata: 00:30:00. Segnali: Click, buzz;

03/08/2015 dalle ore 02:17:00 alle ore 02:29:00. Durata: 00:12:00. Segnali: Click, fischi;

03/08/2015 dalle ore 04:50:00 alle ore 05:28:00. Durata: 00:38:00. Segnali: Click;

04/08/2015 dalle ore 23:19:00 alle ore 23:23:00. Durata: 00:04:00. Segnali: Click;

Azioni di mitigazione

13/05/2015 dalle ore 01:36:00 alle ore 02:38:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Partenza ritardata.
L'attività di perforazione sarebbe dovuta iniziare alle 02:30, ma è stato posticipato l'inizio in quanto era in corso l'avvistamento. L'attività è potuta iniziare dopo 30 minuti dall'avvistamento dell'ultimo click che è stato alle 02:38, quindi alle 03:10, delay start di 40 minuti complessivi;

16/05/2015 dalle ore 15:11:00 alle ore 15:28:00. Durata: 00:17:00. Segnali: Click, fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Cementazione; Azione di mitigazione: Partenza ritardata.
Rilevamento acustico durante il preshooting della fase di Cementazione. Richiesto il delay start. Mezz'ora dopo l'ultimo rilevamento (ore 15:28) è stato dato il consenso all'inizio dell'operazione (ore 16:00);

19/05/2015 dalle ore 13:14:00 alle ore 13:51:00. Durata: 00:37:00. Segnali: Indeterminato.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione parametri della fase di perforazione;

20/05/2015 dalle ore 05:09:00 alle ore 05:23:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di perforazione;

21/05/2015 dalle ore 02:10:00 alle ore 04:40:00. Durata: 02:30:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Alle ore 04:30 avvisato il Company Man per Delay Start di Discesa Colonne per avvistamento acustico in atto dalle 02:10. Alle ore 05:10 fine dell'azione mitigativa. Avvisato il Company Man di procedere con l'inizio della fase Discesa Colonne;

21/05/2015 dalle ore 13:13:00 alle ore 13:37:00. Durata: 00:24:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. 13:32 Chiamato il Company Man e riduzione dei parametri della fase Discesa Colonna;

21/05/2015 dalle ore 21:22:00 alle ore 23:30:00. Durata: 02:08:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Cementazione; Azione di mitigazione: Non applicabile. Cementazione già iniziata e nessuna azione di mitigazione è possibile;

24/05/2015 dalle ore 07:40:00 alle ore 08:42:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Perforazione;

24/05/2015 dalle ore 07:40:00 alle ore 08:42:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Perforazione;

24/05/2015 dalle ore 22:54:00 alle ore 01:00:00. Durata: 02:06:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. La riduzione dei parametri della perforazione è iniziata verso le 23:13. Il ritardo è stato dovuto alla presenza del rimorchiatore che ha reso difficoltosa la conferma della detection acustica dei delfini;

25/05/2015 dalle ore 01:00:00 alle ore 05:20:00. Durata: 04:20:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di continuata oltre le ore 01:00;

28/05/2015 dalle ore 03:07:00 alle ore 03:26:00. Durata: 00:19:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Il Company Man di turno ha comunicato come la fase in atto (Batterie di Perforazione) fosse sospesa nel momento della rilevazione, in quanto la batteria

aveva già raggiunto il fondo del pozzo. Per tale motivo non è stato necessario intraprendere misure di mitigazione. 03:52 Hanno iniziato l'estrazione delle batterie con riduzione dei parametri, in quanto la rilevazione era ancora in atto;

28/05/2015 dalle ore 05:40:00 alle ore 06:52:00. Durata: 01:12:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Batterie di Perforazione;

24/05/2015 dalle ore 12:53:00 alle ore 13:15:00. Durata: 00:22:00. Segnali: Indeterminato.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Perforazione;

29/05/2015 dalle ore 18:25:00 alle ore 19:13:00. Durata: 00:48:00. Segnali: Indeterminato.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Company Man contattato alle 18:28 e il rallentamento delle colonne è iniziato alle 18:35. Alle 19:20 è stato dato l'ok per la ripresa della velocità normale di discesa ma visto che mancavano solo due colonne, la velocità ridotta è stata mantenuta fino a fine attività (ore 20:50 circa);

01/06/2015 dalle ore 05:14:00 alle ore 06:55:00. Durata: 01:41:00. Segnali: Click.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Gli animali sono stati prima visti a 1.5 nm dal rig, quindi al di fuori della zona di mitigazione. Alle ore 05:33 l'operatore MMO ha sentito un treno di click rilevato dal sistema acustico (segno che forse c'erano animali più vicini all'impianto) e ha chiamato il Company Man per mitigare la discesa delle Batterie. 07:00 fine operazione Batterie di Perforazione con parametri ridotti;

08/06/2015 dalle ore 14:04:00 alle ore 14:37:00. Durata: 00:33:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay start dello Sparo. Alle 14:26 sono usciti dal miglio;

14/06/2015 dalle ore 11:55:00 alle ore 12:29:00. Durata: 00:34:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Gravel Pack; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay start per il Gravel Pack;

15/06/2015 dalle ore 17:27:00 alle ore 18:19:00. Durata: 00:52:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Chiamato il Company Man per comunicare di ridurre la

velocità di discesa. Il Company Man ha riferito che già le operazioni stanno avvenendo a regime minimo. E' stato richiamato il Company Man a fine mitigazione per comunicare che da quel momento in poi, se necessario, era possibile tornare full power;

15/06/2015 dalle ore 18:57:00 alle ore 19:29:00. Durata: 00:32:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione richiesta, ma non applicabile poiché l'operazione è già in corso a parametri minimi;

15/06/2015 dalle ore 21:57:00 alle ore 01:15:00. Durata: 03:18:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione richiesta, ma non applicabile poiché l'operazione è già in corso a parametri minimi;

16/06/2015 dalle ore 02:04:00 alle ore 03:30:00. Durata: 01:26:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione richiesta, ma non applicabile poiché l'operazione è già in corso a parametri minimi;

16/06/2015 dalle ore 21:32:00 alle ore 23:47:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione richiesta, ma non applicabile poiché l'operazione è già in corso a parametri minimi;

17/06/2015 dalle ore 04:20:00 alle ore 05:15:00. Durata: 00:55:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione richiesta, ma non applicabile poiché l'operazione è già in corso a parametri minimi. Alle 05:00 fine fase di Discesa Completamento Definitivo;

22/06/2015 dalle ore 19:23:00 alle ore 19:25:00. Durata: 00:02:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Per problemi tecnici la fase di Discesa completamento definitivo stava già proseguendo alla minima velocità di 4 coppie all'ora (velocità normale è di 10 coppie all'ora), quindi nessuna azione di mitigazione è risultata necessaria. Alle ore 19:55 la discesa stava ancora procedendo a velocità ridotta;

23/06/2015 dalle ore 15:25:00 alle ore 15:26:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. L'operazione è iniziata molto lentamente quindi è stato comunicato che i parametri erano già al minimo. Alle 15:56, ora di fine mitigazione è stato detto che i parametri sarebbero stati mantenuti ridotti ancora per un po';

23/06/2015 dalle ore 22:38:00 alle ore 23:42:00. Durata: 01:04:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Fase di discesa di completamento condotta già a parametri ridotti dall'inizio, quindi non è stata necessaria nessuna azione mitigativa;

24/06/2015 dalle ore 10:06:00 alle ore 10:27:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. La Discesa completamente definitivo era già condotta a parametri ridotti. Comunque è stato possibile ridurre ulteriormente la velocità di discesa dei tubi;

24/06/2015 dalle ore 14:43:00 alle ore 15:30:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. La fase di Discesa completamente definitivo era già condotta a regimi minimi e inoltre, quando è avvenuto il rilevamento acustico, la discesa dei tubi era ferma. Alle 15:13, poiché non sono state più rilevate vocalizzazioni, né sono stati individuati animali entro 1 nm, è stato comunicato al Company Man che la mitigazione poteva considerarsi terminata;

27/06/2015 dalle ore 00:35:00 alle ore 00:35:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Non applicabile. La fase di Spurgo non può essere mitigata;

27/06/2015 dalle ore 06:12:00 alle ore 07:14:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay Start della fase di Spurgo, ritardata di 1 ora e 32 minuti;

28/06/2015 dalle ore 15:42:00 alle ore 16:29:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Fischi.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay Start dell'inizio dello Spurgo del quarto livello del pozzo n.1. L'ok a eni è stato dato alle 16:33, la fiamma è stata accesa alle 16:44;

02/07/2015 dalle ore 06:35:00 alle ore 06:50:00. Durata: 00:15:00. Segnali: Click, buzz.

- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione parametri della fase di perforazione;
02/07/2015 dalle ore 16:51:00 alle ore 17:40:00. Durata: 00:49:00. Segnali: Indeterminato.
- Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione non necessaria perché si era già a parametri ridotti;
02/07/2015 dalle ore 20:44:00 alle ore 00:09:00. Durata: 03:25:00. Segnali: Click.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. L'attività di perforazione era già a livelli ridotti;
03/07/2015 dalle ore 00:57:00 alle ore 01:25:00. Durata: 00:28:00. Segnali: Click, buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione non necessaria perché sono già a velocità ridotta;
03/07/2015 dalle ore 04:25:00 alle ore 05:45:00. Durata: 01:20:00. Segnali: Click, fischi.
- Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Nessun azione di mitigazione necessaria perché l'operazione è già a parametri ridotti;
03/07/2015 dalle ore 12:26:00 alle ore 12:42:00. Durata: 00:16:00. Segnali: Fischi.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Nessuna azione intrapresa in quanto l'attività era già a parametri ridotti;
03/07/2015 dalle ore 13:33:00 alle ore 13:46:00. Durata: 00:13:00. Segnali: Fischi.
- Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Nessuna azione intrapresa in quanto l'attività era già a regime ridotto;
12/07/2015 dalle ore 23:09:00 alle ore 23:20:00. Durata: 00:11:00. Segnali: Click.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione di velocità discesa colonne;
13/07/2015 dalle ore 01:15:00 alle ore 03:30:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione velocità discesa colonne;
16/07/2015 dalle ore 09:10:00 alle ore 10:00:00. Durata: 00:50:00. Segnali: Indeterminato.
- Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay Start operazione di Sparo in pozzo. Durata del delay 1 ora e 20 minuti. Operazione di Sparo avvenuta alle 10:37;
17/07/2015 dalle ore 23:38:00 alle ore 01:14:00. Durata: 01:36:00. Segnali: Click, fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. La discesa già avveniva a velocità rallentata ma il Company Man ha detto che avrebbe chiesto di rallentare ancora;

18/07/2015 dalle ore 02:45:00 alle ore 03:54:00. Durata: 01:09:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Discesa completamento definitivo. Alle ore 03:30 le batterie del Gravel Pack hanno raggiunto il fondo del pozzo, quindi la fase di Discesa completamento definitivo è terminata a parametri ridotti, in quanto si era ancora in rilevamento acustico;

19/07/2015 dalle ore 02:57:00 alle ore 04:44:00. Durata: 01:47:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay Start della fase di Spari (Perforating) del secondo livello del pozzo n°3. Durata della mitigazione 1 ora e 14 minuti;

23/07/2015 dalle ore 05:17:00 alle ore 05:21:00. Durata: 00:04:00. Segnali: Fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Chiamato il Toolpusher sul piano sonda e richiesta una riduzione dei parametri della discesa delle aste in pozzo;

23/07/2015 dalle ore 21:02:00 alle ore 04:45:00. Durata: 07:43:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Partenza ritardata;

24/07/2015 dalle ore 09:30:00 alle ore 09:57:00. Durata: 00:27:00. Segnali: Fischi, buzz.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Discesa completamento definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Mitigazione dei parametri di Discesa completamento definitivo. L'operazione era già condotta a parametri ridotti, ma è stato comunque possibile rallentare ulteriormente la discesa delle aste. Fine mitigazione ore 10:27. Durata mitigazione 57 minuti;

24/07/2015 dalle ore 18:28:00 alle ore 19:15:00. Durata: 00:47:00. Segnali: Fischi.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Non applicabile. Circolazione per spiazzamento ancora in atto, e lo sparo non è più ritardabile;

30/07/2015 dalle ore 14:18:00 alle ore 14:32:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Indeterminato.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione velocità discesa colonne completamente definitivo;

03/08/2015 dalle ore 02:17:00 alle ore 02:29:00. Durata: 00:12:00. Segnali: Click, fischi.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Non applicabile. Attività non mitigabile;

03/08/2015 dalle ore 04:50:00 alle ore 05:28:00. Durata: 00:38:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Non applicabile. Mitigazione non possibile.

Totale ore di monitoraggio

Notte (PAM)	Giorno (Visivo/PAM)	Totale
937:27:00	2628:36:00	3566:03:00

3566 ore e 03 minuti totali tra PAM notturno e avvistamento diurno (2 MMO per visivo e PAM). I turni di lavoro sono stati per lo più composti da 4 MMO, ma in alcuni casi sono stati imbarcati solo 3 MMO.

FASE III: POSA SEALINE E INSTALLAZIONE DECK – PONTONE

(17 agosto 2015 - 31 agosto 2015)

Mezzi navali impiegati: **Saipem 3000 (17 agosto 2015 – 22 agosto 2015)**

S 355 (23 agosto 2015 – 31 agosto 2015)

Coordinate geografiche: 14° 20' 08.604" E - 43° 35' 59.289" N

Stand-by

18/08/2015, Saipem 3000 - 01:38: Stop monitoraggio acustico. È stato issato l'idrofono per forte corrente. Ricalato alle ore 13:55;

18/08/2015, Saipem 3000 - 14:55 Sospensione PAM. Idrofono issato a bordo su richiesta del comandante del Saipem a causa dell'imminente rotazione del pontone di 180°. Cala dell'idrofono alle ore 16:13;

19/08/2015, Saipem 3000 - 15:18: Fine saldatura e sospensione PAM. Idrofono issato a bordo su richiesta del comandante. Spostamento del Saipem 3000 per affiancare la bettolina e caricare la fiaccola a bordo. Ore 16:20 ormeggio della bettolina effettuato e inizio lavori sulla fiaccola. Ore 17:10 sollevamento fiaccola. Ore 17:25 inizio disormeggio bettolina. Nel frattempo spostamento continuo del Saipem 3000 con rotazione di 270° e riavvicinamento lento a Bonaccia NW. Ore 18:26 Fine posizionamento fiaccola. Alle ore 18:36 è stato ricalato l'idrofono;

20/08/2015, Saipem 3000 - 19:57: Sospensione monitoraggio acustico per condizioni meteomarine avverse. Mentre l'idrofono veniva issato, continuava ad incastrarsi sotto lo scafo e per tale motivo è stato deciso di sospendere il monitoraggio acustico;

21/08/2015, Saipem 3000 - 05:28: Cala idrofono;

21/08/2015, Saipem 3000 - 23:36: Idrofono issato a bordo su richiesta del comandante. Spostamento del Saipem 3000 sul sito di posizionamento dei blocchi di cemento situato a circa 1 nm di distanza da Bonaccia NW;

22/08/2015, Saipem 3000 - 00:45 Cala dell'idrofono. Posizione a circa 500 m dal sito di posizionamento dei blocchi di cemento;

22/08/2015, Saipem 3000 - 03:10: Stand-by;

22/08/2015, Saipem 3000 - 06:00: Inizio monitoraggio visivo. Poiché non è consentito calare l'idrofono in acqua, si è proceduto con il solo monitoraggio visivo;

22/08/2015, Saipem 3000 - 11:30: Sospensione monitoraggio. Inizio Stand-by per spostamento dal sito di Bonaccia NW al campo Clara NW.

Avvistamenti visivi e acustico/visivo effettuati

Nessun avvistamento visivo durante questa fase dei lavori di cantiere.

Rilevazioni acustiche

19/08/2015 dalle ore 01:54:00 alle ore 02:39:00. Durata: 00:45:00. Segnali: Click, fischi;

19/08/2015 dalle ore 04:04:00 alle ore 05:02:00. Durata: 00:58:00. Segnali: Click, buzz;

27/08/2015 dalle ore 00:45:00 alle ore 01:04:00. Durata: 00:19:00. Segnali: Click, buzz;

27/08/2015 dalle ore 05:15:00 alle ore 05:25:00. Durata: 00:10:00. Segnali: Click;

27/08/2015 dalle ore 00:45:00 alle ore 01:04:00. Durata: 00:19:00. Segnali: Click, buzz;

27/08/2015 dalle ore 05:15:00 alle ore 05:25:00. Durata: 00:10:00. Segnali: Click.

Azioni di mitigazione

Durante questo periodo è stato effettuato solamente il preshooting di 30 minuti prima dell'inizio di ogni fase dei lavori. Durante gli avvistamenti dei cetacei non è stato mai necessario applicare misure di mitigazione.

Totale ore di monitoraggio

Notte (PAM)	Giorno (Visivo/PAM)	Totale
110:45:00	267:34:00	378:19:00

378 ore e 19 minuti totali tra PAM notturno e avvistamento diurno (2 MMO per visivo e PAM). I turni di lavoro sono stati per lo più composti da 4 MMO, ma in alcuni casi sono stati imbarcati solo 3 MMO.

Fase IV: PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO PIATTAFORME – JACK UP

(02 dicembre 2015 - 25 gennaio 2016)

Mezzo navale impiegato: **Key Manhattan**

Coordinate geografiche: 14° 20' 08.604" E - 43° 35' 59.289" N

Stand-by

- 12/01/2016, Key Manhattan - 00:32: Stand-by. Si è alzato un vento molto forte da W. Il sorvegliante ha chiamato il personale MMO per chiedergli di lasciare la cabina per questioni di sicurezza. Inizia lo Stand-by. Alle 01:00 issato idrofono;
- 12/01/2016, Key Manhattan - 06:10: Ripristino PAM. Alle 06:00 il personale MMO ha chiesto al Company Man se potevano riprendere il monitoraggio acustico. Dopo aver comunicato con la supply vessel e aver chiesto quanto intensa fosse la corrente, il Company Man ha dato il via libera agli MMO in turno per la cala dell'idrofono. Ore 06:11 calibrazione idrofono. Ore 06:15, cala idrofono;
- 16/01/2016, Key Manhattan - 20:23: Interruzione monitoraggio MMO. A causa delle condizioni meteo marine si è salpato l'idrofono, si è spenta tutta la strumentazione e si è abbandonata la cabina MMO per questioni di sicurezza;
- 18/01/2016, Key Manhattan - 09:30: Ripresa monitoraggio MMO. Alle ore 09:30 si è provveduto ad accendere il server PAM.

Avvistamenti visivi e acustico/visivo effettuati

- 09/12/2015 dalle ore 16:27 alle ore 07:56. Durata: 15:29. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz; Dopo la rilevazione acustica di un piccolo gruppo di *Tursiops truncatus*, quest'ultimo è stato anche avvistato visivamente. Il gruppo era formato da circa 3-4 individui che si stavano dirigendo verso la piattaforma da NE. L'avvistamento è terminato quando si è fatto buio;
- 10/12/2015 dalle ore 09:39 alle ore 10:31. Durata: 00:52. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click; Osservati vari treni di click di alta intensità. Nonostante il monitoraggio visivo era stato interrotto per via delle condizioni meteo-marine proibitive, si è comunque cercato di avvistare gli animali in quanto le vocalizzazioni erano molto intense, segno che si trovavano vicino all'impianto. Effettivamente, alle 09:56 è stato avvistato un individuo di *Tursiops truncatus* a circa 150 m dal rig;

- 12/12/2015 dalle ore 08:11 alle ore 09:39. Durata: 01:28. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi; Rilevati treni di click di media intensità. Alle 08:21 avvistato un *Tursiops truncatus* a NW del rig a circa 500 m, in slow travel verso W. Dopo dieci minuti avvistati 2 esemplari nella stessa direzione e alla stessa distanza. Nel frattempo i click sono aumentati d'intensità e alle 08:46 è stato rilevato un primo fischio, le vocalizzazioni si sono fatte più intense e sono stati avvistati nuovamente i 2 animali sempre a NW a circa 500 m. Alle 08:54 serie di fischi di media intensità. Alle 09:27, rivisto 1 animale a 200 m a W, in avvicinamento. E' stato perso pochi minuti dopo, mentre si immergeva verso S a una distanza di circa 100 m. Intanto le vocalizzazioni sono continuate, sempre più intense. Alle 09:37, l'arrivo della tugboat ha reso difficoltoso rilevare le vocalizzazioni degli animali;
- 12/12/2015 dalle ore 16:17 alle ore 17:15. Durata: 00:58. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz; Rilevati prima acusticamente, poi avvistati 2 delfini (madre e piccolo) vicino al rig, verso S. L'avvistamento visivo è stato perso circa alle ore 16:45 a causa dell'oscurità;
- 13/12/2015 dalle ore 01:54 alle ore 07:50. Durata: 05:56. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz; La presenza della tugboat ha reso difficoltoso discernere l'effettiva presenza degli animali. Dapprima buzz isolati, poi click di intensità via via crescente, fino ad un treno di click chiaramente riconoscibile alle 02:15. Alle 02:51, l'allontanamento della tugboat ha reso meglio rilevabili i segnali degli animali sullo spettrogramma. Dalle 04:09 quasi assenza di vocalizzazioni o queste erano troppo poco intense, segno che gli animali si sono allontanati per tornare poi più vicini all'impianto alle 04:39, quando i segnali si sono fatti più intensi. Dopo le 04:53 le vocalizzazioni si sono fatte nuovamente più rare e meno intense, con qualche debole serie di fischi alle 05:05 e alle 05:51. Gli animali si sono probabilmente riavvicinati dalle 06:17, ora in cui le vocalizzazioni si sono fatte sempre più intense, fino a raggiungere la massima intensità dalle 06:22. Alle 07:12 visto emergere 1 *T. truncatus* sotto l'helideck e, 3 minuti dopo, visti 2 animali emergere a 50 m del rig, in direzione E. I tursiopi sono rimasti a nuotare in superficie dirigendosi a W, verso l'impianto, sotto al quale si sono poi immersi alle 07:17. Benché a lungo cercati e nonostante i rilevamenti acustici siano continuati fino alle 07:50 (ora dell'ultimo treno di click rilevato, d'intensità molto bassa), gli animali non sono stati più visti riemergere in superficie;
- 22/12/2015 dalle ore 14:18 alle ore 15:20. Durata: 01:02. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Buzz; Avvistati 7 delfini della specie *Tursiops truncatus* a 500 m dal rig sulla scia di un peschereccio. Gli animali sono stati individuati a N-NW del rig in spostamento verso W. Il

peschereccio si è fermato per issare le reti e gli animali hanno stazionato a NW a una distanza di circa 1 km in evidente feeding compiendo brevi immersioni e salti. In seguito al cambio rotta dello stesso, i delfini hanno continuato a seguirlo con rotta N e sono stati persi alle ore 15:20 ad una distanza di circa 1.5 nm;

28/12/2015 dalle ore 15:32 alle ore 23:42. Durata: 08:10. Specie: Indeterminata. Segnali: Click, fischi e buzz; Avvistato un delfino che si stava avvicinando all'istallazione, purtroppo è stato un avvistamento visivo molto breve visto che il delfino dopo breve è scomparso dietro l'istallazione;

31/12/2015 dalle ore 14:22 alle ore 06:52. Durata: 16:30. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz; Presenza della tugboat. Treni di click, buzz e fischi. Alle 15.25 sono stati avvistati 2 esemplari di *T. truncatus* (mamma con piccolo) a meno di 100 m dal rig, provenienti da SE e diretti verso NW. Si sono perse le tracce dopo circa 5 minuti, in seguito alla loro immersione, dopo la quale non è stato più possibile riuscire ad avvistarli. Il rilevamento acustico è comunque continuato ininterrottamente. La tugboat si è allontanata alle 17:45 per poi tornare alle 18:42 e allontanarsi nuovamente alle 19:49. Alle 23:25 sequenza di fischi molto intensi, con treni continui di click e buzz;

01/01/2016 dalle ore 15:56 alle ore 16:59. Durata: 01:03. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, buzz; Presenza della tugboat. Treni di click e buzz. Alle 16.39 è stato avvistato 1 esemplare adulto di *T. truncatus* a N a meno di 500 m dal rig, in slow travel verso W. Si sono perse le tracce dopo circa 5 minuti, in seguito alla sua immersione, dopo la quale non è stato più avvistato a causa della scarsa visibilità;

05/01/2016 dalle ore 02:42 alle ore 08:01. Durata: 05:19. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz; Treni di click di intensità via via crescente. Successivamente, numerosi buzz e fischi di media e alta intensità. Lunga sequenza di fischi alle 06:38. Il rilevamento acustico è continuato con treni di click di intensità molto variabile, probabilmente perché gli animali si spostavano continuamente da una parte all'altra del rig. Non appena le condizioni di luce sono migliorate, sono stati avvistati a E a circa 150 m 2 *Tursiops truncatus*, mamma con cucciolo, in slow travel verso W in direzione del rig, sotto il quale si sono immersi dopo circa 1 minuto. L'ultimo vocalizzo è stato rilevato alle 07:45. Alle 08:00 gli animali sono stati avvistati nuovamente a 500 m a NW del rig, in slow travel verso N. Gli animali si sono immersi quasi immediatamente e non sono stati più visti riemergere;

10/01/2016 dalle ore 08:12 alle ore 13:30. Durata: 05:18. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, buzz; Rilevati deboli treni di click e qualche buzz, di intensità molto variabile, durante tutto l'avvistamento. Alle 08:40, avvistati 2 *Tursiops truncatus* adulti, a E a circa 50 m dal rig. Durante le successive 5 ore circa, i 2 animali sono stati visti emergere svariate volte, in differenti direzioni e a diverse distanze dall'impianto, nuotando anche al di sotto di esso in numerose occasioni e alternando brevi emersioni a lunghe apnee. Gli animali erano in feeding e milling. L'ultimo avvistamento è stato alle 13:30, quando i delfini si trovavano a circa 600 m a E del rig e non sono stati più visti riemergere. Alle 13:05 la tugboat si è avvicinata all'impianto;

23/01/2016 dalle ore 11:45 alle ore 13:00. Durata: 01:15. Specie: *Tursiops truncatus*. Segnali: Click, fischi e buzz; Un individuo è stato avvistato verso E a circa 500 m dal Jack Up, si muoveva in direzione W in slow travel. Perso sotto il Jack Up alle 12:20.

Rilevazioni acustiche

04/12/2015 dalle ore 19:50:00 alle ore 03:47:00. Durata: 07:57:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

05/12/2015 dalle ore 11:31:00 alle ore 11:39:00. Durata: 00:08:00. Segnali: Fischi, buzz;

05/12/2015 dalle ore 17:05:00 alle ore 20:02:00. Durata: 02:57:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

05/12/2015 dalle ore 22:18:00 alle ore 06:11:00. Durata: 07:53:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

06/12/2015 dalle ore 17:07:00 alle ore 17:12:00. Durata: 00:05:00. Segnali: Click, buzz;

06/12/2015 dalle ore 19:38:00 alle ore 03:42:00. Durata: 08:04:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

07/12/2015 dalle ore 05:50:00 alle ore 06:30:00. Durata: 00:40:00. Segnali: Click;

07/12/2015 dalle ore 18:43:00 alle ore 22:27:00. Durata: 03:44:00. Segnali: Click, buzz;

07/12/2015 dalle ore 23:02:00 alle ore 00:08:00. Durata: 01:06:00. Segnali: Click, buzz;

08/12/2015 dalle ore 21:13:00 alle ore 06:46:00. Durata: 09:33:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

09/12/2015 dalle ore 08:35:00 alle ore 08:36:00. Durata: 00:01:00. Segnali: Click;

10/12/2015 dalle ore 13:48:00 alle ore 15:14:00. Durata: 01:26:00. Segnali: Click, fischi;

10/12/2015 dalle ore 17:37:00 alle ore 22:25:00. Durata: 04:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

10/12/2015 dalle ore 23:52:00 alle ore 06:14:00. Durata: 06:22:00. Segnali: Click, buzz;

11/12/2015 dalle ore 19:02:00 alle ore 19:24:00. Durata: 00:22:00. Segnali: Click;

11/12/2015 dalle ore 22:02:00 alle ore 06:48:00. Durata: 08:46:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

12/12/2015 dalle ore 18:35:00 alle ore 20:24:00. Durata: 01:49:00. Segnali: Click, buzz;

13/12/2015 dalle ore 16:56:00 alle ore 20:55:00. Durata: 03:59:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

13/12/2015 dalle ore 22:06:00 alle ore 04:19:00. Durata: 06:13:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

14/12/2015 dalle ore 05:02:00 alle ore 06:46:00. Durata: 01:44:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

14/12/2015 dalle ore 07:47:00 alle ore 07:59:00. Durata: 00:12:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

14/12/2015 dalle ore 18:29:00 alle ore 22:15:00. Durata: 03:46:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/12/2015 dalle ore 00:30:00 alle ore 06:52:00. Durata: 06:22:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/12/2015 dalle ore 00:36:00 alle ore 07:06:00. Durata: 06:30:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/12/2015 dalle ore 17:49:00 alle ore 02:35:00. Durata: 08:46:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

17/12/2015 dalle ore 03:17:00 alle ore 03:31:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click;

17/12/2015 dalle ore 04:46:00 alle ore 06:33:00. Durata: 01:47:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

17/12/2015 dalle ore 15:05:00 alle ore 15:59:00. Durata: 00:54:00. Segnali: Click, buzz;

18/12/2015 dalle ore 18:17:00 alle ore 18:57:00. Durata: 00:40:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

18/12/2015 dalle ore 19:59:00 alle ore 06:16:00. Durata: 10:17:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

19/12/2015 dalle ore 16:39:00 alle ore 17:05:00. Durata: 00:26:00. Segnali: Click, buzz;

19/12/2015 dalle ore 18:29:00 alle ore 20:05:00. Durata: 01:36:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

20/12/2015 dalle ore 00:42:00 alle ore 01:24:00. Durata: 00:42:00. Segnali: Click, buzz;

20/12/2015 dalle ore 02:54:00 alle ore 05:20:00. Durata: 02:26:00. Segnali: Click, buzz;

20/12/2015 dalle ore 17:05:00 alle ore 17:34:00. Durata: 00:29:00. Segnali: Click;

20/12/2015 dalle ore 19:03:00 alle ore 20:02:00. Durata: 00:59:00. Segnali: Click;

21/12/2015 dalle ore 00:01:00 alle ore 00:15:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click, buzz;

21/12/2015 dalle ore 17:54:00 alle ore 18:57:00. Durata: 01:03:00. Segnali: Click, buzz;

21/12/2015 dalle ore 20:30:00 alle ore 20:51:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/12/2015 dalle ore 00:26:00 alle ore 01:16:00. Durata: 00:50:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/12/2015 dalle ore 03:35:00 alle ore 04:02:00. Durata: 00:27:00. Segnali: Click, buzz;

22/12/2015 dalle ore 05:05:00 alle ore 05:35:00. Durata: 00:30:00. Segnali: Click;

22/12/2015 dalle ore 19:59:00 alle ore 20:35:00. Durata: 00:36:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

23/12/2015 dalle ore 02:36:00 alle ore 06:36:00. Durata: 04:00:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

23/12/2015 dalle ore 09:04:00 alle ore 09:07:00. Durata: 00:03:00. Segnali: Click, buzz;

23/12/2015 dalle ore 18:16:00 alle ore 19:02:00. Durata: 00:46:00. Segnali: Click;

23/12/2015 dalle ore 21:50:00 alle ore 01:42:00. Durata: 03:52:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

24/12/2015 dalle ore 15:57:00 alle ore 16:42:00. Durata: 00:45:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

24/12/2015 dalle ore 18:14:00 alle ore 19:23:00. Durata: 01:09:00. Segnali: Click, buzz;

24/12/2015 dalle ore 20:43:00 alle ore 23:14:00. Durata: 02:31:00. Segnali: Click;

25/12/2015 dalle ore 00:54:00 alle ore 02:15:00. Durata: 01:21:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

25/12/2015 dalle ore 04:10:00 alle ore 04:20:00. Durata: 00:10:00. Segnali: Click, buzz;

25/12/2015 dalle ore 17:10:00 alle ore 17:43:00. Durata: 00:33:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

25/12/2015 dalle ore 23:47:00 alle ore 00:05:00. Durata: 00:18:00. Segnali: Click, buzz;

26/12/2015 dalle ore 02:21:00 alle ore 03:04:00. Durata: 00:43:00. Segnali: Click, buzz;

26/12/2015 dalle ore 03:49:00 alle ore 04:42:00. Durata: 00:53:00. Segnali: Click, buzz;

26/12/2015 dalle ore 06:25:00 alle ore 07:03:00. Durata: 00:38:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

26/12/2015 dalle ore 09:23:00 alle ore 09:56:00. Durata: 00:33:00. Segnali: Click, buzz;

26/12/2015 dalle ore 12:43:00 alle ore 13:08:00. Durata: 00:25:00. Segnali: Click;

26/12/2015 dalle ore 19:42:00 alle ore 20:05:00. Durata: 00:23:00. Segnali: Click, fischi;

26/12/2015 dalle ore 21:12:00 alle ore 02:48:00. Durata: 05:36:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

27/12/2015 dalle ore 05:33:00 alle ore 06:56:00. Durata: 01:23:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

27/12/2015 dalle ore 07:54:00 alle ore 08:03:00. Durata: 00:09:00. Segnali: Fischi, buzz;

27/12/2015 dalle ore 20:30:00 alle ore 20:48:00. Durata: 00:18:00. Segnali: Click, buzz;

27/12/2015 dalle ore 22:16:00 alle ore 01:02:00. Durata: 02:46:00. Segnali: Click, buzz;

28/12/2015 dalle ore 01:38:00 alle ore 05:05:00. Durata: 03:27:00. Segnali: Click, buzz;

28/12/2015 dalle ore 07:15:00 alle ore 08:04:00. Durata: 00:49:00. Segnali: Click, buzz;

29/12/2015 dalle ore 01:51:00 alle ore 04:27:00. Durata: 02:36:00. Segnali: Click, buzz;

29/12/2015 dalle ore 05:16:00 alle ore 07:11:00. Durata: 01:55:00. Segnali: Click, buzz;

29/12/2015 dalle ore 15:26:00 alle ore 15:48:00. Durata: 00:22:00. Segnali: Click;

29/12/2015 dalle ore 17:03:00 alle ore 05:46:00. Durata: 12:43:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

30/12/2015 dalle ore 13:42:00 alle ore 13:49:00. Durata: 00:07:00. Segnali: Click;

30/12/2015 dalle ore 14:52:00 alle ore 06:55:00. Durata: 16:03:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

31/12/2015 dalle ore 08:38:00 alle ore 09:03:00. Durata: 00:25:00. Segnali: Click, buzz;

31/12/2015 dalle ore 12:50:00 alle ore 13:11:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, buzz;

01/01/2016 dalle ore 20:05:00 alle ore 05:28:00. Durata: 09:23:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

02/01/2016 dalle ore 16:30:00 alle ore 07:21:00. Durata: 14:51:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

03/01/2016 dalle ore 08:28:00 alle ore 10:45:00. Durata: 02:17:00. Segnali: Click, buzz;

03/01/2016 dalle ore 13:48:00 alle ore 14:41:00. Durata: 00:53:00. Segnali: Click, buzz;

03/01/2016 dalle ore 18:56:00 alle ore 05:44:00. Durata: 10:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

04/01/2016 dalle ore 17:29:00 alle ore 01:38:00. Durata: 08:09:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

05/01/2016 dalle ore 18:42:00 alle ore 05:06:00. Durata: 10:24:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

06/01/2016 dalle ore 05:50:00 alle ore 06:17:00. Durata: 00:27:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

06/01/2016 dalle ore 17:45:00 alle ore 07:33:00. Durata: 13:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

07/01/2016 dalle ore 23:36:00 alle ore 01:51:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

08/01/2016 dalle ore 02:30:00 alle ore 07:31:00. Durata: 05:01:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

08/01/2016 dalle ore 17:56:00 alle ore 07:02:00. Durata: 13:06:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

09/01/2016 dalle ore 18:13:00 alle ore 06:55:00. Durata: 12:42:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

10/01/2016 dalle ore 17:16:00 alle ore 17:45:00. Durata: 00:29:00. Segnali: Click, buzz;

10/01/2016 dalle ore 19:12:00 alle ore 19:40:00. Durata: 00:28:00. Segnali: Click, buzz;

10/01/2016 dalle ore 20:29:00 alle ore 06:44:00. Durata: 10:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

11/01/2016 dalle ore 08:46:00 alle ore 10:05:00. Durata: 01:19:00. Segnali: Click, buzz;

11/01/2016 dalle ore 17:19:00 alle ore 01:00:00. Durata: 07:41:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

12/01/2016 dalle ore 06:15:00 alle ore 07:22:00. Durata: 01:07:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

12/01/2016 dalle ore 09:33:00 alle ore 10:01:00. Durata: 00:28:00. Segnali: Click;

12/01/2016 dalle ore 15:14:00 alle ore 07:07:00. Durata: 15:53:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

13/01/2016 dalle ore 12:20:00 alle ore 12:38:00. Durata: 00:18:00. Segnali: Click, buzz;

13/01/2016 dalle ore 14:10:00 alle ore 15:30:00. Durata: 01:20:00. Segnali: Click, buzz;

13/01/2016 dalle ore 15:30:00 alle ore 23:59:00. Durata: 08:29:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

14/01/2016 dalle ore 00:00:00 alle ore 01:24:00. Durata: 01:24:00. Segnali: Click;

14/01/2016 dalle ore 03:36:00 alle ore 07:21:00. Durata: 03:45:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

14/01/2016 dalle ore 12:07:00 alle ore 12:47:00. Durata: 00:40:00. Segnali: Click, buzz;

14/01/2016 dalle ore 17:11:00 alle ore 19:02:00. Durata: 01:51:00. Segnali: Click, buzz;

14/01/2016 dalle ore 20:40:00 alle ore 22:03:00. Durata: 01:23:00. Segnali: Click, buzz;

15/01/2016 dalle ore 03:07:00 alle ore 07:36:00. Durata: 04:29:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/01/2016 dalle ore 02:09:00 alle ore 02:09:00. Durata: 00:00:00. Segnali: Buzz;

15/01/2016 dalle ore 09:47:00 alle ore 10:16:00. Durata: 00:29:00. Segnali: Click, buzz;

15/01/2016 dalle ore 13:18:00 alle ore 15:33:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

15/01/2016 dalle ore 16:11:00 alle ore 23:59:00. Durata: 07:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/01/2016 dalle ore 00:00:00 alle ore 06:44:00. Durata: 06:44:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/01/2016 dalle ore 10:51:00 alle ore 11:33:00. Durata: 00:42:00. Segnali: Click, buzz;

16/01/2016 dalle ore 15:40:00 alle ore 16:43:00. Durata: 01:03:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

16/01/2016 dalle ore 17:37:00 alle ore 18:58:00. Durata: 01:21:00. Segnali: Click, buzz;

18/01/2016 dalle ore 17:51:00 alle ore 18:30:00. Durata: 00:39:00. Segnali: Click, buzz;

18/01/2016 dalle ore 23:04:00 alle ore 23:49:00. Durata: 00:45:00. Segnali: Click, buzz;

19/01/2016 dalle ore 06:44:00 alle ore 07:57:00. Durata: 01:13:00. Segnali: Click, buzz;

19/01/2016 dalle ore 12:22:00 alle ore 12:50:00. Durata: 00:28:00. Segnali: Fischi;

19/01/2016 dalle ore 16:56:00 alle ore 18:00:00. Durata: 01:04:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

20/01/2016 dalle ore 01:41:00 alle ore 06:22:00. Durata: 04:41:00. Segnali: Click, buzz;

20/01/2016 dalle ore 23:04:00 alle ore 23:59:00. Durata: 00:55:00. Segnali: Click, buzz;

21/01/2016 dalle ore 00:00:00 alle ore 00:37:00. Durata: 00:37:00. Segnali: Click, buzz;

21/01/2016 dalle ore 04:56:00 alle ore 06:25:00. Durata: 01:29:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

21/01/2016 dalle ore 17:39:00 alle ore 17:46:00. Durata: 00:07:00. Segnali: Click;

21/01/2016 dalle ore 22:20:00 alle ore 22:30:00. Durata: 00:10:00. Segnali: Click;

22/01/2016 dalle ore 01:32:00 alle ore 03:42:00. Durata: 02:10:00. Segnali: Click, buzz;

22/01/2016 dalle ore 08:29:00 alle ore 12:10:00. Durata: 03:41:00. Segnali: Click, fischi e buzz;

22/01/2016 dalle ore 18:59:00 alle ore 20:19:00. Durata: 01:20:00. Segnali: Click, buzz;

22/01/2016 dalle ore 21:06:00 alle ore 22:43:00. Durata: 01:37:00. Segnali: Click, buzz;

23/01/2016 dalle ore 00:53:00 alle ore 01:35:00. Durata: 00:42:00. Segnali: Click;

23/01/2016 dalle ore 08:15:00 alle ore 08:27:00. Durata: 00:12:00. Segnali: Click, buzz;

23/01/2016 dalle ore 13:31:00 alle ore 14:17:00. Durata: 00:46:00. Segnali: Click;

23/01/2016 dalle ore 20:46:00 alle ore 23:59:00. Durata: 03:13:00. Segnali: Click, buzz;

24/01/2016 dalle ore 00:00:00 alle ore 02:07:00. Durata: 02:07:00. Segnali: Click;

24/01/2016 dalle ore 03:10:00 alle ore 04:07:00. Durata: 00:57:00. Segnali: Click;

24/01/2016 dalle ore 04:59:00 alle ore 05:13:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click, buzz;

24/01/2016 dalle ore 06:48:00 alle ore 07:21:00. Durata: 00:33:00. Segnali: Click;

24/01/2016 dalle ore 08:36:00 alle ore 09:38:00. Durata: 01:02:00. Segnali: Click, buzz;

24/01/2016 dalle ore 12:51:00 alle ore 13:35:00. Durata: 00:44:00. Segnali: Click, buzz;

24/01/2016 dalle ore 18:29:00 alle ore 21:54:00. Durata: 03:25:00. Segnali: Click, buzz;

24/01/2016 dalle ore 23:46:00 alle ore 23:59:00. Durata: 00:13:00. Segnali: Click, buzz;

25/01/2016 dalle ore 00:00:00 alle ore 06:56:00. Durata: 06:56:00. Segnali: Click, buzz.

Azioni di mitigazione

05/12/2015 dalle ore 11:31:00 alle ore 11:39:00. Durata: 00:08:00. Segnali: Fischi, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Non necessaria dato che i lavori erano già a parametri ridotti;

05/12/2015 dalle ore 17:05:00 alle ore 20:02:00. Durata: 02:57:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Il Company Man è stato avvertito della presenza di delfini e dell'avvistamento in corso alle 17:15. Fine della mitigazione alle ore 20.32;

05/12/2015 dalle ore 22:18:00 alle ore 06:11:00. Durata: 07:53:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di perforazione alle ore 06:41. Comunicato dal Company Man che l'operazione continuerà comunque a parametri ridotti fino al raggiungimento della quota prevista di perforazione;

07/12/2015 dalle ore 05:50:00 alle ore 06:30:00. Durata: 00:40:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. L'operazione di Discesa Colonne era appena cominciata (ore 05:45), dunque la discesa dei tubi in pozzo era già notevolmente ridotta. E' stato comunque possibile rallentarla ulteriormente. A fine mitigazione, il Company Man comunica che continueranno comunque a parametri ridotti;

10/12/2015 dalle ore 17:37:00 alle ore 22:25:00. Durata: 04:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Ritardo dell'inizio della Discesa delle Batterie di Perforazione;

10/12/2015 dalle ore 23:52:00 alle ore 06:14:00. Durata: 06:22:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di discesa delle Batterie di Perforazione fino alle 02:15, ora in cui le Batterie di Perforazione hanno raggiunto il fondo del pozzo;

11/12/2015 dalle ore 19:02:00 alle ore 19:24:00. Durata: 00:22:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri (velocità) di trivellazione. L'ultimo rilevamento è stato verso le 19:24;

11/12/2015 dalle ore 22:02:00 alle ore 06:48:00. Durata: 08:46:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva;

12/12/2015 dalle ore 08:11:00 alle ore 09:39:00. Durata: 01:28:00. Segnali: Fischi.

Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della trivellazione. Fine mitigazione effettiva alle 10:14;

13/12/2015 dalle ore 16:56:00 alle ore 20:55:00. Durata: 03:59:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di Discesa delle Colonne;

13/12/2015 dalle ore 22:06:00 alle ore 04:19:00. Durata: 06:13:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di Discesa delle Colonne. Fine mitigazione alle 03:30 del 14/12 quando l'operazione è terminata. I delfini erano ancora presenti nell'area;

14/12/2015 dalle ore 05:02:00 alle ore 06:46:00. Durata: 01:44:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Cementazione; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay Start Cementazione;

15/12/2015 dalle ore 00:30:00 alle ore 06:52:00. Durata: 06:22:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay Start discesa delle Batterie di Perforazione. Alle 07:11 il Company Man ha

comunicato l'intenzione di scendere con le batterie fino al tappo di cemento (comunque non in contatto con la formazione) e di attendere la fine della mitigazione, avvenuta alle 07:22;

16/12/2015 dalle ore 00:36:00 alle ore 07:06:00. Durata: 06:30:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Perforazione;

16/12/2015 dalle ore 17:49:00 alle ore 02:35:00. Durata: 08:46:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri della fase di Perforazione.

17/12/2015 dalle ore 03:17:00 alle ore 03:31:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click;

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di Perforazione;

17/12/2015 dalle ore 04:46:00 alle ore 06:33:00. Durata: 01:47:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di Perforazione;

17/12/2015 dalle ore 15:05:00 alle ore 15:59:00. Durata: 00:54:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione della velocità dell'attività di perforazione;

20/12/2015 dalle ore 17:05:00 alle ore 17:34:00. Durata: 00:29:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva;

20/12/2015 dalle ore 19:03:00 alle ore 20:02:00. Durata: 00:59:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva;

21/12/2015 dalle ore 00:01:00 alle ore 00:15:00. Durata: 00:14:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Avvertiti i Company Man della presenza degli animali, ma hanno comunicato che, per problemi tecnici, stavano procedendo già a velocità ridotta;

21/12/2015 dalle ore 17:54:00 alle ore 18:57:00. Durata: 01:03:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva;

21/12/2015 dalle ore 20:30:00 alle ore 20:51:00. Durata: 00:21:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva;
- 22/12/2015 dalle ore 00:26:00 alle ore 01:16:00. Durata: 00:50:00. Segnali: Click, fischi e buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di velocità delle batterie di perforazione (con sonda). In fase di risalita;
- 22/12/2015 dalle ore 03:35:00 alle ore 04:02:00. Durata: 00:27:00. Segnali: Click, buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di velocità delle batterie di perforazione (con sonda). In fase di risalita;
- 22/12/2015 dalle ore 05:05:00 alle ore 05:35:00. Durata: 00:30:00. Segnali: Click.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Batterie di perforazione; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di velocità delle batterie di perforazione (con sonda). In fase di risalita;
- 23/12/2015 dalle ore 02:36:00 alle ore 06:36:00. Durata: 04:00:00. Segnali: Click, fischi e buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione dei parametri di velocità;
- 23/12/2015 dalle ore 09:04:00 alle ore 09:07:00. Durata: 00:03:00. Segnali: Click, buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa colonne; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Discesa colonne a parametri ridotti;
- 23/12/2015 dalle ore 18:16:00 alle ore 19:02:00. Durata: 00:46:00. Segnali: Click.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Cementazione; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Ritardata la partenza dell'attività di cementazione;
- 26/12/2015 dalle ore 06:25:00 alle ore 07:03:00. Durata: 00:38:00. Segnali: Click, fischi e buzz.
- Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Circolazione per spiazzamento; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Delay start della fase di circolazione per spiazzamento;
- 31/12/2015 dalle ore 14:22:00 alle ore 06:52:00. Durata: 16:30:00. Segnali: Click, fischi e buzz.
- Specie: *Tursiops truncatus*; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Alle ore 04:24 comunicazione del Company Man: la carica ha raggiunto il livello 2. Delay Start dell'operazione di Sparo sul 2° livello del pozzo n° 2. Durata mitigazione 2 ore e 58 minuti. Alle 07:22 chiamato il Company Man per dare il via libera per l'operazione di Sparo. La sequenza di Spari è iniziata alle 07:43;

02/01/2016 dalle ore 16:30:00 alle ore 07:21:00. Durata: 14:51:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Gravel Pack; Azione di mitigazione: Partenza ritardata.
Delay start dell'operazione di gravel pack. Durata mitigazione 8 ore 21 minuti;

04/01/2016 dalle ore 17:29:00 alle ore 01:38:00. Durata: 08:09:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spari; Azione di mitigazione: Non applicabile. Una volta finito il preshooting, si è iniziato con la circolazione dell'azoto liquido dopo la quale ci sarebbe stato lo sparo. Nonostante l'inizio del rilevamento sia avvenuto 11 minuti prima dello sparo, non è stato possibile applicare nessuna mitigazione per motivi di sicurezza a bordo;

06/01/2016 dalle ore 17:45:00 alle ore 07:33:00. Durata: 13:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Gravel Pack; Azione di mitigazione: Partenza ritardata.
Comunicato alle 18:32 ai Company Man la presenza di delfini in zona, hanno proceduto con lavori in superficie. Richiamato il Company Man alle 20:36: ancora operazioni di superficie in corso. Alle 21:00 è iniziato il Delay Start della fase Gravel Pack. Durata Delay Start 11 ore e 3 minuti;

14/01/2016 dalle ore 03:36:00 alle ore 07:21:00. Durata: 03:45:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Gravel Pack; Azione di mitigazione: Partenza ritardata.
Delay start;

15/01/2016 dalle ore 13:18:00 alle ore 15:33:00. Durata: 02:15:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Avvisati alle 15:16 per il preshooting, questo sarebbe dovuto terminare alle 15:46 ma, sono stati registrati gli ultimi vocalizzi alle 15:33, quindi è stato ritardato l'inizio del completamento discesa definitivo fino alle 16:04;

15/01/2016 dalle ore 16:11:00 alle ore 23:59:00. Durata: 07:48:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Riduzione parametri dell'operazione;

16/01/2016 dalle ore 00:00:00 alle ore 06:44:00. Durata: 06:44:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Riduzione della sorgente attiva. Proseguimento dell'avvistamento precedente, si è mantenuta una riduzione dei parametri dell'operazione;

16/01/2016 dalle ore 10:51:00 alle ore 11:33:00. Durata: 00:42:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione dalle 10:51 alle 12:05, i parametri erano già ridotti al massimo possibile;

16/01/2016 dalle ore 15:40:00 alle ore 16:43:00. Durata: 01:03:00. Segnali: Click, fischi e buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione Discesa completamente definitivo dalle 15:40 alle 17:15. L'operazione era già a parametri ridotti per questioni tecniche;

16/01/2016 dalle ore 17:37:00 alle ore 18:58:00. Durata: 01:21:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Discesa completamente definitivo; Azione di mitigazione: Parametri già ridotti. Mitigazione Discesa completamente definitivo dalle 17:37 alle 18:30 ora in cui è terminata l'operazione. L'operazione era già a parametri ridotti per questioni tecniche;

24/01/2016 dalle ore 06:48:00 alle ore 07:21:00. Durata: 00:33:00. Segnali: Click.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Si è effettuato un delay start dalle 07:23 fino alle 07:51 per presenza di delfini entro 1 nm;

24/01/2016 dalle ore 18:29:00 alle ore 21:54:00. Durata: 03:25:00. Segnali: Click, buzz.

Specie: Indeterminata; Attività di cantiere: Spurgo; Azione di mitigazione: Partenza ritardata. Mitigazione con delay start dalle 20:43 alle 22:24. Il preshooting è iniziato alle 20:13, trascorsi 30 minuti, il delay start si è protratto di 30 minuti dopo l'ultimo rilevamento di vocalizzazioni fino alle 22:24.

Totale ore di monitoraggio

Notte (PAM)	Giorno (Visivo/PAM)	Totale
742:28:00	920:54:00	1663:22:00

1663 ore e 22 minuti totali tra PAM notturno e avvistamento diurno (2 MMO per visivo e PAM). I turni di lavoro sono stati per lo più composti da 4 MMO, ma in alcuni casi sono stati imbarcati solo 3 MMO.

3.2 ELABORAZIONE DATI ACQUISITI

Il totale degli avvistamenti avvenuti durante il periodo dei lavori di cantiere per il sito Bonaccia NW è di 393 (tab. 3.2.1) su un totale di 198 giorni di lavoro effettivi pari ad una media giornaliera di 2. I rilevamenti sono così suddivisi:

Tab. 3.2.1 Tabella riassuntiva avvistamenti cetacei

Avvistamento cetacei	N°
Acustico	308
Visivo	51
Acustico e visivo	34
Totale	393

Nel grafico a torta di fig. 3.2.1 sono rappresentate le percentuali di cetacei rilevati tramite monitoraggio visivo, acustico o acustico e visivo.

Si evince che attraverso il monitoraggio acustico passivo (PAM) si è ottenuto il maggior numero di rilevazioni.



Fig. 3.2.1 Grafico riassuntivo avvistamenti cetacei

Di seguito vengono riportati anche i tipi di segnali acustici che sono stati rilevati durante tutto il periodo di monitoraggio (tab. 3.2.2)

Tab. 3.2.2 Tabella riassuntiva segnali acustici rilevati

Segnale	Acustico	Acustico e visivo	N°
Buzz	4		4
Click	62	14	76
Click, buzz	96	5	101
Click, fischi	19	5	24
Click, fischi e buzz	98	19	117
Fischi	27	7	34
Fischi, buzz	2	1	3
Totale	308	51	359

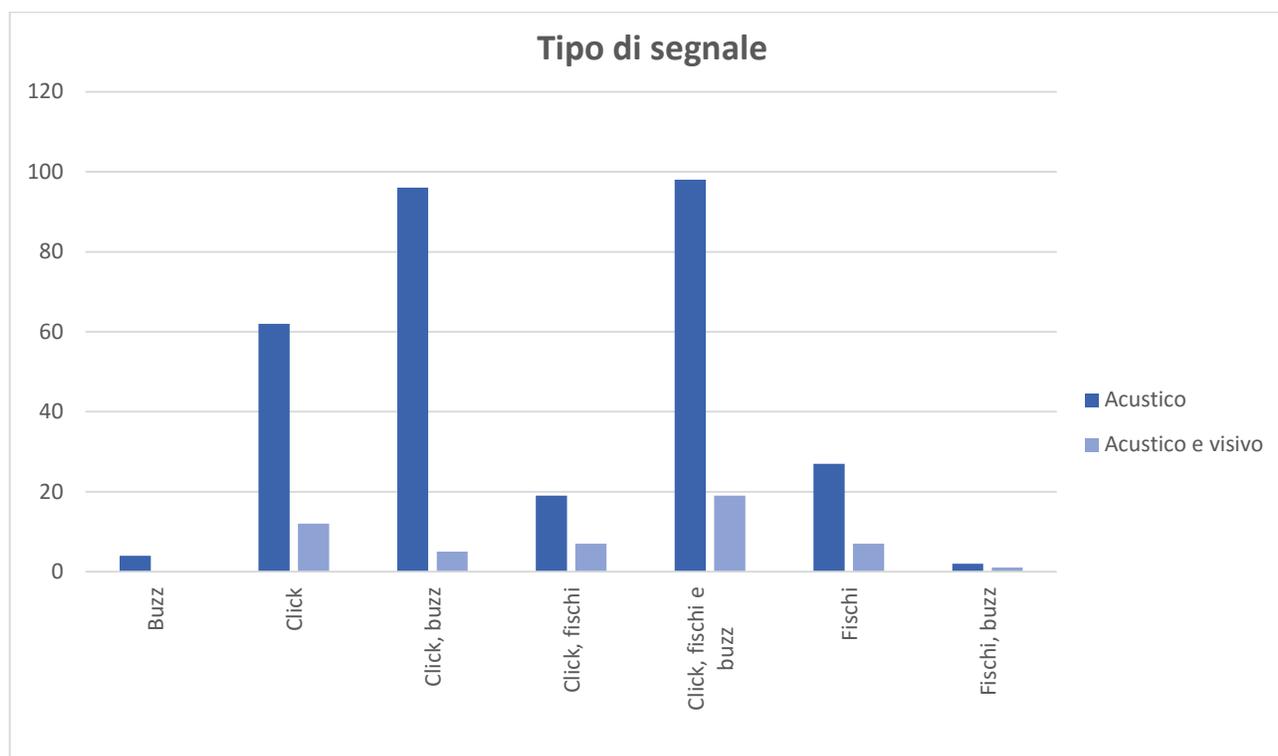


Fig. 3.2.2 Grafico riassuntivo segnali acustici rilevati

Si può vedere che la maggior parte delle volte sono stati registrati segnali multipli, come ad esempio click, fischi e buzz (fig. 3.2.2) e che le rilevazione solo acustiche sono in netta maggioranza rispetto a quelle sia acustiche che visive.

E' stato fatto un confronto tra i mesi durante i quali si sono avuti gli avvistamenti (tab. 3.2.3).

Tab. 3.2.3 Tabella riassuntiva avvistamenti/periodo

Mesi	Acustico	Visivo	Acustico e visivo	N°
Aprile 2015	8	3	1	12
Maggio 2015	46	11	5	62
Giugno 2015	56	9	16	81
Luglio 2015	42	11	15	68
Agosto 2015	15		2	17

Dicembre 2015	75		8	83
Gennaio 2016	66		4	70
Totale	308	34	51	393

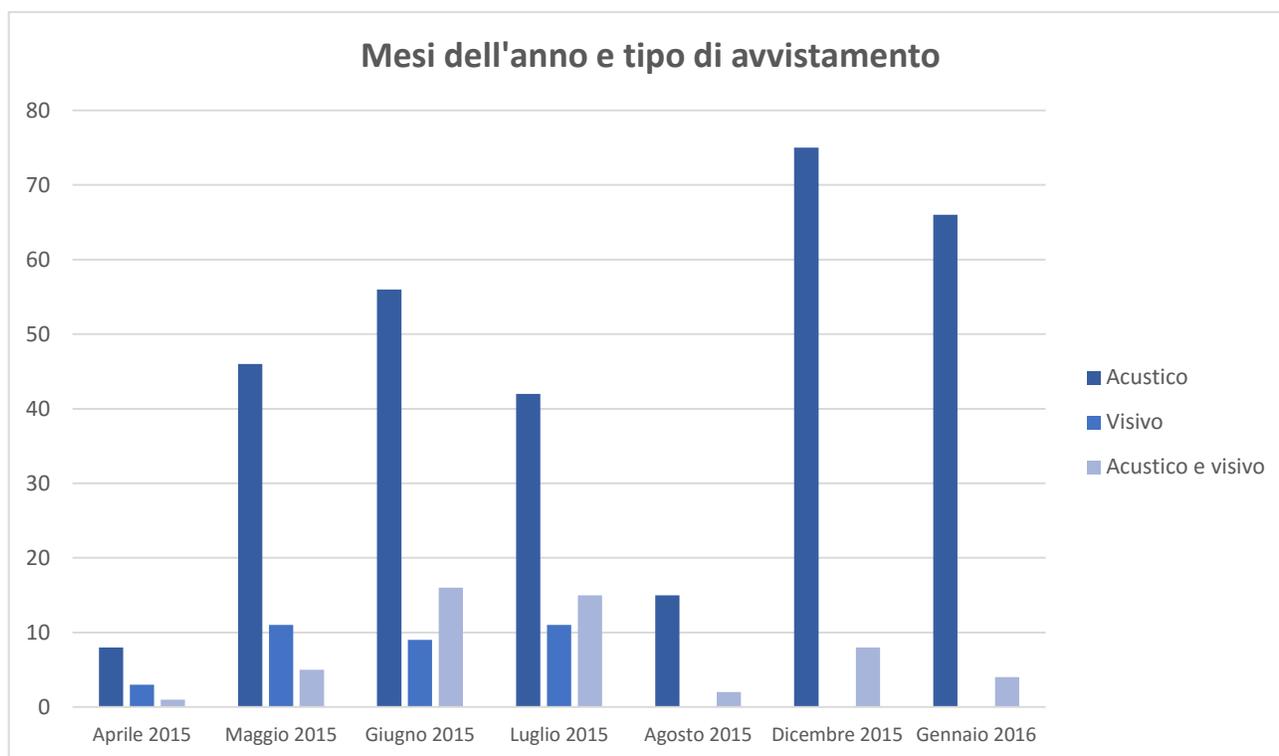


Fig. 3.2.3 Grafico riassuntivo avvistamenti cetacei in relazione al periodo dell'anno

Si evince che i periodo durante i quali si sono avuti più avvistamenti sono senza dubbio maggio-giugno-luglio e dicembre-gennaio, ottenuti soprattutto attraverso il PAM e per quanto riguarda il periodo dicembre-gennaio (fig. 3.2.3).

Sono stati messi a confronto gli avvistamenti di cetacei con i diversi momenti della giornata (tab. 3.2.4) che, secondo il protocollo JNCC per il monitoraggio di cetacei, va suddivisa in quattro momenti vale a dire seguendo il giorno siderale o giorno sidereo: mattino (06-12), pomeriggio (12-18), sera (18-21) e notte (21-06).

Tab. 3.2.4 Tabella riassuntiva avvistamenti cetacei in relazione al momento della giornata

Momento Giornata	Acustico	Visivo	Acustico e visivo	N°
Mattino	68	13	25	106
Pomeriggio	48	13	18	79
Sera	40	8	5	53
Notte	152		3	155
Totale	308	34	51	393

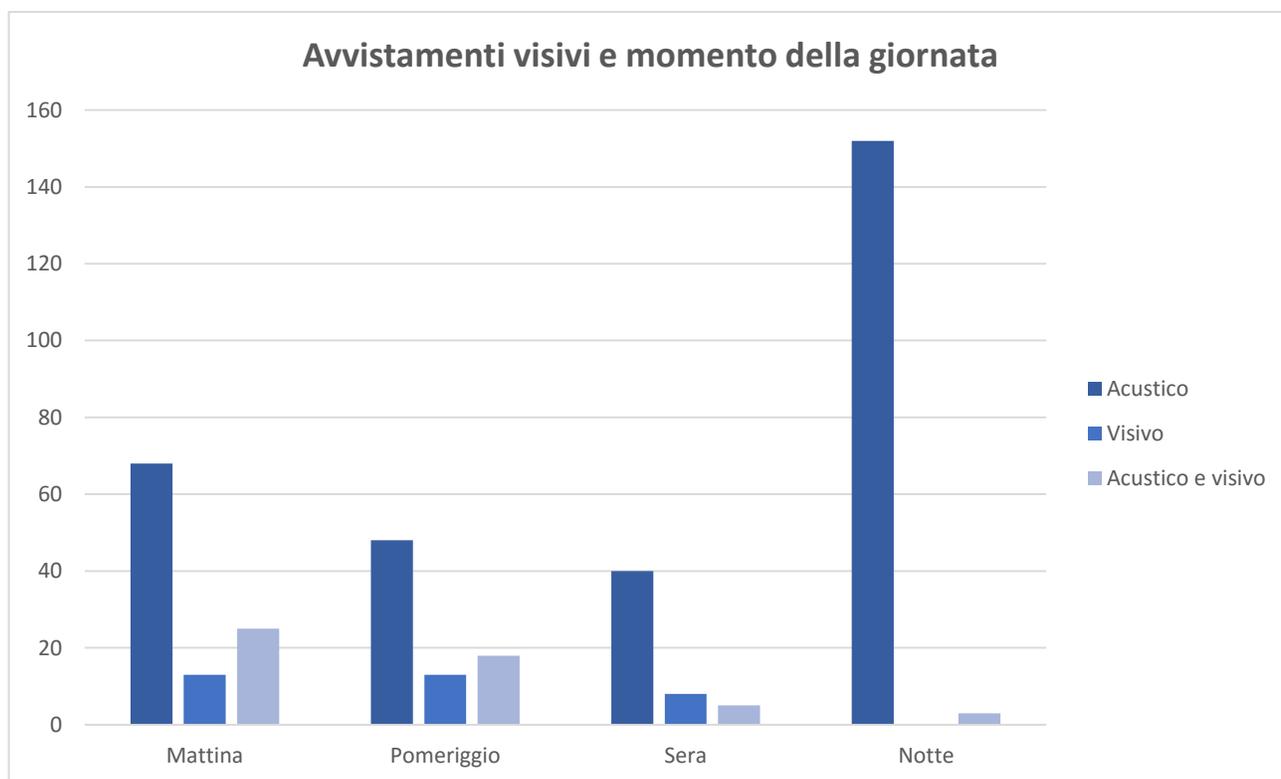


Fig. 3.2.4 Grafico riassuntivo avvistamenti cetacei in relazione al momento della giornata

Si è osservato che durante la notte (21-06), vale a dire durante l'attività di PAM, si è ottenuto il maggior numero di avvistamenti, mentre per quanto riguarda quelli visivi il momento migliore della giornata è risultato essere la mattina (06-12) (fig. 3.2.4).

In Adriatico, come descritto precedentemente, sono presenti in maniera stanziale, solo alcune specie di cetacei. Durante tutto il periodo di osservazione presso il sito Bonaccia NW, è stata avvistata solamente una specie, il tursiopo (*Tursiops truncatus*) (tab. 3.2.5).

Tab. 3.2.5 Tabella riassuntiva specie rilevate

Specie	N°
<i>Tursiops truncatus</i>	66
Indeterminata	327
Totale	393

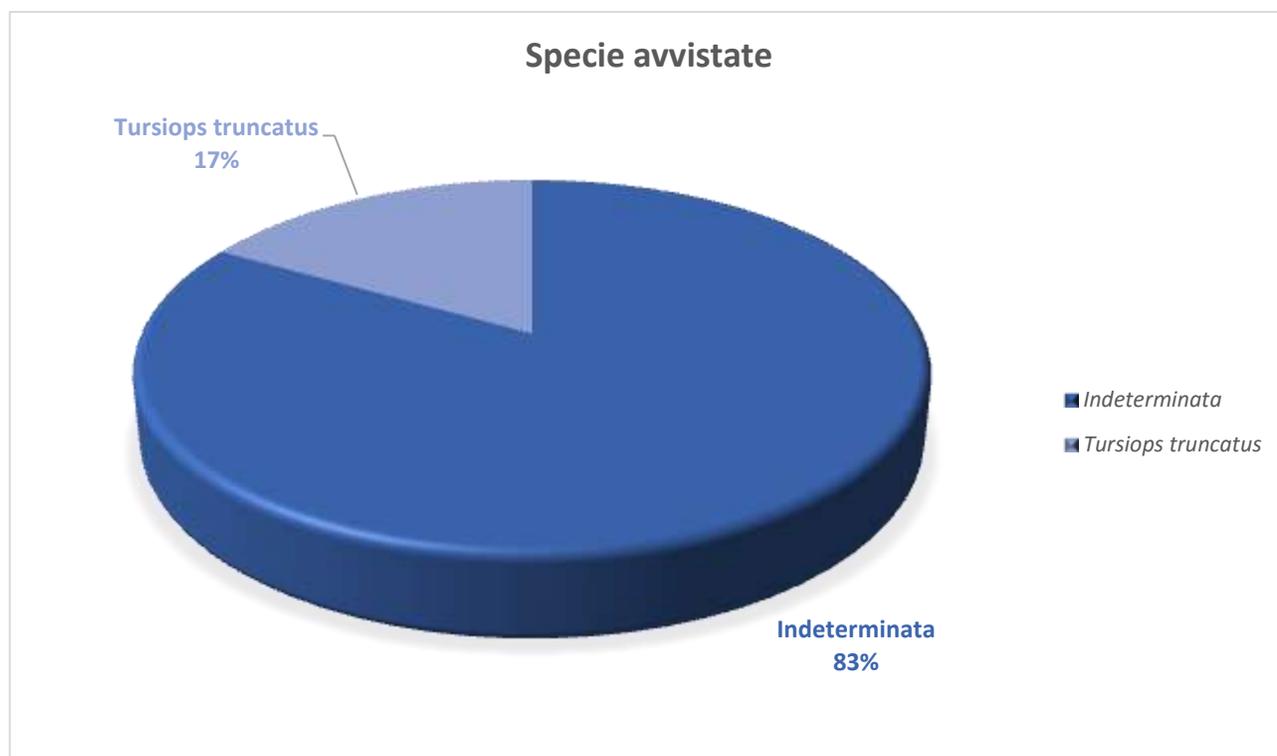


Fig. 3.2.5 Grafico riassuntivo specie rilevate

E' evidente come nella maggior parte degli avvistamenti (fig. 3.2.5), non è stato possibile individuare la specie di appartenenza.

Oltre alla distinzione tra specie, si è fatto anche un confronto tra queste ultime ed il tipo di avvistamento (tab. 3.2.6).

Tab. 3.2.6 Tabella riassuntiva specie rilevate e tipo di avvistamento

Specie	Acustico	Visivo	Acustico e visivo	N°
<i>Tursiops truncatus</i>		21	45	66
Indeterminata	308	13	6	327
Totale	308	34	51	393

Ne è emerso che nella maggior parte dei casi (fig. 3.2.6) i rilevamenti sono avvenuti attraverso il PAM, senza poter quindi ricondurre la rilevazione ad una specie, e solo in piccola parte attraverso osservazione visiva diretta.

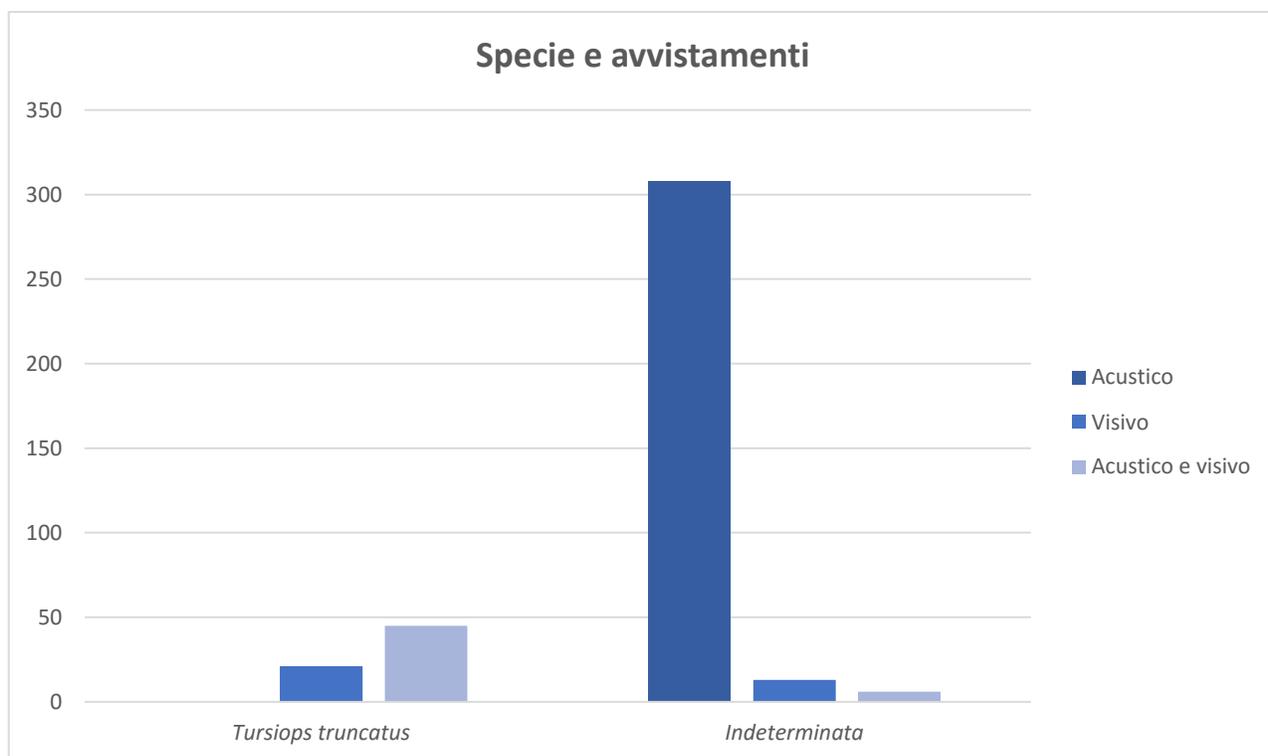


Fig. 3.2.6 Grafico riassuntivo specie rilevate e tipo di avvistamento

Si tiene a precisare, che al fine di caratterizzare i suoni prodotti dai mammiferi marini in questa specifica area e migliorarne quindi l'identificazione sarebbe utile generare una banca dati con le registrazioni dei vari vocalizzi ed effettuare dei survey ad hoc prima dell'inizio dei lavori di cantiere.

Oltre alla metodologia, sono state correlate le diverse specie rinvenute presso il sito Bonaccia NW, con i diversi mesi dell'anno in cui sono stati effettuati i lavori (tab. 3.2.7).

Tab. 3.2.7 Tabella riassuntiva specie rilevate e periodo dell'anno

Mesi	<i>Tursiops truncatus</i>	Indeterminata	N°
Aprile 2015	2	10	12
Maggio 2015	13	49	62
Giugno 2015	17	64	81
Luglio 2015	21	47	68
Agosto 2015	2	15	17
Dicembre 2015	7	76	83
Gennaio 2016	4	66	70
Totale	66	327	393

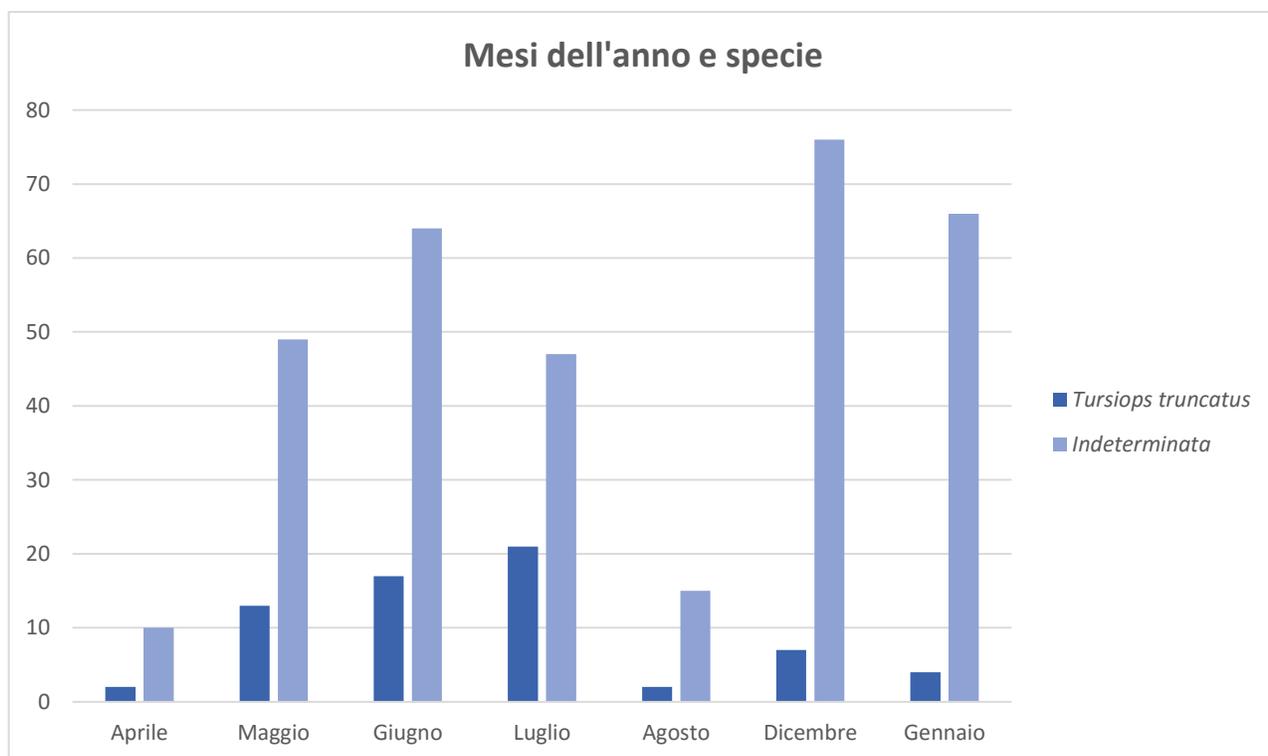


Fig. 3.2.7 Grafico riassuntivo specie rilevate in relazione al mese dell'anno

Si può osservare che la maggior parte degli avvistamenti avvenuti durante i mesi chiave (maggio-giugno-luglio e dicembre-gennaio), appartengono a specie indefinita (fig. 3.2.7).

Una volta ottenute le informazioni di metodologia, momento e specie, si è proceduto con l'elaborazione dei dati raccolti (tab. 3.2.8).

Tab. 3.2.8 Tabella riassuntiva specie rilevate, tipo di avvistamento e momento

Specie	Momento	Acustico	Visivo	Acustico e visivo	N°
<i>Tursiops truncatus</i>	Mattino		7	22	29
	Pomeriggio		8	15	23
	Sera		6	5	11
	Notte			3	3
Indeterminata	Mattino	68	6	3	77
	Pomeriggio	48	5	3	56
	Sera	40	2		42
	Notte	152			152
Totale		308	34	51	393

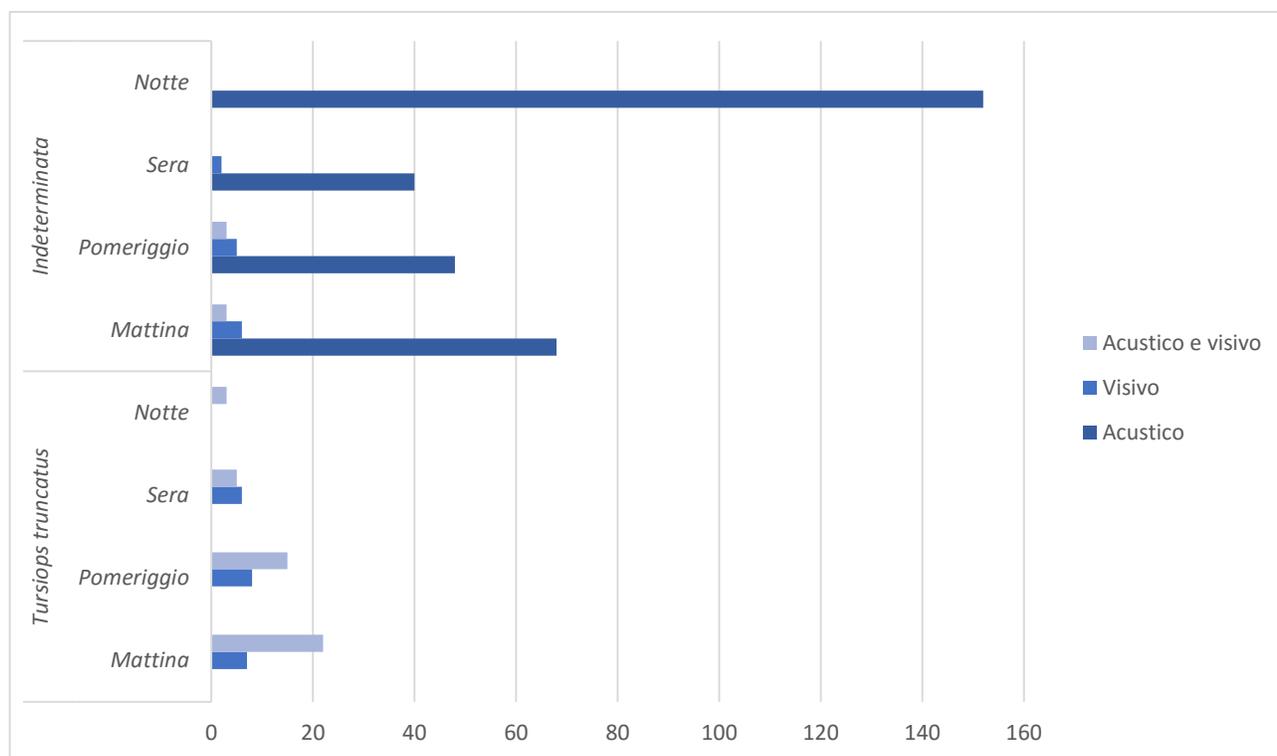


Fig. 3.2.8 Grafico riassuntivo specie rilevate, tipo di avvistamento e momento

Come emerso precedentemente, le rilevazioni più numerose avvengono di notte (21-06) con il PAM e quindi la specie risulta indefinita, mentre per quanto riguarda quelle visive di *Tursiops truncatus*, il momento della giornata durante il quale si è osservata una maggiore incidenza è risultato il mattino (06-12) (fig. 3.2.8).

E' stato messo in relazione il tipo di imbarcazione utilizzata (Saipem 3000, S 355 e Key Manhattan) con il numero di avvistamenti totali, in modo tale da visualizzare su quale struttura si è avuto il maggior numero di avvistamenti (tab. 3.2.9).

Tab. 3.2.9 Tabella riassuntiva degli avvistamenti per i diversi mezzi navali

Imbarcazione	N°
Key Manhattan	377
Saipem 3000	14
S 355	2
Totale	393

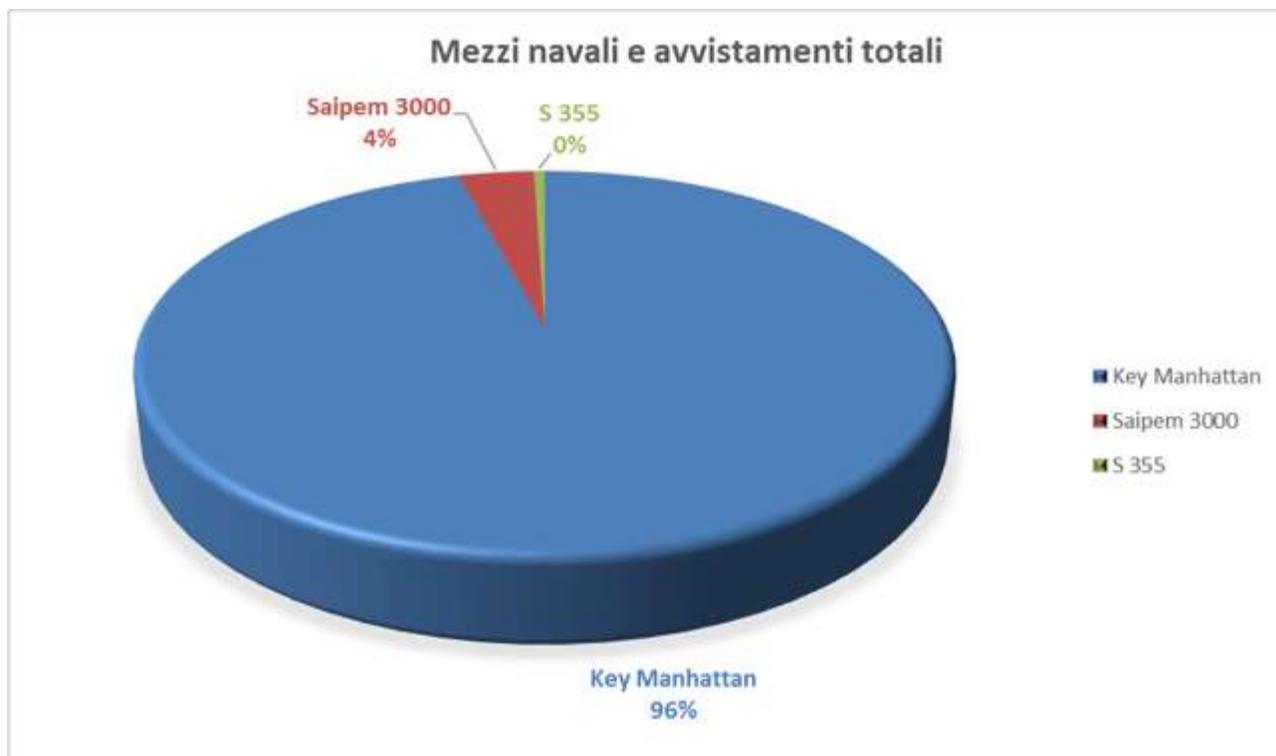


Fig. 3.2.9 Grafico riassuntivo degli avvistamenti per i diversi mezzi navali

Come era prevedibile, vista la durata dei lavori nettamente superiore, a bordo del Key Manhattan si è ottenuto il numero più alto di rilevazioni (fig. 3.2.9).

Sulla base della durata del periodo di attività dei vari mezzi impiegati è stato possibile fare una stima degli avvistamenti al giorno (tab. 3.2.10, fig. 3.2.10).

Tab. 3.2.10 Tabella degli avvistamenti al giorno a bordo dei mezzi navali impiegati

Mezzo	N° avvistamenti	Giorni di lavoro	Avvistamenti al giorno
Key Manhattan	377	162	2.3
Saipem 3000	14	27	0.5
S 355	2	9	0.2
Totale	393	198	2

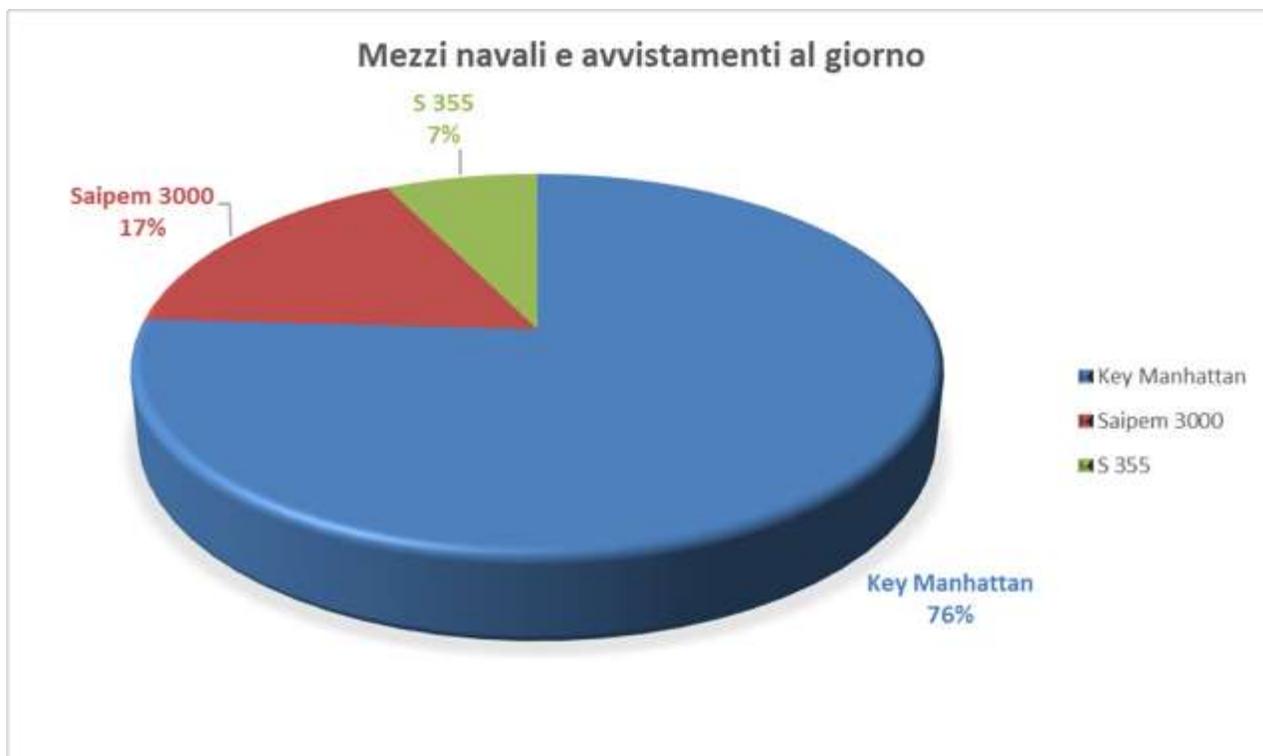


Fig. 3.2.10 Grafico riassuntivo avvistamenti al giorno a bordo dei mezzi navali impiegati

Nella tabella sottostante sono riportati gli avvistamenti/rilevamenti in base al mezzo ed alla metodologia utilizzata (tab. 3.2.11).

Tab. 3.2.11 Tabella riassuntiva mezzi in relazione al tipo di avvistamento

Mezzo	Acustico	Visivo	Acustico e visivo
Key Manhattan	296	31	50
Saipem 3000	10	3	1
S 355	2		
Totale	308	34	51

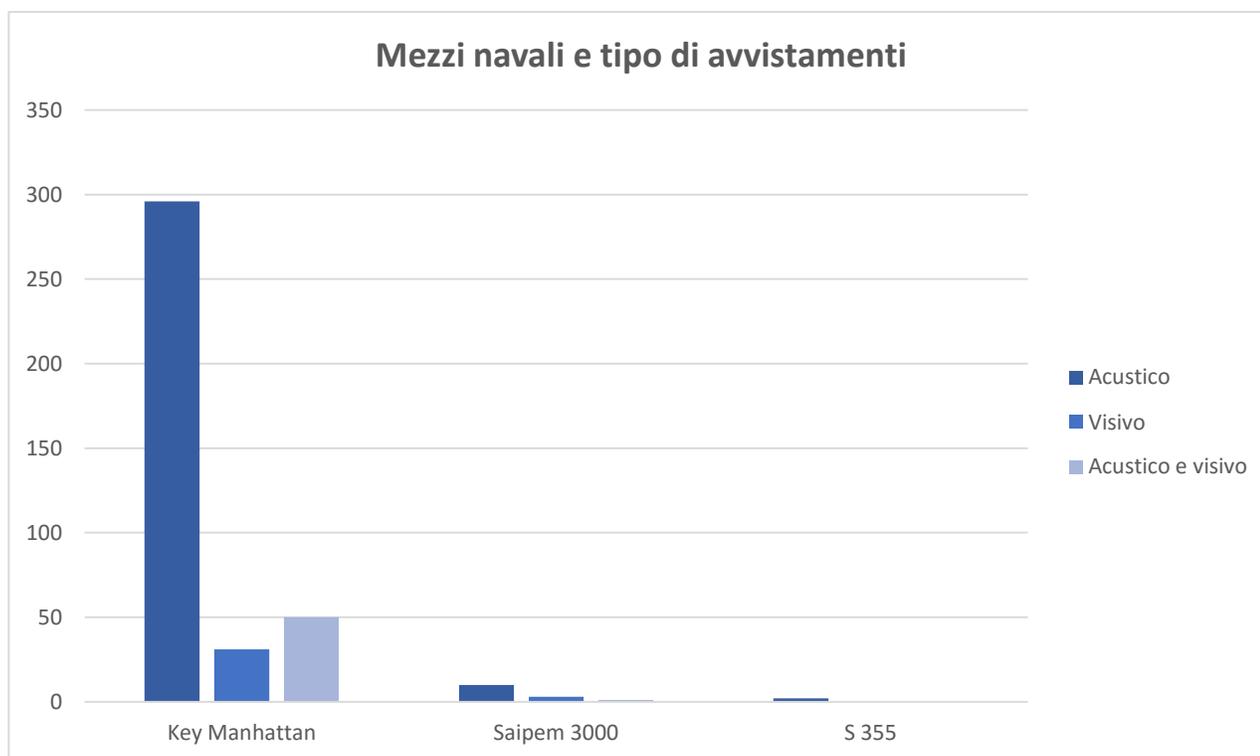


Fig. 3.2.11 Grafico riassuntivo mezzi in relazione al tipo di avvistamento

Si può notare, come già evidente, che il maggior numero di rilevazioni, soprattutto acustiche, si è ottenuto sul Key Manhattan (fig. 3.2.11).

Oltre alla specie ed alle imbarcazioni, sono state messe a confronto anche le metodologie di rilevamento (tab. 3.2.12).

Tab. 3.2.12 Tabella riassuntiva specie rilevate, tipo di avvistamento ed imbarcazione

Avvistamento	Mezzo	<i>Tursiops truncatus</i>	Indeterminata	N°
Acustico	Key Manhattan		296	296
	Saipem 3000		10	10
	S 355		2	2
Visivo	Key Manhattan	20	11	31
	Saipem 3000	1	2	3
Acustico e visivo	Key Manhattan	44	6	50
	Saipem 3000	1		1
Totale		66	327	393

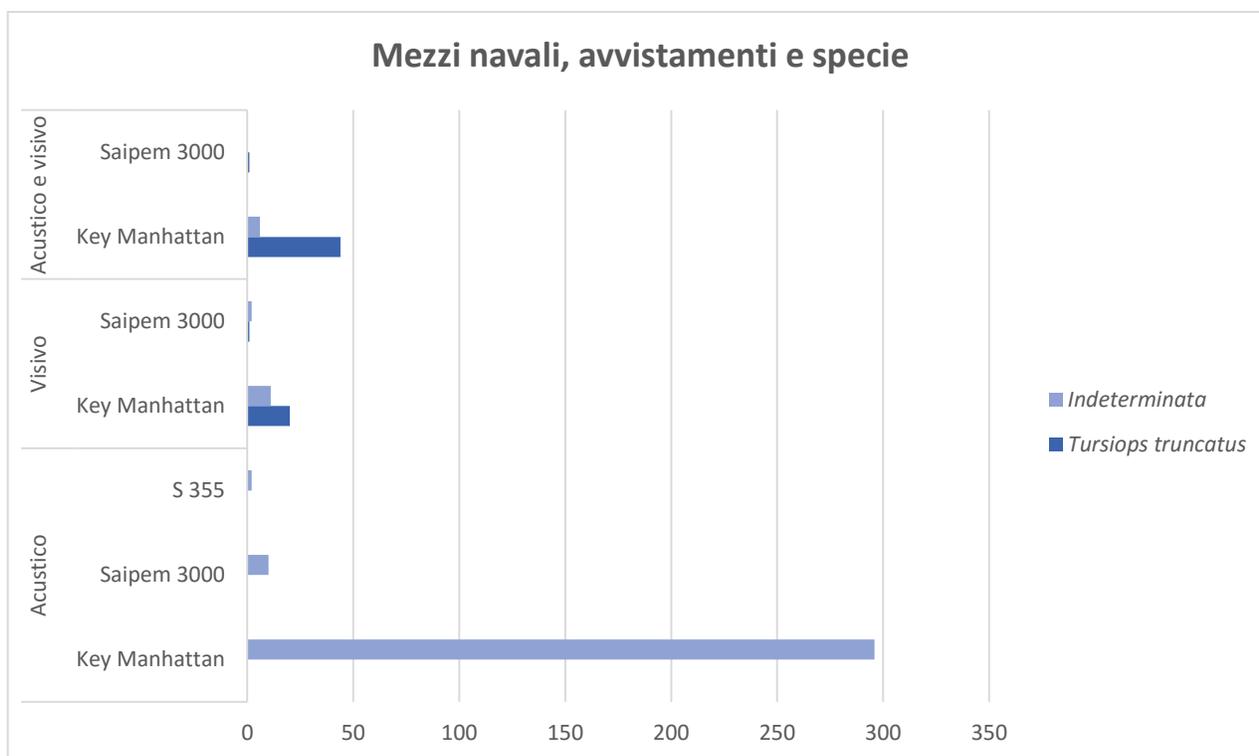


Fig. 3.2.12 Grafico riassuntivo specie rilevate, tipo di avvistamento ed imbarcazione

Sia per quanto riguarda il PAM che il monitoraggio visivo che con entrambi i metodi di osservazione, il Key Manhattan è stata la struttura sulla quale sono stati ottenuti il numero più elevato di rilevamenti (fig. 3.2.12).

Oltre alle specie, si è tenuto conto anche del numero di individui avvistati o rilevati (tab. 3.2.13).

Tab. 3.2.13 Tabella riassuntiva per tipo di avvistamento e per numero di individui

Numero di individui	N°
1	13
2	20
3	12
4	10
5	4
6	7
7	4
8	5
10	3
11	1
12	1
15	1
Indeterminato	312
Totale	393

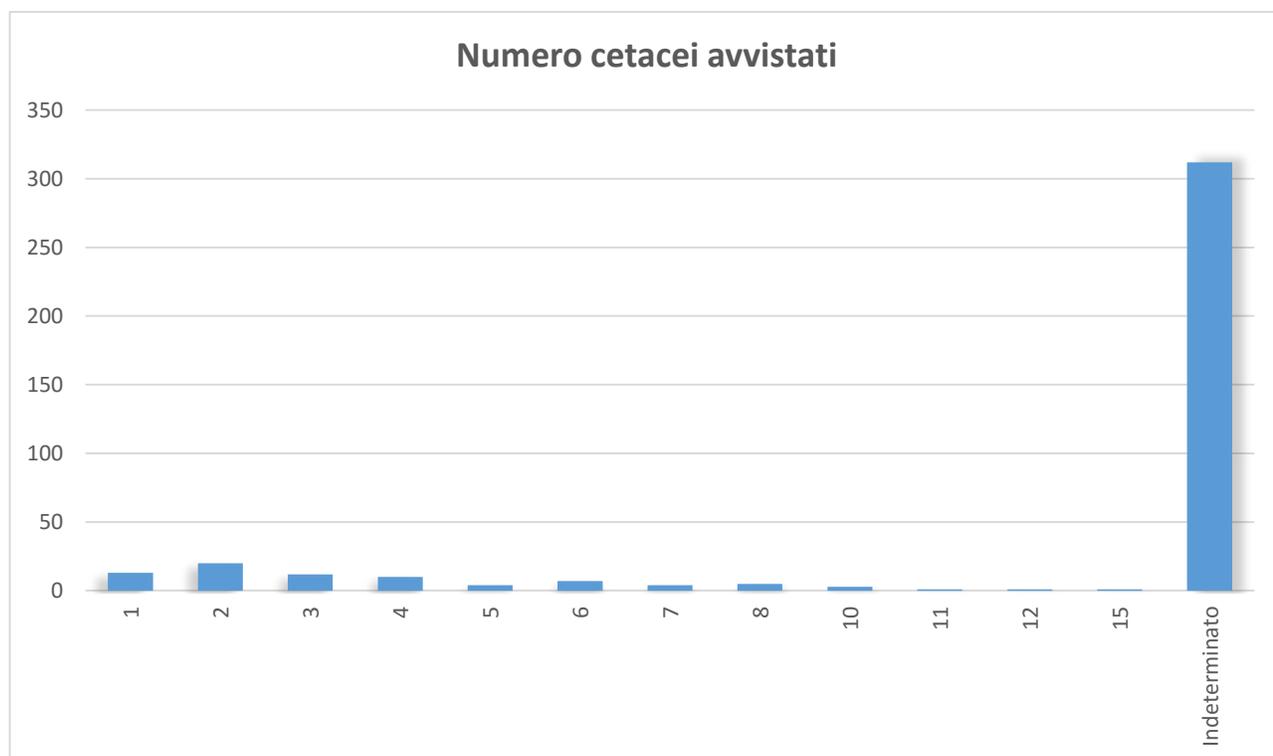


Fig. 3.2.13 Grafico riassuntivo per numero di individui

La maggior parte degli avvistamenti (fig. 3.2.13) ha riguardato gruppi composti da due a cinque individui.

Va specificato che sono stati riportati dal personale MMO un massimo di 15 cetacei per avvistamento e che in più occasioni non è stato possibile definire con certezza il numero dei gruppi a causa della distanza o delle condizioni meteomarine.

Oltre al numero di individui si è tenuto conto anche dei comportamenti osservati (tab. 3.2.14). Si riporta brevemente una descrizione dei comportamenti:

- Feeding ovvero alimentazione, indica un gran movimento in acqua, pesci che saltano, delfini che nuotano veloci, con immersioni anche lunghe, tutto concentrato in un'area relativamente piccola. Se si riescono a rilevare anche tramite idrofono si sente un “chiacchiericcio” continuo e click. Uccelli marini o pescatori in vista potrebbero confermare che ci si trova in un'area ricca di pesce e che i delfini sono all'inseguimento delle loro prede;
- Milling ovvero gironzolare indica animali che si muovono disordinatamente, cambiando rotta di continuo, con un nuoto lento, con immersioni brevi, in genere poco attivi;

- Travelling ovvero in viaggio indica animali o gruppi di animali che non si fanno distrarre dalla loro rotta, o la riprendono molto in fretta, con velocità costante e che probabilmente stanno andando da qualche parte. È ben nota, specialmente in animali costieri, la frequentazione abituale di particolari aree dove ad esempio si vanno a nutrire o a riposare;

Tab. 3.2.14 Tabella riassuntiva comportamento

Comportamento	N°
Feeding	14
Milling	5
Travelling	17
Più di un comportamento	29
Indeterminato	318
Totale	393

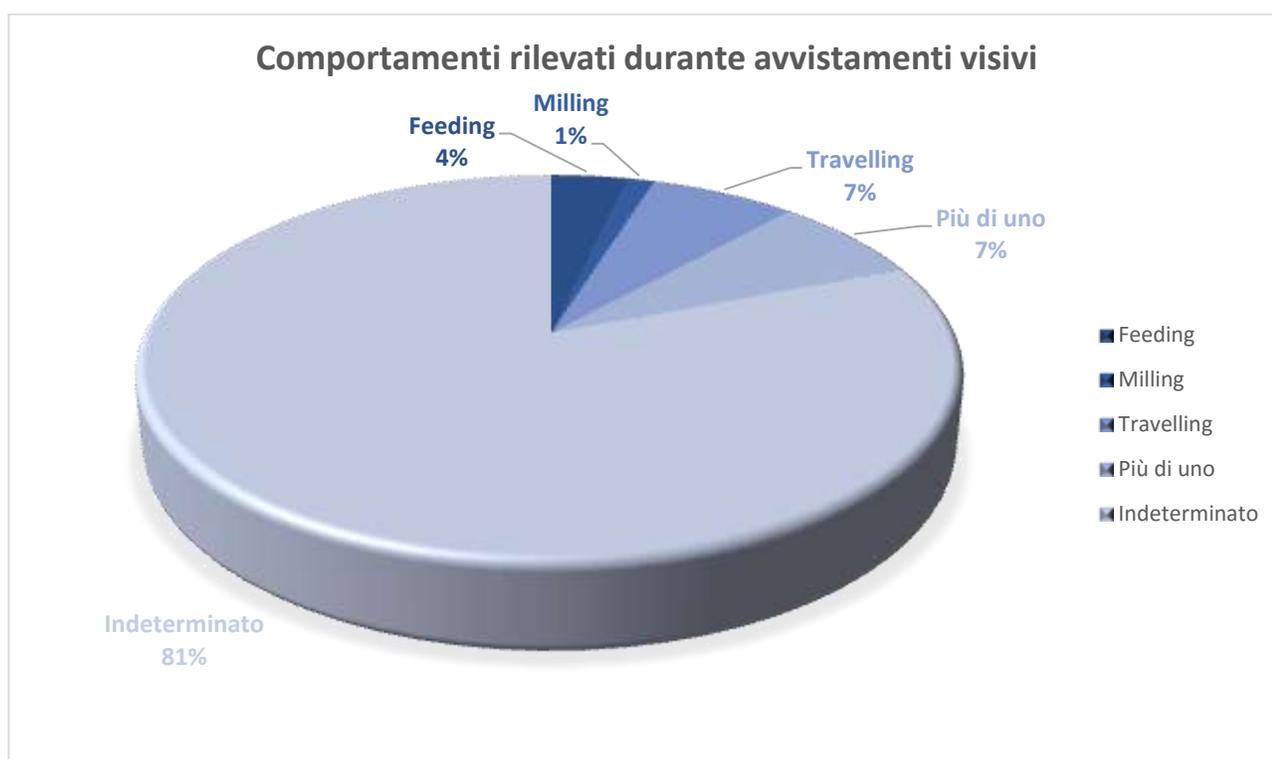


Fig. 3.2.14 Grafico riassuntivo comportamento

Si può notare che i comportamenti maggiormente registrati sono stati quelli di feeding, travelling e più di un comportamento (fig. 3.2.14). Va fatto comunque presente che anche in questo caso, nella maggior parte degli avvistamenti il personale MMO non ha potuto riportare comportamenti dettagliati a causa o della distanza dei cetacei o delle condizioni meteomarine.

Sono stati anche riportati gli avvistamenti in cui è stata segnalata o meno la presenza di cuccioli (tab. 3.2.15).

Tab. 3.2.15 Tabella riassuntiva età cetacei/avvistamenti

Cuccioli	N°
1 cucciolo	10
2 cuccioli	2
Nessuno	381
Totale	393

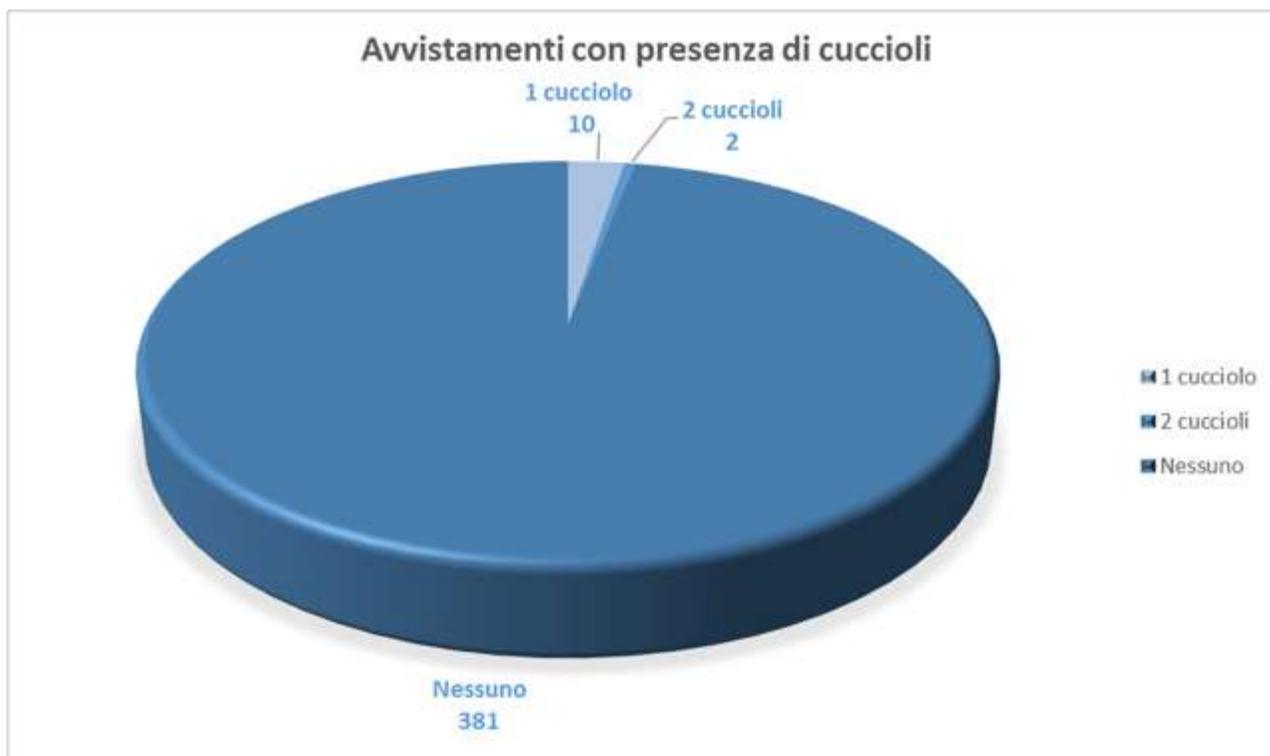


Fig. 3.2.15 Grafico riassuntivo avvistamenti cuccioli

Sono stati segnalati dal personale MMO solo 12 avvistamenti su 393 con cuccioli (fig. 3.2.15). Non essendo molto facile individuarli con esattezza, potrebbero aver influito sulla corretta riuscita dell'avvistamento anche la distanza e le condizioni meteomarine.

Sono poi state messe a confronto le attività di cantiere in corso con il tipo di rilevazione ottenuta (tab. 3.2.16).

Tab. 3.2.16 Tabella riassuntiva incidenza lavori cantiere/avvistamenti

Lavori di cantiere	Acustico	Visivo	Acustico e visivo	N °
--------------------	----------	--------	-------------------	-----

Batterie di perforazione	124		1	15
Cementazione	7			7
Circolazione per spiazamento	2			2
Discesa batterie di perforazione	1			1
Discesa colonne	9	1		10
Discesa completamento definitivo	20	2	2	24
Gravel Pack	11		1	12
Lavori di cantiere	192	24	36	252
Perforazione	16	5	5	26
ROV/DP	6			6
Saldatura	2			2
Sea Line start-up activity	4			4
Spari	3	1	3	7
Spurgo	21	1	3	25
Totale	308	34	51	393

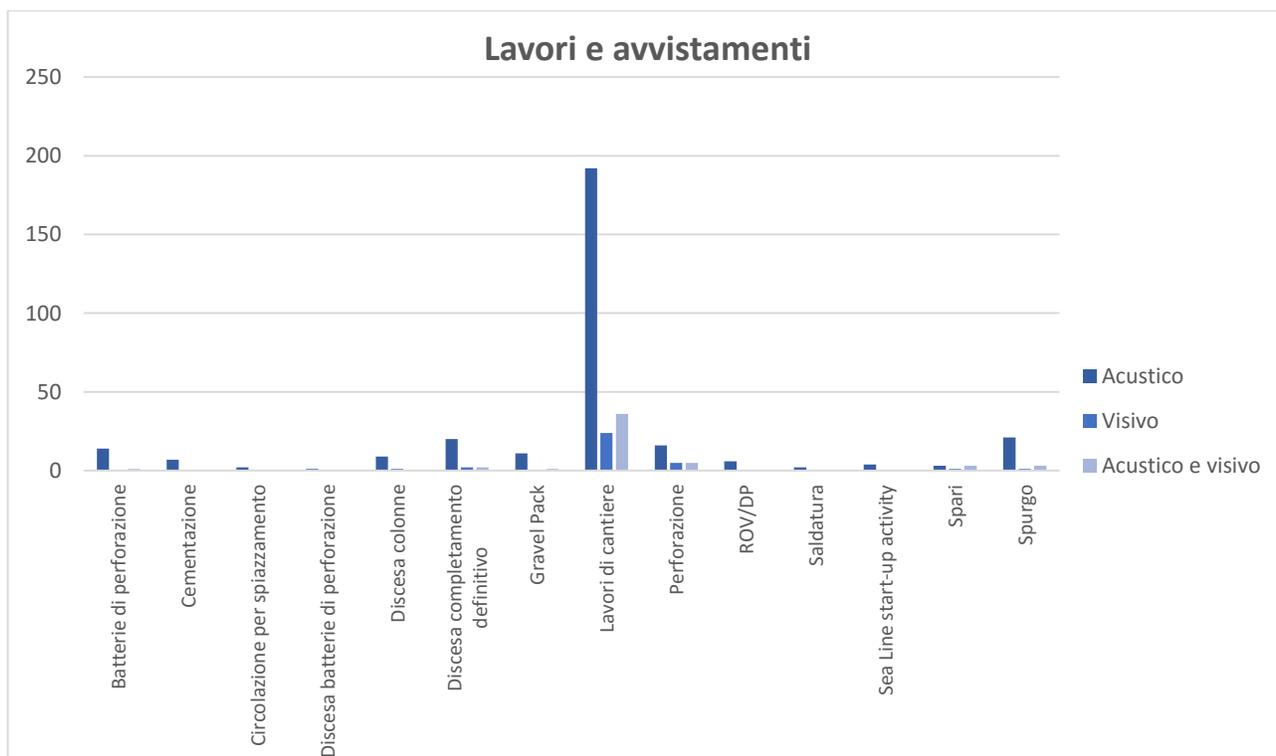


Fig. 3.2.16 Grafico riassuntivo incidenza lavori cantiere/avvistamenti

La maggior parte degli avvistamenti acustici, visivi e acustici/visivi sono avvenuti durante le fasi dei lavori di cantiere (fig. 3.2.16), che indicano attività generiche non impattanti per i cetacei e che quindi non necessitano misure di mitigazione.

Oltre al tipo di avvistamento si è anche confrontato il comportamento osservato (tab. 3.2.17),

Tab. 3.2.17 Tabella riassuntiva comportamento osservato e lavori di cantiere

Lavori di cantiere	Feeding	Milling	Più di uno	Travelling	Indeterminato	N°
Batterie di perforazione			1		14	15
Cementazione					7	7
Circolazione per spiazzamento					2	2
Discesa batterie di perforazione					1	1
Discesa colonne				1	9	10
Discesa completamento definitivo			1	3	20	24
Gravel Pack	1				11	12
Lavori di cantiere	8	5	22	18	199	252
Perforazione	4			4	18	26
ROV/DP					6	6
Saldatura					2	2
Sea Line start-up activity					4	4
Spari	1		2		4	7
Spurgo			3	1	21	25
Totale	14	5	29	27	318	393

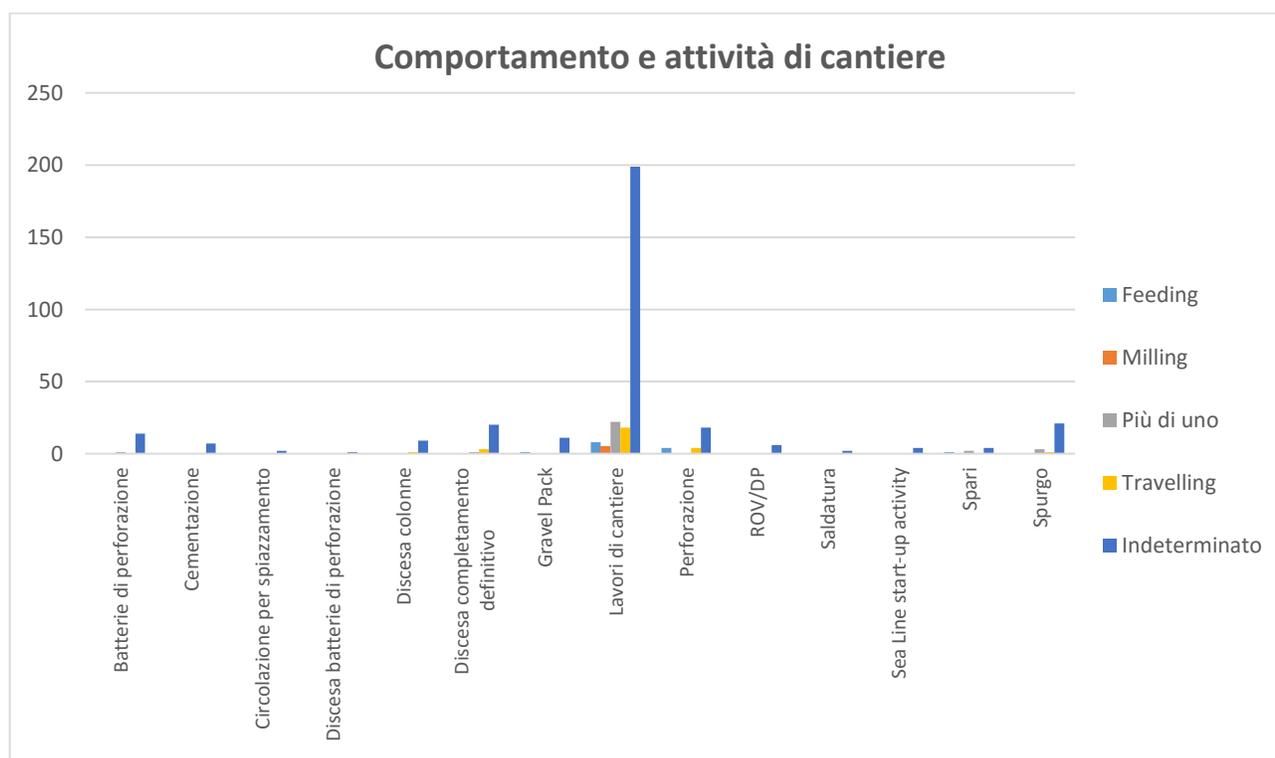


Fig. 3.2.17 Grafico riassuntivo comportamento osservato e lavori di cantiere

Si evince che il maggior numero di comportamenti sono stati registrati durante i lavori di cantiere e che per lo più si trattava di feeding, travelling e più di un comportamento (fig. 3.2.17). Nella maggior parte degli altri avvistamenti non sono stati riportati particolari comportamenti.

Un altro confronto che è stato fatto è quello relativo alla distanza (espressa in nm) dell'avvistamento rispetto alla sede di osservazione (tab. 3.2.18).

Tab. 3.2.18 Tabella riassuntiva miglia/avvistamenti

Distanza	N°
<1	55
1	6
>1	9
2	5
>2	4
>3	3
Indeterminata	311
Totale	393



Fig. 3.2.18 Grafico riassuntivo miglia/avvistamenti

La parte acustica (fig. 3.2.18) non viene menzionata perché non è possibile identificare con esattezza la posizione dell'animale quando viene ascoltato attraverso l'idrofono, quindi si sono considerati solo gli avvistamenti visivi e quelli sia acustici/visivi. Si evince che la maggior parte degli avvistamenti è avvenuta entro 1 nm, anche se è molto alto il numero delle nm indeterminate.

Oltre agli avvistamenti, sono state analizzate le volte in cui è stato necessario o meno applicare misure di mitigazione. Di seguito, viene riportata una tabella (tab. 3.2.19) nella quale sono elencate le diverse misure di mitigazione adottate, secondo le tabelle riportate nel capitolo 2.5 a pagina 34 di questa relazione, e gli avvistamenti durante tutto il periodo di monitoraggio sul sito Bonaccia NW.

Si riporta brevemente una sintesi delle diverse mitigazioni:

- Partenza ritardata o delay start, è un'azione che prevede il rinvio dell'inizio dei lavori nel momento in cui viene effettuato un avvistamento durante i 30 minuti di preshooting e che viene protratta fino a quando non viene più visto o sentito nessun cetaceo per almeno 30 minuti dall'ultimo rilevamento;
- Parametri ridotti, indica che è stato effettuato un avvistamento durante una fase di lavoro la quale richiedeva l'applicazione di una misura di mitigazione (riduzione sorgente attiva), ma che non si è resa necessaria in quanto le attività in corso erano già ad un regime ridotto per esigenze di cantiere. Una volta passati 30 minuti dall'ultimo avvistamento, le attività possono riprendere alla massima potenza;
- Riduzione della sorgente attiva, è una riduzione dei parametri (giri, portata/peso) delle diverse fasi di lavoro (es. discesa completamente definitivo) che si protrae fino a quando nell'area non vengono più visti o ascoltati cetacei per 30 minuti dall'ultimo avvistamento. Terminati i 30 minuti, si possono riprendere le attività di cantiere alla massima potenza;
- Non applicabile, indica un avvistamento che dovrebbe essere mitigato ma che non può esserlo dato che l'attività in corso non può essere fermata per motivi di sicurezza (es. spurgo);
- Non necessaria indica un avvistamento che avviene durante una fase di lavoro che non necessita di misure di mitigazione.

Tab. 3.2.19 Tabella riassuntiva delle diverse tipologie di misure di mitigazione in relazione agli avvistamenti

Misure di mitigazione	N °
Necessaria	89
Non applicabile	6
Non necessaria	298
Totale	393

Misure di mitigazione	Acustico	Visivo	Acustico e visivo	N°
Partenza ritardata	16	1	5	22
Parametri già ridotti	17	1	3	21
Riduzione della sorgente attiva	37	4	5	46
Non applicabile	5		1	6

Non necessaria	233	28	37	298
Totale	308	34	51	393

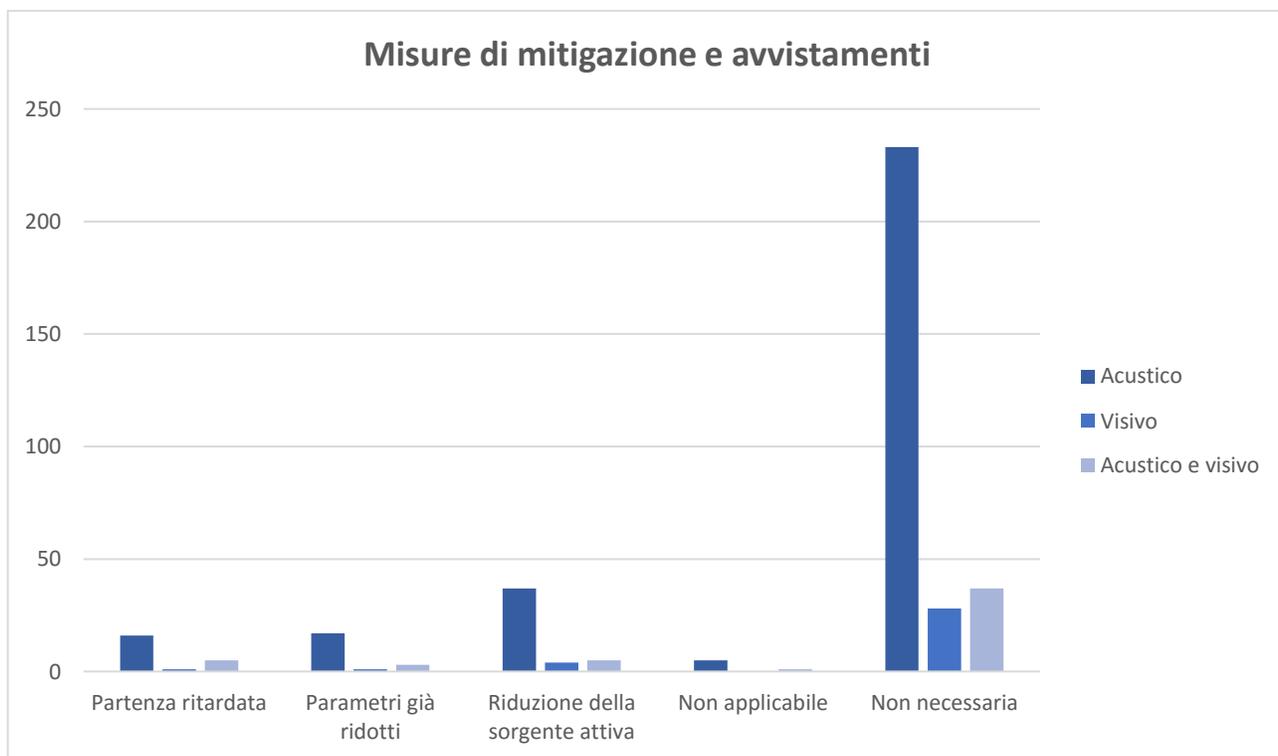


Fig. 3.2.19 Grafico riassuntivo delle diverse tipologie di misure di mitigazione adottate

Come detto precedentemente, nella maggior parte degli avvistamenti (76%), non c'è stata la necessità di intervenire, soprattutto per quelli acustici (fig. 3.2.19). La misura di mitigazione più utilizzata è stata comunque la riduzione della sorgente attiva.

Sono stati messi a confronto anche i diversi lavori di cantiere in atto durante i diversi avvistamenti nel corso di tutto il periodo di monitoraggio presso il sito di Bonaccia NW e le relative misure di mitigazione adottate (tab. 3.2.20).

Tab. 3.2.20 Tabella riassuntiva delle diverse tipologie di misure di mitigazione in relazione ai lavori di cantiere

Lavori di Cantiere	Partenza ritardata	Paramenti già ridotti	Riduzione della sorgente attiva	Non applicabile	Non necessaria	N °
Batterie di perforazione	1	2	11		1	15
Cementazione	3			1	3	7
Circolazione per spiazzamento	1				1	2
Discesa batterie di perforazione	1					1
Discesa colonne	1		9			10
Discesa completamento definitivo	2	13	8		1	24
Gravel Pack	4				8	12
Lavori di cantiere					252	252
Perforazione	1	6	17		2	26
ROV/DP					6	6
Saldatura					2	2
Sea Line start-up activity					4	4
Spari	4		1	2		7
Spurgo	4			3	18	25
Totale	22	21	46	6	298	393

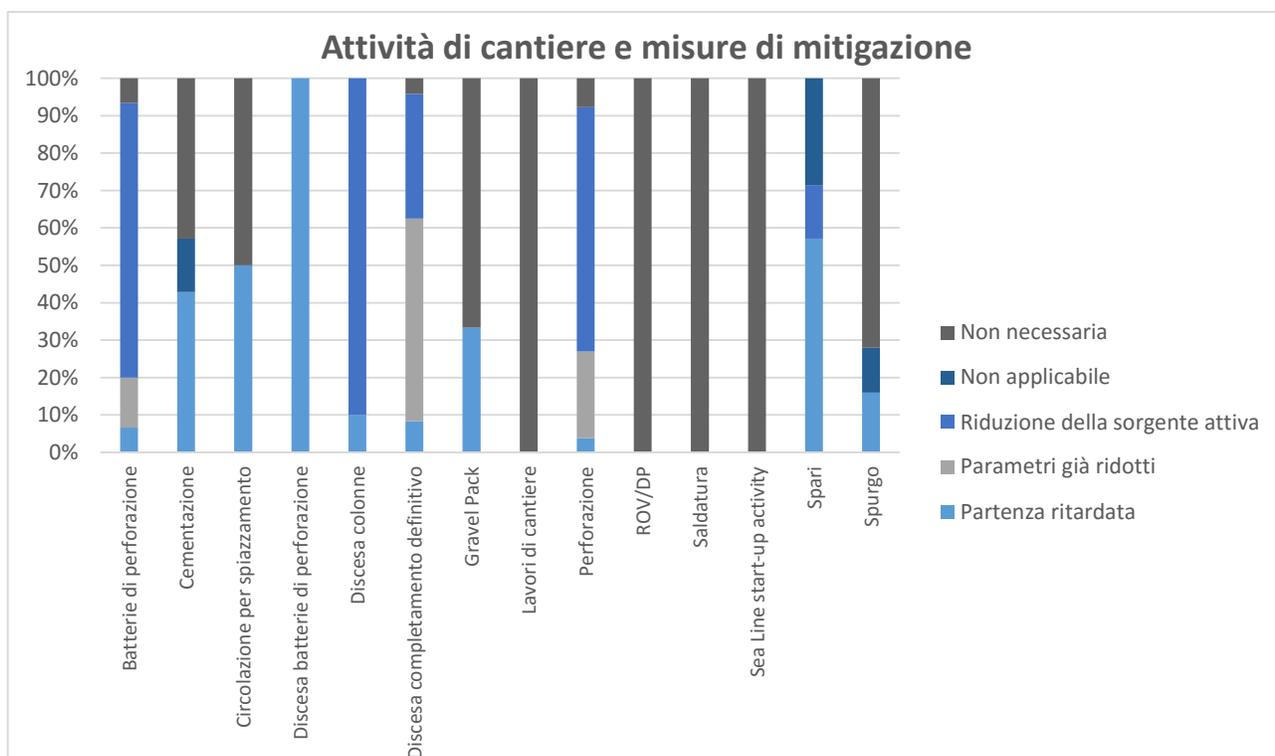


Fig. 3.2.20 Grafico riassuntivo delle diverse tipologie di misure di mitigazione adottate in relazione ai lavori di cantiere

Come detto in precedenza, la misura maggiormente utilizzata è stata la riduzione della sorgente attiva ed è stata prevalentemente applicata durante i lavori di discesa completamento definitivo, perforazione e batterie di perforazione (fig. 3.2.20).

E' stato anche messo a confronto il comportamento osservato nei cetacei avvistati con il tipo di misura di mitigazione, laddove è stata necessaria (tab. 3.2.21).

Tab. 3.2.21 Tabella riassuntiva delle diverse tipologie di misure di mitigazione in relazione al comportamento osservato

Comportamento	Partenza ritardata	Parametri già ridotti	Riduzione della sorgente attiva	Non applicabile	Non necessaria	N°
Feeding	2	2	1		9	14
Milling					5	5
Travelling	1		7		19	27
Più di uno	2	1	1	1	24	29
Indeterminato	17	18	37	5	241	318
Totale	22	21	46	6	298	393

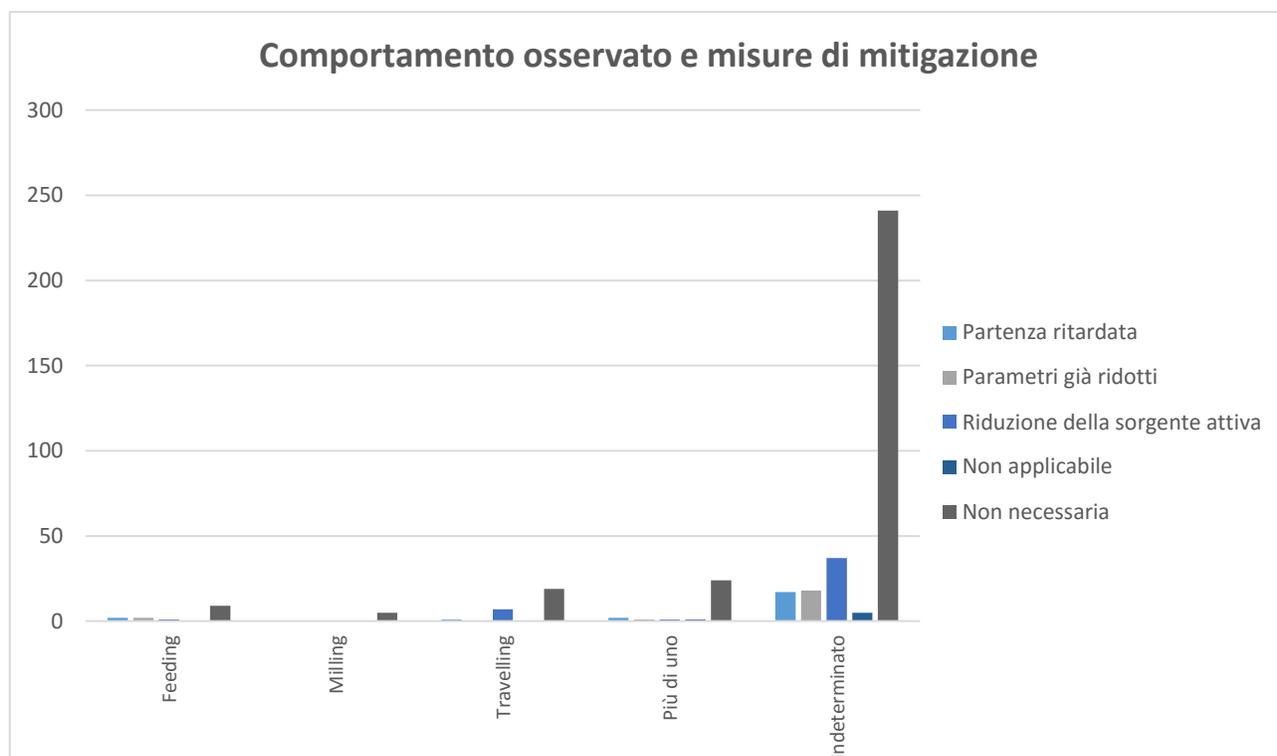


Fig. 3.2.21 Grafico riassuntivo delle diverse tipologie di misure di mitigazione adottate in relazione al comportamento osservato

Si è osservato che la misura di mitigazione più utilizzata è stata la riduzione della sorgente attiva in relazione ai comportamenti indeterminato e di travelling, rispettivamente per 37 e 7 volte (fig. 3.2.21).

Sono state prese in considerazione anche le condizioni meteomarine.

Nella tabella sottostante (tab. 3.2.22) sono state riportate la direzione del vento e l'incidenza con gli avvistamenti visivi e acustici/visivi (tab.3.2.23).

Tab. 3.2.22 Tabella riassuntiva direzione del vento

Direzione vento	N °
E	30
ENE	27
ESE	32
N	15
NE	14
NNE	21
NNW	16
NW	14
S	21
SE	18

SSE	13
SSW	20
SW	26
W	43
WNW	27
WSW	56
Totale	393

Tab. 3.2.23 Tabella riassuntiva direzione del vento in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Direzione del vento	Acustico e visivo	Visivo	N °
E	4	3	7
ENE	6	2	8
ESE	6	3	9
N	1	1	2
NE	2	1	3
NNE	1		1
NNW	3	2	5
NW	2	2	4
S	4	2	6
SE	1	4	5
SSE	1	2	3
SSW	3	3	6
SW	3	2	5
W	3		3
WNW	1	2	3
WSW	10	5	15
Totale	51	34	85

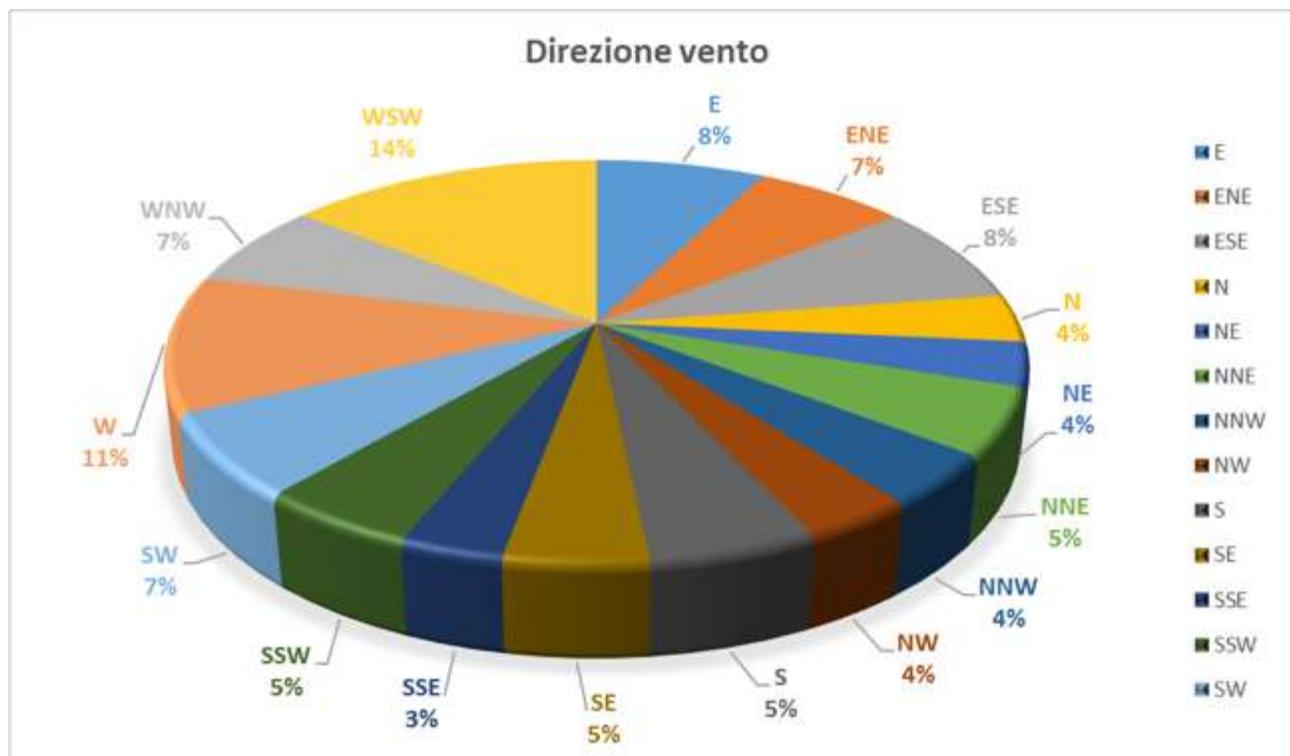


Fig. 3.2.22 Grafico riassuntivo direzione del vento



Fig. 3.2.23 Grafico riassuntivo direzione del vento in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

E' risultato che la maggior parte delle volte il vento soffiava in direzione WSW (fig. 3.2.22) e proprio in questo caso si è avuto il maggior numero di avvistamenti di tipo acustico/visivo (fig. 3.2.23).

Oltre alla direzione si è tenuto conto anche della forza del vento (tab. 3.2.24) secondo la scala di Beaufort e l'incidenza con gli avvistamenti acustici/visivi (tab. 3.2.25).

Tab. 3.2.24 Tabella riassuntiva forza del vento

Forza del vento	N °
0	15
1	152
2	142
3	48
4	28
5	7
7	1
Totale	393

Tab. 3.2.25 Tabella riassuntiva forza del vento in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Forza del vento	Acustico e visivo	Visivo	N °
0	3	2	5
1	23	14	37
2	21	14	35
3	4	3	7
4		1	1
Totale	51	34	85

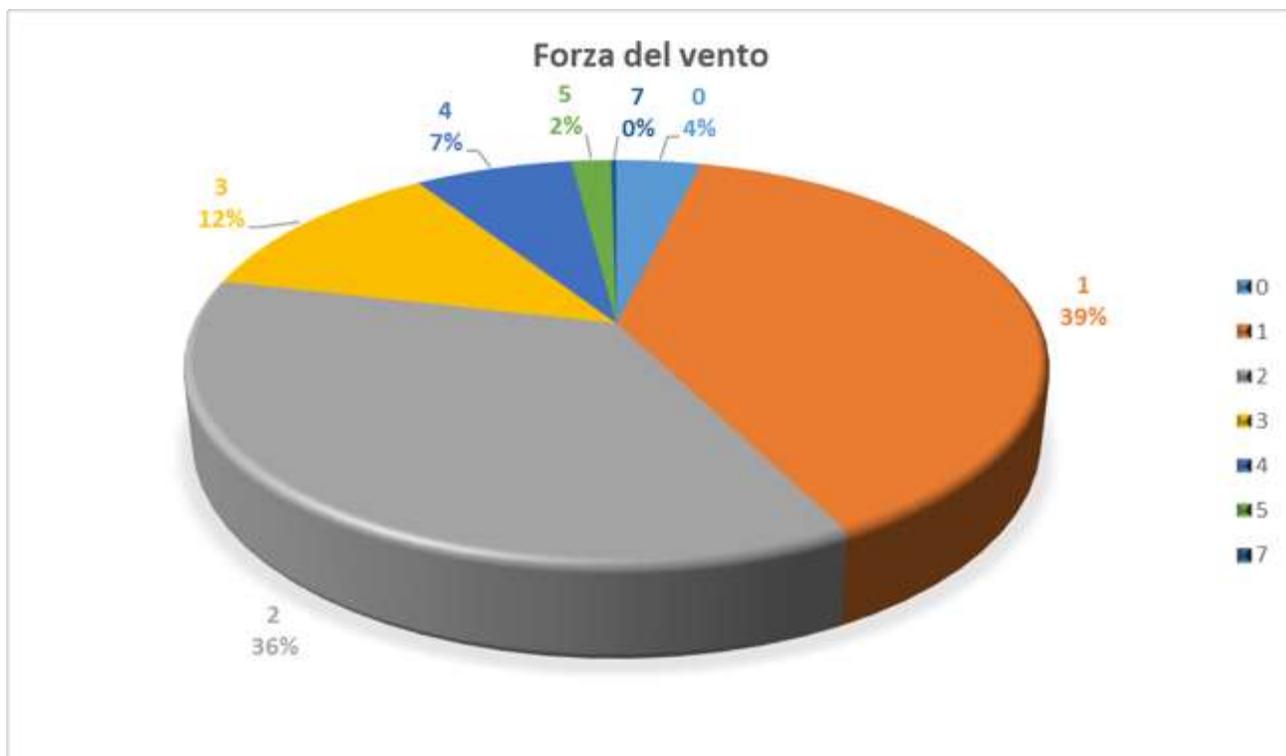


Fig. 3.2.24 Grafico riassuntivo forza del vento

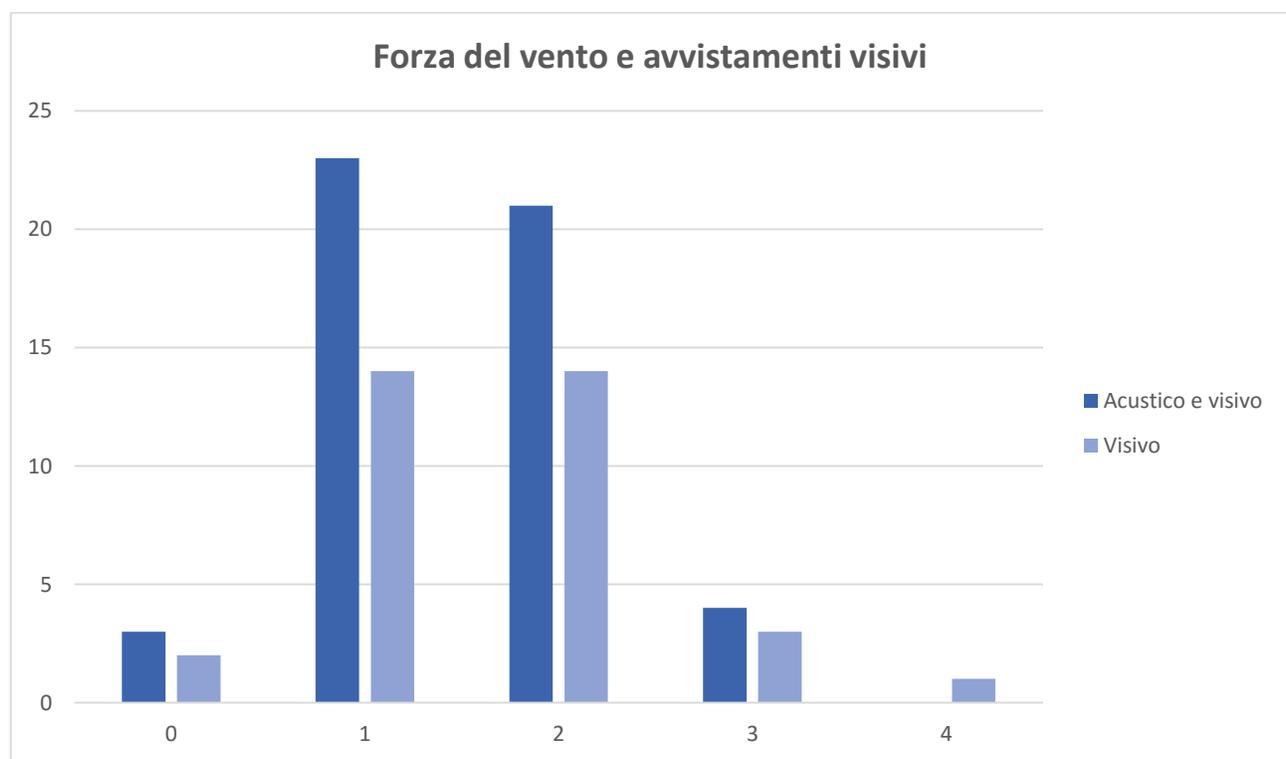


Fig. 3.2.25 Grafico riassuntivo forza del vento in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Nella maggior parte dei casi il vento ha raggiunto massimo forza 1 o forza 2 (fig. 3.2.24). Il numero massimo di avvistamenti acustici/visivi e visivi si è avuto proprio con vento forza 1 e forza 2 (fig. 3.2.25), mentre con vento forza 4 si sono registrati solo avvistamenti visivi.

Un altro indicatore preso in considerazione è la condizione del mare (tab. 3.2.26) che può influire sul monitoraggio, soprattutto quello visivo (tab. 3.2.27). Per descrivere le condizioni, si è tenuto conto della scala di Douglas.

Tab. 3.2.26 Tabella riassuntiva condizioni del mare

Condizioni del mare	N °
Calmo	19
Poco mosso	107
Mosso	36
Molto mosso	23
Indeterminata	208
Totale	393

Tab. 3.2.27 Tabella riassuntiva condizioni del mare in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Condizioni del mare	Visivo	Acustico e visivo	N °
Calmo	14	3	17
Poco mosso	15	32	47
Mosso	1	7	8
Molto mosso	2	1	3
Indeterminata	2	8	10
Totale	34	51	85



Fig. 3.2.26 Grafico riassuntivo condizioni del mare

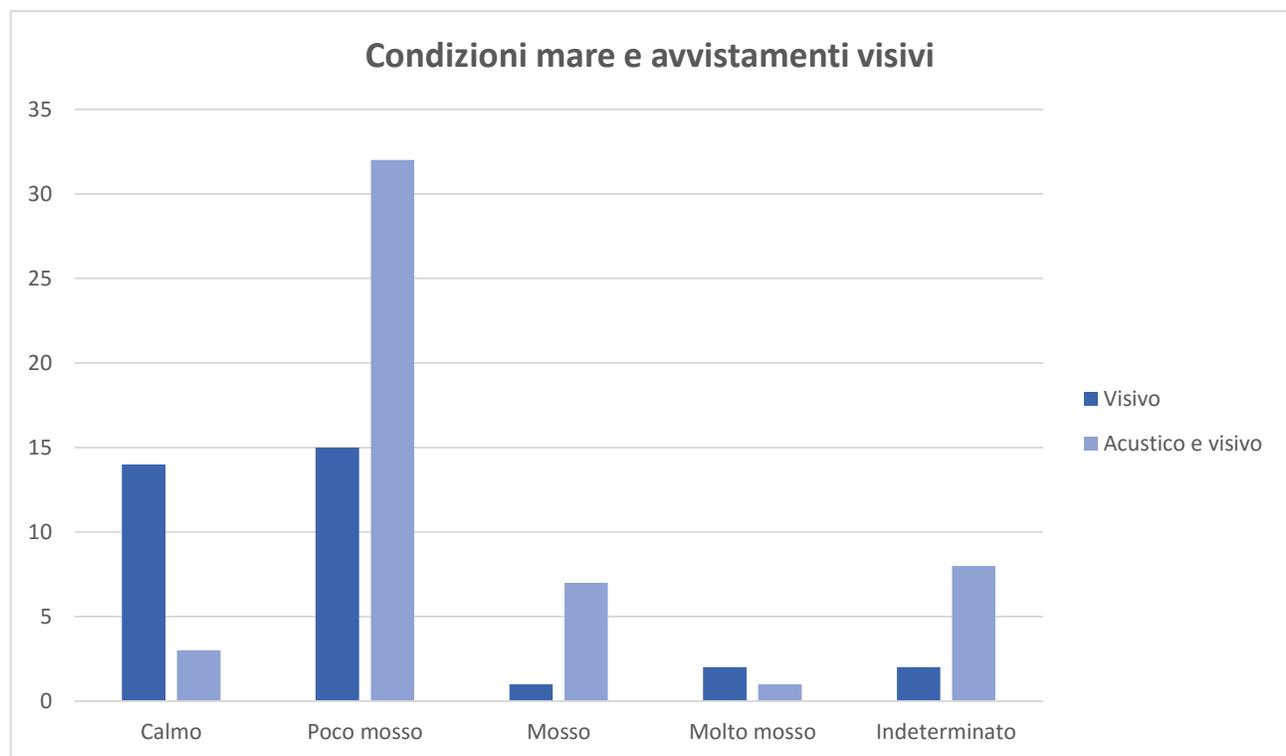


Fig. 3.2.27 Grafico riassuntivo condizioni del mare in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Nella maggior parte dei casi il mare era poco mosso o mosso (fig. 3.2.26) e in concomitanza di questa situazione, gli avvistamenti sono stati per lo più di tipo acustico/visivo. Con mare calmo invece, si sono registrati molti più avvistamenti visivi (fig. 3.2.27). Va specificato che in molti casi (208), la condizione del mare è risultata indeterminata.

Anche l'altezza media dell'onda (m) è stata presa in considerazione per la rielaborazione dei dati (tab. 3.2.28), sempre secondo la scala di Douglas ed è stata confrontata con gli avvistamenti (tab. 3.2.29).

Tab. 3.2.28 Tabella riassuntiva altezza onda

Altezza onde	N °
Bassa (< 2 m)	137
Media (2-4 m)	39
Alta (> 4 m)	1
Indeterminata	216
Totale	393

Tab. 3.2.29 Tabella riassuntiva altezza onda in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Altezza onde	Acustico e visivo	Visivo	N °
Bassa (< 2 m)	32	29	61
Media (2-4 m)	7	1	8
Indeterminata	12	4	16
Totale	51	34	85

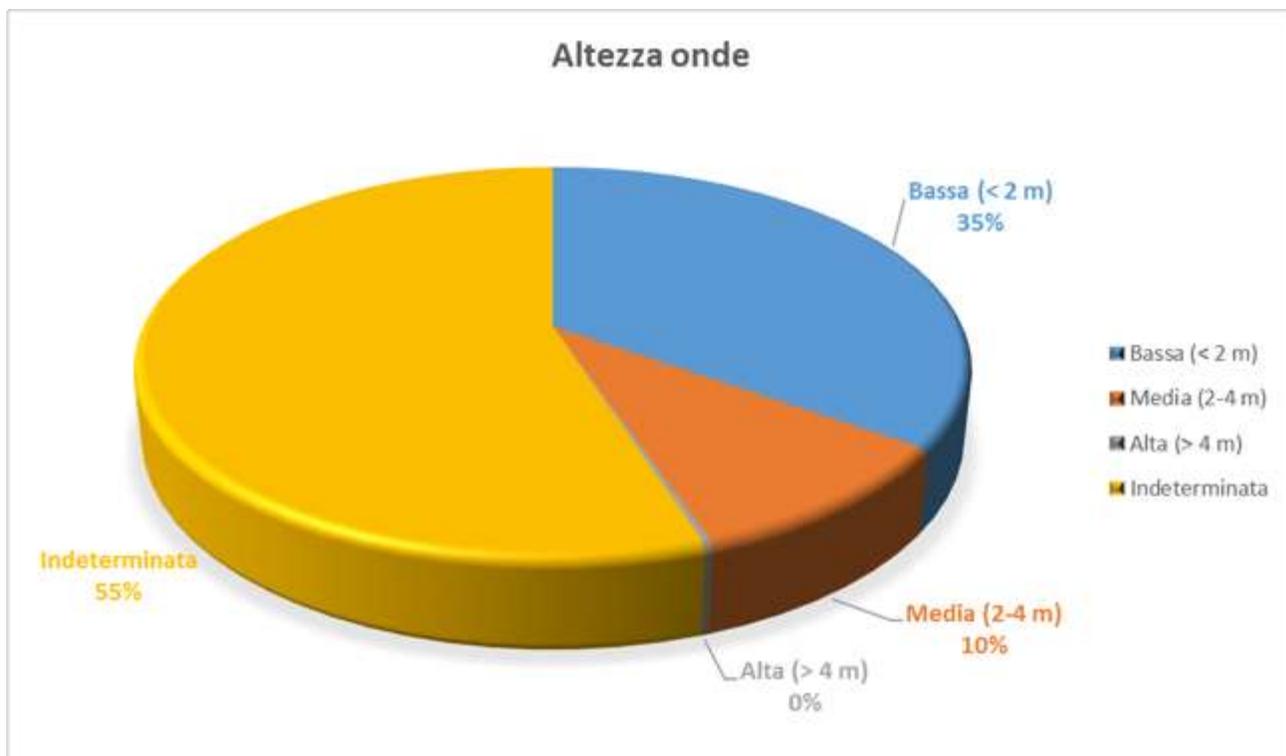


Fig. 3.2.28 Grafico riassuntivo altezza onda

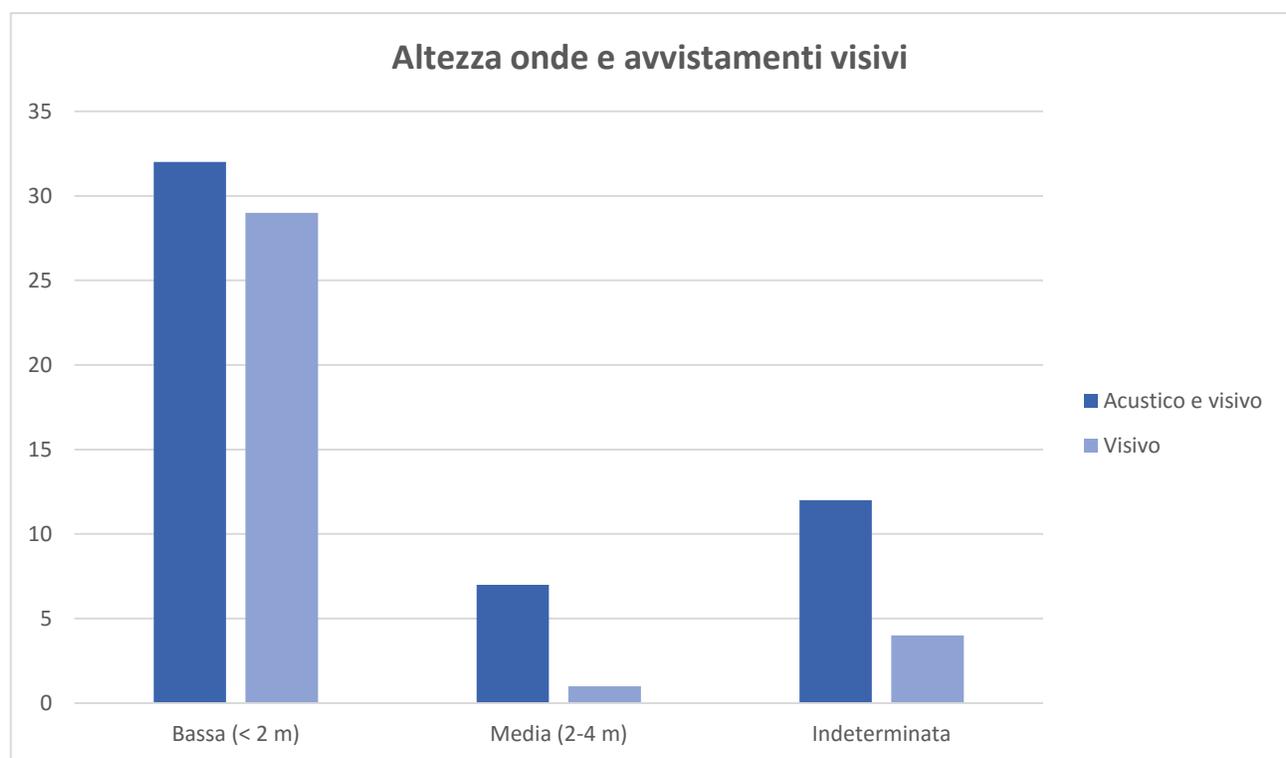


Fig. 3.2.29 Grafico riassuntivo altezza onda in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Non si sono mai registrate onde alte più di 4 metri e la maggior parte degli avvistamenti, sia acustici che visivi, si sono avuti con un'altezza d'onda compresa tra 0 e 2 metri (fig. 3.2.28) ed è proprio con questa condizione che si è avuto il più alto numero di avvistamenti visivi, in egual numero tra visivi e acustici/visivi (fig. 3.2.29).

Un altro fattore che ha condizionato gli avvistamenti è la visibilità (tab. 3.2.30) ed è stata confrontata con quelli visivi e acustici/visivi (tab. 3.2.31).

Tab. 3.2.30 Tabella riassuntiva visibilità

Visibilità	N °
Buona (> 5 km)	115
Moderata (1-5 km)	51
Scarsa (< 1 km)	14
Indeterminata	213
Totale	393

Tab. 3.2.31 Tabella riassuntiva visibilità in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Visibilità	Acustico e visivo	Visivo	N °
Buona (> 5 km)	25	24	49
Moderata (1-5 km)	15	8	23
Scarsa (< 1 km)	3		3
Indeterminata	8	2	10
Totale	51	34	85

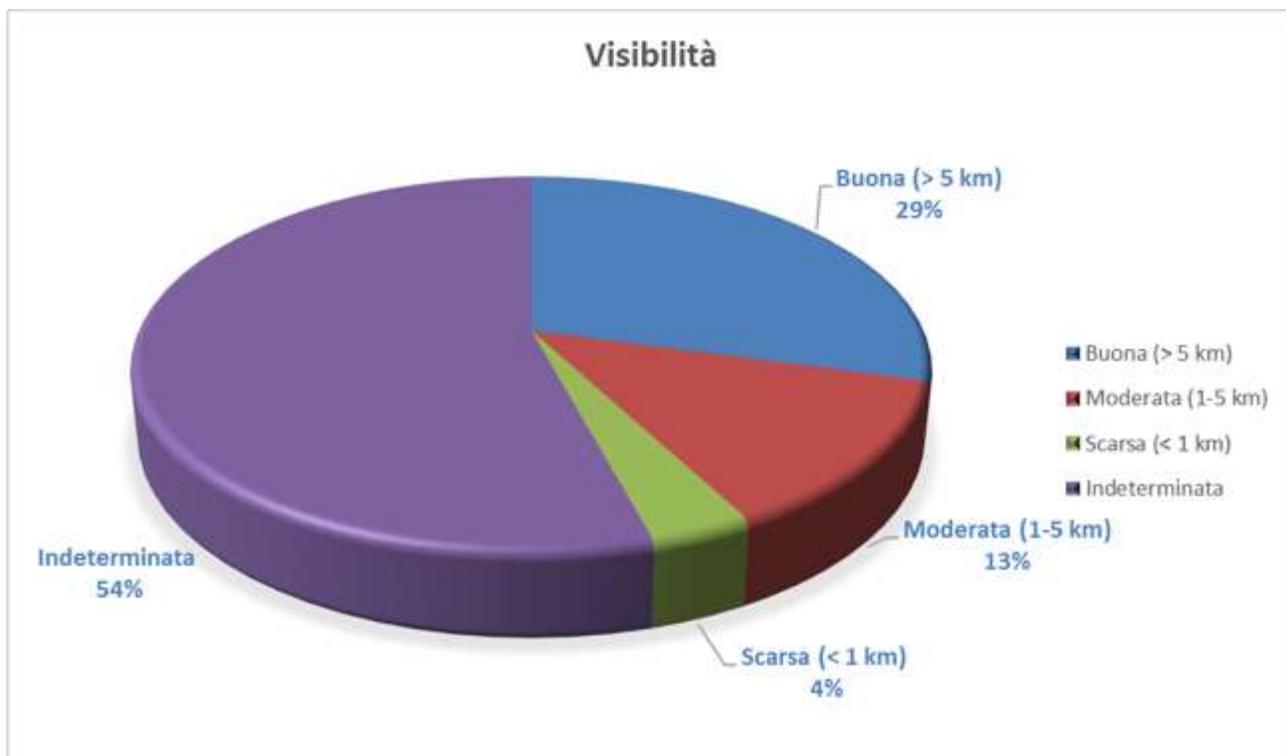


Fig. 3.2.30 Grafico riassuntivo visibilità

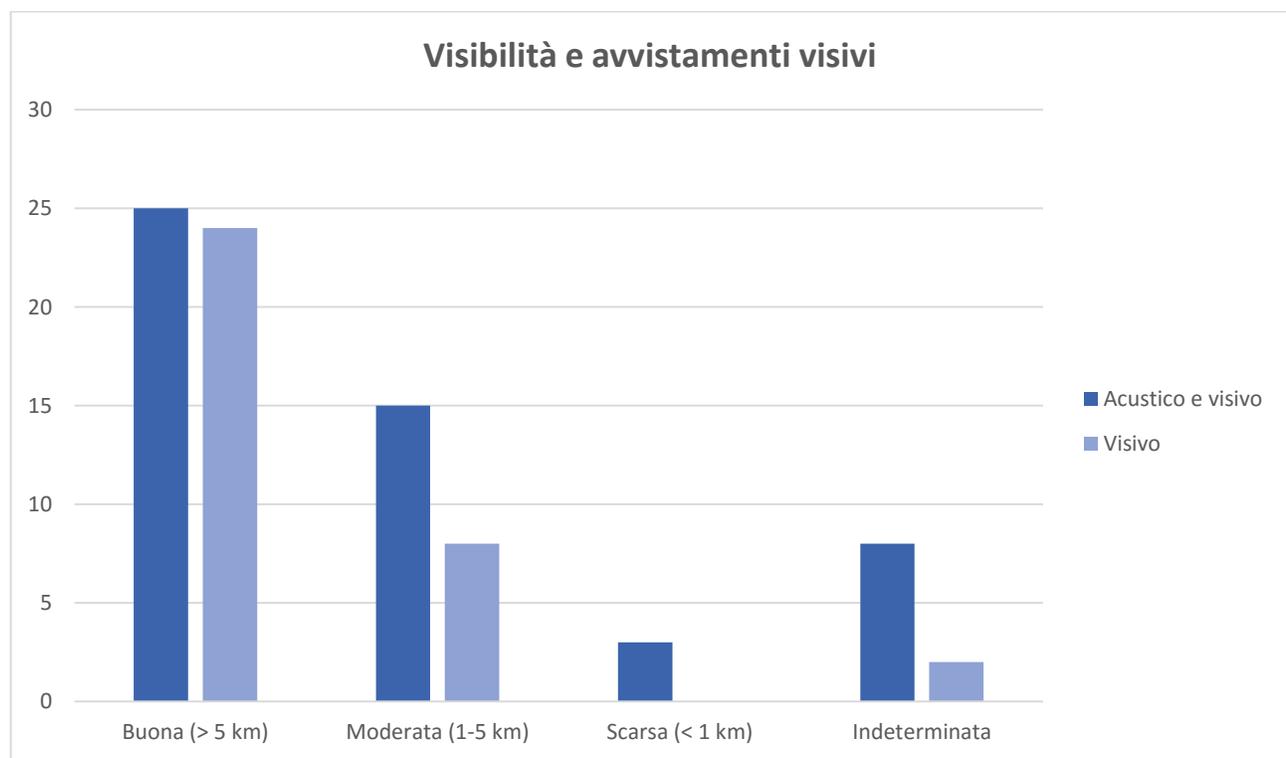


Fig. 3.2.31 Grafico riassuntivo visibilità in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

La maggior parte degli avvistamenti si sono ottenuti durante condizioni di visibilità buone, vale a dire maggiore di 5 km (fig. 3.2.30), ma anche con visibilità moderata vale a dire tra 1 e 5 km (fig. 3.2.31).

Oltre alle condizioni del mare, sono state utilizzate anche informazioni relative alle precipitazioni (tab. 3.2.32) e la relazione con gli avvistamenti visivi (tab. 3.2.33).

Tab. 3.2.32 Tabella riassuntiva precipitazioni

Precipitazioni	N °
Pioggia debole	9
Pioggia forte	3
Nessuna	381
Totale	393

Tab. 3.2.33 Tabella riassuntiva precipitazioni in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Precipitazioni	Acustico e visivo	Visivo	N °
Pioggia debole	1		1
Nessuna	50	34	84
Totale	51	34	85

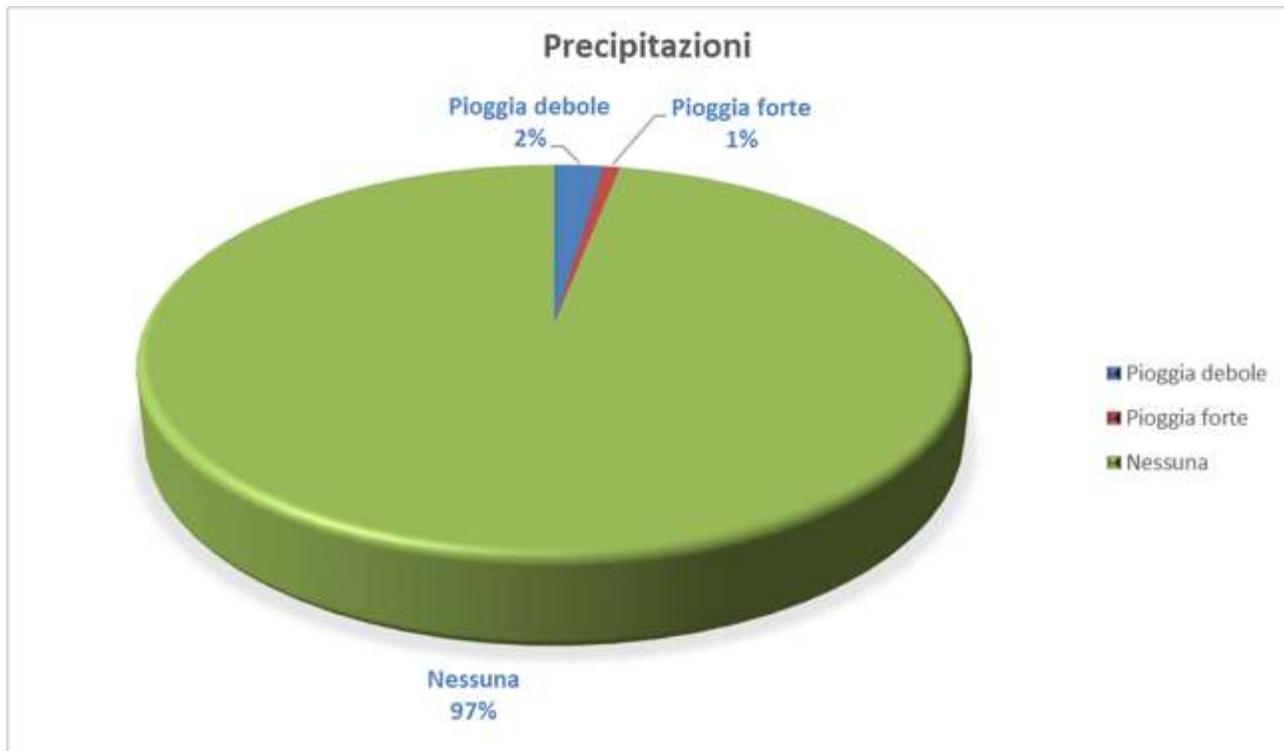


Fig. 3.2.32 Grafico riassuntivo precipitazioni

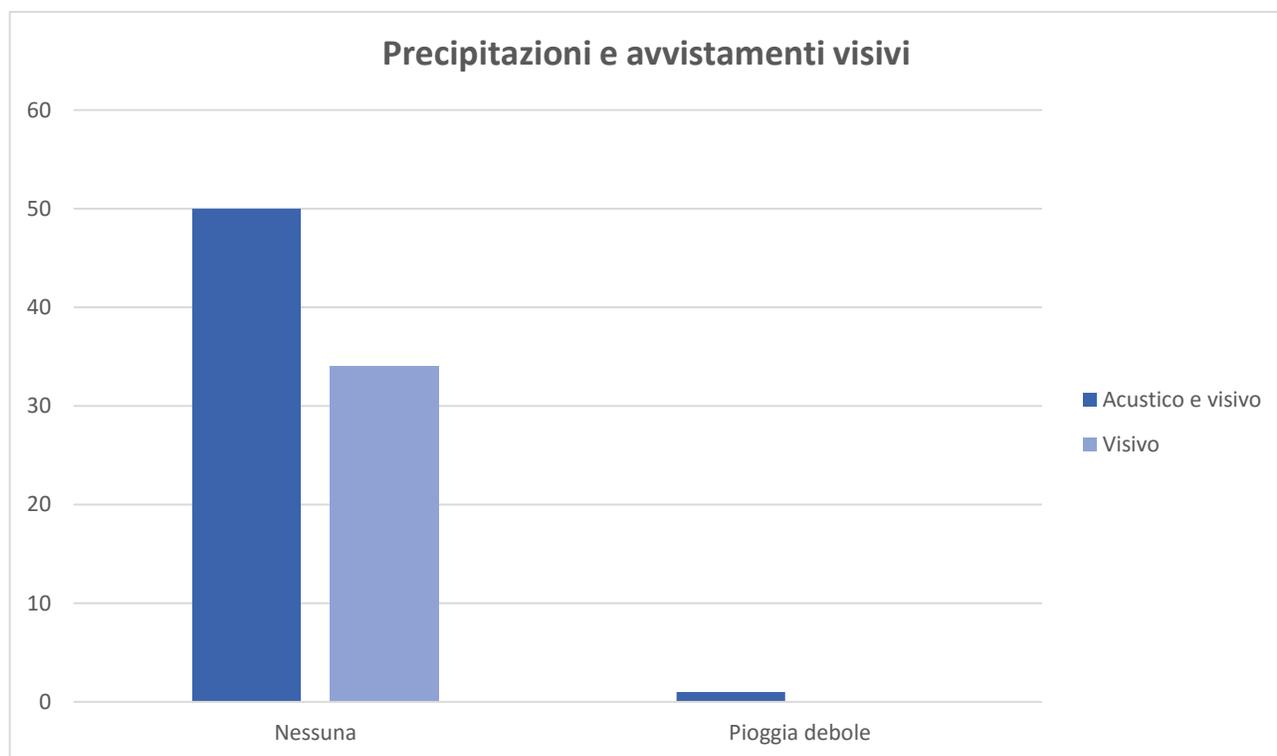


Fig. 3.2.33 Grafico riassuntivo precipitazioni in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Per il periodo di monitoraggio durante i lavori di cantiere presso il sito Bonaccia NW, non si sono avute molte precipitazioni (fig. 3.2.32), quindi anche la maggior parte degli avvistamenti sono avvenuti in concomitanza di questa situazione (fig. 3.2.33).

Anche il riverbero del sole è stato tenuto da conto (tab. 3.2.34) e la potenziale influenza sugli avvistamenti visivi e acustici/visivi (tab. 3.2.35).

Tab. 3.2.34 Tabella riassuntiva riverbero del sole

Riverbero del sole	N °
Nessuno	59
Variabile	30
Debole	15
Forte	76
Indeterminato	213
Totale	393

Tab. 3.2.35 Tabella riassuntiva riverbero del sole in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

Riverbero del sole	Acustico e visivo	Visivo	N °
Nessuno	11	6	17
Variabile	8	3	11

Debole	4	7	11
Forte	20	15	35
Indeterminato	8	3	11
Totale	51	34	85

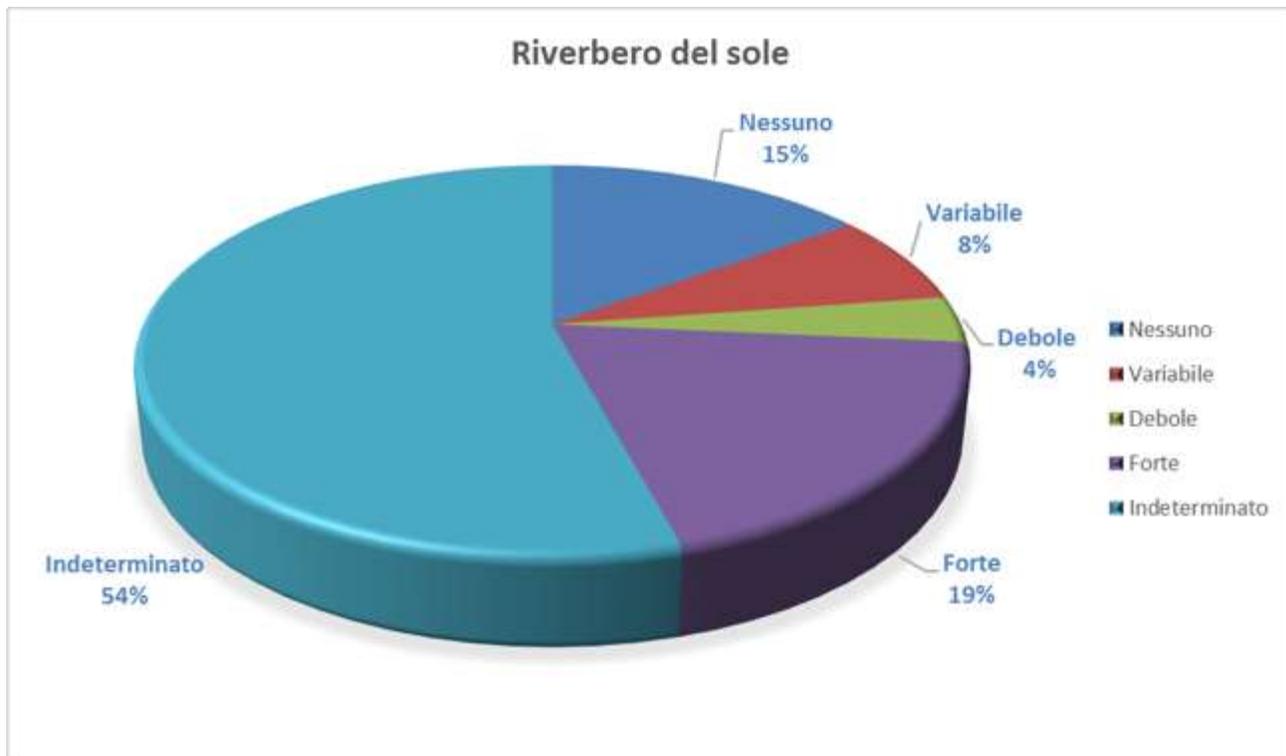


Fig. 3.2.34 Grafico riassuntivo riverbero del sole

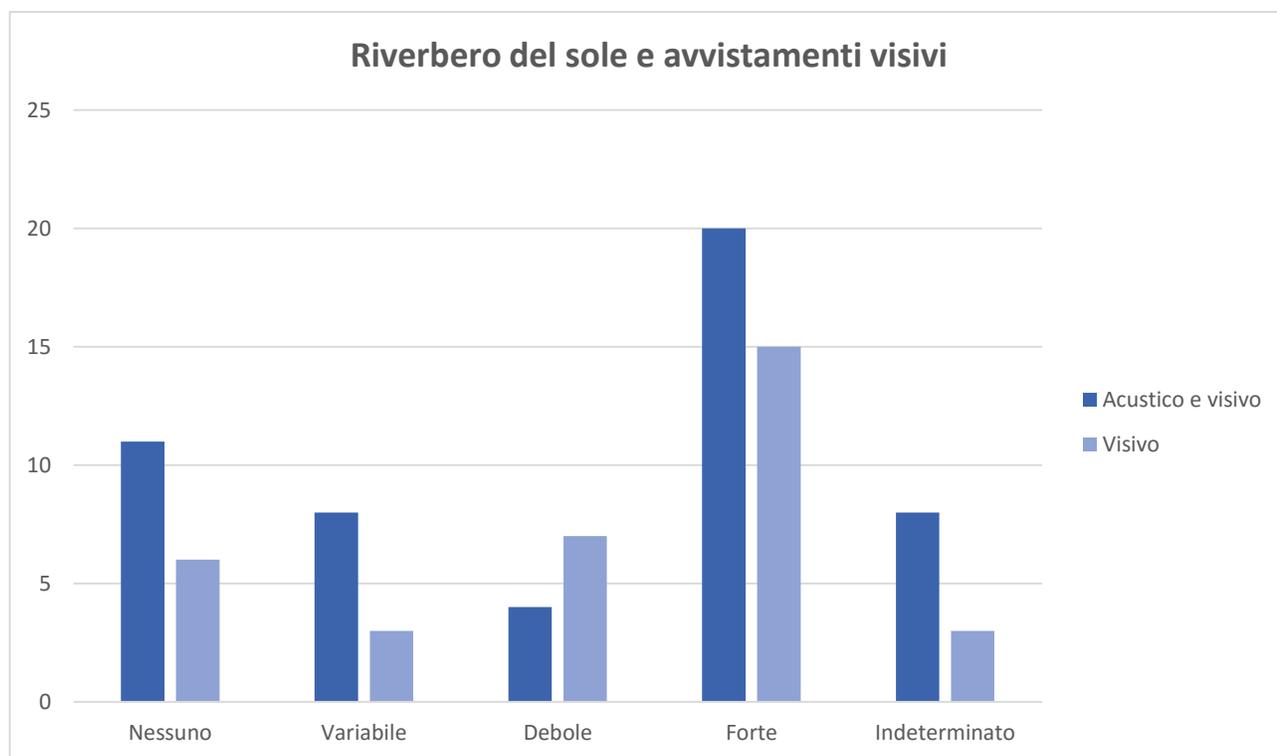


Fig. 3.2.35 Grafico riassuntivo riverbero del sole in relazione agli avvistamenti visivi e acustici/visivi

La maggior parte delle volte si è osservato un riverbero del sole forte (fig. 3.2.34), anche se gli osservatori MMO non hanno riportato la condizione per la maggior parte degli avvistamenti. Anche per quanto riguarda le osservazioni visive, la maggior parte è avvenuta con condizioni di riverbero solare forte (fig. 3.2.35).

4 CONCLUSIONI

In riferimento al D.M. 0000222 del 09/09/2014 emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il CNR-ISMAR UOS di Ancona ha ricevuto da eni S.p.A. DICS l'incarico di svolgere un progetto di rilevamento cetacei durante le attività di installazione della piattaforma Bonaccia NW.

L'obiettivo del CNR-ISMAR UOS di Ancona è stato quello di monitorare l'area di mare intorno alla piattaforma in costruzione, di rilevare la presenza di cetacei, di intervenire attuando misure di mitigazione nei casi in cui erano in atto lavori di cantiere potenzialmente pericolose per i cetacei e di stilare la presente relazione che deve contenere tutte le informazioni ottenute durante i mesi di monitoraggio.

Si ritiene che sarebbe importante poter effettuare il monitoraggio dei cetacei e del rumore sia prima che dopo l'installazione di una piattaforma offshore grazie ad esempio all'utilizzo di strumenti dedicati al monitoraggio acustico come le boe acustiche che potrebbero essere collocate nelle vicinanze della piattaforma e che potrebbero fornire informazioni sia sull'andamento del rumore prodotto che sulla presenza di cetacei nell'area.

Per questo si raccomanda la predisposizione di monitoraggi acustici e visivi ante, durante e post opera, così da disporre di informazioni dettagliate per valutare l'eventuale impatto causato da questo tipo di lavori a mare sulle popolazioni di mammiferi marini presenti nell'area di indagine.

E' importante infatti sottolineare che il mare è un ambiente pieno di suoni e non un ambiente silenzioso come può facilmente apparire all'uomo. Le più comuni sorgenti di rumore nei mari sono di natura biologica (rumori a banda larga prodotti dallo schiocco delle chele di alcune specie di crostacei decapodi, il rumore dei pesci), idrografica (suono delle onde che si infrangono), geologica (movimenti della terra) e meteorologica (rumore della pioggia, ecc.). A queste si aggiunge poi una vasta gamma di suoni prodotti dalle attività umane (da pochi Hz fino anche a 400 kHz di frequenza) che nella maggior parte dei casi costituiscono un elemento di disturbo e d'interferenza per le diverse specie marine, soprattutto per i cetacei che utilizzano il senso dell'udito come il più importante metodo d'indagine ambientale e di comunicazione intra ed interspecifica.

Elevate esposizioni, in termini di tempo e/o di intensità, a questi suoni, possono causare numerose conseguenze tra le quali anche la riduzione temporanea o permanente dell'udito. Tali riduzione possono

interferire a livello etologico poiché vengono alterate le abilità comunicative dell'animale che giocano un ruolo chiave nel comportamento riproduttivo, nelle cure parentali, nei meccanismi di alimentazione, nelle tattiche antipredatorie, nella navigazione e nelle migrazioni.

Le reazioni comportamentali dei mammiferi marini al rumore (che sia a bassa o alta frequenza) sono altamente variabili e dipendono da un insieme di fattori interni (sensibilità uditiva individuale, esposizioni passate al rumore, età, sesso, ecc.) ed esterni (caratteristiche della sorgente del rumore, caratteristiche dell'habitat, fattori ambientali che influenzano la trasmissione del suono, ecc.).

Tali reazioni variano da lievi cambiamenti nell'attività di immersione e nel modello di respirazione, alla cessazione delle vocalizzazioni, all'evitare attivamente o scappare dalla zona di maggior intensità sonora.

Questi cambiamenti dei comportamenti non possono essere evidenziati nel presente rapporto.

E' importante sottolineare che studi di questo genere possono essere le basi per ampliare le conoscenze di questi animali in tutto l'Adriatico e anche, e soprattutto, per studiare i segnali sonori prodotti da questi e dall'uomo. Questi dati possono costituire un importante contributo alla conoscenza della distribuzione delle specie dei cetacei in quanto effettuati in modo quasi continuato in un punto fisso e per periodo abbastanza lunghi di tempo.

Risulta evidente che è di fondamentale importanza riuscire a caratterizzare il rumore presente in Adriatico, poiché è un mare chiuso e con bassi fondali che influenzano non poco l'andamento dei segnali sonori. Il rumore però, come spiegato precedentemente, non è costante ma varia notevolmente nell'arco della giornata e in funzione del periodo stagionale in cui viene analizzato risentendo non solo di eventi di breve durata, come può essere il caso in studio, ma anche di tutte le altre attività marine che al contrario vengono scarsamente controllate. In particolar modo andrebbe considerato il rumore prodotto dai mezzi navali che percorrono l'Adriatico. E' di fondamentale importanza monitorare la produzione dei suoni provenienti da fonti antropiche in ambiente marino, ma questo non è sufficiente. Per progettare dei veri e propri piani di conservazione dei mammiferi marini in Adriatico bisognerebbe inoltre associare a queste valutazioni di impatto antropico anche degli studi finalizzati ad accrescere le conoscenze sui mammiferi marini, sulla distribuzione delle specie presenti in Adriatico, sui suoni emessi, e sulle effettive conseguenze dei rumori prodotti dall'uomo sui mammiferi marini.

Durante lo svolgimento del monitoraggio sono emerse inoltre delle questioni che dovrebbero richiedere un'attenta valutazione da parte del legislatore riguardo l'attuale normativa sulle attività di questo tipo.

Infatti, la normativa di riferimento (D.M. 0000222 del 09/09/2014) specifica che il monitoraggio deve essere effettuato da due unità di personale qualificato MMO, ma non illustra le modalità operative e il numero di MMO che devono essere in esercizio durante la giornata.

Durante il periodo di monitoraggio presso il sito Bonaccia NW, si è optato per la soluzione che offrisse la maggiore copertura possibile: due osservatori MMO ed un operatore PAM durante le ore diurne e un operatore PAM durante le ore notturne, coprendo così ogni momento della giornata. Durante le ore diurne almeno un MMO svolgeva anche il ruolo di PAM ascoltando in cuffia i segnali dell'idrofono e disponendo di strumenti di analisi dello spettro in tempo reale e di software per ricontrollare le registrazioni per approfondire eventuali dubbi.

Un'altra questione non chiaramente specificata è la necessità di effettuare il monitoraggio anche in assenza di emissioni sonore in acqua o dopo l'avvio di attività che, come accennato in precedenza, per esigenze di sicurezza non possono essere soggette a misure di mitigazione una volta iniziate (ad esempio la fase di spurgo dei pozzi). Si ritiene utile sottolineare che in altri paesi la normativa applicata, ad esempio il protocollo JNCC adottato dall'UK, prevede che l'attività di monitoraggio degli MMO venga condotta solo in un periodo di tempo (che varia dai 30 ai 60 minuti) che precede l'avvio delle attività emissive in modo da intervenire in caso di avvistamento con il ritardo dell'inizio dell'attività o applicando un avvio a regime di attività ridotto.

L'ipotesi di prendere in considerazione la modalità di svolgimento del monitoraggio sopra dettagliata permetterebbe di ridurre il numero di ore di monitoraggio necessarie ed il numero di operatori impiegati nel tempo in base alle fasi di lavoro senza precludere il raggiungimento degli obiettivi fissati dal monitoraggio. Per poter procedere in tal senso sarebbe necessario schedare con precisione e con sufficiente anticipo il calendario di tutte le attività che prevedono l'immissione di rumore in acqua, in modo che gli MMO possano effettuare un controllo preliminare finalizzato ad escludere la presenza di cetacei in zona.

Nello svolgimento del monitoraggio si è avuto modo di constatare che la zona di copertura del monitoraggio, stabilita in 3 nm dalla prescrizione del decreto di compatibilità ambientale, è apparsa eccessivamente ampia sia in confronto con quadri normativi di altre nazioni, sia in considerazione delle effettive difficoltà che si possono incontrare nel riscontro visivo anche a causa di condizioni meteo non favorevoli.

In ultimo è da sottolineare come le tematiche relative alla produzione di rumore antropico siano più che mai di interesse attuale. Con la direttiva Marine Strategy del 17 giugno 2008 il Parlamento Europeo ed il

consiglio dell'Unione Europea hanno definito le basi delle future politiche ambientali legate al mare. L'Italia ha recepito questa direttiva con il decreto legge del 13 ottobre 2010. Questa direttiva ha come obiettivo arrivare al buono stato ambientale (Good Environmental Status) delle acque marine europee nel 2020. Per valutare questo propone 11 descrittori dell'ecosistema che devono essere utilizzati per raggiungere lo scopo prefissato.

Il descrittore numero 11 è quello relativo al rumore in ambiente marino ed è così descritto:

“Introduction of energy, including underwater noise, is at levels that do not adversely affect the marine environment.”

Questo descrittore riguarda gli effetti dovuti all'introduzione in ambiente marino di suoni impulsivi e continui da parte dell'uomo.

Secondo le “Proposte per la definizione del buono stato ambientale e dei traguardi ambientali” prodotto dall'ISPRA nell'aprile 2013, allo stato attuale delle conoscenze questo descrittore è esprimibile solo in via qualitativa, e pertanto non è possibile definirne le unità di misura e i valori soglia, né fornire una descrizione di maggior dettaglio.

Il descrittore 11 è a sua volta suddiviso in 2 indicatori:

- 11.1 - Distribution in time and place of loud, low and mid frequency impulsive sounds;
- 11.2 - Continuous low frequency sound.

Il Report of the Technical Subgroup on Underwater Noise della Commissione Europea del febbraio 2012 ha descritto come produttori dei suoni impulsivi le attività di cantierizzazione in mare e le prospezioni sismiche e come produttori dei suoni continui le attività di navigazione.

La costruzione di piattaforme rientra quindi tra quelle attività antropiche che producono suoni impulsivi e come tali devono essere monitorate.

Da questa direttiva risulta indispensabile aumentare lo sforzo per conoscere i suoni immessi in ambiente marino specie in quelle aree del Mediterraneo che sono maggiormente soggette alla presenza di attività antropiche impattanti come è l'Adriatico.

In particolare per rispondere a queste richieste sui suoni di natura impulsiva è di fondamentale importanza uno studio approfondito dei suoni prodotti dalle varie attività antropiche e non solo un monitoraggio volto alla conservazione dei cetacei. Solo in questo modo sarà possibile descrivere in maniera quantitativa il rumore antropico prodotto e intervenire nel modo migliore per preservare tutto l'ecosistema marino.

5 BIBLIOGRAFIA

ACCOBAMS 2004 - Guidelines for Commercial Cetacean Watching Activities in the Black Sea, the Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area. 30 pp.

Affronte M., Scaravelli D., Stanzani L.A., 1999. Presenza storica del capodoglio (*Physeter macrocephalus*) in Adriatico. IV Convegno Nazionale sui cetacei e le tartarughe marine, Milano, 11-12 novembre, 1999.

Aguilar A. 2000 - Population biology, conservation threats and status of Mediterranean striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*). *Journal of Cetacean Research and Management* 2: 17-26.

Artegiani A., Bregant D., Paschini E., Pinardi N., Raicich F., & Russo A. 1997 - The Adriatic Sea general circulation. Part I: Air-sea interactions and water mass structure, *J. Phys. Oceanogr.* 27(8), 1492-1514.

Azzali M., Rivas G., Modica A., Luna M., Farchi C., Giovagnoli L. e Manoukian S., 2000. Pre-impact baseline studies on cetaceans and their most important preys in the Adriatic Sea. Pp. 165-170. In: Proceedings of the fourteenth annual conference of the European Cetacean Society, Cork, Ireland, 2-5 April 2000 (Eds. P.G.H. Evans, R. Pitt-Aiken and E. Rogan).

Azzali M., Leonori I., Biagiotti I. 2011 - The Development of Bottlenose Dolphin Sonar System During the First Months of Life, the Role of the Mother and the Acoustic Interactions with the Other Community Members. In: E. Brugnoli, G. Cavarretta, S. Mazzola, F. Trincardi, M. Ravaioli, R. Santoleri (Eds.). *Marine research at CNR*. Roma, ISSN 2239-5172 Volume DTA/06-2011. 181-191. <http://dta.cnr.it/>

Azzali M., Leonori I., Catacchio S., Simoni R. & Suardi A. 2006 - “Evidence for the social use of echolocation from dolphins”. 34th annual symposium dell’EAAM (European Association for Aquatic Mammals). Riccione, 17 - 20 March 2006.

Bearzi G. 1989 - Contributo alle conoscenze sulla biologia di *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) nel mare Adriatico settentrionale. In: p. 172. Padova: University of Padova.

Bearzi G. & Notarbartolo di Sciara G. 1995 - A comparison of the present occurrence of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and common dolphins, *Delphinus delphis*, in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). *Annales Series Historia Naturalis* 7: 61-68.

Bearzi G., Notarbartolo di Sciara G. & Politi, E. 1997 - Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science* 13(4): 650-668.

Bearzi G., Notarbartolo di Sciara G. & Fortuna C. M. 1998 - Unusual sighting of a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) in the Kvarneric, Northern Adriatic Sea. *Natura Croatica* 7(3): 169-278.

Bearzi G., Politi E. & Notarbartolo di Sciara G. 1999 - Diurnal behavior of free-ranging bottlenose dolphins in the Kvarneric (northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science* 15(4): 1065-1097.

Bearzi G., Politi E., Fortuna C.M., Mel L. and Notarbartolo di Sciara G., 2000. An overview of cetacean sighting data from the Northern Adriatic Sea: 1987-1999. Pp. 356-359. In: Proceedings of the fourteenth annual conference of the European Cetacean Society, Cork, Ireland, 2-5 April 2000 (Eds. P.G.H. Evans, R. Pitt-Aiken and E. Rogan).

Bearzi G., Holcer D. & Notarbartolo di Sciara G. 2004 - The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 14(4): 363-379.

Bearzi G., Fortuna C. M. & Reeves R. R. 2008b - Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39: 92-123.

Bearzi G., Costa M., Politi E., Agazzi S., Pierantonio N., Tonini D. & Bastianini M. 2009 - Cetacean records and encounter rates in the northern Adriatic Sea during the years 1988-2007. *Annales, Series Historia Naturalis* 19(2): 145-150.

Biagiotti I. 2005 - Evoluzione acustica e comportamentale di un tursiope (*Tursiops truncatus*, Montagu, 1821) negli ultimi tre mesi di gravidanza e della diade madre-cucciolo nei successivi sei mesi. Tesi di Laurea. Università di Siena.

Bilandžić N., Sedak M., Đokić M., Đuras Gomerčić M., Gomerčić T., Zadavec M., Benić M. & Prevendar Crnić A. 2012 - Toxic element concentrations in the bottlenose (*Tursiops truncatus*), striped (*Stenella coeruleoalba*) and Risso's (*Grampus griseus*) dolphins stranded in Eastern Adriatic Sea. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 89(3): 467-473.

Boisseau O., Lacey C., Lewis T., Moscrop A., Danbolt M. & McInaghan R. 2010 - Encounter rates of cetaceans in the Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 90(8): 1589-1599.

Brusina S. 1889 - Sisavci Jadranskog mora. Rad JAZU 95: 79-177.

Di Natale, A. & Mangano, A. 1981. Report of the progress of Project Cetacea. VI) July 1978-October 1981. Mem. Biol. Mar. Ocean., XI, suppl. Spec. 49p.

Di Natale, A. 1983a. Striped dolphin, *Stenella coeruleoalba* (Meyen) in the Central Mediterranean Sea: an analysis of the new data. Rapp. Comm. Int. Mer. Médit. 28:201-202.

Di Natale, A. 1983b. Status of the Risso's dolphin, *Grampus griseus* (G. Cuvier) in the Central Mediterranean Sea. Rapp. Comm. Int. Mer. Médit. 28:189-190

ENI S.p.A. DIVISIONE EXPLORATION & PRODUCTION 2010 - Doc. SICS 195 - Studio di Impatto Ambientale Progetto "Bonaccia NW - Sintesi non Tecnica. 445 pp.

Faber G. L. 1883 - The fisheries of the Adriatic and the fish thereof. A report of the Austro-Hungarian sea-fisheries, with detailed description of the Adriatic gulf. London: Bernard Quaritch.

Fortuna C. M., Wilson B., Wiemann A., Riva L., Gaspari S., Matesic M., Oehen S. & Pribanic S. 2000 - How many dolphins are we studying and is our study area big enough? In: European Research on Cetaceans 14, eds. P. G. H. Evans, R. Pitt-Aiken & E. Rogen, pp. 370-373. Cork, Ireland.

Fortuna C. M. 2006 - Ecology and conservation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the North-Eastern Adriatic sea. In: p. 275. St. Andrews, UK: University of St. Andrews.

Fortuna C. M., Canese S., Giusti M., Revelli E., Consoli P., Florio G., Greco S., Romeo T., Andaloro F., Fossi M. C. & Lauriano G. 2007 - An insight into the status of the striped dolphins, *Stenella coeruleoalba*, of the southern Tyrrhenian Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 87(5): 1321-1326.

Fortuna C. M., Holcer D., Filidei E. J. & Tunesi L. 2011a - Relazione finale del progetto “Valutazione dell’impatto della mortalità causata da attività di pesca su Cetacei e tartarughe marine in Adriatico: primo survey per la stima dell’abbondanza”. In: Prot. MIPAAF DG PEMAC n. 1690 del 10/02/2010 e al Prot. MATTM DPN n. 27623 Del 23/12/2009, p. 75. Rome: ISPRA.

Fortuna C. M., Holcer D., Filidei Jr E., Donovan G. P. & Tunesi L. 2011b - The first cetacean aerial survey in the Adriatic Sea: summer 2010. In: Seventh Meeting of the ACCOBAMS Scientific committee, p. 16.

Francese M., Picciulin M., Tempesta M., Zuppa F., Merson E., Intini A., Mazzatenta A. & Genov T. 2007 - Occurrence of Striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) in the Gulf of Trieste. Annales, Series Historia Naturalis 17: 185-190.

Genov T., Kotnjek P., Lesjak J. & Hace A. 2008 - Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (Northern Adriatic Sea). Annales, Series Historia Naturalis 18(2): 227-244.

Genov T., Wiemann A. & Fortuna C. M. 2009b - Towards identification of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population structure in the northeastern Adriatic Sea: preliminary results. Varstvonarave 22: 73-80.

Genov T., Bearzi G., Bonizzoni S. & Tempesta M. 2012 - Long-distance movement of a lone short-beaked common dolphin *Delphinus delphis* in the central Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records* 5: null-null.

Giglioli E. H. 1880 - Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi appartenenti alla fauna italiana e catalogo degli anfibi e dei Pesci italiani. Firenze: Stamperia Reale.

Gomerčić H., Đuras Gomerčić M., Gomerčić T., Lucić H., Škrtić D., Čurković S., Vuković S., Huber Đ., Gomerčić V. & Bubić Špoljar J. 2006b - Abundance and mortality of Risso's dolphins (*Grampus griseus*) in the last 15 years in the Croatian part of the Adriatic sea. In: 9th Croatian Biological Congress, eds. V. Bessendorfer & G. I. V. Klobučar, pp. 297-298. Rovinj: Croatian Biological Society.

Hirtz M. 1938 - Rijetke vrste delfina u vodama Korčule. *Priroda* 27(1): 25-28.

Holcer D., Mackelworth P. & Fortuna C. M. 2002 - Present state of understanding of the Cetacean fauna of the Croatian Adriatic Sea. *European Research on Cetaceans* 16.

Holcer D. 2006 - Kratkokljuni obični dupin (Short-beaked common dolphin), *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758 In: Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (Red book of mammals of Croatia), ed. N. Tvrtković, p. 127. Zagreb: Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode.

Holcer D., Wiemann A., Mackelworth P. & Fortuna C. M. 2008c - Preliminary results on the distribution and abundance of Cetaceans in the Croatian southern Adriatic sea. In: 22nd conference of the European Cetacean Society, Egmond aan Zee, Netherlands: European Cetacean Society.

Holcer D., Nimak M., Pleslić G., Jovanović J. & Fortuna C. M. 2009 - Survey of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the area of Lastovo Island, Adriatic Sea. In: 10th Croatian Biological Congress, eds. V. Besendorfer, N. Kopjar, Ž. Vidaković-Cifrek, M. Tkalec, N. Bauer & Ž. Lukša, pp. 300-301. Osijek: Croatian Biological Society.

Holcer D. 2012 - Ecology of the common bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in the Central Adriatic Sea. In: Faculty of Sciences, p. 208 + LIV. Zagreb: University of Zagreb.

Impetuoso A., Wiemann A., Antolovich W., Holcer D., Mackelworth P. C. & Fortuna C. M. 2003 - A preliminary study of Cetacean presence and abundance in the archipelago of the Kornati National park (Croatia). In: 8th Croatian Biological Congress, eds. V. Besendorfer & N. Kopjar, Zagreb, Croatia, 27.09 - 2.10.2003: Croatian Biological Society.

ISPRA (2013). Proposte per la definizione del buono stato ambientale e dei traguardi ambientali. 53 pp.

Kammigan I. C., Brüger S., Hennig V., Wiemann A. & Impetuoso A. 2008 - Ecology of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Kornati National Park, Croatia: Population estimation, group composition and distribution. In: 22nd Annual Conference of the European Cetacean Society, eds. G. J. Pierce, E. Philips & R. Lick, Egmond aan Zee, The Netherlands: European Cetacean Society.

Kolombatovic G. 1882. Mammiferi, anfibi e rettili della Dalmazia e pesci rari e nuovi per l'Adriatico che furono catturati nelle acque di Spalato. Split 18–19.

Kolombatovic G. 1894. About the records of species of cephalopods (Cephalopoda) and vertebrates (Vertebrata) of the Adriatic Sea. Godisnje izvjesce C. K. Velike Tealke u Splitu, (Yearly report of the Royal High School in Split) A. Zannoni, Split. 49–54 (in Croatian and Italian).

Kolombatovic G. 1896. Zoological news from Dalmatia: mammals. Split 1–6 (in Croatian and Italian).

JNCC 2010 - Guidelines for minimizing the risk of injury and disturbance to marine mammals from seismic surveys. 16 pp.

JRC-IES 2011 - Review of Methodological Standards Related to the Marine Strategy Framework Directive Criteria on Good Environmental Status. 53 pp.

Lazar B., Holcer D., Mackelworth P., Klinčić D. & Herceg Romanić S. 2012 - Organochlorine contaminant levels in tissues of a short-beaked common dolphin, *Delphinus delphis*, from northern Adriatic Sea. Natura Croatica 21(2): 391-401.

Leonori I., De Marco R., Biagiotti I., Costantini I. 2014 - “Progetto di monitoraggio cetacei durante la costruzione della piattaforma Elettra”. Servizio di monitoraggio ambientale - ENI S.P.A. DISTRETTO CENTRO-SETTENTRIONALE (DICS). Rapporto Finale CNR-ISMAR UOS di Ancona. 94 pp

Leonori I., De Marco R., Biagiotti I., Costantini I. 2014 - “Progetto di monitoraggio cetacei durante la costruzione della piattaforma Fauzia”. Servizio di monitoraggio ambientale - ENI S.P.A. DISTRETTO CENTRO-SETTENTRIONALE (DICS). Rapporto Finale CNR-ISMAR UOS di Ancona. 109 pp

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - DIREZIONE GENERALE PER LA SALVAGUARDIA AMBIENTALE 2014 – DM 0000222 del 09/09/2014. 23 pp.

MSFD-GES 2012 - Report of the Technical Subgroup on Underwater Noise and other forms of energy, 27 February 2012.

Nardo GD. 1853. Notizie sui Mammali viventi nel mare Adriatico e specialmente sui Fisetteri presi in esso nello scorso secolo e nel presente. Atti Istituto Veneto Scienze Lettere e Artid 4: 1–7.

Nimak Wood M., Pleslić G., Rako N., Mackelworth P., Holcer D. & Fortuna C. M. 2011- Presence of a solitary striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) in Mali Lošinj harbour, northern Adriatic sea, Croatia. *Vie et Milieu* 61(2): 87-93.

Ninni E. 1901. Sulle catture di alcuni cetacei nel mare Adriatico ed in particolare sul *Delphinus tursio*, (Fabr.). *Neptunia* 8: 3–9.

Ninni E. 1904. L'origine e l'intelligenza dei delfini secondo i nostri pescatori. *Neptunia* 8: 1–2.

Ninni E. 1917. La pesca nel Mare Adriatico (con carta dell'Adriatico). In Ispettorato Generale dell'Industria, Sezione Pesca: Estratto dal Bollettino Serie B, Fascicoli I, II, III dei mesi di gennaio, febbraio e marzo 1917. Roma.

Notarbartolo di Sciara G. & Bearzi G. 1992 - Cetaceans in the northern Adriatic Sea: past, present, and future. Rapport Commission Internationale Mer Méditerranée. 33: 303.

Notarbartolo Di Sciara G. N., Venturino M. C., Zanardelli M., Bearzi G., Borsani F. J. & Cavalloni B. 1993 - Cetaceans in the Central Mediterranean Sea - distribution and sighting frequencies. Bollettino di zoologia 60(1): 131-138.

Notarbartolo di Sciara G., Holcer D. & Bearzi G. 1994 - Past and present status of cetaceans in the northern and central Adriatic Sea. In: Proceeding of Abstracts of the fifth Congress of biologists of Croatia, ed. H. Gomerčić, pp. 401-402. Pula, Croatia: Croatian Biological Society.

Peksider-Srica V. 1931. On the dolphin and its hunting. Lovacko Ribarski Vjesnik 40: 409–415 (in Croatian).

Pilleri G. 1970. Records of cetaceans off the Italian and Dalmatian coasts. In Investigations on Cetacea, vol. 2, Pilleri G (ed.). Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland; 21–24.

Pilleri G, Gühr M. 1969. Über adriatische *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) und vergleichende Untersuchungen über mediterrane und atlantische Tümmeler. In Investigations on Cetacea, vol. 1, Pilleri G (ed.). Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland; 66–73.

Pilleri G, Gühr M. 1977. Some records of cetaceans in the Northern Adriatic Sea. In Investigations on Cetacea, vol. 8, Pilleri G (ed.). Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland; 85–88.

Pilleri G, Pilleri O. 1982. Cetacean records in the Mediterranean Sea. In Investigations on Cetacea, vol. 9, Pilleri G (ed.). Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland; 49–63.

Pilleri G, Pilleri O. 1983. Sight records of cetaceans in the Mediterranean Sea during 1981–1982. In Investigations on Cetacea, vol. 16, Pilleri G (ed.). Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland; 189–197.

Pleslić G., Rako-Gospić N., Mackelworth C. P., Wiemann A., Holcer D. & Fortuna C. M. 2014 - How many bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) inhabit the former Cres-Lošinj Special Marine Reserve, Croatia? *European Research on Cetaceans* 28.

Rako N., Holcer D. & Fortuna C. M. 2009 - Long-term inshore observation of a solitary striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*, in the Vinodol Channel, northern Adriatic Sea (Croatia). *Natura Croatica* 18(2): 427-436.

Storelli M. M., Zizzo N. & Marcotrigiano G. O. 1999 - Heavy metals and methylmercury in tissues of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) and Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) stranded in Italy (South Adriatic Sea). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 63(6): 703-710.

Triossi F., Willis T. J. & Pace D. S. 2013 - Occurrence of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in natural gas fields of the northwestern Adriatic Sea. *Marine Ecology* 34(3): 373-379.

Trois E. 1894 - Elenco dei cetacei dell'Adriatico. *Atti Regio Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti* 7(5): 1315-1320.

Valle A. 1900 - Sulla comparsa di un *Grampus griseus* nelle acque istriane. *Bollettino Società Adriatica Scienze* (20): 81-87.

Vatova A. 1932. Elenco degli animali marini che piu spesso si incontrano nel mare Adriatico presso Rovigno. " *Note dell'Istituto Italo-germanico di Biologia Marina di Rovigno d'Istria* 4: 10–12.

Zucca P., Di Guardo G., Francese M., Scaravelli D., Genov T. & Mazzatenta A. 2005 - Causes of stranding in four Risso's dolphins (*Grampus griseus*) found beached along the North Adriatic sea coast. *Veterinary Research Communications* 29: 261-264.