



Trans Adriatic
Pipeline

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

Document Title:
Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere

Revisionato dove indicato

| 5 | 16-10-2017 | Emesso per informazione | IFI | M. De Stefano | M. Ruf-foni | L. Bertolè |
|------|----------------------------|--|-----|---------------|-------------|-------------|
| 4 | 30-01-2017 | Emesso per informazione | IFI | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| 3 | 02-11-2016 | Emesso per informazione | IFI | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| 2 | 28-10-2016 | Emesso per informazione | IFI | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| 1 | 25-10-2016 | Emesso per Informazione | IFI | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| 0 | 18-10-2016 | Emesso per Informazione | IFI | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| C | 11-10-2016 | Emesso per Revisione | IFR | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| B | 03-10-2016 | Emesso per Revisione | IFR | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| A | 12-09-2016 | Emesso per Revisione | IFR | M. De Stefano | L. Danzi | L. Bertolè |
| Rev. | Revision Date (dd-mm-yyyy) | Reason for issue and Abbreviation for it, e.g. | | Prepared by | Checked by | Approved by |



Contractor Name: ERM Italia S.p.A.

Contractor Project No.: 0360462

Contractor Doc. No.: n.a.

Tag No's.:

TAP AG Contract No.:C533

Project No.:

PO No.:

Page: 1 of 47

TAP AG Document No.:

IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 2 of 47 |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. Introduzione..... | 5 |
| 1.1 Scopo del Lavoro..... | 5 |
| 1.2 Inquadramento del Progetto | 6 |
| 1.3 Iter Autorizzativo..... | 7 |
| 2. Normativa di Riferimento | 8 |
| 2.1 Normativa Nazionale..... | 8 |
| 2.2 Normativa Regionale..... | 11 |
| 2.2.1 Limiti di Rumore Vigenti sul Territorio Comunale di Melendugno | 12 |
| 2.2.2 Richiesta di Deroga | 12 |
| 2.3 Standard Internazionali..... | 12 |
| 3. Stato Attuale del Clima Acustico..... | 13 |
| 3.1 Individuazione dei Recettori Sensibili..... | 13 |
| 3.2 Clima Acustico Ante Operam dell' Area del Microtunnel..... | 13 |
| 3.3 Clima Acustico Ante Operam lungo il Tracciato del Gasdotto..... | 16 |
| 3.4 Clima Acustico Ante Operam dell' Area del PRT | 18 |
| 4. Metodologia di Valutazione del Rumore | 21 |
| 4.1 Modello di Rumore SoundPLAN | 21 |
| 4.2 Recettori Sensibili | 24 |
| 5. Definizione degli scenari emissivi | 26 |
| 6. Emissioni Sonore Fase di Cantiere del Gasdotto | 27 |
| 6.1 Scenario Emissivo | 27 |
| 6.2 Risultati..... | 28 |
| 7. Emissioni Sonore Fase di Cantiere del PRT | 31 |
| 7.1 Scenario emissivo | 31 |
| 7.2 Risultati..... | 33 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 3 of 47 |

| | |
|--|-----------|
| 8. Emissioni Sonore Fase di Cantiere del Microtunnel | 35 |
| 8.1 Scenario Emissivo | 35 |
| 8.2 Risultati..... | 38 |
| 9. Emissioni Sonore Fase di Hydrotesting | 40 |
| 9.1 Scenario Emissivo | 40 |
| 9.2 Risultati..... | 42 |
| 10. Misure di Mitigazione..... | 44 |
| 10.1 Fase di Cantiere del gasdotto del PRT e del Microtunnel | 44 |
| 10.2 Fase di Hydrotesting | 44 |
| 11. Conclusioni..... | 45 |

Allegati

Allegato 1 Tavole

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 4 of 47 |

ELENCO DELLE TABELLE

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabella 2.1 | Classi Acustiche | 9 |
| Tabella 2.2 | Limiti di Emissione | 10 |
| Tabella 2.3 | Limiti di Immissione | 10 |
| Tabella 2.4 | Limiti di Rumore in Assenza di Zonizzazione Acustica..... | 11 |
| Tabella 3.1 | Coordinate Siti di Monitoraggio Rumore nell'Area del Microtunnel..... | 14 |
| Tabella 3.2 | Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori nell'Area del Microtunnel..... | 16 |
| Tabella 3.3 | Coordinate Siti di Monitoraggio lungo il Tracciato del Gasdotto..... | 17 |
| Tabella 3.4 | Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori lungo il Tracciato del Gasdotto... | 18 |
| Tabella 3.5 | Coordinate Siti di Monitoraggio nell'Area del PRT | 19 |
| Tabella 3.6 | Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori nell'Area del PRT | 20 |
| Tabella 4.1 | Dati Meteorologici considerati per lo Studio Modellistico | 24 |
| Tabella 4.2 | Coordinate Recettori Sensibili Imputati nel Modello di Simulazione | 25 |
| Tabella 6.1 | Macchinari Coinvolti nella Fase di Cantiere del Gasdotto..... | 28 |
| Tabella 6.2 | Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Gasdotto 29 | |
| Tabella 7.1 | Macchinari Coinvolti nella Fase di Cantiere del PRT..... | 32 |
| Tabella 7.2 | Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del PRT | 33 |
| Tabella 8.1 | Macchinari Coinvolti nella Fase di Cantiere del Microtunnel | 36 |
| Tabella 8.2 | Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Microtunnel in periodo diurno | 38 |
| Tabella 8.3 | Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Microtunnel in periodo notturno | 39 |
| Tabella 9.1 | Macchinari Coinvolti negli scenari di Hydrotesting | 41 |
| Tabella 9.2 | Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dagli scenari di Hydrotesting in periodo diurno | 42 |
| Tabella 9.3 | Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Microtunnel in periodo notturno | 43 |

ELENCO DELLE FIGURE

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1.1 | Componenti Onshore del Progetto TAP..... | 7 |
| Figura 3.1 | Ubicazione Siti di Monitoraggio Rumore nell'Area del Microtunnel | 15 |
| Figura 3.2 | Ubicazione Siti di Monitoraggio Rumore lungo il Tracciato del Gasdotto | 17 |
| Figura 3.3 | Ubicazione Siti di Monitoraggio Rumore nell'Area del PRT..... | 19 |
| Figura 7.1 | Aree di Cantiere del PRT | 33 |
| Figura 8.1 | Area di Cantiere Microtunnel..... | 37 |
| Figura 9.1 | Layout del posizionamento delle sorgenti di rumore durante la fase di Hydrotesting... | 41 |

ELENCO DEI BOX

| | | |
|---------|-----------------------------------|----|
| Box 4.1 | Modello di Rumore SoundPlan | 21 |
|---------|-----------------------------------|----|

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 5 of 47 |

1. Introduzione

1.1 Scopo del Lavoro

Il presente documento riporta lo Studio di Impatto Acustico del Cantiere relativo alla fase di progettazione esecutiva richiesto nella Nota Tecnica predisposta da ISPRA e ARPA Puglia (Protocollo 0020719 del 04/04/2016), in merito alla verifica di ottemperanza alla prescrizione N° A.31 (D.M. 223/2014 come modificato dal D.M. 72/2015).

Lo studio di impatto acustico condotto ha preso in esame le emissioni di rumore generate dalla fase di cantiere del Progetto durante le attività di costruzione delle installazioni onshore: Gasdotto, Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT) e Microtunnel (compresa l'attività di Hydrottesting).

Lo studio modellistico ha considerato tutte le informazioni richieste in fase esecutiva di Progetto quali:

- tipologia di macchinari;
- scenari/fasi di lavorazione, con indicazione dei macchinari utilizzati per ogni fase di lavorazione;
- layout di cantiere, con posizione delle sorgenti di rumore all'interno dell'area di cantiere.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 6 of 47 |

1.2 Inquadramento del Progetto

Il Progetto Trans Adriatic Pipeline (TAP) prevede la costruzione di un nuovo gasdotto per il trasporto del gas naturale dalla Regione del Mar Caspio all'Europa Centrale e Meridionale. Il Progetto transporterà il gas naturale attraversando la Grecia, l'Albania e il Mar Adriatico fino a raggiungere l'Italia meridionale (approdo a San Foca, Lecce) e l'Europa occidentale.

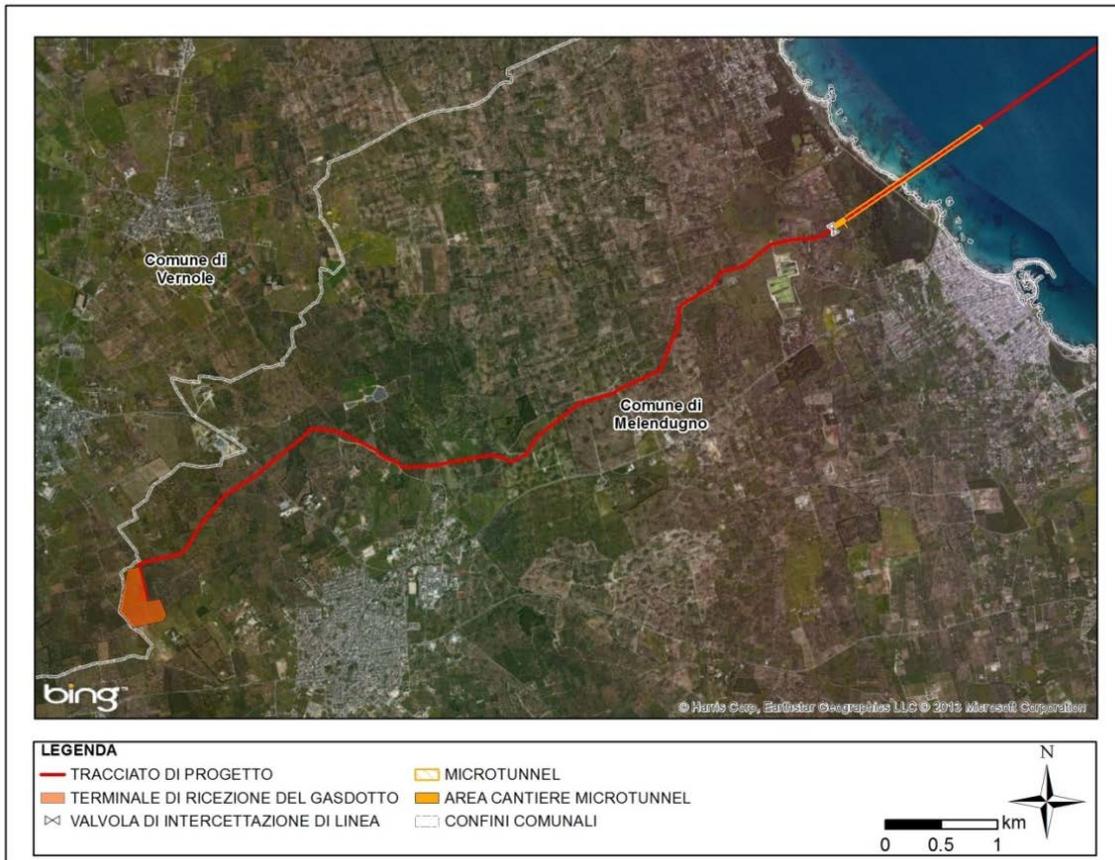
Nella sezione onshore che si sviluppa sul territorio italiano, il Progetto TAP prevede la realizzazione di:

- un microtunnel in corrispondenza del punto di approdo della condotta offshore sulla costa, tra San Foca e Torre Specchia Ruggeri, nel Comune di Melendugno. Il microtunnel avrà una lunghezza di circa 1.540 m e una sezione circolare con diametro esterno pari a 3 m. Una stazione con valvola di intercettazione (BVS) sarà posizionata in prossimità del punto di approdo allo scopo di permettere l'isolamento della condotta offshore dal tratto onshore per scopi di manutenzione e sicurezza;
- un gasdotto interrato (tratto onshore) lungo circa 8,2 km, dal punto di approdo al terminale di ricezione;
- un Terminale di Ricezione del Gasdotto (Pipeline Receiving Terminal, nel seguito indicato come PRT) ubicato nel Comune di Melendugno, in provincia di Lecce. Il PRT sarà il punto terminale del gasdotto TAP e costituirà la connessione con la rete italiana esercita da Snam Rete Gas (SRG) S.p.A. 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 1.1 illustra il tracciato della condotta onshore e i principali componenti del Progetto TAP nel tratto a terra italiano.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 7 of 47 |

Figura 1.1 Componenti Onshore del Progetto TAP



Fonte: ERM, 2016

1.3 Iter Autorizzativo

Secondo quanto prescritto dal D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.Lgs. 4/08 e dal D.Lgs. 128/10, il Progetto TAP rientra nelle attività soggette a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) a livello nazionale.

Nel maggio 2011 TAP AG ha presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) la documentazione per l'avvio della Procedura di Scoping (ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs 152/06 s.m.i.). Il parere ufficiale relativo alla Procedura di Scoping è stato emesso dal MATTM nel novembre 2011 (Parere prot. DVA-2011-0029847 del 29 novembre 2011), e dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC) nel Febbraio 2012 (Parere DG/PBAAC/34.19.04/5466/2012 del 22 Febbraio 2012).

TAP AG (proponente del Progetto) ha successivamente dato inizio all'iter per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale e Sociale. Lo Studio di Impatto Ambientale e Sociale (ESIA, dall'inglese Environmental and Social Impact Assessment) è stato preparato in conformità ai requisiti specifici stabiliti dalla Normativa Italiana in materia di VIA (DPCM 27/12/1988 e D.Lgs. 152/2006 come modificato dai D.Lgs. 4/08 e D.Lgs. 128/10). Nel settembre 2014, il MATTM ha decretato la compatibilità ambientale del Progetto TAP, con Decreto del Ministero dell'Ambiente n°223 del 11/09/2014.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 8 of 47 |

In data 20 maggio 2015 il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) con Decreto Ministeriale n. 11179 ha autorizzato la costruzione e l'esercizio del Progetto TAP (Decreto di Autorizzazione Unica n. 11179 recante autorizzazione alla costruzione ed esercizio con accertamento della conformità urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e dichiarazione di pubblica utilità ex D.P.R. 327/2001 del metanodotto d'interconnessione Albania-Italia "Trans Adriatic Pipeline DN 900 (36")").

2. Normativa di Riferimento

Il presente Paragrafo riporta una breve descrizione della normativa in materia di inquinamento acustico, al fine di individuare i limiti di rumore previsti per il sito di Progetto e le aree circostanti.

2.1 Normativa Nazionale

In Italia lo strumento legislativo di riferimento per la valutazione del rumore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è la Legge n. 447 del 26 ottobre 1995, "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico". La Legge 447/95 definisce i principi generali per la protezione dell'ambiente dall'inquinamento acustico prodotto da sorgenti mobili e fisse; la definizione dei criteri di dettaglio da adottare per la pianificazione e il risanamento acustico sono delegati a decreti ministeriali, leggi regionali e locali, come specificato di seguito:

- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico";
- Legge Regionale della Regione Puglia, LR n.3 12 Febbraio 2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

In accordo alla Legge 447/95 e ai decreti ministeriali, tutti i comuni devono approvare un Piano di Zonizzazione Acustica con il quale suddividere il territorio in classi acustiche sulla base della destinazione d'uso (attuale o prevista) e delle caratteristiche territoriali (residenziale, commerciale, industriale, ecc.). Questa classificazione permette di raggruppare in classi omogenee aree che necessitano dello stesso livello di tutela dal punto di vista acustico, come riportato in Tabella 2.1.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|---------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 9 of 47 |

Tabella 2.1 Classi Acustiche

| Classe | Descrizione |
|--------------------------------------|---|
| I Aree particolarmente protette | Ospedali, scuole, case di riposo, parchi pubblici, aree di interesse urbano e architettonico, aree protette |
| II Aree prevalentemente residenziali | Aree urbane caratterizzate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività artigianali e industriali |
| III Aree di tipo misto | Aree urbane con traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di uffici, attività commerciali e piccole attività artigianali, aree agricole, assenza di attività industriali |
| IV Aree di intense attività umana | Aree caratterizzate da intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, attività commerciali e artigianali, aree in prossimità di autostrade e ferrovie, aree portuali, aree con piccole attività industriali |
| V Aree prevalentemente industriali | Aree industriali con scarsità di abitazioni |
| VI Aree esclusivamente industriali | Aree industriali prive di insediamenti abitativi |

Fonte: DPCM 01/03/91 Tabella 1

Il DPCM 01/03/91 introduce 2 criteri da tenere in considerazione nella determinazione dei livelli di rumore in corrispondenza dei recettori:

- **Criterio del Limite Assoluto:** limite di rumore da confrontare con l'effetto cumulativo del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore che impattano un'area.
- **Criterio del Limite Differenziale:** definito come la differenza tra il rumore ambientale e il rumore di fondo, calcolato principalmente in corrispondenza di edifici residenziali.
 - Rumore ambientale: livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato periodo di tempo. E' dato dalla somma logaritmica del rumore di fondo e del contributo di ogni singola sorgente.
 - Rumore di fondo (residuo): livello di rumore rilevato in assenza di specifiche sorgenti di rumore (es. assenza di attività industriali o traffico veicolare).

Il DPCM 14/10/97 introduce i seguenti limiti di rumore da applicare alle classi individuate dal Piano di Zonizzazione Acustica:

- **Limite di Emissione:** massimo livello di rumore che può essere prodotto da una sorgente, misurato in prossimità della sorgente stessa (riportato in Tabella 2.2). Questo valore è legato principalmente alle caratteristiche acustiche della singola sorgente e non è influenzato da altri fattori, quali la presenza di ulteriori sorgenti.
- **Limite di Immissione (Assoluto e Differenziale):** massimo livello di rumore prodotto da una o più sorgenti che può impattare un'area (interno o esterno), misurato in prossimità dei recettori (riportato in Tabella 2.3). Questo valore tiene in considerazione l'effetto cumulativo di tutte le sorgenti e del rumore di fondo presente nell'area.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 10 of 47 |

Tabella 2.2 Limiti di Emissione

| Classe | Limite di Rumore - Leq in dB(A) | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | Periodo diurno (06:00-22:00) | Periodo notturno (22:00-06:00) |
| I – Aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II – Aree prevalentemente residenzi- | 50 | 40 |
| III – Aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV – Aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V – Aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI – Aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

Fonte: DPCM 14/11/97 - Tabella B

Tabella 2.3 Limiti di Immissione

| Classe | Limite di Rumore - Leq in dB(A) | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | Periodo diurno (06:00-22:00) | Periodo notturno (22:00-06:00) |
| I – Aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II – Aree prevalentemente residenzi- | 55 | 45 |
| III – Aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV – Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V – Aree prevalentemente industriali | 70 | 70 |
| VI – Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Fonte: DPCM 14/11/97 Tabella C

Nel caso in cui il Comune non si sia dotato di Piano di Zonizzazione Acustica, il DPCM 01/03/91 definisce limiti di rumore per il territorio comunale, così come riportato in Tabella 2.4.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 11 of 47 |

Tabella 2.4 Limiti di Rumore in Assenza di Zonizzazione Acustica

| Zona | Limite assoluto di rumore Leq dB(A) | | Limite differenziale ⁽²⁾ Leq dB(A) | |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| | Periodo di-urno (06:00-22:00) | Periodo notturno (22:00-06:00) | Periodo diurno (06:00-22:00) | Periodo notturno (22:00-06:00) |
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 | 5 | 3 |
| Zona A (D.M. 1444/68) ⁽¹⁾ | 65 | 55 | 5 | 3 |
| Zona B (D.M. 1444/68) ⁽¹⁾ | 60 | 50 | 5 | 3 |
| Aree industriali | 70 | 70 | - | - |

Note:

⁽¹⁾ Zone come da D.M. n.1444 del 2 Aprile 1968, articolo 2:

- Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 m³/m².

⁽²⁾ Definito come incremento di rumore rispetto al rumore di fondo dovuto alle attività legate al progetto. E' calcolato come differenza tra il rumore cumulativo (fondo + contributo progetto) e il rumore di fondo (rumore residuo).

Fonte: DPCM 01/03/91

2.2 Normativa Regionale

La Legge Regionale della Regione Puglia, LR n.3 del 12 Febbraio 2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" recepisce quanto disciplinato dalla legge 447/1995.

In aggiunta a quanto prescritto a livello nazionale, la L.R. 3/2002 stabilisce i seguenti criteri in materia di inquinamento acustico per i cantieri edili:

- **Art. 17 comma 3.** Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa dell'Unione Europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.
- **Art. 17 comma 4.** Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB(A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL (Azienda Unità Sanitaria Locale) competente.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 12 of 47 |

2.2.1 Limiti di Rumore Vigenti sul Territorio Comunale di Melendugno

Al momento della redazione del presente documento, il Comune di Melendugno non ha ancora adottato un Piano di Zonizzazione Acustica ai sensi della legge 447/1995; i limiti di rumore vigenti sul territorio comunale sono quindi definiti dal DPCM 01/03/91 (Tabella 2.4).

Considerando la natura per lo più agricola dell'area in cui verranno installate le componenti di Progetto, sono definiti per il territorio di Melendugno potenzialmente soggetto a impatto acustico dal Progetto TAP il limiti assoluti di rumore previsti dal DPCM 01/03/91 per la Zona "tutto il territorio nazionale" (70 dB(A) per il periodo diurno, 60 dB(A) per il periodo notturno).

Per quanto riguarda in particolare il centro abitato di San Foca, situato a circa 500 m dal punto di approdo del gasdotto, si considerano i limiti di Tabella 2.4 relativi alla "Zona B" (60 dB(A) periodo diurno, 50 dB(A) periodo notturno). Si specifica tuttavia che per il centro di San Foca, al momento della redazione del presente documento, non sono disponibili i parametri di densità territoriale per verificare la corretta applicazione dei limiti menzionati; quindi, a titolo conservativo, è stato scelto di fare riferimento ai limiti più restrittivi potenzialmente applicabili.

2.2.2 Richiesta di Deroga

L'art.6 della Legge 447/95 stabilisce che il Sindaco può autorizzare, con apposita deroga, il superamento temporaneo dei limiti di rumore imposti per l'area per le attività temporanee di cantiere, tenendo conto del contesto ambientale in cui il progetto si colloca e della destinazione d'uso delle aree circostanti.

L'autorizzazione in deroga deve essere appositamente richiesta dal Proponente e riportare la durata della fase di cantiere, una lista dei macchinari utilizzati e le eventuali misure di riduzione del rumore adottate.

La possibilità di richiedere deroga al Comune è recepita dalla normativa regionale L.R. 3/2002 (art. 17 commi 3,4).

2.3 Standard Internazionali

Gli standard internazionali utilizzati come riferimento per il Progetto sono gli IFC General EHS Guidelines, 2007, che in materia di inquinamento acustico definiscono due diversi livelli di sensibilità per il territorio a seconda della destinazione d'uso (industriale/commerciale; residenziale/istituzionale/scolastica), individuando differenti livelli di rumore per il periodo diurno e notturno.

I limiti di rumore stabiliti da IFC sono applicabili solo in fase di esercizio in presenza di sorgenti sonore continue; IFC non definisce infatti limiti di rumore per attività temporanee, quali le attività di cantiere. Considerato lo scopo di questo rapporto quindi, i livelli di emissione sonora previsti per le diverse fasi di cantiere del Progetto TAP sono stati confrontati con la sola normativa vigente italiana.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 13 of 47 |

3. Stato Attuale del Clima Acustico

3.1 Individuazione dei Recettori Sensibili

Si assume che l'area interessata dal potenziale impatto derivante dalle attività di cantiere del Progetto sia compresa all'interno di una fascia di 1 km per lato dal tracciato del gasdotto e dal confine delle aree di cantiere del PRT e del microtunnel.

Lungo il gasdotto e in prossimità del PRT e del microtunnel sono stati individuati alcuni recettori sensibili, prevalentemente singoli edifici residenziali; la destinazione d'uso degli edifici e la presenza di abitanti è stata verificata dai sopralluoghi in sito in fase di Studio di Impatto Ambientale e durante successivi sopralluoghi.

Al fine di caratterizzare il clima acustico ante operam dell'area di Progetto, sono state eseguite delle campagne di misura del rumore in prossimità dell'area del microtunnel, del PRT e lungo il tracciato del gasdotto.

Le misure sono state effettuate in conformità al DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico", che definisce i criteri per il monitoraggio dell'inquinamento acustico e le relative tecniche di campionamento, riporta le modalità con cui devono essere effettuate le misure, specificando i parametri da rilevare e le metodologie differenti a seconda della sorgente sonora oggetto dell'indagine.

I livelli di rumore di fondo monitorati sono stati utilizzati per comparazione con le emissioni stimate dallo studio modellistico di rumore per le diverse fasi di cantiere del Progetto TAP, al fine di valutare l'incremento rispetto al rumore di fondo e il potenziale impatto acustico indotto dalle attività di costruzione (attività previste solo in periodo diurno).

Di seguito sono riportati i risultati delle campagne di monitoraggio acustico eseguite per le diverse aree di Progetto. In particolare, per il microtunnel sono presentati i dati della campagna di monitoraggio effettuata nel Novembre 2015, mentre per il tracciato del gasdotto e l'area del PRT sono riportati i rilievi acustici effettuati nel 2016. Entrambe le campagne di misura sono state svolte secondo quanto proposto nel Piano di Monitoraggio Ambientale predisposto in ottemperanza alla prescrizione A.31 contenuta nel decreto di compatibilità ambientale del Progetto TAP (D.M. 223 del 11/09/2014).

Si precisa che nessuno degli edifici individuati rappresenta un ricettore sensibile, ovvero scuole, ospedale, case di cura/riposo, così come definito dalle Linee Guida ISPRA per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA (Delibera del Consiglio Federale Seduta del 20 ottobre 2012 - DOC. N. 25/12).

3.2 Clima Acustico Ante Operam dell'Area del Microtunnel

Nel Novembre 2015 è stata eseguita una campagna di monitoraggio acustico presso l'area del microtunnel, in ottemperanza alla prescrizione A.31 contenuta nel decreto di compatibilità ambientale

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 14 of 47 |

del Progetto TAP (D.M. 223 del 11/09/2014), al fine di valutare il clima acustico durante la fase di ante operam, ovvero prima dell'avvio delle attività di cantiere.

I punti di monitoraggio acustico, la cui posizione è riportata in Tabella 3.1 e Figura 3.1, sono stati localizzati in corrispondenza dei recettori sensibili (edifici residenziali) più vicini all'area del micro-tunnel, e di conseguenza potenzialmente esposti alle emissioni sonore durante la realizzazione del Progetto.

I recettori sono stati inizialmente identificati attraverso un'analisi della cartografia e delle immagini satellitari dell'area. I sopralluoghi in sito effettuati prima della campagna di misura hanno permesso di confermare la localizzazione dei siti di monitoraggio, laddove ne è stata verificata la destinazione d'uso e la presenza di abitanti, oppure di rilocalizzarne la posizione in seguito a non accessibilità dei luoghi. Nel caso in cui, per motivi di accessibilità al sito, non sia stato possibile effettuare la misura di rumore in corrispondenza del recettore preliminarmente individuato, il monitoraggio è stato effettuato nella posizione accessibile più prossima al recettore, rappresentativo del rumore di fondo del recettore stesso.

In accordo a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale, sono state eseguite misure di lunga durata pari a 24 ore (16 ore nel periodo diurno, 8 ore nel periodo notturno) in corrispondenza di tutti i punti di campionamento, ad esclusione del recettore N7 presso il quale è stata effettuata una misura di 13 ore (5 ore nel periodo diurno e 8 nel periodo notturno) ¹.

Tabella 3.1 Coordinate Siti di Monitoraggio Rumore nell'Area del Microtunnel

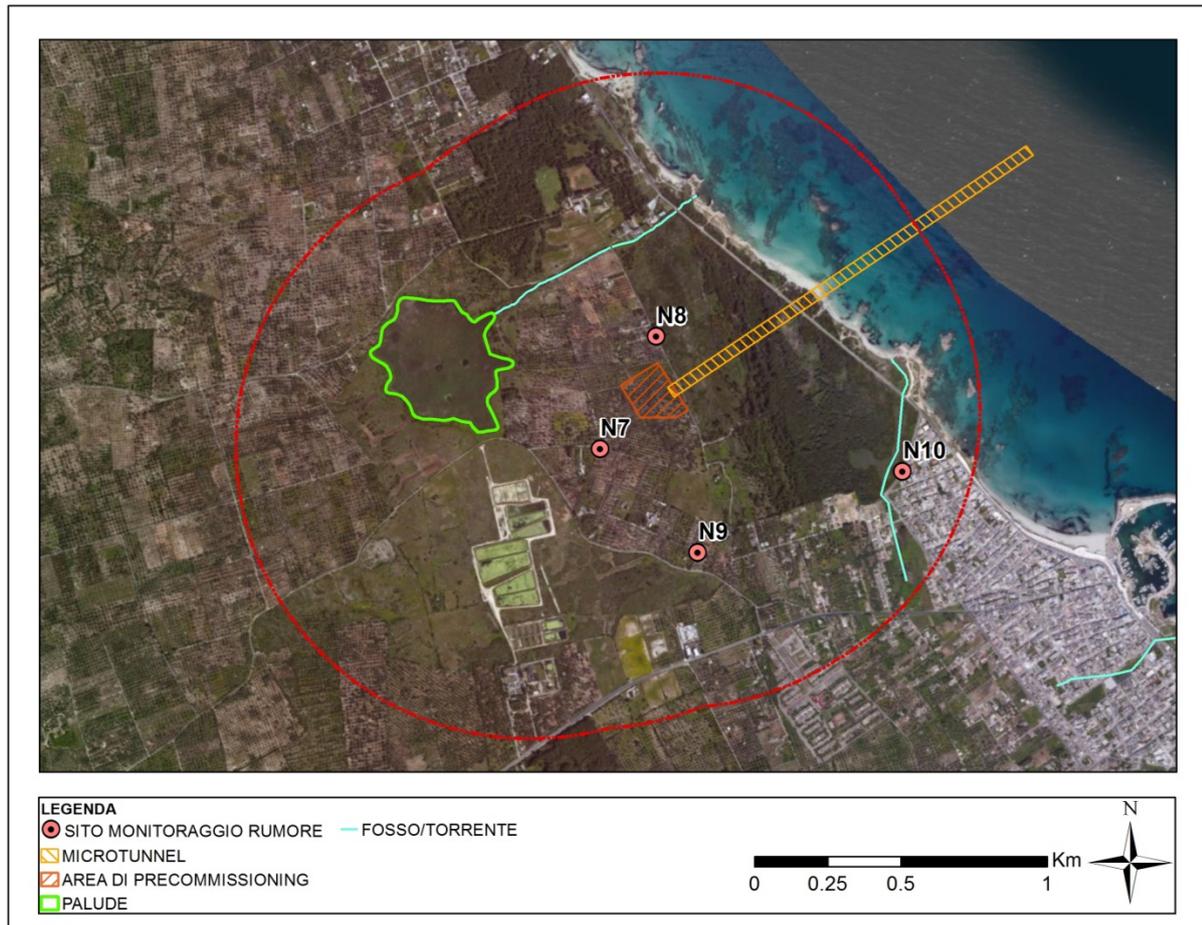
| Sito di Monitoraggio | Sistema Coordinate WGS84 UTM 34N | |
|----------------------|-------------------------------------|---------|
| | X [m] | Y [m] |
| N7 | 277667 | 4464981 |
| N8 | 277859 | 4465369 |
| N9 | 278001 | 4464625 |
| N10 | 278702 | 4464903 |

Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico Novembre 2015

¹ Il Piano di Monitoraggio Ambientale stabilisce l'esecuzione di misure di lunga durata (24 h) solo ai recettori N9 e N10, mentre per i recettori N7 e N8 prevede misure di breve durata (1h). Tuttavia, ai fini di una più rappresentativa caratterizzazione del clima acustico, anche ai recettori N7 e N8 sono state eseguite misure di lunga durata (rispettivamente di 13h e 24h).

| | | | |
|--|---------------------|---|----------------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: 15 of 47 |

Figura 3.1 Ubicazione Siti di Monitoraggio Rumore nell'Area del Microtunnel



**La collocazione del sito di monitoraggio N9 differisce leggermente da quanto riportato nel PMA, per via di impedimenti logistici nell'accesso al sito inizialmente individuato.
 Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico Novembre 2015*

In Tabella 3.2 sono riportati i livelli di pressione sonora monitorati in corrispondenza di ciascun recettore per ciascun periodo di misura.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 16 of 47 |

Tabella 3.2 Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori nell'Area del Microtunnel

| Sito di Monitoraggio | Periodo di Misura | Livello di Rumore di Fondo Monitorato dB(A) | | | | Limite DPCM 01/03/91 |
|----------------------|-------------------|---|------|------|------|----------------------|
| | | LAeq | L90 | Lmin | Lmax | |
| N7 | Diurno | 45,7 | 32,5 | 37,0 | 47,2 | 70 ⁽¹⁾ |
| | Notturmo | 36,8 | 33,4 | 35,5 | 39,2 | 60 |
| N8 | Diurno | 45,2 | 33,6 | 41,3 | 46,8 | 70 ⁽¹⁾ |
| | Notturmo | 36,3 | 30,5 | 34,6 | 33,2 | 60 |
| N9 | Diurno | 42,6 | 33,7 | 37,5 | 44,2 | 70 ⁽¹⁾ |
| | Notturmo | 37,3 | 35,1 | 34,1 | 38,1 | 60 |
| N10 | Diurno | 51,5 | 31,1 | 32,4 | 51,9 | 60 ⁽²⁾ |
| | Notturmo | 43,2 | 27,0 | 29,4 | 45,4 | 50 |

⁽¹⁾ DPCM 01/03/91 Zona "tutto il territorio nazionale"

⁽²⁾ DPCM 01/03/91 "Zona B"

Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico Novembre 2015

I livelli di rumore monitorati durante il periodo diurno variano da 42,6 dB(A) (recettore N9) a 51,5 dB(A) (recettore N10); durante il periodo notturno variano da 36,3 dB(A) (recettore N8) a 43,2 dB(A) (recettore N10).

I valori maggiori, sia per il periodo diurno che notturno, sono stati registrati a N10, localizzato in corrispondenza dell'abitato di San Foca in prossimità della strada SP366. Il clima acustico risente del traffico stradale, soprattutto durante il periodo diurno. Le principali sorgenti di rumore identificate ai recettori durante la campagna di monitoraggio sono stati veicoli in movimento su strada e percorso cicloturistico, animali (cani, insetti e uccelli) e vento.

In conclusione, tutti i livelli di rumore di fondo registrati durante la campagna di monitoraggio acustico del Novembre 2015 risultano conformi ai limiti previsti dalla normativa italiana in materia di inquinamento acustico, sia per il periodo di riferimento diurno sia notturno.

3.3 Clima Acustico Ante Operam lungo il Tracciato del Gasdotto

In ottemperanza alla prescrizione N° A.31 contenuta nel decreto di compatibilità ambientale del Progetto TAP (D.M. 223 del 11/09/2014), nell'anno 2016 si è proceduto al monitoraggio del clima acustico ante operam in corrispondenza dei recettori sensibili prossimi al tracciato del gasdotto. Misure di breve durata (1 ora in periodo diurno ed 1 ora in periodo notturno) sono state eseguite presso 4 edifici residenziali identificati lungo la rotta, come mostrato in Tabella 3.3 e Figura 3.2.

I recettori monitorati sono stati identificati come i recettori potenzialmente più esposti alle emissioni di rumore generate durante le attività di cantiere del gasdotto. Nel caso in cui, per motivi di accessibilità al sito, non sia stato possibile effettuare la misura di rumore in corrispondenza del recettore preliminarmente individuato, il monitoraggio è stato effettuato nella posizione accessibile più prossima al recettore, rappresentativo del rumore di fondo del recettore stesso.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 17 of 47 |

In Tabella 3.4 si riportano i risultati della campagna di monitoraggio. Considerando i limiti di rumore previsti per l'area di progetto tutti i livelli di rumore di fondo registrati durante la campagna di monitoraggio risultano conformi alla normativa italiana in materia di inquinamento acustico (limiti Zona A "Tutto il territorio nazionale" secondo DPCM 01/03/91), per il periodo di riferimento diurno (non sono previste attività in notturna).

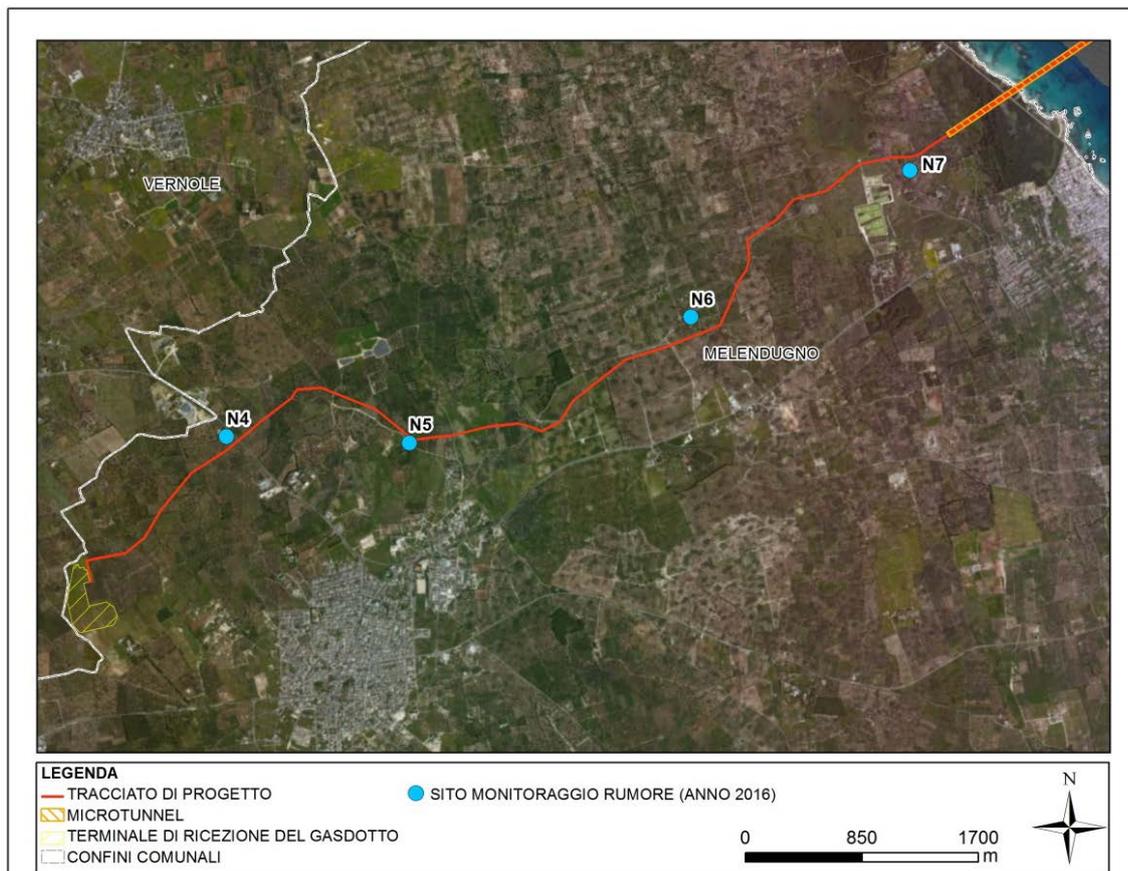
Le principali sorgenti di rumore identificate nell'area di Progetto durante la campagna di monitoraggio sono stati veicoli in movimento su strada e percorso cicloturistico, animali (cani, insetti e uccelli) e vento.

Tabella 3.3 Coordinate Siti di Monitoraggio lungo il Tracciato del Gasdotto

| Sito di Monitoraggio | Sistema Coordinate WGS84 UTM 34N | |
|----------------------|----------------------------------|---------|
| | X [m] | Y [m] |
| N4 | 272645 | 4462958 |
| N5 | 273979 | 4462911 |
| N6 | 276032 | 4463835 |
| N7 | 277667 | 4464981 |

Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico anno 2016

Figura 3.2 Ubicazione Siti di Monitoraggio Rumore lungo il Tracciato del Gasdotto



Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico (2016)

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 18 of 47 |

Tabella 3.4 Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori lungo il Tracciato del Gasdotto

| Sito di Monitoraggio | Periodo di Misura | Livello di Rumore di Fondo Monitorato LAeq dB(A) | DPCM 01/03/91 ⁽¹⁾ |
|----------------------|-------------------------------|--|------------------------------|
| N4 | Diurno (1 ora) | 52,3 | 70 |
| | Notturmo (1 ora) | 51,9 | 60 |
| N5 | Diurno (1 ora) | 36,3 | 70 |
| | Notturmo (1 ora) | 31,0 | 60 |
| N6 | Diurno (1 ora) | 35,5 | 70 |
| | Notturmo (1 ora) | 38,7 | 60 |
| N7 | Diurno (5 ore) ⁽²⁾ | 45,7 | 70 |
| | Notturmo | - | 60 |

(1) DPCM 01/03/91 Zona "tutto il territorio nazionale"
(2) Valore da Monitoraggio Acustico 2015

Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico (2016)

3.4 Clima Acustico Ante Operam dell'Area del PRT

In ottemperanza alla prescrizione N° A.31 contenuta nel decreto di compatibilità ambientale del Progetto TAP (D.M. 223 del 11/09/2014), si è proceduto al monitoraggio del clima acustico ante operam in corrispondenza dei recettori sensibili più prossimi al tracciato del gasdotto. In corrispondenza degli edifici residenziali individuati in prossimità del PRT sono state eseguite misure di lunga durata (8 ore nel periodo notturno, 16 ore nel periodo diurno) presso i 3 recettori residenziali più prossimi al PRT (denominati N1, N2 e N3 in Figura 3.3), sia misure di breve durata (1 ora) al confine dell'area del PRT (denominati N11 ed N12 in Figura 3.1).

I recettori monitorati sono stati identificati come i recettori potenzialmente più esposti alle emissioni di rumore generate durante le attività di cantiere del gasdotto. Nel caso in cui, per motivi di accessibilità al sito, non sia stato possibile effettuare la misura di rumore in corrispondenza del recettore preliminarmente individuato, il monitoraggio è stato effettuato nella posizione accessibile più prossima al recettore, rappresentativo del rumore di fondo del recettore stesso (Tabella 3.5).

In Tabella 3.6 si riportano i risultati della campagna di monitoraggio. In periodo diurno i livelli di rumore di fondo variano tra 30,0 dB(A) e 47,5 dB(A), mentre in notturna il rumore di fondo varia tra 27 dB(A) e 38 dB(A) circa. Considerando i limiti di rumore previsti per l'area di progetto tutti i livelli di rumore di fondo registrati durante la campagna di monitoraggio risultano conformi alla normativa italiana in materia di inquinamento acustico (limiti Zona A "Tutto il territorio nazionale" secondo DPCM 01/03/91), per il periodo di riferimento diurno (non sono previste attività in notturna).

Le principali sorgenti di rumore identificate nell'area di progetto durante la campagna di monitoraggio sono stati veicoli in movimento su strada e percorso cicloturistico, animali (cani, insetti e uccelli) e vento.

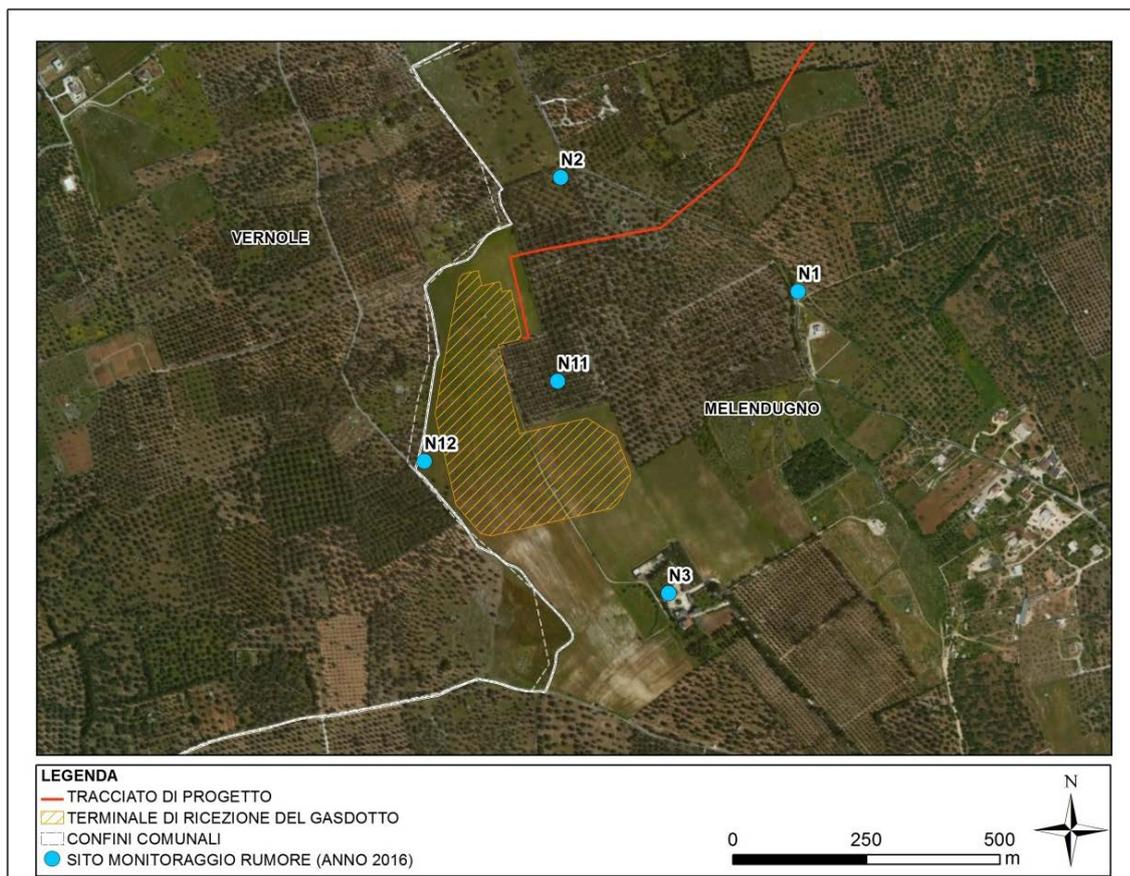
| | | | | |
|---|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline  ERM | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
| | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 19 of 47 |

Tabella 3.5 Coordinate Siti di Monitoraggio nell'Area del PRT

| Sito di Monitoraggio | Sistema Coordinate WGS84 UTM 34N | |
|----------------------|----------------------------------|---------|
| | X [m] | Y [m] |
| N1 | 272162 | 4461979 |
| N2 | 271717 | 4462194 |
| N3 | 271919 | 4461410 |
| N11 | 271711 | 4461810 |
| N12 | 271461 | 4461658 |

Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico (2016)

Figura 3.3 Ubicazione Siti di Monitoraggio Rumore nell'Area del PRT



Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico (2016)

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 20 of 47 |

Tabella 3.6 Livelli di Rumore di Fondo Monitorati ai Recettori nell'Area del PRT

| Sito di Monitoraggio | Periodo di Misura | Livello di Rumore di Fondo Monitorato LAeq dB(A) | DPCM 01/03/91⁽¹⁾ |
|-----------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|
| N1 | Diurno (16 ore) | 45,0 | 70 |
| | Notturno (8 ore) | 36,8 | 60 |
| N2 | Diurno (16 ore) | 36,7 | 70 |
| | Notturno (8 ore) | 35,4 | 60 |
| N3 | Diurno (16 ore) | 47,5 | 70 |
| | Notturno (8 ore) | 38,1 | 60 |
| N11 | Diurno (1 ora) | 30,4 | 70 |
| | Notturno (1 ora) | 28,0 | 60 |
| N12 | Diurno (1 ora) | 31,0 | 70 |
| | Notturno (1 ora) | 27,2 | 60 |

⁽¹⁾ DPCM 01/03/91 Zona "tutto il territorio nazionale"

Fonte: Campagna di Monitoraggio Acustico (2016)

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 21 of 47 |

4. Metodologia di Valutazione del Rumore

4.1 Modello di Rumore SoundPLAN

I livelli di rumore emessi in fase di cantiere del Progetto TAP sono stati stimati tramite il modello di propagazione del rumore SoundPLAN. Dettagli sulle caratteristiche tecniche del modello SoundPLAN sono riportate nel Box 4.1.

Box 4.1 Modello di Rumore SoundPlan

Modello matematico

SoundPlan 7.2 è uno degli strumenti di previsione del rumore più diffusi e riconosciuti a livello internazionale, utilizzato ampiamente per la modellazione del rumore di strade, ferrovie e industrie.

Il modello industriale è completo e consente:

- la modellazione della potenza sonora delle sorgenti in bande di terzi di ottava;
- la modellazione delle sorgenti di rumore come punti, linee o superfici;
- direzionalità 2D e 3D delle sorgenti;
- topografia 3D;
- classificazione delle sorgenti di rumore;
- utilizzo di diversi standard per modelli di rumore (ISO, Concawe, Nordic, ecc.);
- implementazione degli effetti di schermatura e aspetti meteorologici.

Questo software applica il metodo “ray-tracing”. Le sorgenti sono simulate come superfici, linee o punti: ciascuna sorgente propaga onde sonore. Il campo acustico risultante dipende dalle caratteristiche di assorbimento e riflessione di tutti gli ostacoli esistenti fra la sorgente e il recettore.

Ciascun raggio trasporta una parte dell'energia sonora della sorgente. L'energia diminuisce lungo il percorso, in conseguenza dell'assorbimento delle superfici, della divergenza geometrica e dell'assorbimento atmosferico.

L'assorbimento dell'energia sonora da parte dell'aria è correlato alla dispersione di energia causata dalla collisione delle molecole di aria. Ogni collisione disperde una piccola parte dell'energia e causa altre collisioni.

Nell'area di interesse, il campo acustico sarà la risultante della somma delle energie acustiche di “n” raggi che raggiungono il ricevitore. I livelli di rumore dell'intera area sono indicati da isofone con passi equivalenti, ad un'altezza convenzionale (1,5 metri slm).

Il modello matematico utilizza standard internazionali di attenuazione del suono in ambiente esterno. In questo studio è stato applicato lo standard *ISO 9613 Acoustica – Attenuazione del Suono Durante la Propagazione in Ambiente Esterno – Parte 2: Metodi Generali di Calcolo*. Questo standard comprende numerose equazioni che regolano la propagazione e consente di calcolare i livelli di rumore nell'area di studio con un definito grado di accuratezza.

Scopo di tale metodologia è determinare il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato-A, così come descritto nello standard ISO 1996/1-2-3, con condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza sonora nota. Dato che tutti i ricevitori sono considerati essere sottovento rispetto alla sorgente, la propagazione avviene nelle peggiori condizioni di vento, così come specificato nella ISO 1996/2 (parte 5, 4, 3).

Metodo di calcolo

Il livello medio di pressione sonora al ricevitore nella direzione di propagazione (condizioni sottovento) viene calcolato per ogni sorgente attraverso l'equazione:

$$L_p = L_w - A$$

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 22 of 47 |

Il fattore A è l'attenuazione che l'energia sonora subisce nel corso della propagazione ed è composto dai seguenti fattori:

$$A = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{refl}} + A_{\text{screen}} + A_{\text{misc}}$$

dove:

- A_{div} = attenuazione dovuta a divergenza geometrica;
- A_{atm} = attenuazione dovuta ad assorbimento atmosferico;
- A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;
- A_{refl} = attenuazione dovuta alla riflessione da parte di ostacoli;
- A_{screen} = attenuazione dovuta agli effetti di schermatura;
- A_{misc} = attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il fattore A può essere applicato singolarmente a ciascun componente o, in un secondo momento, alla somma calcolata per ogni banda di ottave. Il livello sonoro continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione, ottenuti per ciascuna sorgente ad ogni frequenza, se richiesto.

Il risultante livello di potenza sonora nella direzione di propagazione dipende dal livello di potenza nelle condizioni di campo libero e dal termine di direttività (D). D quantifica la variazione della radiazione sonora verso più direzioni per una sorgente direzionale stessa rispetto ad una sorgente non direzionale:

$$L_p = L_w + D$$

Per una fonte puntuale non direzionale il contributo di D è 0 dB. La correzione di D deriva dall'indice di direttività della sorgente, aggiungendo un indice K che considera l'emissione in un angolo solido definito.

Per una sorgente con propagazione sferica in uno spazio libero $K=0\text{dB}$; quando la sorgente è vicina a una superficie riflettente che non sia il terreno, $K=3\text{dB}$; quando la sorgente è di fronte a due superfici riflettenti perpendicolari, di cui una è il terreno, $K=3\text{dB}$; se nessuna di esse è il terreno, $K=6\text{dB}$; per sorgenti esposte a tre superfici perpendicolari, di cui una è il terreno, $K=6\text{dB}$; per sorgenti di fronte a tre superfici riflettenti di cui nessuna è il terreno, $K=9\text{dB}$.

Attenuazione per divergenza geometrica

L'attenuazione per divergenza geometrica può essere valutata dal punto di vista teorico come:

$$A_{\text{div}} = 20 \log(d/d_0) + 11$$

dove:

- d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore, calcolata in metri;
- d_0 è la distanza di riferimento, 1 m.

Attenuazione atmosferica

L'assorbimento dell'aria è definito come:

$$A_{\text{atm}} = a \cdot d / 1000$$

dove:

- d è la distanza di propagazione, espressa in metri;
- a è il coefficiente di attenuazione atmosferica, in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale, dall'umidità relativa e dalla pressione atmosferica.

Attenuazione per effetto suolo

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo deriva dall'interferenza fra l'onda acustica riflessa dal terreno e l'onda acustica che si propaga direttamente dalla sorgente al ricevitore.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 23 of 47 |

Per questa metodologia di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore deve essere orizzontale o con un'inclinazione costante. In alternativa deve essere tracciata nel modello una linea spezzata.

Vi sono tre regioni principali di propagazione: una per la sorgente, una per il ricevitore e una intermedia. Ciascuna di tali zone può essere descritta con un fattore correlato alle caratteristiche di riflessione.

La metodologia per il calcolo delle attenuazioni dovute al terreno può utilizzare una formula più semplificata che considera la distanza ricevitore – sorgente e l'altezza media rispetto al terreno del percorso di propagazione (h_m):

$$A_{\text{ground}} = 4,8 - (2 h_m/d) (17 + (300/d))$$

Attenuazione per effetto riflessione

L'attenuazione per riflessione si riferisce alle superfici quali le facciate degli edifici, che causano un incremento del livello di pressione sonora per il ricevitore.

Un termine importante è l'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli (muri, barriere o schermi sottili).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale, perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore, deve essere maggiore della lunghezza d'onda della frequenza centrale della banda considerata. Secondo gli standard ISO, l'attenuazione dovuta all'effetto di schermatura verrà data dalla "perdita per inserimento", vale a dire dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Attenuazione per effetti vari

L'attenuazione dell'onda sonora può essere legata ad una serie di ulteriori fattori:

- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso la vegetazione;
- attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli di grandi dimensioni, per diffrazione dovuta ad edifici o alberi;
- attenuazione per propagazione attraverso un ostacolo per effetto di schermatura o riflessione dell'edificio.

Accuratezza del Modello

In accordo alla norma ISO 9613-2, l'accuratezza del modello di rumore SoundPLAN è di ± 3 dB.

Dati Meteorologici, Orografia e Uso del Suolo

In fase di settaggio del modello di rumore SoundPLAN, sono stati utilizzati i seguenti parametri relativi alle condizioni meteo-climatiche, l'orografia e l'uso del suolo.

I dati meteo-climatici sono stati raccolti dal 'Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale' (SCIA - <http://www.scia.sinanet.apat.it/>), realizzato dall'ISPRA in collaborazione con organismi regionali e nazionali. SCIA risponde all'esigenza di armonizzare e standardizzare i metodi di elaborazione e rendere disponibili gli indicatori utili alla rappresentazione dello stato del clima in Italia e della sua evoluzione. In Tabella 4.1 sono riportati i dati meteo-climatici che caratterizzano l'area di Progetto.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 24 of 47 |

Tabella 4.1 Dati Meteorologici considerati per lo Studio Modellistico

| Parametro | Valore |
|--------------------------|-----------|
| Temperatura | 10 -15 °C |
| Umidità relativa | 65 – 90 % |
| Pressione atmosferica | 1020 mbar |
| Velocità media del vento | 4 – 6 m/s |

Nota: E' stato effettuato un confronto tra i dati SCIA disponibili al momento della redazione dell'ESIA e i dati aggiornati al 2016, e non sono stati rilevati significativi discostamenti.

L'orografia del terreno dell'area di Progetto è stata inserita nel modello di calcolo mediante una rappresentazione 3D delle isoipse a risoluzione di 2m, estrapolate dal database Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) DEM, sviluppato dalla NASA. Considerata la natura agricola dell'area di Progetto, è stato considerato un coefficiente di assorbimento acustico del terreno pari a 0.85.

Altri Fattori di Attenuazione

In aggiunta ai parametri meteorologici e ai fattori di attenuazione per effetto suolo e orografia descritti precedentemente, il modello di simulazione ha tenuto conto delle seguenti componenti progettuali presenti nell'area del microtunnel:

- la presenza di un terrapieno, di altezza massima pari a 2m, che corre lungo il confine dell'area del microtunnel, presente durante le attività di cantiere del microtunnel (Paragrafo 8.1) e la fase di hydrotesting (Paragrafo 9.1);
- la presenza di barriere di rumore, di altezza compresa tra 4 e 6 m, durante la fase di hydrotesting (posizionate come descritto in Paragrafo 9.1).

Sia il terrapieno che le barriere di rumore agiscono da ostacolo alla propagazione del suono dalla sorgente al recettore, riducendo il livello di rumore previsto ai recettori in prossimità dell'area del microtunnel.

4.2 Recettori Sensibili

Come descritto nel precedente Paragrafo, in prossimità delle aree di cantiere del gasdotto, del PRT e del microtunnel sono stati identificati una serie di recettori sensibili (edifici residenziali) potenzialmente soggetti a impatto acustico durante le attività di costruzione.

Tali recettori sono stati oggetto di una campagna di monitoraggio acustico volta a stabilire l'attuale clima acustico e valutare, in una successiva fase, il contributo del progetto TAP, inteso come incremento degli attuali livelli di rumore a ciascun recettore sensibile.

Durante la campagna di monitoraggio in alcuni casi, per motivi di sicurezza e accessibilità dei siti, le misure fonometriche sono state eseguite non in corrispondenza del recettore, ma nella posizione il più vicino possibile al recettore e accessibile. Tale scostamento non inficia la rappresentatività delle misure eseguite; l'area oggetto di monitoraggio, infatti, è di tipo rurale e non soggetta a significative sorgenti di rumore.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 25 of 47 |

In fase di simulazione tramite modello SoundPLAN, i livelli di rumore prodotti dalle diverse fasi di cantiere del Progetto TAP sono stati stimati in corrispondenza della reale posizione dei recettori sensibili individuati. In Tabella 4.2 si riportano le coordinate dei recettori sensibili oggetto di simulazione acustica, e la corrispondente misura di monitoraggio.

Tabella 4.2 Coordinate Recettori Sensibili Imputati nel Modello di Simulazione

| Recettore | Sistema Coordinate WGS84 UTM 34N | | Sito di Monitoraggio corrispondente |
|-----------|-------------------------------------|---------|--|
| | X [m] | Y [m] | |
| R1 | 272197 | 4461910 | N1 |
| R2 | 271799 | 4462330 | N2 |
| R3 | 271945 | 4461380 | N3 |
| R4 | 272599 | 4462990 | N4 |
| R5 | 273829 | 4462920 | N5 |
| R6 | 276081 | 4463810 | N6 |
| R7 | 277606 | 4464920 | N7 |
| R8 | 277806 | 4465360 | N8 |
| R9 | 277853 | 4464750 | N9 |
| R10 | 278692 | 4464860 | N10 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|-------------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 26 of 47 |

5. Definizione degli scenari emissivi

Lo studio di impatto acustico condotto ha preso in esame le emissioni di rumore generate dalla fase di cantiere del Progetto, definite nella fase di progettazione esecutiva, ed ha analizzato tre macro aree di progetto:

- Area di cantiere del Gasdotto;
- Area di cantiere del Terminale di Ricezione del Gasdotto (PRT);
- Area di cantiere del Microtunnel (inclusiva delle attività di Hydrotesting).

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|-------------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 27 of 47 |

6. Emissioni Sonore Fase di Cantiere del Gasdotto

Il presente Paragrafo riporta i risultati dello studio di rumore per la stima delle emissioni sonore prodotte durante la fase di cantiere per la posa a terra del gasdotto e il confronto con i limiti di rumore previsti dalla normativa ai recettori.

6.1 Scenario Emissivo

La costruzione del gasdotto avverrà in 5 diverse fasi di lavoro, identificate in:

1. Fase di preparazione della pista di lavoro;
2. Fase di saldatura dei tubi;
3. Fase di scavo della trincea;
4. Fase di posa della condotta;
5. Fase di rinterro e ripristino del sito.

Ciascuna fase di lavoro prevede l'utilizzo di specifici macchinari e veicoli, come riportato in Tabella 6.1. Lo studio modellistico ha assunto un funzionamento in continuo dei macchinari per 10 h al giorno solo in periodo diurno (non sono previste attività in notturna in fase di costruzione del gasdotto). Sulla base dei livelli di potenza sonora riportati in Tabella 6.1, una sorgente di rumore di tipo lineare è stata inserita nel modello a rappresentazione dei macchinari coinvolti nelle diverse fasi di lavoro lungo le sezioni di cantiere del tracciato del gasdotto. Il livello di potenza sonora lineare, espresso in dB/m, è stato calcolato in modo da generare ad un ipotetico recettore lo stesso livello di rumore della corrispondente sorgente puntiforme. Tale approccio è rappresentativo dello scenario emissivo peggiore, e considera i mezzi di cantieri posizionati alla minima distanza possibile dal recettore.

Si sottolinea che le attività di cantiere del gasdotto verranno condotte in orario diurno, pertanto i livelli di pressione sonora simulati ai recettori dallo studio modellistico sono stati confrontati esclusivamente con i limiti normativi di rumore per il periodo diurno.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 28 of 47 |

Tabella 6.1 Macchinari Coinvolti nella Fase di Cantiere del Gasdotto

| FASE DI LAVORO | | 1. Apertura pista | | | Lw/m_{lin} = 88 dB(A) |
|------------------------------|---------------|---------------------------|-----------|----------------------------------|--|
| Macchinario | Numero | Potenza installata | | Potenza Sonora LW [dB(A)] | |
| | | HP | kW | | |
| Escavatore | 1 | 220 | 164 | 105 | |
| Escavatore | 1 | 190 | 140 | 99 | |
| Pala cingolata | 1 | 189 | 141 | 104 | |
| FASE DI LAVORO | | 2. Saldatura | | | Lw/m_{lin} = 100 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata | | Potenza Sonora LW [dB(A)] | |
| | | HP | kW | | |
| Posatubi | 1 | 360 | 269 | 109 | |
| Escavatore | 1 | 190 | 140 | 99 | |
| Saldatrice / Tubo curvatrice | 5 | 142 | 106 | 80 | |
| Mola | 8 | - | - | 70 | |
| FASE DI LAVORO | | 3. Scavo | | | Lw/m_{lin} = 88,5 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata | | Potenza Sonora LW [dB(A)] | |
| | | HP | kW | | |
| Escavatore | 2 | 220 | 164 | 105 | |
| Escavatore | 1 | 190 | 140 | 99 | |
| Camion | 2 | 453 | 338 | 80 | |
| FASE DI LAVORO | | 4. Posa | | | Lw/m_{lin} = 106 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata | | Potenza Sonora LW [dB(A)] | |
| | | HP | kW | | |
| Posatubi | 4 | 360 | 269 | 109 | |
| Escavatore | 1 | 220 | 164 | 105 | |
| FASE DI LAVORO | | 5. Rinterro | | | Lw/m_{lin} = 88,5 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata | | Potenza Sonora LW [dB(A)] | |
| | | HP | kW | | |
| Escavatore | 2 | 220 | 164 | 105 | |
| Escavatore | 1 | 190 | 140 | 99 | |

6.2 Risultati

In Tabella 6.2 sono riportati i livelli di pressione sonora stimati durante la fase di cantiere del gasdotto ai recettori prossimi al tracciato; i livelli di rumore sono stati stimati sulla base delle assunzioni descritte al Paragrafo 6.1. Le mappe di rumore redatte per ciascuna fase di lavoro sono riportate in Allegato 1.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 29 of 47 |

Tabella 6.2 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Gsdotto

| FASE DI LAVORO 1. Apertura pista | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|--|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R1 | 52,6 | 45,0 | 53,3 | 8,3 | 70 | No | sì |
| R2 | 55,8 | 36,7 | 55,9 | 19,2 | 70 | No | sì |
| R3 | 46,9 | 47,5 | 50,2 | 2,7 | 70 | No | no |
| R4 | 58,8 | 52,3 | 59,7 | 7,4 | 70 | No | sì |
| R5 | 59,0 | 36,3 | 59,0 | 22,7 | 70 | No | sì |
| R6 | 60,6 | 35,5 | 60,6 | 25,1 | 70 | No | sì |
| R7 | 60,1 | 45,7 | 60,3 | 14,6 | 70 | No | sì |
| R10 | 42,9 | 51,5 | 52,1 | 0,6 | 60 | No | no |
| FASE DI LAVORO 2. Saldatura | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R1 | 53,9 | 45,0 | 54,4 | 9,4 | 70 | no | sì |
| R2 | 57,1 | 36,7 | 57,1 | 20,4 | 70 | no | sì |
| R3 | 48,2 | 47,5 | 50,9 | 3,4 | 70 | no | no |
| R4 | 60,1 | 52,3 | 60,8 | 8,5 | 70 | no | sì |
| R5 | 60,3 | 36,3 | 60,3 | 24,0 | 70 | no | sì |
| R6 | 61,9 | 35,5 | 61,9 | 26,4 | 70 | no | sì |
| R7 | 61,4 | 45,7 | 61,5 | 15,8 | 70 | no | sì |
| R10 | 44,2 | 51,5 | 52,2 | 0,7 | 60 | no | no |
| FASE DI LAVORO 3. Scavo | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R1 | 53 | 45,0 | 53,6 | 8,6 | 70 | no | sì |
| R2 | 56,2 | 36,7 | 56,2 | 19,5 | 70 | no | sì |
| R3 | 47,3 | 47,5 | 50,4 | 2,9 | 70 | no | no |
| R4 | 59,2 | 52,3 | 60,0 | 7,7 | 70 | no | sì |
| R5 | 59,4 | 36,3 | 59,4 | 23,1 | 70 | no | sì |
| R6 | 61 | 35,5 | 61,0 | 25,5 | 70 | no | sì |
| R7 | 60,5 | 45,7 | 60,6 | 14,9 | 70 | no | sì |
| R10 | 43,3 | 51,5 | 52,1 | 0,6 | 60 | no | no |
| FASE DI LAVORO 4. Posa | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R1 | 59,9 | 45,0 | 60,0 | 15,0 | 70 | no | sì |
| R2 | 63,1 | 36,7 | 63,1 | 26,4 | 70 | no | sì |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 30 of 47 |

| | | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|----|----|----|
| R3 | 54,2 | 47,5 | 55,0 | 7,5 | 70 | no | sì |
| R4 | 66,1 | 52,3 | 66,3 | 14,0 | 70 | no | sì |
| R5 | 66,3 | 36,3 | 66,3 | 30,0 | 70 | no | sì |
| R6 | 67,9 | 35,5 | 67,9 | 32,4 | 70 | no | sì |
| R7 | 67,4 | 45,7 | 67,4 | 21,7 | 70 | no | sì |
| R10 | 50,2 | 51,5 | 53,9 | 2,4 | 60 | no | no |

| FASE DI LAVORO 5. Rinterro | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|--|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R1 | 53 | 45,0 | 53,6 | 8,6 | 70 | no | sì |
| R2 | 56,2 | 36,7 | 56,2 | 19,5 | 70 | no | sì |
| R3 | 47,3 | 47,5 | 50,4 | 2,9 | 70 | no | no |
| R4 | 59,2 | 52,3 | 60,0 | 7,7 | 70 | no | sì |
| R5 | 59,4 | 36,3 | 59,4 | 23,1 | 70 | no | sì |
| R6 | 61 | 35,5 | 61,0 | 25,5 | 70 | no | sì |
| R7 | 60,5 | 45,7 | 60,6 | 14,9 | 70 | no | sì |
| R10 | 43,3 | 51,5 | 52,1 | 0,6 | 60 | no | no |

Durante la costruzione del gasdotto, il livello delle emissioni sonore generate presso i recettori sensibili dalle attività di costruzione varia tra 42,9 dB(A) e 67,9 dB(A) ai recettori più prossimi al tracciato. Le emissioni sonore più alte sono previste durante la fase di posa della condotta.

Durante le cinque fasi di lavoro non si prevede un superamento dei limiti di immissione per il periodo diurno ad alcun recettore, mentre si rileva un superamento del limite differenziale diurno in quasi tutte le fasi di lavoro.

E' da sottolineare, inoltre, che l'impatto acustico massimo del progetto sarà limitato ad un periodo di tempo alquanto limitato (di alcuni giorni). Questo si verificherà quando le attività di posa della condotta e saldatura saranno condotte alla minima distanza prevista dai recettori. Pertanto è possibile assumere che le emissioni sonore saranno generalmente inferiori alle stime riportate per la maggior parte del tempo delle attività di cantiere.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 31 of 47 |

7. Emissioni Sonore Fase di Cantiere del PRT

7.1 Scenario emissivo

La costruzione del PRT avverrà in 4 diverse fasi di lavoro, identificate in:

1. Fase di preparazione del sito;
2. Fase di costruzione dell'area edifici;
3. Fase di costruzione dell'area di processo;
4. Fase di rifinitura del sito.

Ciascuna fase di lavoro prevede l'utilizzo di specifici macchinari e veicoli, come riportato in Tabella 7.1.

I dati di potenza sonora di tutte le macchine di cantiere sono conformi alla Direttiva Europea 2000/14/EC inerente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

Lo studio modellistico ha assunto un funzionamento in continuo dei macchinari per 10h al giorno solo in periodo diurno (non sono previste attività in notturna in fase di costruzione del PRT). Sulla base dei livelli di potenza sonora riportati in Tabella 7.1, una sorgente di rumore di tipo areale è stata inserita nel modello a rappresentazione dei macchinari coinvolti nelle diverse fasi di lavoro nelle diverse aree di cantiere del PRT. Il livello di potenza sonora areale espresso in dB/m² è stato calcolato in modo da generare ad un ipotetico recettore lo stesso livello di rumore delle corrispondenti sorgenti puntiformi (l'area di cantiere simulata come sorgente areale è tratteggiata in giallo in Figura 7.1).

La localizzazione dei macchinari all'interno dell'area del PRT, trattandosi di installazioni temporanee ed in parte mobili, potrebbe essere soggetta in fase costruttiva ad ottimizzazioni di posizione tali da incrementarne la funzionalità, la logistica e le condizioni di sicurezza. Eventuali variazioni avverranno comunque sempre all'interno dell'area di cantiere autorizzata; a tal proposito, la localizzazione dei macchinari considerata nel presente studio modellistico, e riportata in Figura 7.1, è quindi rappresentativa ai fini del modello e delle relative valutazioni acustiche. I risultati ottenuti sono da considerarsi rappresentativi anche in presenza di variazioni di localizzazione dei macchinari all'interno delle aree di pertinenza del PRTI.

Si sottolinea che le attività di cantiere del PRT verranno condotte in orario diurno, pertanto i livelli di pressione sonora simulati ai recettori dallo studio modellistico sono stati confrontati esclusivamente con i limiti normativi di rumore per il periodo diurno.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 32 of 47 |

Tabella 7.1 Macchinari Coinvolti nella Fase di Cantiere del PRT

| FASE DI LAVORO | | | |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | 1. Preparazione sito | Lw/m² = 68,0 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata kW | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Escavatore | 2 | 200-300 | 106 |
| Ruspa | 1 | 200-300 | 114 |
| Pala Gommata | 1 | 100-150 | 107 |
| Camion | 6 | 200-300 | 94 |
| Rullo Compattatore | 1 | 100-150 | 112 |
| | | 2. Costruzione area edifici | Lw/m² = 79,3 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata kW | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Escavatore | 1 | 200-300 | 106,0 |
| Terna gommata | 1 | 100-150 | 107,0 |
| Gru a torre (elettrica) | 1 | 20-50 | 99,9 |
| Camion | 2 | 200-300 | 94,0 |
| Gru mobile | 1 | 100-200 | 103,0 |
| Carrello elevatore | 1 | 100-200 | 100,0 |
| Gruppo elettrogeno | 1 | 80-120 | 111,0 |
| Moto compressore | 1 | 30-50 | 105,0 |
| Pompa elettrica | 1 | 20-50 | 84,5 |
| Martello pneumatico | 1 | | 120,0 |
| | | 3. Costruzione area processo | Lw/m² = 80,3 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata kW | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Escavatore | 1 | 200-300 | 106 |
| Elettro-saldatrice | 8 | 20-50 | 98 |
| Moto-saldatrice | 8 | 30-80 | 98 |
| Mola smerigliatrice | 10 | - | 117 |
| Gruppo da taglio | 4 | - | 118 |
| Sabbiatrice | 2 | - | 92 |
| Camion | 2 | 200-300 | 94 |
| Gru mobile | 2 | 100-200 | 103 |
| Carrello elevatore | 1 | 100-200 | 100 |
| Gruppo elettrogeno | 1 | 150-250 | 111 |
| Moto-compressore | 2 | 30-50 | 105 |
| Pompa elettrica di aggotamento | 1 | 20-50 | 84 |
| Pompa per collaudo | 1 | 20-50 | 84 |
| Muletto | 2 | 100-200 | 100 |
| | | 4. Rifinitura del sito | Lw/m² = 70,1 dB(A) |
| Macchinario | Numero | Potenza installata kW | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Escavatore | 2 | 200-300 | 106 |
| Grader | 1 | 150-200 | 109 |
| Terna gommata | 1 | 100-150 | 107 |
| Dumper | 1 | 80-120 | 115 |
| Vibrofinitrice | 1 | 80-120 | 107 |
| Rullo compattatore | 1 | 80-120 | 112 |
| Mini compattatore | 1 | 80-120 | 112 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 33 of 47 |

Figura 7.1 Aree di Cantiere del PRT



Nota: Per ciascuna fase, l'area tratteggiata in giallo rappresenta l'area di cantiere simulata come sorgente di rumore areale nel modello SoundPLAN.

7.2 Risultati

In Tabella 7.2 sono riportati i livelli di pressione sonora stimati durante la fase di cantiere del PRT ai recettori sensibili localizzati nelle vicinanze; i livelli di rumore sono stati stimati sulla base delle assunzioni descritte al Paragrafo 7.1. Le mappe di rumore redatte per ciascuna fase di lavoro sono riportate in Allegato 1.

Tabella 7.2 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del PRT

| FASE DI LAVORO | | | | | | | |
|----------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|---|
| 1. Preparazione sito | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5[dBA] |
| R1 | 48,0 | 45,0 | 49,8 | 4,8 | 70 | no | no |
| R2 | 48,0 | 36,7 | 48,3 | 11,6 | 70 | no | sì |
| R3 | 51,7 | 47,5 | 53,1 | 5,6 | 70 | no | sì |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 34 of 47 |

| FASE DI LAVORO 2. Costruzione area edifici | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|---|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5[dBA] |
| R1 | 51,0 | 45,0 | 52,0 | 7,0 | 70 | no | sì |
| R2 | 54,2 | 36,7 | 54,3 | 17,6 | 70 | no | sì |
| R3 | 50,5 | 47,5 | 52,3 | 4,8 | 70 | no | no |
| FASE DI LAVORO 3. Costruzione area processo | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5[dBA] |
| R1 | 59,4 | 45,0 | 59,6 | 14,6 | 70 | no | sì |
| R2 | 58,6 | 36,7 | 58,6 | 21,9 | 70 | no | sì |
| R3 | 63,8 | 47,5 | 63,9 | 16,4 | 70 | no | sì |
| FASE DI LAVORO 4. Rifinitura del sito | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5[dBA] |
| R1 | 50,1 | 45,0 | 51,3 | 6,3 | 70 | no | sì |
| R2 | 50,1 | 36,7 | 50,3 | 13,6 | 70 | no | sì |
| R3 | 53,8 | 47,5 | 54,7 | 7,2 | 70 | no | sì |

Durante la costruzione del PRT, il livello delle emissioni sonore generate presso i recettori sensibili dalle attività di costruzione varia tra 48 dB(A) e 63.6 dB(A). Le emissioni più alte sono previste durante la fase di costruzione delle unità di processo; ciò è dovuto sia al numero di macchinari in funzione simultaneamente, sia alla vicinanza dell'area di cantiere ai recettori (area sud-est).

Ciò nonostante, durante tutta la durata della costruzione del PRT non si prevedono superamenti dei limiti di immissione previsti dalla normativa nazionale per i recettori identificati, mentre si rileva un superamento del limite differenziale diurno in quasi tutte le fasi di lavoro.

E' da sottolineare che le emissioni sonore saranno limitate alla sola durata delle diverse fasi di lavoro.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 35 of 47 |

8. Emissioni Sonore Fase di Cantiere del Microtunnel

Il presente Paragrafo riporta i risultati dello studio di rumore per la stima delle emissioni sonore prodotte durante la fase di cantiere del microtunnel e il confronto con i limiti di rumore previsti dalla normativa vigente ai recettori.

8.1 Scenario Emissivo

Gli scenari considerati per la valutazione delle emissioni acustiche generate dalle attività di cantiere, svolte all'interno dell'area del microtunnel, sono i seguenti:

1. Fase di perforazione del microtunnel;
2. Fase di preparazione per il tiro a terra;
3. Fase di tiro a terra.

Ciascuna fase di lavoro prevede l'utilizzo di specifici macchinari e veicoli, come riportato in Tabella 8.1. Lo studio modellistico ha assunto un funzionamento in continuo dei macchinari per 24 ore al giorno, indi compreso il periodo notturno. I livelli di rumore stimati sono stati quindi confrontati con i limiti di rumore vigenti sia per il periodo diurno che notturno

Sulla base dei livelli di potenza sonora riportati in Tabella 8.1, sorgenti di rumore di tipo areale sono state inserite nel modello a rappresentazione dei macchinari coinvolti nelle diverse fasi di lavoro nelle diverse aree di cantiere del microtunnel (area di tiro, area di preparazione e pompaggio fanghi, area di separazione). Il livello di potenza sonora areale espresso in dB/m^2 è stato calcolato in modo da generare ad un ipotetico recettore lo stesso livello di rumore delle corrispondenti sorgenti puntiformi. Macchinari mobili quali escavatori, mezzi d'opera e gru sono stati invece simulati come sorgenti puntiformi.

La localizzazione dei macchinari all'interno dell'area del microtunnel, trattandosi di installazioni temporanee ed in parte mobili, potrebbe essere soggetta in fase costruttiva ad ottimizzazioni di posizione tali da incrementarne la funzionalità, la logistica e le condizioni di sicurezza. Eventuali variazioni avverranno comunque sempre all'interno dell'area di cantiere autorizzata; a tal proposito, la localizzazione dei macchinari considerata nel presente studio modellistico, e riportata in Figura 8.1, è quindi rappresentativa ai fini del modello e delle relative valutazioni acustiche. I risultati ottenuti sono da considerarsi rappresentativi anche in presenza di variazioni di localizzazione dei macchinari all'interno delle aree di pertinenza del microtunnel.

Il modello ha inoltre considerato la presenza al perimetro dell'area del microtunnel dei cumuli di stoccaggio del topsoil, di altezza massima pari a 2 m, ed il relativo effetto di attenuazione sulla propagazione del rumore (come descritto al Paragrafo 4.1).

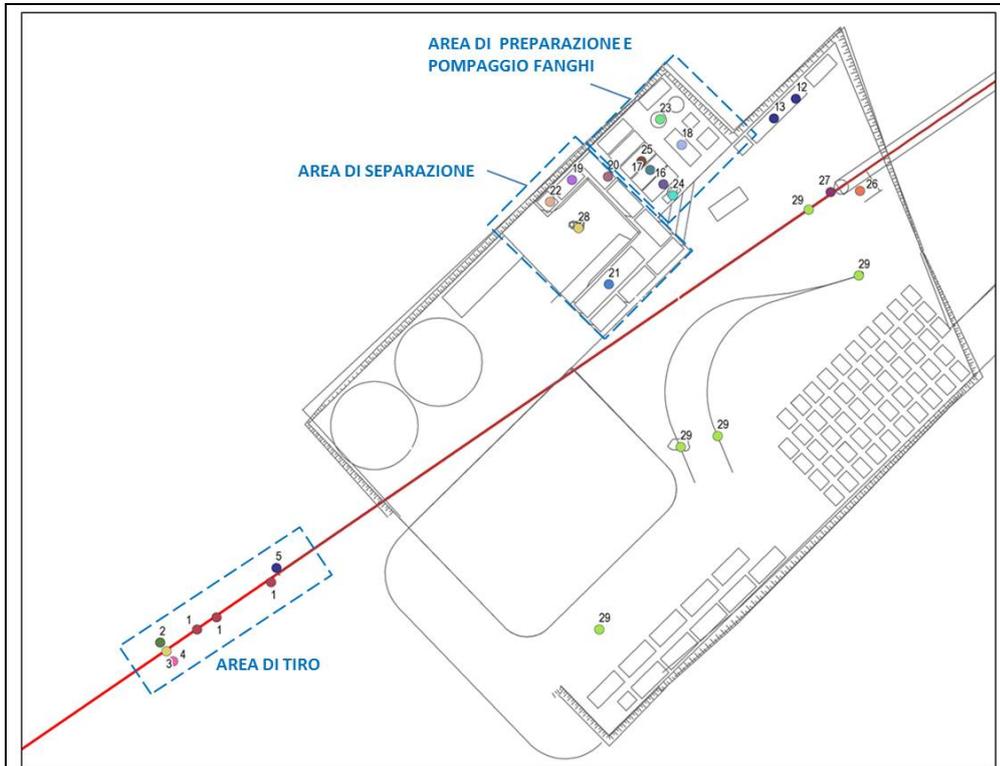
| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 36 of 47 |

Tabella 8.1 Macchinari Coinvolti nella Fase di Cantiere del Microtunnel

| FASE DI LAVORO | | |
|--|---------------|----------------------------------|
| 1. Perforazione | | |
| Macchinario | Numero | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Generatore tipo 2 | 1 | 106 |
| Vaglio vibrante | 1 | 106 |
| Dissabbiatore | 2 | 104 |
| Scuotitore di materiale schistoso | 1 | 94,2 |
| Centrifuga | 2 | 88 |
| Filtropressa | 1 | 85 |
| Miscelatore | 1 | 98 |
| Agitatore | 1 | 96 |
| Iniettore | 3 | 102 |
| Pompa | 2 | 85 |
| Compressore | 1 | 90 |
| Saldatore | 1 | 96 |
| Escavatore | 2 | 106 |
| Mezzi di opera | 2 | 107 |
| FASE DI LAVORO | | |
| 2. Preparazione per il tiro a terra | | |
| Macchinario | Numero | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Gru a cavo o similare | 1 | 107 |
| Escavatore | 1 | 115 |
| Martello a vibrazione | 1 | 125 |
| Generatore | 1 | 101 |
| FASE DI LAVORO | | |
| 3. Tiro a terra | | |
| Macchinario | Numero | Potenza Sonora LW [dB(A)] |
| Verricello a terra e alimentatore | 1 | 115 |
| Generatore | 1 | 101 |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 37 of 47 |

Figura 8.1 Area di Cantiere Microtunnel



FASE DI LAVORO 1: Microtunnel - Perforazione

| ID | Macchinario |
|----|-----------------------------------|
| 12 | Generatore tipo 1 |
| 13 | Generatore tipo 2 |
| 16 | Vaglio vibrante |
| 17 | Dissabbiatore |
| 18 | Scuotitore di materiale schistoso |
| 19 | Centrifuga |
| 20 | Filtropressa |
| 22 | Miscelatore |
| 23 | Agitatore |
| 24 | Iniettore |
| 25 | Pompa |
| 26 | Compressore |
| 27 | Saldatore |
| 28 | Escavatore |
| 29 | Mezzi di opera |

FASE DI LAVORO 2: Preparazione per il tiro a terra

| ID | Macchinario |
|----|-----------------------|
| 2 | Gru a cavo o similare |
| 3 | Escavatore |
| 4 | Martello a vibrazione |
| 5 | Generatore |

FASE DI LAVORO 3 : Tiro a terra

| ID | Macchinario |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Verricello a terra e alimentatore |
| 5 | Generatore |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 38 of 47 |

8.2 Risultati

In Tabella 8.2 e Tabella 8.3 sono riportati i livelli di pressione sonora stimati durante la fase di cantiere del Microtunnel ai recettori prossimi al tracciato, rispettivamente in periodo diurno e periodo notturno; i livelli di rumore sono stati stimati sulla base delle assunzioni descritte al Paragrafo 8.1. Le mappe di rumore redatte per ciascuna fase di lavoro sono riportate in Allegato 1.

Tabella 8.2 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Microtunnel in periodo diurno

| FASE DI LAVORO 1, Perforazione del Microtunnel | | | | | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|--|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R7 | 46,4 | 45,7 | 49,1 | 3,4 | 70 | no | no |
| R8 | 49,4 | 45,2 | 50,8 | 5,6 | 70 | no | sì |
| R9* | 40,4 | 42,6 | 44,6 | 2,0 | 70 | no | no |
| R10 | 35,3 | 51,5 | 51,6 | 0,1 | 60 | no | no |
| FASE DI LAVORO 2. Preparazione per il tiro a terra | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R7 | 59,6 | 45,7 | 59,8 | 14,1 | 70 | no | sì |
| R8 | 55,9 | 45,2 | 56,3 | 11,1 | 70 | no | sì |
| R9* | 49,2 | 42,6 | 50,1 | 7,5 | 70 | no | sì |
| R10 | 42,4 | 51,5 | 52,0 | 0,5 | 60 | no | no |
| FASE DI LAVORO 3, Tiro a terra | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R7 | 49 | 45,7 | 50,7 | 5,0 | 70 | no | no |
| R8 | 44,9 | 45,2 | 48,1 | 2,9 | 70 | no | no |
| R9* | 38,3 | 42,6 | 44,0 | 1,4 | 70 | no | no |
| R10 | 31,6 | 51,5 | 51,5 | 0,0 | 60 | no | no |
| *La collocazione del sito di monitoraggio N9 differisce leggermente da quanto riportato nel PMA, per via di impedimenti logistici nell'accesso al sito inizialmente individuato. | | | | | | | |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 39 of 47 |

Tabella 8.3 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Microtunnel in periodo notturno

| FASE DI LAVORO 1, Perforazione del Microtunnel | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|--|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale notturno di 3 [dBA] |
| R7 | 46,4 | 36,8 | 46,9 | 10,1 | 60 | no | sì |
| R8 | 49,4 | 36,3 | 49,6 | 13,3 | 60 | no | sì |
| R9* | 40,4 | 37,3 | 42,1 | 4,8 | 60 | no | sì |
| R10 | 35,3 | 43,2 | 43,9 | 0,7 | 50 | no | no |
| FASE DI LAVORO 2. Preparazione per il tiro a terra | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale notturno di 3 [dBA] |
| R7 | 59,6 | 36,8 | 59,6 | 22,8 | 60 | no | sì |
| R8 | 55,9 | 36,3 | 55,9 | 19,6 | 60 | no | sì |
| R9* | 49,2 | 37,3 | 49,5 | 12,2 | 60 | no | sì |
| R10 | 42,4 | 43,2 | 45,8 | 2,6 | 50 | no | no |
| FASE DI LAVORO 3, Tiro a terra | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale notturno di 3 [dBA] |
| R7 | 49 | 36,8 | 49,3 | 12,5 | 60 | no | sì |
| R8 | 44,9 | 36,3 | 45,5 | 9,2 | 60 | no | sì |
| R9* | 38,3 | 37,3 | 40,8 | 3,5 | 60 | no | sì |
| R10 | 31,6 | 43,2 | 43,5 | 0,3 | 50 | no | no |

**La collocazione del sito di monitoraggio N9 differisce leggermente da quanto riportato nel PMA, per via di impedimenti logistici nell'accesso al sito inizialmente individuato.*

Durante le diverse fasi di cantiere del microtunnel il livello delle emissioni sonore generate dalle attività di costruzione presso i recettori più prossimi all'area di cantiere varia tra 31,6 dB(A) e 59,6 dB(A). I livelli di rumore più elevati sono previsti durante la fase di preparazione del sito per il tiro a terra.

Durante le tre fasi di lavoro, i limiti di immissione stabiliti dalla normativa vigente sono rispettati in corrispondenza di tutti i recettori, sia durante il periodo diurno che notturno. Si rileva invece un superamento quasi generalizzato in tutte le fasi di lavoro del limite differenziale diurno e notturno.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|-------------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 40 of 47 |

9. Emissioni Sonore Fase di Hydrotesting

Il presente Paragrafo riporta i risultati dello studio di rumore per la stima delle emissioni sonore prodotte durante la fase Hydrotesting e il confronto con i limiti di rumore previsti dalla normativa vigente ai recettori sensibili oggetto di valutazione.

9.1 Scenario Emissivo

Le attività di hydrotesting sono articolate in un due fasi di lavoro, una di svuotamento e una di essiccamento, simulate separatamente nel modello nei seguenti scenari:

1. Scenario di svuotamento;
2. Scenario di essiccamento.

Ciascuna fase di lavoro prevede l'utilizzo di specifici macchinari e veicoli, come riportato in Tabella 9.1. I macchinari sono stati simulati come sorgenti puntiformi (generatori e pompe) o come edifici (compressori). Lo studio modellistico ha assunto un funzionamento in continuo dei macchinari per 24h al giorno, comprensivo del periodo notturno. I livelli di rumore stimati sono stati quindi confrontati con i limiti di rumore vigenti sia per il periodo diurno che notturno.

Le sorgenti di rumore sono state simulate considerando i livelli di emissione sonora dei macchinari in esercizio durante la fase di hydrotesting riportati in Tabella 9.1; per la breve distanza dai recettori più prossimi al cantiere (circa 250 m), e in ottemperanza a quanto riportato nella prescrizione N° A.52 (D.M. 223/2014 come modificato dal D.M. 72/2015), si rende necessaria l'installazione di barriere acustiche al fine di ridurre l'impatto acustico ai recettori. Il modello di propagazione ha pertanto considerato la presenza di barriere fonoassorbenti, di altezza variabile tra 4 m e 6 m, posizionate come riportato in Figura 9.1.

Inoltre il modello ha considerato la presenza al perimetro dell'area del microtunnel dei cumuli di stoccaggio del topsoil, di altezza massima pari a 2 m, ed il relativo effetto di attenuazione sulla propagazione del rumore.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 41 of 47 |

Figura 9.1 Layout del posizionamento delle sorgenti di rumore durante la fase di Hydrotesting



Tabella 9.1 Macchinari Coinvolti negli scenari di Hydrotesting

| FASE DI LAVORO | | 1. Svuotamento | |
|--|--------|---------------------------------------|--|
| Macchinario | Numero | Potenza Sonora L _w [dB(A)] | |
| Compressore primario (primary air compressor) | 14 | 110 | |
| Essiccatore (air dryer) | 14 | 104 | |
| Compressore alta pressione (booster compressor) | 14 | 106 | |
| Generatore | 2 | 100 | |
| Torre da illuminazione (1 generatore per ciascuna torre) | 14 | 100 | |
| Pompa fornitura diesel ai compressori | 2 | 100 | |
| FASE DI LAVORO | | 2. Essiccamento | |
| Macchinario | Numero | Potenza Sonora L _w [dB(A)] | |
| Compressore primario (primary air compressor) | 14 | 110 | |
| Essiccatore (air dryer) | 14 | 104 | |
| Generatore | 2 | 100 | |
| Torre da illuminazione (1 generatore per ciascuna torre) | 14 | 100 | |
| Pompa fornitura diesel ai compressori | 2 | 100 | |

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 42 of 47 |

9.2 Risultati

In Tabella 9.2 e Tabella 9.3 sono riportati i livelli di pressione sonora stimati durante le fasi di svuotamento ed essiccamento ai recettori prossimi all' area di Hydrotesting, rispettivamente per il periodo diurno e il periodo notturno. I livelli di rumore sono stati stimati sulla base delle assunzioni descritte al Paragrafo 9.1. Le mappe di rumore redatte per ciascuna fase di lavoro sono riportate in Allegato 1.

Tabella 9.2 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dagli scenari di Hydrotesting in periodo diurno

| SCENARIO DI LAVORO 1. Svuotamento | | | | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|--|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R7 | 56 | 45,7 | 56,4 | 10,7 | 70 | no | sì |
| R8 | 58,7 | 45,2 | 58,9 | 13,7 | 70 | no | sì |
| R9* | 52,4 | 42,6 | 52,8 | 10,2 | 70 | no | sì |
| R10 | 48,4 | 51,5 | 53,2 | 1,7 | 60 | no | no |
| SCENARIO DI LAVORO 2. Essiccamento | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore diurno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale diurno di 5 [dBA] |
| R7 | 55,1 | 45,7 | 55,6 | 9,9 | 70 | no | sì |
| R8 | 57,4 | 45,2 | 57,7 | 12,5 | 70 | no | sì |
| R9* | 51,5 | 42,6 | 52,0 | 9,4 | 70 | no | sì |
| R10 | 47,3 | 51,5 | 52,9 | 1,4 | 60 | no | no |

**La collocazione del sito di monitoraggio N9 differisce leggermente da quanto riportato nel PMA, per via di impedimenti logistici nell'accesso al sito inizialmente individuato.*

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 43 of 47 |

Tabella 9.3 Livelli di Pressione Sonora ai Recettori Generati dalla Fase di Cantiere del Microtunnel in periodo notturno

| SCENARIO DI LAVORO 1. Svuotamento | | | | | | | |
|---|---|----------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|---|---|
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore notturno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore notturno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale notturno di 3[dBA] |
| R7 | 56 | 36,8 | 56,1 | 19,3 | 60 | no | sì |
| R8 | 58,7 | 36,3 | 58,7 | 22,4 | 60 | no | sì |
| R9* | 52,4 | 37,3 | 52,5 | 15,2 | 60 | no | sì |
| R10 | 48,4 | 43,2 | 49,5 | 6,3 | 50 | no | sì |
| SCENARIO DI LAVORO 2. Essiccamento | | | | | | | |
| Recettore | Contributo della Fase di Cantiere [dBA] | Livello di Rumore di Fondo [dBA] | Livello di Rumore Cumulato [dBA] | Incremento rispetto al Rumore di Fondo [dBA] | Limite di Rumore notturno [dBA] | Superamento del Limite di Rumore notturno [dBA] | Superamento del Limite Differenziale notturno di 3[dBA] |
| R7 | 55,1 | 36,8 | 55,2 | 18,4 | 60 | no | sì |
| R8 | 57,4 | 36,3 | 57,4 | 21,1 | 60 | no | sì |
| R9* | 51,5 | 37,3 | 51,7 | 14,4 | 60 | no | sì |
| R10 | 47,3 | 43,2 | 48,7 | 5,5 | 50 | no | sì |

**La collocazione del sito di monitoraggio N9 differisce leggermente da quanto riportato nel PMA, per via di impedimenti logistici nell'accesso al sito inizialmente individuato.*

I livelli di rumore generati presso i recettori sensibili durante le diverse fasi di Hydrotesting variano tra 47,3 dB(A) e 58,7 dB(A), ai recettori più prossimi all'installazione. Le emissioni più elevate sono previste durante la fase di svuotamento.

Durante gli scenario di essiccamento e svuotamento non si prevedono superamenti dei limiti di immissione stabiliti dalla normativa vigente per il periodo diurno e notturno, mentre si rileva un superamento in quasi tutte le fasi di lavoro del limite differenziale diurno e notturno.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 44 of 47 |

10. Misure di Mitigazione

In ottemperanza alla prescrizione N° A.52 (D.M. 223/2014 come modificato dal D.M. 72/2015), al fine di ridurre il più possibile l'impatto ai ricettori durante le attività di costruzione delle installazioni onshore del Progetto è prevista l'implementazione di specifiche misure di mitigazione.

Questo paragrafo presenta separatamente le misure di mitigazione previste, per la fase di Cantiere (del gasdotto, del PRT e del Microtunnel) e per l'hydrotesting.

10.1 Fase di Cantiere del gasdotto del PRT e del Microtunnel

L'impatto derivante dalle emissioni sonore durante la fase di cantiere del gasdotto, del PRT e del Microtunnel sui recettori in prossimità del tracciato, sarà mitigato mediante l'implementazione di tre tipologie di misure di mitigazione riportate di seguito:

- Misure di mitigazione su sorgenti di rumore/macchinari:
 - selezione di macchinari e veicoli sulla base delle migliori tecnologie disponibili in termini di riduzione delle emissioni di rumore;
 - spegnimento di tutte le macchine quando non sono in funzione;
 - ove possibile, dirigere il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili.
- Misure di mitigazione sull'operatività di cantiere:
 - prevedere la simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
- Misura di mitigazione sulla propagazione:
 - posizionare i macchinari fissi (es. compressori, generatori) il più lontano possibile da eventuali recettori;
 - qualora risulti necessario, prevedere l'utilizzo di barriere acustiche mobili.
- Misure di mitigazione sui ricettori:
 - Utilizzo di barriere acustiche e/o installazione di elementi insonorizzanti.

10.2 Fase di Hydrotesting

Al fine di limitare l'impatto acustico dovuto alle operazioni di hydrotesting, in fase di definizione del Progetto sono state previamente definite misure di mitigazione, quali l'installazione di barriere acustiche di altezza di 4 e 6 m, da posizionarsi secondo lo schema riportato in Figura 9.1.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|----------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 45 of 47 |

11. Conclusioni

Gli impatti potenziali indotti ai recettori dalle emissioni sonore sono stati valutati attraverso uno studio modellistico condotto mediante il software di simulazione SoundPLAN.

Lo studio modellistico non ha evidenziato criticità particolari in relazione alle emissioni sonore previste durante le diverse fasi di cantiere del Progetto. I limiti di immissione ai recettori previsti dalla normativa vigente sono infatti rispettati sia in periodo diurno sia in periodo notturno, mentre si rileva un superamento del limite differenziale diurno in quasi tutte le fasi di cantiere.

In particolare, in relazione al rispetto dei limiti di immissione ai recettori, per ogni fase di costruzione delle installazioni onshore del Progetto è emerso quanto segue:

- Cantiere del gasdotto (attività diurna)

Le emissioni sonore maggiori sono previste quando le attività di posa della condotta e saldatura sono condotte alla minima distanza prevista dai recettori; tali emissioni sonore sono limitate alla sola durata dell'attività di cantiere. I limiti normativi di immissione per il periodo diurno sono rispettati a tutti i ricettori prossimi alle aree di cantiere.

- Cantiere del PRT (attività diurna)

Non si prevedono superamenti del limite normativo di immissione diurno presso i ricettori prossimi all'area del PRT. Le emissioni sonore generate in fase di cantiere del PRT sono temporanee e limitate alla sola durata di ciascuna attività di costruzione.

- Cantiere del microtunnel (attività diurna e notturna)

Le emissioni sonore maggiori sono previste durante le attività di preparazione del sito per il tiro a terra. Tuttavia non si prevedono superi dei limiti di immissione per il periodo diurno e notturno.

- Hydrotesting (attività diurna e notturna)

Le emissioni sonore maggiori sono previste durante le attività di svuotamento della condotta. Barriere fonoassorbenti di altezza di 4 e 6 m saranno opportunamente disposte per mitigare potenziali impatti ai ricettori sensibili individuati. Considerando l'effetto delle barriere, non si ravvisano superi del limite normativo di immissione per il periodo diurno e notturno.

In ottemperanza alla prescrizione N° A.52 (D.M. 223/2014 come modificato dal D.M. 72/2015), al fine di ridurre il più possibile le emissioni sonore ai recettori generate durante le attività di costruzione delle installazioni onshore del Progetto, è prevista l'implementazione di specifiche misure di mitigazione.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|-------------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 46 of 47 |

In ottemperanza alla prescrizione N° A.52 (D.M. 223/2014 come modificato dal D.M. 72/2015), al fine di ridurre il più possibile le emissioni sonore ai ricettori generate durante le attività di costruzione delle installazioni onshore del Progetto, è prevista l'implementazione di specifiche misure di mitigazione quali:

- riduzione delle emissioni acustiche alle sorgenti ad esempio mediante l'utilizzo di silenziatori;
- barriere acustiche all'interno delle aree di cantiere;
- barriere acustiche e misure di insonorizzazione presso i ricettori.

| | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|-------------|
|  Trans Adriatic Pipeline | TAP AG Doc. no.: | IAL00-ERM-643-Y-TAE-1048 | Rev. No.: | 5 |
|  ERM | Doc. Title: | Studio di Impatto Acustico della Fase di Cantiere | Page: | 47 of 47 |

Allegato 1

Tavole