

  	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 1 di 22	Rev. A

**EMERGENZA GAS**  
**INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, N. 50)**  
**FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI**

**MICROTUNNEL APPRODO**  
**PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE**

A	Emesso per Approvazione	ICOP	M. Gresta	M. Pompili	09/08/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 2 di 22	Rev. A

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>INDICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM IN PROSSIMITÀ DEI RICETTORI</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI ORARI DI ATTIVITÀ E DI QUELLI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI PRINCIPALI E SUSSIDIARI</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'ATTIVITÀ NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE ESTERNO</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>MISURE DI CONTENIMENTO DEL RUMORE</b>	<b>14</b>
11.1	Opere di mitigazione acustica	14
11.2	Misure organizzative per la riduzione del rumore	16
<b>12</b>	<b>RISULTATI DELL'ANALISI PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	<b>17</b>
12.1	Risultati fase di realizzazione pali	18
12.2	Risultati fase di realizzazione jet (periodo diurno)	18
12.3	Risultati fase di realizzazione jet (periodo notturno)	19
12.4	Risultati fase di realizzazione microtunnel (periodo diurno)	19
12.5	Risultati fase di realizzazione microtunnel (periodo notturno)	20
12.6	Conclusioni dell'analisi previsionale	20
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>22</b>

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 3 di 22	Rev. A

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), ha ottenuto in data 07.11.2022 l'Autorizzazione Unica rilasciata dal Commissario straordinario di Governo, così come parzialmente volturata per la sezione gasdotto con Decreto n. 1 del 9 febbraio 2023, per realizzare le opere a mare e a terra necessarie all'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) in corrispondenza della piattaforma offshore esistente denominata Petra posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (Ravenna) e il trasferimento del gas naturale fino al punto di collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti in corrispondenza dell'impianto Nodo di Ravenna di Snam Rete.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL).



**Figura 1 – Planimetria di inquadramento del progetto**

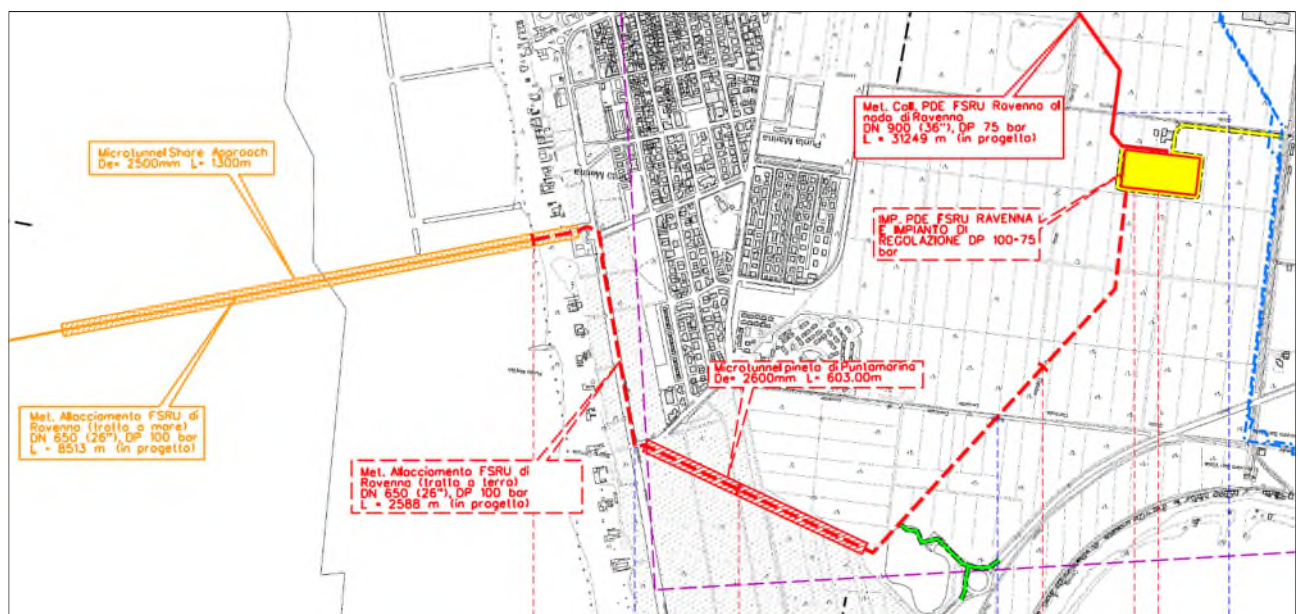
Le opere previste nel Progetto FSRU Ravenna sono le seguenti:

1. Adeguamento e ampliamento della esistente piattaforma Petra inclusiva di tutte le opere impiantistiche necessarie allo scarico del gas naturale ed il suo convogliamento nella condotta sottomarina.
2. Posa di una nuova condotta sottomarina (c.d. sealine) DN 650 (26") lunga circa 8,5 km, per collegare la piattaforma Petra ed il punto di arrivo a terra posto in corrispondenza dell'area impianto denominata ex-SAROM situata a Punta Marina a ridosso della linea di costa inclusiva della realizzazione del microtunnel costiero e della posa del cavo a fibra ottica.

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 4 di 22	Rev. A

- Posa del tratto di condotta a terra DN 650 (26") lunga circa 2,5 km tra l'area ex-SAROM e l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE a Punta Marina.
- Posa del tratto di condotta a terra DN 900 (36") lunga circa 31,5 km tra l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE e l'area del Nodo di Ravenna di Snam Rete Gas. Il tratto include anche la realizzazione dell'impianto di correzione dell'Indice di Wobbe, dell'impianto di filtraggio, misura e regolazione PDE di Punta Marina e dell'impianto trappole e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti denominato Nodo di Ravenna.
- La realizzazione, in opzione, di una diga foranea in cassoni prefabbricato con funzione di barriera frangi flutti posta a circa 300 ad est della piattaforma di ormeggio Petra.

Il presente documento riguarda i lavori relativi all'approdo costiero del metanodotto DN650 (26") a mare tramite la realizzazione di un microtunnel di lunghezza circa 1,3km.



**Figura 2 - Tracciato di progetto metanodotto allacciamento FSRU di Ravenna (approdo del tratto a mare) – arancione**

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è redatto in risposta alle condizioni ambientali di cui al par. 5.2 del Verbale della Conferenza dei Servizi, di cui al Decreto autorizzativo n. 3 del 07 novembre 2022 in oggetto, ed in particolare con riferimento alla prescrizione n. 12 punto iii) di competenza ARPAE, la quale prevede:

*“Prima dell’inizio dell’attività di cantiere, dovrà essere presentato ad Arpae (Servizio Territoriale di Ravenna), uno specifico piano per il contenimento del rumore che descriva le attività di cantiere e le misure di contenimento da adottare”*

Il presente documento costituisce il Piano per il Contenimento del Rumore della attività di costruzione del microtunnel di approdo costiero, le quali si articolano nelle seguenti fasi:

- Accantieramento: preparazione dell'area di lavoro per le successive fasi di costruzione
- Realizzazione del pozzo (o postazione) di spinta: a sua volta comprendente le sottofasi di



  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 5 di 22	Rev. A

- Realizzazione pali secanti
  - Jet grouting
  - Scavo all'interno del pozzo
  - Opere in c.a. del pozzo (trave di coronamento, muri di spinta e intestazione, etc.)
- Realizzazione del microtunnel: installazione impianti propedeutici alla perforazione, perforazione del microtunnel, smontaggi interni ed esterni.

Nel presente piano vengono sintetizzati i risultati della valutazione previsionale di impatto acustico delle attività temporanee di cantiere e presentate le misure di mitigazione adottate al fine di ridurre tale impatto.

La valutazione previsionale completa, che è stata presentata al Comune di Ravenna per richiedere l'autorizzazione in deroga agli orari definiti all'art.30 delle "Norme Tecniche di Attuazione" del "Piano di Classificazione Acustica e Disciplina della Attività Rumorose" (2015) del Comune di Ravenna, è allegata al presente documento.

Si evidenzia che, in data 04/08/2023 suddetta Autorizzazione è stata rilasciata dal Comune di Ravenna con protocollo N. 0167275/2023.

### 3 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Gli interventi previsti da progetto interessano l'area di Punta Marina, frazione del comune di Ravenna.

Le attività di costruzione del microtunnel oggetto di analisi si svolgeranno nel cosiddetto punto di approdo a terra della condotta sottomarina di progetto, in prossimità dell'ex Area SAROM sul Lungomare C. Colombo, nei pressi del civico n.61, corrispondente all'edificio di proprietà della Capitaneria di Porto.

L'edificio presente all'interno dell'area è di pertinenza della Capitaneria di Porto. A seguito degli accordi raggiunti tra Snam e la stessa Capitaneria, l'edificio durante l'intero periodo dei lavori non sarà abitato e tutti i nuclei famigliari ivi residenti saranno relocati al di fuori dell'area di progetto.



**Figura 3 - Inquadramento geografico dell'area**

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 6 di 22	Rev. A



**Figura 4 - Individuazione area cantiere microtunnel Approdo**

L'area risulta attualmente essere dotata in parte di un muro perimetrale in laterizio intonacato di altezza pari a circa 2,90 metri (lato interno area impiantistica), che si estende sui lati Nord, Est, Sud mentre il lato Ovest è dotato di un muretto perimetrale con recinzione metallica grigliata che sarà temporaneamente demolito per consentire i lavori di installazione. Si riporta di seguito dettaglio fotografico dell'area che ospiterà il cantiere.



**Figura 5 - Vista dell'area che ospiterà il cantiere (ex-SAROM)**



  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 7 di 22	Rev. A

#### 4 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Le principali attività costituenti la realizzazione del microtunnel sono la costruzione del pozzo di spinta e la perforazione. Entrambe le lavorazioni prevedono una serie di sotto attività che sono state individuate e analizzate ai fini di una valutazione previsionale di quello che sarà il loro impatto a livello acustico durante la loro esecuzione.

Sono state individuate le seguenti principali fasi di cantiere:

- **REALIZZAZIONE PALI:** realizzazione delimitazione perimetrale e contestuale installazione barriere acustiche dove previste; realizzazione cordolo guida; montaggio macchina scavo pali e posizionamento attrezzature accessorie; scavo e getto pali; contestuale rimozione materiale di scavo pali)
- **JET GROUTING:** (installazione impianti fissi jet grouting; realizzazione colonne jet; contestuale rimozione refluo proveniente dalle attività di jet)
- **SCAVO POZZO:** scavo del pozzo fino alla quota di progetto di fondo scavo.
- **REALIZZAZIONE OPERE IN C.A.:** posa armature e getto delle opere in calcestruzzo all'interno del pozzo di spinta
- **REALIZZAZIONE MICROTUNNEL:** installazione impianti propedeutici alla perforazione, perforazione del microtunnel, smontaggi interni ed esterni.

Le tipologie di lavorazione previste per la realizzazione delle opere in oggetto richiedono l'impiego di sorgenti di rumore fisse, quali attrezzature/impianti, e impongono continui spostamenti delle attrezzature/macchine durante il susseguirsi delle fasi di lavoro all'interno dell'intera area di cantiere.

I diversi tipi di sorgente sonora individuati sono descritti in maniera più dettagliata al paragrafo successivo.

  	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA'  REGIONE EMILIA ROMAGNA	NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108	
	Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore	022957-IC-OM-HS-P-00108	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 8 di 22	Rev. A

## 5 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE

Vengono di seguito riassunti i livelli di emissione sonora delle diverse macchine/attrezzature caratterizzanti le varie fasi di lavorazione (per ciascuna fase di cantiere individuata si procederà nelle successive valutazioni previsionali a considerare il funzionamento di una unità per ogni attrezzatura individuata).

**Tabella 1 – Livelli di emissione delle sorgenti rumorose per le varie fasi di lavorazione**

<b>ACCANTIERAMENTO</b>		<b>REALIZZAZIONE OPERE C.A.</b>	
<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>	<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>
REALIZZAZIONE DELIMITAZIONE PERIMETRALE E CONTESTUALE INSTALLAZIONE BARRIERE ACUSTICHE DOVE PREVISTE, POSIZIONAMENTO BARACCHE SERVIZI QUALI UFFICI E SPOGLIATOI	Lw autocarro con gru = 98,0 dB(A) Lw escavatore = 105,0 dB(A) Lw autocarro = 103,0 dB(A)	REALIZZAZIONE OPERE C.A.	Lw generatore uffici = 96,0 dB (A) Lw gru mobile = 102,0 dB (A) Lw escavatore = 105,0 dB(A) Lw autobetoniera = 112,0 dB (A) Lw autocarro = 103,0 dB (A)
LIVELLAMENTO AREE, STESA GEOTESSUTO E MATERIALE INERTE A REALIZZAZIONE PIAZZALE LAVORO	Attività manuali: <i>rumorosità trascurabile</i>		
<i>La sorgente sonora verrà modellata nel modello di calcolo utilizzato come sorgente areale all'interno della relativa area di cantiere (ipotesi prudenziale e sicuramente cautelativa, in quanto di fatto le attrezzature si troveranno ad operare all'interno dell'area di fatto spostandosi a seconda della zona di lavoro interessata)</i>		<i>Le sorgenti sonore verranno modellate nel modello di calcolo utilizzato come sorgente areale all'interno della relativa area di cantiere (ipotesi prudenziale e sicuramente cautelativa, in quanto di fatto le attrezzature si troveranno ad operare all'interno dell'area di fatto spostandosi a seconda della zona di lavoro interessata)</i>	
<b>REALIZZAZIONE PALI</b>		<b>MICROTUNNEL</b>	
<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>	<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>
REALIZZAZIONE PALI	Lw generatore uffici = 96,0 dB (A) Lw generatore area impianti = 97,0 dB (A) Lw macchina per pali = 110,0 dB (A) Lw gru mobile = 102,0 dB (A) Lw pompa calcestruzzo carrata = 116,0 dB (A) Lw escavatore = 105,0 dB(A) Lw pala gommata = 104,0 dB (A) Lw saldatrice = 99,0 dB (A) Lw autobetoniera = 112,0 dB (A) Lw compressore = 97,0 dB (A)	MICROTUNNEL	Lw generatore uffici = 96,0 dB (A) Lw generatore microtunnel = 108,0 dB (A) Lw generatore impianti = 111,0 dB (A) Lw gru mobile = 102,0 dB (A) Lw cabina di comando = 101,0 dB (A) Lw sistema di separazione = 105,0 dB (A) Lw shale shaker = 94,2 dB (A) Lw = centrifuga = 90,0 dB (A) Lw miscelatore = 98,0 dB (A) Lw agitatore = 90,0 dB (A) Lw iniettore = 95,0 dB (A) Lw compressore = 85,0 dB (A) Lw saldatrice = 99,0 dB (A) Lw escavatore = 103,0 dB (A) Lw pompa mandata = 93,0 dB (A) Lw ventilatore tunnel = 100,0 dB (A)
<i>Le sorgenti sonore verranno modellate nel modello di calcolo utilizzato come sorgenti puntuali.</i>		<i>Le sorgenti sonore verranno modellate nel modello di calcolo utilizzato come sorgenti puntuali.</i>	
<b>JET GROUTING</b>		<b>SMONTAGGIO ATTREZZATURE</b>	
<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>	<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>
JET GROUTING	Lw generatore uffici = 96,0 dB (A) Lw generatore area impianti = 97,0 dB (A) Lw gru mobile = 102,0 dB (A) Lw escavatore = 105,0 dB(A) Lw sonda jet = 115,0 dB (A) Lw pompa jet = 107,0 dB (A) Lw impianto miscelazione = 90,0 dB (A) Lw compressore = 100,0 dB (A) Lw miniescavatore = 95,0 dB (A)	SMONTAGGIO ATTREZZATURE	Lw escavatore = 105,0 dB(A) Lw autocarro = 103,0 dB (A) Lw autocarro con gru = 98,0 dB (A) Attività manuali: <i>rumorosità trascurabile</i>
<i>Le sorgenti sonore verranno modellate nel modello di calcolo utilizzato come sorgenti puntuali.</i>		<i>Le sorgenti sonore verranno modellate nel modello di calcolo utilizzato come sorgente areale all'interno della relativa area di cantiere (ipotesi prudenziale e sicuramente cautelativa, in quanto di fatto le attrezzature si troveranno ad operare all'interno dell'area di fatto spostandosi a seconda della zona di lavoro interessata)</i>	
<b>SCAVO POZZO</b>			
<i>Fase</i>	<i>Potenza sonora</i>		
SCAVO POZZO	Lw escavatore = 105,0 dB(A) Lw autocarro = 103,0 dB (A) Lw generatore uffici = 96,0 dB (A)		
<i>Le sorgenti sonore verranno modellate nel modello di calcolo utilizzato come sorgenti puntuali.</i>			

Nella tabella di seguito, invece, per ogni fase di lavorazione individuata si riporta la percentuale di utilizzo delle attrezzature durante l'orario di lavoro.



  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 9 di 22	Rev. A

**Tabella 2 – Percentuali di utilizzo delle sorgenti rumorose per le varie fasi di lavorazione**

ACCANTIERAMENTO		REALIZZAZIONE OPERE C.A. (periodo diurno)	
Attrezzatura	Ore utilizzo	Attrezzatura	Ore utilizzo
Escavatore	90%	Generatore uffici	100%
Autocarro con gru	45%	Gru mobile	45%
Autocarro	45%	Escavatore	90%
		Autobetoniera	45%
		Autocarro	45%
REALIZZAZIONE PALI		MICROTUNNEL (periodo diurno + notturno)	
Attrezzatura	Ore utilizzo	Attrezzatura	Ore utilizzo
Generatore uffici	100%	Generatore uffici	100%
Generatore area impianti	75%	Generatore microtunnel	100%
Macchina per pali	90%	Generatore impianti	100%
Gru mobile	45%	Gru mobile	100%
Pompa calcestruzzo carrata	45%	Cabina di comando	100%
Escavatore	90%	Sistema di separazione	100%
Saldatrice	25%	Shale shaker	100%
Autobetoniera	45%	Centrifuga	100%
Compressore	45%	Miscelatore	100%
JET GROUTING		Agitatore	100%
Attrezzatura	Ore utilizzo	Iniettore	100%
Generatore uffici	100%	Compressore	50%
Generatore area impianti	75%	Saldatrice	25%
Escavatore	90%	Pompa mandata	100%
Sonda jet	90%	Ventilatore tunnel	80%
Pompa jet	60%	SMONTAGGIO ATTREZZATURE (periodo diurno)	
Impianto miscelazione	90%	Attrezzatura	Ore utilizzo
Compressore	90%	Escavatore	90%
Miniescavatore	75%	Autocarro con gru	45%
SCAVO POZZO		Autocarro	45%
Attrezzatura	Ore utilizzo		
Escavatore	90%		
Autocarro	45%		
Generatore uffici	100%		

Oltre al rumore generato dalle attività di cantiere previste per le varie fasi, si è considerato previsionalmente anche il contributo apportato dal traffico veicolare indotto dalle attività stesse (attività che comunque verranno condotte limitatamente alle fasce orarie lavorative di cantiere).

È stato ritenuto invece trascurabile il contributo di rumore apportabile dai mezzi degli operai e dalle restanti mansioni impiegate presso il cantiere, in quanto di fatto limitate all'arrivo presso il sito all'inizio della giornata lavorativa e a conclusione delle attività a fine giornata. Si evidenzia altresì che l'area di cantiere si affaccia direttamente sul Lungomare C. Colombo – asse stradale che verrà percorso dai mezzi pesanti in entrata/uscita dal cantiere.

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>		<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>		<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>		Pg. 10 di 22  Rev. A

## 6 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Da una valutazione della disposizione delle sorgenti di emissione e della collocazione/forma dei fabbricati limitrofi, sono stati individuati i ricettori più esposti alla propagazione sonora delle attività previste:

**RICETTORE 1:** Stabilimento balneare (Bagno 4 Venti) a Nord rispetto all'area di cantiere.

Ricettore	Coordinate		Fabbricato	Distanza dall'area di cantiere – punto più vicino (m)	Comune
	Lat	Long			
Ricettore 1	44.44798	12.29399	Stabilimento balneare	REALIZZAZIONE POSA CARPENTERIA E PLATEA DI FONDAZIONE: 180,0	Ravenna
				AREA IMPIANTI MICROTUNNEL: 180,0	
				MICROTUNNEL: 170,0	
				SMONTAGGIO ATTREZZATURE: 105,0	

**RICETTORE 2:** Stabilimento balneare (Bagno Pelo) a Sud rispetto all'area di cantiere.

Ricettore	Coordinate		Fabbricato	Distanza dall'area di cantiere – punto più vicino (m)	Comune
	Lat	Long			
Ricettore 2	44.44589	12.29494	Stabilimento balneare	REALIZZAZIONE POSA CARPENTERIA E PLATEA DI FONDAZIONE: 50,0	Ravenna
				AREA IMPIANTI MICROTUNNEL: 60,0	
				MICROTUNNEL: 80,0	
				SMONTAGGIO ATTREZZATURE: 45,0	

**RICETTORE 3:** Fabbricato adibito a civile abitazione.

Ricettore	Coordinate		Fabbricato	Distanza dall'area di cantiere – punto più vicino (m)	Comune
	Lat	Long			
Ricettore 3	44.44517	12.29299	Civile abitazione	REALIZZAZIONE POSA CARPENTERIA E PLATEA DI FONDAZIONE: 128,0	Ravenna
				AREA IMPIANTI MICROTUNNEL: 128,0	
				MICROTUNNEL: 160,0	
				SMONTAGGIO ATTREZZATURE: 120,0	

**RICETTORE 4:** Fabbricato adibito ad albergo (albergo Medusa).

Ricettore	Coordinate		Fabbricato	Distanza dall'area di cantiere – punto più vicino (m)	Comune
	Lat	Long			
Ricettore 4	44.44616	12.29153	Residenze (albergo)	REALIZZAZIONE POSA CARPENTERIA E PLATEA DI FONDAZIONE: 170,0	Ravenna
				AREA IMPIANTI MICROTUNNEL: 170,0	
				MICROTUNNEL: 200,0	
				SMONTAGGIO ATTREZZATURE: 170,0	

Per maggiori dettagli, si rimanda alla valutazione previsionale allegata.

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 11 di 22	Rev. A



Figura 6 - Individuazione dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore

## 7 INDICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO

Lo stralcio della classificazione acustica del territorio del Comune di Ravenna (RA) è riportato di seguito.

I RICETTORI 3 e 4\* si trovano in una zona classificata come classe acustica III (**CLASSE III - aree di tipo misto**): Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici).

I RICETTORI 1 e 2 si trovano in una zona classificata come classe acustica IV (**CLASSE IV - aree di intensa attività umana**): Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie).

\* : il fabbricato costituente il ricettore 4 rientra all'interno della fascia acustica di pertinenza dell'infrastruttura di trasporto immediatamente limitrofa, classificata in classe IV, ma di fatto risulta essere appartenente alla classe acustica III (acustica di appartenenza delle aree immediatamente limitrofe).

Per le classi acustiche citate le tabelle B, C e D allegate al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 stabiliscono i seguenti valori:



  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>		<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>		<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>		Pg. 12 di 22  Rev. A

<b>CLASSE III</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
Valore limite assoluto di emissione, Leq in dB(A)	55	45
Valore limite assoluto di immissione, Leq in dB(A)	60	50
Valore di qualità, Leq in dB(A)	57	47
Criterio differenziale in dB(A)	5	3
<b>CLASSE IV</b>	<b>Tempi di riferimento</b>	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
Valore limite assoluto di emissione, Leq in dB(A)	60	50
Valore limite assoluto di immissione, Leq in dB(A)	65	55
Valore di qualità, Leq in dB(A)	62	52
Criterio differenziale in dB(A)	5	3

Si riporta di seguito uno stralcio della Zonizzazione Acustica del Comune di Ravenna con individuazione dei ricettori indagati).

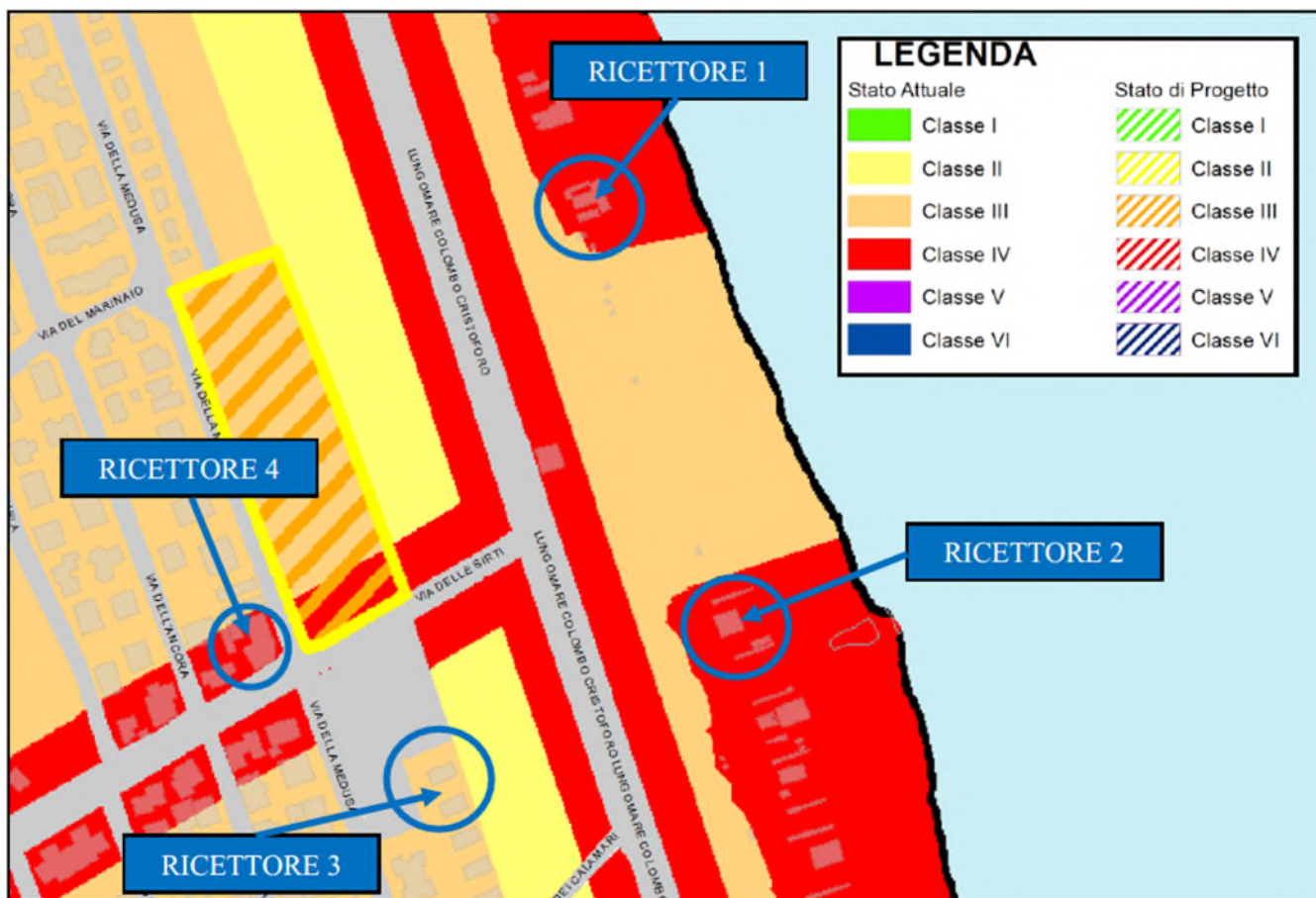


Figura 7 - Stralcio della Zonizzazione Acustica del Comune di Ravenna (in blu i ricettori indagati)

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 13 di 22	Rev. A

## 8 INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM IN PROSSIMITÀ DEI RICETTORI

Al fine di determinare le principali sorgenti sonore presenti allo stato attuale nell'area oggetto di intervento, in data 05/04/2023 è stata effettuata una campagna di misura in corrispondenza dell'area di studio e dei ricettori indagati. In questo modo si è definito il livello di rumore residuo in periodo diurno (periodo che va dalle 06:00 alle 22:00) e in periodo notturno (periodo che va dalle 22:00 alle 06:00).

Le principali sorgenti sonore caratterizzanti il clima acustico residuo dell'area oggetto di studio risultano essere le seguenti:

- Traffico veicolare della viabilità locale (Lungomare C. Colombo, Via delle Sirti, Viale della Medusa);
- Rumori naturali e antropici (in prevalenza moto del mare).

Per maggiori dettagli, si rimanda alla valutazione previsionale allegata.

Si ritiene opportuno evidenziare che, essendo le rilevazioni fonometriche state condotte nel mese di Aprile, i risultati delle simulazioni ottenuti, potrebbero subire sensibili variazioni rispetto a quello che si potrebbe ottenere basandosi su condizioni di piena attività della stagione estiva. Questo perché in estate è evidente che il rumore residuo dell'area potrebbe risultare più alto rispetto alle condizioni del mese di Aprile (in un periodo a tutti gli effetti di bassa stagione).

Aumentando potenzialmente il rumore residuo, il livello differenziale di immissione nei confronti dei ricettori maggiormente esposti potrebbe subire una sensibile diminuzione.

Pertanto, si prevede di eseguire una campagna integrativa estiva che permetta di ricalcolare i valori di rumore residuo e quindi di ottenere una valutazione più realistica della condizione acustica dell'area e quindi del reale impatto acustico generato dall'attività di cantiere.

## 9 DESCRIZIONE DEGLI ORARI DI ATTIVITÀ E DI QUELLI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI PRINCIPALI E SUSSIDIARI

Le attività di accantieramento e di costruzione del pozzo di spinta avverranno in periodo diurno, dalle ore 7:00 alle ore 20:00, salvo la fase di realizzazione del jet grouting per la quale è richiesta autorizzazione a lavorare 24 ore su 24.

Le attività di realizzazione del microtunnel verranno realizzate sia in periodo diurno che in periodo notturno, lavorando 7 giorni su 7, 24 ore su 24.

Nel periodo di luglio e agosto 2023, allo scopo di mitigare l'impatto delle attività sulle aree circostanti, le attività verranno condotte lavorando 5 giorni su 7, dal lunedì al venerdì, dalle ore 7:00 alle ore 20:00 e saranno sospese nella settimana di ferragosto 2023 (dal 14 al 20 agosto compresi).

È stata presentata al Comune di Ravenna domanda di autorizzazione in deroga per il superamento dei limiti di orario definiti all'art.30 c.1 e 2 delle "Norme Tecniche di Attuazione" del "Piano di Classificazione Acustica e Disciplina della Attività Rumorose" (2015).

Suddetta Autorizzazione è stata rilasciata dal Comune di Ravenna in data 04/08/2023.

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 14 di 22	Rev. A

## 10 CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'ATTIVITÀ NEI CONFRONTI DEI RICETTORI E DELL'AMBIENTE ESTERNO

Le misure del livello di rumore residuo di cui alla sezione 8 sono state utilizzate al fine di acquisire la base di calcolo per le valutazioni previsionali dell'impatto delle opere in progetto.

I risultati delle misure del livello residuo rappresentano la situazione esistente, comprensivo di tutte le attività attualmente correlate alla zona in esame; su detta situazione si è pertanto proceduto sovrapponendo l'emissione sonora proveniente dalle attività di cantiere, i cui livelli sono stati ricavati tramite somma logaritmica ai livelli residuo dei livelli di rumore desunti delle schede tecniche delle attrezzature rumorose. In questa prima fase di studio, non è stato considerato il contributo del sistema di mitigazione costituito dalle barriere fonoassorbenti descritte al paragrafo 11.1; pertanto, essa ha permesso di determinare una valutazione acustica previsionale dello scenario "*non mitigato*".

Successivamente, la simulazione è stata condotta considerando di attuare le misure di mitigazione mediante l'installazione di barriere fonoassorbenti e si è modellizzato un cosiddetto "*scenario mitigato*".

Per la simulazione previsionale delle emissioni sonore, è stato utilizzato il software di modellizzazione SoundPLAN Essential. Sono state analizzate le fasi di cantiere maggiormente impattanti a livello acustico. Nello specifico le simulazioni di propagazione sono state condotte per le fasi di:

1. realizzazione pali;
2. realizzazione jet-grouting (periodo diurno);
3. realizzazione jet-grouting (periodo notturno);
4. realizzazione microtunnel (periodo diurno);
5. realizzazione microtunnel (periodo notturno).

## 11 MISURE DI CONTENIMENTO DEL RUMORE

Si descrivono di seguito le opere di mitigazione e le misure organizzative che verranno adottate nel corso dei lavori per contenere l'impatto acustico del cantiere.

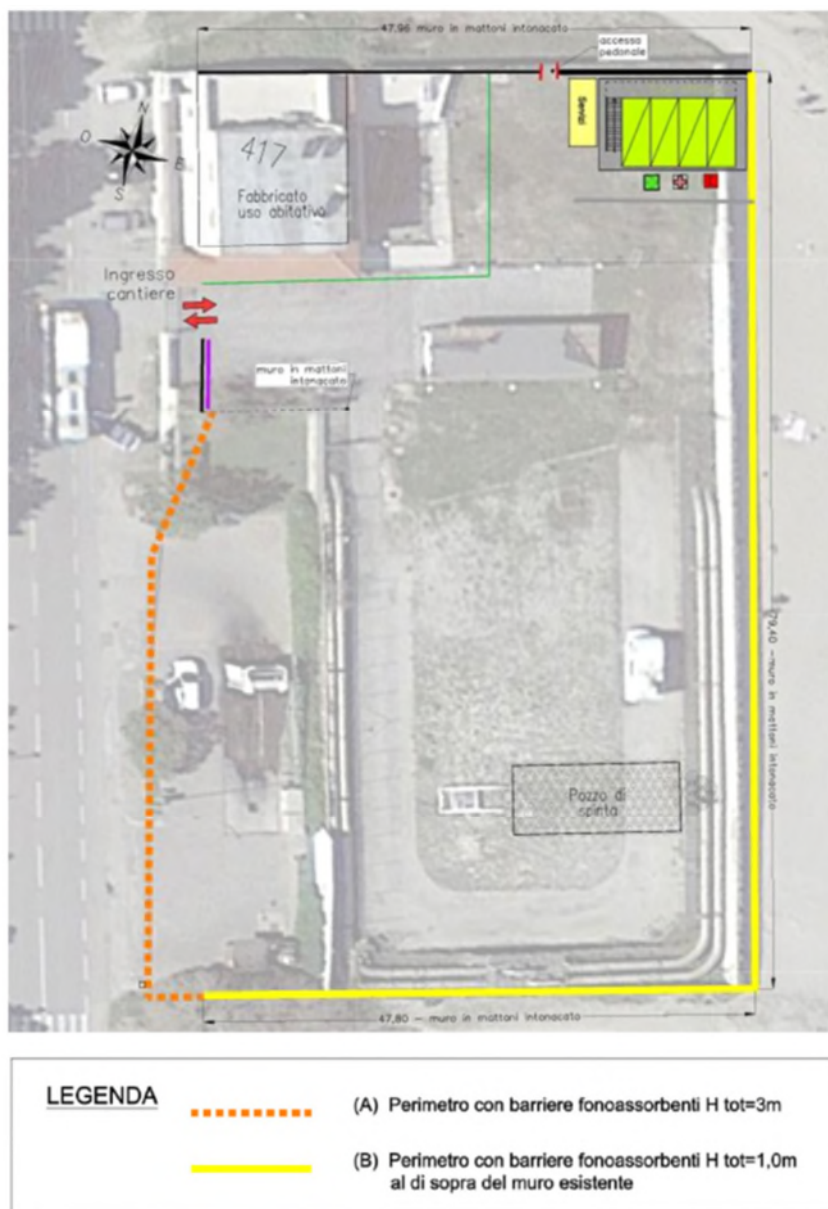
### 11.1 Opere di mitigazione acustica

Si è prevista l'adozione di un sistema di mitigazione del rumore costituito da barriere fonoassorbenti come di seguito descritto:

- (A): installazione di pannellatura acustica fonoisolante e fonoassorbente su struttura portante per un'altezza totale di 3m, lato strada Lungomare C. Colombo;
- (B): installazione di pannellatura acustica fonoisolante e fonoassorbente con sviluppo di circa 1,0m al di sopra del muro in mattoni esistente di altezza lato interno cantiere di 2,9m.



  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 15 di 22	Rev. A



**Figura 8 - Vista dell'area cantiere con indicazione del perimetro su cui si installeranno le pannellature fonoassorbenti**

Di seguito due esempi di tipologie di pannelli fonoassorbenti che verranno installati:

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 16 di 22	Rev. A



**Figura 9 – Esempio di installazione di pannello fonoassorbente con involucro flessibile esterno (sx) e con struttura rigida (dx)**

## 11.2 Misure organizzative per la riduzione del rumore

Vengono riportate di seguito alcune misure organizzative di carattere generale e specifico che verranno messe in atto, in aggiunta alle misure fisiche sopra descritte:

- Utilizzo di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive CE e ai successivi recepimenti nazionali;
- programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili, evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo;
- Spegnimento tempestivo delle apparecchiature non utilizzate;
- Regolare controllo ed eventuale manutenzione delle attrezzature per prevenire rumori associati ad attriti elevati, eccessive vibrazioni, componenti usurati;
- Verifica dell'effettiva tenuta dei pannelli di chiusura del vano motori;
- Regolare manutenzione delle aree di transito interne all'area di cantiere, per evitare la formazione di buche;
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici;
- Imposizione di avanzamento a passo d'uomo per gli automezzi durante l'ingresso o l'uscita dall'area di cantiere;

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 17 di 22	Rev. A

- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica;
- macchine ed attrezzature più rumorose quali ad esempio gruppi elettrogeni e compressori dotate di insonorizzatori.

Inoltre, è stata intrapreso il percorso per verificare la fattibilità della connessione alla rete elettrica per l'alimentazione delle attrezzature di cantiere. Qualora l'iter avesse esito positivo, sarebbe possibile evitare l'utilizzo dei gruppi elettrogeni, con una conseguente riduzione delle emissioni sonore. Allo stato attuale, non essendo ancora stato portato a conclusione tale processo, non si è tenuto conto di questo possibile beneficio e l'impatto acustico del cantiere è stato cautelativamente valutato considerando il funzionamento dei gruppi elettrogeni.

## 12 RISULTATI DELL'ANALISI PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Nel presente paragrafo si presentano i risultati dell'indagine previsionale, mettendo a confronto gli scenari "*non mitigati*" e "*mitigati*", per le fasi di lavoro individuate al §10.

Sono state create, per ciascuna delle sopra citate fasi di cantiere, delle mappe acustiche di propagazione del rumore rappresentative del livello di pressione sonora generabile, in assenza del rumore residuo, dal contemporaneo funzionamento delle sorgenti sonore precedentemente descritte al §1 (ipotesi prudentiale e cautelativa in quanto si è assunto che tutte le sorgenti sonore possano essere sempre attive nell'arco temporale di apertura del cantiere), e dalla viabilità di cantiere (operazioni di ingresso/uscita e manovra degli autoveicoli pesanti per il carico/scarico dei materiali), individuando i relativi livelli di pressione sonora in facciata ai ricettori indagati. Per ciascuna fase di cantiere si è proceduto alla creazione di una mappa della propagazione con lo scenario *non mitigato* (assenza di barriere acustiche) che è stato confrontato con lo scenario *mitigato* (con barriere acustiche). Il rumore residuo, misurato durante la campagna fonometrica, è stato poi sommato mediante opportuni algoritmi di calcolo al fine della determinazione dei livelli assoluti e differenziali di immissione.

Nel seguito, sono riportati i risultati ottenuti in corrispondenza di ciascun ricettore indagato (in corrispondenza della facciata al piano individuato come maggiormente esposto/area esterna) per ciascuna delle fasi di lavoro individuate al §10, nei due scenari *non mitigato* e *mitigato*. Per la visione delle mappe di propagazione e maggiori dettagli, si rimanda alla valutazione previsionale allegata.



  	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA'	NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA		
	Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore	022957-IC-OM-HS-P-00108	
PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Rev. A	
		Pg. 18 di 22	

## 12.1 Risultati fase di realizzazione pali

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	REALIZZAZIONE PALI			
		SCENARIO NON MITIGATO		SCENARIO MITIGATO	
		Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)	Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)
RICETTORE 1	IV	12,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,9	12,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,8
RICETTORE 2	IV	23,5 – N.A. <sup>1</sup>	66,5 > 65,0	21,5 – N.A. <sup>1</sup>	64,4
RICETTORE 3	III	15,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,9	15,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,9
RICETTORE 4	III	10,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,4	9,5 – N.A. <sup>1</sup>	58,4

<sup>1</sup>Ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

## 12.2 Risultati fase di realizzazione jet (periodo diurno)

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	JET GROUTING			
		SCENARIO NON MITIGATO		SCENARIO MITIGATO	
		Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)	Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)
RICETTORE 1	IV	14,5 – N.A. <sup>1</sup>	61,9	14,0 – N.A. <sup>1</sup>	61,3
RICETTORE 2	IV	25,5 – N.A. <sup>1</sup>	68,5 > 65,0	23,0 – N.A. <sup>1</sup>	65,8 > 65,0
RICETTORE 3	III	19,0 – N.A. <sup>1</sup>	63,6 > 60,0	19,0 – N.A. <sup>1</sup>	63,4 > 60,0
RICETTORE 4	III	11,5 – N.A. <sup>1</sup>	60,5 > 60,0	11,5 – N.A. <sup>1</sup>	60,4 > 60,0

<sup>1</sup>Ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

  	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 19 di 22	Rev. A

### 12.3 Risultati fase di realizzazione jet (periodo notturno)

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	JET GROUTING (PERIODO NOTTURNO)			
		SCENARIO NON MITIGATO		SCENARIO MITIGATO	
		Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)	Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)
RICETTORE 1	IV	N.A. <sup>B</sup>	N.A. <sup>B</sup>	N.A. <sup>B</sup>	N.A. <sup>B</sup>
RICETTORE 2	IV	N.A. <sup>B</sup>	N.A. <sup>B</sup>	N.A. <sup>B</sup>	N.A. <sup>B</sup>
RICETTORE 3	III	23,5 – N.A. <sup>1</sup>	63,5 > 50,0	23,5 – N.A. <sup>1</sup>	63,3 > 50,0
RICETTORE 4	III	20,0 – N.A. <sup>1</sup>	60,2 > 50,0	20,0 – N.A. <sup>1</sup>	60,1 > 50,0

<sup>1</sup>Ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

<sup>B</sup> I ricettori 1 e 2 non vengono considerati nel periodo notturno in quanto si ritiene non vi possa essere fruizione di persone in tale periodo di riferimento durante l'arco temporale di insediamento del cantiere.

### 12.4 Risultati fase di realizzazione microtunnel (periodo diurno)

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	MICROTUNNEL (DIURNO)			
		SCENARIO NON MITIGATO		SCENARIO MITIGATO	
		Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)	Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)
RICETTORE 1	IV	12,0 – N.A. <sup>1</sup>	59,7	11,0 – N.A. <sup>1</sup>	58,4
RICETTORE 2	IV	21,5 – N.A. <sup>1</sup>	64,4	20,5 – N.A. <sup>1</sup>	63,6
RICETTORE 3	III	15,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,9	15,0 – N.A. <sup>1</sup>	59,4
RICETTORE 4	III	11,5 – N.A. <sup>1</sup>	60,3 > 60,0	10,0 – N.A. <sup>1</sup>	59,1

<sup>1</sup>Ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.



  	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 20 di 22	Rev. A

## 12.5 Risultati fase di realizzazione microtunnel (periodo notturno)

RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	MICROTUNNEL (NOTTURNO)			
		SCENARIO NON MITIGATO		SCENARIO MITIGATO	
		Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)	Livello differenziale dB(A)	Livello assoluto di immissione dB(A)
RICETTORE 1	IV	n.a. <sup>B</sup>	n.a. <sup>B</sup>	n.a. <sup>B</sup>	n.a. <sup>B</sup>
RICETTORE 2	IV	n.a. <sup>B</sup>	n.a. <sup>B</sup>	n.a. <sup>B</sup>	n.a. <sup>B</sup>
RICETTORE 3	III	20,0 – N.A. <sup>1</sup>	59,8 > 50,0	19,5 – N.A. <sup>1</sup>	59,4 > 50,0
RICETTORE 4	III	20,0 – N.A. <sup>1</sup>	60,0 > 50,0	18,5 – N.A. <sup>1</sup>	58,7 > 50,0

<sup>1</sup> Ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

<sup>B</sup> I ricettori 1 e 2 non vengono considerati nel periodo notturno in quanto si ritiene non vi possa essere fruizione di persone in tale periodo di riferimento, durante l'arco temporale di insediamento del cantiere.

## 12.6 Conclusioni dell'analisi previsionale

Con lo studio previsionale allegato è stato valutato l'impatto acustico che potrà essere generato dalle attività di cantiere nell'ambito dei lavori di realizzazione del microtunnel di approdo costiero. Sono state individuate le fasi ritenute più impattanti a livello rumoroso e sono stati considerati i periodi dell'anno e della giornata in cui esse si svolgeranno. Sono stati individuati, inoltre, i ricettori più esposti alla propagazione sonora delle attività previste.

Sulla base della campagna fonometrica di misura del livello residuo dell'area di intervento nella condizione ante operam è stato definito, per ciascuna fase di cantiere, il modello dello "scenario non mitigato". Considerando di attuare misure di mitigazione attraverso l'installazione di barriere fonoassorbenti lungo il perimetro dell'area cantiere, si è ottenuto poi il modello di propagazione acustica dello "scenario mitigato".

La valutazione previsionale condotta ha mostrato, per le fasi summenzionate, i risultati di seguito esposti.

- Fase realizzazione PALI:

nello *scenario non mitigato*, solo per un ricettore (Ricettore 2 – Classe acustica IV) si evince previsionalemente il superamento del valore assoluto di immissione sonora rispetto al valore limite stabilito dal piano di classificazione acustica comunale in periodo diurno. Attraverso l'impiego delle misure di mitigazione considerate, però, nello "scenario mitigato" si ottiene previsionalemente un abbattimento acustico quantificabile in circa 2 dB(A) del succitato livello, tale da far rientrare lo stesso entro il limite di zona previsto per la classe IV. Per quanto concerne il livello differenziale di immissione si evince previsionalemente nei confronti di tutti i ricettori il supero del valore limite previsto per il periodo diurno (5,0 dB (A)) sia nello *scenario non mitigato*, sia nello *scenario mitigato*; ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) però per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.



  	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 21 di 22	Rev. A

- Fase realizzazione JET-GROUTING (PERIODO DIURNO):

nello *scenario non mitigato*, per n.3 recettori (Ricettore 2 – Classe acustica IV, Ricettori 3 e 4 – Classe acustica III) si evince previsionalmente il superamento dei valori assoluti di immissione rispetto ai valori limite stabiliti dal piano di classificazione acustica in periodo diurno. Applicando le misure di mitigazione considerate, si ottiene nello “*scenario mitigato*” un abbattimento acustico del livello assoluto di immissione pari a circa 3 dB(A) nei confronti del Ricettore 2, ma in ogni caso (per tutti i sopra citati ricettori) i livelli di immissione risultano essere inferiori al valore limite di 70 dB(A) definito dalla D.G. RER 1197 del 21/09/2020, anche se maggiori dei valori limite previsti per il periodo diurno. Per quanto concerne il livello differenziale di immissione si evince previsionalmente nei confronti di tutti i ricettori il supero del valore limite previsto per il periodo diurno (5,0 dB (A)) sia nello *scenario non mitigato*, sia nello *scenario mitigato*; ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) però per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

- Fase realizzazione JET-GROUTING (PERIODO NOTTURNO):

nello *scenario non mitigato*, nei confronti degli unici 2 ricettori (Ricettori 3 e 4 – Classe acustica III) per cui l'indagine previsionale è considerata applicabile, si evince previsionalmente il superamento dei valori assoluti di immissione rispetto ai valori limite stabiliti dal piano di classificazione acustica in periodo notturno. Attuando le misure di mitigazione considerate, i livelli acustici ai Ricettori 3 e 4 nello “*scenario mitigato*” risultano inferiori, ma in ogni caso tali valori rimangono al di sopra del valore limite di zona previsto per la classe acustica III.

Per quanto concerne il livello differenziale di immissione si evince previsionalmente nei confronti dei sopra citati ricettori il superamento del valore limite previsto per il periodo notturno (3,0 dB (A)) sia nello *scenario non mitigato*, sia nello *scenario mitigato*; ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) però per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

- Fase realizzazione MICROTUNNEL (PERIODO DIURNO):

nello *scenario non mitigato* si evince previsionalmente il superamento del livello assoluto limite di immissione nei confronti del solo Ricettore n. 4 – Classe acustica III. Attraverso l'impiego delle misure di mitigazione previste nello “*scenario mitigato*” si ottiene un abbattimento acustico tale da far rientrare entro il limite di zona tale parametro. Si consideri però che il Ricettore 4 è una struttura alberghiera (albergo Medusa) e che alla data del 30/05/2023 risultava non in attività per cui si può ragionevolmente assumere che durante il periodo autunno-invernale l'impatto delle lavorazioni possa essere considerato trascurabile.

Per quanto concerne il livello differenziale di immissione si evince previsionalmente nei confronti di tutti i ricettori il supero del valore limite previsto per il periodo diurno (5,0 dB (A)) sia nello *scenario non mitigato*, sia nello *scenario mitigato*; ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) però per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L02	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>NQR22199/L02-0001-ZX-E-00108</b>	
	<b>Microtunnel Approdo</b> <b>Piano di Contenimento del Rumore</b>	<b>022957-IC-OM-HS-P-00108</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pg. 22 di 22	Rev. A

- Fase realizzazione MICROTUNNEL (PERIODO NOTTURNO):

nello *scenario non mitigato*, nei confronti degli unici 2 ricettori (Ricettori 3 e 4 – Classe acustica III) per cui l'indagine previsionale è considerata applicabile, si evince il superamento dei valori assoluti di immissione limite stabiliti dal piano di classificazione acustica in periodo notturno. Attuando le misure di mitigazione considerate, nello "*scenario mitigato*" si riesce ad ottenere un abbattimento acustico fino a circa 1,3 dB nei confronti del Ricettore 3, ma in ogni caso tali valori rimangono al di sopra del valore limite di zona previsto per la classe acustica III. Si consideri però che il Ricettore 4 è una struttura alberghiera (albergo Medusa) e il Ricettore 3 è una residenza estiva e che entrambi alla data del 30/05/2023 risultavano non frequentati, per cui si può ragionevolmente assumere che durante il periodo autunno-invernale l'impatto delle lavorazioni possa essere considerato trascurabile.

Per quanto concerne il livello differenziale di immissione si evince preventivamente nei confronti dei sopra citati ricettori il superamento del valore limite previsto per il periodo notturno (3,0 dB (A)) sia nello *scenario non mitigato*, sia nello *scenario mitigato*; ai sensi della D.G. RER 1197 del 21/09/2020 (e delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Ravenna) però per le attività di cantiere sono derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Tuttavia, al termine della stagione estiva i ricettori individuati non saranno più coinvolti, poiché gli stabilimenti balneari chiudono durante la stagione invernale, così come l'Albergo Medusa, e il ricettore abitativo, in quanto edificio usato solo come casa vacanza per affitti nel periodo estivo, sarà anch'esso chiuso.

### 13 CONCLUSIONI

Nel presente piano sono stati riportati gli aspetti principali della valutazione previsionale di impatto acustico condotta per le attività di realizzazione del microtunnel di approdo costiero, allegata in versione integrale a questo documento.

Inoltre, sono state presentate le misure di mitigazione, fisiche ed organizzative, che saranno adottate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'effetto delle misure di mitigazione fisiche (pannellature fonoisolanti e fonoassorbenti) è stato valutato simulando l'impatto acustico dei lavori sia in assenza di tali misure, che in loro presenza e mettendo a confronto i risultati delle simulazioni nei due scenari.

Per il lavoro al di fuori degli orari previsti dall'art.30 c.1 e 2 delle "Norme Tecniche di Attuazione" del "Piano di Classificazione Acustica e Disciplina della Attività Rumorosa" (2015) è stata richiesta autorizzazione in deroga al Comune di Ravenna.