

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 1 di 21	Rev. 0

EMERGENZA GAS

INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022 , N. 50)

FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

**CONDOTTA SOTTOMARINA 26" – Studio previsionale di impatto acustico
delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom**

A	Emesso per Informazione	F. Bultrighini	F. Giorgi	E. Iocco	28/05/2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 2 di 21	Rev. 0

INDICE

	PAGINA
1	INTRODUZIONE
2	SCOPO DEL DOCUMENTO
3	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO
3.1	NORMATIVA NAZIONALE
3.2	NORMATIVA REGIONALE
3.3	NORMATIVA COMUNALE
4	STATO DI FATTO PREESISTENTE ALL'INTERVENTO
4.1	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI
4.2	DATI FONOMETRICI
5	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE
5.1	GENERALITÀ SULLE ATTIVITÀ
5.2	SORGENTI DI RUMORE
5.3	OPERE DI MITIGAZIONE
6	STIMA DELLE EMISSIONI SONORE
6.1	MODELLO DI CALCOLO
6.2	IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE
6.3	RISULTATI
7	CONCLUSIONI

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 3 di 21	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.



Figura 1 - Inquadramento geografico delle opere in progetto

L'intero progetto ha ottenuto per la costruzione e l'esercizio il Provvedimento di Autorizzazione Unica rilasciato con Decreto n. 3 del 7 novembre 2022 del Presidente della Regione Emilia-Romagna in qualità di Commissario Straordinario, integrato poi dal Decreto n. 1 del 6 febbraio 2024 per attività di ottimizzazione del progetto.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 4 di 21	Rev. 0

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è valutare l'impatto acustico che verrà generato sull'ambiente circostante dalla procedura di tiro a terra del gasdotto da 26" e relative attività accessorie.

Le emissioni sonore più significative saranno dovute all'attività di mezzi e macchinari di cantiere operanti all'interno dell'area di cantiere denominata Ex Sarom.

La valutazione riguarda il rumore prodotto nei confronti dei potenziali ricettori antropici e naturalistici esterni, al di fuori dei confini di proprietà dell'area. L'opera non è stata sottoposta a prescrizioni particolari sulle emissioni acustiche, pertanto i limiti di riferimento sono quelli definiti dalla normativa acustica vigente.

Lo studio acustico si articola nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente;
- valutazione dello stato di fatto preesistente l'intervento;
- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate al cantiere;
- simulazione del campo acustico generato dal cantiere;
- valutazione degli effetti sul contesto territoriale circostante.

Il presente studio è stato redatto dal tecnico competente in acustica (L. 447/95 e D.Lgs. 42/2017) Filippo Bultrighini, riconosciuto dalla regione Marche con D.D. 47/TRA del 31/3/2014 e iscritto nell'elenco nazionale ENTECA con n° 3133.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 5 di 21	Rev. 0

3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il livello sonoro equivalente (L_{eq}). Il L_{eq} rappresenta il livello di pressione sonora medio in un punto e in un determinato intervallo di tempo ed è misurato in dB(A), valore ponderato alle varie frequenze secondo la curva convenzionale "A" per tenere conto delle capacità uditive umane.

3.1 NORMATIVA NAZIONALE

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi. Si riportano in ordine cronologico i più rilevanti per il caso in esame:

- DPCM 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore", modificata dal D.Lgs. n. 42 del 17/02/2017;
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M.A. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.Lgs. n. 262 del 4/9/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", modificata dal D.M.A. 24/7/2006.

Il **DPCM 1/3/1991** 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 e richiede di verificare che il livello di rumore ambientale complessivo non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna 06-22 o notturna 22-06), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Generale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tabella 1). Il criterio differenziale riguarda gli ambienti interni nelle 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 e 3 dB(A) nel periodo notturno. Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno [06-22] dB(A)	Limite notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1: Limiti di immissione assoluti stabiliti dal DPCM 1/3/1991 (comuni con zonizzazione acustica del territorio)

La **Legge n. 447 del 26/10/1995 "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. La

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 6 di 21	Rev. 0

Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale, fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori si discostano più di 5 dB(A). Stabilisce inoltre che i Comuni possono autorizzare le attività rumorose temporanee, anche in deroga al superamento dei limiti, con eventuali prescrizioni, secondo modalità di rilascio definite dalle Regioni.

Il **DPCM 14/11/1997** integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1/3/1991 e dalla successiva Legge n. 447/1995 stabilendo i limiti di emissione relativi alla singola sorgente e misurati in prossimità della stessa (pari ai limiti di Tab. 3.1-1 diminuiti di 5 dB(A)) e i valori di attenzione e di qualità (sul lungo periodo), nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b, della legge 26 ottobre 1995), il decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- 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 rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il decreto inoltre precisa che all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti (definite dal D.P.R. 142 del 30/3/2004 per le strade e dal D.P.R. 459 del 18/11/1998 per le ferrovie) il rumore prodotto dall'infrastruttura stessa va escluso dal totale quando si verifica il rispetto dei limiti di immissione assoluta.

Il **D.M.A. 16/03/1998** stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge n. 447/1995. Definisce i requisiti tecnologici della strumentazione fonometrica e la metodologia da utilizzare per le misure in interno e in esterno. Specifica l'applicazione di un fattore correttivo in caso di presenza nel rumore di componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza (in parte già definito dal D.P.C.M. 1/3/1991); al livello misurato si aggiunge una penalità di 3 dB(A) per ciascuna componente rilevata.

Il **D.Lgs. n. 262 del 4/9/2002** recepisce la Direttiva Europea 2000/14/CE e regola le emissioni sonore delle macchine destinate a operare all'aperto. La direttiva stabilisce che tali apparecchiature possono essere immesse sul mercato o messe in servizio solo se rispettano determinati valori massimi di potenza sonora. La tabella delle categorie di macchine e relative potenze sonore massime ammesse è stata successivamente aggiornata dalla Direttiva 2005/88/CE (recepita in Italia tramite D.M.A. 24/7/2006).

3.2 NORMATIVA REGIONALE

La legge regionale dell'Emilia-Romagna che disciplina l'inquinamento acustico è la L.R. n. 15 del 9 maggio 2001 e successive modifiche. La regione ha emanato anche diverse Delibere di Giunta Regionale, tra cui quelle rilevanti nel caso in esame sono:

- D.G.R. n. 2053 del 9/10/2001 "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001 n. 15 recante 'Disposizione in materia di inquinamento acustico'"

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 7 di 21	Rev. 0

- D.G.R. n. 673 del 1/4/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001 n. 15 recante 'Disposizione in materia di inquinamento acustico'"
- D.G.R. n. 1197 del 21/9/2020 "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" (soppianta la D.G.R. n. 45 del 21/1/2002)

Tali norme forniscono ai Comuni gli strumenti normativi e procedurali per poter fare della tutela ambientale dal rumore un obiettivo operativo di programmazione locale. L'art. 10 della L.R. 5/2001 disciplina i casi in cui è necessaria la presentazione della documentazione d'impatto acustico. All'art. 11 della stessa legge si fa riferimento alle "Autorizzazioni per particolari attività" ove si prescrive di garantire il riposo notturno, salvo emergenze inderogabili.

Ai sensi del suddetto art. 11, la D.G.R. 1197/2020 definisce le prescrizioni, i criteri e gli indirizzi ai fini del rilascio delle autorizzazioni comunali, in deroga ai limiti acustici fissati dalla normativa, per lo svolgimento di attività temporanee rumorose. Sulla base di tali indicazioni, i comuni sono tenuti a adottare un proprio specifico regolamento delle attività temporanee rumorose ai sensi dell'art. 6, comma 1 della legge n. 447/1995. In assenza di tale regolamento, il punto 3 della direttiva allegata alla D.G.R. definisce le prescrizioni generali per cantieri temporanei o mobili.

Secondo la D.G.R. 1197/2020, nei cantieri temporanei o mobili devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico. Gli avvisatori acustici possono essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro. L'attività dei cantieri edili, stradali e assimilabili può essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00. Le lavorazioni disturbanti, quali escavazioni, demolizioni, ecc., e l'impiego di macchine operatrici (art. 58 del D.Lgs. n. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada"), di mezzi d'opera (art. 54, comma 1, lett. n del D.Lgs. n. 285/1992) e di macchinari e attrezzature rumorosi, quali martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc., sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Per i cantieri in ambienti esterni, durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non deve mai essere superato il valore limite $LA_{eq} = 70 \text{ dB(A)}$, con tempo di misura $T_M \geq 10$ minuti, rilevato in facciata ai ricettori (intesi come edifici destinati alla permanenza di persone per le diverse attività umane). Durante gli orari di attività in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero 7.00-8.00, 13.00-15.00 e 19.00-20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura $T_M \geq 10$ minuti, in facciata ai ricettori. Non si applicano in ogni caso i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e a bassa frequenza.

In caso di impatto acustico su ricettori sensibili (intesi come di tipo sanitario o scolastico), possono essere prescritte maggiori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore emessi, sia agli orari da osservare per il funzionamento dei medesimi. Per gli edifici scolastici tali restrizioni si applicano limitatamente ai periodi di attività didattica.

Per i cantieri in grado di rispettare i limiti di orario e di rumore previsti dalla D.G.R. 1197/2020 o dallo specifico regolamento comunale, la domanda di autorizzazione allo svolgimento delle attività temporanee, formulata secondo il Mod. 1 allegato alla delibera, va inviata allo sportello unico competente del comune almeno 20 giorni prima dell'inizio dei lavori e viene accettata per silenzio-assenso, salvo esplicito diniego o richieste di integrazione da parte dell'ente. Qualora non si possa garantire il rispetto

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 8 di 21	Rev. 0

dei suddetti limiti, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, è possibile presentare domanda di autorizzazione con specifica deroga, formulata secondo il Mod. 2, almeno 45 giorni prima dell'inizio dei lavori; l'autorizzazione in deroga viene rilasciata esplicitamente entro 30 giorni, acquisito eventualmente il parere di ARPA.

Il Comune può richiedere, anche in funzione della durata dell'autorizzazione, un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere.

La relazione d'impatto acustico da presentare unitamente alla domanda di autorizzazione, in caso di attività di cantiere in deroga alle prescrizioni del regolamento per attività temporanee (Mod. 2), dev'essere redatta da tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 7 della D.G.R. 673/2004.

3.3 NORMATIVA COMUNALE

L'impatto acustico in esame interessa unicamente il territorio del comune di Ravenna (RA), che è regolarmente dotato di zonizzazione acustica comunale, approvata con D.C.C. n° 78142/54 del 28/5/2015.

Ad aprile 2015 il comune di Ravenna ha emesso anche le "Norme tecniche di attuazione" della zonizzazione acustica, che per quanto riguarda le attività temporanee di cantiere riconfermano sostanzialmente le prescrizioni definite dalla normativa regionale. Vi sono alcune differenze nelle modalità di autorizzazione, perché la D.G.R. 1197/2020 non era ancora vigente, ad esempio le norme comunali prevedono il silenzio-assenso anche per le autorizzazioni in deroga. Inoltre le norme comunali consentono l'esclusione dei limiti di orario quando il cantiere ha durata non superiore a 5 giorni lavorativi oppure quando i ricettori abitativi distano almeno 200 m, condizioni che però non si verificano nel progetto in esame.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 9 di 21	Rev. 0

4 STATO DI FATTO PREESISTENTE ALL'INTERVENTO

Per valutare l'impatto acustico che l'opera avrà sull'area circostante, occorre individuare i potenziali ricettori e conoscere lo stato dell'area stessa, al fine di stimare se e quali modifiche verranno apportate al clima acustico attualmente presente.

Per la valutazione nei dintorni dell'area Ex Sarom sono stati utilizzati i risultati di una campagna di misure fonometriche già effettuata ad aprile 2023, in orario diurno e notturno, in occasione dello studio acustico per la realizzazione del microtunnel (doc. C1496-EN-003 del 15/6/2023). Tali dati forniscono una stima del clima acustico allo stato attuale, in assenza di attività di cantiere. I risultati sono rappresentativi della situazione acustica ante operam, in una giornata tipo, in prossimità dei ricettori abitativi che saranno potenzialmente più sensibili alle emissioni generate nell'area Ex Sarom.

4.1 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

L'area Ex Sarom è situata alle coordinate 44,44661°N 12,294233°E, nel comune di Ravenna (RA), che è l'unico soggetto in modo significativo alle emissioni rumorose prodotte dalle attività, date le elevate distanze a cui si trovano i comuni confinanti. L'area che potrebbe essere interessata da emissioni sonore percepibili, entro un raggio di qualche centinaio di metri dal cantiere, è costituita da territorio completamente pianeggiante. L'area Ex Sarom sorge sul Lungomare C. Colombo ed è circondata sui lati est, nord e sud dalla pineta costiera. Oltre la pineta, a circa 150 m, si trova il centro abitato di Punta Marina. Al confine est dell'area si trova la spiaggia, profonda circa 120 m e a uso balneare. Non sono presenti ricettori particolarmente sensibili, quali ospedali o scuole, a distanze tali da consentire un impatto acustico significativo. L'attività avviene all'interno dell'area protetta della rete Natura 2000 IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina".

Nel territorio interessato, le principali sorgenti di rumore residuo, ossia al di fuori delle opere in oggetto, sono quelle legate alle attività antropiche della città di Punta Marina. La maggiore infrastruttura dei trasporti in zona è il Lungomare C. Colombo, che passa di fronte al cantiere ed è significativamente trafficato. Ulteriore rumorosità può essere causata dal moto ondoso del mare e, in periodo estivo, dalle attività balneari.

Per valutare il clima acustico sono stati identificati quattro ricettori antropici, abitativi o di utilizzo ricreativo balneare, considerando i più esposti alle possibili emissioni del cantiere in tutte le direzioni. Non è stata considerata come ricettore l'abitazione situata direttamente all'interno dell'area Ex Sarom e appartenente alla Capitaneria di Porto, in quanto è stato concordato che rimarrà temporaneamente disabitata per tutta la durata dei lavori. I ricettori sono gli stessi considerati nel precedente studio C1496-EN-003 relativo al microtunnel. La figura seguente mostra il territorio attorno all'area Ex Sarom e i ricettori selezionati.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 10 di 21	Rev. 0



Figura 2 - Immagine satellitare del territorio attorno all'area Ex Sarom, con indicazione dei ricettori presi in esame. La linea in azzurro è il confine dell'area protetta IT4070006.

La zonizzazione acustica del comune di Ravenna (figura seguente) classifica quasi tutta l'area Ex Sarom nella classe IV ("Aree di intensa attività umana"), in quanto inclusa nella fascia di pertinenza stradale del Lungomare C. Colombo, ampia 30 m per lato. La spiaggia libera confinante con l'area, compreso il lato orientale dell'area stessa, è nella classe III ("Aree di tipo misto"). Le zone della spiaggia attrezzate in concessione, più a sud e più a nord, sono invece in classe IV. L'abitato di Punta Marina è in classe III, a eccezione della fascia stradale di Viale delle Sirti, che è in classe IV. Soltanto la pineta di Punta Marina, a ovest della strada ed escludendo le fasce stradali, è in classe II ("Aree prevalentemente residenziali").

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 12 di 21	Rev. 0

misure sono state effettuate da tecnico competente in acustica, con strumentazione e metodi conformi a quanto stabilito dal D.M.A. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Sono stati monitorati i quattro ricettori descritti al capitolo precedente, posizionando il microfono nei pressi della facciata più esposta alle potenziali emissioni provenienti dall'area Ex Sarom, alla quota di 1,5 m dal piano campagna. Presso ogni ricettore sono state effettuate una misura diurna e una notturna, ciascuna della durata di almeno 20 minuti. Le misure di breve durata sono state sufficienti a registrare livelli stabili e si ritengono rappresentative della rumorosità media in una giornata tipo. Per i dettagli delle misure si veda il precedente studio C1496-EN-003 (pagg. 28-47).

In tabella seguente si riassumono i risultati delle misure.

Ricettore	Leq diurno dB(A)	Limite imm. diurno dB(A)	Leq notturno dB(A)	Limite imm. notturno dB(A)	Principali sorgenti (diurno)
R1	47,5	65	44,5	55	Mare poco mosso
R2	43,0	65	41,5	55	Mare poco mosso
R3	44,5	60	40,0	50	Traffico in V.le Medusa e V.le Sirti
R4	49,0	65	40,0	55	Traffico in V.le Medusa

Tabella 3: Livelli equivalenti in dB(A) misurati presso i ricettori, in assenza di attività di cantiere (rumore residuo), arrotondati a 0,5 dB(A).

Le misure ante operam mostrano che allo stato attuale la rumorosità dell'area non è elevata. Tutti i limiti di zona sono ampiamente rispettati dal clima acustico esistente presso i ricettori. Si fa presente che queste misure, essendo state svolte nel mese di aprile e quindi in bassa stagione, potrebbero sottostimare il rumore antropico che è effettivamente presente in piena stagione balneare, per via della maggiore presenza di persone e relativo traffico veicolare. Comunque la differenza tra le misure attuali e i limiti è molto ampia (10 dB(A) come minimo) e ciò garantisce un ampio margine di sicurezza. Nel caso in cui si rilevassero criticità durante il corso d'opera, ci si riserva la possibilità di effettuare nuove valutazioni del rumore residuo nel periodo estivo, per meglio discriminare l'effettivo impatto del cantiere.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 13 di 21	Rev. 0

5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE

5.1 GENERALITÀ SULLE ATTIVITÀ

Le operazioni terrestri di tiro a terra (*o shore pull*) del gasdotto da 26" verranno svolte in corrispondenza dell'area Ex Sarom. Nell'area è già presente il pozzo di spinta in cui verrà posizionato il sistema di pulegge previsto per il tiro e il rinvio a terra del cavo di tiro, del diametro di 92 mm. Prima dell'arrivo all'interno del pozzo di spinta, è previsto il passaggio della condotta all'interno di un microtunnel sottomarino lungo 1300 m, già realizzato da ICOP. Altre operazioni complementari verranno svolte in mare, all'altra estremità della condotta, ma non avranno un impatto acustico sul territorio, grazie all'elevata distanza dalla costa.

L'attività di tiro a terra prevede le seguenti fasi:

- Connessione a terra del cavo di tiro con fune messaggera preinstallata nel microtunnel;
- Tiro a mare del cavo di tiro con AHT (imbarcazione Anchor Handling Tug);
- Ormeaggio della nave posatubi Castoro 10 in posizione shore pull;
- Recupero del cavo di tiro a bordo del Castoro 10;
- Tiro a terra condotta da 26" (shore pull).

A valle dell'installazione della condotta sottomarina, verranno svolte ulteriori attività tra le quali:

- Aggottamento del pozzo da parte del subappaltatore ICOP;
- Rimozione sistema pulegge da parte del subappaltatore ICOP;
- Rimozione delle attrezzature dedite al tiro della condotta da parte del subappaltatore ICOP;
- Saldatura del tubo di risalita del tubo con il tubo sottomarino da parte del subappaltatore PBR;
- Installazione di un blocco di ancoraggio all'interno del pozzo da parte del subappaltatore PBR;
- Reinterro del pozzo da parte del subappaltatore ICOP.

Le attività verranno effettuate a partire dal mese di maggio 2024 e alcune di queste, quali le attività preparatorie di saldatura delle pulegge (3 giorni complessivi) e il tiro stesso (15 giorni), per esigenze tecniche e di sicurezza, saranno effettuate giorno e notte a orario continuato. Le altre attività terrestri avverranno soltanto nel periodo diurno, all'interno dell'orario definito dalla normativa per i cantieri in ambienti esterni.

In questo studio si esamina in dettaglio l'attività principale di tiro a terra della condotta da 26", essendo la più impattante dal punto di vista acustico. Le altre attività accessorie saranno svolte solo nel periodo diurno, avranno una durata di pochi giorni ciascuna, e saranno di intensità paragonabile a un comune cantiere edile.

Il cronoprogramma in essere prevede che le operazioni di tiro e posa della condotta in esame saranno effettuate dal 10 al 25 giugno 2024 (H24).

Tali operazioni avverranno mediante un cavo di tiro che terminerà con un sistema di recupero tenuto in superficie da una boa di segnalazione, per il recupero da parte del Castoro 10. A collegamento avvenuto, il Castoro 10 aggusterà la sua direzione con quella di tiro e la sequenza di tiro a terra della condotta

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 14 di 21	Rev. 0

sarà pronta per essere avviata. Dopo il recupero del cavo di tiro a bordo, il Castoro 10 inizierà il varo della condotta, mantenendosi in posizione come da analisi. La condotta sarà tirata a terra all'interno del microtunnel e del pozzo di spinta, in corrispondenza del punto di arrivo previsto nell'area Ex Sarom. Il tiro a terra è completato quando la testa di tiro raggiunge il pozzo di spinta.

La realizzazione del progetto è classificabile come attività rumorosa temporanea. Fino al 30 maggio 2024 le attività temporanee di cantiere svolte all'interno all'area Ex Sarom sono già autorizzate dal Comune di Ravenna, in deroga per emissioni acustiche nel periodo notturno, con Prot. n. 0167275-2023 del 4/8/2023. Per le successive attività, oggetto del presente documento, verrà fatta separatamente un'ulteriore richiesta di autorizzazione per attività rumorosa temporanea di cantiere, sempre al Comune di Ravenna, nel rispetto delle prescrizioni definite dalla D.G.R. 1197/2020 (capitolo 3.2). Anche questa autorizzazione dovrà essere in deroga ai normali orari di cantiere, dato che l'attività è a orario continuato.

5.2 SORGENTI DI RUMORE

Le emissioni rumorose rilevanti legate all'operazione di shore pull sono causate dai macchinari di cantiere impiegati all'interno dell'area Ex Sarom, mentre il rumore causato dal personale è trascurabile.

Le emissioni acustiche saranno principalmente causate dal funzionamento di due gruppi elettrogeni presenti in sito, rispettivamente da 650 kVA e da 200/150 kVA. Tali apparecchiature saranno costantemente in funzione, anche in orario notturno, durante lo svolgimento delle operazioni. Il gruppo costituito da motore e alternatore di ciascun generatore sarà alloggiato all'interno di un cabinato insonorizzato. Per l'intera struttura il fabbricante fornisce un livello di emissione sonora massimo garantito.

Durante l'operazione di tiro saranno costantemente attive diverse altre apparecchiature, che si ritengono minoritarie dal punto di vista acustico e verranno trascurate nei calcoli, tra cui: spooling winch da 100 t per avvolgere/svolgere il cavo di tiro su apposita bobina, level winder per garantire un riavvolgimento uniforme del cavo, linear winch (argano lineare) da 500 t, stazione di lavaggio del cavo di tiro, roller per orientare e guidare il cavo.

Le attività di trasporto stradale necessarie durante l'operazione saranno pianificate in modo da minimizzare gli impatti che il traffico generato dal progetto potrà avere sull'ordinario flusso veicolare e pedonale. A tal fine si precisa che, durante le operazioni di shore pull, non saranno eseguite attività di costruzione che generino traffico pesante. La circolazione dei veicoli sarà programmata, ove possibile, in quei momenti della giornata che non ricadono nei periodi di traffico intenso.

Nella tabella seguente si riassumono tutti i macchinari rumorosi che si prevede di utilizzare nello scenario esaminato, con le loro massime emissioni sonore garantite in ogni direzione.

Macchinario	Potenza	Modello motore	Modello alternatore	Pressione sonora a 7 m, dB(A)
Generatore	650 kVA	Caterpillar C18	Caterpillar LC7024F	76
Generatore	200/150 kVA	Volvo Penta TAD720GE / Iveco FPT NEF67TM3A	Stamford / Mecc Alte ECP34 2L/4	73

Tabella 4: Macchinari di cantiere rumorosi utilizzati per il tiro a terra.

In figura seguente si mostra una planimetria provvisoria del cantiere previsto all'interno dell'area Ex Sarom, tratta dal doc. grafico 01-OG-D-05629.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 15 di 21	Rev. 0

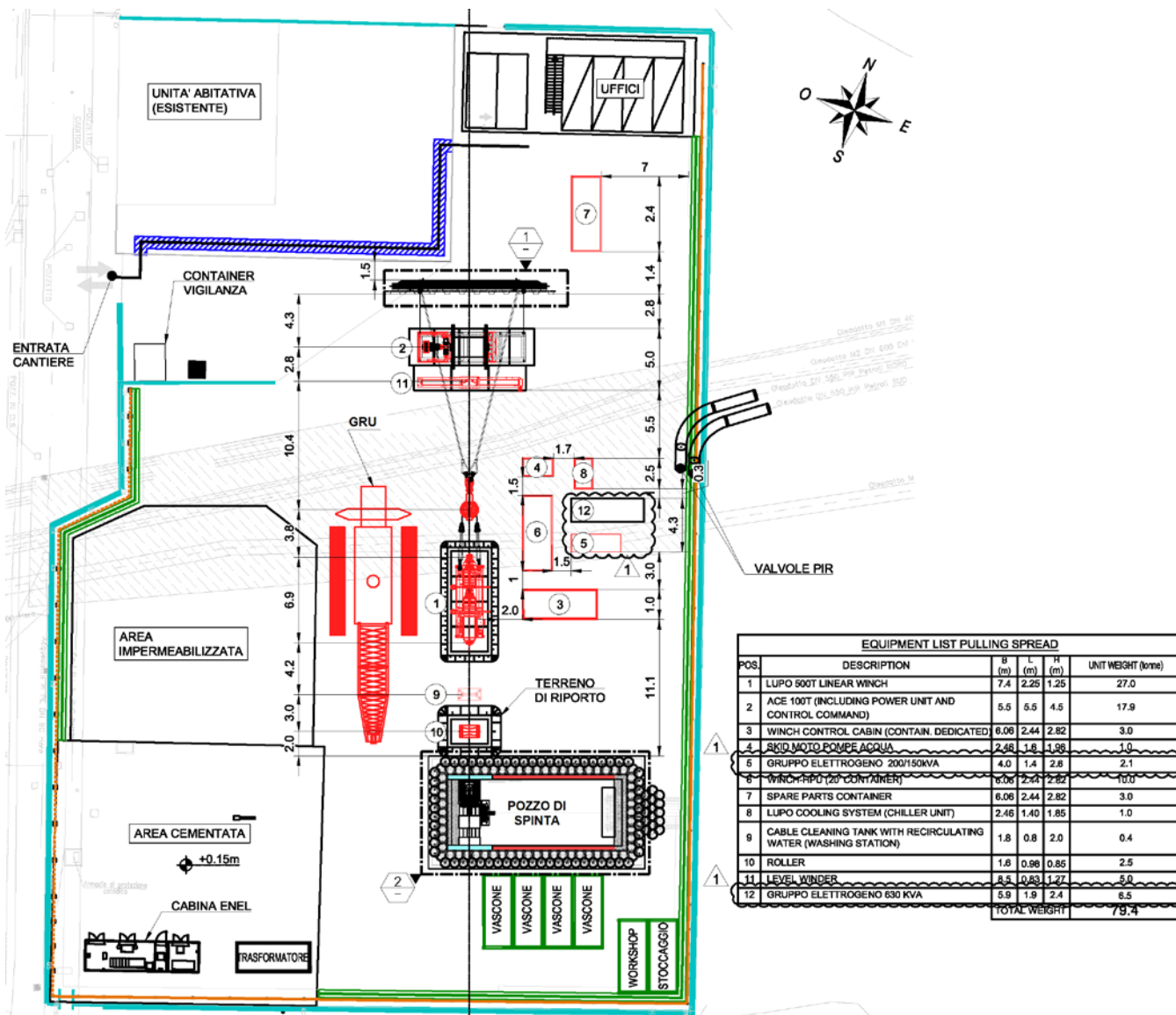


Figura 4 – Planimetria generale dell'area Ex Sarom durante il tiro a terra. La nuvoletta indica le sorgenti di rumore rilevanti.

5.3 OPERE DI MITIGAZIONE

L'area Ex Sarom era già circondata da un muro di cinta alto 2,9 m, lungo tutti i lati nord, est e sud, che ha un rilevante effetto di abbattimento del rumore che si propaga verso l'esterno.

Per mitigare l'impatto acustico generato dalle precedenti attività di costruzione del microtunnel, in base al piano di contenimento del rumore 01-ZX-E-00108 redatto nel 2023, è già stata realizzata una barriera fonoassorbente lungo il perimetro dell'area, che va ad aggiungersi alla superficie coperta dal muro. Tale barriera rimarrà in essere anche per tutto il resto delle attività di cantiere in progetto, e mitigherà in particolare l'impatto acustico causato dall'esercizio dei generatori per le operazioni di tiro a terra.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 16 di 21	Rev. 0

I pannelli fonoassorbenti sono stati installati secondo quanto segue:

- Pannellatura acustica fonoisolante e fonoassorbente su struttura portante (ad es. della tipologia New Jersey + Orsogril) per un'altezza totale di 3 m, lungo buona parte del lato est dell'area (lato strada Lungomare C. Colombo), eccetto la zona di ingresso e la zona di fronte all'abitazione interna;
- Pannellatura acustica fonoisolante e fonoassorbente con sviluppo di circa 1,5 m al di sopra del muro esistente, lungo tutti i lati est e sud dell'area. L'altezza del muro lato interno cantiere è di 2,9 m, per cui l'altezza totale della parete mitigante è di 4,4 m.

Le caratteristiche tecniche dei pannelli fonoassorbenti vengono di seguito descritte:

- Pannelli acustici modulari della tipologia Acustiko HP+ o sistemi equivalenti simili.
- Pannelli metallici modulari fonoassorbenti e fonoisolanti per barriere acustiche realizzati secondo la seguente tipologia (o comunque sistemi equivalenti simili): involucro esterno in lamiera piena di acciaio pre zincato e verniciato, materassino interno fonoassorbente in lana minerale rivestito sul lato forato con un velo di vetro nero antispolvero, coperchio in lamiera di acciaio pre zincato e verniciato forato in diametri diversi allo scopo di ottenere un elevato fonoassorbimento in un intervallo molto ampio di frequenze, tappi in polipropilene di chiusura delle estremità del pannello per profilo tipo HE, accoppiamento dei pannelli tra loro mediante un doppio giunto anti-ponte acustico maschio-femmina e inserimento all'interno delle travi tipo HE.



Figura 5 – Vista dall'alto dell'area Ex Sarom nel 2023, con le barriere perimetrali visibili in blu.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 17 di 21	Rev. 0

6 STIMA DELLE EMISSIONI SONORE

6.1 MODELLO DI CALCOLO

Lo standard ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors" (1996) definisce l'equazione di diffusione della pressione sonora all'aperto per le sorgenti puntiformi, espressa dalla seguente relazione.

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

Dove:

- L_p = livello di pressione sonora sul ricevitore;
- L_w = potenza sonora della sorgente;
- A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;
- A_{ground} = attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno e relative riflessioni;
- A_{diff} = attenuazione dovuta al fenomeno della diffrazione;
- A_b = attenuazione dovuta alla presenza di barriere naturali o artificiali.

Secondo lo stesso standard, le sorgenti estese si possono approssimare con una o più sezioni rappresentate da sorgenti puntiformi centrali. Più sorgenti in condizioni simili sono equivalenti a una singola sorgente puntiforme quando la distanza di osservazione è superiore al doppio della massima dimensione del gruppo di sorgenti.

Per la simulazione dell'impatto acustico indotto dalle attività relative alla centrale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPlan®, che tiene conto di tutte le componenti sopra citate. Tale modello appartiene alla classe di modelli previsionali basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permette di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente e orografia complesse.

Le informazioni richieste dal modello SoundPlan, per fornire le previsioni dei livelli equivalenti di pressione sonora in qualunque punto dello spazio, sono numerose e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. È quindi necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, tra cui disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi, oltre a fare da ostacoli e da eco alla propagazione del rumore, tenendo conto dell'altezza dell'edificio rispetto al terreno e delle perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata, rappresentano in alcuni casi anche i ricettori, comprensivi di tutti i piani.

Il modello SoundPlan permette di calcolare i livelli sonori dovuti a diversi tipi di sorgenti industriali, ferroviarie e stradali. Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti. Per quanto riguarda la stima del rumore industriale prodotto da sorgenti localizzate, come quelle in esame, si fa riferimento al metodo ISO 9613-2.

Nel capitolo seguente vengono descritti i dati di input ambientali e acustici utilizzati per le stime modellistiche del progetto in esame.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 18 di 21	Rev. 0

6.2 IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE

È stato simulato un unico scenario, rappresentativo del cantiere per il tiro a terra con le apparecchiature rumorose funzionanti a pieno regime. Il funzionamento delle apparecchiature considerate sarà costante giorno e notte, per cui lo scenario rappresenta le emissioni del cantiere sia nel periodo diurno, sia in quello notturno, sia in qualunque altro intervallo di tempo di piena attività. Lo scenario comprende un territorio di 500 x 500 m attorno all'area Ex Sarom. La modellazione della realtà è inevitabilmente soggetta a molte approssimazioni, ma in linea generale le impostazioni sono di tipo cautelativo, ovvero orientate a simulare un caso peggiore di massima rumorosità.

L'orografia del territorio in esame è completamente pianeggiante, pertanto il terreno è stato approssimato come un piano a quota costante. È stata modellata soltanto la bassa duna sulla quale cresce la pineta subito a sud dell'area Ex Sarom, che potrebbe avere una piccola influenza sulla propagazione del suono data la sua vicinanza alle sorgenti.

Si è tenuto conto dell'uso del suolo. Il territorio vicino all'area Ex Sarom è in gran parte occupato dalla pineta, a parte la pavimentazione stradale e a parte il lato orientale dove si trova la spiaggia sabbiosa. A ovest oltre la pineta si trovano un ampio parcheggio asfaltato e il centro abitato, complessivamente approssimato come un'area edificata sebbene siano presenti molte aiuole. Si è associato al terreno erboso e alberato un elevato grado di assorbimento delle onde sonore, alla sabbia un grado medio, e alla pavimentazione e all'acqua un coefficiente di riflessione massimo che facilita la propagazione. Tutti gli edifici e altri ostacoli artificiali di dimensioni significative sono stati modellati in base alle immagini satellitari e fotografiche. Le strutture del cantiere di dimensioni significative, tra cui le barriere fonoassorbenti, i container degli uffici e le apparecchiature voluminose cabinate, sono state modellate in base alle planimetrie di progetto. Buona parte dell'area di cantiere sarà ingombra da materiale diffuso, in modo non prevedibile, ed è stata cautelativamente approssimata come vuota, con un grado medio di assorbimento del terreno. Sono stati applicati valori tipici e cautelativamente bassi alle caratteristiche di riflessione di tutte le pareti, assegnando sempre un coefficiente di assorbimento di 1 dB(A).

Le sorgenti di rumore simulate corrispondono alle due macchine elencate in Tabella 4. Entrambe sono cabinate e sono state modellate come parallelepipedi delle loro reali dimensioni, la cui superficie esterna costituisce una sorgente areale di rumore, uniformemente distribuita. La potenza acustica della superficie è tale da generare, in uno scenario ideale con la macchina da sola, la pressione sonora massima a 7 m garantita dal produttore. Entrambe le macchine sono sorgenti fisse e costanti nel tempo.

Il rumore residuo dovuto a tutte le sorgenti estranee al progetto, in corrispondenza dei ricettori, è rappresentato dai valori misurati in campo durante i monitoraggi dello stato attuale, riassunti in Tabella 3. La simulazione numerica rappresenta solo il rumore aggiuntivo massimo causato dall'insieme di tutte le sorgenti del cantiere, che andrà sommato a quello residuo per ottenere il livello di immissione assoluta ai ricettori.

Per tutte le sorgenti lo spettro in frequenza della potenza sonora è stato approssimato con quello predefinito dal modello SoundPlan come "Averaged Industry" (industriale medio). La direttività di tutte le sorgenti è considerata uniforme in tutte le direzioni dello spazio.

Come condizioni meteorologiche sono state utilizzate quelle di default del modello, e più precisamente temperatura di 10 °C e umidità relativa del 70%; tali condizioni sono fissate dallo standard VDI 2714, che a sua volta riprende la norma ISO 9613.

Per la rappresentazione grafica e complessiva dei risultati è stata generata una mappa isofonica di tutta l'area di interesse, alla quota di 4 m dal piano campagna. Le curve isofoniche hanno la risoluzione di

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 19 di 21	Rev. 0

5 dB(A) utilizzata anche dalle normative. La mappa rappresenta il L_{eq} istantaneo e costante, quindi sia il periodo diurno sia il periodo notturno.

6.3 RISULTATI

In tabella seguente viene riportato in sintesi il livello di pressione sonora costante stimato con il modello di calcolo previsionale in facciata ai ricettori, durante il tiro a terra a pieno regime. Si ricorda, come mostrato al cap. 4.1, che i ricettori R1 e R2 sono stabilimenti balneari (il cui punto di riferimento considerato è l'edificio di servizio principale), che saranno presumibilmente frequentati da persone soltanto di giorno, pertanto la loro verifica anche nel periodo notturno è particolarmente cautelativa. R3 è un'abitazione di tre piani e R4 è l'albergo Medusa di tre piani; entrambi sono affiancati da altre abitazioni e sono i ricettori più direttamente esposti alle emissioni del cantiere nella rispettiva zona, pertanto sono cautelativamente rappresentativi anche del possibile impatto sulle abitazioni vicine.

Il calcolo è stato effettuato per tutti i piani abitativi, e in tabella è riportato il caso peggiore, risultato sempre al piano più alto; le differenze tra piani sono comunque di pochi dB(A) al massimo. L'impatto simulato è quello dovuto alle sole sorgenti di rumore del cantiere; per stimare il livello di immissione totale, viene sommato il livello tipico di rumore residuo, ricavato dalle precedenti campagne di monitoraggio.

Punto	L_{eq} cantiere	Periodo diurno			Periodo notturno			Limite cantieri
		L_{eq} residuo	Immissione	Differenz.	L_{eq} residuo	Immissione	Differenz.	
R1	38,8	47,5	48,0	0,5	44,5	45,5	1,0	70
R2	45,0	43,0	47,1	4,1	41,5	46,6	5,1	70
R3	40,3	44,5	45,9	1,4	40,0	43,2	3,2	70
R4	41,7	49,0	49,7	0,7	40,0	43,9	3,9	70

Tabella 5: Risultati della simulazione (L_{eq} in dB(A)) in fase di costruzione, in facciata ai ricettori, nel periodo diurno e notturno.

I risultati mostrano che l'impatto massimo causato dal cantiere risulta molto limitato su tutti i ricettori. Rispetto al rumore residuo si genera un aumento di entità variabile a seconda del ricettore e del periodo, tra 0,5 e 5 dB(A) circa. Il livello di immissione assoluta, anche se non applicabile nel presente caso, presso tutti i ricettori rimane comunque contenuto e largamente inferiore ai massimi previsti dalla zonizzazione acustica. Il maggior livello di emissione dovuto al solo cantiere, pari a 45 dB(A), si ha nel caso di R2, che è infatti il ricettore più vicino all'area Ex Sarom. Presso R2 si stima anche il maggior livello di immissione differenziale, pari a 4,1 dB(A) di giorno e 5,1 dB(A) di notte; si tenga conto però che, come spiegato al capitolo 4, nella stagione estiva il residuo sarà probabilmente più elevato (e quindi il differenziale più basso) e il ricettore R2, balneare, non sarà frequentato nel periodo notturno.

In quanto attività rumorosa temporanea, l'operazione deve essere autorizzata dal comune di Ravenna e di conseguenza non deve sottostare ai limiti di zonizzazione acustica e ai limiti differenziali, ma ad altri vincoli stabiliti dalla normativa regionale e comunale (capitoli 3.2 e 3.3). Con l'autorizzazione semplice (Mod. 1), le lavorazioni rumorose dovrebbero avvenire nelle fasce orarie 8.00-13.00 e 15.00-19.00 e all'interno di tali periodi devono rispettare un limite fisso di 70 dB(A) in facciata ai ricettori abitativi. Tutte le stime sono abbondantemente inferiori al limite di pressione sonora, ma il cantiere a orario continuato ovviamente non può rispettare le prescrizioni sugli orari.

Pertanto si rende necessario richiedere l'autorizzazione con specifica deroga agli orari (Mod. 2). Tale richiesta è consentita "per motivi eccezionali, contingenti e documentabili", in questo caso la non interrompibilità della procedura di tiro a terra e l'interesse strategico a livello nazionale che riveste l'opera.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 20 di 21	Rev. 0

La mappa isofonica dei livelli di emissione sonora del cantiere stimati sul territorio a qualunque ora del giorno o della notte, alla quota di 4 m dal piano campagna, è visibile in figura seguente.

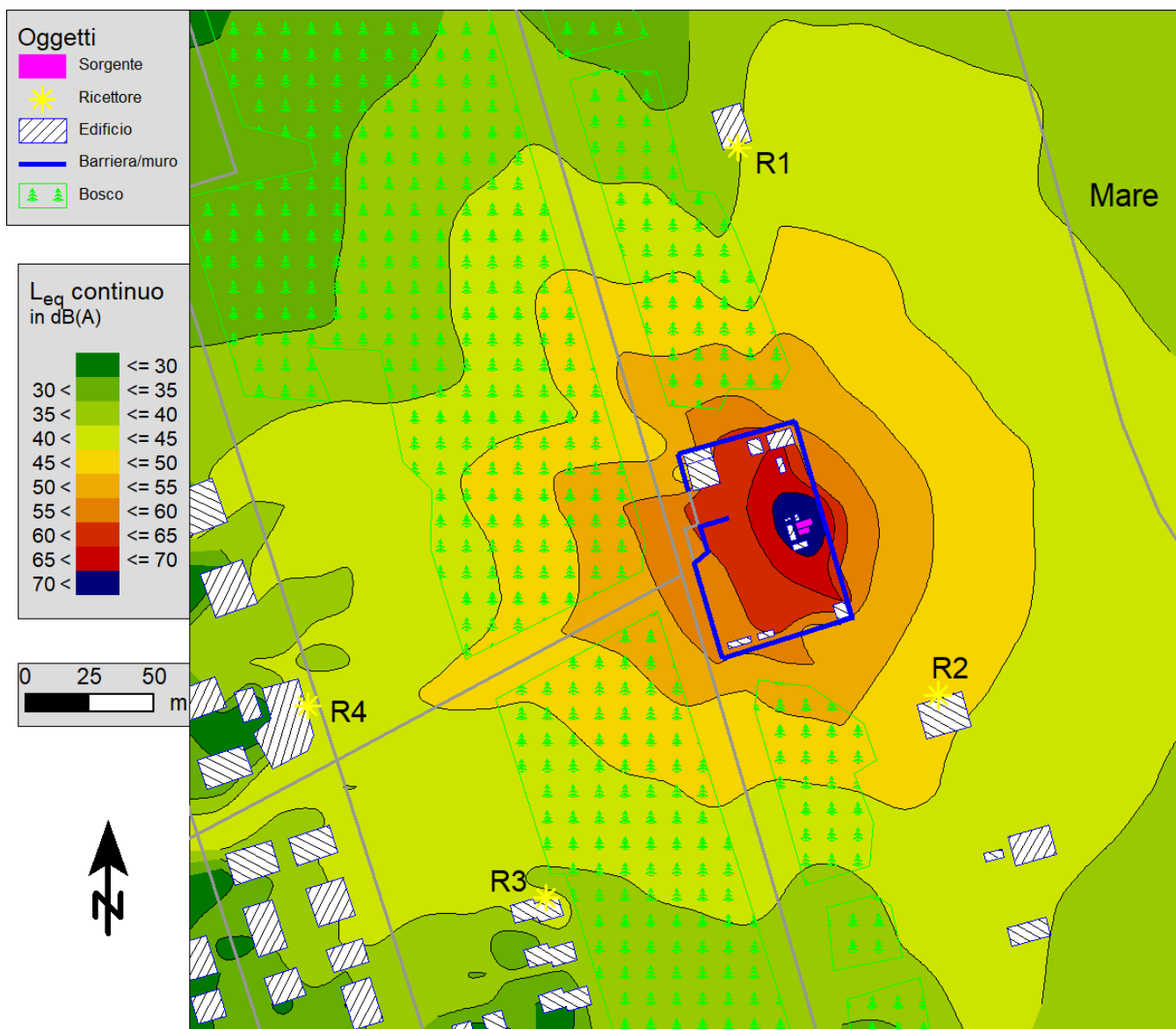


Figura 6 – Mappa isofonica delle emissioni prodotte dalle sorgenti del solo cantiere, nel periodo diurno e notturno, alla quota di 4 m dal piano campagna.

	  	COMMESSA NQR22199/L02	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITÀ REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L02-0001-ZX-E-02319	
	TITOLO Doc. CONDOTTA SOTTOMARINA 26" - Studio previsionale di impatto acustico delle attività di tiro della condotta offshore all'interno dell'area Ex-Sarom	Appaltatore Doc No. 022960-SA-PX-LP-Z-02319	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 21 di 21	Rev. 0

7 CONCLUSIONI

La procedura di tiro a terra del gasdotto consisterà in una fase rumorosa principale della durata di circa 15 giorni a orario continuato, prevista a giugno 2024, all'interno dell'area Ex Sarom già recintata da barriere fonoassorbenti. Le sorgenti di rumore rilevanti saranno due generatori fissi. Secondo la simulazione modellistica effettuata, in tale periodo il cantiere avrà un impatto acustico molto limitato sull'ambiente esterno, in orario diurno e notturno. La pressione sonora generata dal cantiere in facciata ai ricettori abitativi non sarà elevata e raggiungerà al massimo i 45 dB(A) presso il ricettore più vicino (la stazione balneare 30 m a sudest dell'area).

Il cantiere si configura come attività rumorosa temporanea, che dev'essere autorizzata dal comune di Ravenna e non è soggetta al rispetto dei normali limiti acustici. Per i cantieri la normativa richiede un limite di 70 dB(A) in facciata alle abitazioni, che sarà rispettato con margine di sicurezza molto ampio. Tuttavia l'orario continuato implica che non potranno essere rispettati gli orari massimi previsti dalla normativa per i cantieri, pertanto dovrà essere richiesta autorizzazione specifica in deroga agli orari.