

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. BD-E-94701		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 1 di 89	Rev. 0	

METANIZZAZIONE SARDEGNA

Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26”), DP 75 bar
Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26”), DP 75 bar
Met. Macomer – Olbia DN 400 (16”), DP 75 bar

Studio di Impatto Ambientale

Annexo E

Relazione previsionale dell’impatto acustico

0	Emissione	Giorgi	Bultrighini	Giorgi	Giù. '17
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 2 di 89	Rev. 0

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
2.1	NORMATIVA A LIVELLO NAZIONALE	5
2.2	NORMATIVA A LIVELLO REGIONALE	8
2.3	NORMATIVA COMUNALE	11
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL CANTIERE DI COSTRUZIONE	15
4	STATO DI FATTO PREESISTENTE L'INTERVENTO	23
4.1	INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI RECETTORI	23
4.2	METODI DI MISURA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	25
4.3	RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI	26
5	STIMA DELLE EMISSIONI SONORE	28
5.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	28
5.2	IMPOSTAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO PREVISIONALE	32
5.3	SINTESI DEI RISULTATI E MISURE DI MITIGAZIONE	34

ALLEGATO 1

CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE E SCHEDE DI DETTAGLIO CAMPAGNA DI MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM

ALLEGATO 2

MAPPE DELLE CURVE ISOFONICHE (H=4M) CON MODELLO DI CALCOLO PREVISIONALE SOUNDPLAN

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 3 di 89	Rev. 0

1 INTRODUZIONE

La presente “Relazione previsionale dell’impatto acustico” costituisce uno specifico annesso allo Studio di Impatto Ambientale dell’opera denominata “Metanizzazione Sardegna” settore Centro-Nord.

Il presente documento ha lo scopo di valutare e stimare gli impatti che saranno indotti sulla componente ambientale Rumore nelle aree interessate dalle attività di costruzione dell’opera in oggetto, con particolare riferimento ai recettori abitativi posti in una fascia inferiore ai 100m dall’asse del tracciato e alle seguenti aree protette direttamente attraversate dalle linee di progetto :

- SIC ITB011113 Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri;
- ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda;
- ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali;
- ZPS ITB013048 Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri;
- ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta.

Lo studio è stato redatto in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente nazionale e regionale in materia di inquinamento acustico ambientale in ottemperanza a quanto previsto dall’Art.8 della Legge 447/95.

L’opera in progetto, in sintesi, attraversa le province di Oristano, Nuoro e Sassari per uno sviluppo complessivo pari a 341,520 km e consiste nella posa di tre nuovi metanodotti principali, distinti in due successivi tratti di diametro DN 650 (26”) che da Palmas Arborea raggiungono Porto Torres (interconnessi in comune di Macomer), di 126,495 km di lunghezza e in uno di diametro DN 400 (16”) che da Macomer arriva a Olbia, di 104,480 km. Da tali metanodotti principali si staccano inoltre otto linee secondarie con diametro variabile da DN 150 (6”) a DN 400 (16”) per un totale di 110,545 km (vedi Tab. 1/A).

Tab.1/A: Metanodotti in progetto

Denominazione	Lunghezza (km)
Metanodotto Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26”), DP 75 bar	49,885
Metanodotto Macomer - Porto Torres DN 650 (26”), DP 75 bar	76,610
Metanodotto Macomer - Olbia DN 400 (16”), DP 75 bar	104,480
Metanodotto Derivazione per Alghero DN 200 (8”), DP 75 bar	17,180
Metanodotto Stacco per comune di Ittiri DN 150 (6”), DP 75 bar	0,665
Metanodotto Derivazione per Nuoro DN 400 (16”), DP 75 bar	54,000
Metanodotto Stacco per comune di Pozzomaggiore DN 150 (6”), DP 75 bar	0,810
Metanodotto Allacciamento per Sassari DN 200 (8”), DP 75 bar	6,570
Metanodotto Allacciamento per Siamanna DN 150 (6”), DP 75 bar	5,515
Metanodotto Allacciamento per Suni DN 150 (6”), DP 75 bar	15,490
Metanodotto Allacciamento per Thiesi DN 150 (6”), DP 75 bar	10,315

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 4 di 89

Il progetto è sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), per una descrizione completa e dettagliata del progetto oggetto della presente relazione, si rimanda alla Sezione II - Quadro Progettuale dello SIA (rif. doc. SPC. LA-E-83010).

Si precisa che l'opera in oggetto non darà luogo a emissioni di rumore apprezzabili in fase di esercizio, in quanto tutti i metanodotti saranno completamente interrati e che i livelli di emissione sonora associati agli impianti di superficie sono tali da determinare livelli di immissione sonora del tutto trascurabili.

Poiché le attività di cantiere in oggetto avverranno soltanto in orario diurno, l'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il livello sonoro equivalente (Leq) nella fascia oraria 6-22. Il Leq rappresenta il livello di pressione sonora medio in un determinato intervallo di tempo ed è misurato in dB(A), valore ponderato alle varie frequenze secondo la curva convenzionale "A" per tener conto delle capacità uditive umane.

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 alle attività di cantiere;
- simulazione del campo acustico generato dalle operazioni di cantiere;
- valutazione degli effetti sul contesto territoriale circostante.

La valutazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere per la realizzazione di un metanodotto pone qualche problematica in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura pista, posa/dismissione delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, in fasi successive lungo il tracciato.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento, ed all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi, individuata nella fase di posa delle tubazioni.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 5 di 89	Rev. 0

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa a Livello Nazionale

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi:

- DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore", così come modificato dal DLgs del 17/02/2017 n. 42;
- DM 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DLgs 19/08/2005 n. 194 " Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", così come modificato dal DLgs del 17/02/2017 n. 42.

Il **DPCM 1/03/1991** si propone di stabilire " [...] i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela ambientale dell'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto. "

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale.

Il Criterio Assoluto è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (Tabella 2/A), non siano dotati di PRG (Tabella 2/B) o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tabella 2C).

Il Criterio differenziale riguarda le zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

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. Un aspetto innovativo di questa legge è l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dalla 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 di qualità si discostano più di 5 dB(A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 6 di 89	Rev. 0

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Il **Decreto Ministeriale 11/12/96** prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 7.03.91 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione.

Il **DPCM 14/11/1997** "Determinazione dei valori limite delle Sorgenti Sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e introduce il concetto dei valori di attenzione (Tabella 2/D) e di qualità (Tabella 2/E) 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 presente 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 livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Tabella 2/A: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Piano Regolatore)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A(1)	65	55
Zona urbanistica B(2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

¹⁾ Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(1) Zona "B": Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone "A": si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1.5 m³/m².

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 7 di 89

Tabella 2/B: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni senza Piano Regolatore)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

Tabella 2/C: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Zonizzazione Acustica del territorio)

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

Tabella 2/D: Valori Limite di Attenzione stabiliti dal DPCM 14/11/1997

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	60	45
II Aree prevalentemente residenziali	65	50
III Aree di tipo misto	70	55
IV Aree di intensa attività umana	75	60
V Aree prevalentemente industriali	80	65
VI Aree esclusivamente industriali	80	75

Tabella 2/E: Valori di Qualità stabiliti dal DPCM 14/11/1997

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Il **DLgs 19/08/200 n.194** "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", integra le indicazioni fornite

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 8 di 89

dalla Legge Quadro n.447/95, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge n.447.

Il presente Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- L'elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti di un'area urbana;
- L'elaborazione e l'adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

2.2 Normativa a Livello Regionale

La normativa della Regione Sardegna in materia di inquinamento acustico è costituita dal documento tecnico denominato " Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico" approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 14 Dicembre 2008, n. 62/9.

Tale documento tecnico si prefigge lo scopo di aggiornare e sostituire, anche alla luce di nuove disposizioni in materia, i "Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico", emanate con Delibera n. 30/9 dell'8 Luglio 2005 e detta le linee guida regionali in tema di inquinamento acustico.

Le nuove linee guida, articolate in otto parti, sono state strutturate in modo da raccogliere tutte le norme regionali in materia di acustica ambientale con l'obiettivo, in particolare, di fornire alle Amministrazioni Comunali una guida metodologica in merito agli adempimenti di loro competenza ai sensi dell'art. 6 della Legge 447/95.

A tal proposito le prime due parti rispondono all'esigenza di fissare criteri omogenei, validi per tutto il territorio regionale, per la classificazione acustica dei comuni e per la stesura dei piani di risanamento.

Nelle tre parti successive si forniscono invece i criteri per la redazione del regolamento comunale per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dell'inquinamento acustico. In tale regolamento le Amministrazioni comunali potranno prevedere, in conformità con quanto stabilito dalle norme regionali in materia di inquinamento acustico, le procedure amministrative inerenti:

- La documentazione di impatto acustico e di clima acustico (Parte IV);
- Le richieste di autorizzazione per le attività rumorose temporanee (Parte V);
- Il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici (Parte VI).

La Parte settima è dedicata alla determinazione e gestione del rumore ambientale secondo quanto prescritto dal D.Lgs 194/05 mentre la parte ottava definisce le normative in merito al rilascio della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale.

Per quanto riguarda la Parte IV "Documentazione di impatto acustico", a seguire si riporta integralmente quanto previsto al Capitolo 3 "Documentazione di impatto acustico".

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 9 di 89

3. Documentazione di impatto acustico

La documentazione di impatto acustico a corredo del progetto, sottoscritta anche dal tecnico competente in acustica ambientale, è costituita da una relazione tecnica e da una planimetria.

Fatta salva la facoltà dell'Amministrazione Comunale di richiedere qualsiasi ulteriore informazione ritenga necessaria, la relazione tecnica dovrà contenere i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b) descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c) descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);
- d) indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
- e) indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.
- f) identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;
- g) individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);
- h) calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;
- i) calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;
- l) descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;
- m) analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 10 di 89

n) indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

La sopraccitata relazione può non contenere tutti gli elementi sopra indicati a condizione che sia puntualmente giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa. Per chiarezza espositiva e

semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni devono fare esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco.

La planimetria in scala adeguata, (es.: 1:2000) dovrà evidenziare:

- l'area di studio interessata;
- l'ubicazione dell'intervento in progetto;
- l'ubicazione dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti;
- l'indicazione delle quote altimetriche.

La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività riportate al precedente p.to 3 del paragrafo n. 2, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli di legge, deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata al Comune al fine del rilascio del relativo nulla-osta.

Con riferimento infine alla Parte V relativa all'autorizzazione per le attività rumorose temporanee, si evidenzia quanto segue:

- Secondo l'art.1 alla Parte V "Per attività rumorose temporanee si intendono quelle attività, quali manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, discoteche all'aperto, attività all'interno di impianti sportivi, cantieri edili etc, che limitate nel tempo, impiegano macchinari e/o impianti rumorosi. Le attività rumorose sono soggette in generale a specifica autorizzazione da parte dell'Autorità comunale competente".

- L'Art 2 alla Parte V stabilisce che " La domanda di autorizzazione, predisposta in conformità alle disposizioni del regolamento comunale, per lo svolgimento delle attività di cui sopra dovrà essere corredata da una planimetria in scala opportuna, nonché da apposita relazione tecnica firmata da tecnico competente. Tali elaborati dovranno evidenziare:

- ✓ La durata, in termini di numero di ore o di giorni, dell'attività di cui si chiede l'autorizzazione;
- ✓ Le fasce orarie interessate;
- ✓ Le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compresi i livelli sonori emessi;
- ✓ La stima dei livelli acustici immessi nell'ambiente abitativo circostante ed esterno;
- ✓ La destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti di rumore consentiti".

L'autorizzazione comunale potrà prevedere tra l'altro:

- ✓ Valori limite da rispettare;
- ✓ Disposizioni per il contenimento delle emissioni sonore;
- ✓ Limitazioni di orario allo svolgimento delle attività;

- L'art.4 alla Parte V riguarda la disciplina delle autorizzazioni in deroga e riporta quanto segue: "Per quanto concerne le autorizzazioni in deroga, si fa presente che il Comune:

- ✓ Può autorizzare, se previsto nel proprio regolamento, deroghe temporanee ai limiti di rumorosità definiti dalla legge 447/95 e i suoi provvedimenti attuativi,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 11 di 89	Rev. 0

qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità .Il provvedimento autorizzatorio del Comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali e spaziali di validità della deroga;

- ✓ Rilascia il provvedimento di autorizzazione con deroga dei limiti, previo parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.S.);
- ✓ Conserva e aggiorna il proprio registro delle deroghe;
- ✓ Specifica con regolamento le modalità di presentazione delle domande di deroga.

Si sottolinea che i limiti della deroga devono sempre essere considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica. Tali limiti sono sempre misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei recettori più disturbati o più vicini. Le misurazioni vanno effettuate conformemente a quanto prescritto nel DM 16 Marzo 1998.

2.3 Normativa Comunale

Di seguito si riportano gli elementi principali dei piani di classificazione acustica dei comuni in cui ricadono i recettori (abitativi o aree SIC e/o ZPS) per i quali si è ipotizzato un maggior impatto acustico determinato dalle attività in oggetto. Si è fatto particolare riferimento alle norme che regolano le autorizzazioni in deroga delle attività temporanee (cantieri) che potrà essere necessario richiedere e ottenere presso gli stessi Comuni.

Comune di Borore

Il Comune di Borore ha approvato in modo definitivo il Piano di Zonizzazione Acustica dell'area urbana e territorio comunale con Delibera n.8 del 13/02/2007.

Al Titolo III delle Norme Tecniche di attuazione "Regolamento per il controllo delle attività rumorose", vengono disciplinate le attività rumorose temporanee definite quali attività che di esauriscono in periodi di tempo limitati e/o legata ad ubicazioni variabili di tipo provvisorio.

Nell'art.8 si stabilisce che l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri edili al di sopra dei limiti di zona della classificazione acustica, è consentito nei giorni feriali, escluso il sabato pomeriggio nella fascia oraria 08.00-13.00 e dalle 14.30 alle 18.30 (che durante l'ora legale diventa dalle 15.00 alle 19.00).

Nell'art.9 sono fissati i limiti massimi assoluti di immissione sonora (limiti fissati in facciata delle abitazioni confinanti con le aree in cui vengono esercitate le attività) da non superare sono:

- In zona I: 65 dB(A);
- In zona II,III, IV,: 70 dB(A);
- In zona V e VI: 75 dB(A).

Per le attività temporanee non si considerano i limiti differenziali né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti tonali e impulsive.

Per quanto riguarda le procedure autorizzative e deroghe (Art.10), si fa riferimento a quanto previsto dalla Legge 447/95 e dal Documento Tecnico della Regione Sardegna sia per le attività che rispettano i limiti dettati all'art.9 che per quelle in deroga allo

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 12 di 89

stesso articolo. La richiesta di autorizzazione verrà rilasciata contestualmente alla licenza edilizia, a condizione che l'impiego di attrezzature ed impianti rumorosi avvenga attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso.

L'autorità comunale rilascerà l'autorizzazione entro 30gg dalla presentazione della richiesta e, nel caso di autorizzazione con deroga dei limiti, entro i 45 gg previo parere favorevole dell'ARPA.

Comune di Ozieri

Il Comune di Ozieri è ad oggi in fase di adozione del Piano di Zonizzazione Acustica (Dicembre 2016 – Delibera di adozione della bozza del Piano di Zonizzazione acustica). Sul sito del Comune sono reperibili le cartografie in cui è indicata la classificazione del territorio (la maggior parte del territorio comunale extraurbano è classificato in classe III) e il regolamento acustico in cui nell'art.4 riporta le prescrizioni per le sorgenti rumorose relative ai CANTIERI *"All'interno dei cantieri edili, stradali e 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. In particolare le macchine ed attrezzature destinate ad essere usate all'aperto devono essere conformi alla normativa di omologazione e certificazione ed in particolare soddisfare i requisiti della direttiva 2000/14/CE (o dal suo recepimento d.lgs. n. 262 del 4 settembre 2002) laddove applicabile. All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.*

Gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

*L'esecuzione di lavori 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 essere superato il valore limite **LAeq = 65 dB(A)**, rilevato in facciata (a 1 metro dalla stessa) dell'abitazione più esposta.*

*Per i cantieri posti in aree particolarmente protette di cui al DPCM 14/11/1997 (scuole, ospedali, case di cura), nell'area di pertinenza non dovrà essere superato il valore limite **LAeq = 50dB(A)**. Possono inoltre essere prescritte maggiori restrizioni relativamente agli orari da osservare per il funzionamento dei medesimi.*

[...]

*Ai cantieri per opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di **LAeq = 60 dB(A)**, misurato all'interno dell'ambiente abitativo disturbato a finestre chiuse.*

Per adeguare le esigenze del cantiere con i quotidiani usi degli ambienti confinanti occorre che:

1. *il cantiere si doti di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale che tramite idonea organizzazione dell'attività;*

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 13 di 89

2. venga data preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, su data di inizio e fine lavori. In ogni caso non si applica il limite di immissione differenziale, nè si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.”

Nell'art.11 – Documentazione di Impatto Acustico vengono elencate le opere per le quali, ai sensi dell'art.8 della Legge 447/95 è obbligatoria la presentazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico e le eventuali richieste di autorizzazione per le attività rumorose temporanee.

Nell'art.14 vengono disciplinate le autorizzazioni per attività rumorose temporanee e le eventuali autorizzazioni in deroga , in particolare per le attività in oggetto al presente studio “[...]In via generale se i cantieri non hanno ricettori nelle immediate vicinanze o, comunque, nel raggio di 50 metri dal cantiere stesso, oppure quando la natura degli scavi o dei lavori è tale da non presupporre il superamento dei limiti sopra individuati e riportati nell'art. 4, l'impresa esecutrice presenta la richiesta di autorizzazione in deroga, con la documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale, fatte salve le prescrizioni e condizioni che l'Amministrazione Comunale può fissare previo parere dell'ARPAS.

Resta salva la possibilità per l'Amministrazione Comunale di chiedere integrazioni, espletare controlli o inibire l'attività.

Le attività di cantiere che per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore o il rispetto dei limiti di orario sopra individuati e riportati nell'art. 4 in Tabella 1 o entrambi, sono subordinate al rilascio di specifica autorizzazione in deroga. L'autorizzazione in deroga ordinaria è rilasciata tenendo conto del contesto del luogo, previa acquisizione del parere dell'ARPAS, ed è subordinata alla presentazione della documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale.

Ai cantieri edili per la realizzazione di grandi infrastrutture, il Comune richiede la presentazione di una valutazione di impatto acustico redatta da un tecnico competente ovvero un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere ai fini del rilascio dell'autorizzazione in deroga.”

Nell'art.15 viene esplicitato come attivare la procedura autorizzativa, la cui richiesta va indirizzata all'Ufficio Ambiente del Comune di Ozieri, in carta libera almeno 15 gg prima dell'avvio dell'attività. “ [...] Se viene dichiarato il rispetto dei livelli massimi di immissione e degli orari, la concessione della deroga risulta tacitamente rilasciata trascorsi 10 gg. dalla presentazione della richiesta.

Nel caso, invece, in cui il richiedente non garantisca il rispetto dei limiti di immissione o nel caso di altre attività ed in funzione della complessità o particolarità delle sorgenti sonore dell'attività oggetto di deroga, il Comune richiede che la richiesta d'autorizzazione sia accompagnata dalla documentazione di impatto acustico, secondo quanto previsto dall'art. 11 del presente Regolamento, redatta a cura di un tecnico competente in acustica ambientale.”

Nell'art.17 vengono definite le modalità e i tempi di rilascio dell'autorizzazione “Entro 30 gg dalla richiesta di autorizzazione, acquisito il parere favorevole dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (A.R.P.A.S) e verificato dagli altri uffici competenti il rispetto di tutte le normative comunali, il Comune rilascia il provvedimento, oppure non si esprime avvalendosi del tacito assenso.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 14 di 89

Se la richiesta è riferita ad una delle attività riportate nella tabella precedente, con dichiarazione del rispetto dei limiti, l'autorizzazione è concessa tacitamente, decorsi 30 gg. dalla data di presentazione. Altrimenti l'autorizzazione, previo esame della documentazione fornita, potrà essere concessa con prescrizioni su livelli massimi consentiti, orari e precauzioni tecniche da prendere per contenere il disturbo. L'impossibilità di rispettare i limiti massimi richiesti dal Comune o la non compatibilità dell'attività richiesta con l'area in cui si va ad insediare, saranno causa di rifiuto del rilascio dell'autorizzazione."

Comune di Macomer

Il Comune di Macomer è dotato di Piano di zonizzazione acustica del Territorio Comunale approvato con Deliberazione C.C.n.32 del 13/07/2009.

All'interno del territorio comunale ricade la ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali, per prevenire e/o mitigare i danni da inquinamento acustico, alcuni dei comuni appartenenti alla ZPS hanno adottato il Piano di zonizzazione acustica quale atto tecnico-politico che fissa i limiti e pianifica gli obiettivi ambientali di un'area. Il Piano è stato elaborato con l'obiettivo di prevenire il deterioramento delle zone acusticamente non inquinate e di fornire un'indispensabile strumento di pianificazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale.

Comune di Sindia

Il Comune di Sindia non è attualmente dotato di un Piano di Classificazione Acustica.

Comune di Noragugume

Non sono state riscontrate informazioni circa l'adozione del Piano di Zonizzazione Acustica da parte del Comune di Noragugume.

Comune di Abbasanta

Non sono state riscontrate informazioni circa l'adozione del Piano di Zonizzazione Acustica da parte del Comune di Abbasanta.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 15 di 89

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL CANTIERE DI COSTRUZIONE

Come già descritto in modo completo e dettagliato nel Quadro Progettuale dello SIA (rif. doc. SPC. LA-E-83010) e sintetizzato nei paragrafi precedenti, l'opera in oggetto attraversa il territorio di tre province (Oristano, Nuoro e Sassari), per uno sviluppo complessivo pari a 341,520 Km.

Il metanodotto è strutturalmente costituito da una condotta completamente interrata e da punti di linea che, tramite valvole, permettono il sezionamento della linea in tronchi e/o la connessione con altre condotte.

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente nel territorio:

- *Realizzazione di infrastrutture provvisorie:* piazzole di stoccaggio per accatastamento materiale. Le attività per la realizzazione delle stesse prevedrebbero sostanzialmente il livellamento del terreno e in genere sono individuate in prossimità della fascia di lavoro (**Figura 3/A**).



Figura 3/A: Esempio di piazzola di accatastamento tubazioni

- *Apertura della fascia di passaggio* Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso. L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati. Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie per garantire il deflusso naturale delle acque, come tombini, guadi o quanto altro serve. Per permettere l'accesso alla fascia di lavoro o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari potrebbe essere necessario ricorrere

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 16 di 89

all'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni. In questo caso, le piste saranno tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno ripristinate nelle condizioni preesistenti.

La larghezza della fascia di lavoro, definita in base alle esigenze tecnico-operative legate alle caratteristiche fisiche del territorio attraversato, sarà pari a 24 m per la condotta principale DN 650 e 19 m per la condotta DN 400 mentre, per la posa delle linee secondarie, sono previste aree di passaggio di ampiezza pari a 16 m per le tubazioni DN 200 e 14 m per le DN 150. Nei tratti di percorrenza caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto), la larghezza dell'area di passaggio potrà subire una riduzione, per brevi tratti, sino a 20 m per la tubazione DN 650, 17 m per la tubazione DN 400 e 14 m e 12 m rispettivamente per le linee secondarie DN 200 e DN 150. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra stimati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo (**Figura 3/B**).



Figura 3/B: Esempio di apertura dell'area di passaggio

- **Sfilamento e saldatura dei tubi** L'attività di sfilamento consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (**Figura 3/C**) utilizzando mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto delle tubazioni. I tubi saranno successivamente collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo, in accordo con la norma UNI EN 1594.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 17 di 89



Figura 3/C: Esempio di sfilamento tubazioni

- *Scavo della trincea:* è destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia). Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (**Figura 3/D**). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare il mescolamento del materiale di risulta con lo strato superficiale, accantonato separatamente nella fase di apertura dell'area di passaggio.



Figura 3/D: Esempio di scavo in trincea

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. BD-E-94701		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 18 di 89	Rev. 0	

- *Posa e rinterro della condotta* Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo (**Figura 3/E**) con l'impiego di trattori posatubi (side boom). Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.). La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea (**Figura 3/F**). A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (**Figura 3/G**).



Figura 3/E: Esempio di posa della condotta

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 19 di 89	Rev. 0



Figura 3/F: Esempio di rinterro della condotta



Figura 3/G: Esempio di redistribuzione dello strato superficiale

- *Realizzazione degli attraversamenti:* Contemporaneamente alla posa della condotta verranno realizzati gli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture. Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 20 di 89	Rev. 0

- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione (realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto o mediante l'impiego di apposite attrezzature spingitubo);
- attraversamenti privi di tubo di protezione (realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto).
- *Opere in sottterraneo* Per superare particolari contesti di origine urbanistica (infrastrutture stradali) e/o corsi d'acqua di grosse dimensioni, è prevista da progetto la realizzazione di due microtunnel a sezione monocentrica rispettivamente con diametro interno di 2,4 e 3,0 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è solitamente posto all'esterno del tunnel. La stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori.
- *Interventi di Ripristino* Al termine della fase di costruzione sono previsti interventi di ripristino con lo scopo di riportare i luoghi interessati dal progetto allo stato preesistente all'inizio dei lavori.
Gli interventi di ripristino previsti possono essere raggruppati nelle seguenti principali categorie:-
 - opere di ripristino morfologico ed idraulico;
 - ripristini idrogeologici;
 - ripristini vegetazionali.
 Successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima del ricollocamento dello strato superficiale accantonato, si procederà alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui.
Le strade di accesso agli impianti saranno ricollegate alla viabilità ordinaria ed opportunamente sistemate.

Un esempio della progressione del treno di lavoro è riportato in Figura 3/H.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 21 di 89

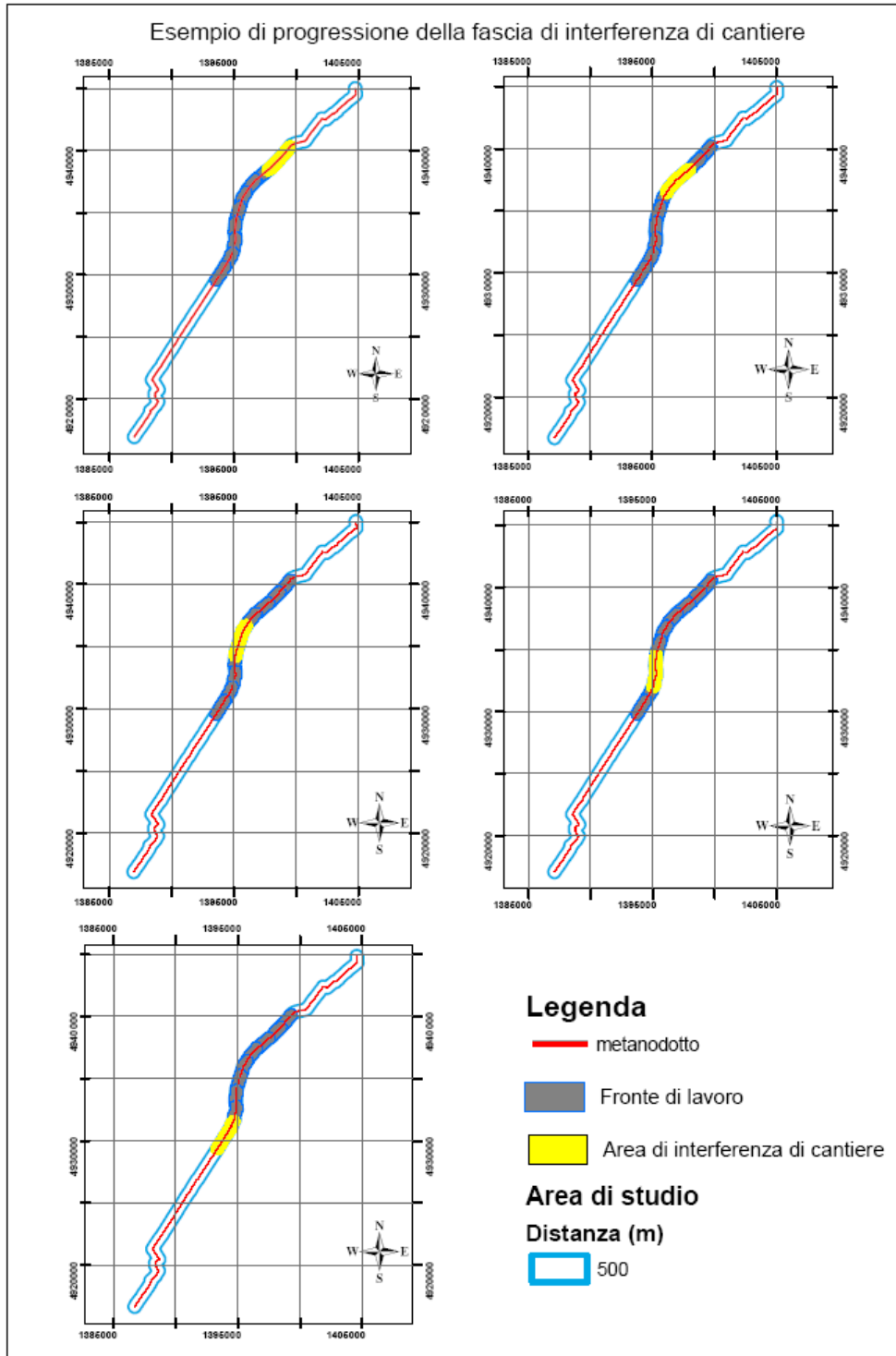


Figura. 3/H: Esempio di progressione nel tempo della fascia di interferenza di cantiere lungo la sezione assimilabile a un fronte di lavoro

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 22 di 89

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.

Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza e incertezza, principalmente dovuto a:

- Natura intermittente e temporanea dei lavori;
- Uso di mezzo mobili dal percorso difficilmente definibile a priori;
- Piano di dettaglio dei lavori (cronoprogramma) non ancora definito a questo livello di progettazione;
- Mobilità stessa della linea del cantiere.

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 (descritta nei capitoli successivi).

E' stato quindi necessario scegliere una metodologia operativa che permettesse di individuare, dopo un'analisi qualitativa del numero dei mezzi impiegati e dei livelli di potenza sonora associati, la fase di lavoro potenzialmente più impattante tra quelle descritte. Successivamente la caratterizzazione del livello di potenza sonora associato alla singola fase di cantiere, da immettere poi nel modello di calcolo previsionale è stata fatta attraverso dei rilievi fonometrici in campo per cantieri analoghi a quello in oggetto.

La fase di lavoro che prevede l'impiego di un maggior numero di mezzi e ritenuta più impattante dal punto di vista delle emissioni acustiche è quella che prevede le attività di posa e di rinterro delle condotte; per la quale è stata considerata la configurazione di lavoro con un totale di 12 mezzi (come descritto nei capitoli successivi).

Nel corso delle attività comunque la lavorazione sulla linea della condotta 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 la realizzazione del nuovo metanodotto, le quali produrranno sul ricettore un rumore continuo ma temporaneo e limitato a breve periodo.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 23 di 89

4 STATO DI FATTO PREESISTENTE L'INTERVENTO

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 per le attività di costruzione delle nuove linee del metanodotto. 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.

Per valutare l'impatto acustico che le operazioni di costruzione 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 due misure (campagne) al giorno con rilievi della durata minima di 15' nel solo periodo diurno, ovvero quello corrispondente all'orario di attività del cantiere.

Nell'**Allegato 1** alla presente relazione sono riportati per ogni punto di misura la posizione del microfono e la relativa documentazione fotografica, unitamente ai dettagli dell'analisi delle misure fonometriche ante-operam.

4.1 Individuazione dei punti recettori

La scelta dei punti-ricettori è stata basata sull'eventuale sensibilità e vulnerabilità delle aree interessate dalle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alle caratteristiche del territorio in cui si svolgeranno le attività di cantiere, alle caratteristiche tecniche delle sorgenti emmissive prese in esame, alla distanza della pista di cantiere da nuclei abitativi o ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di riposo) e all'attraversamento o stretta vicinanza ad aree naturali protette quali SIC/ZSC/ZPS.

La maggior parte del territorio interessato è a forte vocazione agricola con terreni a zone agricole eterogenee, alternate a seminativi, è inoltre caratterizzata da uno scarso se non assente grado di urbanizzazione. Inoltre il tracciato attraversa le seguenti aree naturali protette:

- SIC ITB011113 Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri;
- ZSC ITB021101 Altopiano di Campeda;
- ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali;
- ZPS ITB013048 Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri;
- ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta.

Nel complesso sono stati individuati n. 8 recettori lungo i tracciati, in corrispondenza di ognuno dei quali è stato identificato il corrispettivo punto-sorgente sonora (distanza perpendicolare tra recettore e sorgente), che verranno utilizzati poi per la stima previsionale degli impatti acustici determinati dalle attività di cantiere. I recettori scelti ricadono tutti nella fascia di circa 100 m dall'asse del metanodotto e sono riportati nella

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 24 di 89	Rev. 0

Tabella 4/A con le relative classi acustiche di appartenenza. Qualora il Comune di appartenenza non fosse provvisto di Piano di zonizzazione acustica o non sia stato possibile reperirlo, si è provveduto ad ipotizzare una classe di appartenenza.

Tabella 4/A: Individuazione dei siti di misura del rumore

Cod.	Coordinate geografiche	Comune	Provincia	Distanza minima dal metanodotto (metri)	NOTE
R1	40°22'63" N 08°83'38"E	Borore- Classe III	Nuoro	71	ZPS Altopiano di Abbasanta
R2	40°64'11" N 08°93'89"E	Ozieri- Classe III	Sassari	32.0	SIC e ZPS Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri
R3	40°67'63" N 09°00'90"E	Ozieri- Classe III	Sassari	89.5	SIC e ZPS Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri
R4	40°32'68" N 08°70'26"E	Macomer- Ipotizzata classe III	Nuoro	57	ZSC Altopiano di Campeda e ZPS Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
R5	40°28'94" N 08°72'94"E	Macomer- Ipotizzata classe III	Nuoro	88	ZSC Altopiano di Campeda e ZPS Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
R6	40°32'68" N 08°70'26"E	Sindia- Ipotizzata classe III	Nuoro	100	ZSC Altopiano di Campeda e ZPS Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
R7	40°23'18" N 08°98'34"E	Noragugume - Ipotizzata classe III	Nuoro	58	ZPS Altopiano di Abbasanta
R8	40°13'88" N 08°77'60"E	Abbasanta – Ipotizzata classe III	Oristano	120	Ristorante

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. BD-E-94701	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 25 di 89	Rev. 0

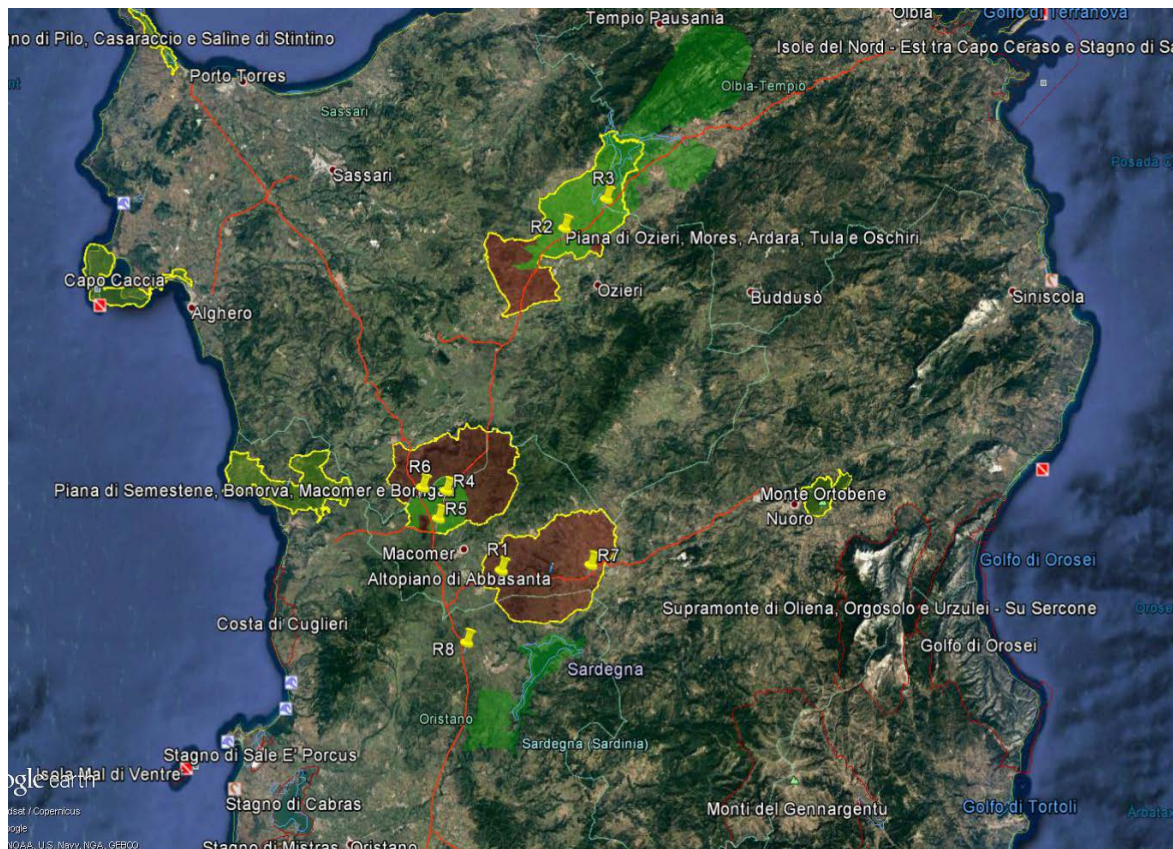


Figura 4/A: Localizzazione dei siti di misura del rumore

4.2 Metodi di misura e strumentazione utilizzata

Su ciascuna postazione di monitoraggio (ricettori) sono stati rilevati gli indicatori acustici principali mediante misure della durata minima di 15 minuti nel periodo diurno. Le fasce orarie all'interno delle quali sono state eseguite le singole misure sono le seguenti:

- 06 – 14 (1° campagna in periodo diurno di misura);
- 14 – 22 (2° campagna in periodo diurno di misura).

I valori così rilevati vengono poi mediati in maniera logaritmica per avere i valori di Leq diurno della postazione ove sono state effettuate le misure.

Come strumentazione è stata usata quella di seguito elencata:

- Fonometro integratore Larson Davis mod. 831 corredato da microfono a condensatore da ½ " L.D.;
- Calibratore di livello acustico B&K mod. 4231;
- Cuffia controvento;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 26 di 89

- Cavalletto di supporto per fonometro;
- Cavalletto di supporto per microfono;
- Cavo di collegamento fonometro-microfono di 5 m di lunghezza;
- Elaborazione dei dati mediante software Noise Vibration Works 32 bit per ambiente Windows.

La strumentazione utilizzata è conforme agli standard EN 60651/1994 e 60804/1994 per strumenti di classe I. Lo strumento di misura Larson Davis è conforme a quanto indicato nel Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In **Allegato 1** sono riportati, come previsto dall'Allegato D al D.M.A. 16/03/98, i certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

Come richiesto dal comma 3, art. 2 del D.M.A. 16/3/98, la strumentazione è stata calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura. In tutti i casi le misure fonometriche effettuate sono risultate valide, in quanto la differenza tra le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura è risultata inferiore a 0.5 dB.

4.3 Risultati dei rilievi fonometrici

I risultati delle misure sono riportati in **Allegato 1** alla presente relazione sotto forma di scheda di rilievo; in ogni scheda sono riportati:

- Codice identificativo postazione;
- Descrizione luogo misura: indirizzo, Comune, Provincia, Regione, distanza minima dalla condotta (metri), coordinate geografiche Gauss Boaga (Fuso ovest);
- Stralcio Planimetrico di individuazione del punto di misura;
- Documentazione fotografica;
- Descrizione delle sorgenti di rumore presenti;
- Classificazione acustica: presente/non presente, ipotesi di classe per il ricettore;
- Ricettore: tipologia ed altezza;
- Condizioni meteo climatiche;
- Per ogni singola misura spot: data e ora inizio misura, andamento della Time Hystory e visualizzazione del running Leq (in rosso), livello equivalente sul tempo di misura e livelli percentili (L1, L5, 10, L50, L90, L95), eventuali mascherature di eventi o anomalie ritenute non rappresentative del clima acustico del punto di misura;
- Livello equivalente diurno ottenuto dalla media logaritmica dei livelli equivalenti dei rilievi spot alla mattina ed al pomeriggio.

Di seguito si riporta in Tabella 4/B la sintesi dei livelli equivalenti diurni misurati negli 8 siti di misura nelle giornate del 6, 7 e 8 giugno 2017.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 27 di 89	Rev. 0

Tabella 4/B - Risultati delle misure in termini di Leq diurni

Sito	Classe acustica e limiti previsti	Leq diurno misurato dB(A)
R1	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	49.0
R2	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	63.5
R3	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	49.5
R4	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	34.5
R5	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	52.0
R6	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	48.0
R7	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	50.5
R8	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	47.5

Analizzando i risultati dei rilievi fonometrici, in relazione alle caratteristiche dei siti monitorati e quindi alle sorgenti di rumore che caratterizzano l'attuale clima acustico dell'area esaminata, si può constatare che per sette recettori si ha il rispetto dei limiti previsti dalla normativa per le classi acustiche in cui ricadono, o si ipotizza ricadano, i recettori stessi. Per il recettore R2 si registra invece un superamento di 3 dB(A) rispetto al limite dei 60 dB(A), imputabile sicuramente al discreto traffico veicolare che caratterizza la Strada Statale 597 di Logudoro che si trova a circa 150 m dal punto di misura, a cui si sommano i contributi delle attività rurali in corso nelle immediate vicinanze.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 28 di 89

5 STIMA DELLE EMISSIONI SONORE

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 livelli di emissione sonora 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 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 (Fig. 5/A) a quello oggetto della presente relazione. Attraverso queste misurazioni si è ottenuto un valore complessivo di tutti i mezzi utilizzati.

Le misure di cui sopra, sono state effettuate con la seguente strumentazione di misura (vedi Fig. 5/A):

- 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,
- Range operativo fonometro LD 824:
 - Temperatura operativa: -10 ÷ +60 °C
 - Umidità relativa massima: 90% a 40 °C

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. BD-E-94701		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 29 di 89	Rev. 0	



Figura 5/A: 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.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 30 di 89

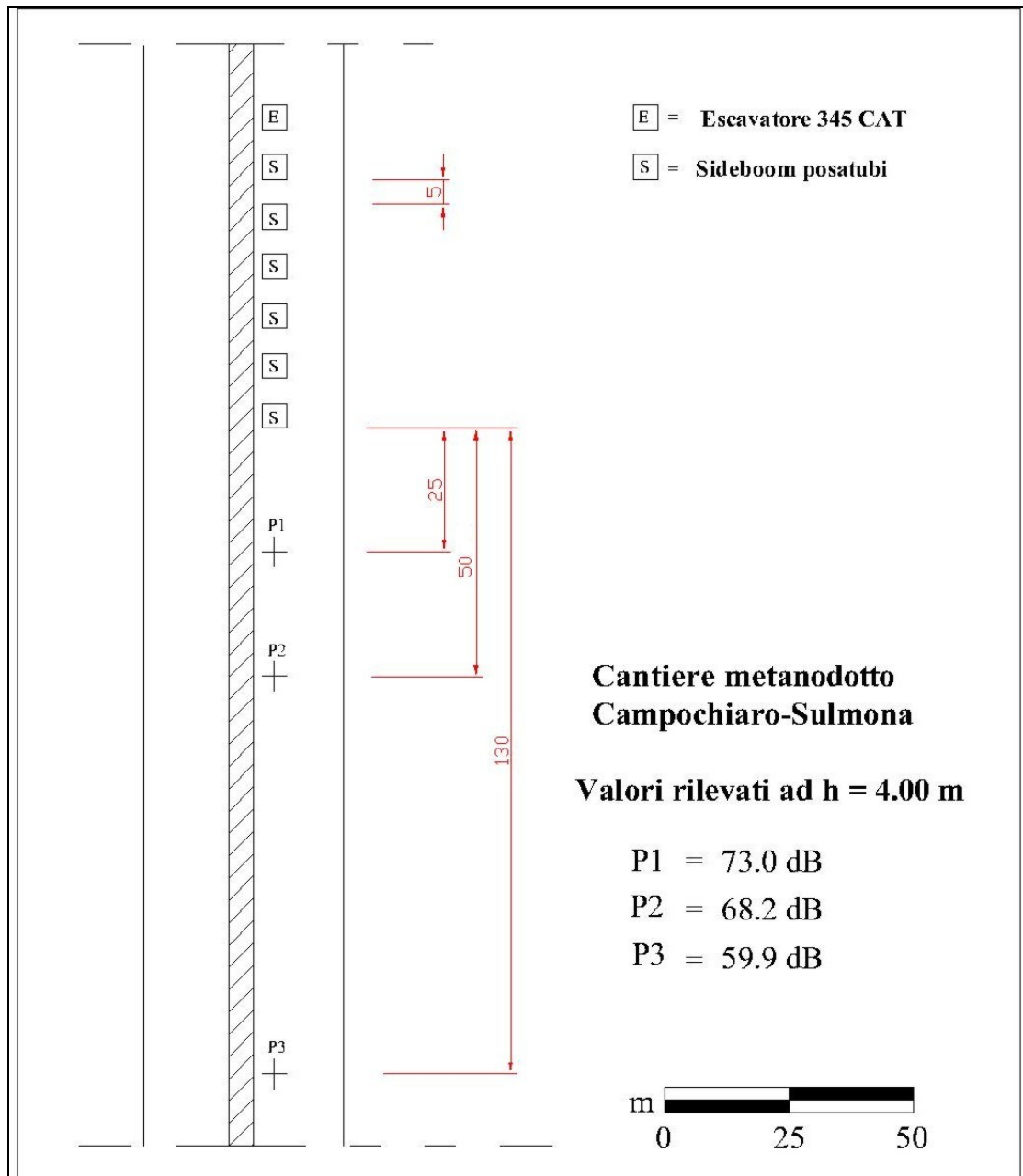


Figura 5/B: Fase di Posa tubi: posizionamento sorgenti e microfoni

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;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 31 di 89

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 sulle emissioni sonore globali.

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(A)**.

Modello utilizzato

Seguendo le indicazioni riportate nel DPCM 1/3/1991 l'indicatore utilizzato per la stima degli impatti è il Livello Equivalente Continuo, misurato con curva di ponderazione A, L'equazione di diffusione del livello sonoro è funzione delle seguenti variabili:

$$L_P = L_W - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diff} + A_b)$$

dove

L_p = livello di pressione sonora nella posizione del ricevitore;

L_w = Livello di potenza sonora della sorgente;

A_{div} = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla divergenza geometrica;

A_{atm} = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento dell'aria;

A_{ground} = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento del terreno e relative riflessioni;

A_{diff} = attenuazione dell'onda acustica dovuta al fenomeno della diffrazione;

A_b = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla presenza di barriere naturali o artificiali.

La stima degli impatti sonori sul clima acustico delle aree in esame è stata effettuata utilizzando il programma di calcolo SoundPlan.

Il software permette il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente esterno del rumore e consente di eseguire calcoli per il dimensionamento delle barriere acustiche. Inoltre il software permette di dimensionare opportune sorgenti di rumore inserendo i rispettivi spettri di potenza acustica in 1/3 di ottava.

In questo studio sono stati utilizzati i seguenti moduli:

- **GEOGRAPHICAL DATABASE:** è l'archivio nel quale inserire tutte le caratteristiche del luogo sul quale si farà la previsione di propagazione. Qui vengono inseriti tutti i dati relativi alla orografia del territorio, la presenza di strade, ferrovie, industrie, boschi, barriere, ecc;

- **GRID NOISE MAP:** permette la rappresentazione grafica a colori della mappa del territorio, dei livelli di pressione sonora calcolati su singoli punti non solo come livello complessivo, ma anche come contributo direzionale, differenze tra livelli presenti con o senza barriere acustiche, sempre differenziando la parte diretta da quella riflessa. Permette la stampa e la rappresentazione di una mappa a colori della distribuzione del rumore alle diverse distanze dal suolo, comprende inoltre il modulo ISO LINES GENERATOR che in aggiunta al pacchetto GNM permette di rappresentare delle mappe di rumore generando linee di isolivello.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 32 di 89

- **GNM EVALUATION:** permette la modellazione digitale del terreno facilitando l'inserimento di oggetti, quali sorgenti, edifici, ricevitori.

- **DXF IMPORT-EXPORT:** per importare direttamente dati da file di autocad con estensione DXF.

I pacchetti applicativi consentono di effettuare le simulazioni a partire da più parametri di input e di altri fattori legati:

- alla localizzazione geografica ed alla forma ed all'altezza degli edifici;
- alla topografia dell'area di indagine;
- alle caratteristiche acustiche fonoassorbenti e riflettenti del terreno;
- alla tipologia costruttiva del tracciato stradale;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all'angolo di emissione dei raggi acustici;
- alle dimensioni e tipo di barriere antirumore.

Il modello di calcolo Sound Plan consente di determinare i livelli di pressione sonora lineari o con filtri di ponderazione globali A, B e C nei diversi punti dell'area di calcolo.

Gli algoritmi di calcolo utilizzati da Sound Plan si basano sul modello a tracciamento di raggi (RAY TRACING) che rappresenta i percorsi acustici con raggi che possono essere diretti, diffratti, riflessi, assorbiti dal terreno o/e dalle facciate di edifici o/e di superfici ostacolo di cui siano note le proprietà di assorbimento e di riflessione della radiazione acustica. Il numero di riflessioni e rifrazioni che un raggio sonoro subisce durante la sua propagazione dipende dalle proprietà acustiche delle superfici di discontinuità degli ostacoli, dalla morfologia del terreno e dall'attenuazione dovuta al percorso. L'algoritmo di calcolo utilizzato dal Sound Plan (standard RLS90) si adatta bene sia per configurazioni ambientali poco aperte come il centro di una grande città con una forte densità costruttiva che in configurazioni ambientali aperte come zone extraurbane o le regioni montuose.

La parte relativa all'algoritmo di calcolo dell'assorbimento del suolo in aria è stata sviluppata secondo quanto riportato nella norma tecnica ISO 9613-1 mentre, il modello di calcolo per l'assorbimento da parte del suolo viene eseguito secondo la procedura indicata nella norma ISO 9613 -2.

5.2 Impostazione del modello di calcolo previsionale

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 come già descritto nei paragrafi precedenti, il rumore emesso nel corso dei lavori ha caratteristiche di indeterminazione ed incerta configurazione in quanto:

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

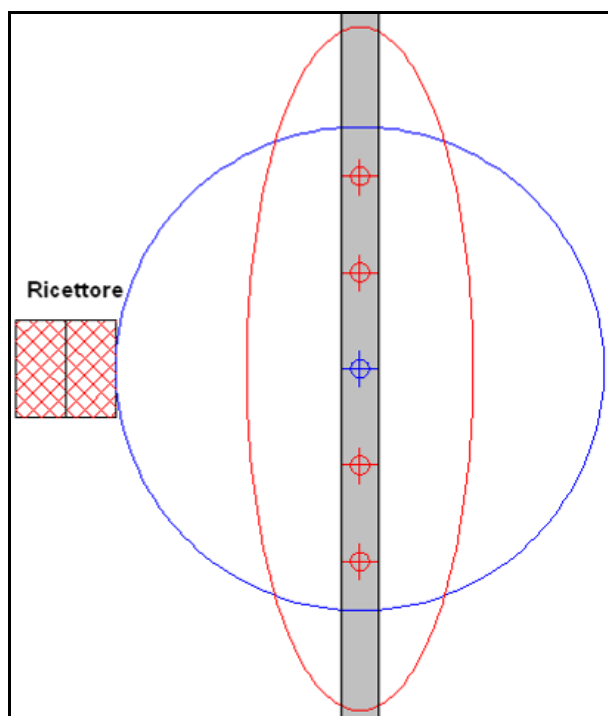
	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 33 di 89

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 (cfr par 5.1) e pertanto si può ritenere corretto utilizzare come sorgente di rumore il valore di potenza sonora ottenuto pari a 113,5 dB(A).

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.



In **Allegato 2** si riportano, per ognuno degli otto punti considerati, le mappe delle curve isofoniche a quota 4,0 metri dal piano di campagna.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 34 di 89

5.3 Sintesi dei risultati e misure di mitigazione

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 qualitativamente che 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 (rif. Par. 4.3.) per ciascun ricettore si ha quanto segue.

Tabella 5/A – Stima dell'impatto sui recettori

Ricettore	SPL ante-opera	SPL indotto dal cantiere (SoundPlan)	SPL totale (AO+cantiere)	SPL Valore limite Zonizzazione Acustica
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	49.0	62.0	62,0	60-70 per attività temporanee
R2	63.5	69.2	70,0	60- 65 per attività temporanee
R3	49.5	59.1	59,5	60- 65 per attività temporanee
R4	34.5	64.2	64,0	60
R5	52.0	61.1	61,5	60
R6	48.0	57.6	58,0	60 (DPR n.142 del30.0.2004-70dB(A))
R7	50.5	64.3	64,5	60
R8	47.5	54.4	55,0	60

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

In tabella 5/A vengono riportati in sintesi i valori misurati nella fase ante operam per la caratterizzazione del clima acustico delle aree esaminate, i livelli di emissione sonora stimati con il modello di calcolo previsionale per la valutazione dell'impatto dovuto alle sole attività di cantiere e i livelli di immissione sonora globali per valutare come le attività in esame incidono sul clima acustico. Inoltre è possibile il confronto diretto del

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 35 di 89

rispetto dei limiti dei valori di immissione previsti dalle zonizzazioni acustiche. Dall'analisi dei valori di emissione sonora stimati per le attività di cantiere si evidenziano valori superiori ai 65 dB(A) solo per quei ricettori che si trovano ad una distanza inferiore ai 50 metri dall'asse del cantiere, per tali ricettori le attività di posa del nuovo metanodotto potrebbero determinare delle criticità acustiche.

Si ricorda, inoltre, che la normativa nazionale (art.6 L.447 del 1995), regionale e comunale, per le attività temporanee come quelle di cantiere per la realizzazione di un metanodotto, prevede (previa richiesta con allegata relazione tecnica) apposita autorizzazione in deroga al Sindaco quale autorità sanitaria (cfr. par. 2.3).

Si precisa infine che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- Non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- Non tengono conto della presenza di barriere naturali e artificiali;
- Si riferiscono ad un calcolo previsionale effettuato ipotizzando il funzionamento in contemporanea dei macchinari più rumorosi presenti in cantiere considerati al massimo regime di marcia.

Risulta pertanto possibile affermare che durante le fasi di costruzione dell'intera opera, 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 nel periodo diurno (06:00-22:00) per limitare il disturbo e, in prossimità dei ricettori, si ottimizzeranno i tempi di esecuzione dei lavori e si cercherà di ridurre al minimo la permanenza del cantiere stesso.

Al fine di contenere quanto più possibile il disturbo, verranno utilizzati tutti gli accorgimenti tipicamente impiegati nei cantieri che mirano a ridurre il livello acustico associato alle singole fasi di costruzione.

Tali accorgimenti prevedono:

- Distribuzione nelle ore diurne delle attività più rumorose, cercando di evitare le fasce di riposo;
- Corretta scelta e gestione delle macchine e delle attrezzature da utilizzare.

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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 36 di 89

ALLEGATO 1

CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE E SCHEDE DI
 DETTAGLIO CAMPAGNA DI MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM



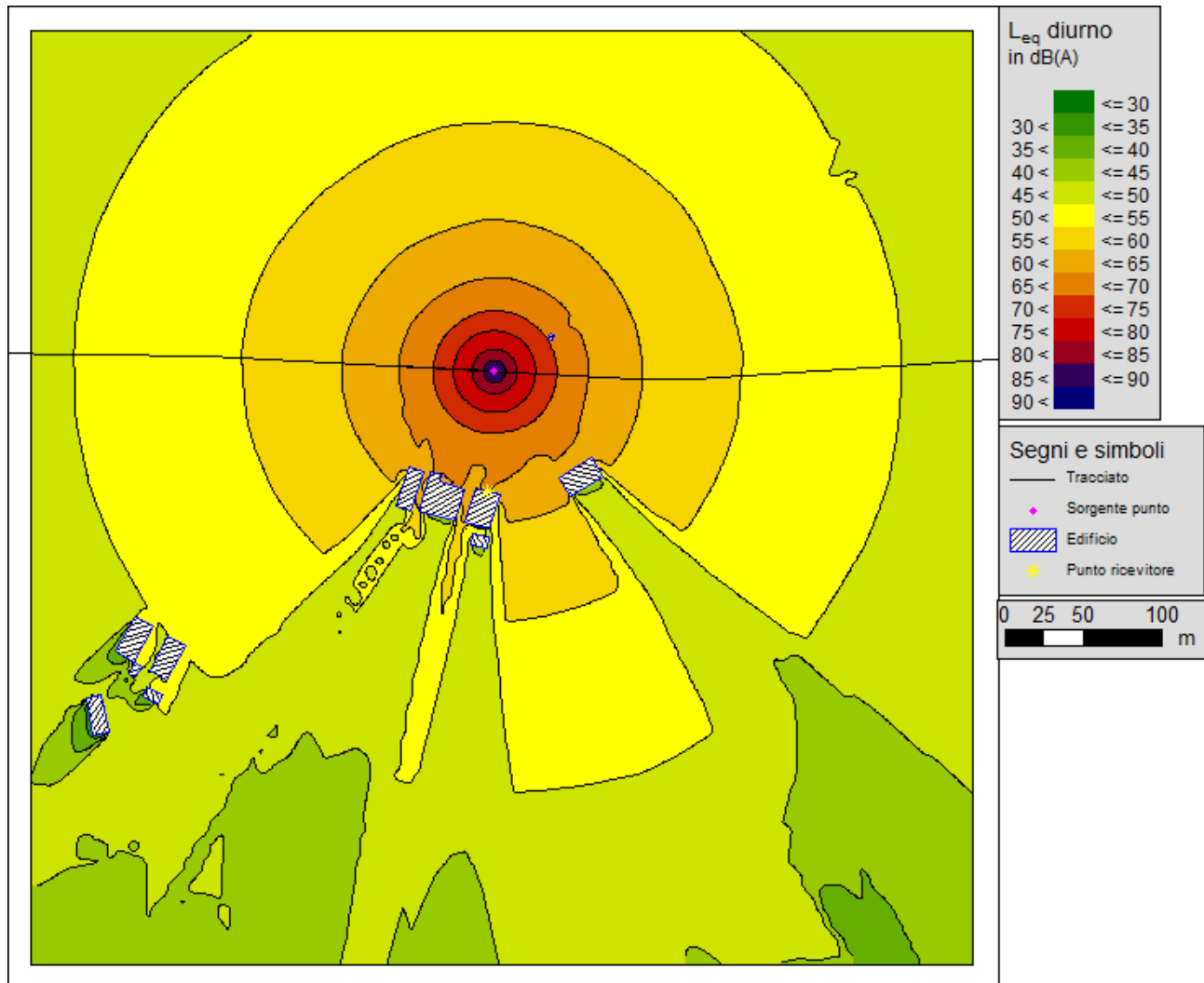
Allegato1_Schede rilievi.zip

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 80 di 89

ALLEGATO 2

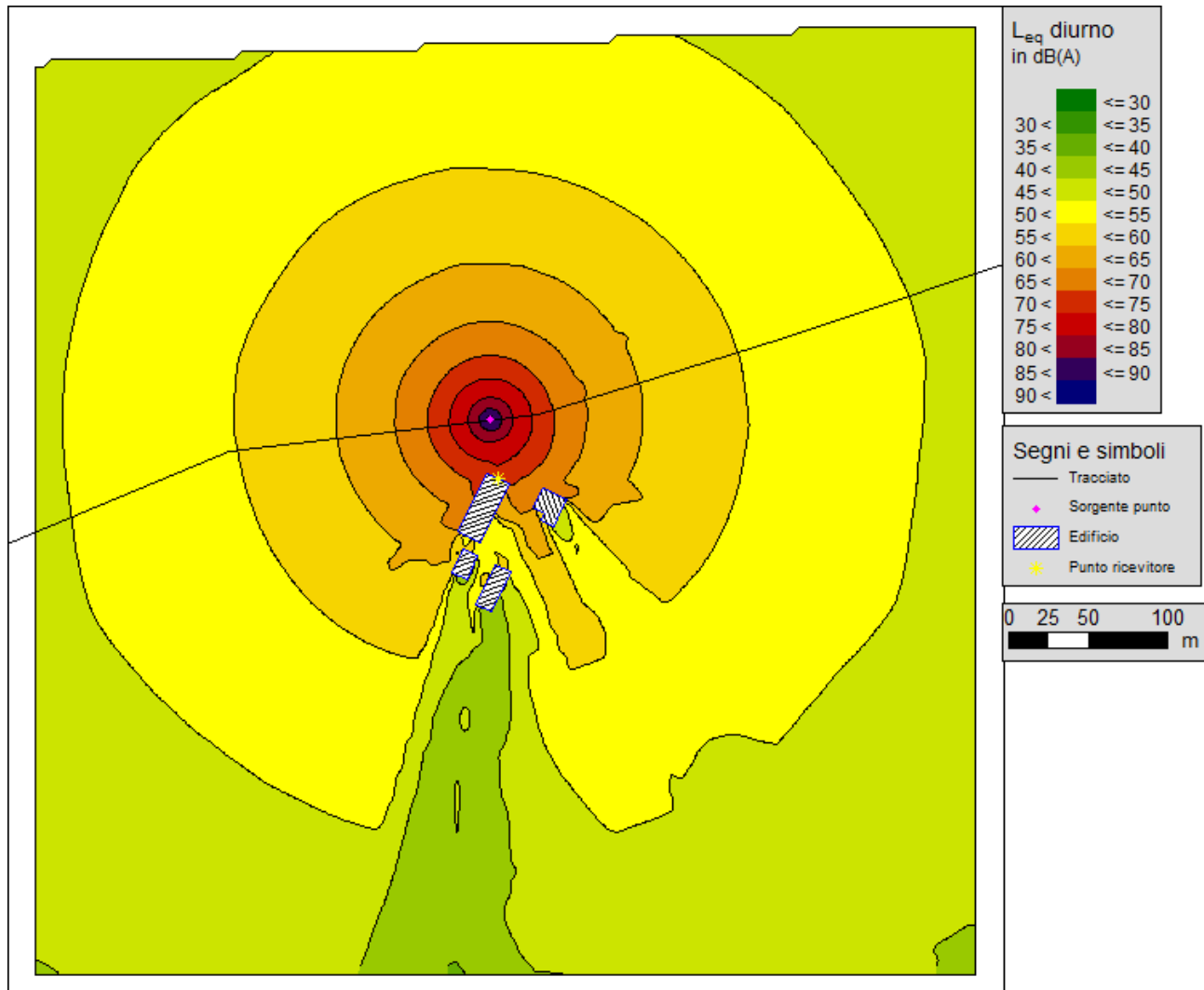
MAPPE DELLE CURVE ISOFONICHE (H=4M) CON MODELLO DI CALCOLO
PREVISIONALE SOUNDPLAN

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 81 di 89



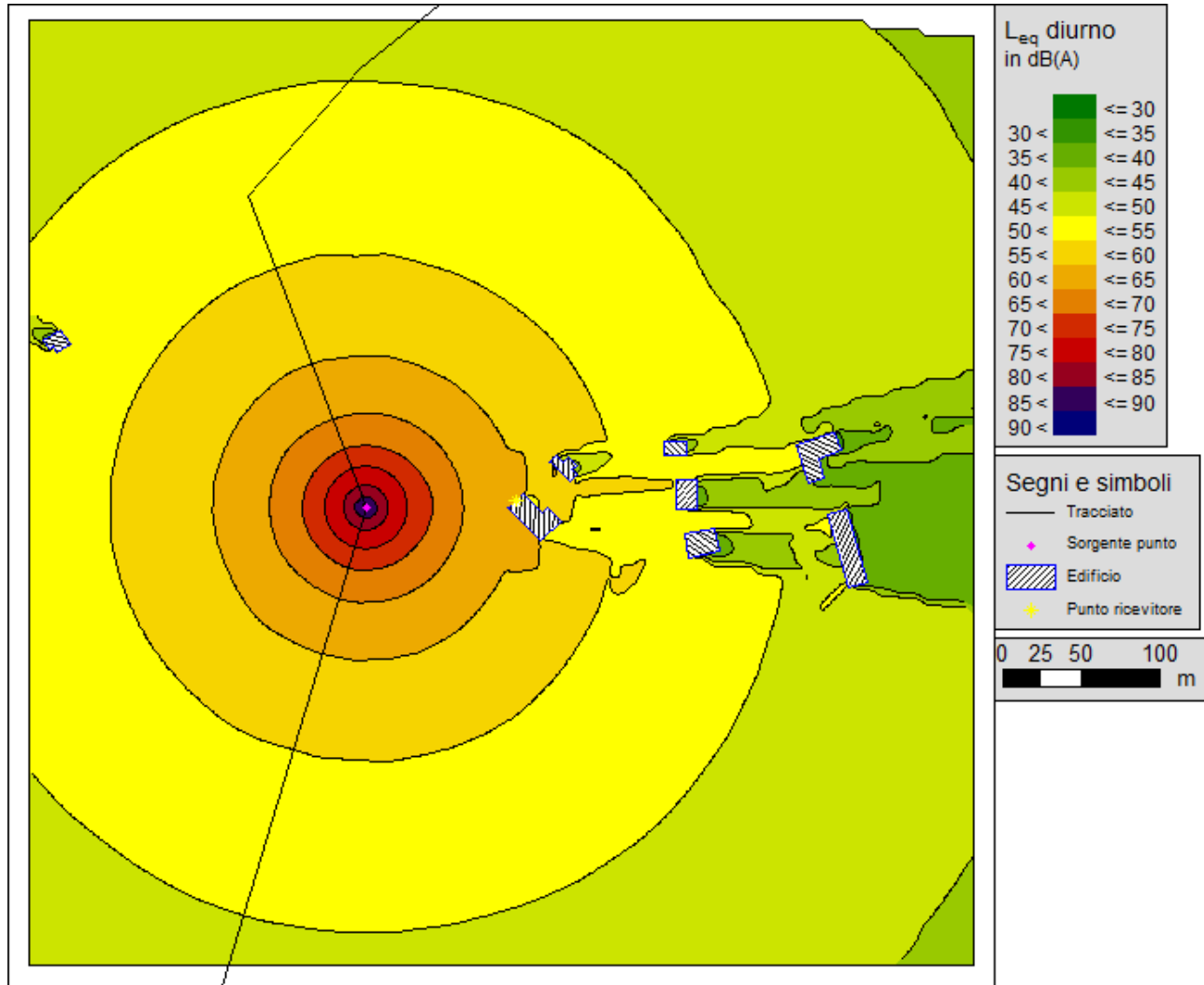
Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S1

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 82 di 89



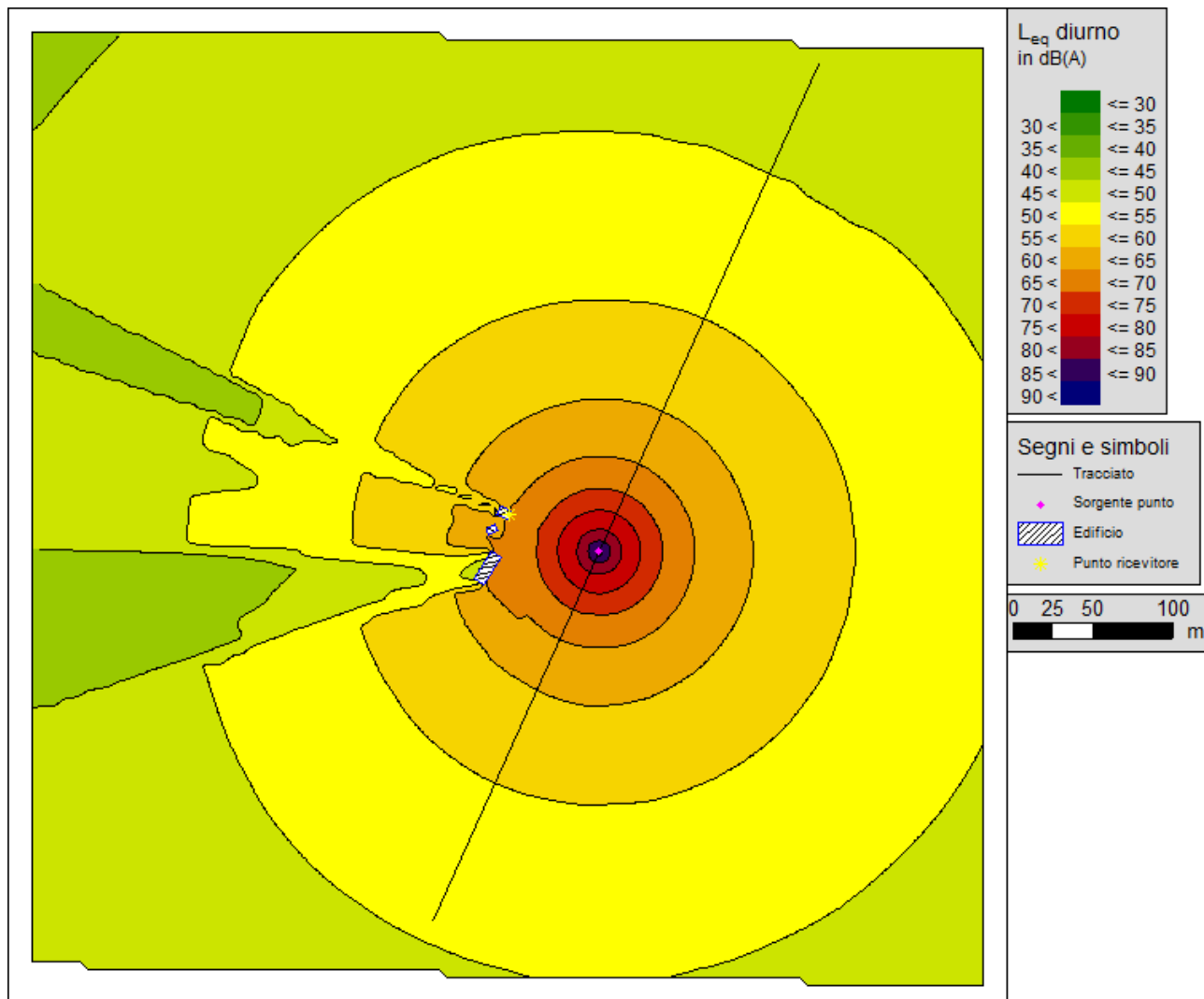
Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S2

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 83 di 89



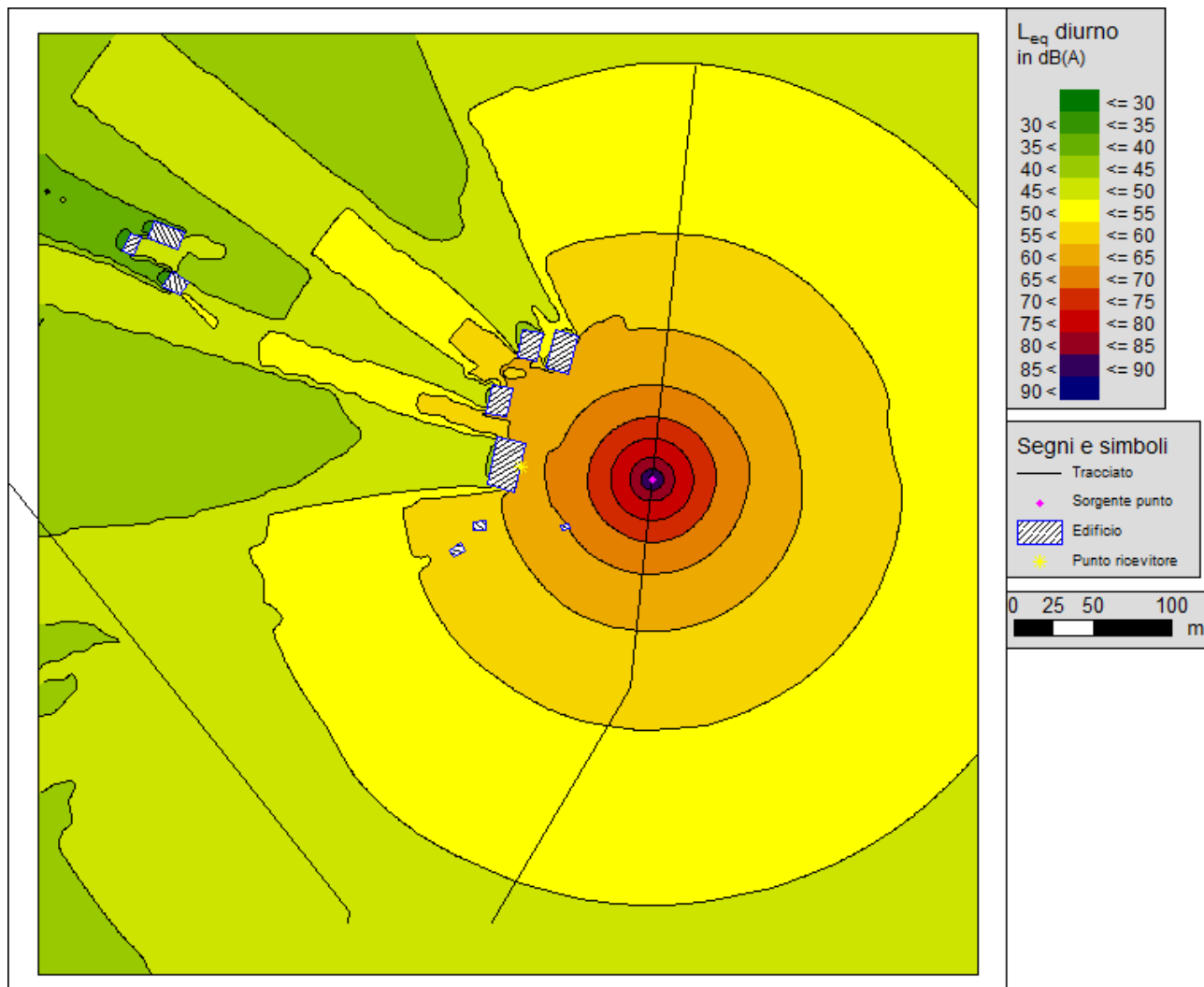
Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S3

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 84 di 89	Rev. 0



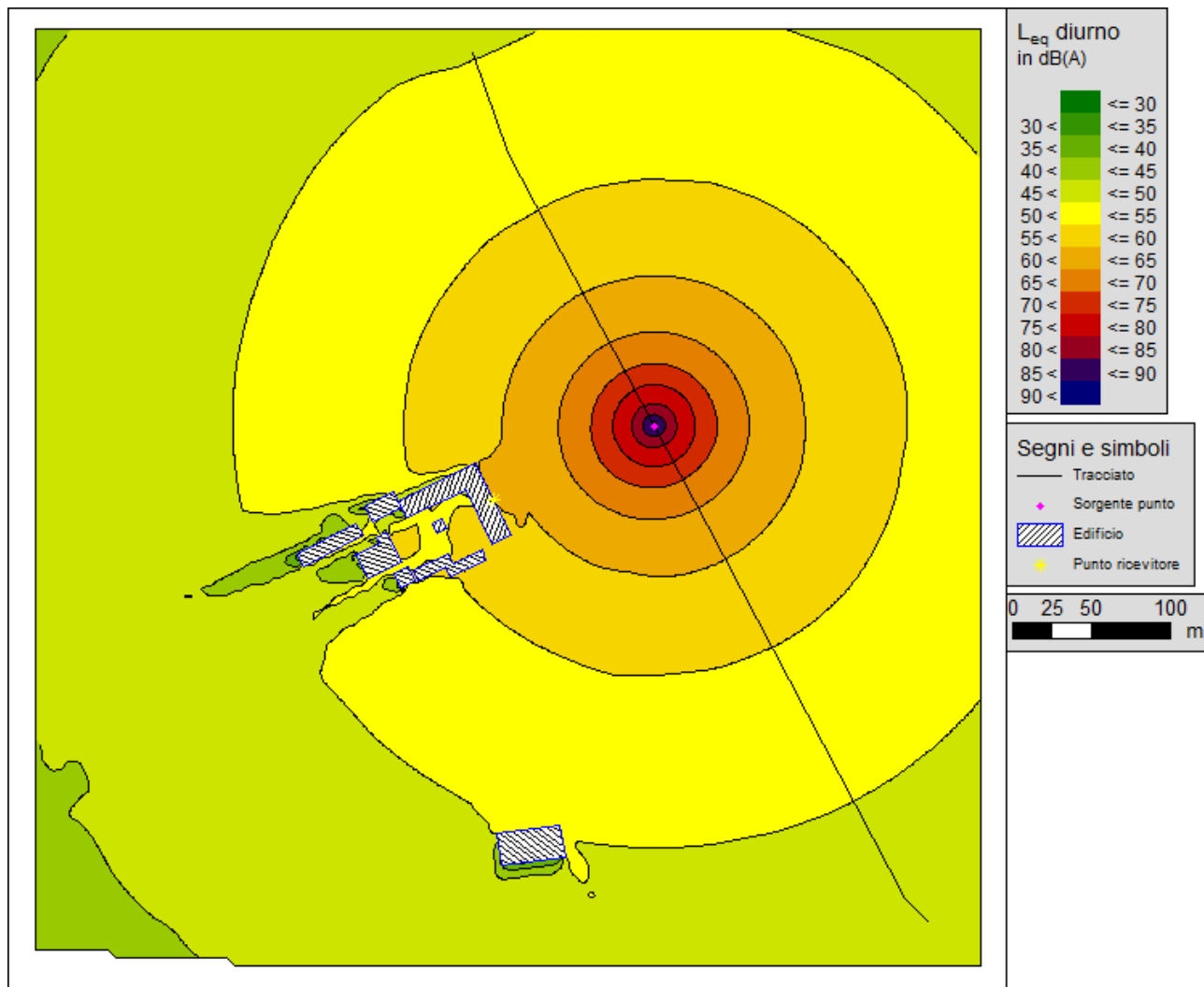
Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S4

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 85 di 89



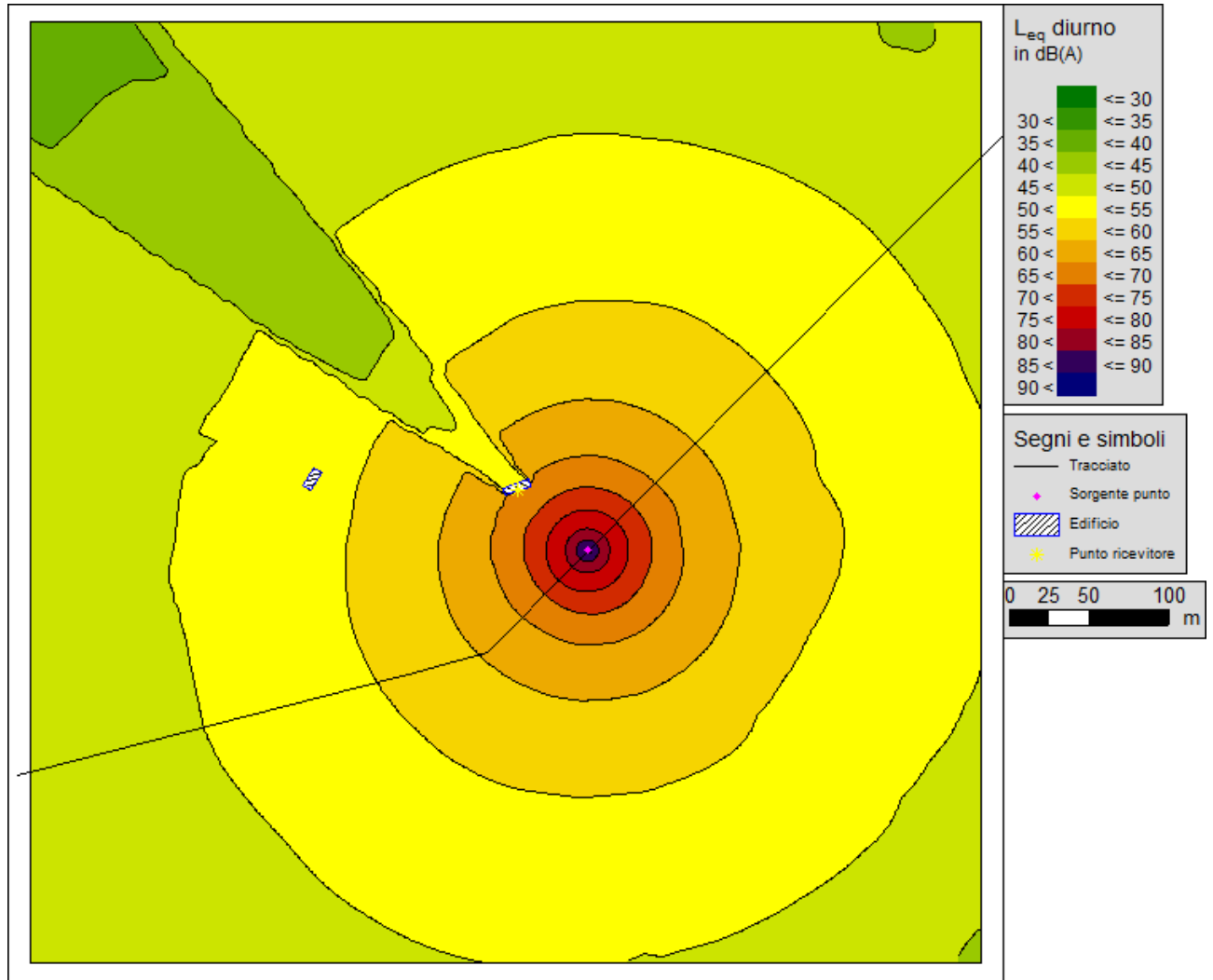
Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S5

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 86 di 89



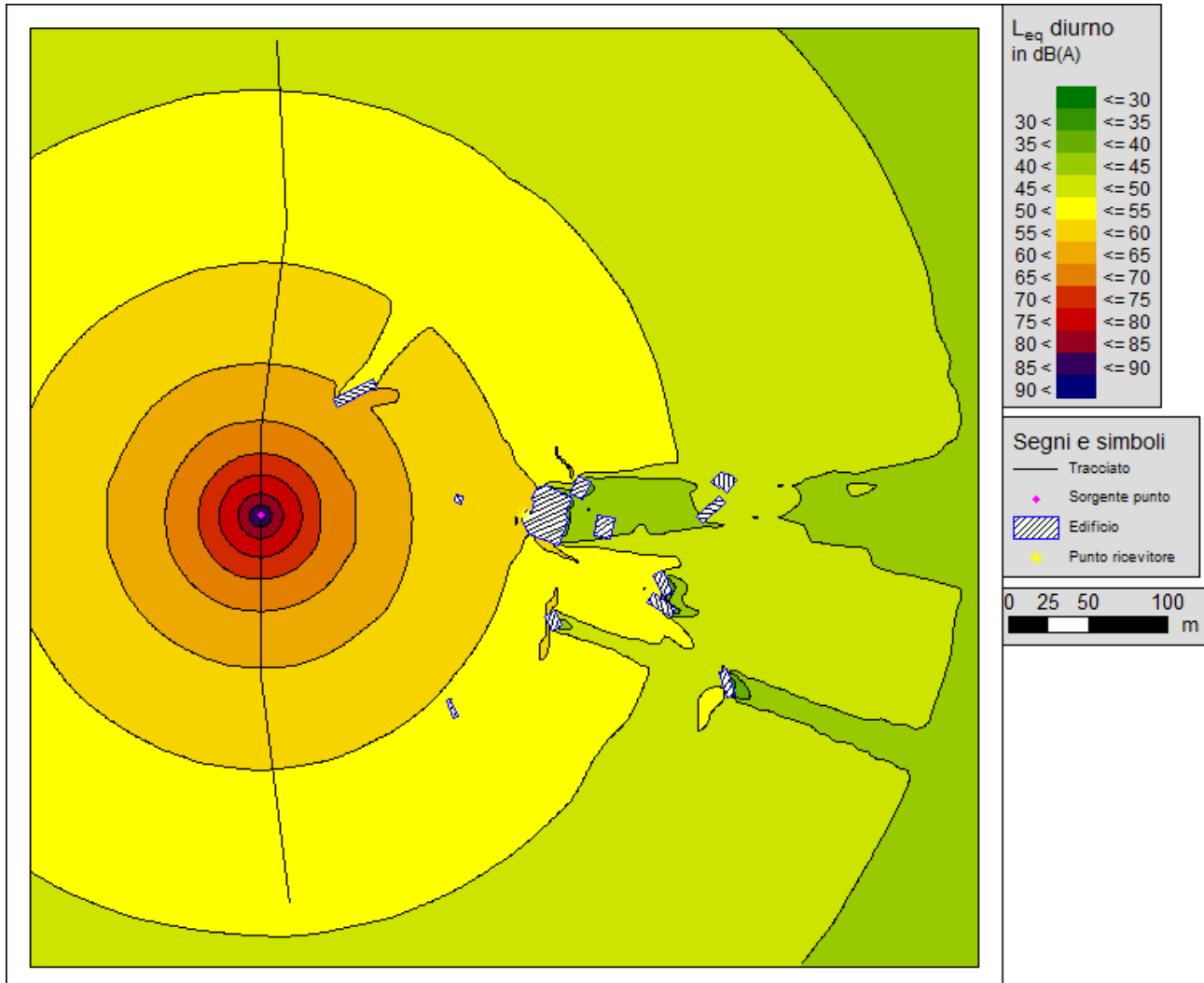
Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S6

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 87 di 89



Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S7

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. BD-E-94701
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 88 di 89



Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S8