

 	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 1 di 42	Rev.0

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

PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE
area di cantiere per precommissioning

					
0	Emissione Finale	G.Gallizioli	F.Vitali	E. Kalaja	02/10/2024
A	Emesso per Approvazione	G.Gallizioli	F.Vitali	E. Kalaja	09/08/2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 2 di 42	Rev.0

INDICE

	PAGINA
1 INTRODUZIONE	3
1.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
2 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI	4
2.1 DEFINIZIONI	4
2.2 ABBREVIAZIONI	4
3 RIFERIMENTI	5
4 RUOLI E RESPONSABILITA'	7
4.1 PROJECT MANAGER (PM)	7
4.2 RESPONSABILE QHSE	7
4.3 QHSE ENGINEER	8
4.4 OPERATION MANAGER (OM)	8
4.5 PRE-COMMISSIONING SUPERVISOR	8
4.6 LAVORATORI/DIPENDENTI	8
5 DESCRIZIONE AREA INTERVENTO	9
6 GESTIONE ACUSTICA DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE	10
6.1 STUDIO ACUSTICO E ITER AUTORIZZATIVO	10
6.2 POSIZIONAMENTO SORGENTI	11
6.3 INDIVIDUAZIONE RECETTORI	13
6.4 MISURE DI CONTENIMENTO	14
7 CONCLUSIONI	16
7.1 MISURE DI CONTENIMENTO	16
8 ALLEGATI	17

INDICE DELLE FIGURE

Figure 1- Inquadramento geografico delle opere in progetto	3
Figura 2: Organigramma HSE	7

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 3 di 42	Rev.0

1 INTRODUZIONE

Il Progetto FSRU Ravenna riguarda le opere 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 al trasferimento del gas naturale fino al punto di collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti in corrispondenza dell'impianto Nodo di Ravenna di Snam Rete Gas.

In particolare, il Progetto include i seguenti componenti (Rif. Figura 1):

1. Adeguamento e ampliamento della esistente piattaforma Petra inclusiva di tutte le opere impiantistiche necessarie allo scarico del gas naturale ed il suo convogliamento, tramite pipeline DN 650 (26") – DP 100 barg, nella condotta sottomarina (c.d. sealine).
2. Una diga frangiflutti posta a est della piattaforma di ormeggio.
3. Una condotta sottomarina (c.d. sealine) DN 650 (26") – DP 100 barg 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.
4. Un tratto di condotta a terra DN 650 (26") – DP 100 barg lunga circa 2,5 km tra l'area ex-SAROM e l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE a Punta Marina.
5. Il tratto di condotta a terra DN 900 (36") – DP 75 barg lunga circa 31,5 km tra l'impianto di filtraggio, misura e regolazione (PDE) di Punta Marina e l'impianto trappole e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti presso il Nodo di Ravenna.



Figure 1- Inquadramento geografico delle opere in progetto

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 4 di 42	Rev.0

1.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento è stato 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 così come modificato dal Decreto n. 1 del 06 febbraio 2024, ed in particolare con riferimento alla prescrizione di competenza ARPAE:

“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”

Pertanto, lo scopo del presente documento è quello di descrivere il piano il contenimento del rumore Techfem S.p.A durante le attività di Pre-commissioning.

2 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

2.1 DEFINIZIONI

Termine	Definizione
Committente	Snam Rete Gas S.p.A.
Appaltatore	Il Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) costituito da: Saipem S.p.A. (Mandataria) Micoperi S.r.l. (Mandante) Rosetti Marino S.p.A. (Mandante)
Direzione dei Lavori	Enereco S.p.A. (abbreviato DL)
Contratto	L'accordo Contrattuale concordato e firmato tra la COMMITTENTE e l'APPALTATORE
Progetto	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI
Subappaltatore	Techfem S.p.A.

2.2 ABBREVIAZIONI

Abbreviazioni	Definizioni
D.Lgs.	Decreto legislativo

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 5 di 42	Rev.0

Abbreviazioni	Definizioni
D.L.	Decreto Legge
FCG	Flooding, Cleaning and Gauging (riempimento, pulizia, calibrazione)
FSRU	Unità galleggianti di stoccaggio e rigassificazione (Floating Storage and Regasification Units)
HT	Hydrotesting
MSV	Nave di supporto per operazioni di precommissioning
N2	Azoto
PM	Project Manager
PDE	Punto di Entrata
QHSE	Quality, Health Safety and Environment
RA	Ravenna
SOW	Scope of Work
SRG	Snam Rete Gas

3 RIFERIMENTI

Rif.	Numero documento	Titolo documento
Norme e codici, specifiche della committenza		
/1/	D.lgs 152/06	Testo Unico Ambientale
Documenti del Committente		
/2/	REL-AMB-E-09001 rev.0	STUDIO AMBIENTALE
/3/	REL-AMB-E-09012	STUDIO PREVISIONALE ACUSTICO
/4/	REL-AMB-E-09009_rev.6	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
/5/	-	DECRETO DEL PRESIDENTE IN QUALITÀ DI COMMISSARIO STRAORDINARIO 7 NOVEMBRE 2022, N.3 Provvedimento di autorizzazione unica ai sensi dell'art. 5, comma 2, D.L. 50/2022 e dell'art. 46 del D.L. 159/2007, per la costruzione e l'esercizio del progetto "Emergenza Gas - FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti" proposto da Snam FSRU Italia S.r.l.
/6/	-	Provvedimento di Variante all'autorizzazione unica ai sensi dell'art. 5, comma 2, D.L. 50/2022 e dell'art. 46 del D.L. 159/2007, "Ottimizzazioni al

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 6 di 42	Rev.0

Rif.	Numero documento	Titolo documento
		progetto - FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti": intervento strategico di pubblica utilità, indifferibile e urgente, finalizzato all'incremento della capacità di rigassificazione nazionale" proposto da Snam FSRU Italia S.r.l.
/7/	REL-AMB-E-35041	Capitolato ambientale
Documenti dell'Appaltatore		
/8/	022960-TC-OF-LP-C-02315	Studio di Impatto Acustico

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 7 di 42	Rev.0

4 RUOLI E RESPONSABILITA'

Tutto il personale del Techfem S.p.A è responsabile del rispetto e protezione dell'ambiente. Nei paragrafi successivi verranno indicate le responsabilità delle figure chiave identificate da Techfem S.p.A.

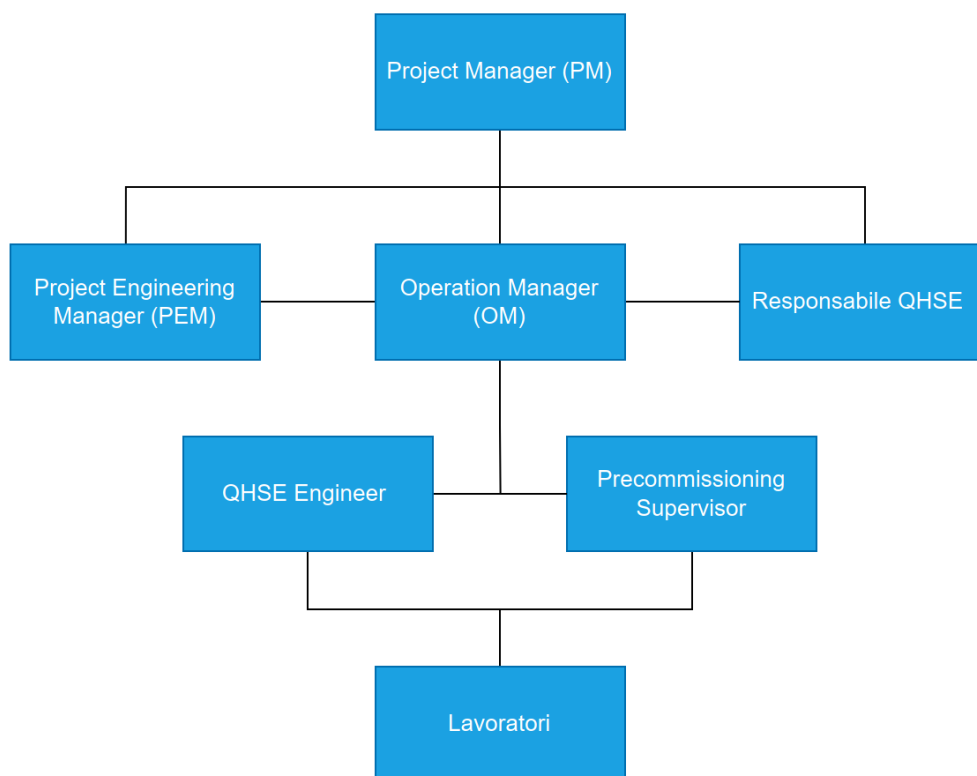


Figura 2: Organigramma HSE

4.1 PROJECT MANAGER (PM)

Il PM dovrà garantire che la documentazione sia adottata e che tutti i requisiti siano implementati.

4.2 RESPONSABILE QHSE

Il Responsabile del Dipartimento QHSE si trova presso l'ufficio di Techfem S.p.A (Fano) ed è responsabile del monitoraggio dell'implementazione del Piano in tutte le fasi, aree e attività del Progetto.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 8 di 42	Rev.0

4.3 QHSE ENGINEER

Il QHSE ENGINEER sarà presente in cantiere onshore (P.D.E.) ed è la prima interfaccia tra il team dell'ufficio di Techfem S.p.A. e il team operativo del sito per tutti gli argomenti HSE.

4.4 OPERATION MANAGER (OM)

L'Operation Manager (OM) si trova presso l'ufficio di Techfem S.p.A. (Fano) e ha la responsabilità di garantire che gli operatori selezionati per il progetto siano adeguatamente formati e qualificati per la posizione che ricoprono.

4.5 PRE-COMMISSIONING SUPERVISOR

Saranno, in assenza QHSE Engineer (soprattutto durante i turni notturni), i riferimenti di Techfem S.p.A. per tutti gli argomenti HSE nel sito.

Nello specifico dovranno verificare che gli operatori svolgano correttamente le proprie attività.

4.6 LAVORATORI/DIPENDENTI

Tutti i lavoratori/dipendenti dovranno:

- lavorare secondo le istruzioni dei propri superiori e rispettare sempre le regole, le procedure e le buone pratiche di lavoro;
- segnalare immediatamente ai propri supervisor tutti gli atti e le condizioni che potrebbero avere un impatto negativo sull'ambiente;
- partecipare ai programmi di introduzione e formazione come richiesto e in linea con i propri compiti e responsabilità.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 9 di 42	Rev.0

5 DESCRIZIONE AREA INTERVENTO

L'area interessata dal progetto si colloca nella campagna utilizzata a scopi agricoli del Comune di Ravenna, a sud dell'area portuale.

Le attività di collaudo si svolgeranno all'interno di un'area cantiere posta nei pressi del PDE che si colloca nei pressi di Punta Marina, a lato delle pinete costiere, in aree lasciate ad oggi a incolto.



Figure 3- Contesto ambientale con area cantiere (rettangolo arancione)

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 10 di 42	Rev.0

6 GESTIONE ACUSTICA DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Di seguito si riporta un elenco riassuntivo delle fasi e delle sorgenti in funzione simultaneamente nell'area di cantiere:

FASE 1 - Collaudo Idraulico (Hydrotesting):

- n.2 pompa di riempimento con motore diesel,
- n.1 gruppo elettrogeno per alimentazione delle pompe elettriche,
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio.

FASE 2 - Svuotamento (Dewatering):

- n.4 compressori primari con motore diesel (pressione massima 35 barg),
- n.2 essiccatori,
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio.

FASE 3 - Essiccamento (Drying):

- n.4 compressori primari con motore diesel (pressione massima 35 barg),
- n.2 essiccatori.
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio.

FASE 4 - Inertizzazione e Impaccamento con Azoto (Nitrogen and Purging/Packing):

- n.1 unità di vaporizzazione azoto alimentata da motore diesel.
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio.

6.1 STUDIO ACUSTICO E ITER AUTORIZZATIVO

In merito alle attività a carattere temporaneo la legge quadro demanda le competenze:

- alla Regione, in merito alla definizione delle modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento delle attività temporanee, qualora esse comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi;
- al Comune, per quanto concerne il rilascio dell'autorizzazione in deroga ai valori limite.

Con riferimento alla specifica attività di pre-commissioning, è stato redatto lo studio di impatto acustico (rif. doc. 022960-TC-OF-LP-C-02315) con lo scopo di evidenziare gli effetti delle attività di cantiere sull'ambiente nel quale si inserisce l'opera ed individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che si verifichino. L'analisi eseguita ha determinato che:

- le attività di cantiere legate alle fasi più rumorose della durata di pochi giorni, non impattano sui recettori individuati nell'intorno del cantiere;

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 11 di 42	Rev.0

- Le attività ed i macchinari scelti per le fasi di collaudo generano influenze rilevanti entro una distanza di 100 m, il contesto ove è presente l'area di cantiere è caratterizzato dalla presenza di terreni incolti ed assenza di recettori sensibili posti nelle immediate vicinanze;

- L'area in cui si inserisce il cantiere, risulta altamente urbanizzata, le arterie stradali presenti comportano un livello di rumore residuo alto della zona, che supera, in parte, il limite di zonizzazione acustica comunale.

In conclusione, sulla base di quanto emerso della valutazione di impatto acustico e di quanto previsto dalle NTA vigenti (rev. Aprile 2015) del Comune di Ravenna, con specifico riferimento all'articolo 30 (Orari e valori limite delle attività rumorose nei cantieri edili) è stata inoltrata al Comune di Ravenna in data 26/08/2024 deroga legata al lavoro in continuo (h24).

6.2 POSIZIONAMENTO SORGENTI

Di seguito si riporta un dettaglio dell'area impianto inserita nel contesto ambientale e un dettaglio delle aree interne con indicare le aree dei diversi macchinari.

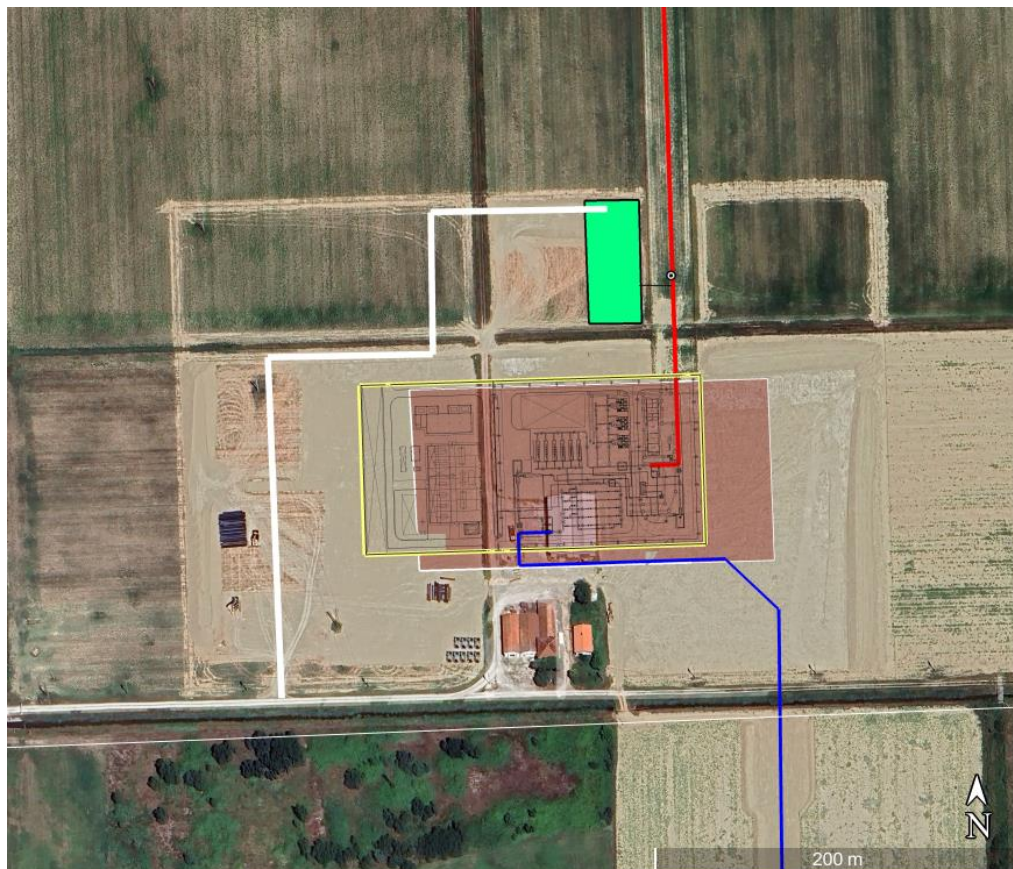


Figure 4 - Dettaglio del PDE con il posizionamento dell'area impianto (in verde) e della tubazione in rosso

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 12 di 42	Rev.0

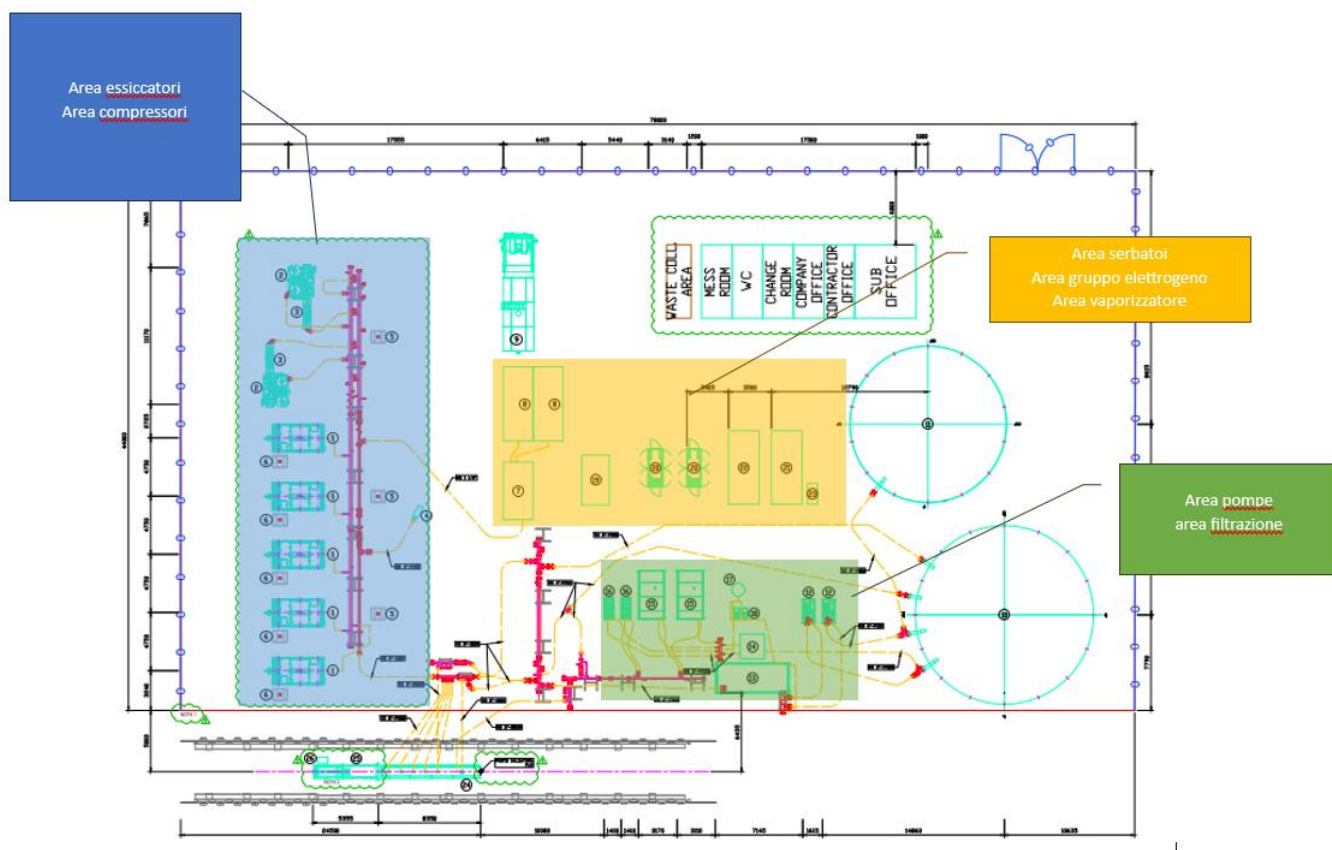


Figure 5 - Dettaglio del posizionamento dei macchinari per le attività di collaudo dentro l'area dell'impianto onshore

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 13 di 42	Rev.0

6.3 INDIVIDUAZIONE RECETTORI

Sono stati individuati 3 recettori che possono essere direttamente interferiti dalle singole attività.
In tabella seguente sono riportate le singole caratteristiche, tipologia e distanza:

Tabella 1 – recettori individuati per lo studio di impatto acustico

<i>Recettore</i>	<i>Classe acustica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Limite Diurno</i>	<i>Limite Notturno</i>
1	III	Aree residenziali	60	50
2	III	Aree residenziali	60	50
3	IV	Aree miste	65	55



Figure 6- Inquadramento dei recettori (rettangolo arancione) e posizione area cantiere (in azzurro)

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 14 di 42	Rev.0

6.4 MISURE DI CONTENIMENTO

Le misure di contenimento possono essere di vario tipo, intervenendo sulla sorgente o sul recettore. Techfem dovrà attenersi alle seguenti indicazioni:

- localizzare le attrezzature più rumorose alla massima distanza rispetto ai recettori;
- impartire direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi e prevedere lo spegnimento dei macchinari quando non necessari;
- controllo della velocità dei mezzi di cantiere;
- programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili, quando possibile, principalmente nelle ore diurne.

Lo studio previsionale condotto sulle operazioni onshore di collaudo, in base al layout di impianto e ai dati forniti sui macchinari utilizzati non ha rilevato criticità sui recettori (022960-TC-OF-LP-C-02315 "Studio Impatto Acustico").

Sotto si riporta sintesi dei risultati:

FASE 1 - Hydrotest

Recettore	Contributo fase di lavoro	Livello Rumore Residuo diurno	Livello Rumore Residuo notturno	Rumore Ambientale diurno	Rumore Ambientale notturno	Limite diurno	Limite notturno
R1	36,4	67,9	40,5	67,9	41,9	60	50
R2	41,9	58,8	50,6	58,9	51,1	60	50
R3	42,4	53,2	47,3	53,5	48,5	65	55

La fase di Hydrotest non comporta un aggravio della situazione acustica esistente, rispettando quanto stabilito all'art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione – Classificazione acustica e disciplina delle attività rumorose a carattere temporaneo (cantieri). del Comune di Ravenna, essendo verificato il rispetto del valore limite LAeq = 70 dB(A) per il periodo diurno.

Si sottolinea che il superamento del limite diurno al recettore R1 non è dovuto dal contributo del cantiere, ma dal rumore residuo che presenta un valore superiore al limite di classe acustica.

Si evidenzia un leggero superamento del limite acustico notturno al recettore R2 il quale presenta un residuo alto che con l'impatto del cantiere supera leggermente i valori limite notturni.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA		Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING		Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Pag. 15 di 42 Rev.0

FASE 2 - Dewatering

<i>Recettore</i>	<i>Contributo fase di lavoro</i>	<i>Livello Rumore Residuo diurno</i>	<i>Livello Rumore Residuo notturno</i>	<i>Rumore Ambientale diurno</i>	<i>Rumore Ambientale notturno</i>	<i>Limite diurno</i>	<i>Limite notturno</i>
R1	32,7	67,9	40,5	67,9	41,2	60	50
R2	38,4	58,8	50,6	58,8	50,9	60	50
R3	39,5	53,2	47,3	53,4	48	65	55

La fase di Dewatering non comporta un aggravio della situazione acustica esistente, rispettando i limiti di classe acustica e quanto stabilito all'art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione – Classificazione acustica e disciplina delle attività rumorose a carattere temporaneo (cantieri). Il superamento del limite diurno al recettore R1 non è dovuto al cantiere, come per la fase precedente. Ugualmente alla fase precedente si nota un leggero superamento del limite notturno al recettore R2.

FASE 3 – Drying

<i>Recettore</i>	<i>Contributo fase di lavoro</i>	<i>Livello Rumore Residuo diurno</i>	<i>Livello Rumore Residuo notturno</i>	<i>Rumore Ambientale diurno</i>	<i>Rumore Ambientale notturno</i>	<i>Limite diurno</i>	<i>Limite notturno</i>
R1	32,7	67,9	40,5	67,9	41,2	60	50
R2	38,4	58,8	50,6	58,8	50,9	60	50
R3	39,5	53,2	47,3	53,4	48	65	55

La fase di Drying comporterà uno scenario simile a quanto esposto per la fase precedente di Dewatering.

Fase 4 – Purging

<i>Recettore</i>	<i>Contributo fase di lavoro</i>	<i>Livello Rumore Residuo diurno</i>	<i>Livello Rumore Residuo notturno</i>	<i>Rumore Ambientale diurno</i>	<i>Rumore Ambientale notturno</i>	<i>Limite diurno</i>	<i>Limite notturno</i>
R1	28,1	67,9	40,5	67,9	40,7	60	50
R2	33,8	58,8	50,6	58,8	50,7	60	50
R3	34,6	53,2	47,3	53,3	47,5	65	55

La fase di Purging non comporta un aggravio della situazione acustica esistente.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 16 di 42	Rev.0

7 CONCLUSIONI

In merito a quanto emerso dallo Studio Previsionale Acustico sulle fasi di cantiere e riportato al capitolo precedente non si evidenzia un impatto sui recettori limitrofi all'area di intervento.

L'area in esame risulta altamente urbanizzata, caratterizzata da terreni incolti con assenza di recettori sensibili. Le arterie stradali presenti nell'intorno comportano un livello di rumore residuo alto della zona, che supera in parte il limite di zonizzazione acustica comunale.

Le emissioni acustiche, legate alle fasi di lavoro, non riportano significativo impatto sul clima acustico dell'area interessata, per questo non si prevedono azioni per il contenimento del rumore, oltre a quanto riportato al paragrafo 6.4.

7.1 MISURE DI CONTENIMENTO

In generale lo studio previsionale acustico, con il calcolo delle immissioni di rumore presso i recettori, consente di individuare le lavorazioni che determinano maggior impatto presso di essi e nelle aree circostanti.

Le misure di contenimento possono essere di vario tipo, intervenendo sulla sorgente o sul recettore.

L'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti indicazioni:

- localizzare le attrezzature più rumorose alla massima distanza;
- impartire direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi e prevedere lo spegnimento dei macchinari quando non necessari;
- programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili, quando possibile.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-AZ-E-02316	
	TITOLO Doc. PIANO DI CONTENIMENTO DEL RUMORE - AREA DI CANTIERE PER PRECOMMISSIONING	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-Z-02316	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 17 di 42	Rev.0

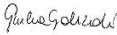
8 ALLEGATI

Allegato N.	Descrizione	Nome Documento
1.	Studio Impatto Acustico	0001-AZ-E-02316_0_A01

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 1 di 25	Rev. 2

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

STUDIO IMPATTO ACUSTICO

					
2	Emesso per uso	G. Gallizioli	F. Vitali	E. Kalaja	09/08/2024
1	Emesso per uso	G. Gallizioli	F. Vitali	E. Kalaja	01/08/2024
0	Emesso per uso	G. Gallizioli	F. Vitali	E. Kalaja	31/05/2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 2 di 25	Rev. 2

INDICE

	PAGINA
1 INTRODUZIONE	4
1.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	5
2 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI	6
2.1 DEFINIZIONI	6
2.2 ABBREVIAZIONI	7
3 RIFERIMENTI	8
3.1 CODICI, REGOLE E STANDARD	8
3.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO NAZIONALE	8
3.3 NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE	12
4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI PRE-COMMISSIONING	13
4.1 FASE 1 - COLLAUDO IDRAULICO – HYDROTEST	13
4.2 FASE 2 - SVUOTAMENTO – DEWATERING	13
4.3 FASE 3 - ESSICCAMENTO	13
4.4 FASE 4 - INERTIZZAZIONE – PURGING	14
5 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI	14
6 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI	16
7 CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM (RUMORE DI FONDO)	17
8 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL RUMORE	18
8.1 METODOLOGIA DI CALCOLO	18
8.2 DATI BASE	20
8.3 SCENARI EMISSIVI	20
9 RISULTATI	23
9.1 ANALISI CONCLUSIVA	25

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 Inquadramento geografico delle opere in progetto	4
Figura 1-2 Inquadramento dell'area cantiere (rettangolo arancione) dove avvengono le attività a terra legate al collaudo	5

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 3 di 25	Rev. 2

Figura 6-1 Inquadramento dei recettori (rettangolo arancione) e posizione area cantiere (in azzurro) ..	16
Figura 8-1 dettaglio del PDE con il posizionamento dell'area impianto (in verde) e della tubazione in rosso	21
Figura 8-2 dettaglio del posizionamento dei macchinari per le attività di collaudo dentro l'area dell'impianto onshore	22

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3-a– Limiti di Immissione Assoluti - DPCM 01/3/91 (Comuni con Piano Regolatore)	9
Tabella 3-b – Limiti di Immissione Assoluti - DPCM 01/3/91 (Comuni senza Piano Regolatore)	9
Tabella 3-c – La classificazione del territorio comunale.....	9
Tabella 3-d– Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/91 (Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio)	10
Tabella 3-e– Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 14/11/97	11
Tabella 3-f– Limiti di Emissione Assoluti stabiliti dal DPCM 14/11/97	11
Tabella 5-a– Livelli di potenza sonora garantiti dai costruttori delle attrezzature utilizzate.....	14
Tabella 6-a– recettori individuati per lo studio di impatto acustico	16
Tabella 7-a– Livelli di rumore residuo diurno e notturno misurato ai recettori nell'intorno dell'area impianto	17

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 4 di 25	Rev. 2

1 INTRODUZIONE

Il Progetto FSRU Ravenna riguarda le opere 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 al trasferimento del gas naturale fino al punto di collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti in corrispondenza dell'impianto Nodo di Ravenna di Snam Rete Gas.

In particolare, il Progetto include i seguenti componenti:

1. Adeguamento e ampliamento della esistente piattaforma Petra inclusiva di tutte le opere impiantistiche necessarie allo scarico del gas naturale ed il suo convogliamento, tramite pipeline DN 650 (26") – DP 100 barg, nella condotta sottomarina (c.d. sealine).
2. Una diga frangiflutti posta a est della piattaforma di ormeggio.
3. Una condotta sottomarina (c.d. sealine) DN 650 (26") – DP 100 barg 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.
4. Un tratto di condotta a terra DN 650 (26") – DP 100 barg lunga circa 2,5 km tra l'area ex-SAROM e l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE a Punta Marina.
5. Il tratto di condotta a terra DN 900 (36") – DP 75 barg lunga circa 31,5 km tra l'impianto di filtraggio, misura e regolazione (PDE) di Punta Marina e l'impianto trappole e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti presso il Nodo di Ravenna.



Figura 1-1 Inquadramento geografico delle opere in progetto

 	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 5 di 25	Rev. 2

1.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La valutazione preventiva di impatto acustico trattata nel seguente studio, ha lo scopo di evidenziare gli effetti delle attività di cantiere sull'ambiente nel quale si inserisce l'opera ed individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che si verifichino.

Lo studio riguarda soltanto le attività previste per la fase di collaudo svolte a terra. Le attività di collaudo si svolgeranno all'interno di un'area cantiere posta nei pressi del PDE, che si colloca a Ravenna, nei pressi di Punta Marina, sotto si riporta un inquadramento dell'area.



Figura 1-2 Inquadramento dell'area cantiere (rettangolo arancione) dove avvengono le attività a terra legate al collaudo

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 6 di 25	Rev. 2

2 DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

2.1 DEFINIZIONI

Termine	Definizione
Committente	Snam Rete Gas S.p.A.
Appaltatore	Il Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) costituito da: Saipem S.p.A. (Mandataria) Micoperi S.r.l. (Mandante) Rosetti Marino S.p.A. (Mandante)
Direzione dei Lavori	Enereco S.p.A. (abbreviato DL)
Contratto	L'accordo Contrattuale concordato e firmato tra la COMMITTENTE e l'APPALTATORE
Progetto	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI
Inquinamento acustico	l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
Sorgenti sonore fisse	gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso procura emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative
Sorgenti sonore mobili	tutte le sorgenti non comprese tra le sorgenti fisse.
Sorgente specifica	sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.
recettore	qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti strumenti urbanistici e loro varianti.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 7 di 25	Rev. 2

Valori limite di immissione	il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori.
Livelli di pressione sonora	esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB).
Livello di potenza sonora	esprime il valore della potenza acustica di una sorgente sonora (valore tipicamente espresso per la rumorosità prodotta da macchine operatrici) anch'essa mediante la scala logaritmica dei decibel (dB). Esiste una relazione di conversione della potenza sonora in pressione sonora percepita al ricettore $L_p = L_w - 11 - 20 \log(r)$, dove L_p è il livello di pressione sonora misurata ad una certa distanza "r" e L_w è il livello di potenza sonora generata dalla sorgente.
Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$	è il parametro fisico adottato per la misura del rumore ed esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato, espresso come dB(A).
Livello di rumore residuo	è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale (LA).
Livello di rumore ambientale (LA)	è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.
Livello differenziale di rumore	differenza tra il livello LA di rumore ambientale e quello del rumore residuo LR.
Valori limite di emissione	il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
Valore limite di immissione	il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Valore differenziale	determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

2.2 ABBREVIAZIONI

Lp	Livello di Pressione Sonora
Lw	Livello di Potenza sonora

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 8 di 25	Rev. 2

TBC
WBC

To be defined
Wet Buckle Contingency

3 RIFERIMENTI

3.1 CODICI, REGOLE E STANDARD

- **ISO 9613 Part.2** - “Attenuation of sound during propagation outdoors – General method of calculation”;
- **ISO 3744** – “Acoustic – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane”;
- **ISO 1996 – 2017-07** – “Acoustic - Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels”;
- **DPCM 1° marzo 1991** “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell’ambiente esterno*” per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori”;
- **Legge 26 ottobre 1995, n. 447** “*Legge Quadro sull’inquinamento acustico*”, per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico”;
- **DPCM 14 novembre 1997** “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”;
- **D.M. 16 marzo 1998** “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*” quest’ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico”;
- **D.Lgs. 4/9/2002 n. 262 e successive modifiche (D.Lgs. 24/07/2006)** “*Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto*”;
- **Legge Regionale n.15 del 09/05/01** e norme derivate “*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*”;
- **Delibera Giunta Regionale – Regione Emilia-Romagna n. 1197 del 21/09/2020** “*Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell’Art. 11, comma 1, della L.R. 9 maggio 2001, N 15*”.

3.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO NAZIONALE

Il DPCM 1° marzo 1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale; l’accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale.

Il *criterio assoluto* è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d’uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 9 di 25	Rev. 2

Comunale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale, vedi Tabella 3-a e Tabella 3-b.

Il criterio differenziale riguarda le zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6).

Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Tabella 3-a– Limiti di Immissione Assoluti - DPCM 01/3/91 (Comuni con Piano Regolatore)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Zona “A”: Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o 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.

Tabella 3-b – Limiti di Immissione Assoluti - DPCM 01/3/91 (Comuni senza Piano Regolatore)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06) dB(A)
Zone esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)
Tutto il resto del territorio	70 dB(A)	60 dB(A)

Tabella 3-c – La classificazione del territorio comunale

DEFINIZIONI DELLE CLASSI ACUSTICHE
1. classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 10 di 25	Rev. 2

2. classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
3. classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
4. classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
5. classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
6. classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 3-d– Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/91 (Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio)

Classi di destinazione d'uso del territorio	L_{eqA} [dB]	L_{eqA} [dB]
	Periodo diurno	Periodo notturno
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

La Legge n. 447 del 26.10.95 “Legge Quadro” sul Rumore è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi, la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. Un aspetto innovativo di questa legge è l'introduzione accanto ai valori dei valori di attenuazione di quelli di qualità.

Il DPCM del 14 novembre 1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/91 e dalla successiva Legge Quadro e introduce il concetto dei valori di attenuazione e di qualità nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 11 di 25	Rev. 2

Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art.2, comma 3, lettera b) della Legge Quadro, il presente Decreto stabilisce che anche nelle aree "non esclusivamente industriali" le disposizioni di legge 5dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il notturno, non si applichino nei seguenti casi:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

in quanto l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

I limiti assoluti di immissione ed emissione sonora sono fissati dalla Tabella B del DPCM 14/11/97 di seguito riportati:

Tabella 3-e– Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 14/11/97

(Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio)

<i>Classe acustica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Limite Diurno</i>	<i>Limite Notturno</i>
I	Aree protette	50	40
II	Aree residenziali	55	45
III	Aree miste	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3-f– Limiti di Emissione Assoluti stabiliti dal DPCM 14/11/97

(Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio)

<i>Classe acustica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Limite Diurno</i>	<i>Limite Notturno</i>
I	Aree protette	45	35
II	Aree residenziali	50	40
III	Aree miste	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 12 di 25	Rev. 2

V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

3.3 NORMATIVA REGIONALE E COMUNALE

La Legge Regionale per l'attività in oggetto non riporta particolari specifiche, rilasciando il compito (secondo l'art.11) ai singoli Comuni per il rilascio delle autorizzazioni per le "attività temporanee".

Il Comune di Ravenna nelle Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento Acustico riporta (Aprile 2015):

Art. 29 - Attività rumorose nell'ambito di cantieri

1. Sono da considerarsi attività rumorose a carattere temporaneo, in conformità alle definizioni di cui all'articolo 3, l'esercizio di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi svolti nell'ambito di cantieri edili, stradali ed assimilabili.
2. In caso di messa in opera di cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE, così come recepite dal legislatore nazionale, in materia di emissione acustica delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
3. All'interno dei cantieri, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere al minimo rumoroso il loro uso (ad esempio: carterature, posizionamento ponderato nel cantiere, ecc.).

Art.30 – Orari e valori limite delle attività rumorose nei cantieri edili

L'attività dei cantieri è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20.

2. L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), si svolge, di norma, dalle ore 8.00 alle 13.00 e dalle 15.00 alle 19.00.

3. Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite LAeq = 70dBA, con tempo di misura (TM) >= 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 13 di 25	Rev. 2

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI PRE-COMMISSIONING

Di seguito sono descritte le operazioni di pre-commissioning che saranno svolte all'interno del cantiere posto in adiacenza all'impianto PDE esistente, al fine di collaudare e predisporre la pipeline alle condizioni per la messa a gas.

Le operazioni dovranno essere svolte in modo continuativo, giorno e notte.

Tuttavia solo alcune delle attività previste saranno eseguite con un numero e un tipo di mezzi tale da arrecare un potenziale disturbo sonoro. Occorre inoltre sottolineare il fatto che, sebbene la fase di pre-commissioning abbia una durata temporale prevista complessiva di circa 40 giorni, le operazioni a più elevata emissione sonora e di durata continua giorno e notte saranno limitate a pochi giorni.

Nel proseguo dell'analisi saranno descritte e successivamente considerate, ai fini della valutazione acustica, le sole attività da svolgersi all'interno dell'area posta in prossimità del PDE.

4.1 FASE 1 - COLLAUDO IDRAULICO – HYDROTEST

Il collaudo si suddivide nelle seguenti fasi:

- 1- pressurizzazione fino alla pressione di test;
- 2- stabilizzazione delle condizioni di temperatura e pressione nella linea;
- 3- prova di tenuta della durata di 48 ore;
- 4- depressurizzazione della linea.

La durata totale di questa fase è di ca. 3 giorni, mentre la durata della pressurizzazione, fase in cui vengono utilizzate le pompe sorgenti di rumore, è di sole 6 ore.

Le macchine, fonte di rumore, che saranno utilizzate in questa fase sono:

- n.2 pompe di pressurizzazione con motore diesel,
- n.1 gruppo elettrogeno per alimentazione delle pompe elettriche,
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio (per alimentare gli uffici).

4.2 FASE 2 - SVUOTAMENTO – DEWATERING

Completato il collaudo la pipeline deve essere svuotata dell'acqua tramite utilizzo di pig.

La durata di questa fase è di ca. 1 giorno o meno operando in modalità continua per circa 7 ore.

Le macchine, fonte di rumore, che saranno utilizzate contemporaneamente in questa fase sono:

- n.4 compressori primari con motore diesel (pressione massima di mandata pari a 35 barg),
- n.2 essiccatori,
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio (per alimentare gli uffici).

4.3 FASE 3 - ESSICCAMENTO

La pipeline, completato lo svuotamento, deve essere essiccata.

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 14 di 25	Rev. 2

Per questa operazione sarà utilizzata aria secca prodotto e iniettata in pipeline tramite l'impianto composto da compressori ed essiccatori. alla portata di 6800 Sm³/h e alla pressione di ca. 35 barg. L'aria viene laminata fino alla pressione di circa 2 barg attraverso una valvola di regolazione posizionata sulla testa della pipeline.

La durata massima prevista per questa operazione è di ca. 60 ore operando in modalità continua, 24 ore al giorno.

Le macchine, fonte di rumore, che saranno utilizzate simultaneamente in questa fase sono:

- n.4 compressori primari con motore diesel (pressione massima di mandata pari a 35 barg),
- n.2 essiccatori,
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio (per alimentare gli uffici).

4.4 FASE 4 - INERTIZZAZIONE – PURGING

Lo scopo di questa operazione è quello di rendere inerte l'atmosfera interna della tubazione per evitare la corrosione in attesa della messa in gas.

L'azoto liquido, contenuto all'interno delle autocisterne collegate al vaporizzatore, sarà vaporizzato e inviato in pipeline.

La durata di questa fase è inferiore a 1 giorno.

Le macchine che saranno utilizzate in questa fase sono:

- n.1 unità di vaporizzazione azoto alimentata da motore diesel,
- n.1 gruppo elettrogeno di servizio (per alimentare gli uffici).

5 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI

Come descritto nel precedente paragrafo, ogni fase del pre-commissioning prevede l'utilizzo di macchinari, sorgenti di rumore, che operano contemporaneamente all'interno dell'area di cantiere posta in prossimità del PDE. Ogni macchina è marchiata da un valore di livello di potenza sonora garantito dal fabbricante in conformità ai requisiti della direttiva 2000/1/CE, che regola l'emissione acustica delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Le misure dei livelli di potenza sonora sono state effettuate secondo lo Standard ISO 3744 (1994).

Di seguito si riporta una tabella con i livelli di potenza sonora di tutte le macchine coinvolte:

Tabella 5-a– Livelli di potenza sonora garantiti dai costruttori delle attrezzature utilizzate

<i>Macchina</i>	<i>Livello di potenza sonora L_w</i>	<i>Note</i>
Compressori	72 dB(A) a 7m	Equipment Data Sheet
Pompe di pressurizzazione	105 dB(A)	Equipment Data Sheet

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 15 di 25	Rev. 2

Pompe di riempimento	96 dB(A)	Equipment Data Sheet
Generatore	101 dB(A)	Equipment Data Sheet
Unità di vaporizzazione azoto	99.5 dB(A)	Equipment Data Sheet
Essiccatori	96 dB(A)	Dati letteratura
Gruppo elettrogeno di servizio	95 dB(A)	Equipment Data Sheet

Le diverse macchine saranno modellate come sorgenti di rumore puntiformi omnidirezionali, che genereranno fronti d'onda sferici e si propagheranno dall'area di cantiere, fino a raggiungere i vari recettori. Il funzionamento delle apparecchiature sarà assunto di tipo continuo nell'arco delle 24 ore.

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 16 di 25	Rev. 2

6 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

Sono stati individuati nel territorio circostante l'area impianto i recettori sui quali studiare l'impatto del cantiere. In base a quanto presente, in base alla destinazione d'uso sono stati individuati 3 recettori che possono essere direttamente interferiti dalle singole attività.

In tabella seguente sono riportati i recettori con le singole caratteristiche, tipologia e distanza:

Tabella 6-a– recettori individuati per lo studio di impatto acustico

<i>Recettore</i>	<i>Classe acustica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Limite Diurno</i>	<i>Limite Notturno</i>
1	III	Aree residenziali	60	50
2	III	Aree residenziali	60	50
3	IV	Aree miste	65	55



Figura 6-1 Inquadramento dei recettori (rettangolo arancione) e posizione area cantiere (in azzurro)

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 17 di 25	Rev. 2

7 CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM (RUMORE DI FONDO)

In prossimità dei recettori individuati, sono state effettuate delle indagini fonometriche per caratterizzare dal punto di vista acustico la situazione ambientale ante-operam. La campagna di monitoraggio acustico è stata eseguita, ai sensi del DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", nei mesi di marzo e aprile 2023.

Le misure sono state eseguite per una durata pari a 8 ore nel periodo diurno e 8 ore nel periodo notturno (16 ore nel periodo diurno, 8 ore nel periodo notturno), in corrispondenza di tutti i punti di campionamento.

Per ogni sito di monitoraggio sono stati registrati i seguenti parametri acustici:

- Livello di Pressione Sonora Equivalente ponderato A (LeqA) per il periodo diurno (06.-22) e notturno (22-06), a cui si fa riferimento per i limiti normativi;
- Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99), ovvero i livelli che sono stati superati dal rumore in esame per l'1, 5, 10, 50, 90, 95 e 99% della durata della misura. Tali livelli consentono di valutare l'entità della fluttuazione del rumore nel tempo;
- Livelli ponderati A minimo (Lmin) e massimo (Lmax) del rumore presente nel corso della misura.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal DM 16/03/1998.

Nella tabella seguente si riportano i valori di LeqA misurati ai recettori per il periodo diurno e notturno:

Tabella 7-a– Livelli di rumore residuo diurno e notturno misurato ai recettori nell'intorno dell'area impianto

<i>Recettore</i>	<i>Classe acustica</i>	<i>Livello Rumore Residuo diurno</i>	<i>Livello Rumore Residuo notturno</i>
R1	Classe III	67,9	40,5
R2	Classe III	58,8	50,6
R3	Classe V	53,2	47,3

Come emerge dai dati riportati sopra in tabella, i recettori individuati risentono del contesto urbano nel quale si inseriscono, infatti, i livelli di rumore residuo per il recettore R1 (nel periodo diurno) e per R2 (nel periodo notturno) superano i limiti acustici di classe.

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 18 di 25	Rev. 2

8 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL RUMORE

Dopo aver caratterizzato lo stato del clima acustico ante-operam, si procede al calcolo del Rumore Ambientale come somma del rumore di fondo (residuo - come viene definito in normativa) misurato nella campagna fonometrica e il contributo simulato delle attività del cantiere di pre-commissioning.

Quest'ultimo è stato calcolato tramite il modello di propagazione del rumore del software SoundPlan versione 8.0, il più diffuso per la simulazione del rumore stradale, ferroviario e industriale.

Esso applica il metodo "ray-tracing"; si tratta di una tecnica che consiste nella discretizzazione dell'energia emessa dalla sorgente in raggi sonori lanciati in tutte le direzioni. I raggi si propagano rettilinei e rimbalzano seguendo la legge della riflessione speculare. Il livello energetico di ciascun raggio decresce progressivamente in funzione dell'assorbimento degli ostacoli incontrati e dell'assorbimento dell'aria e di quant'altro si sia predefinito. In particolare SoundPlan applica un ray-tracing inverso, per cui dal punto ricevitore vengono inviati dei raggi che esplorano tutta la geometria modellizzata entro un intervallo angolare predefinito. Tale ricerca si ripete per ogni incremento angolare di 1°. Per ogni segmento angolare il software calcolerà il contributo al livello di immissione risultante da ogni dato numero di sorgenti incontrate.

8.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

Il modello ricava il livello di pressione sonora applicando le equazioni dello standard internazionale UNI ISO 9613 Acustica – Attenuazione del Suono Durante la Propagazione in Ambiente Esterno – Parte 2: Metodi Generali di Calcolo (ref./22/).

La norma considera sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, in cui quest'ultima è curvata verso il terreno, condizioni particolarmente cautelative che potrebbero portare a valutazione di rumore sui recettori sovrastimate.

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica;
- attenuazione per assorbimento atmosferico;
- attenuazione per effetto del terreno;
- riflessione del terreno;
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi.

L'equazione di base riportata nella ISO 9613-2 è la seguente:

$$LA_{eq} = L_w - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diff} + A_b)$$

dove:

LA_{eq} = livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A";

L_w = livello continuo equivalente di potenza sonora;

  Human & Sustainable Engineering	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 19 di 25	Rev. 2

Adiv = attenuazione dell'onda sonora dovuta alla divergenza geometrica;

Aatm = attenuazione dell'onda sonora dovuta all'assorbimento atmosferico;

Aground = attenuazione/amplificazione dell'onda sonora dovuta al terreno;

Adiffr = attenuazione dell'onda sonora dovuta alla diffrazione;

Ab = attenuazione dell'onda sonora dovuta a barriere naturali o artificiali.

Il campo di onde sonore, rappresentato da archi ($r = 5.500 \text{ m}$) ortogonali al fronte d'onda che connettono sorgente e ricettore, può essere riflesso o assorbito dal suolo o da ostacoli verticali e diffratto quando incontra ostacoli le cui dimensioni hanno lo stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda incidente.

Nel modello SoundPLAN i termini relativi alla potenza sonora della sorgente ed alla sua direttività (LW e DI), alla divergenza geometrica (DS), all'assorbimento dell'atmosfera, agli effetti del terreno e alla diffrazione (ΣD) sono parametrizzati nel modo seguente:

- Il livello di potenza sonora della sorgente può essere variato in funzione dell'indice di direttività che esprime la tendenza dell'onda a propagarsi secondo alcune direzioni privilegiate, LW + DI. Questo indice dipende ovviamente dal tipo di sorgente considerata: puntuale, lineare, areale.
- L'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica considera l'ampiezza dell'onda in funzione della distanza. Per una sorgente puntuale in cui l'energia è uniformemente distribuita su una sfera di raggio d , i decibel di attenuazione (alla distanza d) sono espressi dalla seguente formula: $DS = 20 \log(d) + 11$.
- L'aria, come qualsiasi altro mezzo, non permette ad un'onda acustica di propagarsi senza dispersioni. Gli effetti di viscosità e turbolenza conducono ad un assorbimento del suono da parte dell'aria. Tale assorbimento è funzione di frequenza, temperatura, umidità relativa e pressione dell'aria. Considerando un volume di aria alla temperatura di 15°C e con una umidità del 70% l'attenuazione, per bande di ottava che vanno da 125 a 4000 Hz, assume i seguenti valori:

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Attenuazione [dB/m]	0.38	1.13	2.36	4.08	8.75	26.4

- Gli effetti del suolo sull'onda sonora sono di due tipi: assorbimento e riflessione. L'assorbimento dell'onda acustica da parte del terreno viene espressa dal modello tramite un coefficiente G (adimensionale) compreso fra 0 (superfici rigide come ad esempio le strade) e 1 (superfici porose come ad esempio la vegetazione). Per situazioni di terreni intermedi ($0 < G < 1$) G rappresenta la percentuale di terreno poroso. L'onda sonora può essere riflessa dal terreno e si possono creare interferenze tra l'onda diretta e quella riflessa.

Atri fattori che potrebbero contribuire all'attenuazione dell'onda sonora sono:

- attenuazione dovuta alla presenza di vegetazione;
- attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli di grandi dimensioni (edifici, alberi ecc)

  Human & Sustainable Engineering	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 20 di 25	Rev. 2

- attenuazione per propagazione attraverso un ostacolo per effetto di schermatura o riflessione dell'edificio.

8.2 DATI BASE

Da un'analisi di superficie effettuata tramite fotointerpretazione e dai sopralluoghi diretti in campo, emerge che l'area interessata dal cantiere è un'area a morfologia sub-pianeggiante, destinata prevalentemente a seminativi.

L'area interessata è classificata dal PSC comunale come area a destinazione agricola, che si inserisce in un contesto fortemente antropizzato.

In virtù di quanto detto, nel modello di propagazione del rumore è stato inserito un coefficiente di assorbimento acustico che rispecchi le proprietà assorbenti tipiche di un terreno agricolo e urbanizzato.

Il range del coefficiente di assorbimento del terreno G varia da 0 a 1:

G=0 per terreno rigido, asfaltato, pavimentato, siti industriali;

G=1 per terreno morbido: aree agricole con o senza coltivazioni e terreno dove possono crescere piante.

Il valore scelto per la simulazione è:

G=0.6

8.3 SCENARI EMISSIVI

Definiti i dati base del modello, che rimarranno gli stessi per tutte le simulazioni, si individuano i diversi scenari di emissione del rumore.

Sono stati simulati i casi relativi a 4 fasi del pre-commissioning così come descritte nel paragrafo 4, denominati in seguito **Caso Base**.

Di seguito si riporta un elenco riassuntivo delle fasi e delle sorgenti in funzione simultaneamente e modellate nel presente studio:

- FASE 1 - Collaudo Idraulico (Hydrotesting):
 - n.2 pompa di riempimento con motore diesel,
 - n.1 gruppo elettrogeno per alimentazione delle pompe elettriche,
 - n.1 gruppo elettrogeno di servizio.
- FASE 2 - Svuotamento (Dewatering):
 - n.4 compressori primari con motore diesel (pressione massima 35 barg),
 - n.2 essiccatori,
 - n.1 gruppo elettrogeno di servizio.
- FASE 3 - Essiccamento (Drying):
 - n.4 compressori primari con motore diesel (pressione massima 35 barg),
 - n.2 essiccatori.

 	  		COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA		Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO		Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Pag. 21 di 25	Rev. 2

- n.1 gruppo elettrogeno di servizio.
- FASE 4 - Inertizzazione e Impaccamento con Azoto (Nitrogen and Purging/Packing):
 - n.1 unità di vaporizzazione azoto alimentata da motore diesel.
 - n.1 gruppo elettrogeno di servizio.

Per gli assetti appena descritti si considera un funzionamento delle macchine per 24h al giorno; i valori di pressione sonora calcolati ai recettori saranno quindi confrontati con i valori diurni e notturni imposti dalla normativa. Di seguito si riporta un dettaglio dell'area impianto inserita nel contesto ambientale e un dettaglio delle aree interne con indicare le aree dei diversi macchinari.

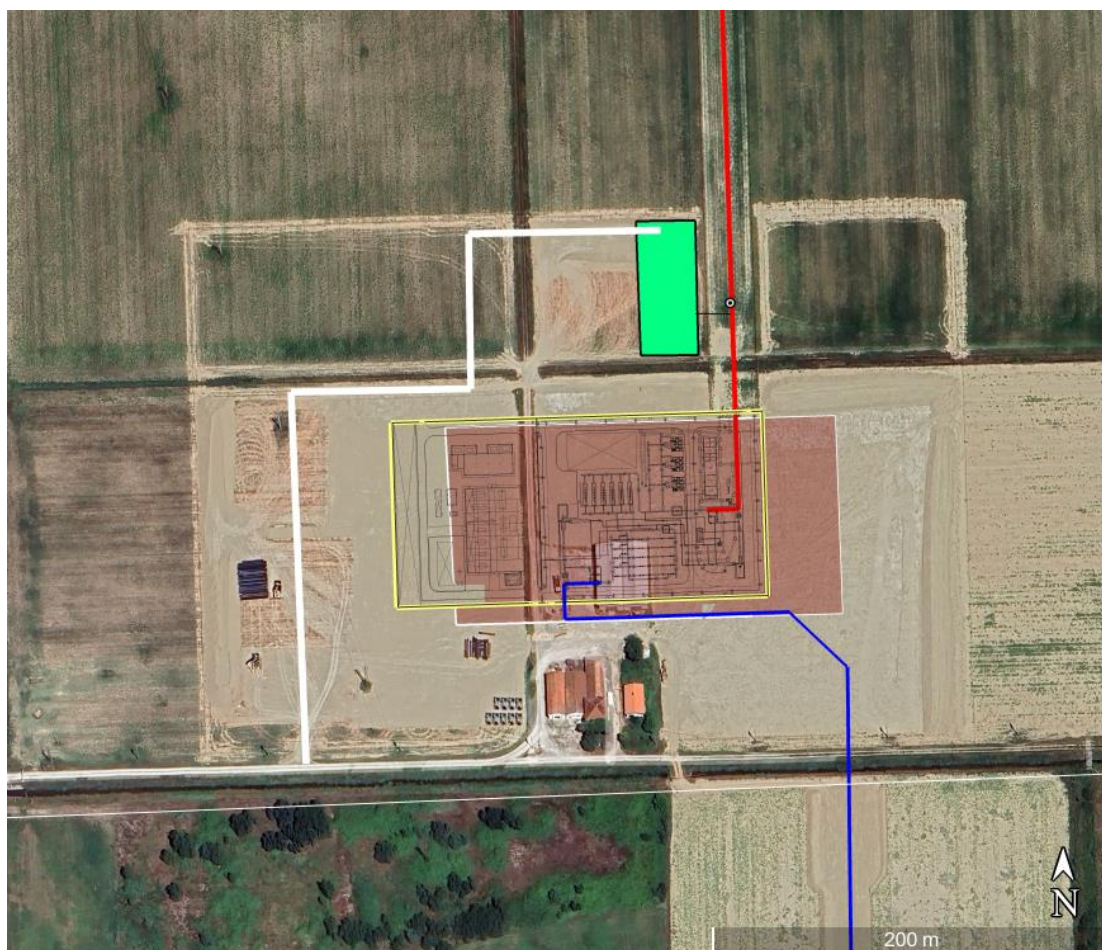


Figura 8-1 dettaglio del PDE con il posizionamento dell'area impianto (in verde) e della tubazione in rosso

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 22 di 25	Rev. 2

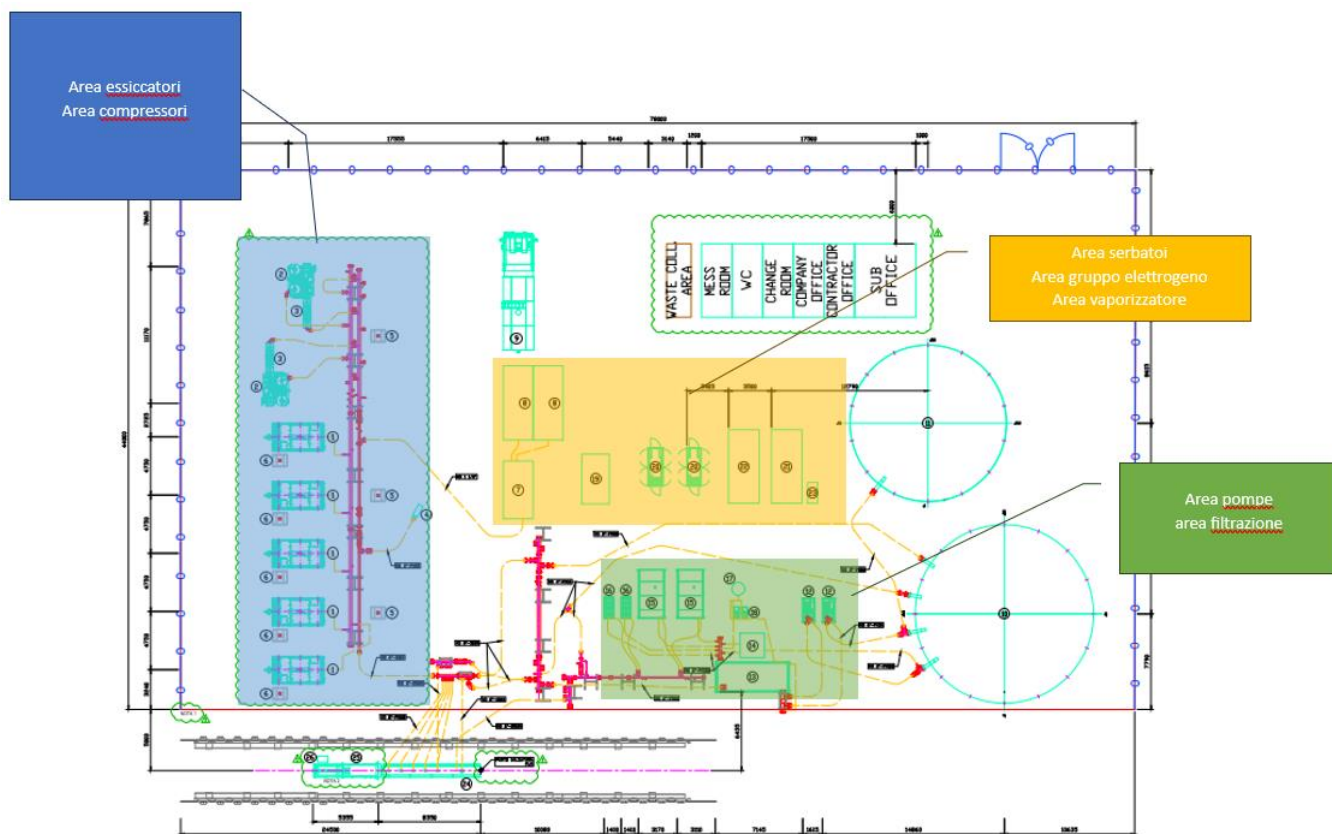


Figura 8-2 dettaglio del posizionamento dei macchinari per le attività di collaudo dentro l'area dell'impianto onshore

 	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 23 di 25	Rev. 2

9 RISULTATI

Caso base

FASE 1 - Hydrotest

Recettore	Contributo fase di lavoro	Livello Rumore Residuo diurno	Livello Rumore Residuo notturno	Rumore Ambientale diurno	Rumore Ambientale notturno	Limite diurno	Limite notturno
R1	36,4	67,9	40,5	67,9	41,9	60	50
R2	41,9	58,8	50,6	58,9	51,1	60	50
R3	42,4	53,2	47,3	53,5	48,5	65	55

La fase di Hydrotest non comporta un aggravio della situazione acustica esistente, rispettando quanto stabilito all'art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione – Classificazione acustica e disciplina delle attività rumorose a carattere temporaneo (cantieri). del Comune di Ravenna, essendo verificato il rispetto del valore limite LAeq = 70 dB(A) per il periodo diurno.

Si sottolinea che il superamento del limite diurno al recettore R1 non è dovuto dal contributo del cantiere, ma dal rumore residuo che presenta un valore superiore al limite di classe acustica.

Si evidenzia un leggero superamento del limite acustico notturno al recettore R2 il quale presenta un residuo alto che con l'impatto del cantiere supera leggermente i valori limite notturni.

FASE 2 - Dewatering

Recettore	Contributo fase di lavoro	Livello Rumore Residuo diurno	Livello Rumore Residuo notturno	Rumore Ambientale diurno	Rumore Ambientale notturno	Limite diurno	Limite notturno
R1	32,7	67,9	40,5	67,9	41,2	60	50
R2	38,4	58,8	50,6	58,8	50,9	60	50
R3	39,5	53,2	47,3	53,4	48	65	55

La fase di Dewatering non comporta un aggravio della situazione acustica esistente, rispettando i limiti di classe acustica e quanto stabilito all'art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione – Classificazione acustica e disciplina delle attività rumorose a carattere temporaneo (cantieri). Il superamento del limite diurno al recettore R1 non è dovuto al cantiere, come per la fase precedente. Ugualmente alla fase precedente si nota un leggero superamento del limite notturno al recettore R2.

  Human & Sustainable Engineering	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 24 di 25	Rev. 2

FASE 3 – Drying

Recettore	Contributo fase di lavoro	Livello Rumore Residuo diurno	Livello Rumore Residuo notturno	Rumore Ambientale diurno	Rumore Ambientale notturno	Limite diurno	Limite notturno
R1	32,7	67,9	40,5	67,9	41,2	60	50
R2	38,4	58,8	50,6	58,8	50,9	60	50
R3	39,5	53,2	47,3	53,4	48	65	55

La fase di Drying comporterà uno scenario simile a quanto esposto per la fase precedente di Dewatering.

Fase 4 – Purging

Recettore	Contributo fase di lavoro	Livello Rumore Residuo diurno	Livello Rumore Residuo notturno	Rumore Ambientale diurno	Rumore Ambientale notturno	Limite diurno	Limite notturno
R1	28,1	67,9	40,5	67,9	40,7	60	50
R2	33,8	58,8	50,6	58,8	50,7	60	50
R3	34,6	53,2	47,3	53,3	47,5	65	55

La fase di Purging non comporta un aggravio della situazione acustica esistente .

  Human & Sustainable Engineering	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. -	
	TITOLO Doc. STUDIO IMPATTO ACUSTICO	Appaltatore Doc No. 022960-TC-OF-LP-C-02315	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 25 di 25	Rev. 2

9.1 ANALISI CONCLUSIVA

Dai dati sopra riportati e simulati per le diverse fasi di lavoro legate al collaudo che si svolgeranno a terra nei pressi del PDE, si evince che le attività di cantiere legate alle fasi più rumorose della durata di pochi giorni, non impattano sui recettori individuati nell'intorno del cantiere. Le attività e i macchinari scelti per le fasi di collaudo generano influenze rilevanti entro una distanza di 100 m, il contesto ove è presente l'area di cantiere è caratterizzato dalla presenza di terreni incolti ed assenza di recettori sensibili posti nelle immediate vicinanze. L'area in cui si inserisce il cantiere, risulta altamente urbanizzata, le arterie stradali presenti comportano un livello di rumore residuo alto della zona, che supera, in parte, il limite di zonizzazione acustica comunale. Inoltre, con riferimento ai recettori individuati nel presente studio, occorre considerare che:

- il recettore R1 risulta essere un complesso turistico-ricettivo non operante nel periodo di esecuzione delle attività di pre-commissioning;
- il recettore R3 risulta essere una attività produttiva non operante in periodo notturno.

In considerazione di quanto emerso dalla presente valutazione di impatto acustico e di quanto previsto dalle NTA vigenti (rev. Aprile 2015) del Comune di Ravenna, con specifico riferimento all'articolo 30 (Orari e valori limite delle attività rumorose nei cantieri edili) **è necessario richiedere deroga acustica al Comune di Ravenna per l'intero periodo interessato dalle attività di collaudo, deroga legata al lavoro in continuo (h24).**

La deroga deve essere presentata entro 30 giorni dall'inizio delle attività, nello specifico 30 giorni prima della fase 1 di hydrotest che ad oggi è prevista per la seconda metà di ottobre 2024.

Per la fase precedente (FCG) che non comporta l'utilizzo di attrezzature che generano rumore nell'area di cantiere a terra (PDE), non è necessario richiedere deroga acustica.

È importante sottolineare che le emissioni acustiche sono legate solo all'accensione e al funzionamento delle macchine, una volta terminate le fasi, non ci sarà nessun impatto acustico sull'area in esame e il clima acustico sarà uguale a quella ante operam.