
 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> NR/	<b>CODICE</b> TECNICO
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 1 di 40	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

## METANIZZAZIONE SARDEGNA

**MET. CAGLIARI – PALMAS ARBOREA DN 650 (26"), DP 75 bar**

**MET. UTA – SARROCH DN 650 (26"), DP 75 bar**

**MET. VALLERMOSA – SULCIS DN 400 (16"), DP 75 bar**

**MET. COLL. TERMINALE DI ORISTANO DN 650 (26"), DP 75 bar**

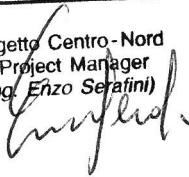
## RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Il Proponente



**SNAM RETE GAS**

Progetto Centro-Nord  
Il Project Manager  
(Ing. Enzo Serafini)



Il Progettista



Tecnico Competente in Acustica Legge n. 447 del 26/10/1995 D.G.R. 1408 del 23/11/2004 – Regione Marche	Dott. Geol. Marco Principi
Tecnico Competente in Acustica Legge n. 447 del 26/10/1995 L.R. 3/99 – Regione Emilia Romagna	P.I. Daniele Vanzini

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data
0	Emissione	D.BRAMUCCI	M.FORNAROLI	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	08.06.2017

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

**TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A.** - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 2 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPO DELL'OPERA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>10</b>
3.1	Normativa Nazionale .....	10
3.2	Normativa Regionale .....	20
3.3	Normativa Comunale.....	21
3.4	Attività in deroga ai limiti normativi .....	21
3.5	Descrizione del progetto e del cantiere di costruzione .....	22
<b>4</b>	<b>STATO DI FATTO PREESISTENTE L'INTERVENTO</b> .....	<b>25</b>
4.1	Individuazione dei siti di misura .....	25
4.2	Limiti acustici di riferimento .....	25
4.3	Metodi di misura e strumentazione utilizzata.....	26
4.4	Risultati dei rilievi fonometrici .....	28
<b>5</b>	<b>STIMA DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>30</b>
5.1	Descrizione del modello di calcolo .....	30
5.2	Ricostruzione dello scenario.....	33
5.3	Il Modello previsionale utilizzato .....	36
5.4	Risultati della simulazione .....	37

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 3 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

## 1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto al fine di determinare l'impatto acustico che la realizzazione del metanodotto produrrà sull'ambiente circostante. Si tratterà di rumore prodotto dalla movimentazione dei mezzi in fase di cantiere unicamente in orario diurno (06:00 – 22.00), prendendo a riferimento l'indicatore ambientale tratto dalla normativa nazionale – Leq 6-22.

Si premette che in rapporto alla specificità dei lavori di realizzazione di un metanodotto la determinazione dell'impatto acustico deve tenere in considerazione che si tratta di un cantiere mobile e sequenziale, in cui le varie operazioni sono effettuate da un treno di mezzi che a partire dall'apertura pista, per passare allo scavo di posa e successivamente al rinterro, cambia di consistenza e tipologia, includendo fermi di cantiere e successive riprese.

In questa variabilità spazio-temporale varia l'entità delle emissioni rumorose prodotte dai mezzi, pertanto la valutazione dell'impatto acustico prenderà in considerazione la fase che determina la maggior movimentazione di mezzi, durante la quale si presuppone che si verifichi il massimo disturbo sonoro, identificabile nella fase di posa della condotta.

Oltre la movimentazione di cantiere e relativo rumore prodotto, verrà presa in considerazione l'orografia della zona che contribuisce fortemente a diffondere in modo specifico l'onda sonora.

Circa la modellizzazione del rumore prodotto e della sua diffusione, sono state rilevate le emissioni di fondo presso alcuni recettori sensibili individuati lungo i tracciati (rilievo dello stato ante operam). I dati ottenuti sono stati elaborati tramite apposita modellistica matematica al fine di ottenere una rappresentazione schematica del territorio sottoposto a indagine sotto il profilo del clima acustico, in previsione del disturbo prodotto dalle operazioni di cantiere. (rilievo in corso d'opera).

Per quanto sopra la modellazione dei dati ha previsto l'individuazione di n.7 punti sorgente presso siti sensibili, in corrispondenza dei quali si è applicata l'elaborazione per determinare l'impatto acustico prodotto dai mezzi d'opera in fase di cantiere.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 4 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

## 2 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

L'individuazione dei recettori sensibili all'inquinamento acustico, sui quali è stato determinato il rilievo di fondo in fase ante operam, si è basata sui seguenti criteri:

- Appartenenza ad aree sensibili (SIC, ZPS, IBA)<sup>1</sup>
- Presenza di abitazioni o fabbricati destinati ad attività varia (depositi, allevamenti, ecc)
- Distanza del tracciato

Dei criteri citati quello di maggior rilievo è da considerarsi il primo, poiché già in fase di progettazione preliminare i tracciati sono stati ottimizzati cercando di evitare il più possibile le aree urbane.

Anche nei confronti delle aree a vincolo ambientale si è cercato di restarne al di fuori, però non è stato possibile rimanerne completamente all'esterno, poiché la localizzazione di alcune di esse (Stagni di Cagliari e S. Giusta) e la notevole estensione (IBA Campidano) non consentivano scelte alternative e pur trattandosi di attraversamenti marginali, non è stato possibile evitarli.

Per il resto si sottolinea che da un punto di vista ambientale il territorio attraversato presenta caratteristiche piuttosto omogenee, trattandosi di un esteso ambito agricolo di pianura intensamente coltivato, senza rilievi orografici e a tratti relativamente alberato, grazie alla presenza di fasce frangivento, oliveti e frutteti.

In questo contesto prevalentemente agricolo, si è proceduto nel selezionare recettori sensibili sia nei confronti degli elementi di vulnerabilità ambientale (habitat di specie di importanza conservazionistica) sia (nei limiti del possibile) nei confronti della destinazione abitativa, cercando di individuare fabbricati abitati o frequentati per lavoro all'interno o in prossimità delle aree SIC, ZPS, IBA.

In tutti i casi si è considerata una distanza non superiore a 500 m dal tracciato di progetto distanza considerata significativa.

<sup>1</sup> SIC: Sito di Importanza Comunitaria; ZPS: Zona di Protezione Speciale; IBA: Important Bird Area).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 5 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

La Tabella 2-1 riporta le principali caratteristiche dei recettori, incluse le motivazioni della loro selezione.

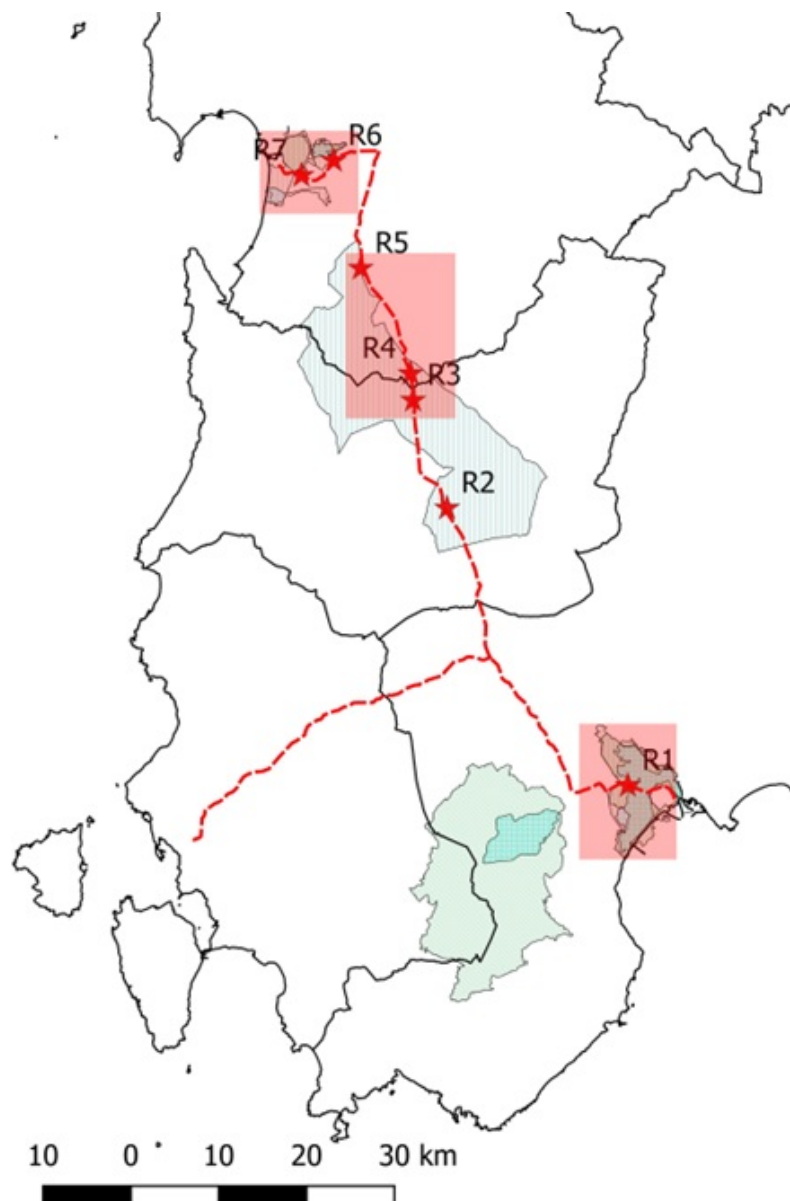
**Tabella 2-1: Caratteristiche dei recettori selezionati**

<b>WGS84 - N</b>	<b>WGS84 - E</b>	<b>N°</b>	<b>descrizione</b>	<b>distanza (m)</b>	<b>ZPS</b>	<b>SIC</b>	<b>IBA</b>	<b>Comune di appartenenza</b>
39°13'35,75"	9°1'31,68"	<b>RUM01</b>	Abitazione	49	X	X	X	Assemini
39°30'27,02"	8°47'20,83"	<b>RUM02</b>	Azienda Agricola	404			X	Villacidro
39°37'0,27"	8°44'36,48"	<b>RUM03</b>	Azienda Agricola	104			X	Pabillonis
39°38'37,28"	8°44'27,26"	<b>RUM04</b>	Abitazione	98			X	Mogoro
39°44'58,52"	8°40'30,01"	<b>RUM05</b>	Abitazione	423			X	Marrubiu
39°51'26,76"	8°38'22,87"	<b>RUM06</b>	Abitazione	199	X	X	X	Santa Giusta
39°50'35,10"	8°35'52,39"	<b>RUM07</b>	Azienda Agricola	137	X	X	X	Santa Giusta

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 6 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Figura 2-1 Tracciati principali (linea rossa), la posizione dei recettori è evidenziata con i nomi degli stessi. Si evidenziano nell'immagine gli stralci riportati di seguito.**



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 7 di 40	<b>Rev.</b> 0

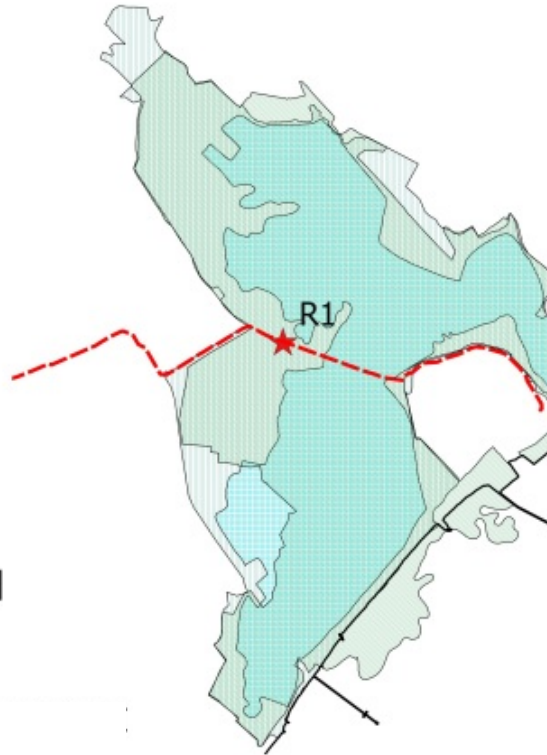
Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

1 0 1 2 3 km



### Legenda

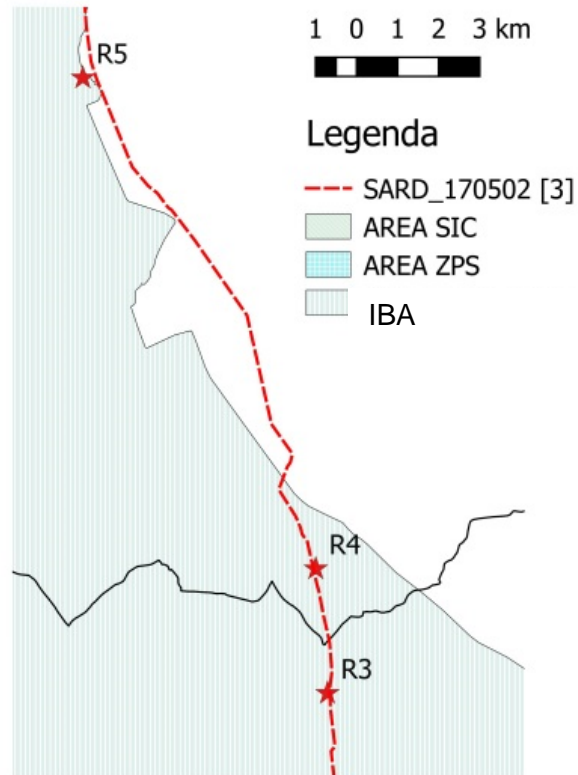
-  SARD\_170502 [3]
-  AREA SIC
-  AREA ZPS
-  IBA



**Figura 2-2 Posizione del recettore R1 in dettaglio**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 8 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

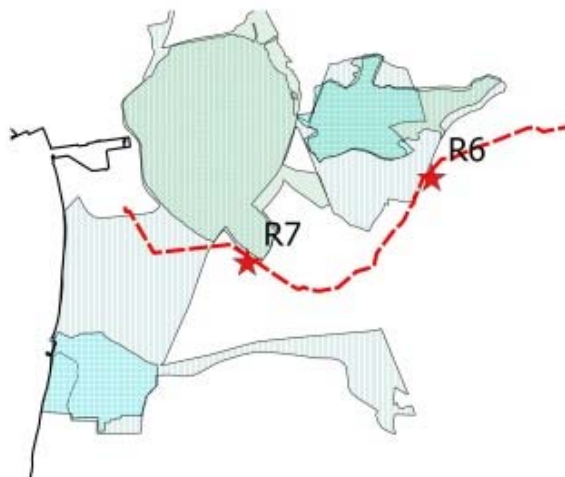


**Figura 2-3 Posizione dei recettori R3 e R4 in dettaglio**



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 9 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020



1 0 1 2 3 km



### Legenda

- SARD\_170502 [3]
- AREA SIC
- AREA ZPS
- IBA

**Figura 2-4 Posizione dei recettori R6 e R7 in dettaglio**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 10 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

#### 3.1 Normativa Nazionale

Il D.P.C.M. 1 Marzo 1991 rappresenta il primo atto legislativo nazionale, relativo all'inquinamento acustico in ambiente esterno, ed interno che prevede la classificazione del territorio comunale in "zone acustiche", mediante l'assegnazione di limiti massimi di accettabilità per il rumore, in funzione della destinazione d'uso. Esso, pur essendo stato in parte cancellato per effetto della sentenza 517/1991 della Corte Costituzionale e non applicabile per alcune particolari attività (aeroportuali, cantieri edili e manifestazioni pubbliche temporanee), rappresenta il principale punto di riferimento atto a regolamentare l'acustica territoriale.

L'articolo 2 di detto Decreto definisce sei diverse zone o classi possibili per il territorio comunale, riportate in Tabella 3.1, individuabili in funzione di parametri urbanistici generali, così da permettere una "zonizzazione" in relazione alle varie componenti inquinanti di rumore.

La "Legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447 del 26/10/1995 definisce i Principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili.

Il D.P.C.M. 14/11/97, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a), della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità definiti dalla Legge 447/95 sopra citata, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai comuni.

I valori limite assoluti di immissione (Tabella 3-3) sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno e si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per l'interno degli ambienti abitativi sono stabiliti i valori limite differenziali di immissione (Tabella 3-3).

In quest'ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite. I valori limite di emissione (

I valori limite di immissione rappresentano (Art. 2, comma 1, punto f della Legge quadro) il valore massimo di rumore che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione sono distinti in assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, e in differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per quello notturno, tali limiti sono definiti (Art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 11 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

valori limite delle sorgenti sonore”) come la differenza tra il livello equivalente di rumore all’interno degli ambienti abitativi ed il rumore residuo.

Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso.

Il criterio differenziale può essere impiegato solo in presenza di una specifica sorgente disturbante, ovvero di una” sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo”. Le sorgenti fisse sono selettivamente identificabili, per cui il rumore da esse prodotto deve sottostare non solo ai limiti assoluti, ma anche a quelli differenziali.

Tabella 3-4) sono relativi alle singole sorgenti fisse e mobili e sono differenziati a seconda della classe di destinazione d’uso del territorio. In

I valori limite di emissione rappresentano (Art. 2, comma 1, punto e della Legge quadro) il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa confrontato con il limite di emissione con riferimento alla zona in cui è inserita la sorgente.

I rilevamenti e le verifiche di tali valori sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I valori limite di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 12 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Tabella 3-5 vengono riportati invece i valori di qualità da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge n°447.

In mancanza della classificazione del territorio comunale in zone di cui alla Tabella 3.1 secondo i criteri previsti dall'art. 4, comma 1, lettera a), della L. 447/1995 e definiti dalle Regioni con Legge Regionale, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, comma 1, del DPCM 1/3/91 e riportati in

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 13 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Tabella 3-2, dove le zone sono quelle già definite nel Decreto Ministeriale del 2/4/1968, n. 1444 (il quale peraltro era stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prendeva in considerazione le problematiche acustiche):

Zona A: comprendente gli agglomerati che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di esse, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

Zona B: comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5 % della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 14 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Tabella 3.1/A: Classificazione del territorio comunale (DPCM 1/3/91- DPCM 14/11/97)**

Classe I	Aree particolarmente Protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente Industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 15 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Tabella 3-2: Valori limite di accettabilità (DPCM 1/3/91) validi in regime transitorio**

ZONE	Limiti di accettabilità	
	Diurni	Notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona Esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 3-3: Valori limite assoluti e differenziali di immissione (DPCM 14/11/97)**

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

**I valori limite di immissione** rappresentano (Art. 2, comma 1, punto f della Legge quadro) il valore massimo di rumore che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione sono distinti in assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, e in differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

**I valori limite differenziali di immissione** sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per quello notturno, tali limiti sono definiti (Art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") come la differenza tra il livello equivalente di rumore all'interno degli ambienti abitativi ed il rumore residuo.

Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 16 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il criterio differenziale può essere impiegato solo in presenza di una specifica sorgente disturbante, ovvero di una "sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo". Le sorgenti fisse sono selettivamente identificabili, per cui il rumore da esse prodotto deve sottostare non solo ai limiti assoluti, ma anche a quelli differenziali.

**Tabella 3-4: Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97)**

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	Di tipo misto	45	55
IV	Di intensa attività umana	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

I **valori limite di emissione** rappresentano (Art. 2, comma 1, punto e della Legge quadro) il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa confrontato con il limite di emissione con riferimento alla zona in cui è inserita la sorgente.

I rilevamenti e le verifiche di tali valori sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I valori limite di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 17 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Tabella 3-5: Valori di qualità (DPCM 14/11/97)**

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	37	47
II	Prevalentemente residenziale	42	52
III	Di tipo misto	47	57
IV	Di intensa attività umana	52	62
V	Prevalentemente industriale	57	67
VI	Esclusivamente industriale	70	70

**I valori di qualità** rappresentano i livelli limite di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare le finalità previste dalla Legge quadro 447/95. Essi dunque sono gli obiettivi da perseguire per dare ai territori dei comuni condizioni ottimali dal punto di vista acustico.

Va infine preso in esame il Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 riguardante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c), dell'art. 3 della Legge 26/10/1995, n. 447.

Tale decreto stabilisce le caratteristiche della strumentazione di misura del rumore, le norme tecniche di riferimento e i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore per quanto riguarda l'interno di ambienti abitativi, le misure in esterno, le misure del rumore ferroviario e stradale.

D.P.R: n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della L. n.447 del 26 Ottobre 1995" per le infrastrutture stradali come definite nell'All.1; stabilisce le fasce territoriali di pertinenza acustica e i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Il decreto si applica ad infrastrutture stradali esistenti e di nuova realizzazione, classificandole secondo l'articolo 2 del D.Lgs. n. 285 del 1992 come:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 18 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Il decreto, nell'Allegato 1, definisce quindi limiti di immissione specifici entro "fasce di pertinenza acustica" di ampiezza variabile a seconda del tipo di strada e del fatto che sia nuova o esistente, riassunti in Tabella 3-6 e Tabella 3-7 (rispettivamente tabella 1 e 2 dell'Allegato 1 al DPR 30 marzo 2004, n. 142); nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura (fascia A) ed una seconda più distante (fascia B).

**Tabella 3-6: Limiti di immissione per strade di nuova realizzazione.**

<b>Tabella 1_Strade di nuova realizzazione</b> <b>Allegato 1 (previsto dall'articolo 3, comma 1 del citato DPR)</b>						
<b>Tipo di strada</b> <b>(secondo</b> <b>Codice della</b> <b>strada)</b>	<b>Sottotipi a fini</b> <b>acustici</b> <b>(secondo Dm</b> <b>6.11.01)</b>	<b>Ampiezza</b> <b>fascia di</b> <b>pertinenza</b> <b>acustica (m)</b>	<b>Scuole, ospedali, case di</b> <b>cura e di riposo*</b>		<b>Altri Ricettori</b>	
			<b>Diurno dB(A)</b>	<b>Notturmo</b> <b>dB(A)</b>	<b>Diurno dB(A)</b>	<b>Notturmo</b> <b>dB(A)</b>
A- autostrada		250	50	40	65	55
B- extraurbana principale		250	50	40	65	55
C- extraurbana secondaria	CI	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D- urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.p.c.m. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

\* Per le scuole vale il solo limite diurno.

Come indicato all'art. 2 del decreto citato, i valori limite di immissione stabiliti dal decreto stesso "sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal Decreto del Ministro dell'ambiente in data 16 marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1° aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali."

In particolare al successivo art. 6 è indicato come "per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 19 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

data 14 novembre 1997 è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, nonché dei ricettori.”

**Tabella 3-7: Limiti di immissione per strade esistenti e assimilabili, ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti.**

<b>Tabella 2 Strade esistenti e assimilabili (Ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)</b>						
Tipo di strada (Secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Dm 6.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo*		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

\* Per le scuole vale il solo limite diurno.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 20 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Qualora l'obiettivo del rispetto dei suddetti valori limite non sia tecnicamente conseguibile, ovvero si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, il decreto prescrive che debba essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- e) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori vanno valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento, mentre per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, come definita all'articolo 3 e riportata nelle tabelle precedenti, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul recettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura.

Per le infrastrutture ferroviarie è stato emanato il D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459 che individua due fasce di pertinenza territoriali all'interno delle quali il rumore ferroviario è disciplinato autonomamente dalla zonizzazione acustica comunale. Infatti l'art. 5 del D.P.R. 459/98 indica per le infrastrutture esistenti, le loro varianti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e le nuove infrastrutture, con velocità di progetto non superiori a 200 km/h, i valori limite riportati in Tabella 3-8:

**Tabella 3-8: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (D.P.R. 18/11/1998 n. 459)**

RECETTORI	Limiti assoluti	
	Notturni	Diurni
Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	40	50
Ricettori in fascia A (fino a 100 metri)	60	70
Ricettori in fascia B (da 100 a 250 metri)	55	65

Per ciò che riguarda le aree aeroportuale esse vengono disciplinate dai diversi Decreti attuativi della 447/95, sia nella classificazione delle zone che nella disciplina dei voli.

### 3.2 Normativa Regionale

Deliberazione n. 34/71 del 29/10/02 - *Linee guida per la predisposizione dei Piani di classificazione acustica dei territori comunali.*

Circolare esplicativa in merito alle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvate con deliberazione della Giunta Regionale n.62/9 del 14 novembre 2008

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 21 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

In particolare, con la Deliberazione n. 34/71 del 29/10/02 la Regione Sardegna recepisce in toto la Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 Ottobre 1995 n. 447.

Tale legge comprende norme riguardanti le "attività rumorose temporanee", entro le quali rientra l'attività oggetto di studio.

La successiva circolare "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" precisa ulteriormente le modalità di richiesta demandando ai Comuni la concessione di autorizzazioni in deroga.

### 3.3 Normativa Comunale

Per quanto concerne lo stato della zonizzazione acustica dei territori in cui sono stati localizzati i recettori sensibili i comuni di Assemini, Villacidro, Mogoro, Marrubiu e Santa Giusta hanno provveduto alla zonizzazione acustica mentre non ha ancora provveduto il comune di Pabillonis.

### 3.4 Attività in deroga ai limiti normativi

La tipologia di lavoro considerato nel presente studio rientra tra le attività soggette a deroga in quanto sono attività temporanee che generano un superamento dei limiti previsti dalla normativa. Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'articolo dall'art 4 comma 1 punto g è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

La circolare della Regione Sardegna "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" precisa ulteriormente le modalità di richiesta demandando ai Comuni la concessione di autorizzazioni in deroga.

Nello svolgimento del lavoro, quindi, si dovrà tenere conto del regolamento regionale, che prevede:

"... All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. ...

All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno. ...."

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 22 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Gli avvisatori acustici potranno 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 ed assimilabili, è svolta di norma tutti i giorni feriali entro le ore 7 e le ore 20.

L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), sono svolti, di norma, dalle ore 8 alle ore 13 e dalle ore 15 alle ore 19.

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

Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore sopra indicati necessita di autorizzazione da richiedere allo sportello unico almeno 20 giorni prima dell'inizio dell'attività. L'autorizzazione è tacitamente rilasciata se entro tale termine dalla presentazione non sono richieste integrazioni o espresso motivato diniego.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda corredata della documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale.

L'autorizzazione in deroga può essere rilasciata entro 30 giorni dalla richiesta.

Ai cantieri edili per la realizzazione di grandi infrastrutture il Comune può richiedere la presentazione di una valutazione d'impatto acustico redatta da tecnico competente ovvero un piano di monitoraggio acustico delle attività di cantiere.

### 3.5 Descrizione del progetto e del cantiere di costruzione

Il processo di costruzione del metanodotto è costituito da una sequenza di fasi di lavoro la cui caratterizzazione acustica dipende principalmente dalla quantità e dal tipo di mezzi utilizzati per portare a termine ciascuna fase.

Le principali e significative fasi costruttive del metanodotto sono le seguenti:

- Apertura pista;
- Scavo;
- Saldatura e piegatura tubi;
- Posa tubi e prerinterro;
- Rinterro e chiusura pista.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 23 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Alla fase di apertura pista segue quella di scavo della trincea che alloggerà la tubazione. Contemporaneamente i tubi vengono piegati e saldati a formare la colonna che sarà quindi posata all'interno dello scavo. Successivamente sarà realizzato il prerinterro a cui seguirà il rinterro completo e la sistemazione e il ripristino dell'area utilizzata per la pista di lavoro, che quindi conclude le attività di cantiere. Un esempio della progressione del treno di lavoro è riportato in Figura 3-1 Esempio di progressione nel tempo della fascia di interferenza di cantiere lungo la sezione assimilabile a un fronte di lavoro. Figura 3-1.

Prendendo come riferimento un punto sull'area cantiere, esso sarà interferito nel tempo dalla successione delle varie fasi di costruzione. Il periodo con cui si realizza l'intero ciclo di lavoro su un punto dura circa 2 mesi. Va inoltre sottolineato che le attività di cantiere vengono svolte esclusivamente nel periodo diurno.

Per l'analisi delle sorgenti viene presa in riferimento la fase di posa in quanto è la fase in cui sono presenti il maggior numero di mezzi e quindi la più impattante dal punto di vista delle emissioni acustiche. Nel corso delle attività comunque la lavorazione sulla linea della condotta principale procede con una velocità media di 300 metri al giorno e nell'intero ciclo di lavoro i macchinari transitano su uno stesso punto almeno 4 volte (una per fase).

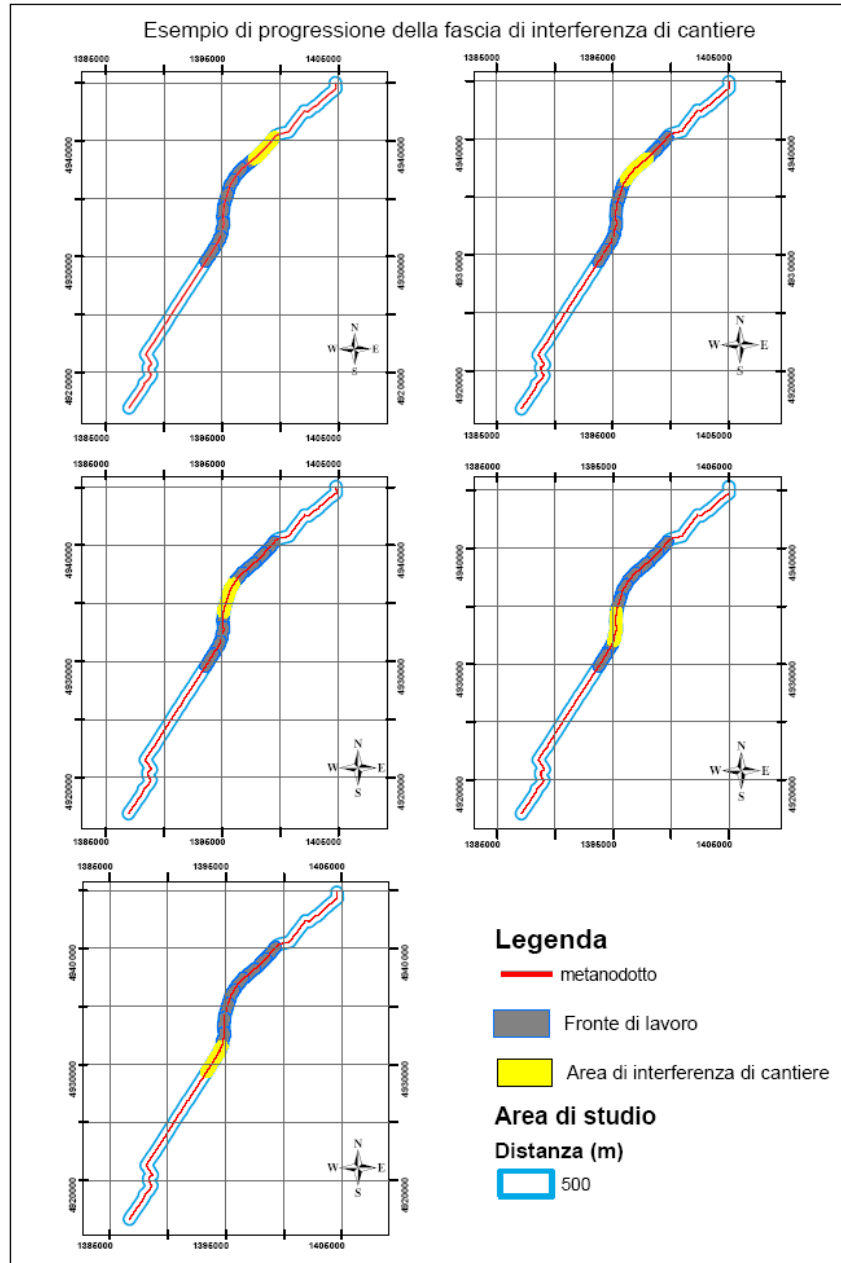
Ciò significa che, preso come riferimento un ricettore, esso sarà interferito 4 volte nel corso delle attività di cantiere per posa delle condotte, le quali produrranno sul ricettore un rumore continuo ma temporaneo e ripetuto.

Per valutare i livelli di pressione sonora a cui è sottoposto il ricettore e gli intervalli temporali di interferenza tra i mezzi e il ricettore è necessario utilizzare una simulazione modellistica.

La figura che segue (vedi fig. 3-1) riporta l'andamento della fascia di interferenza del cantiere su una sezione tipo intesa come area di cantiere in cui si sviluppa un fronte di lavoro.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 24 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020



**Figura 3-1 Esempio di progressione nel tempo della fascia di interferenza di cantiere lungo la sezione assimilabile a un fronte di lavoro.**



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 25 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

## 4 STATO DI FATTO PREESISTENTE L'INTERVENTO

### 4.1 Individuazione dei siti di misura

Al fine di una corretta individuazione dei ricettori potenzialmente sottoposti a disturbo, va considerato che il cantiere ha carattere temporaneo nello spazio e nel tempo e che il treno di lavoro lungo l'asse del metanodotto, procede con una velocità media di circa 300 m al giorno sia per la linea principale che per le linee secondarie (allacciamenti). E' evidente che l'entità del disturbo verso gli abitati varia nel corso del periodo di lavoro sia in funzione della localizzazione temporanea del cantiere sia in funzione delle distanze relative dei ricettori presenti.

A seconda della distanza dal tracciato, i ricettori individuati risulteranno più o meno interferiti dalle attività di cantierizzazione.

Per valutare l'impatto acustico che le operazioni di costruzione/dismissione del metanodotto avranno sull'area interessata dall'intervento, occorre conoscere acusticamente l'area stessa al fine di stimare se e quali modifiche apportano le suddette operazioni al clima acustico attualmente presente.

Il clima acustico dell'area è stato caratterizzato attraverso dei rilievi fonometrici.

Per ciascuna delle aree individuate sono state eseguite quattro misure (campagne) al giorno con rilievi della durata di 10' nel solo periodo diurno, ovvero quello corrispondente all'orario di attività del cantiere.

Nell'Allegato 2 alla presente relazione sono riportati per ogni punto di misura la posizione del microfono e la relativa documentazione fotografica.

### 4.2 Limiti acustici di riferimento

I limiti acustici a cui fare riferimento sono quelli imposti dalle zonizzazioni acustiche dei singoli comuni all'interno dei quali sono stati individuati i punti di misura (Tabella 2-1).

Nel caso in cui un Comune non abbia ancora provveduto a zonizzare il proprio territorio in base a quanto previsto dalla Legge Quadro n. 447/95, i limiti di riferimento vengono ipotizzati sulla base delle indicazioni fornite dalla Regione di appartenenza.

In riferimento ai Comuni in cui sono stati scelti i punti di misura, si riporta di seguito in Tab. 4-1 una sintesi dello stato di attuazione delle zonizzazioni acustiche e del limite di riferimento da considerarsi per le stime dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere in oggetto.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 26 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Tabella 4-1 Stato della Zonizzazione acustica comunale per ognuno dei siti di misura del rumore e limiti acustici di riferimento**

Codice	Comune	Zonizzazione					
		Assente	Adottata	Approvata	Delibera	Classe	Limite diurno (dBA)
RUM01	Assemini			X	DCC N° 19 DEL 20/07/2015	II	55
RUM02	Villacidro		X		--	III	60
RUM03	Pabillonis	X**			--	III	60
RUM04	Mogoro		X		--	III	60
RUM05	Marrubiu		X	X	DCC N° 38 DEL 05/06/2010	III	60
RUM06	Santa Giusta		X		-	III	60
RUM07	Santa Giusta		X		-	III	60

La maggior parte delle aree di interesse del presente studio sono caratterizzate da una destinazione abitativa minima, frammista ad attività agricola, e pertanto solitamente classificate dalle zonizzazioni acustiche comunali in Classe III "Aree di tipo misto", con limite di riferimento diurno di 60 dB(A).

Le aree SIC e ZPS sono considerate in classe III se non diversamente previsto dalla zonizzazione acustica comunale.

#### 4.3 Metodi di misura e strumentazione utilizzata

La misurazione del rumore ambientale è stata effettuata in accordo al D.M. Ambiente 16/03/1998 e alla norme UNI 10855 del 31/12/1999 e UNI 9884 del 31/07/117.

Le misure e la loro elaborazione sono state condotte da tecnici competenti in acustica ambientale, di cui all'art.2, commi 6 e 7, della Legge 447/1995 (Allegato 2):

- Daniele Vanzini (Tecnico Competente in Acustica – Disposizione Dirig. n. 42136 del 30/08/02 ai sensi della L.R. 3/99 e della Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95 Regione Emilia Romagna)
- Dott. Marco Principi (Tecnico Competente in Acustica – DD n. 113/TRA\_08 del 26.05.2006 Regione Marche).

La catena fonometrica utilizzata (Tabella 4-2) per le misure è conforme a quanto previsto dall'art.2 del D.M. del 16-03-1998

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 27 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Tabella 4-2 Catena fonometrica utilizzata.**

Tipo	Marca e modello	N. Matricola	Tarato il	Certificato taratura n.
Fonometro integratore	01-dB - Fusion	10704	02/08/2016	Lat 068 37908-A
Kit per esterni	01-dB - DMK01	1507107	02/08/2016	Lat 068 37908-A
Cavo prolunga	Tasker - C 6015	0001	02/08/2016	Lat 068 37908-A
Nosecone	01-dB – RA0208	001	02/08/2016	Lat 068 37908-A
Microfono	G.R.A.S – 40CE	233249	02/08/2016	Lat 068 37908-A
Filtri 1/3 ottave	01-dB - Fusion	10704	01/08/2016	Lat 068 37906-A
Calibratore	01-dB - CAL 21	34164991	01/08/2016	Lat 068 37903-A

La strumentazione di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 e viene sottoposta a taratura ogni due anni presso specifico Ente Certificato. In Allegato 1 si riporta l'attestato di taratura della strumentazione.

Come richiesto dal D.M. del 16-03-1998 prima di ogni ciclo e al termine di ogni ciclo di misura è stata effettuata la calibrazione e si è provveduto ad effettuare la verifica dei parametri di calibrazione che hanno sempre soddisfatto i requisiti richiesti.

Ciascun rilievo è stato effettuato con registrazione del decorso temporale con risoluzione di 0,1 secondo e eventuale registrazione del file audio. I parametri acustici rilevati per ogni misura sono i seguenti:

- In pesatura A: Leq, slow, fast, Impuls
- In pesatura lineare: multispettri 1/3 ottava Leq

Il microfono è stato posizionato sul cavalletto lontano da superfici interferenti e collegato al fonometro con un cavo di lunghezza tale da permettere al tecnico di porsi ad una distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

Il Software utilizzato per l'acquisizione ed elaborazione dei dati:

- dB Trait ver. 5.5.2 (01 – dB Acoem)

Le misure presso i recettori sono state eseguite con tecnica di campionamento con il tempo di misura di 10 minuti per ogni punto di misura ripetuta più volte durante il periodo di riferimento. I tempi di misura sono stati opportunamente valutati in base alla tipologia di sorgenti di rumore stazionario o variabile nel tempo.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 28 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

#### 4.4 Risultati dei rilievi fonometrici

Nei giorni 30/05/2017, 31/05/2017 e 01/06/2017 sono state acquisite le misure di monitoraggio acustico, presso i recettori individuati, al fine di verificare il clima acustico per il periodo diurno su tutti i recettori.

Durante le misure non si sono avute precipitazioni con cielo prevalentemente sereno direzione del vento variabile con velocità inferiore a 5 m/s.

In Tabella 4-3 sono riportate le misure per la verifica del clima acustico presso i recettori individuati durante il periodo diurno.

*Per il comune di Pabillonis, non avendo ancora provveduto alla zonizzazione acustica, si fa riferimento ai valori limite di accettabilità (DPCM 1/3/91) validi in regime transitorio e avendo una destinazione d'uso di tipo agricolo si è preferito adottare i limiti della ZONA B.*

Come si evince dalla Tabella 4-3 in tutti i recettori si ha il rispetto dei limiti di immissione.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 29 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

**Tabella 4-3: Rilievo diurno per la verifica del clima acustico presso i recettori individuati e verifica dei limiti di Immissione**

Punto di misura	Data	Orario misura	LAeq dB(A)	LAeq dB(A) medio (*)	Limiti dB(A)
PM_RUM01	30/05/2017	8:24-8:34	43,6	44,5	55
	30/05/2017	20:34-20:44	40,4		
	31/05/2017	15:03-15:13	48,7		
	01/06/2017	6:23-6:33	37,4		
PM_RUM02	30/05/2017	10:17-10:27	47,5	43,5	60
	30/05/2017	19:30-19:40	38,8		
	31/05/2017	12:55-13:05	41,7		
	31/05/2017	18:23-18:33	38,3		
PM_RUM03	30/05/2017	11:16-11:26	48,1	46	60 (**)
	30/05/2017	18:48-18:58	46,5		
	31/05/2017	12:15-12:25	43,1		
	31/05/2017	17:28-17:38	45,9		
PM_RUM04	30/05/2017	12:15-12:25	46,9	48	60
	30/05/2017	18:10-18:20	45,9		
	31/05/2017	11:46-11:56	45,7		
	31/05/2017	16:53-17:03	50,9		
PM_RUM05	30/05/2017	13:01-13:11	46,9	44,5	60
	30/05/2017	17:33-17:43	40,3		
	31/05/2017	9:48-9:58	44,0		
	31/05/2017	16:06-16:16	43,6		
PM_RUM06	30/05/2017	14:48-14:58	42,7	43	60
	30/05/2017	16:11-16:21	46,8		
	31/05/2017	8:38-8:48	39,4		
	31/05/2017	10:18-10:28	37,7		
PM_RUM07	30/05/2017	15:46-15:56	49,1	51	60
	30/05/2017	16:56-17:06	52,5		
	31/05/2017	9:12-9:22	51,3		
	31/05/2017	10:44-10:54	48,6		

(\*) arrotondato ai 0,5 dB  
(\*\*) Si fa riferimento ai valori limite di accettabilità (DPCM 1/3/91) validi in regime transitorio

Analizzando i risultati dei rilievi fonometrici in relazione alle caratteristiche dei siti monitorati, e quindi delle sorgenti di rumore, si può constatare un sostanziale rispetto dei limiti di legge imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 30 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

## 5 STIMA DELLE EMISSIONI

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati durante le attività di posa della condotta dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale dei mezzi impiegati, inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto sono di natura intermittente e variabile.

### 5.1 Descrizione del modello di calcolo

#### Taratura del Modello

I dati di input utilizzati per la taratura del modello previsionale sono forniti dal committente e ottenuti da una attività di misura empirica specifica eseguita nel cantiere per la realizzazione del metanodotto Campochiaro – Sulmona.

I valori di potenza sonora utilizzati in questa simulazione, relativi alla fase di posa delle tubazioni, sono stati ottenuti in seguito ad elaborazioni fatte sulla base di misure effettuate in un cantiere analogo (Figura 5-1) a quello oggetto della presente relazione, Attraverso queste misurazioni è stato ottenuto un valore complessivo di tutti i mezzi utilizzati,

Le misure di cui sopra, sono state effettuate con la seguente strumentazione di misura (vedi Figura 5-1),

n° 1 Fonometro integratore/analizzatore Real Time Larson Davis 824, caratterizzato da:

- Conformità Standard
  - ANSI S1,4 - 1985 Type 1
  - IEC 60651 – 1979 Type 1
  - IEC 60804 – 1985 Type 1
  - IEC 60651 – 1993 Type 1
  - IEC 60804 – 1993 Type 1
  - IEC 61260 – 1994 Class 1
- Curve di ponderazione A, C, Flat
- Filtri digitali real time 1/1 e 1/3 di ottava
- Risposta in frequenza 1÷20,000 Hz
- Gamma dinamica > 80 dB
- Detector digitale true RMS con risoluzione 0,1 dB
- Stabilità in ampiezza ± 0,1 dB
- Linearità dell'ampiezza ± 0,05 dB
- Rilevamento RMS Slow e Fast,  $L_{eq}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{pk}$ , impulse,  $L_1$ ,  $L_5$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{99}$
- Analisi statistica 1/3 di ottava su gamma dinamica di 120 dB,

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 31 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Range operativo fonometro LD 824:

- Temperatura operativa: -10 ÷ +60 °C
- Umidità relativa massima: 90% a 40 °C,



**Figura 5-1 Rilievi acustici durante l'operazione di posa della condotta**

Le catene di misura adottate sono costituite da: fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

Le misure fonometriche in cantiere sono state effettuate nelle comuni condizioni di cantiere, in normali condizioni climatiche e assenza di vento e pioggia, isolando il contributo acustico di ognuna delle fasi di costruzione del metanodotto.

I rilievi acustici sono stati effettuati per un tempo di 2 minuti per ogni punto di misura, lungo la condotta a varia distanza dal fronte d'azione dei macchinari, ad un'altezza di m 4 al fine di caratterizzare la sorgente e di modellizzarla come unica e puntuale, Tale astrazione è resa necessaria dall'esigenza di avere una sorgente adattabile alle varie configurazioni orografiche che attraversa il tracciato del metanodotto.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 32 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

La situazione di misura e quella dei mezzi in movimento per la posa dei tubi è riportata nella Figura 5-2.

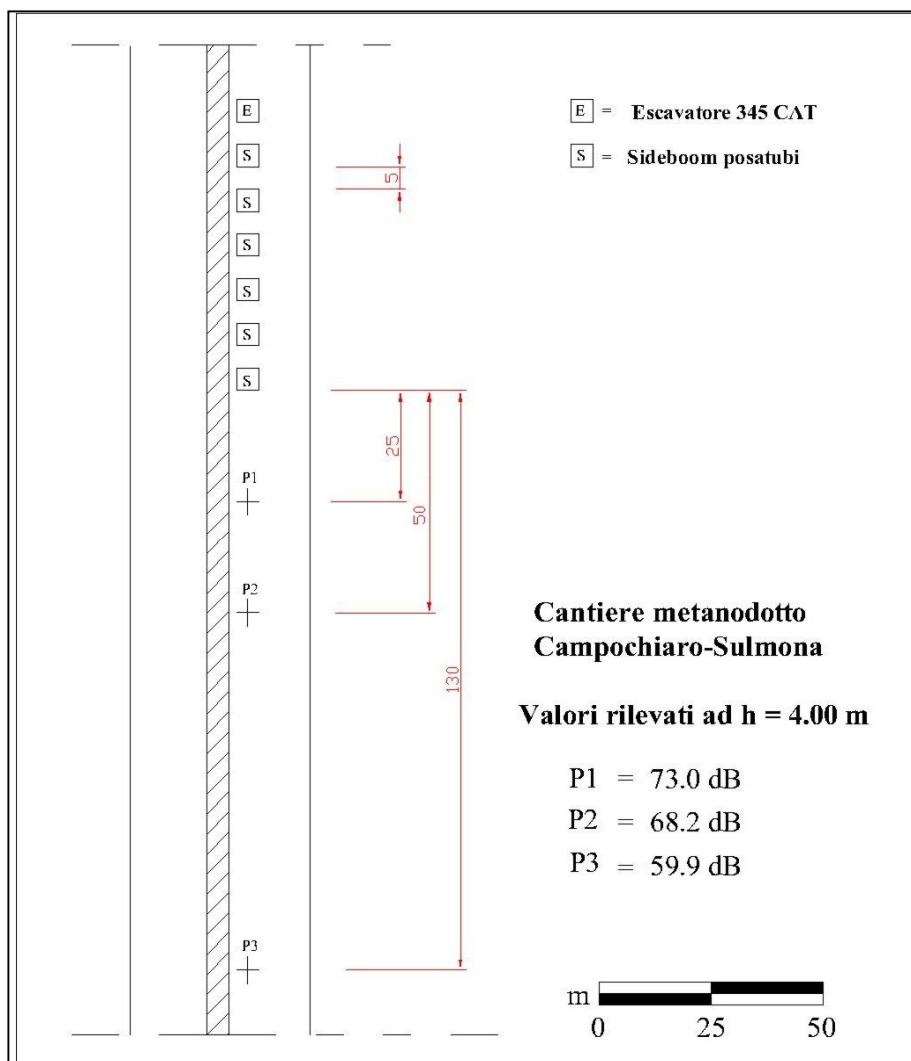


Figura 5-2 Fase di Posa tubi: posizionamento sorgenti e microfoni



 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 33 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Durante le attività di posa della condotta è previsto normalmente l'utilizzo di un totale di 12 mezzi con la seguente configurazione:

- n. 6 posatubi (side-boom);
- n. 1 escavatore;
- n. 1 autocarro;
- n. 1 pulmino;
- n. 1 pala meccanica;
- n. 2 fuoristrada.

Relativamente al cantiere esaminato i mezzi contemporaneamente in opera sono i 6 side-boom e l'escavatore. Gli altri mezzi sono presenti nell'area di cantiere ma non hanno una incidenza rilevante sulla produzione di rumore.

Con riferimento ai suddetti rilievi acustici, si è proceduto alla taratura del modello al fine di conoscere il valore della potenza sonora globale emesso dai mezzi di cantiere coinvolti in questa fase, che è risultato essere pari a 113,5 dB.

## 5.2 Ricostruzione dello scenario

Per quanto riguarda la ricostruzione dello scenario di simulazione si è, inizialmente, proceduto a caratterizzare morfologicamente l'area in cui si inserisce il progetto. Successivamente è stato inserito e descritto il progetto, (presenza, ubicazione e struttura degli edifici, dei manufatti, e delle infrastrutture) l'area di progetto e le aree ad essa confinanti.

Attraverso queste fasi si è ricostruito un modello digitale in tre dimensioni del sito (ambiente e manufatti), caratterizzandoli con anche i rispettivi coefficienti di assorbimento e di riflessione acustica. La caratterizzazione acustica dichiarata delle singole sorgenti consente di calcolare la potenza sonora ed esse associata e di identificare, quindi, i dati inerenti alla emissione specifica di ogni sorgente considerata. Questi dati vengono successivamente inseriti nel modello di calcolo per stimare la pressione sonora sui ricettori scelti e opportunamente caratterizzati da precedenti misure fonometriche. La verifica della rispondenza entro limiti ritenuti accettabili dei valori stimati con quelli rilevati nei punti suddetti consente la taratura del modello.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 34 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020



**Figura 5-3 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R1**



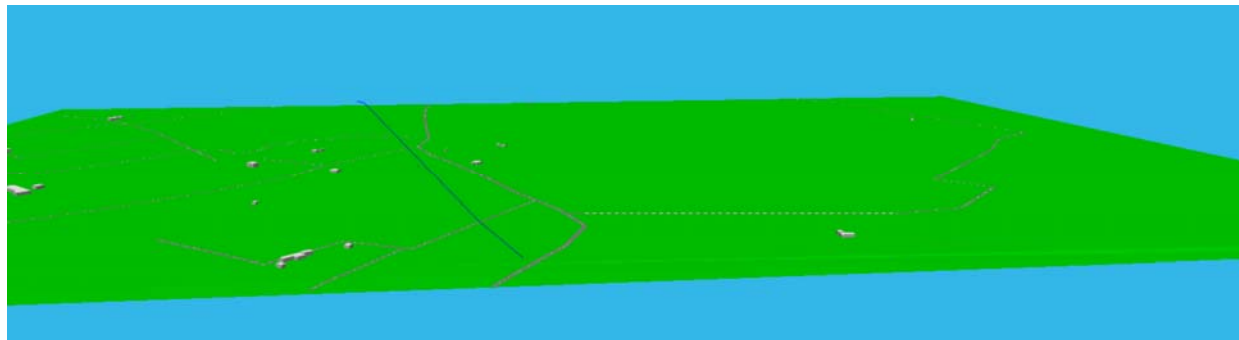
**Figura 5-4 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R2**



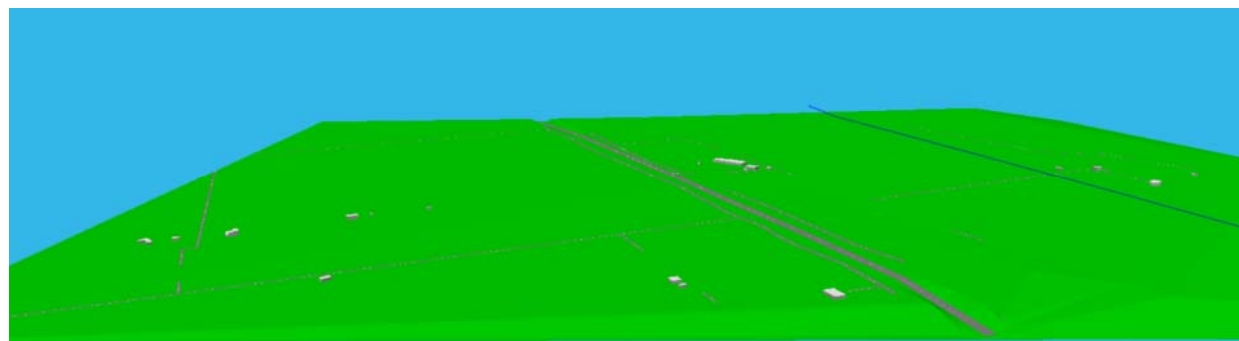
**Figura 5-5 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R3**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 35 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020



**Figura 5-6 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R4**



**Figura 5-7 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R5**



**Figura 5-8 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R6**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 36 di 40	<b>Rev.</b> 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020



**Figura 5-9 Ricostruzione tridimensionale dell'are del recettore R7**

### 5.3 Il Modello previsionale utilizzato

Il modello utilizzato (CADNA A Version 2017 Datakustik) è un software previsionale validato a livello internazionale per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Il software è stato sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici e, per il presente studio, è stato utilizzato il metodo conforme allo standard ISO 9613-2 e il metodo NMPB-Routes-96/NMPB-Routes-08

I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono:

- disposizione e la forma degli edifici presenti nell'area di studio,
- topografia del sito e la tipologia del terreno,
- parametri meteorologici della zona,
- le caratteristiche del traffico presente in termini di flusso, velocità e composizione.

Gli algoritmi di calcolo si basano sul calcolo del livello sonoro totale  $L_p$  per tutte le sorgenti e sorgenti immagine (diretta + prima riflessione), quindi tale metodologia è particolarmente adatta al calcolo dei livelli di pressione sonora in aree complesse. Il modello è in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti individuati visualizzando l'andamento delle curve isofoniche in un'area selezionata.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti fisse, il dato di input è il livello di Potenza sonora in ottave mediante l'uso di standard ISO 3740, 3744, 8297; norme per intensità ISO 9614, o altri metodi.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 37 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Inoltre si applica una correzione per il periodo di attivazione della sorgente per ogni periodo del giorno. Nei casi in cui non siano disponibili gli spettri di potenza sonora reale di riferimento forniti dai costruttori, vengono utilizzati livelli di potenza sonora calcolati sulla base dei valori di pressione sonora garantiti dal committente o dal costruttore o misurati a distanze note (1 m o 10 m) da ogni singola sorgente. Il livello di attenuazione sonora viene calcolato con l'ausilio del modello previsionale.

E' importante sottolineare che la precisione dei risultati ottenuti dipende da vari fattori come:

- Attenuazione tra sorgente e ricevitore in bande d'ottava da 63 Hz a 8000 Hz;
- Sorgenti non prese in considerazione perché ritenute non rilevanti o non riproducibili;
- Strutture o manufatti non riproducibili dal modello;
- Effetti di assorbimento del suolo;
- Diversità nella tipologia di materiali delle strutture o manufatti presenti;
- Variabilità delle condizioni meteo-climatiche;
- Precisione della potenza sonora delle sorgenti considerate e la sua eventuale variabilità nel tempo;
- Accuratezza delle caratteristiche geometriche dell'area e dell'opera considerate (affidabilità della cartografia e delle misure disponibili);
- Presenza di eventuali strutture presenti ma non riproducibili nel modello.

#### 5.4 Risultati della simulazione

Gli impatti sono stati calcolati considerando il funzionamento delle macchine di cantiere solo nel periodo diurno.

I livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le differenze di potenze sonore variano in un intervallo di 10-30 dB(A); inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

Il cantiere in esercizio quale sorgente rumorosa è stato rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della condotta. Il modello è stato tarato durante la posa di un metanodotto su territorio orograficamente complesso (paragrafo 5.1), e

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 38 di 40	<b>Rev.</b> 0

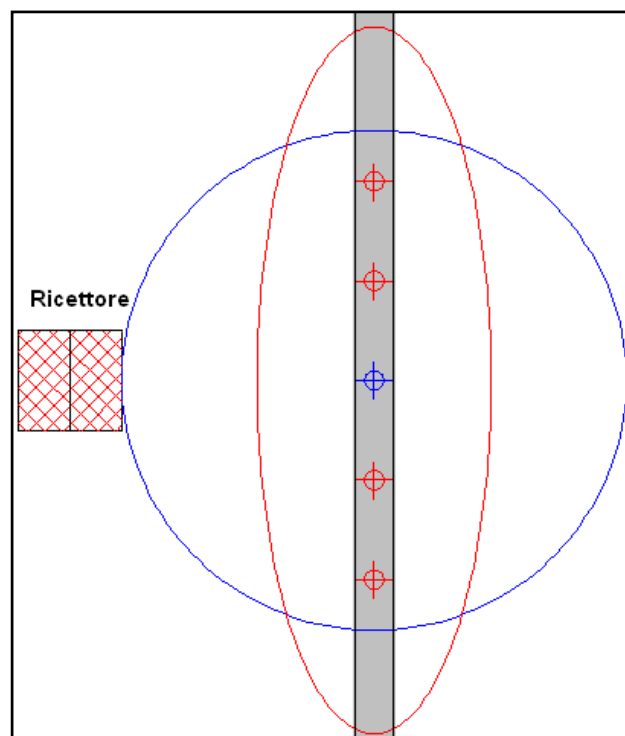
Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

pertanto si può ritenere corretto utilizzare come sorgente di rumore il valore di potenza sonora ottenuto pari a 113,5 dB.

In merito alla approssimazione tramite sorgente puntiforme del processo di cantierizzazione, che mostra uno sviluppo lineare, si ritiene importante sottolineare come tale scelta sia da ritenersi comunque cautelativa.

Infatti, la distribuzione dei mezzi nello spazio, delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina la dispersione della potenza sonora longitudinalmente, lungo la direzione di avanzamento del cantiere stesso, ma non trasversalmente alla stessa. Pertanto la propagazione delle onde sonore, il cui asse principale si svilupperebbe lungo la linea di avanzamento lavori, assumerebbe una forma ellittica in prossimità delle sorgenti. Una ipotetica sorgente puntiforme, baricentrica al cantiere, vedrebbe la concentrazione della potenza sonora in un solo punto, con una propagazione concentrica delle onde sonore ed una maggiore distanza di propagazione a parità di livelli equivalenti.

Di seguito si riporta un'immagine esplicativa delle considerazioni di cui sopra.



**Figura 5-10**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 39 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

In Allegato 3 si riportano, per ognuno dei sette punti considerati, le mappe delle curve isofoniche a quota 4,0 metri dal piano di campagna.

La pressione sonora percepita dal ricettore dipende dalla distanza dello stesso dall'area di cantiere e dalla distanza relativa tra il ricettore e il mezzo, quindi la variazione del clima acustico sarà massima quando il treno dei mezzi di cantiere si troverà nel punto più vicino al ricettore.

Assumendo che i 50 dB(A) rappresentino il limite di riferimento per un eventuale disturbo, è possibile stabilire che, nelle condizioni più sfavorevoli, un ricettore posto nelle vicinanze del tracciato risenta delle emissioni sonore provenienti dalla sorgente fin quando la loro distanza relativa si mantiene al di sotto dei 310 metri circa. Sapendo che la velocità di scavo/rinterro è all'incirca di 300 metri al giorno, un ricettore subirà la variazione di clima acustico per un periodo di circa 2 giorni, per ciascun passaggio del fronte di lavoro.

In relazione ai limiti di legge considerati (paragrafo 4.2) per ciascun ricettore si ha quanto segue.

**Tabella 5-1 Stima dell'impatto sui ricettori**

Ricettore	SPL ante-opera	SPL indotto dal cantiere (Cada A)	SPL totale (AO+cantiere)	SPL Valore limite Zonizzazione Acustica
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	44,5	64,5	64,5	55
R2	43,5	44,5	47,0	60
R3	46,0	57,0	57,5	60
R4	48,0	58,5	59,0	60
R5	44,5	44,0	47,5	60
R6	43,0	51,0	51,5	60
R7	50,5	54,5	56,0	60

Si sottolinea che tutti i livelli sonori di seguito riportati sono tutti arrotondati a  $\pm 0,5$  dBA, così come previsto dall'art.3 del DMA 16/03/1998.

Dall'analisi dei dati riportati in tabella 4.7/A, ed in particolare dal confronto diretto tra il livello sonoro SPL totale (AO + cantiere) ed il limite di riferimento imposto dalla zonizzazione acustica comunale, si evince come l'impatto acustico generato dall'attività di cantiere risulti critico soltanto ricettori R1.

Nei casi in cui si manifesti un superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale si potrà richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA</b> <b>NR/</b>	<b>CODICE</b> <b>TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-AMB-007</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA</b> <b>DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar</b>	Pag. 40 di 40	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-020

Risulta pertanto possibile affermare che durante la fase di costruzione le variazioni del clima acustico rispetto alla situazione attuale verranno riscontrate soltanto temporaneamente e per periodi limitati di tempo su ogni ricettore individuato; inoltre, si lavorerà solo in una frazione nel periodo diurno di circa 10 ore per limitare il disturbo e, in prossimità dei ricettori, si ottimizzeranno i tempi di esecuzione dei lavori ed i tempi di permanenza del cantiere stesso.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, i livelli di pressione sonora indotti dalle attività di cantiere ed il carattere temporaneo ed intermittente delle attività per la costruzione del metanodotto sono tali da non richiedere la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore già adottati in fase di progettazione per apparecchiature e macchine.