



Trans Adriatic
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:
Trans Adriatic Pipeline Project

Document Title:
**Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine
(Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)**

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it		Prepared by	Checked by	Approved by
2	06-10-2016	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	M. De Stefano	L. Bertolè
1	21-09-2016	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	M. De Stefano	L. Bertolè
0	25-08-2015	Emesso per Informazione	IFI	M. Ruffoni	L. Bertolè	D. Strippoli
A	16-06-2015	Emesso per Revisione	IFR	M. Ruffoni	L. Bertolè	D. Strippoli

	<i>Contractor Name:</i>	ERM Italia S.p.A.
	<i>Contractor Project No.:</i>	0360462
	<i>Contractor Doc. No.:</i>	na
	<i>Tag No's.:</i>	

<i>TAP AG Contract No.:</i> C533	<i>Project No.:</i> na
----------------------------------	------------------------

<i>PO No.:</i> na	<i>Page:</i> 1 of 47
-------------------	----------------------

<i>TAP AG Document No.:</i>

IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	2 of 47

INDICE

1.	Introduzione.....	4
2.	Sintesi dei Principali Aspetti Progettuali.....	6
2.1	Attività di Costruzione	8
2.1.1	Approdo (Microtunnel Offshore).....	9
2.1.2	Terrapieno Ghiaioso.....	11
2.1.3	Condotta Sottomarina	11
2.1.4	Cavo a Fibra Ottica (FOC)	12
2.2	Cronoprogramma delle Attività	13
3.	Caratterizzazione Ambientale Offshore	14
3.1.1	Fonti Bibliografiche di Riferimento	14
3.1.2	Lista faunistica.....	15
3.1.3	Analisi dei Periodi Riproduttivi e Definizione della Lista Faunistica	18
4.	Caratterizzazione Traffico Navale.....	23
5.	Valutazione degli impatti sulle specie faunistiche offshore – Fase di Costruzione.....	25
5.1	Valutazione dei Potenziali Impatti determinati dal Rumore Subacqueo	25
5.1.1	Identificazione e Caratterizzazione delle Potenziali Sorgenti.....	26
5.1.2	Determinazione dei Valori Soglia.....	27
5.1.3	Distribuzione Spaziale delle Specie Rappresentative	29
5.1.4	Studio di Modellazione Acustica.....	33
5.1.5	Valutazione della Significatività degli Impatti Assoluti e Specifici.....	35
5.2	Valutazione delle Interferenze con i Periodi di Riproduzione	42
5.2.1	Valutazione della Significatività degli Impatti.....	44
6.	Conclusioni.....	45
7.	Riferimenti Bibliografici.....	47

ELENCO DEGLI ALLEGATI

Allegato A – Studio Modellazione Acustica

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	3 of 47

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 2.1	Tracciato Offshore TAP	7
Figura 2.2	Tipologico di Draga con Escavatore	9
Figura 2.3	Sorgenti di Rumore durante le Attività di Dragaggio (CEDA, 2011)	10
Figura 2.4	Mezzi per il Recupero della TBM (Pontone con Gru e Mezzo di Supporto)	10
Figura 2.5	Ubicazione della Nave Posatubi, Tipici Sistemi di Ormeaggio e Mezzi per la gestione delle Ancore per le Operazioni di "Tiro" della Condotta	11
Figura 2.6	Tipiche Navi Posa Tubi e Mezzi di Supporto	12
Figura 3.1	Percentuale di specie per gruppo tassonomico	20
Figura 3.2	Percentuale di specie per categoria di rilevanza	20
Figura 3.3	Distribuzione mensile delle frequenze degli eventi riproduttivi per categoria	21
Figura 4.1	Valutazione del traffico navale attraversante il Progetto (rotta offshore rappresentata dalla line rossa in figura)	23
Figura 5.2	Aree di Maggiore Frequenza	30
Figura 5.3	Aree di Maggiore Frequenza Cetacei e Altre Specie	32
Figura 5.4	Aree di interferenza potenziale e areali di distribuzione	39
Figura 5.5	Distribuzione generale delle frequenze degli eventi riproduttivi	43

ELENCO DELLE FIGURE

Tabella 3.1	Lista faunistica delle specie di crostacei, pesci, rettili e mammiferi marini	15
Tabella 3.2	Lista delle specie selezionate e relativi periodi di riproduzione.	18
Tabella 5.1	Scenari per la Stima dei Livelli di Pressione Acustica	33
Tabella 5.2	Distanze Massime di Potenziale Interferenza	35

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	4 of 47

1. Introduzione

Il presente documento è stato redatto dalla società TAP AG per presentare al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare l'approccio previsto per le attività di costruzione del progetto, al fine di non interferire con i periodi di riproduzione di mammiferi marini, chelonidi, specie ittiche e crostacei, bentonici e/ o stanziali e pelagici potenzialmente presenti nell'area di progetto, così come riportato dalla prescrizione A.43 del decreto di compatibilità ambientale del progetto (D.M. 223 del 11/09/2014).

A.43 *Il periodo dell'esecuzione delle operazioni a mare dovrà essere definito in modo tale da non interferire con i periodi di riproduzione di mammiferi marini, chelonidi, specie ittiche e crostacei, bentonici e/ o stanziali e pelagici, la cui presenza - anche saltuaria - nell'area considerata sia accertata da letteratura scientifica esistente. In relazione a ciò si ritiene opportuno predisporre in accordo con ISPRA una relazione da trasmettere al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (Direzione per le Valutazioni Ambientali e Direzione Protezione della Natura e del Mare) prima dell'inizio dei lavori a mare. In linea generale, le operazioni a mare dovranno essere condotte durante il periodo invernale.*

Al fine di ottemperare le richieste sopra riportate, TAP AG ha effettuato

- una ricerca bibliografica delle specie faunistiche marine presenti o potenzialmente presenti nelle aree di interferenza del cantiere (caratterizzazione delle specie faunistiche offshore). Tale ricerca ha permesso di:
 - realizzare una lista faunistica delle specie presenti nell'area di studio;
 - individuare dei periodi riproduttivi delle specie presenti;
- una caratterizzazione del traffico navale nell'area di studio;
- una valutazione qualitativa e quantitativa degli impatti potenziali sulle specie faunistiche potenzialmente interferite. Tale valutazione considera anche le risultanze dello studio modellistico allegato al presente documento (*Allegato A*).

Si precisa che le attività offshore, date le loro caratteristiche esecutive, non avranno una significativa interferenza con le specie faunistiche presenti o potenzialmente presenti e comunque sono previste nei mesi di minor riproduzione delle specie analizzate.

Si sottolinea che l'approccio proposto, permette di garantire la salvaguardia delle specie faunistiche individuate e al contempo di fattibilità tecnica delle attività di cantiere in un intervallo di tempo ragionevolmente ridotto (con conseguente riduzione temporale dell'esposizione delle diverse componenti ambientali ai potenziali impatti prodotti dal cantiere).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	5 of 47

Per quanto riguarda l'area nearshore, si evidenzia che l'approccio individuato nell'ESIA già prevede l'interruzione delle attività di costruzione nel periodo tra giugno e settembre, permettendo così di evitare la sovrapposizione delle attività di cantiere con il periodo di massima attività di riproduzione/nidificazione delle specie protette o maggiormente sensibili alla tipologia dei lavori di costruzione del Progetto.

Il presente documento è strutturato come segue:

- *Capitolo 2:* sintesi dei principali aspetti progettuali per quanto concerne il tratto offshore;
- *Capitolo 3:* Indagine bibliografica e identificazione delle specie faunistiche offshore presenti o potenzialmente presenti nell'area di studio e analisi dei periodi riproduttivi delle specie marine relativa alle specie di mammiferi e rettili marini, pesci, e crostacei stabilmente, saltuariamente, e/o occasionalmente presenti nell'area di indagine, al fine di valutare le potenziali interferenze del Progetto con i relativi periodi di riproduzione/nidificazione;
- *Capitolo 4:* Caratterizzazione del traffico navale nell'area di progetto;
- *Capitolo 5:* Valutazione degli impatti sulle specie faunistiche offshore tenendo in considerazione la sensibilità delle specie marine individuate e le misure di mitigazione applicate;
- *Capitolo 6:* Conclusioni;
- *Capitolo 7:* Riferimenti Bibliografici.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	6 of 47

2. Sintesi dei Principali Aspetti Progettuali

Il presente Capitolo riporta un inquadramento di massima del progetto nei suoi aspetti progettuali principali, descrivendone in sintesi le principali caratteristiche.

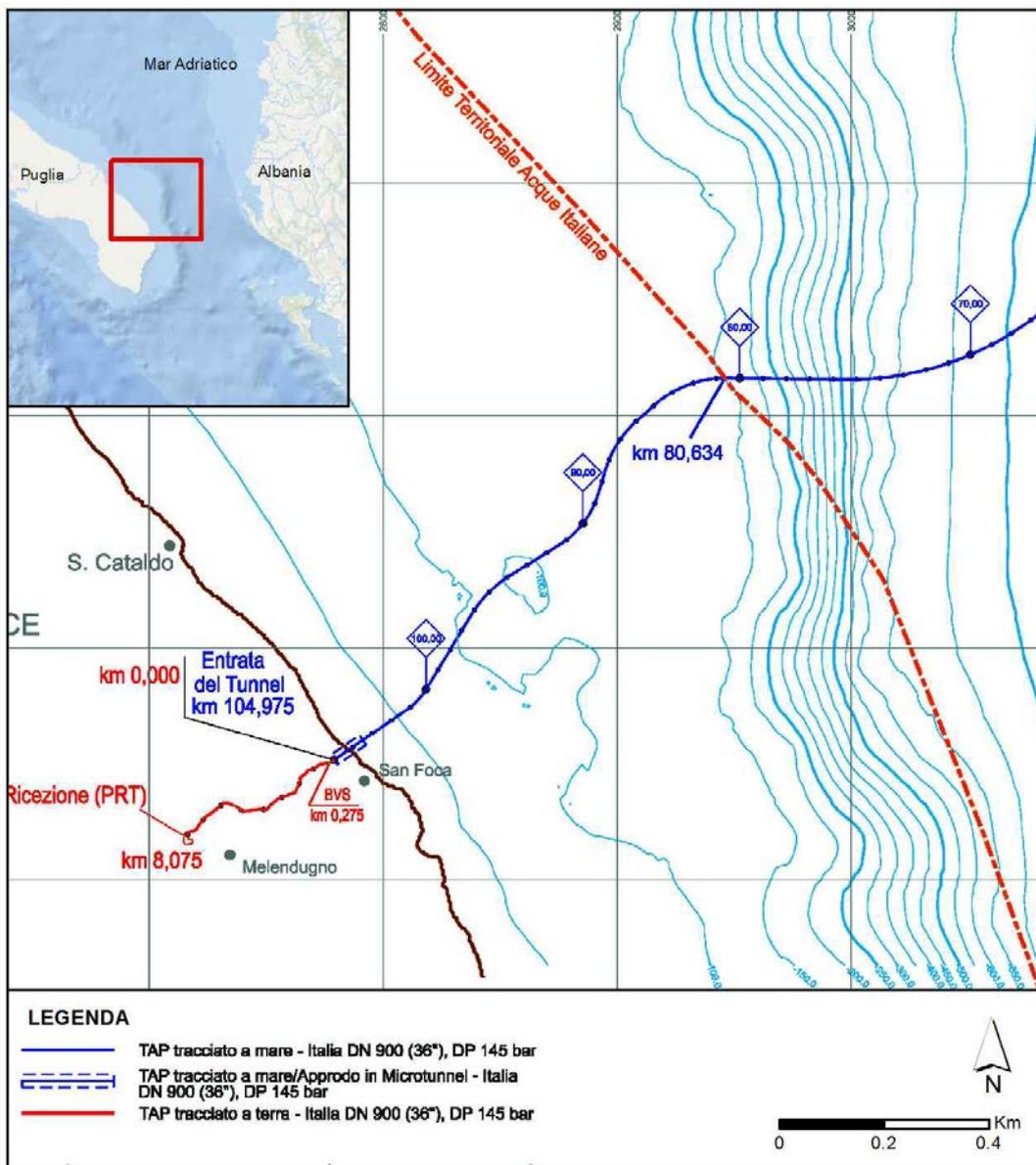
Il progetto TAP riguarda la realizzazione di un gasdotto che trasporterà il gas dalle nuove fonti di approvvigionamento nella regione del Mar Caspio all'Europa Occidentale e Sud-orientale, attraverso il cosiddetto "Corridoio Meridionale del Gas".

Il gasdotto in Italia consiste di una condotta sottomarina (tratto offshore) lungo circa 45 km e di una condotta interrata (tratto onshore) lunga circa 8 km e di un Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT) ubicato nel Comune di Melendugno, in provincia di Lecce. Il sistema avrà inizialmente una portata di 10 miliardi di metri cubi di gas naturale all'anno che potrà essere incrementata fino a 20 miliardi di metri cubi all'anno. La *Figura 2.1* illustra il tracciato della condotta onshore e i principali componenti del Progetto.

Il tratto offshore (circa 45 km dalla linea mediana del Mare Adriatico fino all'approdo) attraverserà il Mare Adriatico collegando la costa albanese all'approdo in Italia; il gasdotto entra nelle acque di giurisdizione italiana a metà dello Stretto di Otranto e corre lungo la parte più profonda del Mare Adriatico fino ad una profondità di circa 820 metri (*Figura 2.1*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	7 of 47

Figura 2.1 Tracciato Offshore TAP



Fonte: ERM & Saipem (luglio 2013)

Il tratto finale del tracciato, lungo circa 3.600 m, si sviluppa in maniera rettilinea su un lieve dislivello e raggiunge una piccola spiaggia di calcarenite situata a nord del paese di San Foca (comune di Melendugno). Il tratto rettilineo in prossimità della costa permette l'inserimento mediante pull-in del gasdotto all'interno del microtunnel.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	8 of 47

L'approdo sarà realizzato mediante la tecnologia di *microtunneling* al fine di ridurre al minimo le interferenze con la fascia litoranea. Il procedimento di *microtunneling* prevede l'utilizzo di una testa fresante o talpa a controllo remoto, nota con l'acronimo TBM (dall'inglese Tunnel Boring Machine), associata all'infissione con martinetto idraulico (tecnica "spingitubo") per l'installazione diretta delle tubazioni in cemento (conci) necessarie per garantire la stabilità del microtunnel e all'interno delle quali verrà inserito il tubo in acciaio del gasdotto. Tale condotta in cemento armato continua fino a che il tunnel non raggiunge la superficie del fondale marino. Il microtunnel avrà una lunghezza di circa 1.485 m e una sezione circolare con diametro esterno pari a 3 m.

2.1 Attività di Costruzione

Nel presente *Paragrafo* è riportata la descrizione delle attività di costruzione del tratto offshore. Le attività di costruzione di seguito dettagliate sono le seguenti:

- Realizzazione dell'approdo (Microtunnel Offshore) realizzato tramite tecnica micro tunnel (con TBM), la relativa trincea di transizione e il recupero della TBM;
- Posa della condotta Sottomarina lunga circa 45 km, dal confine delle acque di giurisdizione italiane (al centro del Mare Adriatico) fino alle coste italiane (approdo di San Foca, Comune di Melendugno);
- Realizzazione del terrapieno ghiaioso, al termine della trincea di transizione;
- Posa del Cavo a Fibre Ottiche (FOC) installato parallelamente alla condotta e interrato con tecnica post-trenching.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	9 of 47

2.1.1 Approdo (Microtunnel Offshore)

Il procedimento di microtunnelling prevede l'utilizzo di una testa fresante o talpa a controllo remoto, nota con l'acronimo TBM (Tunnel Boring Machine), associata ad un sistema idraulico (tecnica "spingitubo") per l'installazione diretta di conchi in calcestruzzo. Ciò consente di realizzare il micro-tunnel all'interno del quale sarà inserita la condotta.

Le attività per la realizzazione del microtunnel consistono delle seguenti fasi:

- scavo della stazione di lancio (attività onshore, senza impatti con l'ambiente marino);
- scavo del microtunnel ed infissione dei conchi in calcestruzzo (attività in sotterraneo: onshore nel primo tratto e quindi offshore ma senza alcun contatto con la superficie);
- recupero della TBM (attività offshore, ubicata in corrispondenza del punto di uscita del micro tunnel tra circa 870 m e 980 m dalla linea di riva su fondali compresi rispettivamente tra circa 18 e 27 m di profondità).

Lo scavo del microtunnel avverrà tramite movimento rotatorio della testa fresante in matrice prevalentemente costituita nell'ultima parte da sabbie. Si stima quindi che le vibrazioni saranno contenute come, di conseguenza anche le emissioni trasmesse nel mezzo marino.

L'intervento di recupero della testa fresante (TBM) al punto di uscita del microtunnel sarà eseguito da un escavatore (backhoe dredger - BHD) che sarà stabilizzato su 3 o 4 pali mobili come mostrato in *Figura 2.2* in cui si riporta un esempio di tipica draga.

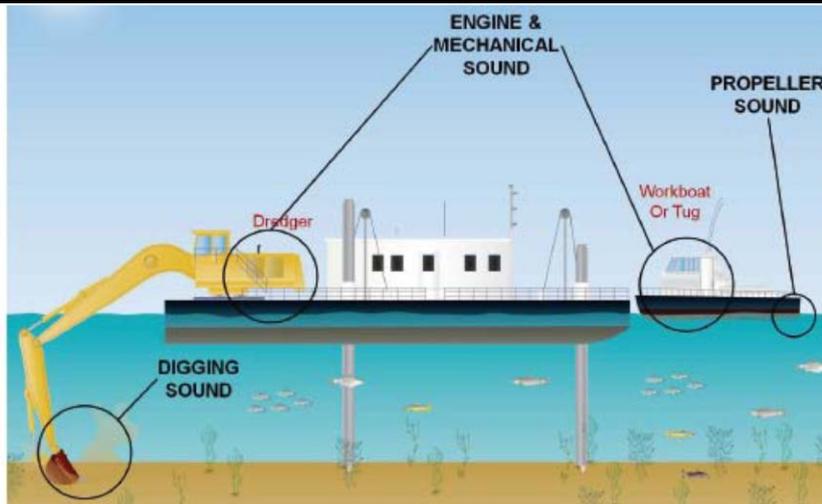
Figura 2.2 Tipologico di Draga con Escavatore



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	10 of 47

Le operazioni di scavo eseguite con un BHD consistranno in cicli di bennate distribuiti sulle 24h ed il rumore sottomarino generato, sarà di tipo non impulsivo. Come schematizzato nella *Figura 2.3* di seguito il rumore sarà generato dai propulsori dei mezzi di supporto quando presenti (ad esempio per il trasporto del personale, di materiali e rifornimento), dai motori della scavatrice e dalla stessa benna durante l'infissione nel fondale sabbioso.

Figura 2.3 Sorgenti di Rumore durante le Attività di Dragaggio (CEDA, 2011)



Note: Digging Sound = rumore dello scavo; engine & mechanical sound=rumore del motore della scavatrice e propeller sound=rumore del propulsore (elica).

Per il recupero della TBM, un mezzo navale equipaggiato di gru sarà posizionato nel punto in cui sarà sollevata la testa fresante. La talpa sarà agganciata alla gru da sommozzatori.

Figura 2.4 Mezzi per il Recupero della TBM (Pontone con Gru e Mezzo di Supporto)



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	11 of 47

L'attività di recupero della TBM sarà caratterizzata dalla produzione di rumori sottomarini del mezzo di supporto e dei propulsori del Pontone. Il rumore del motore della gru contribuirà anch'esso alla trasmissione del rumore in ambiente sottomarino.

2.1.2 Terrapieno Ghiaioso

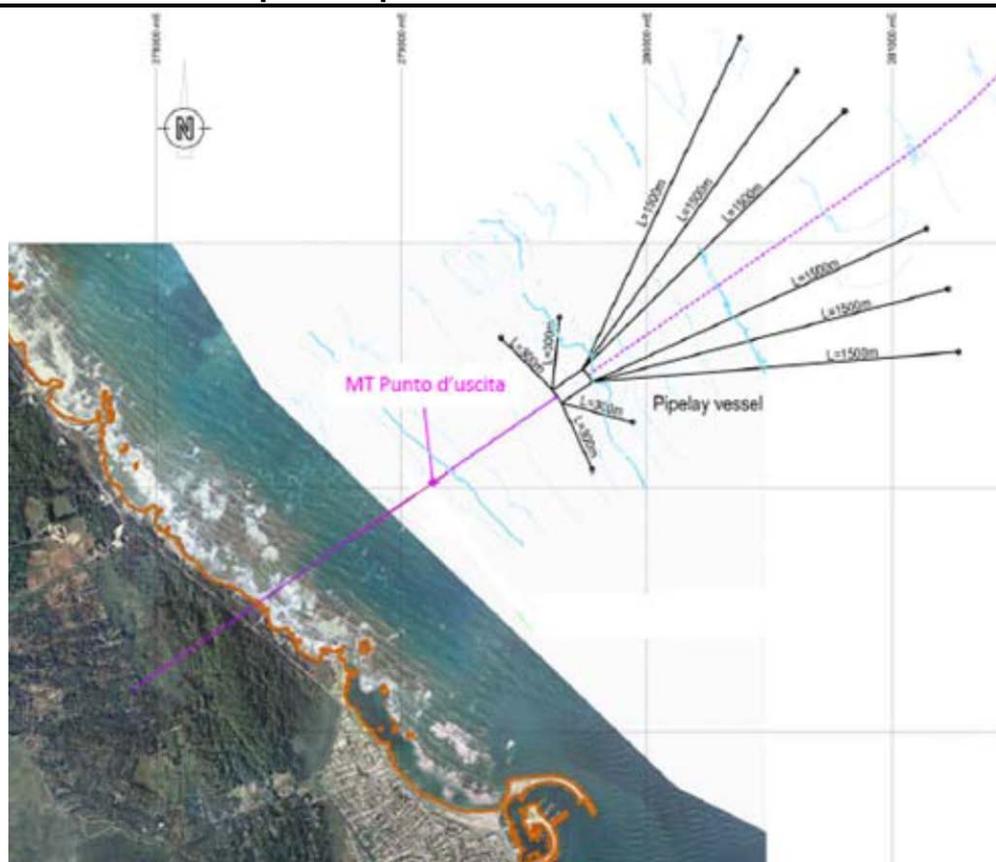
Il terrapieno di materiale ghiaioso verrà realizzato a partire dalla parte terminale della trincea.

Le navi che effettuano la posa della ghiaia saranno dotate di un condotto di caduta flessibile con un ROV sull'estremità inferiore per un miglior posizionamento del materiale. Si tratta di mezzi navali in grado di trasportare la ghiaia e collocarne cumuli in acque profonde ad alta precisione. La nave, sottoposta a controllo dinamico della posizione, si muoverà lungo il tracciato.

2.1.3 Condotta Sottomarina

La posa dei tubi della condotta offshore sarà un processo continuo realizzato sulla nave o chiatta posa-tubi. L'installazione della condotta avrà luogo dopo il completamento del microtunnel in approdo. La prima fase di posa sarà eseguita per mezzo di operazioni di "tiro da terra" della condotta realizzata a bordo della nave posa-tubi che staziona di fronte all'ingresso del microtunnel di approdo.

Figura 2.5 Ubicazione della Nave Posatubi, Tipici Sistemi di Ormeaggio e Mezzi per la gestione delle Ancore per le Operazioni di "Tiro" della Condotta



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	12 of 47

Le operazioni di tiro della condotta all'interno del micro tunnel saranno completate quando la testa di tiro si troverà a terra.

La nave posatubi comincerà a questo punto a muoversi verso il largo. Le operazioni di posa si svolgeranno lungo l'intero arco della giornata, al fine di minimizzare l'impatto sulla navigazione e di sfruttare al massimo condizioni meteo favorevoli. Parallelamente alla nave posatubi, saranno utilizzati mezzi navali di supporto alle operazioni.

Figura 2.6 Tipiche Navi Posa Tubi e Mezzi di Supporto



L'operazione di posa è tipicamente portata avanti ad una velocità di circa 2-3 km al giorno ovvero meno di 1 nodo. A titolo di paragone, si segnala che le imbarcazioni da pesca operanti nel Canale di Otranto viaggiano ad una velocità media di circa 5.2 nodi (velocità minima 0.1 nodi, velocità massima 11.6 nodi (informazioni ottenute dallo Studio "Ship traffic and fishing data acquisition report traffic Study"). Per quanto riguarda le navi cargo che transitano nel Canale di Otranto si segnala che le velocità medie delle più grandi porta-container possono arrivare anche a circa 20-25 nodi.

2.1.4 Cavo a Fibra Ottica (FOC)

Il Cavo di Fibra Ottica (FOC) consentirà la comunicazione tra il terminale di ricezione di TAP, all'interno del quale si troverà la sala di controllo, le stazioni di compressione in Albania e Grecia e le stazioni delle valvole di intercettazione installate lungo gli 800 km del gasdotto.

Il FOC verrà posato parallelamente al gasdotto per tutta la sua lunghezza (onshore e offshore) e sarà il principale strumento di comunicazione tra le stazioni del gasdotto.

In particolare nel tratto offshore il FOC sarà posizionato parallelamente al gasdotto ad una distanza di circa 50 m. Il FOC sarà posato e contemporaneamente interrato sotto il fondale marino, al fi-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	13 of 47

ne di proteggerlo dalle reti a strascico, dall'ancoraggio delle imbarcazioni e da altre attività. L'attività potrà essere completata in circa 25 giorni considerando una velocità tipica di posa pari a circa 3 km/giorno ed eventuali contingenze.

2.2 Cronoprogramma delle Attività

Le attività non inizieranno contemporaneamente in tutte le sezioni del progetto, ma in periodi diversi a seconda del tipo di tratto di condotta i cui saranno eseguiti i lavori. Di seguito si riporta il cronoprogramma relativo al tratto nearshore e al tratto offshore:

- *Tratto Nearshore*: le attività di scavo del microtunnel indicativamente inizieranno a Ottobre 2018 e termineranno entro la fine di Marzo 2019 con le operazioni di recupero della TBM e tiro a terra della tubazione. Queste attività prevedono lo stazionamento di imbarcazioni nell'area di lavoro, lo scavo del fondale con conseguente movimentazione dei sedimenti ed esecuzione di attività rumorose.
- *Tratto Offshore*: la posa della condotta offshore inizierà indicativamente a Novembre 2018 e terminerà approssimativamente entro fine Gennaio 2019. Queste attività avranno una breve durata in ogni singola sezione di tracciato e prevedranno interferenze limitate con il fondale e la fauna marina, in quanto prevedono esclusivamente la posa della condotta e lo scavo/posa del cavo a fibra ottica (FOC). Queste ultime attività sono previste indicativamente nel mese di gennaio 2019.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	14 of 47

3. Caratterizzazione Ambientale Offshore

3.1.1 Fonti Bibliografiche di Riferimento

Esistono oltre 3500 specie di crostacei acquatici in Italia, la maggior parte delle quali marine, che si aggiungono alle oltre 500 specie di pesci e a una ventina di specie di mammiferi e rettili marini. L'elenco delle specie presentato in questo si basa sulle informazioni attualmente disponibili in letteratura. Per quanto riguarda i periodi riproduttivi, le dinamiche di accoppiamento, deposizione delle uova o gestazione e parto possono variare in modo significativo al variare delle condizioni ambientali e, quindi, a seconda della zona geografica. Le informazioni sui periodi riproduttivi, pertanto, sono in molti casi frammentate, se non del tutto assenti. Alcune specie possono avere periodi riproduttivi singoli o multipli nel corso dell'anno, e/o periodi diversi dedicati all'accoppiamento, deposizione delle uova, o di gestazione e parto, o sono in grado di riprodursi in qualsiasi momento (come ad esempio alcuni cetacei). Di conseguenza, l'identificazione di finestre temporali tali da evitare la sovrapposizione delle attività di costruzione dell'opera in oggetto con la riproduzione di ogni singola specie risulterebbe impraticabile.

La selezione delle specie per lo studio della potenziale interferenza dell'opera in oggetto con i periodi riproduttivi si è pertanto concentrata sulle specie di crostacei macroscopiche, di pesci, rettili e mammiferi marini particolarmente vulnerabili alle attività antropiche, tutelate a livello nazionale ed internazionale e/o di particolare rilevanza economica, ecologica, e conservazionistica. La priorità è stata riservata alle specie marine oggetto di protezione, tutela, e/o misure di gestione a livello nazionale e comunitario. Lo screening, pertanto, ha riguardato le specie elencate nell'Allegato II (*Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione*), IV (*Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*) e V (*Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione*) della Direttiva 92/43/EEC (Direttiva Habitat).

La ricerca è stata integrata effettuando uno screening delle specie elencate negli Allegati II e III del *Protocollo per le Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM)*, per includere anche le specie tutelate sulla base di protocolli e convenzioni internazionali. Un'ulteriore integrazione ha considerato anche l'inclusione delle specie presenti nella *Lista Rossa* dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), con esclusivo riferimento alle specie vulnerabili, in pericolo, o in pericolo critico, e il *Repertorio della Fauna Italiana protetta* (<http://www.minambiente.it/pagina/repertorio-della-fauna-italiana-protetta>).

Nella lista faunistica ottenuta sono state, inoltre, inserite le specie ittiche di maggiore interesse commerciale, a livello locale e nazionale, evidenziate dall'interrogazione del database di FishBase (<http://www.fishbase.org/home.htm>) per le specie commerciali in Italia, integrate con le informazioni a scala locale e regionale riportate in Bevilacqua & Guarnieri (2012).

Un'analisi della distribuzione geografica ha permesso di escludere dalla lista le specie il cui areale non si trova in sovrapposizione con l'area nella quale l'opera sarà realizzata e, nello specifico, limitando la valutazione dei periodi riproduttivi, di cui al paragrafo successivo, alle specie stabilmente, occasionalmente, o potenzialmente presenti nel bacino Adriatico e dello Ionio settentrionale. Le informazioni sugli areali di distribuzione, ove presenti, sono state raccolte analizzando database

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	15 of 47

scientifici ufficiali, tra cui FishBase (<http://www.fishbase.org/home.htm>), il Registro Europeo delle Specie Marine (ERMS) (<http://www.marbef.org/data/erms.php>), il registro degli spiaggiamenti di cetacei e tartarughe marine lungo le coste italiane (www.centrostudicetacei.it), e la Lista Rossa IUCN (<http://www.iucnredlist.org>). Le informazioni sono state integrate e verificate con la consultazione di fonti bibliografiche costituite da monografie scientifiche sulla fauna del Mediterraneo (Riedl, 1991; Falciai & Minervini, 1992), rapporti internazionali sulla pesca della FAO (Fischer, Schneider & Bauchot, 1987), rapporti ACCOBAMS (Notarbartolo di Sciara & Birkun, 2010) e RAC/SPA (<http://www.rac-spa.org/cetaceans>) sullo stato di conservazione dei cetacei in Mediterraneo e Mar Nero, rapporti ISPRA (Genovesi *et al.*, 2014), e report tecnico-scientifici (Bevilacqua & Guarnieri, 2012 e riferimenti citati; "A Strategic Study of the Likely Significant Environmental Impact of the Framework Plan and Program of Exploration and Production of Hydrocarbons in the Adriatic" Croatian Program of Oil and Gas exploration and production in Adriatic sea, AA.VV., 2015).

3.1.2 Lista faunistica

La ricerca bibliografica sopra descritta ha comportato l'individuazione di un totale di 91 specie, di cui 12 specie di crostacei, 58 di pesci, 5 di chelonidi, e 16 di mammiferi. Di queste, 68 risultano sia presenti o potenzialmente presenti, sia potenzialmente in grado di dar luogo a eventi riproduttivi nell'area di indagine.

In *Tabella 3.1* viene riportata la lista generale delle specie di crostacei, pesci, rettili e mammiferi marini ottenuta (nome scientifico e nome comune). E' inoltre indicata la rilevanza di ciascuna specie. Sono presenti tre macro-categorie di specie: specie incluse in protocolli, leggi e convenzioni di protezione internazionali, ed eventualmente segnalate come minacciate nella Lista Rossa IUCN, indipendentemente dalla loro rilevanza commerciale; specie non incluse in protocolli specifici ma identificate dalla IUCN come minacciate, sempre indipendentemente dalla loro rilevanza commerciale; specie non incluse in protocolli specifici né classificate come minacciate dalla IUCN, ma di rilevanza economica a scala locale e nazionale. In tabella è indicata anche la presenza (occasionale o potenziale) delle specie e la possibilità (anche potenziale) che avvengano eventi riproduttivi nell'area di indagine.

Tabella 3.1 Lista faunistica delle specie di crostacei, pesci, rettili e mammiferi marini

GRUPPO TAS-SONOMICO	SPECIE	RILEVANZA	PRESENZA	RIPRODUZIONE
Crostacei	<i>Aristaeomorpha foliacea</i> (Gambero rosso)	COM	✓	☒
	<i>Aristeus antennatus</i> (Gambero rosso)	COM	✓	☒
	<i>Homarus gammarus</i> (Astice)	P3,B3	✓	☒
	<i>Maja squinado</i> (Granceola)	P3,B3	✓	☒
	<i>Nephrops norvegicus</i> (Scampo)	COM	✓	☒
	<i>Ocyropode cursor</i> (Granchio fantasma)	P2,B2	-	-
	<i>Pachylasmus giganteum</i> (Pachilasma)	P2	-	-
	<i>Palinurus elephas</i> (Aragosta)	P3,B3,VU	✓	☒
	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Gambero bianco)	COM	✓	☒
	<i>Scyllarides latus</i> (Cicala grande)	P3,B3,H5	✓	☒
	<i>Scyllarus arctus</i> (Cicala di mare)	P3,B3	✓	☒
	<i>Scyllarus pygmaeus</i> (Cicala minore)	P3,B3	✓	☒

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	16 of 47

GRUPPO TAS-SONOMICO	SPECIE	RILEVANZA	PRESENZA	RIPRODUZIONE
Pesci	<i>Alopias vulpinus</i> (Squalo volpe)	VU	✓	☒
	<i>Alosa alosa</i> (Alosa)	P3,B3,H2,H5	-	-
	<i>Alosa fallax</i> (Cheppia)	P3,B3,H2,H5	✓	☒
	<i>Anguilla anguilla</i> (Anguilla)	P3	✓	-
	<i>Aphanius fasciatus</i> (Nono)	P2,B2,H2	✓	-
	<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Squalo grigio)	VU	✓	☒
	<i>Carcharias taurus</i> (Squalo toro)	VU	✓	☒
	<i>Carcharodon carcharias</i> (Squalo bianco)	P2,B2,VU	✓	☒
	<i>Cetorhinus maximus</i> (Squalo elefante)	P2,B2,VU	✓	☒
	<i>Dentex dentex</i> (Dentice)	COM	✓	☒
	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Spigola)	COM	✓	☒
	<i>Diplodus sargus</i> (Sarago maggiore)	COM	✓	☒
	<i>Dipturus batis</i> (Razza comune)	CR	✓	☒
	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Alice)	COM	✓	☒
	<i>Epinephelus marginatus</i> (Cernia bruna)	P3,EN	✓	☒
	<i>Galeorhinus galeus</i> (Pesce cane)	VU	✓	☒
	<i>Gymnura altavela</i> (Altavela)	VU	✓	☒
	<i>Hippocampus hippocampus</i> (Cavalluccio marino)	P2,CD	✓	☒
	<i>Hippocampus ramulosus</i> (Cavalluccio marino)	P2,CD	✓	☒
	<i>Isurus oxyrinchus</i> (Squalo mako)	P3,B3,VU	✓	☒
	<i>Lamna nasus</i> (Smeriglio)	P3,B3,VU	✓	☒
	<i>Leucoraja circularis</i> (Razza rotonda)	VU	✓	☒
	<i>Lichia amia</i> (Leccia)	COM	✓	☒
	<i>Merluccius merluccius</i> (Nasello)	COM	✓	☒
	<i>Mobula mobular</i> (Diavolo di mare)	P2,B2	✓	☒
	<i>Mugil cephalus</i> (Cefalo)	COM	✓	☒
	<i>Mullus barbatus</i> (Triglia di fango)	COM	✓	☒
	<i>Mullus surmuletus</i> (Triglia di scoglio)	COM	✓	☒
	<i>Mustelus mustelus</i> (Palombo)	VU	✓	☒
	<i>Odontaspis ferox</i> (Cagnaccio)	VU	✓	☒
	<i>Pagellus erythrinus</i> (Pagello)	COM	✓	☒
	<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Ghiozzetto marmorizzato)	B2	✓	☒
	<i>Pomatoschistus microps</i> (Ghiozzetto baltico)	B2	-	-
	<i>Pomatoschistus minutus</i> (Ghiozzetto minuto)	B2	✓	-
	<i>Pomatoschistus tortonesei</i> (Ghiozzetto di Tortonese)	B2	✓	-
	<i>Prionace glauca</i> (Verdesca)	P3,B3	✓	☒
	<i>Puntazzo puntazzo</i> (Sarago pizzuto)	COM	✓	☒
	<i>Raja undulata</i> (Razza ondulata)	EN	✓	☒
	<i>Rhinobatos cemiculus</i> (Pesce chitarra/violino)	EN	✓	☒
	<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Pesce chitarra/violino)	EN	✓	☒
	<i>Rostroraja alba</i> (Razza bianca)	P3,B3,EN	✓	-
	<i>Sarda sarda</i> (Palamita)	COM	✓	☒
	<i>Sardina pilchardus</i> (Sardina)	COM	✓	☒
	<i>Sciaena umbra</i> (Corvina)	P3,B3	✓	☒
	<i>Scomber scombrus</i> (Sgombro)	COM	✓	☒
	<i>Scorpaena porcus</i> (Scorfano nero)	COM	✓	☒
	<i>Scorpaena scrofa</i> (Scorfano rosso)	COM	✓	☒
	<i>Solea solea</i> (Sogliola)	COM	✓	☒

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	17 of 47

GRUPPO TAS-SONOMICO	SPECIE	RILEVANZA	PRESENZA	RIPRODUZIONE
	<i>Sparus aurata</i> (Orata)	COM	✓	☒
	<i>Sphyrna zygaena</i> (Pesce martello)	VU	✓	-
	<i>Squalus acanthias</i> (Centrone)	VU	✓	☒
	<i>Squatina oculata</i> (Squadro pellerossa)	CR	✓	☒
	<i>Squatina squatina</i> (Squadro)	P3,B3,CR	✓	☒
	<i>Syngnathus abaster</i> (Pesce ago di Rio)	B3	✓	☒
	<i>Thunnus alalunga</i> (Tonno)	COM	✓	☒
	<i>Thunnus thynnus</i> (Tonno)	P3,EN	✓	☒
	<i>Umbrina cirrosa</i> (Ombrina)	P3,B3	✓	☒
	<i>Xiphias gladius</i> (Pesce spada)	P3	✓	☒
Rettili (Chelonidi)	<i>Caretta caretta</i> (Tartaruga marina)	P2,B2,CA,D1,H2,H4,EN	✓	☒
	<i>Chelonia mydas</i> (Tartaruga verde)	P2,B2,CA,D1,H4,EN	✓	-
	<i>Dermochelys coriacea</i> (Tartaruga liuto)	P2,B2,CA,D1,H4,VU	✓	-
	<i>Eretmochelys imbricata</i> (Tartaruga imbricata)	P2,B2,CA,D1,H4,CR	-	-
	<i>Lepidochelys kempii</i> (Tartaruga bastarda)	P2,B2,CA,D1,H4,CR	-	-
Mammiferi	<i>Balaenoptera acutorostrata</i> (Balenottera minore)	P2,L2,B2,CA,H4	✓	-
	<i>Balaenoptera musculus</i> (Balenottera azzurra)	L2,B2,CA,D1,H4,EN	-	-
	<i>Balaenoptera physalus</i> (Balenottera comune)	P2,L2,B2,CA,H4,EN	-	-
	<i>Delphinus delphis</i> (Delfino comune)	P2,L2,B2,CA,H4	✓	☒
	<i>Eubalaena glacialis</i> (Balena nera)	P2,L2,B2,CA,D1,H4	-	-
	<i>Globicephala melas</i> (Globicefalo)	P2,L2,B2,CA,H4	✓	☒
	<i>Grampus griseus</i> (Delfino di Risso)	P2,L2,B2,CA,H4	✓	☒
	<i>Kogia sima</i> (Cogia)	P2,L2,B2,CA,H4	-	-
	<i>Monachus monachus</i> (Foca monaca)	P2,L2,B2,CA,D1,D2,H2,H4,CR	-	-
	<i>Orcinus orca</i> (Orca)	P2,L2,B2,CA,H4	-	-
	<i>Physeter macrocephalus</i> (Capodoglio)	P2,L2,B2,CA,H4,VU	✓	☒
	<i>Pseudorca crassidens</i> (Pseudorca)	P2,L2,B2,CA,H4	-	-
	<i>Stenella coeruleoalba</i> (Stenella striata)	P2,L2,B2,CA,H4	✓	☒
	<i>Steno bredanensis</i> (Steno)	P2,L2,B2,CA,H4	-	-
	<i>Tursiops truncatus</i> (Tursiopo)	P2,L2,B2,CA,H2,H4	✓	☒
	<i>Ziphius cavirostris</i> (Zifio)	P2,L2,B2,CA,H4	✓	☒

✓ = presenza o potenzialmente presenza; ☒ = riproduzione o potenziale riproduzione nell'area; - = assenza/assenza riproduzione;

P2 = Annesso II ASPIM - Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM), Monaco, 24/11/1996. Protocollo della nuova Convenzione di Barcellona, 10/06/1995, legge 175 del 25/05/1999; P3 = Annesso III ASPIM;

B1 = Appendice I - Convenzione di Berna, Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Berna, 19/09/1979), legge n. 503 del 05/08/1981; B2 = Appendice II Convenzione di Berna; B3 = Appendice II Convenzione di Berna;

CA = Allegato A - CITES, Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (1973), legge n. 874, 19/12/1975, legge n. 150 del 07/09/1992, legge n. 59 del 13/03/1993; CD = Allegato D - CITES;

D1 = Appendice I - Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica (Bonn, 23/06/1979), legge n. 42 del 25/01/1983; D2 = Appendice II - Convenzione di Bonn;

L2 = Legge 157/92;

H2 = Appendice II - Direttiva Habitat, Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, D.P.R. n. 357 del 08/09/1997, D. M. 03/04/2000, D. M. 06/09/2002; H4 = Appendice IV - Direttiva Habitat; H5 = Appendice IV - Direttiva Habitat;

VU = Vulnerabile - Lista Rossa IUCN; EN = In pericolo - Lista Rossa IUCN; CR = In pericolo critico - Lista Rossa IUCN; COM = non inclusa nelle precedenti categorie ma di rilevanza economica.

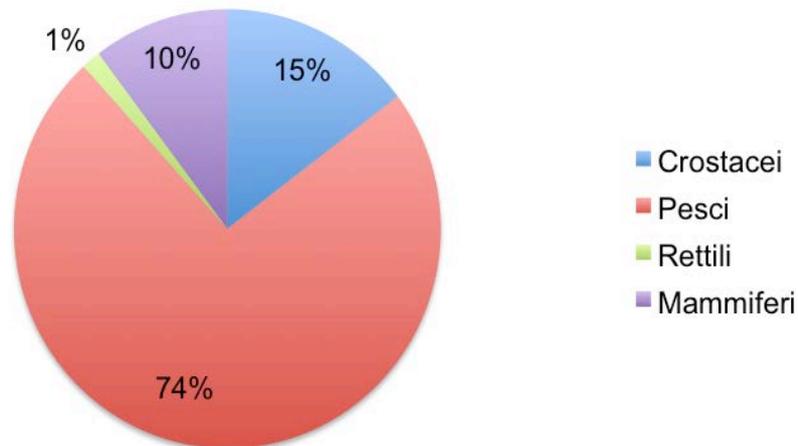
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	19 of 47

GRUPPO TAS-SONOMICO		SPECIE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
		<i>Mullus barbatus</i> (Triglia di fango)												
		<i>Mullus surmuletus</i> (Triglia di scoglio)												
		<i>Mustelus mustelus</i> (Palombo)												
		<i>Odontaspis ferox</i> (Cagnaccio)												
		<i>Pagellus erythrinus</i> (Pagello)												
		<i>Pomatoschistus marmoratus</i> (Ghiozzetto marmorizzato)												
		<i>Prionace glauca</i> (Verdesca)												
		<i>Puntazzo puntazzo</i> (Sarago pizzuto)												
		<i>Raja undulata</i> (Razza ondulata)												
		<i>Rhinobatos cemiculus</i> (Pesce chitarra/violino)												
		<i>Rhinobatos rhinobatos</i> (Pesce chitarra/violino)												
		<i>Sarda sarda</i> (Palamita)												
		<i>Sardina pilchardus</i> (Sardina)												
		<i>Sciaena umbra</i> (Corvina)												
		<i>Scomber scombrus</i> (Sgombro)												
		<i>Scorpaena porcus</i> (Scorfano nero)												
		<i>Scorpaena scrofa</i> (Scorfano rosso)												
		<i>Solea solea</i> (Sogliola)												
		<i>Sparus aurata</i> (Orata)												
		<i>Squalus acanthias</i> (Centrone)												
		<i>Squatina oculata</i> (Squadro pellerossa)												
		<i>Squatina squatina</i> (Squadro)												
		<i>Syngnathus abaster</i> (Pesce ago di Rio)												
		<i>Thunnus alalunga</i> (Tonno)												
		<i>Thunnus thynnus</i> (Tonno)												
		<i>Umbrina cirrosa</i> (Ombrina)												
		<i>Xiphias gladius</i> (Pesce spada)												
Chelonidi		<i>Caretta caretta</i> (Tartaruga marina)												
Mammiferi		<i>Delphinus delphis</i> (Delfino comune)												
		<i>Globicephala melas</i> (Globicefalo)												
		<i>Grampus griseus</i> (Delfino di Risso)												
		<i>Physeter macrocephalus</i> (Capodoglio)												
		<i>Stenella coeruleoalba</i> (Stenella striata)												
		<i>Tursiops truncatus</i> (Tursiope)												
		<i>Ziphius cavirostris</i> (Zifio)												

La maggioranza delle specie selezionate appartiene al gruppo tassonomico dei pesci (pesci ossei e cartilaginei) con il 74% delle specie, seguito dai crostacei (15%), mammiferi marini (10%) e infine dai Chelonidi (<1%), rappresentati da una sola specie (*Caretta caretta*) (Figura 3.1).

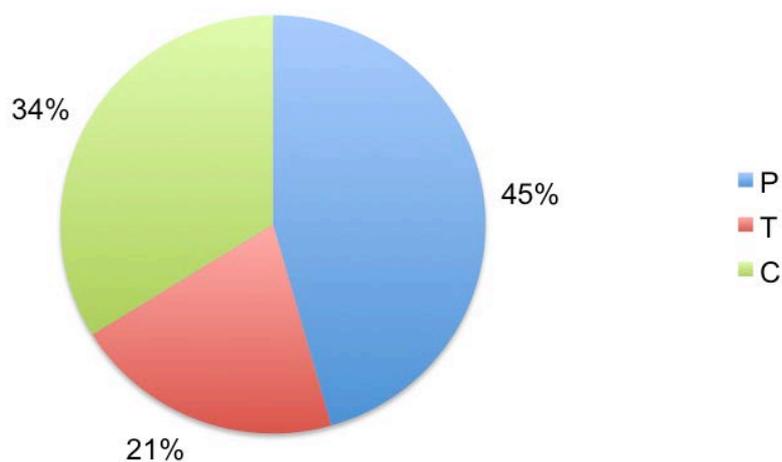
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	20 of 47

Figura 3.1 Percentuale di specie per gruppo tassonomico



Il raggruppamento delle 68 specie per categoria di rilevanza mostra che il 45% delle specie (**P**) selezionate provengono da liste incluse in protocolli, convenzioni, leggi a carattere nazionale, comunitario ed internazionale (indipendentemente dal loro stato di conservazione secondo la classificazione IUCN, o la loro rilevanza commerciale), mentre il 21% (**T**), pur non essendo soggetto a regime di tutela, regolamentazione o protezione, risulta incluso nelle categorie di specie minacciate secondo la *Lista Rossa* IUCN. Infine, un terzo delle specie (**C**), pur non essendo né soggette a tutela né incluse nella *Lista Rossa* IUCN come specie soggette a minaccia, possiedono un'importanza commerciale (*Figura 3.2*).

Figura 3.2 Percentuale di specie per categoria di rilevanza

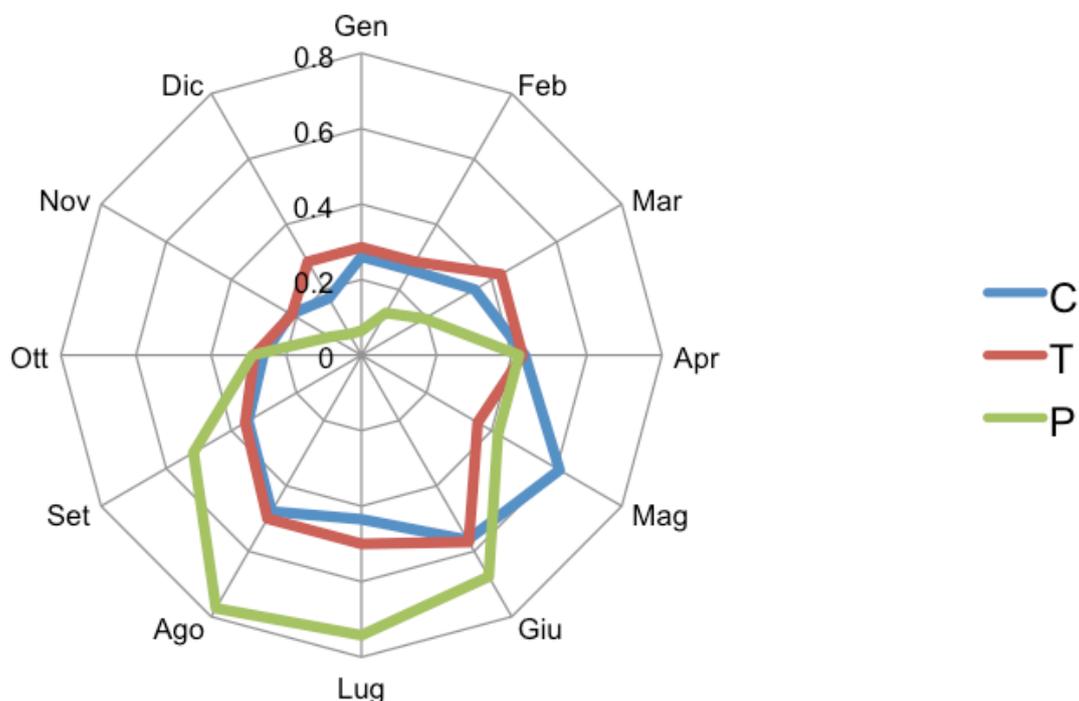


 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	21 of 47

Per ciascuna categoria di rilevanza è stata effettuata un'analisi delle frequenze mensili complessive degli eventi riproduttivi delle specie incluse. Per la categoria **P** (specie protette, tutelate, regolamentate), gli eventi riproduttivi avvengono per il 40-80% nei mesi da Maggio a Settembre, con punte massime da Giugno ad Agosto, mentre per il 5-40% nei restanti mesi, con punte massime nel mese di Aprile. Per quanto riguarda la categoria **T** (specie non oggetto di tutela specifica, ma minacciate secondo la IUCN), invece, le attività riproduttive si sovrappongono per il 40-60% nel periodo da Maggio a Settembre, e solo per il 20-40% nei restanti mesi dell'anno. Infine, per la categoria **C** (specie non tutelate o minacciate, ma di importanza economica), le attività riproduttive interessano per il 40-60% il periodo estivo (Maggio-Settembre), e per il 30-40% le restanti stagioni (*Figura 3.3*).

In definitiva, l'analisi mostra una generale concentrazione dei periodi riproduttivi delle specie considerate in concomitanza con la stagione estiva, e nello specifico nel quadrimestre da Maggio a Settembre.

Figura 3.3 Distribuzione mensile delle frequenze degli eventi riproduttivi per categoria



Legenda:

- (P) Specie incluse in protocolli convenzioni o leggi a livello nazionale, europeo e internazionale (indipendentemente dallo stato di conservazione della Lista Rossa IUCN o dalla loro rilevanza commerciale)
- (T) Specie sotto minaccia nella Lista Rossa IUCN anche se non soggette a protezioni legali o regolamentazioni specifiche.
- (C) Specie non protette né inserite nella List Rossa IUCN che hanno però una certa rilevanza economica.

Occorre precisare che, tra le specie considerate, vi sono specie che sono state ritenute potenzialmente presenti nell'area d'indagine, sulla base degli areali di distribuzione a scala di Mediterraneo riportati in letteratura. Tuttavia, la presenza di molte specie è da considerarsi un evento raro e/o inincidentale, e di conseguenza ancor meno probabile, per queste specie, è il verificarsi di attività riproduttive nell'area di indagine.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	22 of 47

In particolare, nella porzione sottocosta (nearshore) del tracciato, ove il disturbo legato alle attività di costruzione sarà maggiore, la presenza della maggior parte delle specie presenti nella lista è da ritenersi altamente improbabile. Tutte le specie di cetacei nella lista, di fatti, ad eccezione di qualche sporadico avvistamento di tursiopi sottocosta, prediligono il mare aperto e condizioni di alto fondale. La stessa considerazione è applicabile alla maggioranza delle specie di pesci cartilaginei. Per quanto riguarda le specie di crostacei strettamente bentonici (ad esempio, le aragoste), pur essendo riscontrabili nei fondali prospicienti alla costa, la loro presenza nell'area dei lavori è altresì improbabile perché tipiche di habitat rocciosi. Condizioni di potenziale disturbo su specie tutelate, quindi, potrebbero verificarsi soprattutto a carico dei rettili marini, potenzialmente presenti e in grado di nidificare lungo le coste. Tuttavia, l'assenza di attività di costruzione nel periodo riproduttivo (estate), garantisce l'esclusione di qualunque possibile interferenza.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.: 2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page: 23 of 47

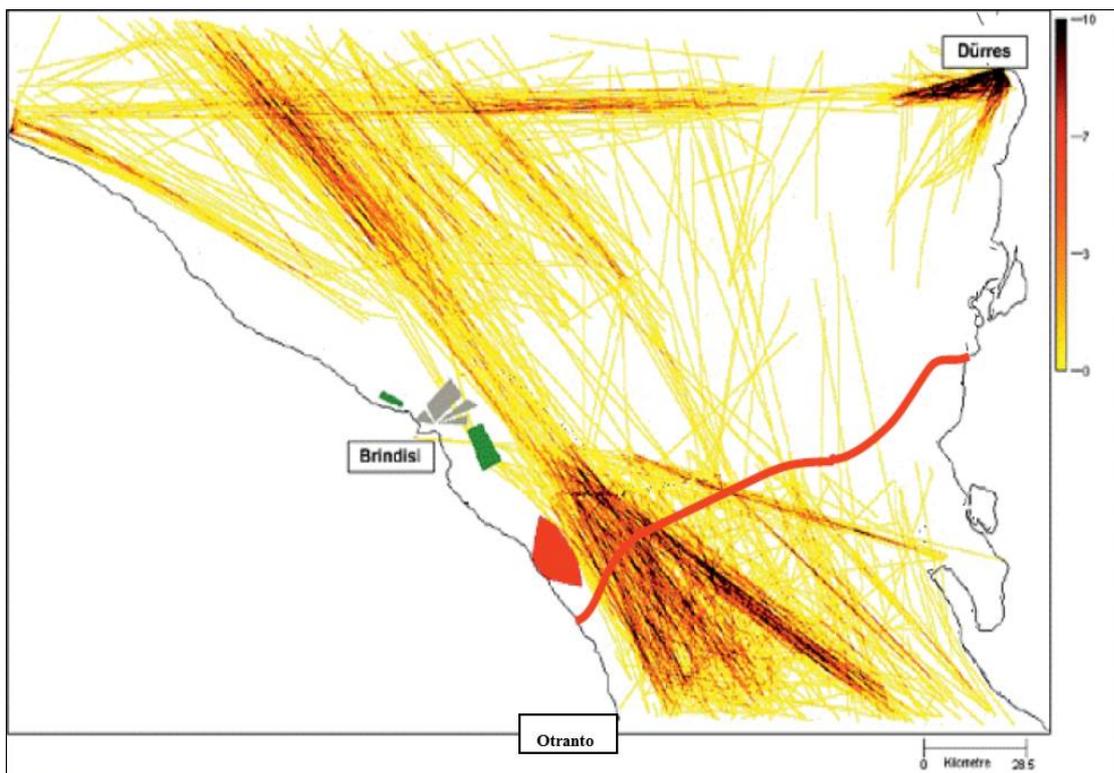
4. Caratterizzazione Traffico Navale

Durante l'Analisi dei Rischi sul traffico marino svolta da TAP AG nel 2010, sono stati raccolti i dati dettagliati relativi al traffico nella zona interessata. I risultati della valutazione del traffico navale che attraversa l'area di posa della condotta sono mostrati nella figura seguente. La Figura 4.1 presenta la densità delle linee di traffico navale in relazione alla tratta del gasdotto. Il colore dal giallo al rosso al nero è usato per indicare la densità del traffico navale (dato¹ del Sistema di Identificazione Automatica).

La distanza massima fra due osservazioni è pari a 50 km con un tempo massimo di 7 ore. Le aree vincolate sono indicate come segue: le zone di ancoraggio in verde, l'ingresso al porto di Brindisi in grigio e la zona proibita in rosso.

Per quanto riguarda la densità del traffico navale sul versante italiano del Mare Adriatico, l'area di fronte alla zona proibita e al Porto di Otranto sono le più coinvolte dal traffico navale.

Figura 4.1 Valutazione del traffico navale attraversante il Progetto (rotta offshore rappresentata dalla line rossa in figura)



Una gran parte delle navi osservate che attraversano l'area del gasdotto transita vicino a Brindisi e non nel mezzo dello stretto tra l'Italia e l'Albania. Questo è possibile a causa del fatto che la maggior parte delle navi preferiscono prendere il percorso più breve verso la destinazione e la profondità dell'acqua in questa parte del Mare Adriatico non pone restrizioni in materia di sicurezza marittima.

¹ Per stimare il volume e i particolari del traffico marittimo che attraversa l'area della condotta, TAP ha considerato i dati provenienti da varie fonti: (a) i dati del Sistema di Identificazione Automatica sono stati utilizzati per ottenere una informazione qualitativa circa dove la nave attraversa il gasdotto, e (b) i numeri specifici di navi che attraversano la condotta sono stati ottenuti dal rapporto sul flusso del traffico marittimo in Adriatico, / 25 /, e le informazioni circa gli arrivi delle navi ai porti del Mar Adriatico.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	24 of 47

tima. Dai grafici sulla densità del traffico navale è anche osservabile come le navi evitino di passare attraverso la zona proibita (contrassegnata dal colore rosso) e conseguentemente attraversino l'area del gasdotto abbastanza lontano dal punto di approdo italiano.

Il traffico dei traghetti che attraversano il tracciato del gasdotto è disciplinato principalmente dalle rotte dei traghetti tra Italia e Grecia. È inoltre stato identificato anche un traghetto tra l'Italia e l'Albania. Le rotte sono operate da sei aziende diverse con partenza tipicamente da Venezia, Bari o Brindisi in Italia ed arrivo a Igoumenitsa, Corfù, Patrasso, in Grecia o Cephaloniam Valona in Albania.

In base alla valutazione dei rischi in mare aperto intrapresa da TAP AG, si stima che un traghetto passeggeri attraverserà il gasdotto circa 7.900 volte all'anno.

Sulla base dei dati di traffico sopra citati, il tratto di mare oggetto delle attività di progetto risulta già caratterizzato da un notevole traffico navale di imbarcazioni di stazza ed emissione sonora simile a quella di progetto. Pertanto, non si prevede una modifica significativa del rumore di fondo già presente nell'area.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	25 of 47

5. Valutazione degli impatti sulle specie faunistiche offshore – Fase di Costruzione

Il presente Capitolo ha lo scopo di valutare:

- **i potenziali impatti determinati dal rumore subacqueo.** La significatività di tali impatti è stata determinata mediante:
 1. l'individuazione e caratterizzazione delle potenziali sorgenti durante le attività di costruzione;
 2. la determinazione dei valori di soglia per ciascun raggruppamento faunistico considerato;
 3. la determinazione della distribuzione spaziale delle specie rappresentative dei gruppi faunistici considerati;
 4. la determinazione delle distanze di interferenza dalla sorgente di ciascuna soglia di emissione sonora in grado di comportare dei potenziali impatti mediante uno studio di modellazione acustica;
 5. la valutazione delle significatività dei potenziali impatti correlati alla componente rumore subacqueo.
- **le potenziali interferenze dell'opera con i periodi di riproduzione** delle specie faunistiche presenti o potenzialmente presenti ed identificate al *Capitolo 3*.

5.1 Valutazione dei Potenziali Impatti determinati dal Rumore Subacqueo

A titolo introduttivo, prima di analizzare nel dettaglio i fattori perturbativi riferibili alla componente rumore di seguito esposti, si ritiene opportuna un'analisi introduttiva che caratterizzi la dinamica di propagazione del rumore subacqueo.

Come noto, il rumore in acqua viaggia ad una velocità decisamente superiore rispetto a quanto non faccia in atmosfera (~ 1.500 m/s contro i ~ 340 m/s in aria), a causa della quasi incomprimibilità del fluido ed alla sua maggior densità, rispetto al vettore aria.

Tipicamente il rumore viene espresso mediante il parametro livello di pressione sonora (SPL), che è una misura logaritmica della pressione sonora in un punto rispetto alla pressione di riferimento (differente rispetto alla formula di calcolo per il rumore in aria) ed è calcolabile applicando la seguente formula:

$$\text{SPL (dB)} = 20 \log_{10} (p/p_{\text{pref}})$$

con:

p = pressione misurata [μPa];

p_{pref} = $1\mu\text{Pa}$ (in ambiente acquatico).

Il suono può tuttavia essere espresso in differenti modi sulla base della tipologia di rumore (continuo o impulsivo) considerato, o in merito alle valutazioni necessarie in termini di effetti biologici.

Di seguito si riportano alcuni parametri abitualmente adottati per descrivere le variazioni nel clima acustico indotte:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	26 of 47

- ▶ *Livello di Picco (Peak Level)*: massimo livello di pressione acustica raggiunto (tipicamente positiva);
- ▶ *Ampiezza picco-picco (Peak to Peak Level)*: è calcolata considerando la massima variazione di pressione (da positiva a negativa) indotta dall'onda sonora e rappresenta quindi la massima variazione di pressione indotta dall'onda;
- ▶ *Pressione Sonora (Sound Pressure Level - SPL)*: usata comunemente per caratterizzare il rumore generato da sorgenti continue (es. imbarcazioni di piccole dimensioni, SPL ~ 170 dB re 1µP alla distanza di un metro (Richardson et al, 1995));
- ▶ *Livello di Esposizione Sonora (Sound Exposure Level SEL)*: il SEL viene utilizzato in caso di considerazioni in merito a sorgenti di tipo discontinuo potendo valutare congiuntamente sia il SPL della sorgente sonora che l'effettiva durata del suono. Di seguito si riporta la formulazione dell'Esposizione Sonora (*Sound Exposure SE*):

$$SE = \int_0^t p^2(t) dt$$

Quest'ultima se riportata in scala logaritmica ed espressa in dB (riferita a 1µPa²) permette il calcolo del SEL come sotto riportato:

$$SEL = 10 \log_{10} \left(\frac{\int_0^t p^2(t) dt}{P_{ref}^2 T_{ref}} \right)$$

Al fine di considerare i possibili effetti dovuti alle attività di costruzione del gasdotto, nel presente studio sono state valutate due tipologie di impatti che, per semplicità di esposizione, possiamo definire come "assoluti" e "specifici" (comportamentali).

I primi sono svincolati dalla sensibilità uditiva delle diverse specie considerate e tengono conto solo della possibilità che si possano arrecare gravi danni (lesioni ai tessuti interni, danni alla vescica natatoria, morte etc) agli individui esposti alle onde sonore.

Nel caso invece degli impatti specifici, saranno valutate le potenziali interferenze comportamentali, in relazione alle differenti capacità e sensibilità uditive delle specie considerate, in relazione alle attività di costruzione (*behavioral impact*).

5.1.1 Identificazione e Caratterizzazione delle Potenziali Sorgenti

Il rumore generato durante la fase di cantiere sarà connesso principalmente alla presenza dei mezzi marittimi adottati per la posa delle opere a mare e dai relativi mezzi di supporto. Infatti, le attività di costruzione del gasdotto e posa del FOC non avranno emissioni a carattere impulsivo in quanto non prevedono attività di perforazione. Inoltre le stesse si svolgeranno in cicli operativi piuttosto che in maniera continuativa.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	27 of 47

Dal punto di vista spaziale alcune sorgenti di rumore saranno di tipo semi-stazionario (ad esempio l'attività di scavo della trincea di transizione e la prima fase dell'installazione della condotta con il relativo tiro da terra) e di tipo mobile (molto lento, nel caso della nave posatubi e della posacavi, più rapido nel caso dei mezzi di supporto come i mezzi per la gestione delle ancore).

5.1.2 Determinazione dei Valori Soglia

Il presente Paragrafo riporta i valori di soglia oltre i quali potrebbero generarsi danni irreversibili agli apparati uditivi degli organismi (impatti assoluti) e i valori soglia per ciascun gruppo faunistico tali da poter potenzialmente provocare un effetto sul comportamento, come ad esempio, indurre il momentaneo abbandono dell'area interessata dal disturbo sonoro o l'interruzione delle attività di predazione.

5.1.2.1 Valori di soglia - Impatti Assoluti

A livelli elevati, le emissioni sonore possono causare danni irreversibili agli apparati uditivi degli organismi marini, o addirittura avere come conseguenza la morte degli animali. Tali soglie, tuttavia, non sono emesse da normali fonti di rumore ascrivibili al traffico marittimo o alle operazioni di mezzi navali pesanti, che generalmente si assestano intorno ai 190-200 dB re 1µPa (Hildebrand, 2009).

Sono stati adottati i seguenti criteri per definire i livelli di rumore in grado di arrecare effetti di mortalità e gravi danni fisici proposti da Parvin *et al.* (2007), Yelverton (1975), Turnpenny *et al.* (1994), Hastings & Popper (2005):

- effetti letali possono presentarsi quando il peak to peak level supera il valore di **240 dB re 1µPa**;
- gravi danni fisici possono verificarsi quando il peak to peak level supera il valore di **220 dB re 1µPa**.

5.1.2.2 Valori di Soglia - Impatti Specifici

A livelli inferiori a quelli che causano danni fisici, il rumore può comunque avere un effetto sul comportamento di una specie, come ad esempio, indurre il momentaneo abbandono dell'area interessata dal disturbo sonoro. Tale reazione, che rappresenta una risposta degli individui di una specie ad un'eccessiva rumorosità indotta, è chiaramente funzione della capacità uditiva e della sensibilità alle diverse frequenze sonore della specie stesse.

Le specie ittiche con la maggior sensibilità uditiva, sono in grado di percepire suoni con frequenze variabili tra i 30Hz ed i 4kHz, presentando una soglia uditiva pari a circa 75 dB re 1µPa nell'intervallo di frequenze 30Hz–1kHz (Enger, 1967). Altre specie ittiche meno sensibili percepiscono invece suoni emessi in spettri di frequenza decisamente più ristretti (30 Hz – 400 Hz) e con

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	28 of 47

soglie di sensibilità prossime ai 100 dB re 1 μ Pa, come ad esempio la spigola (Nedwell *et al.*, 2004).

Ad oggi, le evidenze scientifiche sull'impatto del rumore prodotto da fonti continue (ad esempio i propulsori delle navi) sui vari gruppi di organismi marini sono molto scarse, limitando notevolmente la comprensione dei potenziali effetti di emissioni sonore continue sugli animali marini. In una recente revisione dei dati disponibili su pesci e rettili marini riguardanti gli effetti sul comportamento dovuti al rumore, Popper *et al.* (2014) evidenziano infatti la mancanza di generalizzazioni sul fenomeno data la varietà di organismi, le loro differenti fisiologie e le strategie di risposta all'esposizione sonora.

Per la **fauna ittica**, non vi sono evidenze di effetti permanenti sulle facoltà uditive causati da picchi anche elevati di emissione sonora, che sono quindi altamente improbabili dato che nei pesci esistono meccanismi fisiologici capaci di rimpiazzare o riparare le cellule sensoriali uditive che vengono danneggiate (Lombarte *et al.*, 1993; Smith *et al.*, 2006). In esperimenti controllati, sono state osservate condizioni temporanee di sordità o limitata sensibilità uditiva con emissioni continue a 170 dB (rms) per 48 ore su ciprinidi (*Carassius auratus*) (Smith *et al.*, 2006), e su pesci gatto esposti per 12 ore a 158 dB (rms) (Amoser & Ladich, 2003), ma in entrambi i casi il recupero completo delle facoltà uditive è avvenuto entro 48 ore. In un'ottica cautelativa, un picco sonoro pari a **150 dB re 1 μ Pa** può essere assunto come il valore soglia da considerare al fine di evitare disturbi comportamentali nella fauna ittica.

Per quanto riguarda le **tartarughe marine**, alcuni studi (Hall, 2013) riportano effetti comportamentali da ritenersi significativi per soglie di emissione superiori ai 166 dB re 1 μ Pa. Secondo il principio di precauzione e sulla base di simili studi sull'esposizione al rumore per le tartarughe marine, una soglia pari a **155 dB re 1 μ Pa** può essere considerata conservativamente idonea alla valutazione degli effetti dell'emissione sonora per questi organismi.

Diverse sono invece le capacità uditive dei cetacei, che presentano una sensibilità a suoni con frequenze variabili tra i 100 Hz e 170 kHz con capacità di rilevare anche suoni inferiori a 40 dB re 1 μ Pa compresi tra i 20 hz e i 150 kHz (Kastelein *et al.*, 2002).

Non esistono misure dirette della capacità uditiva dei Mysticeti (balene), cetacei sensibili alle basse frequenze. Tuttavia, si assume che questi animali siano in grado di percepire approssimativamente i suoni con frequenze simili a quelli che sono in grado di emettere, e cioè per frequenze comprese tra 10 Hz e 10 kHz (IOSEA 2 2007). Le balene mostrano risposte comportamentali (allontanamento, spavento) a sorgenti continue di emissione sonora in un intervallo di 120-150 dB re 1 μ Pa (rms) (Southall *et al.*, 2007). In questo caso, una stima conservativa individuerebbe un criterio di **120 dB re 1 μ Pa** (rms) per i cetacei sensibili alle basse frequenze come **le balene**. Uno studio sulle orche, invece ha identificato una soglia di emissione sonora in grado di causare disturbi comportamentali pari a **140 dB re 1 μ Pa** (rms). Questa soglia può essere considerata rappresentativa dei **cetacei odontoceti**, sensibili alle medie frequenze, che includono anche i delfini. In questo studio non vengono considerati altri mammiferi marini come i Sirenni (dugongo, lamantino) e Pinnipedi (foche, otarie) perché completamente assenti nel Mediterraneo o nell'area di indagine.

Le soglie di emissione sonora per le alterazioni comportamentali per i vari gruppi di organismi sono riassunte nella *Tabella 7.1*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	29 of 47

Tabella 5.1 Soglie limite per i gruppi di organismi considerati

Raggruppamento animale	Pesci	Chelonidi (tartarughe)	Cetacei	
			Mysticeti (balene)	Odontoceti (delfini)
Valore soglia	150 dB re 1µPa	155 dB re 1µPa	120 dB re 1µPa	140 dB re 1µPa

5.1.3 Distribuzione Spaziale delle Specie Rappresentative

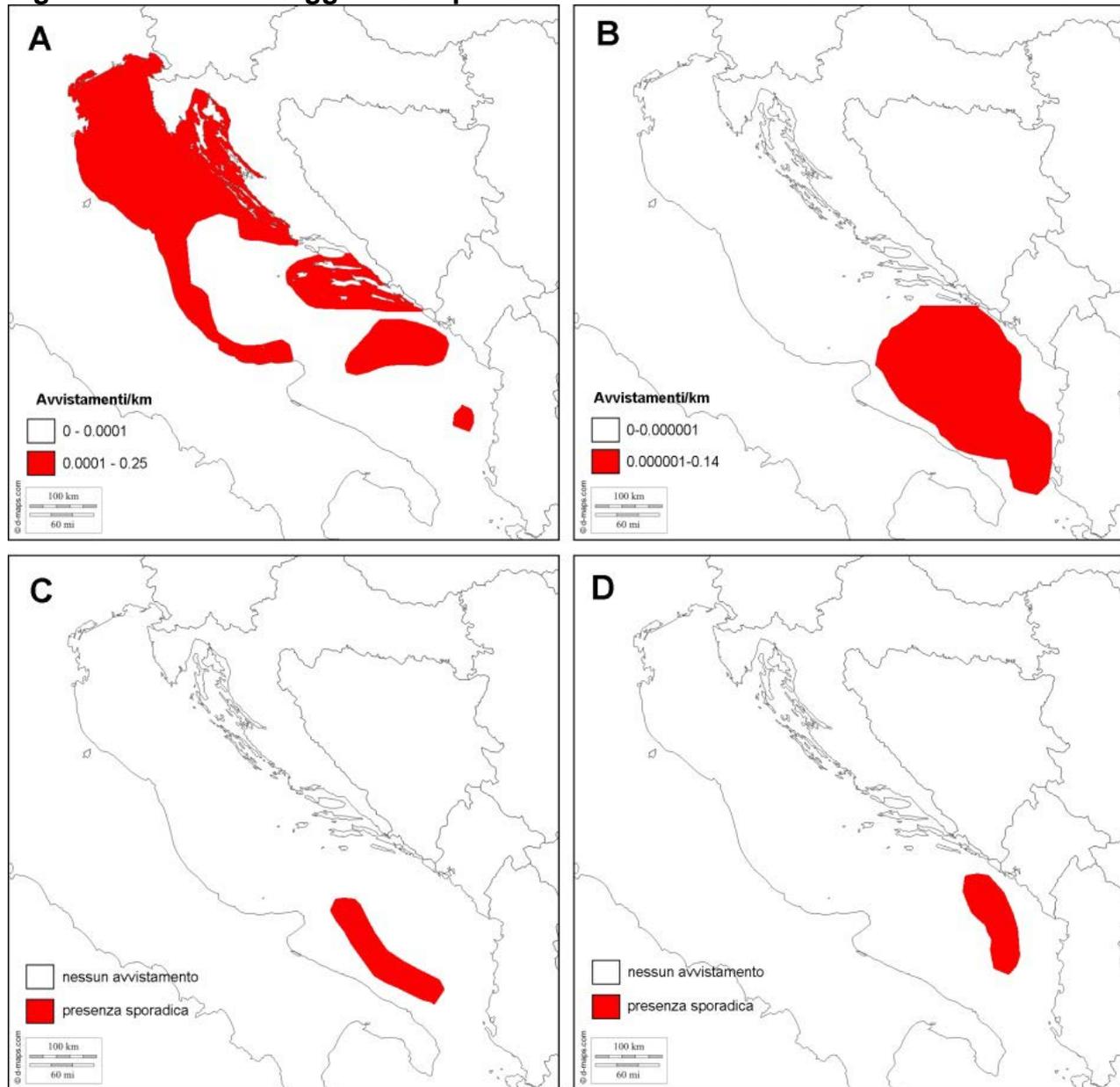
Al fine di valutare la potenziale interferenza delle emissioni sonore relative alla fase di costruzione con gli organismi marini, ed in particolare con *cetacei*, *rettili marini* e *fauna ittica*, sono stati tracciati gli areali di maggiore frequentazione da parte di differenti specie rappresentative dei diversi gruppi animali.

Le mappe sono state realizzate sulla base degli areali di pesca e dati di spiaggiamento (Bevilacqua & Guarneri 2012), integrati con dati di avvistamento aereo nel triennio 2010-2013 (UNEP-RAC/SPA 2014).

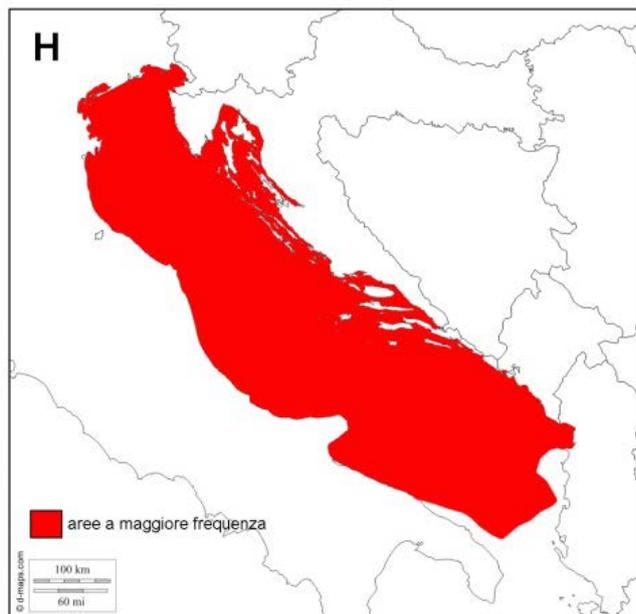
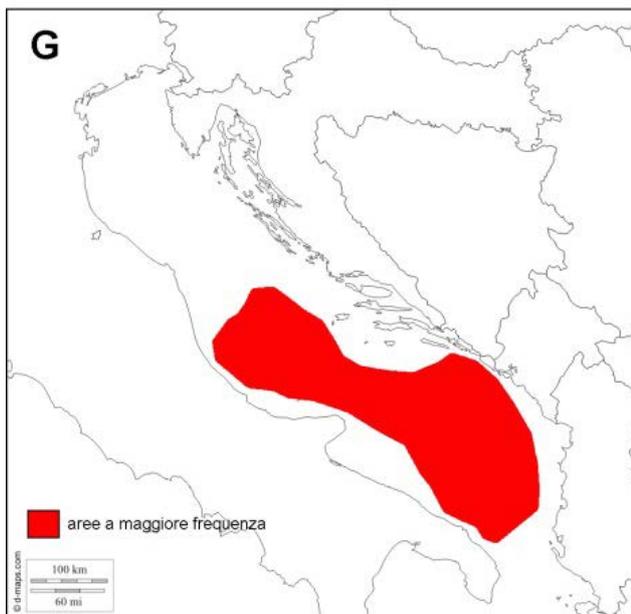
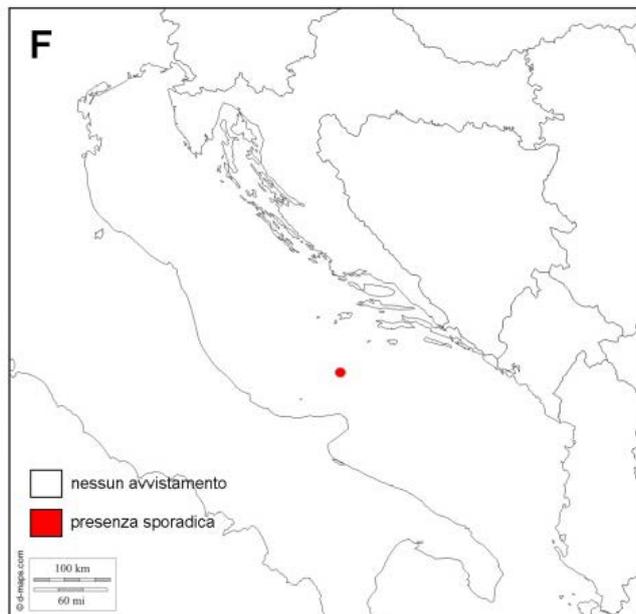
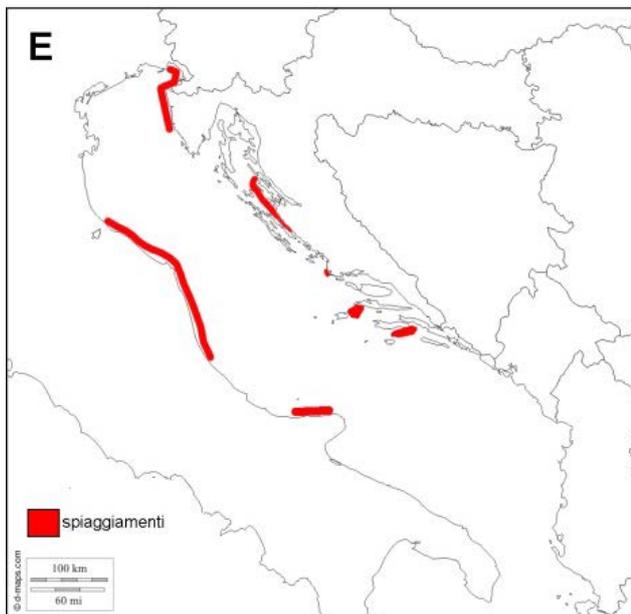
Nella seguente Figura sono riportate le informazioni sulle aree di maggiore frequenza relative a cetacei (*Tursiops truncatus*, *Grampus griseus*, *Ziphius cavirostris*, *Stenella coeruleoalba*, *Physeter macrocephalus*, *Balenoptera phisalus*), tartarughe marine (*Caretta caretta*) e alla razza gigante (*Mobula mobular*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	30 of 47

Figura 5.1 Aree di Maggiore Frequenza



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	31 of 47



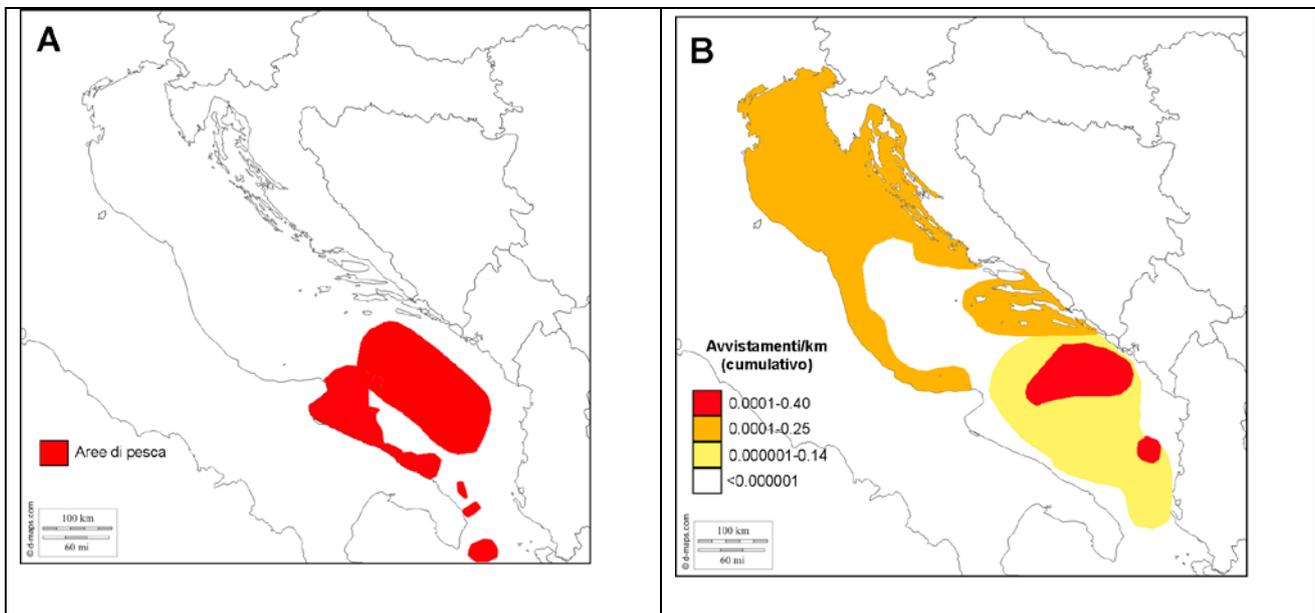
Note: A) delfino tursiope (*T. truncatus*), B) stenella (*S. coeruleoalba*), C) a grampo (*G. griseus*), D) zifio (*Z. cavirostris*), E) spiaggiamenti capodoglio (*P. macrocephalus*), F) balenottera comune (*B. phisalus*), G) razza gigante (*M. mobular*), H) tartaruga marina (*C. caretta*).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	32 of 47

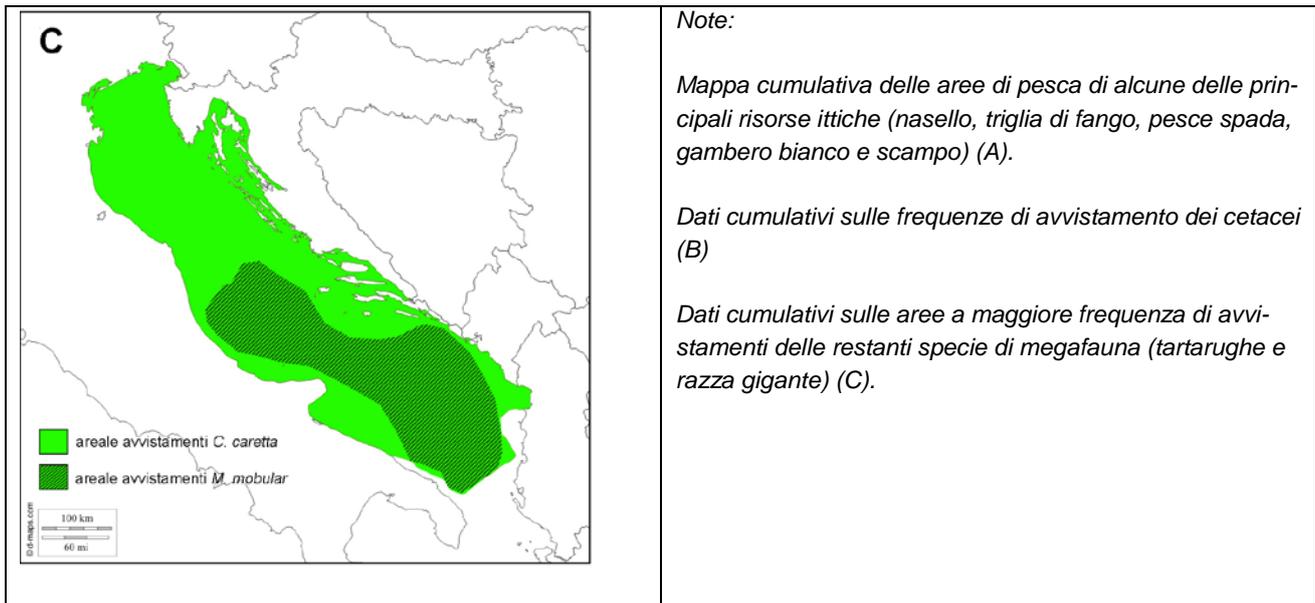
Come evidenziato nella *Figura 5.2*, i delfini tursiopi mostrano una distribuzione panadriatica, sebbene con maggiori frequenze di avvistamento nella porzione settentrionale e centro-orientale del bacino, mentre la distribuzione di *Stenella* appare concentrata nella porzione centro-meridionale, in corrispondenza della fossa sud-adriatica. In quest'area risultano, inoltre, maggiormente presenti anche il grampo e lo zifio, sebbene le segnalazioni di queste due specie siano a carattere prevalentemente sporadico. Per quanto riguarda il capodoglio, l'area centro-settentrionale è maggiormente caratterizzata dagli spiaggiamenti, ma questa specie frequenta anche l'area corrispondente alla fossa sud adriatica (Bevilacqua & Guarnieri 2012). La presenza della balenottera comune è del tutto occasionale, con una sola segnalazione nel triennio in esame (2010-2013) nell'area centrale del bacino. Infine, le tartarughe marine mostrano una distribuzione panadriatica, mentre la razza gigante risulta maggiormente presente nella porzione centro-meridionale.

Infine, nella seguente *Figura* vengono riportati i dati cumulativi sulle frequenze di avvistamento dei cetacei, e delle restanti specie (tartaruga marina e razza gigante), oltre ad una mappa delle aree di pesca di alcune delle principali risorse ittiche (D'Onghia 2004, Bevilacqua & Guarnieri 2012 e riferimenti citati) che, nello specifico includono il nasello (*Merluccius merluccius*), la triglia di fango (*Mullus barbatus*), il pesce spada (*Xiphias gladius*), il gambero bianco (*Parapenaeus longirostris*), e lo scampo (*Nephrops norvegicus*).

Figura 5.2 Aree di Maggiore Frequenza Cetacei e Altre Specie



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	33 of 47



5.1.4 Studio di Modellazione Acustica

Lo *Studio della Modellazione Acustica* riportato in *Allegato A* è stato condotto allo scopo di determinare le distanze, dalla sorgente, di potenziale interferenza per ciascun gruppo faunistico considerato.

Di seguito si riporta una sintesi del documento.

Lo *Studio di Modellazione Acustica* è stato eseguito per le attività di cantiere giudicate maggiormente impattanti, in funzione della loro localizzazione e delle loro emissioni acustiche attese.

Nel dettaglio sono state modellizzati i seguenti scenari:

- **Scenario 1- Attività di recupero TBM**
- **Scenario 2 – Attività di Posa della Condotta.**

Tabella 5.1 Scenari per la Stima dei Livelli di Pressione Acustica

Scenario	Equipaggiamento	Numero	Rumore (dB re 1 μ Pa at 1 m)	Ore/giorno
Recupero TBM (Near-shore)	Nave di appoggio sommozzatori (Pontone per recupero TBM)	1	167	24
	Rimorchiatore	2	189	24
Posa della condotta (off-shore)	Nave posa-tubi	1	183	24
	Rimorchiatori (AHT)	3	189	24
	Nave porta tubi	1	188	24

Si precisa che lo *Studio* non prevede l'analisi modellistica dei potenziali impatti delle attività con emissioni sonore più limitate e quindi con scenari emissivi meno impattanti, in quanto questi si possono considerare già ricompresi negli Scenari 1 e 2 sopra riportati.

In particolare non si prevede un approfondimento modellistico per le seguenti fasi:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	34 of 47

- *Scavo del punto di uscita del microtunnel*: Le operazioni di scavo eseguite con l'escavatore BHD consisteranno in cicli di bennate distribuiti sulle 24h ed il rumore sottomarino generato, sarà di tipo non impulsivo. Non è stato eseguito uno studio modellistico, in quanto tali attività di scavo saranno condotte prevalentemente in matrice sabbiosa, con limitata trasmissione di emissioni sonore in ambiente marino
- *Realizzazione del Terrapieno Ghiaioso*: la realizzazione del terrapieno in pietrame mediante l'utilizzo di n.1 mezzo navale posa roccia comporterebbe l'emissione di un rumore sottomarino di tipo continuo nell'arco delle 24 ore e di tipo non impulsivo. Considerando il numero di mezzi coinvolti e la tipologia degli stessi tale scenario non è stato modellizzato in quanto non risulta più impattante dello Scenario 1, già considerato.
- *Posa del FOC*: analogamente alle attività precedenti, il rumore connesso alla posa del cavo FOC sarà di tipo continuo nell'arco delle 24 ore e di tipo non impulsivo. Tale attività avrà un potenziale impatto minore rispetto a quanto già modellizzato per lo Scenario 2. In merito all'attività di scavo della trincea per il cavo FOC, le attività di scavo saranno condotte prevalentemente in matrice sabbiosa, con limitata trasmissione di emissioni sonore in ambiente marino.

Lo scopo del modello applicato è quello di determinare la distanza massima dalla sorgente, nello specifico i mezzi navali impiegati nelle aree di costruzione del gasdotto, alla quale l'emissione sonora è pari alle soglie di innesco di potenziali risposte comportamentali fissate nel *Paragrafo 5.1.2*.

Tali distanze sono state determinate in due diversi scenari di emissione sonora, corrispondenti alle due principali attività di costruzione: recupero TBM (nearshore) e posa della condotta (offshore). Differenti modelli, uno per ciascun tipo di attività, si rendono necessari dato che le due diverse attività differiscono per tipologia di mezzi impiegati, emissione sonora e condizioni di fondale, tutti fattori che influenzano la pressione sonora alla sorgente e la sua propagazione. In entrambi i casi, la profondità di emissione viene assunta pari a 7 m.

Nella tabella seguente sono riassunte, per ciascun gruppo di organismi considerati, le distanze massime dalla sorgente alle quali potrebbero verificarsi alterazioni comportamentali (allontanamento, spavento, interruzione delle attività predatorie) sulla base dei valori soglia di rumore fissati nel *Paragrafo 5.1.2*. Le distanze di potenziale raggiungimento delle soglie comportamentali sono riportate per ciascun Scenario considerato.

Come specificato al *Paragrafo 5.1.4*, le soglie e le distanze di potenziale interferenza per gli altri macrogruppi di mammiferi marini (Sirenni e Pinnipedi) non sono state considerate data l'assenza di tali animali nell'intero bacino del Mediterraneo o nell'area di indagine.

Si noti che, per il calcolo delle distanze, l'emissione sonora considerata è quella massima derivante dall'attivazione dei *thruster* (propulsori) dei mezzi navali impiegati, mentre in condizioni di ordinario funzionamento l'emissione sonora dei mezzi risulta in effetti inferiore (approssimativamente 11 dB in meno). Gli scenari, pertanto, sono calibrati sulle condizioni di massima emissione sonora.

I risultati modellistici sono quindi riferiti a condizioni fortemente conservative (scenario "worst case"): si sono ipotizzati tutti i macchinari in funzione contemporaneamente e alla massima potenza, in condizioni di propagazione massima ("downslope").

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	35 of 47

Tabella 5.2 Distanze Massime di Potenziale Interferenza

Gruppo	Distanza di Interferenza (m) Scenario 1 Recupero TBM (Nearshore)	Distanza di Interferenza (m) Scenario 2 Posa della condotta (Offshore)
Balene (soglia: 120 dB re 1 μ Pa)	>60000	>60000
Delfini (soglia: 140 dB re 1 μ Pa)	6400	42300
Tartarughe marine (soglia: 155 dB re 1 μ Pa)	400	1000
Pesci (soglia: 150 dB re 1 μ Pa)	700	2200

5.1.5 Valutazione della Significatività degli Impatti Assoluti e Specifici

5.1.5.1 Impatti Assoluti (Mortalità e Gravi Danni Fisici Arrecati)

I picchi di emissione sonora durante la fase di costruzione del gasdotto saranno essenzialmente legati ai propulsori dei natanti in manovra durante le operazioni di scavo e dragaggio della trincea di raccordo del gasdotto con il microtunnel (area nearshore) e dei propulsori della nave posatubi (area offshore). I picchi di emissione sonora rientreranno in un intervallo di frequenze compreso tra i 25 e i 50 Hz.

Per quanto riguarda i natanti coinvolti nelle operazioni nearshore i livelli di rumore generati non superano i 189 dB re 1 μ Pa at 1 m (rms), mentre per quelli impiegati nelle operazioni offshore è previsto un'emissione sonora \leq 195 dB re 1 μ Pa at 1 m (rms) (Wyatt, 2008).

In entrambi i casi, i picchi di emissione saranno largamente al di sotto dei livelli stimati per il verificarsi di potenziali danni permanenti o morte degli organismi marini (220 dB re 1 μ Pa at 1 m, si veda *Paragrafo 5.1.2*), con particolare riferimento ai cetacei.

Considerando quanto sopra esposto, si conclude che non sono previsti impatti assoluti sugli organismi marini durante la fase di costruzione (nearshore e offshore).

5.1.5.2 Impatti Specifici (Comportamentali)

Le potenziali aree di interferenza in corrispondenza delle quali potrebbero verificarsi degli impatti specifici, ossia degli effetti temporanei del rumore generato durante le operazioni di costruzione del gasdotto sul comportamento dei vari organismi marini, sono state determinate mediante uno studio modellistico (si faccia riferimento al *Paragrafo 5.1.4* e all'*Allegato A*).

Gli impatti specifici correlati alla componente rumore sono determinati per le seguenti attività:

- Nearshore (recupero della TBM)
- Offshore (posa della condotta)

Attività Nearshore (recupero della TBM)

Durante le attività di recupero della TBM il livello di emissione sonora alla sorgente sarà essenzialmente costituita dal rumore generato dai propulsori dei natanti (una nave e 2 rimorchiatori) in

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	36 of 47

manovra durante le operazioni di recupero della TBM della trincea di raccordo del gasdotto con il microtunnel.

Lo *Studio di Modellazione Acustica*, riportato in *Allegato A*, evidenzia che a 400 m dalla sorgente, i livelli di rumore scenderanno sotto la soglia comportamentale stabilita per i **rettili marini** (155 dB re 1 μ Pa at 1 m), mentre per la **fauna ittica**, i livelli scenderanno sotto la soglia fissata per questo tipo di organismi (150 dB re 1 μ Pa at 1 m) a 700 m dalla sorgente. Di conseguenza, i potenziali effetti sul comportamento della fauna ittica e tartarughe marine avranno un carattere molto localizzato e si esauriranno entro poche centinaia di metri dall'area delle operazioni, non interferendo con gli areali di maggiore frequenza dei rettili marini, né con le aree mappate per la riproduzione delle specie ittiche commerciali (*Figura 5.4*).

Sebbene non si possa escludere la presenza sporadica e occasionale di tartarughe nell'area di costruzione nearshore, occorre considerare che i livelli soglia di emissione sonora in oggetto determinano generalmente un effetto temporaneo essenzialmente costituito da reazioni di allontanamento o interruzione delle attività da parte degli organismi marini (Southall *et al.*, 2007), che riprenderanno il loro normale comportamento o torneranno nell'area senza ripercussioni significative al cessare delle operazioni (Todd *et al.*, 2015; Jefferson *et al.*, 2009; Richardson *et al.*, 1990). Inoltre, le misure di mitigazione che saranno adottate, come previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), prevedono la sorveglianza continua durante le fasi di costruzione di un'area di mare di 5,5 km di raggio attorno all'area di costruzione, per scongiurare qualunque interazione con cetacei, rettili marini o altri animali di grandi dimensioni (come ad esempio squali o razze).

In definitiva, dato il carattere estremamente localizzato dell'interferenza sonora sul comportamento, la natura temporanea e recuperabile dei potenziali effetti comportamentali, e la presenza di sorveglianza specializzata nell'area di potenziale interferenza, **l'impatto specifico sul comportamento, ivi incluso quello riproduttivo, su tartarughe e fauna ittica delle operazioni nearshore è da ritenersi non significativo.**

Per quanto riguarda i **cetacei odontoceti (delfini)**, i potenziali effetti comportamentali delle emissioni sonore cesseranno dopo poco più di 6 km. Tuttavia, la presenza di questi animali nella zona interessata dalle operazioni di costruzione nearshore è da ritenersi a carattere occasionale in quanto questi animali frequentano solo sporadicamente le aree a ridosso della costa, e per molte di queste specie gli areali di massima frequentazione, e quindi anche di importanza per la riproduzione, sono distanti decine di km dalla zona di costruzione nearshore (*Figura 5.4*). Inoltre, la distanza della soglia comportamentale di emissione sonora per questi animali è in sostanziale sovrapposizione con le dimensioni delle aree di sorveglianza prevista nelle misure di mitigazione (5,5 km), il che consentirà di minimizzare la potenziale interferenza con questi cetacei.

In considerazione della limitata area di interferenza, altresì caratterizzata da una sorveglianza continua durante le operazioni, la natura occasionale della presenza degli odontoceti nell'area costiera, e del carattere temporaneo delle eventuali conseguenze dell'interferenza (ad esempio, allontanamento), **l'impatto specifico sul comportamento dei cetacei odontoceti (delfini), ivi incluso quello riproduttivo, delle operazioni nearshore è da ritenersi non significativo.**

Infine, superamenti della soglia comportamentale per le **balene (Mysticeti)** potrebbero essere ravvisabili a distanze superiori 60 km. Tuttavia, nel bacino Adriatico questi animali (nello specifico *Balenoptera physalus*) sono molto rari e del tutto occasionali (Nortarbartolo di Sciarra *et al.*, 2003), e

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	37 of 47

nella maggioranza dei casi gli avvistamenti si concentrano nella porzione centro-nord del bacino (Lipej *et al.*, 2004). Ad esempio, un solo avvistamento nell'area centro Adriatica è stato registrato con ispezioni aeree durante il 2010 e il 2013 (UNEP-RAC/SPA, 2014) (*Figura 5.3 F*). La loro estrema rarità nel bacino Adriatico, e ancor di più nella porzione meridionale del bacino, rende improbabili le interferenze con tali animali.

Pertanto, considerando l'estrema rarità e la natura del tutto occasionale della presenza di cetacei Mysticeti (balene) nell'area, e il carattere temporaneo delle eventuali conseguenze dell'interferenza (ad esempio, allontanamento), **l'impatto specifico sul comportamento dei cetacei Mysticeti (balene), ivi incluso quello riproduttivo, delle operazioni nearshore è da ritenersi non significativo.**

Attività offshore (posa della condotta)

Durante le attività di posa della condotta il livello di emissione sonora alla sorgente sarà essenzialmente costituita dal rumore generato dai propulsori dei natanti in manovra durante le operazioni.

Le distanze di raggiungimento potenziale della soglia comportamentale in questo caso si assestano entro 1000 m dalla sorgente per i **rettili marini** (tartarughe), ed entro 2200 m per la **fauna ittica**. Sebbene le distanze siano leggermente maggiori rispetto allo scenario nearshore, i potenziali effetti sul comportamento della fauna ittica e tartarughe marine continuano ad avere un carattere localizzato, limitandosi a un paio di chilometri circa attorno all'area delle operazioni, e comunque non interferendo con le aree di maggior presenza e riproduzione di entrambi i gruppi di organismi (*Figura 5.4*). Anche in questo caso valgono le considerazioni fatte per lo scenario nearshore, e cioè che i potenziali effetti determinati dal rumore, entro le soglie considerate, hanno un carattere temporaneo e riguardano reazioni che non mettono in pericolo gli animali, ma che al massimo possono indurre un momentaneo allontanamento degli stessi, o una momentanea interruzione delle loro attività (Todd *et al.*, 2015). Inoltre, anche per le attività offshore le misure di mitigazione del PMA comprendono operazioni di sorveglianza continua al fine di evitare i potenziali impatti sulla megafauna (cetacei, tartarughe, squali) che potrebbe essere eventualmente presente in un'area di 5,5 km attorno al tracciato del gasdotto.

Pertanto, data la ridotta area di interferenza, la natura temporanea potenziali effetti comportamentali, e la presenza di sorveglianza specializzata nell'area di potenziale interferenza, **l'impatto specifico sul comportamento, ivi incluso quello riproduttivo, su tartarughe e fauna ittica delle operazioni offshore è da ritenersi non significativo.**

Per i **cetacei Odontoceti (delfini)** i livelli di emissione sonora scenderanno sotto i valori soglia entro circa 42 km dalla sorgente. Tuttavia, questa distanza, sebbene tale da far presumere un effetto in aree frequentate da odontoceti, coinvolgerebbe comunque zone a bassa frequenza ($1 \times 10^{-6} - 14 \times 10^{-2}$ avvistamenti per km) (*Figura 5.4*), caratterizzate, tra l'altro, da una singola specie (*S. coeruleoalba*, *Figura 5.3 B*). Inoltre, la sorveglianza attuata nelle procedure di mitigazione contribuirà a ridurre al minimo l'interferenza delle operazioni con questi animali, almeno nell'area immediatamente coinvolta nelle operazioni, e comunque fino a circa 6 km dal tracciato. Infine, si sottolinea che è estremamente improbabile che le emissioni sonore originate dai mezzi di progetto pos-

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	38 of 47

sano alterare il clima acustico offshore a cui gli animali sono abituati, caratterizzato da un numero molto elevato (~22 al giorno) di imbarcazioni di stazza e emissione sonora paragonabili che transitano nell'area di costruzione.

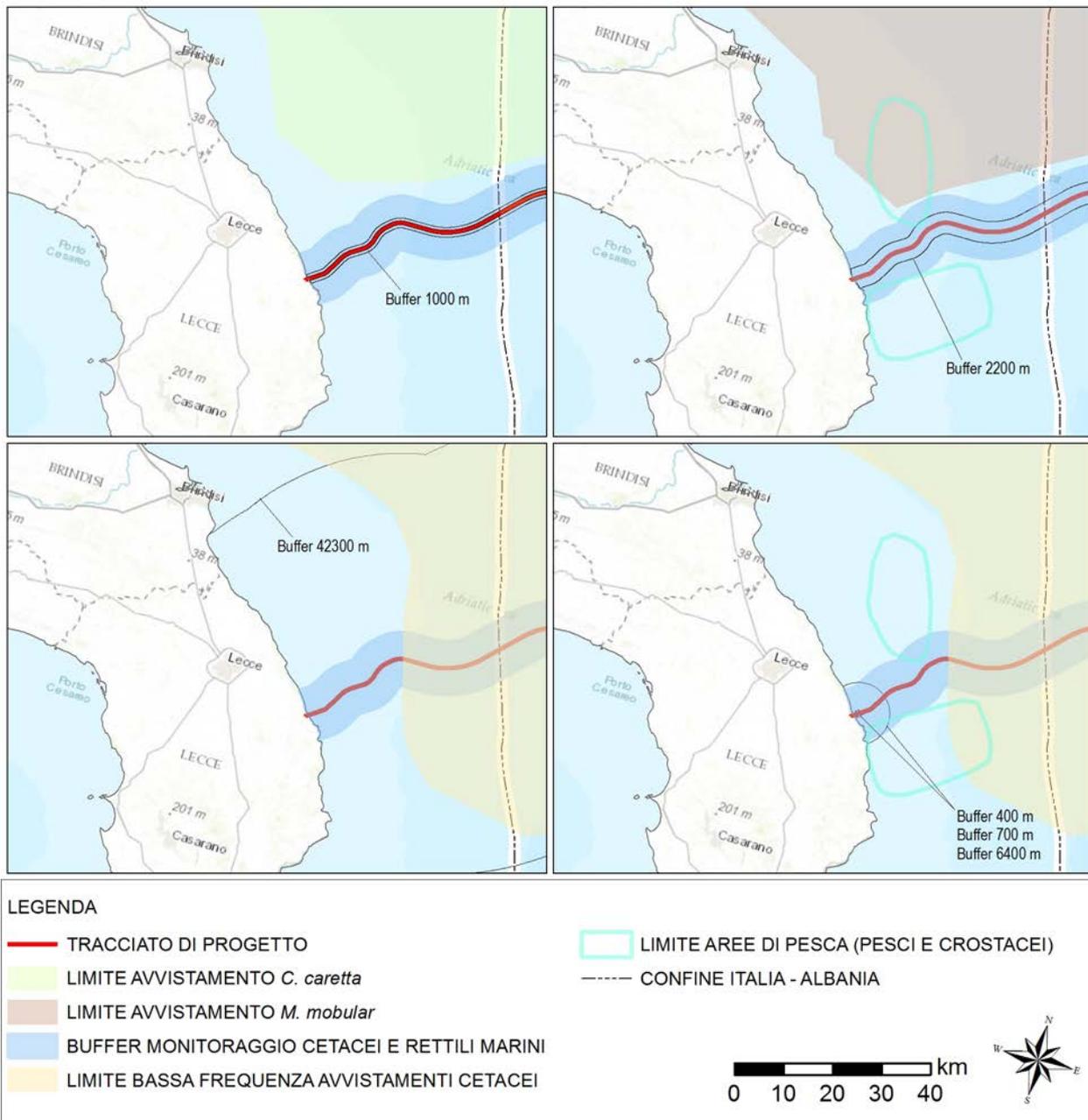
In considerazione delle bassissime frequenze (in media 0,07 avvistamenti per km) degli odontoceti nell'area in cui il livello sonoro potrebbe generare delle risposte comportamentali, della presenza di sorveglianza continua che eviterà l'interferenza su questi animali in prossimità dei mezzi operativi, e comunque entro 5,5 km dalla stessa, del carattere temporaneo delle eventuali conseguenze dell'interferenza (ad esempio, allontanamento), dell'elevato rumore di fondo esistente nell'area delle operazioni causato da un intenso traffico di navi paragonabili per emissioni sonore a quella usata nelle operazioni di costruzione del gasdotto e considerando la capacità di adattamento e tolleranza al rumore di questi animali (Weilgart, 2007), **l'impatto specifico sul comportamento dei cetacei odontoceti (delfini), ivi incluso quello riproduttivo, delle operazioni offshore è da ritenersi non significativo.**

Infine, lo *Studio di Modellazione Acustica* definisce che i potenziali effetti comportamentali sui **cetacei Mysticeti (balene)** potrebbero essere generati anche a distanze superiori a 60 km dalla sorgente. Come per lo scenario nearshore, tuttavia, la loro estrema rarità nel bacino Adriatico e specialmente sud Adriatico, rende quasi del tutto nulla la probabilità di interferenze sonore con tali animali.

Pertanto, considerando l'estrema rarità e la natura del tutto occasionale della presenza di cetacei Mysticeti (balene) nell'area, e il carattere temporaneo delle eventuali conseguenze dell'interferenza (ad esempio, allontanamento), **l'impatto specifico sul comportamento dei cetacei Mysticeti (balene), ivi incluso quello riproduttivo, delle operazioni nearshore è da ritenersi non significativo.** Come sopra menzionato, inoltre, si sottolinea che il tratto di mare oggetto delle attività di progetto risulta già caratterizzato da un notevole traffico navale di imbarcazioni di stazza ed emissione sonora simile a quella di progetto. Pertanto, non si prevede una modifica significativa del rumore di fondo già presente nell'area.

 Trans Adriatic Pipeline TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.: 2
 ERM Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page: 39 of 47

Figura 5.3 Aree di interferenza potenziale e areali di distribuzione



Note: Quadri sintetici delle potenziali sovrapposizioni tra gli areali di frequenza e le aree di potenziale interferenza sonora per i rettili marini (*C. caretta*), delle principali risorse ittiche (nasello, triglia di fango, pesce spada, gambero bianco e scampo) e di *M. mobular* (razza gigante), e dei cetacei Odontoceti per lo scenario offshore. In basso a destra viene riportato il quadro sintetico per gli stessi gruppi nello scenario nearshore.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	40 of 47

5.1.5.3 Conclusioni

Dalla sovrapposizione dei diversi areali si identifica la zona della fossa sud adriatica come area a maggiore concentrazione della megafauna, che si colloca ad una distanza minima approssimativa di circa 60 km dall'area di costruzione del gasdotto, si deduce un'interferenza estremamente limitata delle emissioni sonore con il normale comportamento dei diversi gruppi di organismi marini considerati. In tutti i casi, l'area di costruzione non è in sovrapposizione con gli areali di maggiore frequenza delle specie considerate, né con le aree di pesca principali. L'eccezione è rappresentata dall'intersezione del tracciato con la porzione meridionale dell'areale di frequenza dei cetacei odontoceti che, tuttavia, mostrano in tale porzione una frequenza cumulativa molto bassa, pari a $1 \times 10^{-6} - 14 \times 10^{-2}$ avvistamenti per km. Inoltre, le frequenze riscontrate sono determinate quasi esclusivamente da sola una specie (*S. coeruleoalba*), suggerendo un'interferenza pressoché nulla sulla maggior parte delle specie di cetacei odontoceti. I potenziali effetti comportamentali di tipo temporaneo sulle balene, infine, sebbene ipotizzabili oltre i 60 km di distanza dalla sorgente, sono da ritenersi improbabili a causa della rarità di tali animali nel bacino adriatico, la cui presenza risulta ancora meno probabile nelle aree di costruzione nearshore.

Sulla base delle valutazioni riportate nei precedenti paragrafi ed in particolare considerando che:

- le modellazioni eseguite sono estremamente cautelative in termini di scenari emissivi e modalità di propagazione del suono;
- non sono previsti impatti assoluti, ovvero i picchi di emissione sonora, sostanzialmente legati all'uso dei propulsori dei mezzi navali impiegati nelle operazioni che non superano in nessun caso i limiti che possono portare al verificarsi di danni fisici o morte degli organismi marini;
- sono ipotizzabili solo impatti potenziali sul comportamento della fauna marina, riassumibili in atteggiamenti di nervosismo, interruzione dell'attività predatoria, spavento, allontanamento dal rumore, che tuttavia hanno carattere temporaneo senza nessuna conseguenza permanente sulle attività degli animali, che in molti casi mostrano capacità di adattamento e tolleranza al rumore in condizioni di emissione sonora prolungata;
- tali impatti comportamentali sono ipotizzabili solo ad una scala molto localizzata per quanto riguarda la fauna ittica (entro 700-2200 m dall'area di costruzione) e le tartarughe marine (entro 400-1000 m);
- l'area di costruzione sottocosta non presenta particolari interferenze con rettili marini o con aree di particolare importanza per la pesca;
- gli impatti comportamentali nel caso dei cetacei odontoceti sono ipotizzabili entro una distanza di circa 6 km dall'area di costruzione sottocosta;
- gli impatti comportamentali per i cetacei odontoceti nell'area di costruzione offshore, sebbene ipotizzabili entro una distanza di circa 40 km, sono da ritenersi poco probabili data la bassa frequenza di questi animali nel settore del basso Adriatico, mentre quelli per i cetacei mysticeti, ipotizzabili entro una distanza di circa 60 km sono del tutto improbabili, data la loro sostanziale assenza nell'intero bacino;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	41 of 47

- la presenza della megafauna si concentra in corrispondenza della fossa sud adriatica, ad una distanza minima approssimativa di 60 km dall'area di costruzione;
- lo studio atto a caratterizzare il traffico navale nell'area di Progetto ha evidenziato un numero molto elevato (~22 al giorno) di imbarcazioni di stazza e emissione sonora paragonabili a quelle di progetto che transitano nell'area di costruzione. Pertanto le emissioni dei mezzi di costruzione non altereranno in modo significativo il valore di fondo antropico già esistente;
- è prevista la presenza continua di operatori specializzati (e.g. Marine Mammal Observers) sui mezzi navali adibiti alla posa del gasdotto, al fine di monitorare la presenza di mammiferi marini.

Si può concludere che **il potenziale impatto delle emissioni sonore generate dalle operazioni di costruzione del gasdotto è da ritenersi non significativo** sia nel caso delle attività di recupero della TBM, sia nel caso delle attività di deposizione del gasdotto nell'area offshore.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	42 of 47

5.2 Valutazione delle Interferenze con i Periodi di Riproduzione

Come già anticipato, le attività di costruzione offshore possono essere divise in due macro-categorie, per localizzazione e intensità delle potenziali interferenze ambientali:

- attività di costruzione neashore: le attività di scavo del microtunnel inizieranno a Ottobre 2018 e termineranno approssimativamente alla fine di Marzo 2019 con le operazioni di recupero della TBM e tiro a terra della tubazione. Queste attività prevedono lo stazionamento di imbarcazioni nell'area di lavoro, lo scavo del fondale con conseguente movimentazione dei sedimenti ed esecuzione di attività rumorose.;
- attività di costruzione offshore: la posa della condotta offshore sarà indicativamente realizzata nei mesi conclusivi del 2018 e inizio del 2019. Queste attività avranno una breve durata in ogni singola sezione di tracciato e prevedranno interferenze limitate con il fondale e la fauna marina, in quanto prevedono esclusivamente la posa della condotta e lo scavo/posa del cavo a fibra ottica (FOC). Queste attività sono previste indicativamente da Novembre 2018 a Gennaio 2019.

Nella seguente *Figura* si riporta un'analisi complessiva delle frequenze mensili dei periodi riproduttivi per le specie considerate nei paragrafi precedenti. L'analisi mostra come la frequenza media dei periodi riproduttivi si concentri nel trimestre da Giugno ad Agosto ($\geq 60\%$, area in rosso), per poi diminuire gradualmente nei mesi di Aprile, Maggio e Settembre (frequenza compresa tra il 50-40%, aree arancio). Le frequenze si riducono ulteriormente nei mesi di Marzo e Ottobre (frequenza tra il 30-20%, aree gialle) fino a raggiungere il minimo nel periodo tra Novembre e Febbraio ($<20\%$, aree verdi).

L'asse temporale riporta i mesi dell'anno, con indicato in grigio il periodo di attività sottocosta (nearshore). La Figura evidenzia come le attività **nearshore** (scavo del microtunnel e della trincea) non siano in sovrapposizione né con i periodi di frequenze riproduttive medio-alte (area arancione), né con i periodi di massima frequenza (area rossa), evitando di fatto l'interferenza delle operazioni durante l'intervallo con frequenze riproduttive maggiori che va da Aprile a Settembre e limitandola ai soli periodi di bassa o minima frequenza riproduttiva (aree gialle e verdi rispettivamente).

Occorre precisare che i periodi riproduttivi della quasi totalità delle specie comprendono un intervallo temporale di alcuni mesi (mediamente 4-5 mesi). Pertanto, anche nei periodi di bassa e minima frequenza, l'insieme delle operazioni di costruzione interferirebbe potenzialmente con la loro riproduzione solo per una frazione limitata dell'intero intervallo di attività riproduttiva caratteristico di ogni specie. Inoltre, tali attività coinvolgerebbero un'area di fondale di limitata estensione che intercetta un range di profondità e una tipologia di habitat (dettrico costiero) che non costituiscono un ambiente di riproduzione caratteristico per la stragrande maggioranza delle specie esaminate.

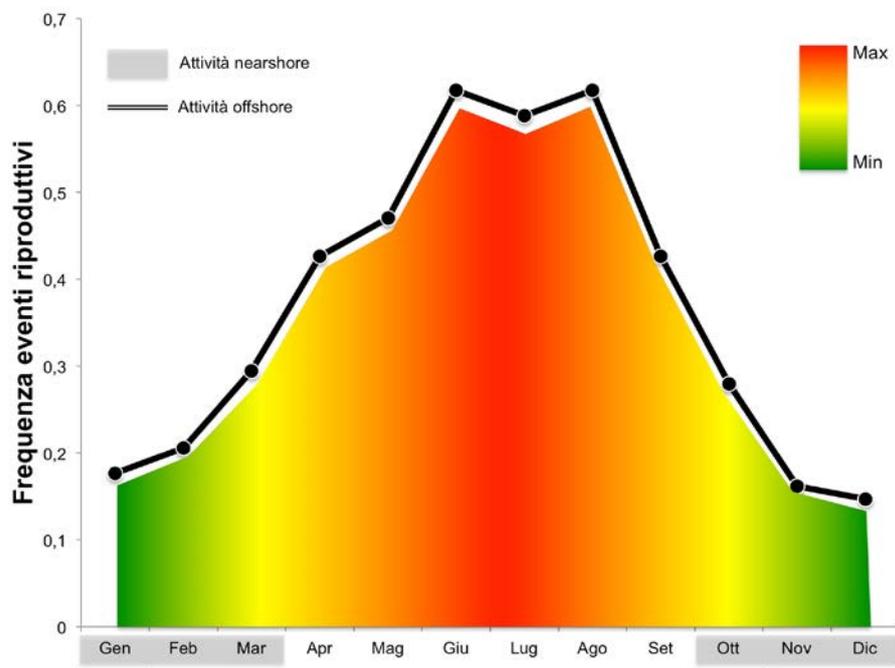
Per quanto riguarda le attività di costruzione **offshore**, come evidenziato nella seguente Figura (doppia linea), queste sono previste nel periodo tra Novembre 2018 e Gennaio 2019 in corrispondenza con i periodi di minima concentrazione delle attività riproduttive, con conseguente minimizzazione della potenziale interferenza.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	43 of 47

Relativamente ai mammiferi marini, come già discusso in precedenza, si osserva che per alcuni di essi le attività riproduttive possono avvenire nel corso di tutto l'anno e quindi non è possibile evitare la sovrapposizione tra i periodi di costruzione dell'opera e il loro periodo di riproduzione.

Tuttavia, come già trattato nell'ESIA, è stata prevista come misura di mitigazione la presenza continua di operatori specializzati (e.g. Marine Mammal Observers) sui mezzi navali adibiti alla posa del gasdotto, al fine di monitorare la presenza di mammiferi marini. Di fatto, quindi, non si interferirà con la potenziale riproduzione dei mammiferi marini, in quanto in caso di presenza accertata i lavori saranno momentaneamente sospesi.

Figura 5.4 Distribuzione generale delle frequenze degli eventi riproduttivi



Infine si conclude che oltre alle misure di mitigazione già previste all'interno dell'ESIA, saranno implementate delle azioni di controllo e monitoraggio durante le attività di cantiere al fine di mitigare ulteriormente l'eventuale interferenza delle operazioni di cantiere con le specie sottoposte a vincoli di tutela.

A queste considerazioni va aggiunto che il comportamento generale di questi animali, con particolare riferimento ai cetacei, in presenza di attività antropiche come scavi, posa di condotte, e traffico di mezzi navali, comprende sostanzialmente l'interruzione temporanea delle loro attività (predazione, riposo, ecc.) con conseguente allontanamento dall'area di disturbo (Todd et al., 2015; Jefferson et al., 2009; Richardson et al., 1990), con successivo ritorno nell'area una volta che le attività antropiche sono terminate.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	44 of 47

Per quanto concerne la porzione offshore, le attività si limiteranno sostanzialmente alla posa della condotta sul fondale, con un impatto potenziale ridotto sia in termini acustici, sia in termini di interazione diretta con gli habitat bentonici. Si evidenzia, infatti, che tali attività avverranno nel periodo invernale, ovvero in periodi di bassa frequenza degli eventi riproduttivi di gran parte delle specie considerate e che il tracciato, così come analizzato nell'ESIA, non attraversa aree nursery offshore. Si sottolinea inoltre che, il tracciato del gasdotto è stato progettato limitando al massimo l'intercettazione di concrezionamenti sul fondo, ove è possibile riscontrare la presenza di specie di crostacei strettamente bentonici. In conclusione, si può escludere qualsiasi significativa interferenza delle operazioni di posa della condotta con le specie esaminate. Tale considerazione è ulteriormente supportata da recenti studi volti ad individuare, su scala mediterranea, aree particolarmente a rischio per la biodiversità della fauna marina, e quindi meritevoli di attenzione da un punto di vista conservazionistico (i.e. Coll et al., 2012; 2015). Da questi studi emerge l'assenza totale di particolari prescrizioni in corrispondenza dell'area di progetto. Infine, anche in questo caso, valgono le considerazioni fatte in precedenza sugli effetti comportamentali causati dal disturbo collegato alle attività di costruzione.

5.2.1 Valutazione della Significatività degli Impatti

Considerando che:

- i lavori di costruzione con potenziale maggiore impatto (realizzazione del microtunnel e della trincea), coinvolgeranno un'area di fondale di limitata estensione nell'area nearshore, contraddistinta da un range batimetrico e tipologia di habitat non peculiare per la riproduzione della maggior parte delle specie esaminate;
- le operazioni di costruzione sottocosta sono previste nel periodo tra Ottobre e Marzo;
- le operazioni nel tratto offshore sono previste nel periodo tra Novembre e Gennaio;
- gli impatti correlati alla componente rumore subacquea, sia fisici che comportamentali, inclusi i potenziali effetti sulla riproduzione, sono stati stimati come non significativi (si veda Capitolo 5.1);

la potenziale interferenza del Progetto con la riproduzione delle specie faunistiche considerate è da ritenersi non significativa durante i periodi di bassa frequenza riproduttiva, e nulla durante il periodo caratterizzato da livelli di frequenza riproduttiva medio-alti (Aprile-Settembre), in quanto nessuna delle attività di progetto in grado di interferire significativamente è in sovrapposizione con quanto intervallo critico per la riproduzione delle specie faunistiche considerate. Non si ritiene necessaria, quindi, l'adozione di periodi di limitazione delle attività di costruzione sia per la fase nearshore che per quella offshore. Tale approccio garantisce la salvaguardia delle specie faunistiche e al contempo di fattibilità tecnica delle attività di cantiere in un intervallo di tempo ragionevolmente ridotto (con conseguente riduzione temporale dell'esposizione delle diverse componenti ambientali ai potenziali impatti prodotti dal cantiere).

Inoltre, si sottolinea che è prevista la presenza continua di operatori specializzati (e.g. *Marine Mammal Observers*) sui mezzi navali adibiti alla posa del gasdotto, al fine di monitorare la presenza di mammiferi marini.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	45 of 47

Conclusioni

Data l'elevata biodiversità faunistica dei mari italiani, ed in particolare dell'area di indagine, che comprende per estensione il bacino dell'Adriatico e dello Ionio settentrionale, la scarsità di informazioni sui cicli vitali delle specie, e la variabilità intrinseca dei periodi riproduttivi tra specie diverse e, nell'ambito della stessa specie, in relazione all'area geografica, non risulta possibile identificare degli intervalli temporali tali da escludere qualunque potenziale interferenza dell'opera con l'attività riproduttiva di tutte le specie presenti, di crostacei, pesci, rettili e mammiferi marini.

L'analisi, di conseguenza, si è focalizzata sulle specie particolarmente sensibili, tutelate a livello nazionale e internazionale e/o di particolare rilevanza conservazionistica o commerciale, identificando i periodi di massima frequenza degli eventi riproduttivi al fine di minimizzarne la sovrapposizione con le attività di costruzione dell'opera.

In generale, i risultati mostrano un periodo di frequenza delle attività riproduttive $\geq 60\%$ nel trimestre Giugno-Agosto. Tale frequenza diminuisce progressivamente al 40-50% nei mesi di Aprile, Maggio e Settembre, e al 20-30% nei mesi di Marzo e Ottobre, fino a raggiungere una soglia minima $< 20\%$ nei restanti mesi dell'anno (da Novembre a Febbraio).

Considerando che:

- i lavori di costruzione con potenziale maggiore impatto (realizzazione del microtunnel e della trincea), coinvolgeranno un'area di fondale di limitata estensione nell'area nearshore, contraddistinta da un range batimetrico e tipologia di habitat non peculiare per la riproduzione della maggior parte delle specie esaminate;
- le operazioni di costruzione nel tratto nearshore sono previste nel periodo tra Ottobre e Marzo;
- le operazioni nel tratto offshore sono previste nel periodo tra Novembre e Gennaio;
- sono da escludersi impatti correlati alla componente rumore subacquea in termini assoluti (danni fisici o morte)
- potenziali impatti specifici (cioè comportamentali, ivi incluso quello riproduttivo) correlati alla componente rumore subacquea sono da ritenersi non significativi;

la potenziale interferenza del Progetto durante il periodo caratterizzato da livelli di frequenza riproduttiva medio-alti (Aprile-Settembre) risulta verosimilmente nulla, in quanto nessuna delle attività di progetto in grado di interferire significativamente sarà svolta in concomitanza con questo intervallo critico per la riproduzione delle specie faunistiche considerate, e non si ritiene necessaria l'adozione di periodi di limitazione delle attività di costruzione (nearshore e offshore). Tale approccio garantisce la salvaguardia delle specie faunistiche e al contempo di fattibilità tecnica delle attività di cantiere in un intervallo di tempo ragionevolmente ridotto (con conseguente riduzione temporale dell'esposizione delle diverse componenti ambientali ai potenziali impatti prodotti dal cantiere).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	46 of 47

Inoltre, si sottolinea che è prevista la presenza continua di operatori specializzati (e.g. *Marine Mammal Observers*) sui mezzi navali adibiti alla posa del gasdotto, al fine di monitorare la presenza di mammiferi marini.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1035	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Salvaguardia delle Specie Faunistiche Marine (Prescrizione A.43 del D.M. 223 del 11/09/2014)	Page:	47 of 47

6. Riferimenti Bibliografici

AA.VV., 2015. A Strategic Study of the Likely Significant Environmental Impact of the Framework Plan and Program of Exploration and Production of Hydrocarbons in the Adriatic” Croatian Program of Oil and Gas exploration and production in Adriatic sea, Ministero dell'Economia Repubblica Croata, pp. 424.

Bevilacqua S., Guarnieri G., 2012. Aree nursery, cetacei e tartarughe marine nell’area della “trans adriatic pipeline” (San Foca-Torre Specchia Ruggeri, Lecce, SE Puglia), pp. 65.

D’Onghia G., 2004. Localizzazione delle aree di nursery di alcune importanti risorse ittiche lungo le coste pugliesi. POR PUGLIA 2000-2006 Asse IV – Misura 4.13, Sottomisura E “Azioni innovative”. Progetto: 3689/P.

Hall M.V., 2013. Estimating Sound Pressure Levels that correspond to maximum legal disturbance of seals and turtles. Proceedings of Acoustics 2013, Australian Acustical Society – Victor Harbor, 17-20 November 2013, Victor Harbor, Australia, 1-7.

Hildebrand J.A., 2009. Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. Marine Ecology Progress Series, 395: 5–20.

UNEP-RAC/SPA, 2014. Status and conservation of cetaceans in the Adriatic Sea. MEDITERRANEAN ACTION PLAN, United Nations Environment Programme – Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, pp. 68.

Weilgart L.S., 2007. The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. Canadian Journal of Zoology, 85: 1091-1116.