

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 1 di 26 | Rev. 0 |

METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO
DN 400 (16”), DP 75 bar

Studio di Impatto Ambientale
Annesso F

Relazione Previsionale dell’Impatto Acustico

| | | | | | |
|-------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 0 | Emissione | Bultrighini | Pettinari | Guiducci | Mag. '19 |
| Rev. | Descrizione | Elaborato | Verificato | Approvato | Data |

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 2 di 26 | Rev. 0 |

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | QUADRO NORMATIVO | 3 |
| | 2.1 Normativa nazionale | 3 |
| | 2.2 Normativa regionale | 5 |
| | 2.3 Normativa comunale | 6 |
| 3 | CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE | 6 |
| | 3.1 Scelta dei ricettori | 7 |
| | 3.2 Misure fonometriche | 8 |
| 4 | ATTIVITÀ RUMOROSE | 10 |
| | 4.1 Caratteristiche del cantiere | 10 |
| | 4.2 Stima della potenza sonora | 11 |
| 5 | STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO | 12 |
| | 5.1 Modello di calcolo | 12 |
| | 5.2 Risultati della simulazione | 14 |
| 6 | CONCLUSIONI | 25 |

ALLEGATI

Allegato 1 – Misure fonometriche ante operam

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 3 di 26 | Rev. 0 |

1 PREMESSA

Scopo del presente documento è la valutazione degli impatti che saranno indotti sulla componente rumore nelle aree interessate dalla realizzazione del nuovo metanodotto Sestri Levante – Recco DN 400 (16”), DP 75 bar, e opere connesse.

Le emissioni acustiche sono determinate dalle fasi di cantiere previste per la posa della condotta in oggetto. Tali operazioni richiederanno l'impiego di mezzi pesanti di rumorosità rilevante che lavoreranno, in modo transitorio, lungo quasi tutti i 48 km circa di estensione del metanodotto. Al termine dell'opera il metanodotto non produrrà affatto emissioni acustiche, pertanto lo studio riguarda soltanto la fase in corso d'opera.

Lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

- analisi dei riferimenti normativi;
- analisi del contesto territoriale, individuazione dei recettori potenzialmente interferiti;
- analisi delle principali sorgenti di rumore e loro caratterizzazione;
- stima degli impatti acustici con modello di calcolo previsionale;
- verifica del rispetto dei limiti di legge.

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 (L_{eq}) nella fascia oraria 6-22. Il L_{eq} 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.

La relazione è stata elaborata dal tecnico competente in acustica Filippo Bultrighini, riconosciuto dalla regione Marche con D.D. n. 47/TRA del 31/3/2014.

2 QUADRO NORMATIVO

2.1 Normativa nazionale

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

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

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 4 di 26 | Rev. 0 |

Il DPCM 1/3/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale. L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale.

Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni e richiede di verificare che il livello di rumore ambientale complessivo non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna 06-22 o notturna 22-06), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (vedi Tab. 2/A).

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

Tab. 2/A – Limiti di immissione assoluti, stabiliti dal DPCM 1/3/1991 e confermati dalle norme successive, per comuni dotati di 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 particolarmente protette | 50 | 40 |
| II Aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III Aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

La Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. La Legge stabilisce tra l'altro che le Regioni, entro un anno dalla sua entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale. La legge è stata successivamente aggiornata dal D.Lgs. n. 42 del 17/02/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161."

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative espresse dal DPCM 1/3/1991 e dalla successiva Legge n. 447 del 26/10/1995, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Relativamente al criterio differenziale di immissione, il decreto stabilisce che i valori limite non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno;
- Rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Il D.M.A. 16/3/1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione della Legge n. 447/1995. Definisce i requisiti tecnologici della

File dati: bg-e-94702_studio acustico.docx

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 5 di 26 | Rev. 0 |

strumentazione fonometrica e la metodologia da utilizzare per le misure in interno e in esterno.

Il D.Lgs. n. 262 del 4/9/2002 recepisce la Direttiva Europea 2000/14/CE e regola le emissioni sonore delle macchine destinate a operare all'aperto. La direttiva stabilisce che tali apparecchiature possono essere immesse sul mercato o messe in servizio solo se rispettano determinati valori massimi di potenza sonora. La tabella delle categorie di macchine e relative potenze sonore massime ammesse è stata successivamente aggiornata dalla Direttiva 2005/88/CE (recepita in Italia tramite D.M. 24 luglio 2006). Il D.Lgs. è stato successivamente aggiornato dal D.Lgs. n. 41 del 17/02/2017 "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

2.2 Normativa regionale

La regione Liguria ha emanato la Legge Regionale n. 12 del 20/3/1998 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", in attuazione dell'articolo 4 della L. 447/95 (Legge quadro nazionale sull'inquinamento acustico) e dei relativi decreti attuativi. Essa definisce le competenze della regione stessa, delle province e dei comuni, i criteri tecnici per zonizzazioni e piani di risanamento, gli indirizzi per la predisposizione dei regolamenti comunali, ecc. Prescrive, inoltre, che tutta la documentazione tecnica relativa ad atti connessi alla legge stessa sia redatta e sottoscritta da un tecnico competente in acustica.

La D.G.R. n. 2510 del 18/12/1998 "Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma 2, lettera l), l.r. 12/1998" tratta tra l'altro il rumore prodotto da attività temporanee svolte all'aperto e precisa i criteri secondo cui i comuni possono rilasciare deroghe. In linea generale la D.G.R. prescrive che la dislocazione, l'utilizzo e la manutenzione delle apparecchiature rumorose siano atti a garantire la massima riduzione possibile del disturbo. Vengono definite attività rumorose temporanee, soggette obbligatoriamente ad autorizzazione, quelle che generano un livello sonoro equivalente di oltre 80 dB(A) a un metro dalla sorgente; tale condizione viene ampiamente raggiunta dalle macchine operatrici impiegate nella costruzione del metanodotto.

Le autorizzazioni vengono rilasciate dai comuni dietro presentazione di istanza accompagnata da specifica documentazione, tra cui un'apposita relazione di impatto acustico, rappresentata da questo stesso studio. La D.G.R. 2510 demanda ai regolamenti dei singoli comuni le eventuali prescrizioni imposte con le autorizzazioni; spetta inoltre al comune l'individuazione dei tipi di cantieri, quali ad esempio i cantieri su "linee" come quello in oggetto, per i quali si possano adottare procedure di autorizzazione semplificate. Nel caso di autorizzazioni in deroga ai valori limite vigenti sul territorio, l'Art. 3 prescrive lo svolgimento dei lavori solo nei giorni feriali, tra le ore 08:00 e le ore 19:00, e prescrive comunque un limite in facciata dell'edificio più esposto. Il limite, relativamente agli intervalli lavorativi concessi, è di 70 dB(A), aumentabile se necessario a 80 dB(A) per fasce orarie esplicitamente stabilite e comprese tra le 09:00 e le 12:00 e tra le 15:00 e le 19:00. In casi particolari il comune può comunque concedere limiti e orari differenti, entro specifici vincoli. Fasce orarie più restrittive potrebbero essere previste qualora la rumorosità interessi ricettori molto sensibili, come

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 6 di 26 | Rev. 0 |

scuole o ospedali. Le autorizzazioni concedono implicitamente l'esclusione del criterio differenziale e dei fattori correttivi del rumore ambientale (componenti tonali, impulsive o in bassa frequenza), a meno di esplicite e motivate richieste da parte del comune.

La D.G.R. n. 534 del 28/5/1999 stabilisce i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2 della L.R. n. 12/1998. Tale norma, al titolo II, elenca una serie di elementi minimi che devono far parte di una documentazione di impatto acustico, salvo esplicita giustificazione tecnica della loro non utilità.

Il D.D. n. 18 del 13/1/2000 "Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione Allegato 3 alla DGR n. 1977/1995" stabilisce un formato specifico per i rapporti di misure acustiche redatti dagli enti pubblici o da soggetti privati nel caso in cui producano accertamenti propri agli enti medesimi.

2.3 Normativa comunale

Tutti i comuni interessati in modo significativo dalle emissioni sonore in oggetto, situati nella Città Metropolitana di Genova, sono dotati di zonizzazione acustica comunale (Z.A.C.), pertanto normalmente sul territorio si applicano i limiti di immissione assoluta definiti in Tabella 2/A. Le attività in oggetto rientrano tuttavia tra quelle temporanee di cantiere, soggette a specifica autorizzazione e a limiti di immissione meno restrittivi e indipendenti dalla zonizzazione acustica, come previsto dalla D.G.R. n. 2510/1998. Molti dei comuni interessati hanno anche emanato propri regolamenti per le attività rumorose temporanee, le cui prescrizioni (es. le fasce orarie) spesso differiscono leggermente da quelle previste dalla norma regionale.

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE

Il territorio attraversato dal metanodotto è prevalentemente montagnoso e boschivo, ma ci sono anche molti passaggi nelle vicinanze di piccoli centri abitati o case sparse. Le operazioni di posa si svolgeranno nei pressi di almeno un ambiente abitativo, a distanza sufficientemente ridotta da produrre un impatto acustico significativo, nei territori dei comuni di Casarza Ligure, Ne, Carasco, San Colombano Certenoli, Leivi, Cicagna, Uscio e Lumarzo. Ricettori potenzialmente più sensibili, in questo caso di tipo scolastico, verranno avvicinati nei comuni di Ne e San Colombano Certenoli, a distanze di circa 80 e 60 m.

Per quanto riguarda le aree naturali protette, il tracciato proposto attraversa direttamente una sola area della Rete Natura 2000, più precisamente un tratto di circa 1,5 km all'interno della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT1342806 "Monte Verruga, Monte Zenone, Roccagrande, Monte Pu", nei territori dei comuni di Casarza Ligure e Sestri Levante. L'unica altra area che viene avvicinata a portata di impatto acustico (circa 90 m) è la ZSC IT1333307 "Punta Baffe, Punta Moneglia, Val Petronio" nel comune di Casarza Ligure. Le altre aree della Rete Natura 2000 si trovano a distanze di almeno 1,5 km. Sono state verificate anche le interferenze con la Rete Ecologica Ligure, in particolare il tracciato effettua tre attraversamenti fluviali in corrispondenza di corridoi ecologici per specie di ambienti acquatici, a Casarza Ligure (PK 0,5 e 0,95) e a Ne (PK 11,27).

File dati: bg-e-94702_studio acustico.docx

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 7 di 26 | Rev. 0 |

Nei rimanenti comuni attraversati dal metanodotto e non citati in precedenza, ovvero Mezzanego, Coreglia Ligure, Tribogna, Sori e Pieve Ligure, le emissioni rumorose interesseranno soltanto zone prive di ricettori.

3.1 Scelta dei ricettori

Per valutare l'impatto acustico che le operazioni di costruzione del nuovo metanodotto avranno sull'area interessata dall'intervento sono stati selezionati 9 ricettori, rappresentativi delle zone maggiormente affette dalle immissioni rumorose. Al fine di stimare le modifiche che i lavori apporteranno al clima acustico, in prossimità di ciascun ricettore sono stati effettuati un rilievo fonometrico, per conoscere il rumore di fondo attualmente presente, e un calcolo previsionale delle emissioni acustiche determinate dalle attività di cantiere. (vedi Fig. 3.1/A)

La scelta dei 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, alla distanza della pista di cantiere da nuclei abitativi o ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di riposo), all'attraversamento o stretta vicinanza alle aree naturali protette, e alla zonizzazione acustica comunale, prediligendone le zone più restrittive.

Si è cercato inoltre di distribuire equamente i punti lungo i 48 km del tracciato, selezionando un ricettore per ciascuno dei comuni interessati. Si è dovuto inoltre tener conto dei limiti dati dalle difficoltà di accesso fisico ai punti di misura.

I ricettori selezionati, etichettati con un numero crescente lungo la progressiva chilometrica del tracciato (quindi da est a ovest), sono elencati nella tabella seguente (vedi Tab. 3.1/A).

Tab. 3.1/A – Ricettori selezionati per la misura e la stima previsionale del rumore

| Cod. | Coordinate UTM 32T | | Comune | Distanza min. tracciato (m) | Classe ZAC | Tipo ricettore |
|------|--------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|------------|----------------------|
| | Est | Nord | | | | |
| R1 | 537514 | 4902360 | Casarza Ligure | 20 | III | Abitazione |
| R2 | 536419 | 4906126 | Sestri Levante | 160 | I | ZSC IT1342806 |
| R3 | 533240 | 4911244 | Ne | 80 | I | Scuola dell'infanzia |
| R4 | 528182 | 4912843 | Carasco | 20 | II | Abitazione |
| R5 | 525275 | 4912244 | Leivi | 25 | II | Abitazione |
| R6 | 523237 | 4913443 | San Colombano Certenoli | 30 | II | Abitazione |
| R8 | 519037 | 4916708 | Cicagna | 40 | III | Abitazione |
| R9 | 512271 | 4918830 | Uscio | 25 | II | Ristorante |
| R10 | 511266 | 4919394 | Lumarzo | 45 | II | Abitazione |

Si fanno inoltre le seguenti considerazioni di dettaglio su alcuni dei ricettori:

- R1 è prossimo anche al primo degli attraversamenti fluviali in corrispondenza di corridoi ecologici; il ricettore si trova a circa 100 m dall'attraversamento, in condizioni ambientali analoghe, e il punto si ritiene rappresentativo anche della zona del fiume.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 8 di 26 | Rev. 0 |

- R2 è un punto sul confine della ZSC non particolarmente vicino al tracciato (che in altre aree arriva ad attraversare direttamente la ZSC), ma era l'unico ragionevolmente accessibile con la viabilità.
- R3 è la Scuola dell'Infanzia di Chiesanuova. La distanza è riferita al tracciato con esclusione del vicino tratto di tipo *raise borer*, realizzato senza scavi a cielo aperto.
- R6 è un'abitazione, sebbene a San Colombano Certenoli sia interferito anche l'Istituto Alberghiero Marco Polo, situato a circa 60 m dal tracciato; anche se una struttura scolastica è potenzialmente più sensibile, si è preferita l'abitazione in quanto classificata in zona II, mentre l'istituto è classificato in zona IV, meno restrittiva.
- R7 non è presente nella numerazione perché è stato soppresso, a causa di una modifica tardiva del progetto che lo ha reso non più interferito, e non sono presenti ricettori alternativi nello stesso comune.

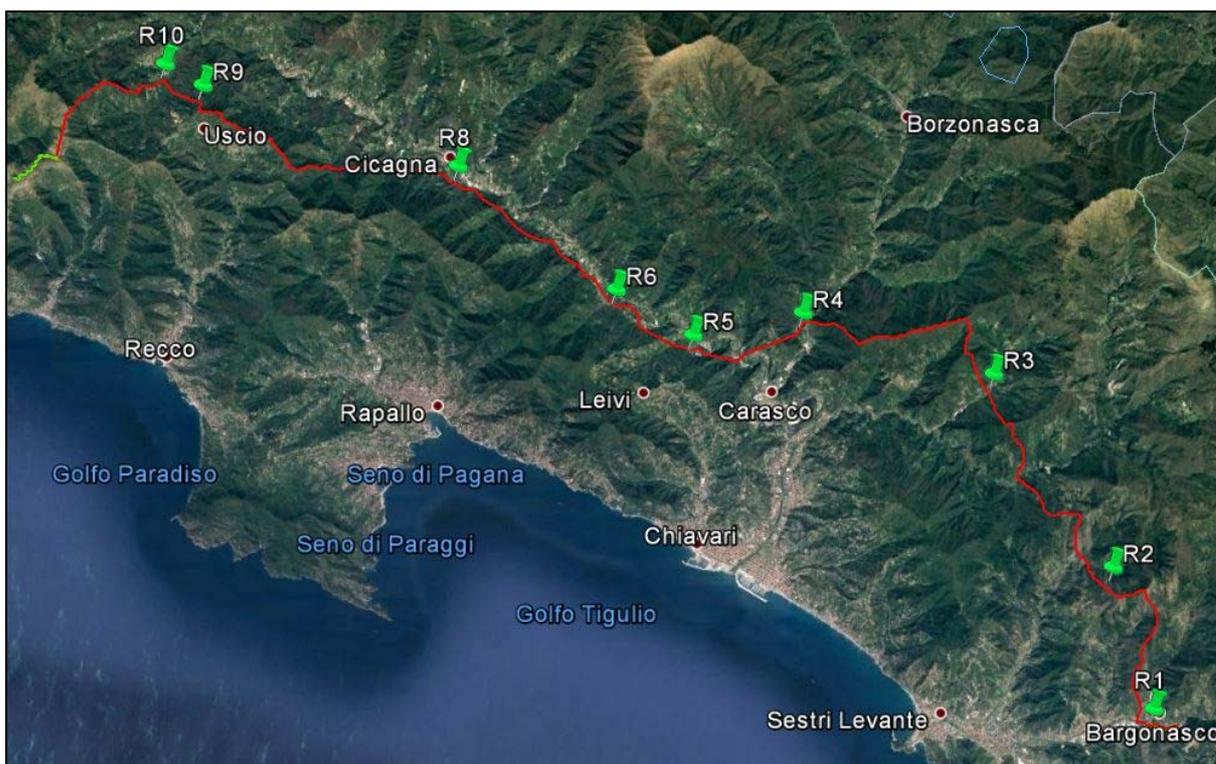


Fig. 3.1/A – Distribuzione dei ricettori lungo il tracciato

3.2 Misure fonometriche

Presso ciascuno dei punti individuati è stata eseguita una sessione di misura nel periodo diurno, in data giovedì 7 o lunedì 11 febbraio 2019, con un rilievo della durata di 10-15 minuti. Data la sostanziale uniformità del rumore di fondo nelle aree, il campione temporale si ritiene rappresentativo del clima acustico dell'intero periodo diurno.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 9 di 26 | Rev. 0 |

I rilievi sono stati effettuati in conformità alle modalità stabilite dal D.M.A. 16/3/1998 e con il microfono posto a 1,5 m di altezza dal piano campagna. Le misure sono state costantemente presidiate dall'operatore, che ha osservato anche qualitativamente il clima acustico. Nei casi in cui sono stati rilevati eventi rumorosi isolati e notevoli rispetto al fondo (passaggio di un furgone di fronte al microfono presso R2, singole folate di vento presso R8 e R10), il livello sonoro misurato è stato successivamente filtrato mascherando i picchi di rumore relativi ai singoli eventi. Il risultato sintetico è riportato in Tabella 3/B seguente, arrotondato a 0,5 dB(A) come previsto dal D.M.A. 16/3/1998 e messo a confronto con il limite assoluto diurno vigente secondo la zonizzazione acustica (vedi Tab. 3.2/A).

Tab. 3.2/A – Risultato sintetico delle misure fonometriche

| Cod. punto | Leq misurato dB(A) | Limite diurno dB(A) | Principali sorgenti del clima acustico |
|------------|--------------------|---------------------|---|
| R1 | 45,0 | 60 | Traffico sulla A12 (distante 250 m a sud), fauna |
| R2 | 36,5 | 50 | Acqua corrente in lontananza |
| R3 | 51,5 | 50 | Traffico sull'adiacente via S. Biagio, acqua corrente in lontananza |
| R4 | - | 55 | Monitoraggio non effettuato |
| R5 | 50,5 | 55 | Traffico sulla SS225 (distante 300 m a nord-est) |
| R6 | 47,0 | 55 | Traffico sulla SS225 (distante 330 m a nord-est) |
| R8* | 57,0 | 60 | Traffico sull'adiacente via Merlunco, fruscio di alberi, uccelli |
| R9 | 46,0 | 55 | Traffico sporadico sull'adiacente SS333, fruscio di alberi, uccelli |
| R10 | 51,5 | 55 | Fruscio di alberi, abbaiare di cani in lontananza |

* Monitoraggio effettuato presso un altro ricettore in condizioni simili a R8

Si segnalano alcune discrepanze rispetto al monitoraggio previsto in Tabella 3.2/A:

- Presso il ricettore R4 non è stato possibile effettuare alcuna misura, a causa della non accessibilità dell'intera via, riscontrata sul campo. Si suppone che il clima acustico sia influenzato soprattutto dal traffico sulla SS586, che passa circa 180 m a est e 30 m più in quota, e dallo scorrere del vicino fiume. Il livello sonoro è probabilmente vicino a quello misurato in R3 o R5.
- Le misure relative a R8 in realtà sono state effettuate presso un altro ricettore (un'abitazione alle coordinate UTM32T 518385 E, 4917385 N), che era stato selezionato quando è stata condotta la campagna fonometrica, in quanto più vicino al tracciato. Tuttavia una modifica tardiva del progetto, pervenuta a campagna già conclusa, ha reso il ricettore precedente e un'ampia area circostante non più interferiti dai lavori. Pertanto è stato selezionato l'R8 attuale, situato nello stesso comune, ma oltre 900 m a sudest di quello monitorato. Le condizioni ambientali dei due punti sono molto simili, essendo entrambi situati in un'area mista abitativa e agricola, lungo una continuazione della stessa strada locale, in presenza dello stesso fiume e della SS225 in lontananza. Si ritiene perciò che la misura sia sufficientemente rappresentativa anche della nuova posizione di R8.

Analizzando i risultati dei rilievi è evidente che il clima acustico attuale rispetta sostanzialmente i limiti diurni stabiliti dalle zonizzazioni acustiche. L'unico superamento del limite si riscontra presso R3 ed è imputabile al passaggio dei veicoli di fronte al ricettore. Il livello misurato comunque non è particolarmente elevato e supera solo di 1,5 dB(A) il limite, che è quello più restrittivo di classe I.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 10 di 26 | Rev. 0 |

Nell'Allegato 1 alla presente relazione sono riportate la schede dettagliate dei risultati analitici di ciascuna misura fonometrica, comprensive di documentazione fotografica e descrizione della strumentazione utilizzata.

4 ATTIVITÀ RUMOROSE

4.1 Caratteristiche del cantiere

La valutazione di 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 fasi sequenziali lungo il tracciato: apertura pista, scavo, posa o dismissione delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi. 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 della nuova linea del metanodotto e per le attività di dismissione della condotta esistente. Tale velocità può essere significativamente ridotta nel caso di orografia complessa, ma l'attività resta comunque transitoria, per un totale di pochi giorni effettivi presso ogni punto del metanodotto.

Tutte le fasi di lavoro vengono svolte esclusivamente nel periodo diurno (06:00 – 22:00), per un'operatività complessiva massima di circa 10 ore giornaliere.

I mezzi pesanti impiegati e significativi dal punto di vista acustico saranno conformi alla Direttiva 2000/14/CE e smi, che stabilisce la massima potenza acustica di ciascuna macchina considerata come sorgente a sé stante.

L'entità degli impatti varia con la fase del progetto, alla quale è legata la composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento. Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi pesanti e quindi la più impattante dal punto di vista delle emissioni acustiche, individuata nella fase di posa delle tubazioni. In tal modo si ottengono stime comunque conservative.

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 e i mezzi cambiano continuamente posizione e regime di funzionamento.

Nel progetto in esame i cantieri utilizzeranno due configurazioni principali di mezzi, a seconda che l'area di passaggio sia normale oppure ristretta. Le aree di passaggio normali prevedono in particolare l'uso di squadre di trattori posatubi (*side-boom*) e saranno possibili nelle zone di valle con ampi spazi, circa 15 km in tutto. Le aree ristrette prevedono soltanto escavatori come macchine operatrici e corrispondono perlopiù a percorsi lungo creste montuose. I ricettori per i quali si prevedono aree normali sono R1, R5 e R6, mentre per tutti gli altri si prevedono ristrette.

Si evidenzia anche la presenza, lungo il tracciato in progetto, di alcuni tratti che non verranno realizzati con i metodi tradizionali di cui sopra, bensì tramite trivellazione (microtunnel o raise borer), senza scavi a cielo aperto. Tali opere richiedono lo svolgimento di attività rumorose soltanto alle estremità del tratto, e sono comunque attività a carattere temporaneo, meno

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 11 di 26 | Rev. 0 |

impattanti della posa a cielo aperto dal punto di vista delle massime emissioni acustiche giornaliere. Solo nel caso del ricettore R3 il punto rumoroso più vicino è l'estremità di una trivellazione, ma come sorgente impattante verrà presa in esame solo la posa a cielo aperto, effettuata a distanza di poco superiore e non in contemporanea.

In corrispondenza del tratto iniziale e del tratto finale del metanodotto sono previste anche due brevi dismissioni di tubazioni esistenti, di diametro uguale o inferiore a quello del Sestri Levante-Recco; i lavori relativi alla dismissione sono simili, dal punto di vista delle sorgenti rumorose, a quelli della posa, e anche le zone attraversate sono le stesse, pertanto l'impatto acustico si prevede non superiore a quello già esaminato per la posa.

Inoltre a Casarza Ligure, nel punto di partenza, è prevista una nuova area trappole; a Sori, oltre all'area di lancio e ricevimento PIG, è previsto un impianto di riduzione della pressione HPRS; distribuiti lungo il tracciato sono previsti altri sei piccoli impianti di linea (punti di intercettazione). Per tutte queste strutture valgono le stesse considerazioni fatte per le dismissioni: le emissioni acustiche e l'estensione territoriale saranno non più impattanti di quelle già studiate per la posa del metanodotto.

4.2 Stima della potenza sonora

Per valutare le emissioni sonore tipiche delle due configurazioni di cantiere previste si considerano le emissioni complessive di tutti i macchinari di rumorosità rilevante che saranno coinvolti nelle lavorazioni. Per una stima più realistica si tiene conto dei tempi massimi effettivi di impiego giornaliero di ciascun macchinario, dal momento che il livello sonoro equivalente regolato dalla normativa nazionale è riferito all'intero periodo diurno, che ha una durata di 16 ore. Le tabelle seguenti schematizzano i dati sui macchinari suddetti, secondo le previsioni di progetto. Le potenze acustiche stimate sono quelle associate a macchinari tipo e sono tratte dal precedente studio svolto per un progetto simile sempre da Snam Rete Gas denominato "Metanizzazione Sardegna Centro-Nord – Relazione previsionale dell'impatto acustico" (vedi Tab. 4.2/A, 4.2/B, 4.2/C)

Tab. 4.2/A – Macchine operatrici, aree di passaggio normali

| Numero | Tipo | Dimensioni | Potenza dB(A) | Impiego giornaliero |
|--------|-------------------|---------------|---------------|---------------------|
| 6 | Trattore posatubi | 135 kW / 28 t | 101 | 4 ore |
| 1 | Escavatore | 100 kW / 22 t | 105 | 6 ore |
| 1 | Pala meccanica | 105 kW / 15 t | 105 | 2 ore |

Tab. 4.2/B – Macchine operatrici, aree di passaggio ristrette

| Numero | Tipo | Dimensioni | Potenza dB(A) | Impiego giornaliero |
|--------|------------|---------------|---------------|---------------------|
| 3 | Escavatore | 100 kW / 22 t | 105 | 6 ore |

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 12 di 26 | Rev. 0 |

Tab. 4.2/C – Veicoli commerciali, tutte le aree di passaggio

| Numero | Tipo | Dimensioni | Potenza dB(A) | Impiego giornaliero |
|--------|-------------|--------------------|---------------|---------------------|
| 1 | Autocarro | 90-190 kW / 7-15 t | 105 | 1,5 km |
| 1 | Pulmino | 1 t | 90 | 1,5 km |
| 1 | Fuoristrada | 2 t | 90 | 1,5 km |

I macchinari di maggiore impatto, già accennati al capitolo precedente, sono escavatori e posatubi. La pala meccanica (Tabella 4/A) non viene solitamente impiegata nella fase di posa delle condotte, ma solo in quelle di apertura pista e rinterro, ad ogni modo a scopo cautelativo si considera una configurazione di mezzi massima, con operazioni di rinterro nella stessa giornata. I veicoli commerciali da trasporto (Tabella 4/C) vengono impiegati con le stesse modalità in entrambe le configurazioni del cantiere; per tradurne l'utilizzo in termini di tempo, è stata fatta una sovrastima di 2 ore giornaliere (incluso i tempi di sosta con motore acceso, che comunque verranno limitati al minimo dalla gestione). Solo l'autocarro comunque dà un piccolo apporto alla rumorosità totale, gli altri veicoli hanno potenza trascurabile.

La potenza acustica totale delle due configurazioni di cantiere è stata calcolata come somma logaritmica dei singoli mezzi, effettuando una pesatura logaritmica in base all'impiego giornaliero di ciascuno. Il L_{eq} di potenza totale sul periodo diurno è 105,9 dB(A) per le aree di passaggio normali e 105,9 dB(A) per le aree di passaggio ristrette (i due valori, arrotondati al decimo, sono uguali per pura casualità).

Nel caso di autorizzazioni per attività temporanee di cantiere, la normativa regionale (Capitolo 2.2 Normativa regionale) impone limiti specifici in deroga alla zonizzazione acustica, modificabili dai singoli comuni, generalmente riferiti agli intervalli orari lavorativi concessi. Ad esempio il regolamento del comune di Casarza Ligure prescrive un limite al ricettore di 75 dB(A) nel periodo 08:00-09:00, 85 dB(A) nel periodo 09:00-12:00, ecc. In questo caso le potenze dei mezzi non andrebbero quindi ponderate sull'intero periodo diurno, ma andrebbe fatta una stima del L_{eq} solo sulle specifiche fasce orarie. Con pesatura nella fascia oraria base definita dalla legge regionale, dalle 8:00 alle 19:00 per un totale di 11 ore anziché 16, il L_{eq} di potenza aumenta a 107,5 dB(A) per le aree normali e 107,6 dB(A) per le aree ristrette. A scopo cautelativo possiamo considerare tutti i macchinari sempre attivi in una certa fascia oraria, ottenendo una potenza nel breve periodo, pari alla potenza totale istantanea senza pesatura, di 111,5 dB(A) per le aree normali (stavolta escludendo la pala meccanica) e 109,8 dB(A) per le aree ristrette.

5 STIMA DELL'IMPATTO ACUSTICO

5.1 Modello di calcolo

Per la simulazione dell'impatto acustico indotto dalle attività di cantiere è stato utilizzato il software previsionale *SoundPlan® 7.4*. Tale modello appartiene alla classe di modelli previsionali basati sulla tecnica del *Ray Tracing*, che permette di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente e orografia complesse, tenendo conto di tutti i fenomeni

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 13 di 26 | Rev. 0 |

fisici significativi: divergenza geometrica, riflessioni di ordine multiplo, assorbimento del terreno, della vegetazione e dell'aria, diffrazione.

Le informazioni richieste dal modello *SoundPlan* per fornire le previsioni dei livelli equivalenti sono numerose e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e, da ultimo, i ricettori. E' quindi necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore.

SoundPlan supporta diversi tipi di algoritmi standard per il calcolo, in funzione del tipo di sorgente. In questo caso è stato applicato lo standard ISO 9613-2 "*Attenuation of sound during propagation outdoors*", di uso comune nel caso di sorgenti di tipo industriale.

L'orografia della zona è stata modellata tramite triangolazione su curve altimetriche ad alta risoluzione. Gli edifici sono stati ricostruiti in base alla Carta Tecnica Regionale, integrando le informazioni con le immagini satellitari. Si è tenuto conto del tipo di terreno, che è quasi sempre agricolo o boschivo, con elevato grado di assorbimento delle onde sonore.

Come ricettori sono stati presi quelli definiti in Tabella 3/A, disponendo i punti di calcolo al centro della facciata più esposta, a diverse altezze nel caso di edifici a più piani. Nel caso di R2 non c'è un edificio e il punto è stato disposto a 1,5 m dal piano campagna. Sono state quindi eseguite 9 simulazioni distinte, nelle zone circostanti ciascun ricettore. Il tempo di riferimento delle simulazioni è quello del periodo diurno di legge (6-22, ovvero 16 ore).

Il cantiere in esercizio quale sorgente rumorosa è stato rappresentato come una sorgente puntiforme posta lungo il tracciato della condotta, nel punto più disturbante nei confronti del ricettore, con potenza sonora di 105,9 dB(A), pari alla potenza complessiva di tutti i macchinari riferita al periodo diurno (Capitolo 4.2 Stima della potenza sonora). Questa estrema semplificazione è dovuta alla natura mobile e imprevedibile dei singoli macchinari. La sorgente è stata posizionata a una quota convenzionale di 1,5 m dal piano campagna. Lo spettro in frequenza della sorgente, che influisce sulla propagazione delle emissioni, è stato selezionato tra quelli di letteratura forniti da *SoundPlan* per una tipica macchina da movimento terra cingolata.

In merito alla approssimazione tramite sorgente puntiforme del cantiere, che ha in realtà uno sviluppo generalmente lineare, si sottolinea come tale scelta sia da ritenersi comunque cautelativa. La distribuzione dei mezzi nello spazio, delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina la dispersione della potenza sonora soprattutto longitudinalmente, lungo la direzione di avanzamento del tracciato, e 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 e una maggiore distanza di propagazione a parità di livello equivalente di potenza totale. Di seguito (vedi Fig. 5.1/A) si riporta un'immagine esplicativa delle considerazioni di cui sopra.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 14 di 26 | Rev. 0 |

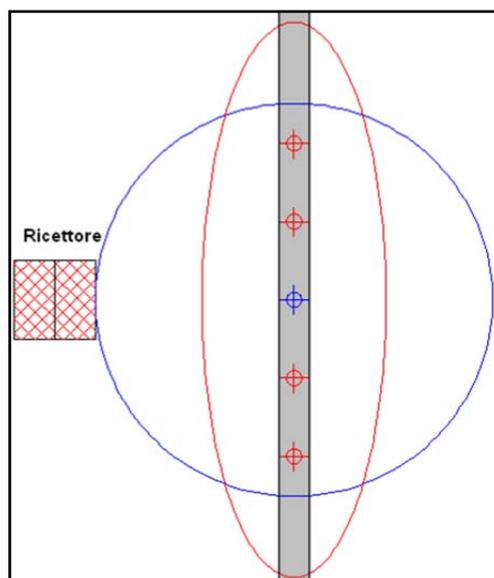


Fig. 5.1/A – Approssimazione puntiforme del cantiere; in blu le relative emissioni, che raggiungono più direttamente il ricettore posto di fronte rispetto alla distribuzione in rosso

5.2 Risultati della simulazione

In Tab. 5.2/A, per ciascun ricettore, vengono riportati in sintesi il livello di emissione sonora stimato con il modello di calcolo previsionale dell'impatto diurno dovuto alle sole attività di cantiere, il valore misurato del clima acustico esistente, e il livello di immissione sonora totale diurno, per valutare come le attività in esame incidano sul clima acustico. Inoltre è possibile il confronto diretto con il limite di immissione previsto dalla zonizzazione acustica. Nel caso di edifici di più piani è stato riportato il valore corrispondente al piano dove si è ottenuto il livello sonoro maggiore (le differenze tra piani sono comunque di pochi decimi al massimo, tranne rari casi dovuti a ostacoli di fronte all'edificio).

Tab. 5.2/A – Risultato sintetico della simulazione in corrispondenza dei ricettori

| Cod. | L_{eq} fondo diurno dB(A) | L_{eq} cantiere diurno dB(A) | L_{eq} totale diurno dB(A) | Limite diurno dB(A) | Differenziale dB(A) |
|------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| R1 | 44,9 | 66,1 | 66,1 | 60 | 21,2 |
| R2 | 36,4 | 23,8 | 36,6 | 50 | - |
| R3 | 51,5 | 47,5 | 53,0 | 50 | 1,5 |
| R4 | 56,9* | 65,6 | 66,1 | 55 | 9,2 |
| R5 | 50,3 | 65,8 | 65,9 | 55 | 15,6 |
| R6 | 46,8 | 63,7 | 63,8 | 55 | 17,0 |
| R8 | 56,9 | 60,2 | 61,9 | 60 | 5,0 |
| R9 | 46,1 | 59,1 | 59,3 | 55 | 13,2 |
| R10 | 51,7 | 58,9 | 59,7 | 55 | 8,0 |

* Sconosciuto; a titolo di esempio si è preso il valore più alto misurato altrove

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 15 di 26 | Rev. 0 |

Presso molti dei ricettori scelti l'impatto del cantiere incrementa notevolmente il livello sonoro rispetto al clima acustico preesistente. I livelli di immissione complessivi sono quasi sempre superiori al limite assoluto stabilito dalla zonizzazione acustica comunale, con massimi di oltre 10 dB(A) di differenza. Fa eccezione soltanto R2, il cui minore impatto, del tutto trascurabile, è attribuibile alla maggiore distanza del punto dal tracciato. Inoltre nel caso di R3 l'emissione dovuta al cantiere è di per sé inferiore al limite, ma l'immissione totale è superiore principalmente a causa del rumore di fondo, che già in precedenza non rispettava il limite. Il criterio differenziale viene rispettato soltanto in R2, R3 e R8.

Le immissioni presso ciascun ricettore comunque hanno durata di pochi giorni, dei quali la simulazione rappresenta la giornata di massimo impatto. Tutte le attività in oggetto rientrano tra quelle temporanee soggette ad autorizzazione, in presenza della quale viene sempre soppresso il criterio differenziale e i limiti assoluti di zonizzazione possono essere derogati e sostituiti da limiti poco restrittivi legati alle fasce orarie di lavoro. Per i ricettori dove non si rispetta il limite di zonizzazione, pertanto, sono stati calcolati anche i livelli di immissione in riferimento alle fasce orarie definite dalla legge regionale (utilizzando potenze con L_{eq} più elevato, come descritto al Capitolo 5.1). Tali livelli vanno messi a confronto con i limiti in deroga di 70 dB(A) sulla fascia 08:00-19:00 e di 80 dB(A) su eventuali fasce più ristrette. I risultati in caso di deroga sono riassunti in Tab. 5.2/B.

Tab. 5.2/B – Risultato nelle condizioni di deroga per attività temporanee

| Cod. | L_{eq} fondo diurno dB(A) | Fascia 08:00 – 19:00 | | | Fasce specifiche di breve periodo | | |
|------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|
| | | L_{eq} cantiere dB(A) | L_{eq} totale dB(A) | Limite DGR dB(A) | L_{eq} cantiere dB(A) | L_{eq} totale dB(A) | Limite DGR dB(A) |
| R1 | 44,9 | 67,7 | 67,7 | 70 | 71,7 | 71,7 | 80 |
| R3 | 51,5 | 49,2 | 53,5 | | 51,4 | 54,5 | |
| R4 | 56,9* | 67,3 | 67,7 | | 69,5 | 69,7 | |
| R5 | 50,3 | 67,4 | 67,5 | | 71,4 | 71,4 | |
| R6 | 46,8 | 65,3 | 65,4 | | 69,3 | 69,3 | |
| R8 | 56,9 | 61,9 | 63,1 | | 64,1 | 64,9 | |
| R9 | 46,1 | 60,8 | 60,9 | | 63,0 | 63,1 | |
| R10 | 51,7 | 60,6 | 61,1 | | 62,8 | 63,1 | |

* Sconosciuto; a titolo di esempio si è preso il valore più alto misurato altrove

Si evidenzia il completo rispetto dei limiti previsti dalla D.G.R. 2510/98 per attività temporanee in deroga. Ogni specifica autorizzazione comunale può definire orari e limiti leggermente diversi, ma i margini sono tali da non far supporre la possibilità di criticità, comunque risolvibili limitando in parte gli orari di cantiere.

Nel caso degli attraversamenti diretti dei corridoi ecologici fluviali e della ZSC (Capitolo 3), essendo il cantiere immerso nel ricettore, hanno poco senso le stime puntuali, ma si può valutare l'impatto sulla distanza. Per gli attraversamenti fluviali si prende a riferimento quello prossimo a R1; nelle direzioni in cui la propagazione avviene relativamente indisturbata e l'impatto è maggiore, l'emissione diurna rientra nel limite di classe III entro circa 45 m dall'attraversamento, e diventa paragonabile al rumore di fondo stimato in R1 entro circa 140 m. Per il passaggio nella ZSC, si considera R2 rappresentativo delle condizioni ambientali dell'area; l'emissione diurna rientra nel limite di classe I al massimo entro circa 70 m dal centro del cantiere e diventa paragonabile al rumore di fondo entro circa 120 m.

File dati: bg-e-94702_studio acustico.docx

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 16 di 26 | Rev. 0 |

Per la rappresentazione complessiva dei risultati è stata generata per ciascun ricettore la mappa isofonica delle emissioni del cantiere nel periodo diurno sulla rispettiva area di interesse, alla quota di 4 m dal piano campagna, basata su griglia di calcolo con risoluzione di 5x5 m e interpolazione di 9x9 punti in ogni tassello. Le curve isofoniche hanno la risoluzione di 5 dB(A) utilizzata dalle normative. Le mappe relative a ciascun ricettore sono mostrate in Figure 5.2/A–5.2/I seguenti.

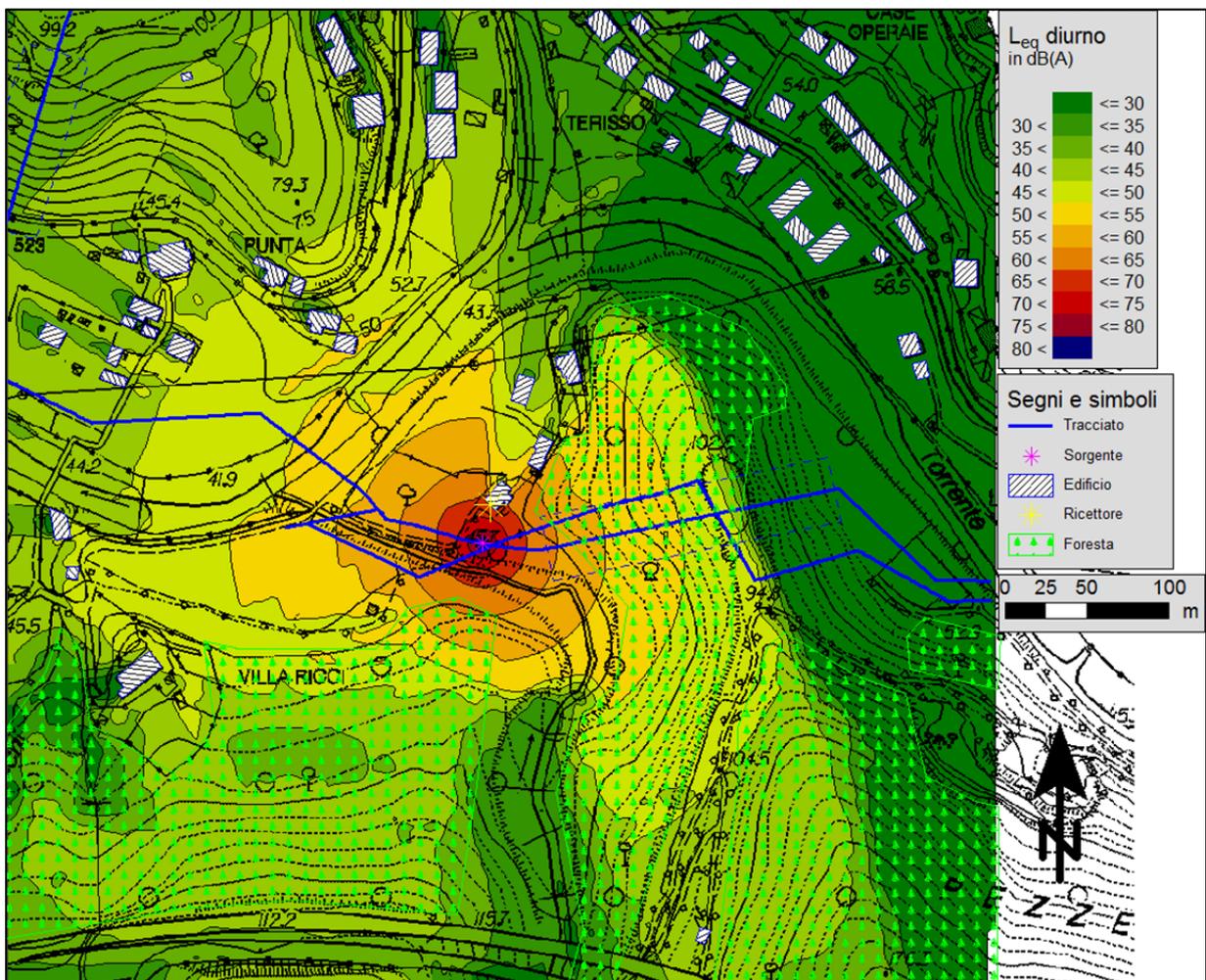


Fig. 5.2/A – Mapa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R1

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 17 di 26 | Rev. 0 |

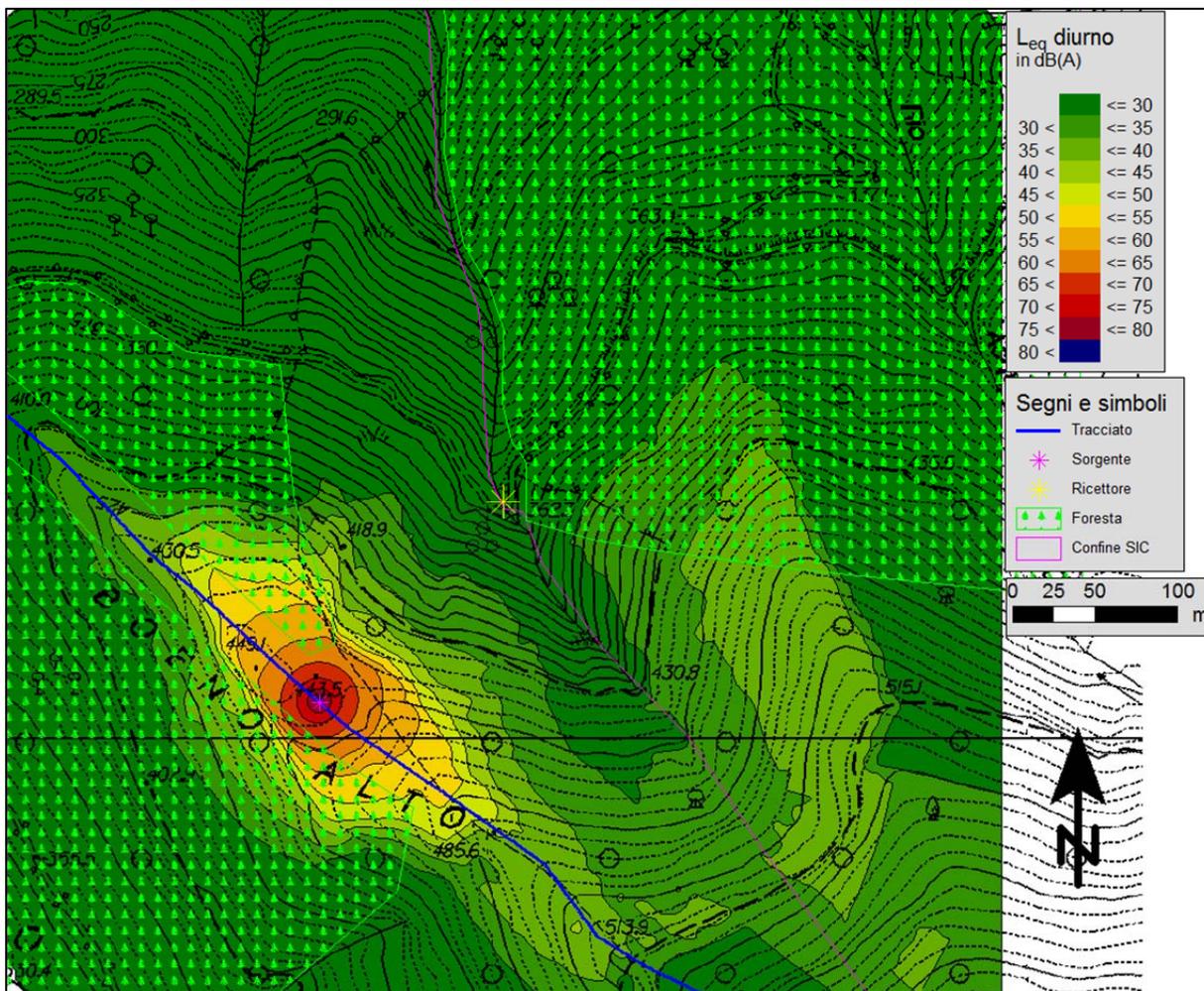


Figura 5/B – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R2

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 18 di 26 | Rev. 0 |

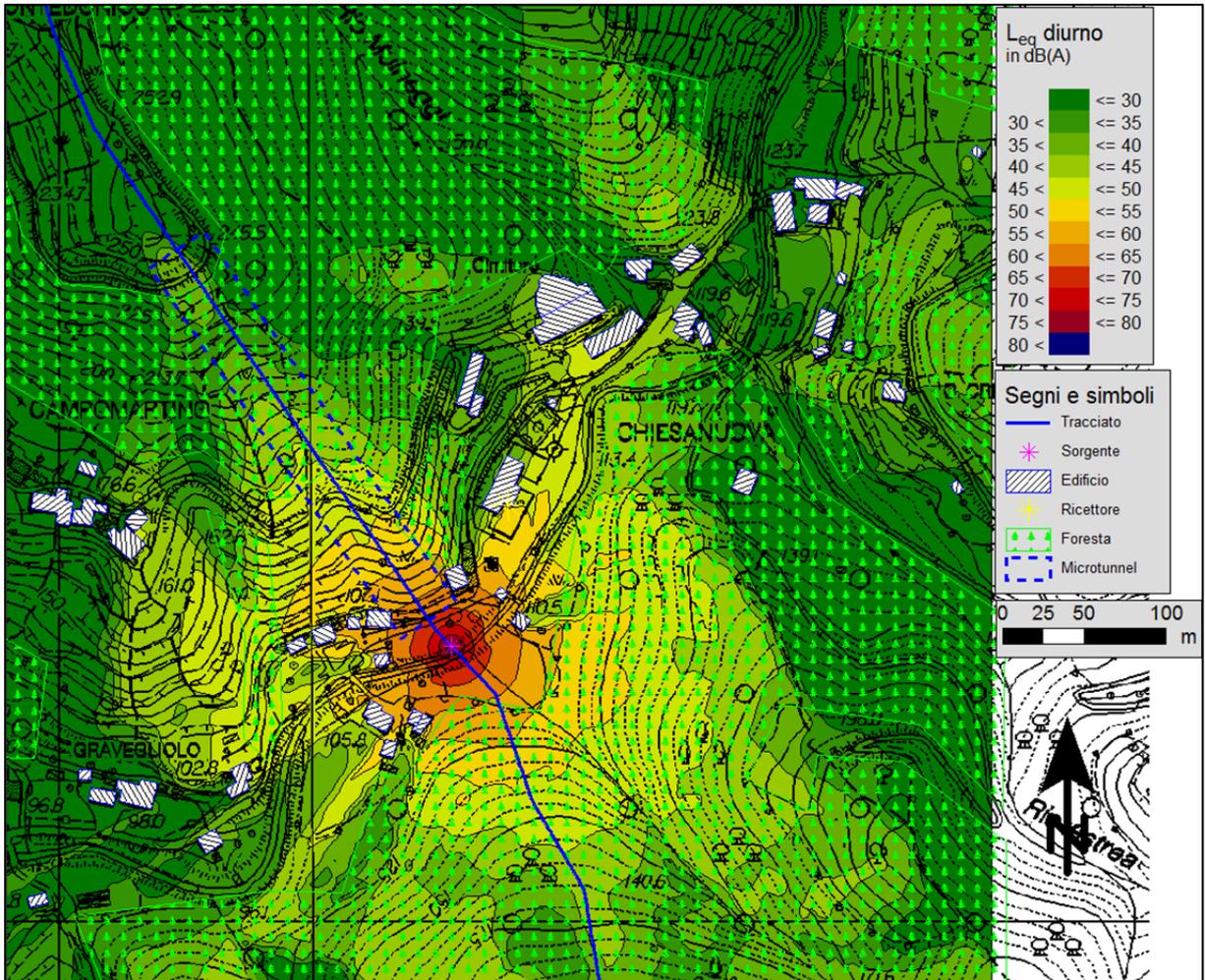


Figura 5.2/C – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R3

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 19 di 26 | Rev. 0 |

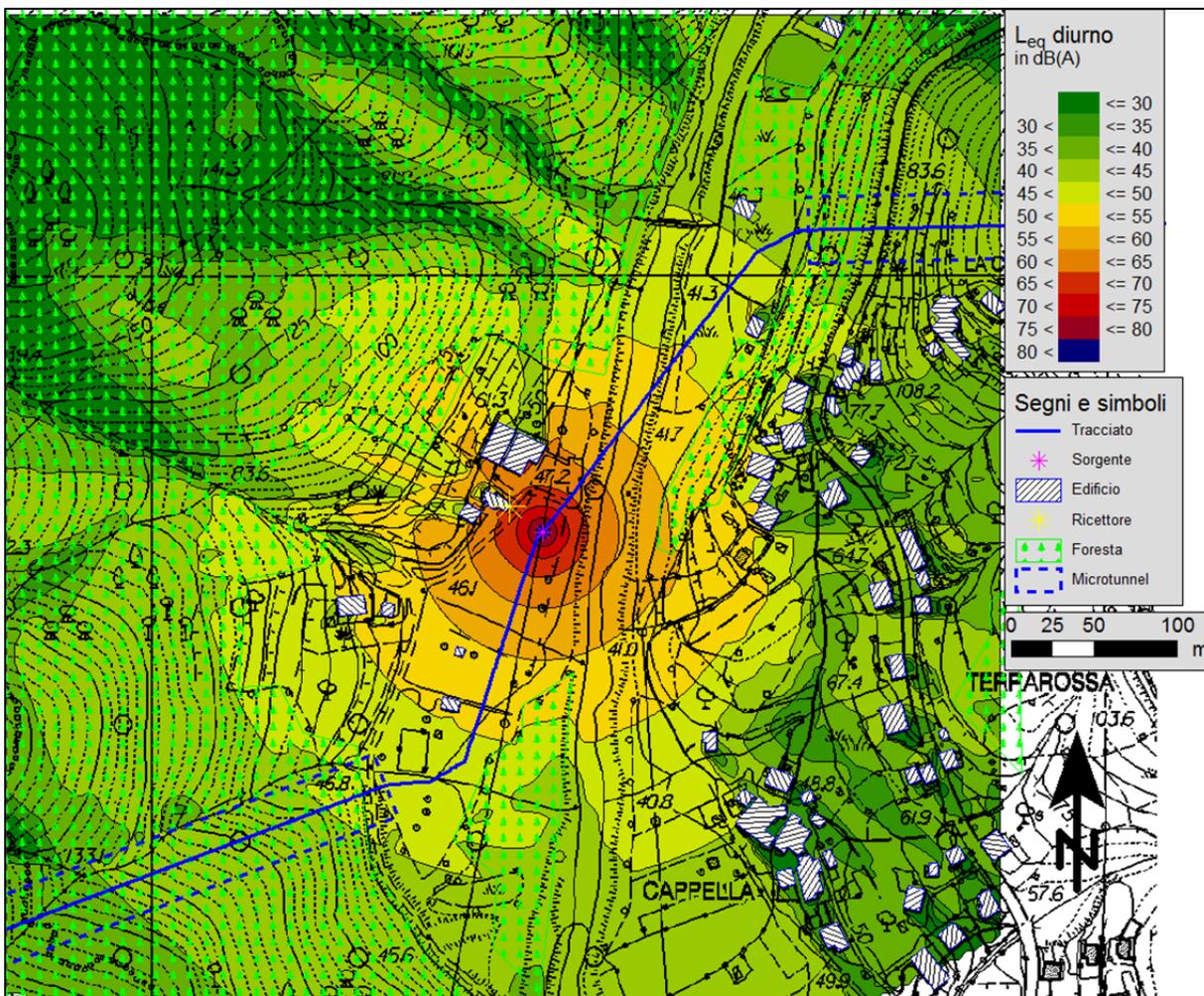


Figura 5.2/D – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R4

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 20 di 26 | Rev. 0 |

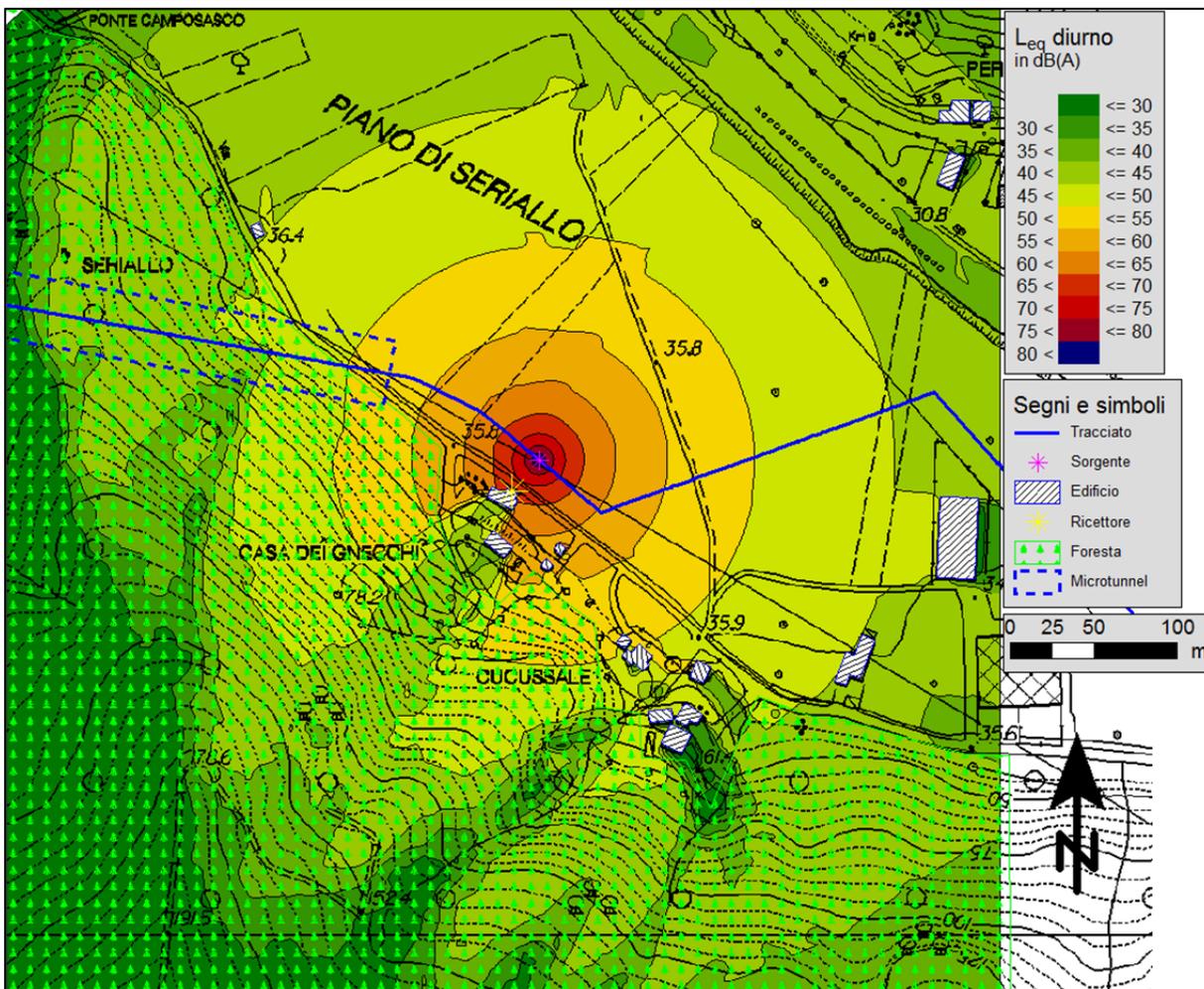


Figura 5/E – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R5

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 21 di 26 | Rev. 0 |

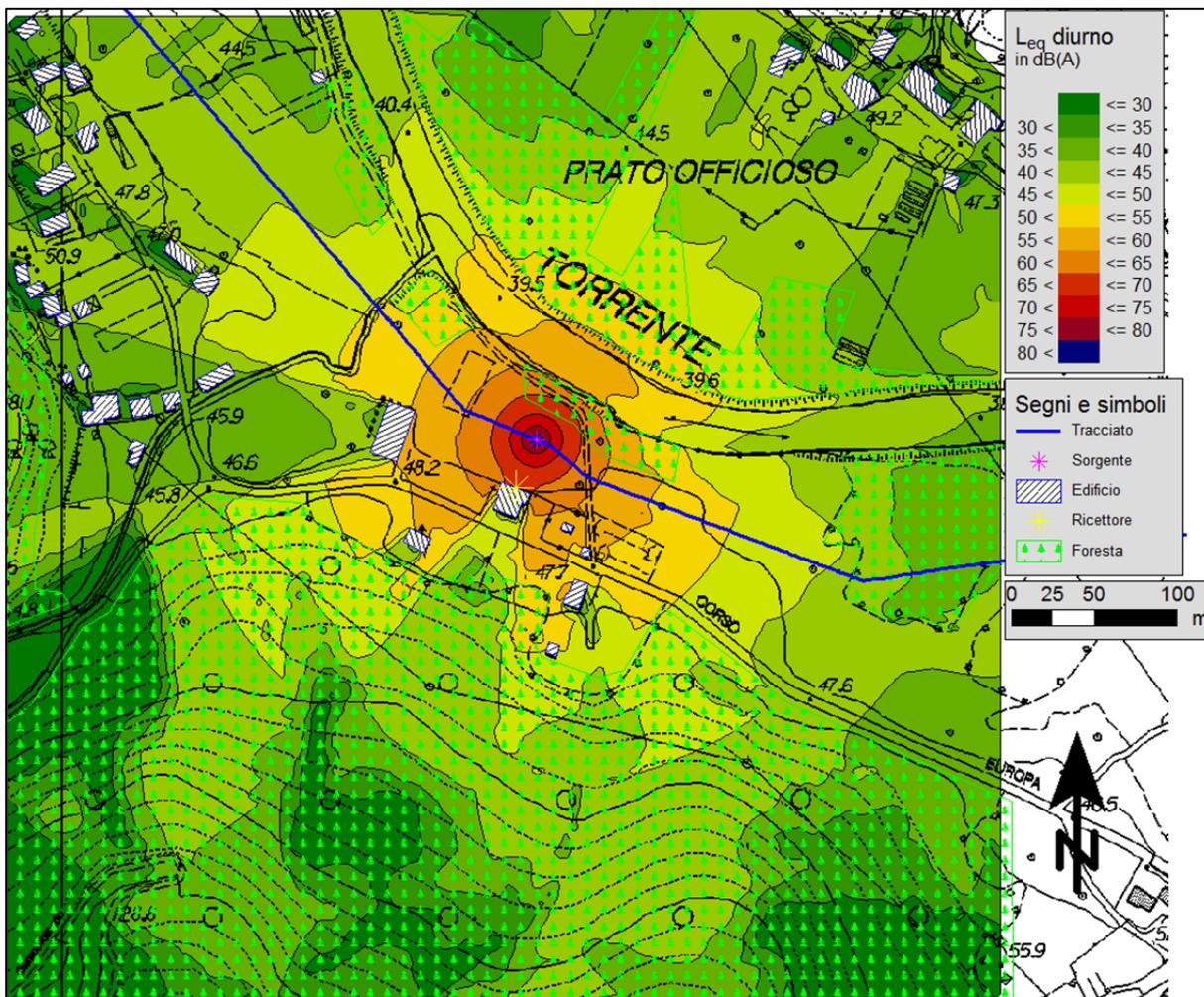


Figura 5/F – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R6

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 22 di 26 | Rev. 0 |

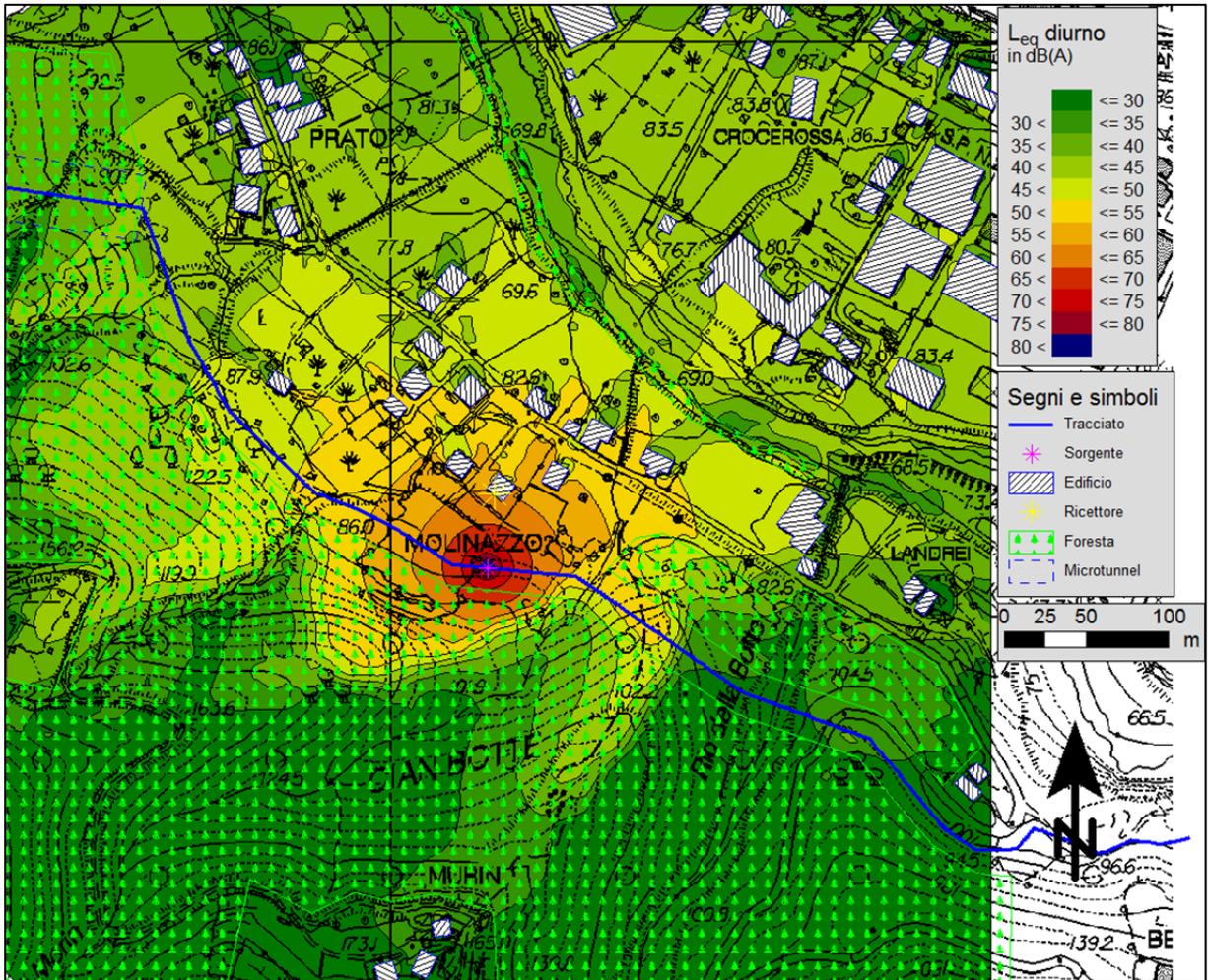


Figura 5/G – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R8

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 23 di 26 | Rev. 0 |

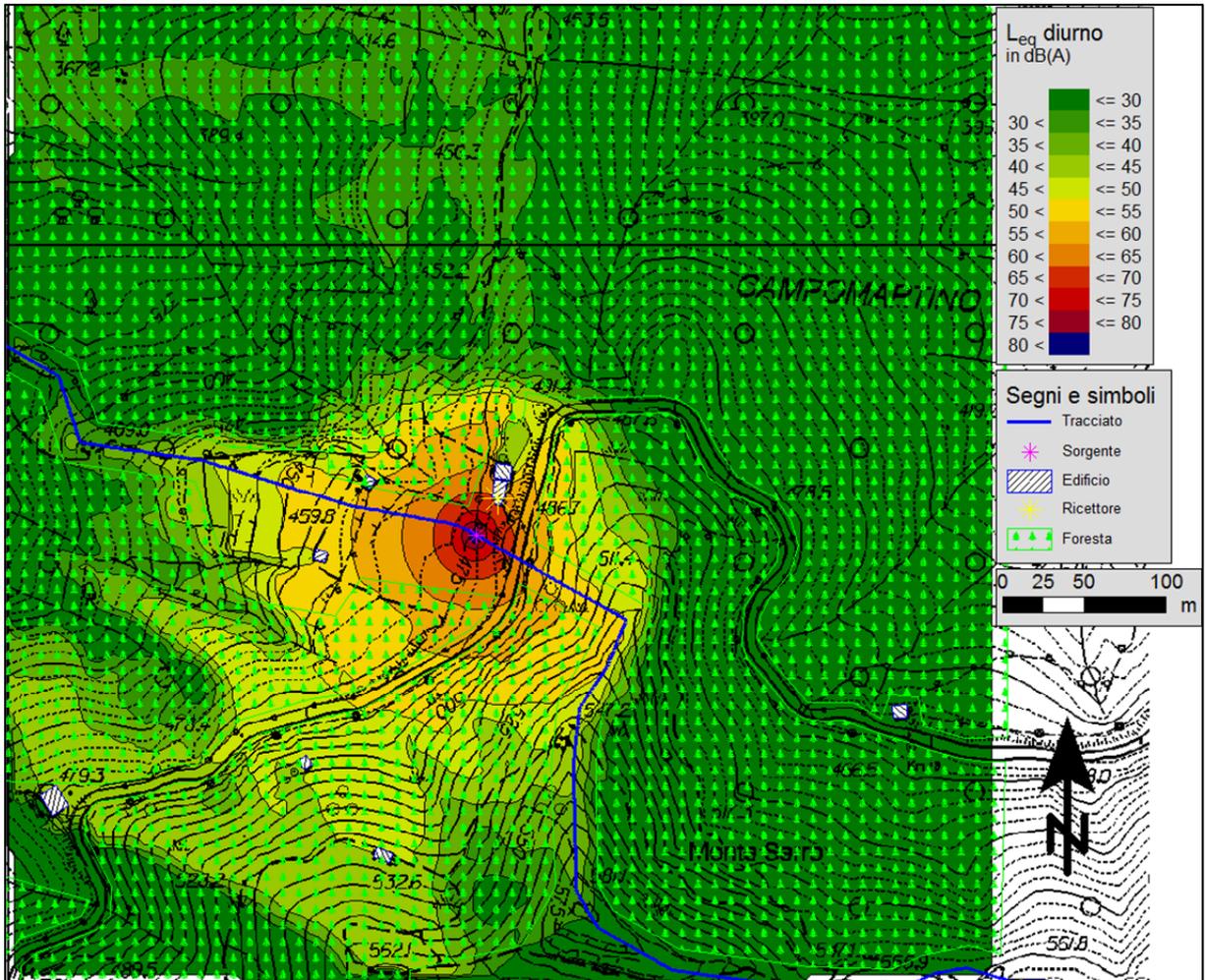


Figura 5/H – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R9

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 24 di 26 | Rev. 0 |

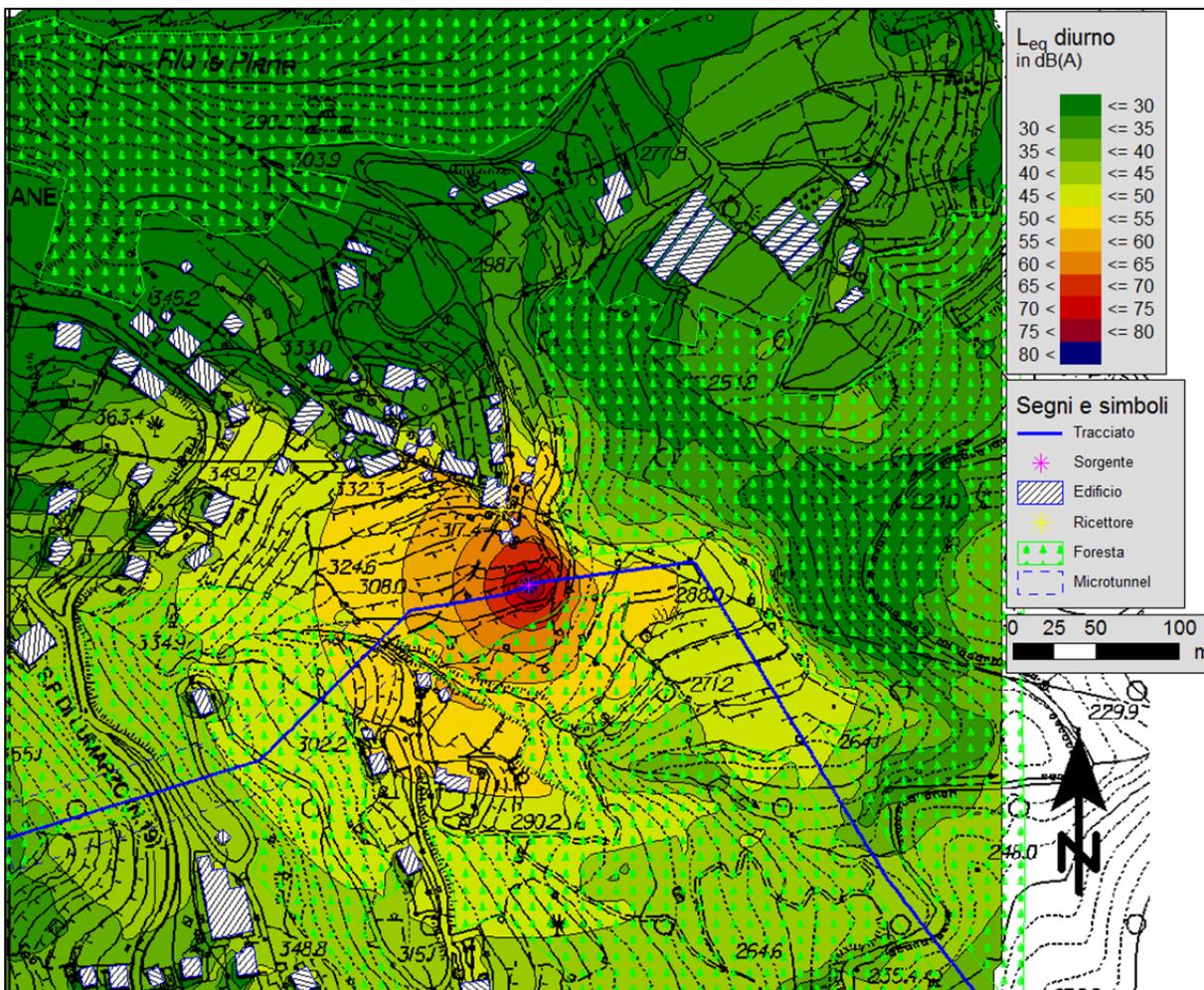


Figura 5/1 – Mappa isofonica diurna a 4 m dal piano campagna, con il cantiere in prossimità di R10

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 25 di 26 | Rev. 0 |

6 CONCLUSIONI

Per valutare l'impatto acustico delle operazioni di posa del metanodotto sono stati presi come riferimento 9 ricettori distribuiti in diversi comuni lungo il tracciato, selezionando gli ambienti abitativi o naturali più sensibili e più esposti al rumore dei cantieri. Le simulazioni hanno previsto che i lavori causeranno il superamento dei limiti di immissione acustica giornalieri definiti dalle zonizzazioni acustiche comunali, presso quasi tutti i ricettori esaminati.

Gli impatti saranno relativi al solo periodo diurno (06:00-22:00) e avranno natura temporanea, interessando ciascun luogo prossimo al tracciato solo per un totale di pochi giorni effettivi. In quanto temporanee, le attività hanno i requisiti per beneficiare della deroga al superamento dei limiti di zonizzazione comunale. In presenza di deroga la normativa regionale e i regolamenti comunali prevedono comunque il rispetto di alcuni limiti meno restrittivi negli orari lavorativi prescritti; secondo le simulazioni questi limiti saranno rispettati per tutti i ricettori esaminati.

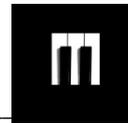
Si evidenzia inoltre che, data la natura dinamica e imprevedibile delle sorgenti di cantiere, sono state fatte diverse ipotesi cautelative che sovrastimano l'effettivo impatto, in particolare considerando il cantiere concentrato in prossimità del ricettore per l'intera giornata lavorativa. È ragionevole attendersi che i livelli di emissione reali siano meno intensi rispetto alle simulazioni, le quali rappresentano i casi peggiori.

I livelli di pressione sonora indotti e il carattere temporaneo e 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 per legge in fase di progettazione per le apparecchiature e per la gestione del cantiere.

| | | | |
|--|---|----------------------------------|----------------------------|
| CLIENTE:  | PROGETTISTA:  | COMMESSA 023089 | UNITÀ 000 |
| | LOCALITÀ: Regione Liguria | SPC. BG-E-94702 | |
| WBS CLIENTE NR / 17144 | PROGETTO: Metanodotto Sestri Levante-Recco | Fg. 26 di 26 | Rev. 0 |

Allegato 1

Misure fonometriche ante operam



SAIPEM S.p.A.

Via Toniolo 1
61032 Fano (PU)

MISURE FONOMETRICHE ANTE OPERAM

REPORT DI MISURA

ai sensi del d.m.16 marzo 1998

15 febbraio 2019

Il tecnico competente in acustica

ing. Franco Bertellino





PREMESSA

Su incarico di SAIPEM S.p.A. e nell'ambito della convenzione n. 5000030966 del 26/4/2016 rev. 1 è stato richiesto a MICROBEL s.r.l. di eseguire rilievi fonometrici in 10 postazioni con la finalità di caratterizzare il clima acustico ante operam, nella provincia di Genova, lungo la pista del metanodotto Sestri Levante - Recco in progetto.

Requisiti:

- Misure supervisionate conformi a DM 16/3/98
- Durata minima 10-30 minuti, a seconda della variabilità del rumore di fondo
- Misure in qualunque giorno e qualunque orario lavorativo diurno

In una delle postazioni richieste (R4) non è stato possibile eseguire rilievi a motivo di inaccessibilità stradale.

MODALITA' DI ESECUZIONE

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in accordo con la normativa vigente, e in particolare ai sensi del d.m. 16/3/1998.

I rilievi fonometrici si sono svolti sotto la supervisione dell'ing. Franco Bertellino, tecnico competente in acustica ambientale d.G.R. 69-10758/1996 e Albo Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica ambientale ENTECA n. 4408, Ordine degli Ingegneri di Torino n. 8006Y Perito del Tribunale di Torino Membro dell'Associazione Italiana di Acustica Full Member of the Institute of Noise Control Engineering - U.S.A. Member of the Institute of Acoustics - MIOA – UK.

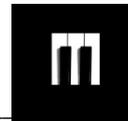
STRUMENTAZIONE

Le misure sono state eseguite utilizzando un fonometro Integratore/Analizzatore Real Time in classe 1, marca NORSONIC, modello NOR 139.

Il fonometro ha la possibilità di registrazione in parallelo dei vari parametri acustici con le diverse curve di ponderazione, analizzatore statistico a 7 livelli percentili definiti dall'utente, analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con gamma da 12.5 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB. Il fonometro era inoltre corredato dalle seguenti apparecchiature:

- microfono NORSONIC Modello 1228;
- calibratore NORSONIC Modello NOR 1251;
- stativo della Monfrotto.

La strumentazione di misura soddisfa a tutti i requisiti previsti all'art.2 del D.M.A. 16/03/98. In particolare il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

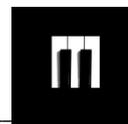


Gli strumenti e i sistemi di misura sono provvisti di certificato di taratura e controllati ogni due anni per la verifica di conformità alle specifiche tecniche da laboratorio accreditato. Nell'Allegato I sono riportati i relativi certificati di taratura per la strumentazione impiegata durante il sopralluogo.

La verifica della calibrazione è stata eseguita prima dell'inizio della misurazione ed al termine della stessa, dando risultati inferiori a 0.5 dB(A). Trattandosi di misure ambientali si è cercato di mantenere lo strumento il più lontano possibile da grandi superfici riflettenti così da minimizzare eventuali disturbi ed evitare di alterare il campo sonoro esistente.

Di seguito si riportano i seguenti elaborati:

- ALLEGATO 1: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE
- ALLEGATO 2: SCHEDE DI MISURA RUMORE



Allegato 1
Certificati di taratura della strumentazione



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1824100SLM
Certificate of calibration

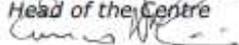
| | | |
|---|--|---|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2018-10-12 | Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro. |
| - cliente <i>customer</i> | Microbel Sr.l. Corso Primo Levi 23/b 10098 Rivoli (TO) | |
| - destinatario <i>receiver</i> | Microbel Sr.l. Corso Primo Levi 23/b 10098 Rivoli (TO) | |
| - richiesta <i>application</i> | Ordine interno | |
| - in data <i>date</i> | - | |
| <i>Si riferisce a</i> <i>referring to</i> | | |
| - oggetto <i>item</i> | Fonometro | <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i> |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | Norsonic | |
| - modello <i>model</i> | 139 | |
| - matricola <i>serial number</i> | 1392768 | |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2018-10-12 | |
| - data delle misure <i>date of measurement</i> | 2018-10-12 | |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 2018101202 | |

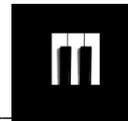
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S1823700SSR
Certificate of calibration

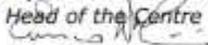
| | | |
|---|--|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2018-10-11 | Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro. |
| - cliente <i>customer</i> | MICROBEL S.R.L. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO) | |
| - destinatario <i>receiver</i> | MICROBEL S.R.L. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO) | |
| - richiesta <i>application</i> | Ordine interno | |
| - in data <i>date</i> | 2018-10-09 | |
| <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | | |
| - oggetto <i>item</i> | Calibratore | <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i> |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | Norsonic | |
| - modello <i>model</i> | 1251 | |
| - matricola <i>serial number</i> | 31290 | |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2018-10-09 | |
| - data delle misure <i>date of measurement</i> | 2018-10-11 | |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 2018101103 | |

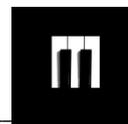
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Enrico Natalini



Allegato 2
Schede di misura rumore



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
01

PUNTO DI MISURA
R1

UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO

Indirizzo: Comune: Casarza Ligure
Provincia: Genova Regione: Liguria

STRUMENTAZIONE

Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768
Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290

COORDINATE UTM

44°16'24.66"N; 9°28'12.26"E

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Presente: SI Classe acustica: III

DISTANZA DAL TRACCIATO:

15 m

CONDIZIONI METEO

Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO



FOTO RILIEVO FONOMETRICO



PERIODO DI RIFERIMENTO

DIURNO

DATA

07/02/2019

ORA INIZIO

13:00

DURATA

15 min.

QUOTA MICROFONO AL P.C.

1,5 m

DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO:

Il clima acustico è determinato principalmente dal rumore di traffico stradale proveniente dalla vicina Autostrada A12 e dal rumore dovuto alla fauna presente in loco.

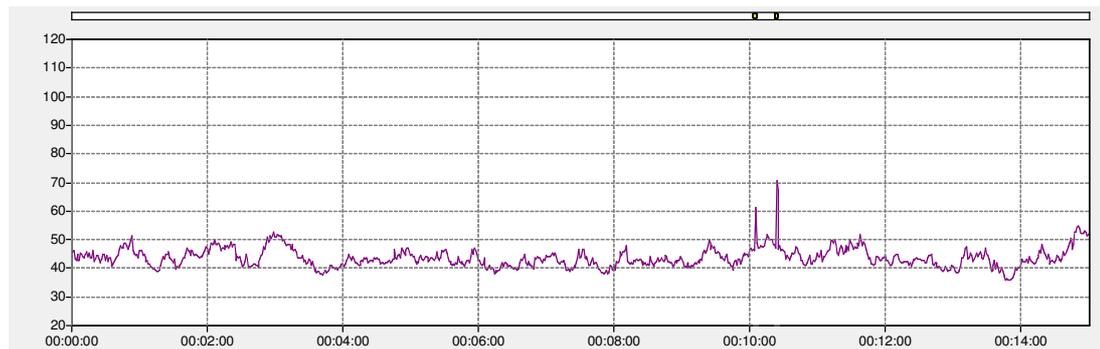
COMMENTI:

Sono stati esclusi dalla misura n. 2 eventi anomali dovuti alla presenza di animali (galli, galline, corvi).

DESCRIZIONE DEL RICETTORE:

Ricettore di tipo residenziale (casa rurale) a due piani f.t.

TIME HISTORY



LAeq=44,9 dB(A)

VALORI PERCENTILI

| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 53,2 | 49,8 | 47,9 | 43,1 | 39,9 | 39,0 | 37,5 |

TECNICO COMPETENTE

ing. Franco Bertellino

ing. Franco Bertellino

Stamp: Tecnico competente in acustica ambientale - D.S.R. 69-10758 del 22/11/1994

Tecnico competente in acustica ai sensi d.l.g. 42/2017
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
02

PUNTO DI MISURA
R2

UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO

Indirizzo: Comune: Sestri Levante
Provincia: Genova Regione: Liguria

STRUMENTAZIONE

Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768
Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290

COORDINATE UTM

44°18'28.63"N; 9°27'25.46"E

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Presente: SI Classe acustica: I

DISTANZA DAL TRACCIATO:

164 m

CONDIZIONI METEO

Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO



FOTO RILIEVO FONOMETRICO



PERIODO DI RIFERIMENTO

DIURNO

DATA

07/02/2019

ORA INIZIO

14:37

DURATA

13 min.

QUOTA MICROFONO AL P.C.

1,5 m

DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO:

Il clima acustico è determinato principalmente dal rumore di acqua corrente in lontananza.

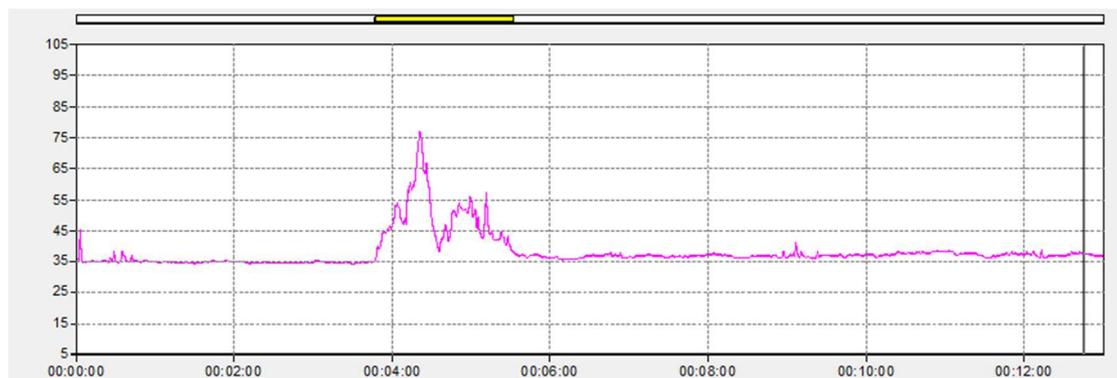
COMMENTI:

Dalla misura è stato escluso un evento anomalo dovuto al passaggio di furgone cassonato, tra il min. 4 e il min. 6.

DESCRIZIONE DEL RICETTORE:

Assenza di ricettori

TIME HISTORY



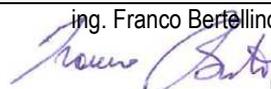
LAeq=36,4 dB(A)

VALORI PERCENTILI

TECNICO COMPETENTE

| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 38,3 | 37,9 | 37,6 | 36,6 | 34,7 | 34,5 | 34,3 |

ing. Franco Bertellino




Tecnico competente in acustica ai sensi d.lg. 42/2017
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
03

PUNTO DI MISURA
R3

| | | |
|--|---|--|
| UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO Indirizzo: via S. Biagio Provincia: Genova | Comune: Ne Regione: Liguria | STRUMENTAZIONE Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768 Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290 |
| COORDINATE UTM 44°21'13.34"N; 9°25'1.50"E | CLASSIFICAZIONE ACUSTICA Presente: SI Classe acustica: I | |
| DISTANZA DAL TRACCIATO: 60 m | CONDIZIONI METEO Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | |

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO



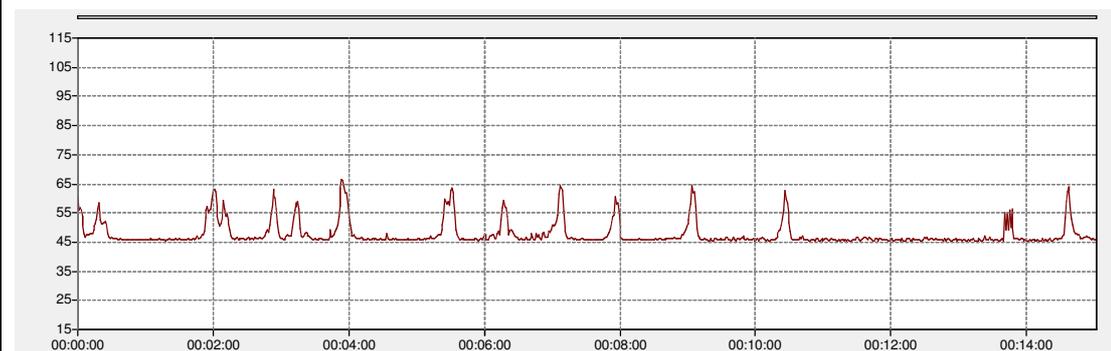
FOTO RILIEVO FONOMETRICO



| PERIODO DI RIFERIMENTO | DATA | ORA INIZIO | DURATA | QUOTA MICROFONO AL P.C. |
|------------------------|------------|------------|---------|-------------------------|
| DIURNO | 07/02/2019 | 15:45 | 15 min. | 1,5 m |

| | |
|---|--|
| DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO: Il clima acustico è determinato dal rumore di traffico stradale presente sulla vicina via S. Biagio, e dal rumore di acqua corrente in lontananza. | DESCRIZIONE DEL RICETTORE: Scuola per l'infanzia |
| COMMENTI: Non si sono verificati eventi anomali. | |

TIME HISTORY



LAeq=51,5 dB(A)

VALORI PERCENTILI

| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 63,4 | 57,8 | 53,4 | 46,0 | 45,5 | 45,4 | 45,2 |

TECNICO COMPETENTE

ing. Franco Bertellino



Tecnico competente in acustica ai sensi d.lg. 42/2017
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
04

PUNTO DI MISURA
R5

UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO

Indirizzo: via Vittorio Aste
Provincia: Genova

Comune: Leivi
Regione: Liguria

STRUMENTAZIONE

Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768
Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290

COORDINATE UTM

44°21'46.91"N; 9°19'1.89"E

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Presente: SI **Classe acustica: II**

DISTANZA DAL TRACCIATO:

17 m

CONDIZIONI METEO

Vento: < 5 m/s **Precipitazioni: assenti**

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO

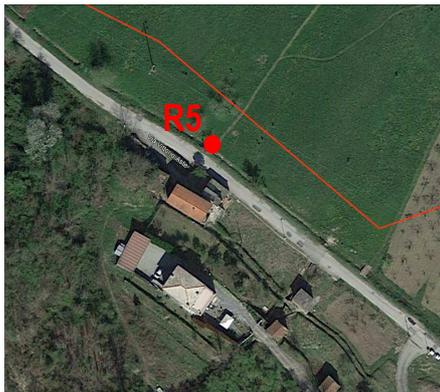


FOTO RILIEVO FONOMETRICO



PERIODO DI RIFERIMENTO

DIURNO

DATA

07/02/2019

ORA INIZIO

16:34

DURATA

15 min.

QUOTA MICROFONO AL P.C.

1,5 m

DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO:

Il clima acustico è determinato principalmente dal rumore di traffico stradale in lontananza.

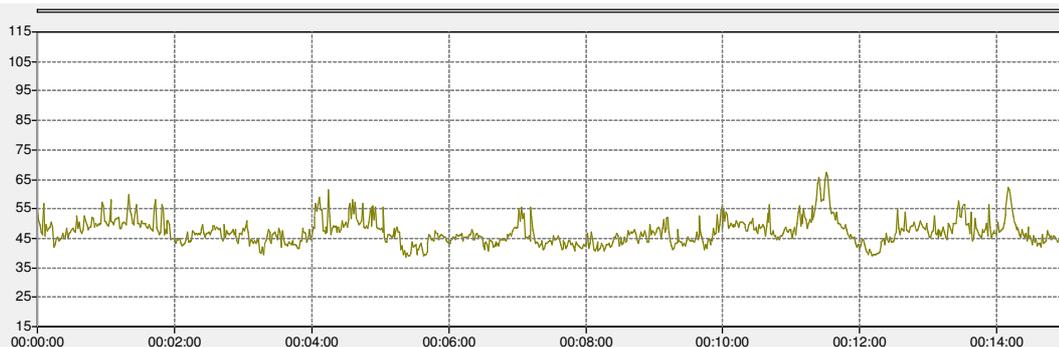
COMMENTI:

Non si sono verificati eventi anomali.

DESCRIZIONE DEL RICETTORE:

Ricettore di tipo residenziale (casa rurale) a tre piani f.t.; ricettore sopraelevato rispetto al piano stradale.

TIME HISTORY



LAeq=50,3 dB(A)

VALORI PERCENTILI

TECNICO COMPETENTE

| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 61,0 | 55,4 | 52,0 | 46,4 | 42,3 | 41,2 | 39,3 |

ing. Franco Bertellino

Ing. Franco Bertellino

Tecnico competente in acustica ambientale
ing. Franco Bertellino
- D.S.R. 69-10753 del 22/11/2004

Tecnico competente in acustica ai sensi d.lg. 42/2017
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
05

PUNTO DI MISURA
R6

UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO

Indirizzo: Corso Europa Comune: San Colombano Certenoli
Provincia: Genova Regione: Liguria

STRUMENTAZIONE

Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768
Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290

COORDINATE UTM

44°22'26.01"N; 9°17'30.01"E

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Presente: SI Classe acustica: II

DISTANZA DAL TRACCIATO:

28 m

CONDIZIONI METEO

Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO



FOTO RILIEVO FONOMETRICO



PERIODO DI RIFERIMENTO

DIURNO

DATA

11/02/2019

ORA INIZIO

10:55

DURATA

10 min.

QUOTA MICROFONO AL P.C.

1,5 m

DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO:

Il clima acustico è determinato principalmente dal rumore di traffico stradale proveniente dalla S.S. 225.

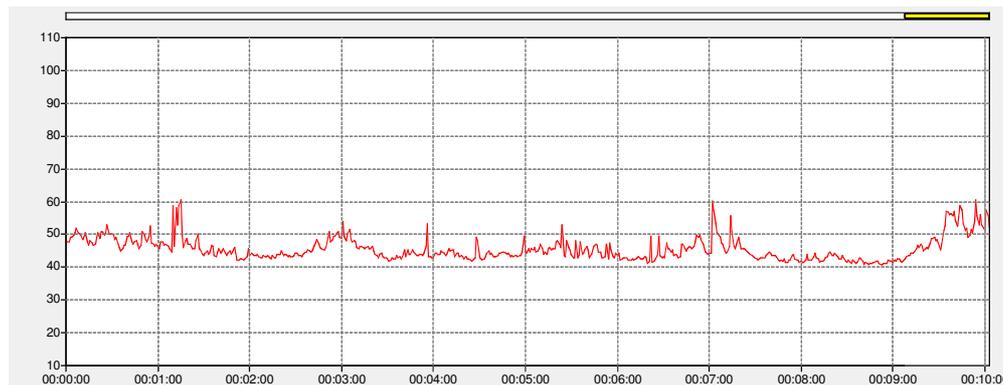
COMMENTI:

E' stato escluso dalla misura n. 1 evento anomalo (singola folata di vento) tra il min. 9 e 10

DESCRIZIONE DEL RICETTORE:

Ricettore di tipo residenziale a tre piani f.t.

TIME HISTORY



LAeq=46,8 dB(A)

VALORI PERCENTILI

| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 57,5 | 50,4 | 49,3 | 44,4 | 42,1 | 41,6 | 41,0 |

TECNICO COMPETENTE

ing. Franco Bertellino



Tecnico competente in acustica ai sensi d.l.g. 42/2017
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
06

PUNTO DI MISURA
R8

UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO

Indirizzo: via Merlungo
Provincia: Genova

Comune: Cicagna
Regione: Liguria

STRUMENTAZIONE

Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768
Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290

COORDINATE UTM

44°24'34.31"N; 9°13'50.14"E

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Presente: SI Classe acustica: III

DISTANZA DAL TRACCIATO:

18 m

CONDIZIONI METEO

Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO



FOTO RILIEVO FONOMETRICO



PERIODO DI RIFERIMENTO

DIURNO

DATA

11/02/2019

ORA INIZIO

11:51

DURATA

15 min.

QUOTA MICROFONO AL P.C.

1,5 m

DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO:

Il clima acustico è determinato principalmente dal rumore di traffico stradale proveniente da via Merlungo, e da rumori flora-faunistici (fruscio di alberi, uccelli) presenti in zona.

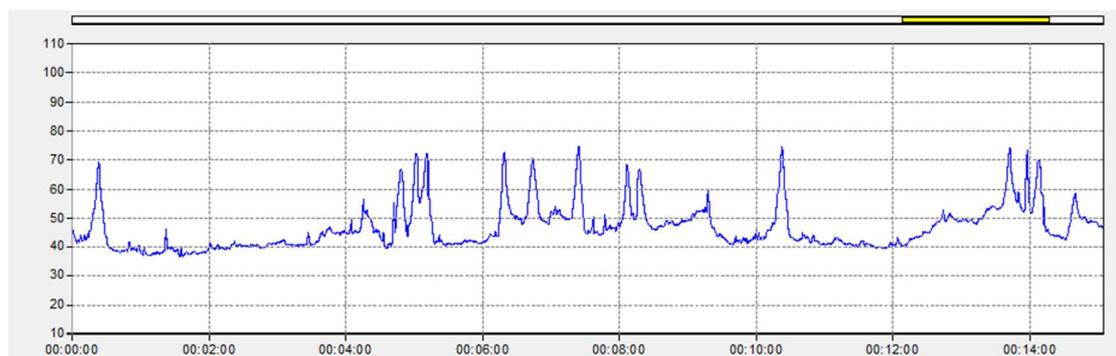
DESCRIZIONE DEL RICETTORE:

Ricettore di tipo residenziale a tre piani f.t.

COMMENTI:

E' stato escluso dalla misura n. 1 evento anomalo (singola folata di vento) tra il min. 12 e 14.

TIME HISTORY



LAeq=56,9 dB(A)

VALORI PERCENTILI

| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 71,7 | 62,5 | 54,8 | 43,4 | 39,5 | 38,2 | 37,2 |

TECNICO COMPETENTE

ing. Franco Bertellino

Tecnico competente in acustica ai sensi d.lg. 42/2017
Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
07

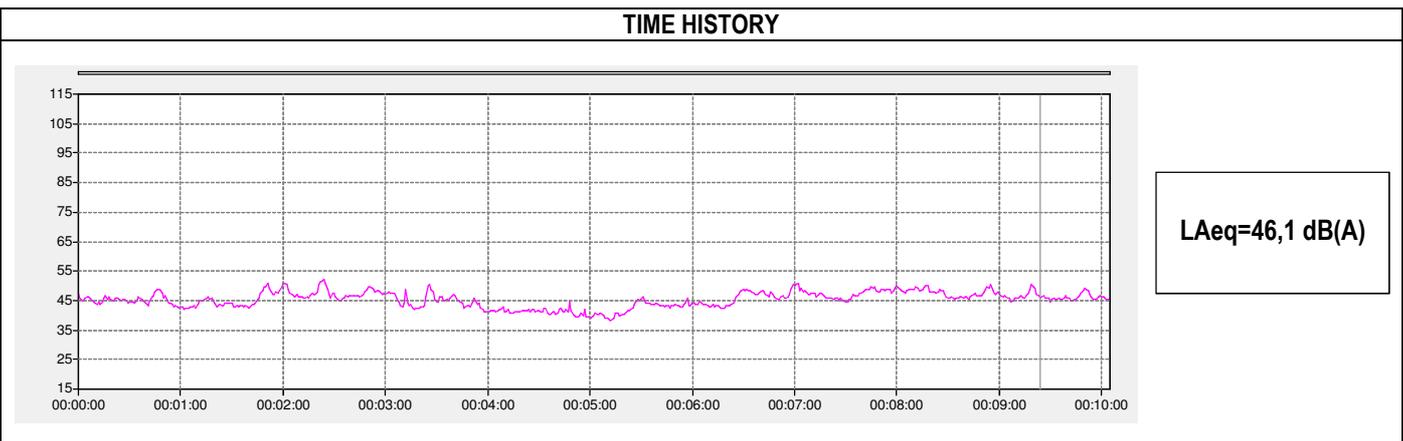
PUNTO DI MISURA
R9

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO Indirizzo: S.S. 333 Provincia: Genova | | Comune: Uscio Regione: Liguria | | STRUMENTAZIONE Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768 Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290 | |
| COORDINATE UTM 44°25'21.57"N; 9° 9'14.95"E | | CLASSIFICAZIONE ACUSTICA Presente: SI Classe acustica: II | | | |
| DISTANZA DAL TRACCIATO: 20 m | | CONDIZIONI METEO Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | | | |

| | |
|---|---------------------------------|
| UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO | FOTO RILIEVO FONOMETRICO |
| | |

| | | | | |
|---|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---|
| PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO | DATA 11/02/2019 | ORA INIZIO 12:43 | DURATA 10 min. | QUOTA MICROFONO AL P.C. 1,5 m |
|---|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---|

| | |
|---|--|
| DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO: Il clima acustico è determinato principalmente da passaggi sporadici di autoveicoli sulla vicina S.S. 333, e da rumori floro-faunistici (fruscio di alberi, uccelli) presenti in zona. | DESCRIZIONE DEL RICETTORE: Ristorante in zona collinare isolata. |
| COMMENTI: Non si sono verificati eventi anomali durante la misura. | |



| VALORI PERCENTILI | | | | | | | TECNICO COMPETENTE |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) | ing. Franco Bertellino Tecnico competente in acustica ai sensi d.l.g. 42/2017 Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 4408 |
| 51,1 | 49,4 | 48,7 | 45,6 | 41,4 | 40,5 | 39,1 | |



METANODOTTO SESTRI LEVANTE - RECCO

RUMORE

MISURE ANTE OPERAM

SCHEDA N.
08

PUNTO DI MISURA
R10

| | | |
|---|--|--|
| UBICAZIONE RILIEVO FONOMETRICO Indirizzo: _____ Comune: Lumarzo Provincia: Genova Regione: Liguria | | STRUMENTAZIONE Fonometro: NORSONIC NOR 139 sn. 1392768 Calibratore: NORSONIC 1251 sn. 31290 |
| COORDINATE UTM 44°25'39.91"N; 9° 8'29.54"E | | CLASSIFICAZIONE ACUSTICA Presente: SI Classe acustica: II |
| DISTANZA DAL TRACCIATO: 28 m | | CONDIZIONI METEO Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti |

UBICAZIONE DEL RILIEVO FONOMETRICO



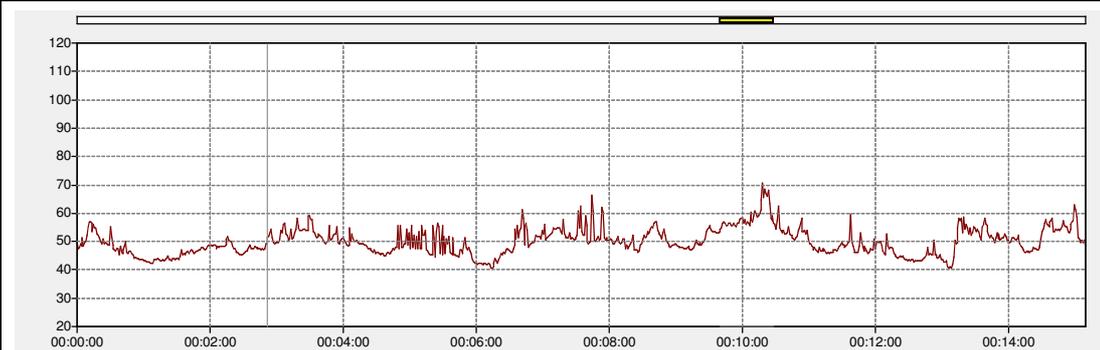
FOTO RILIEVO FONOMETRICO



| PERIODO DI RIFERIMENTO | DATA | ORA INIZIO | DURATA | QUOTA MICROFONO AL P.C. |
|------------------------|------------|------------|---------|-------------------------|
| DIURNO | 11/02/2019 | 14:12 | 15 min. | 1,5 m |

| | |
|--|--|
| DESCRIZIONE SORGENTI DI RUMORE E CLIMA ACUSTICO: Il clima acustico è determinato principalmente e da rumori flora-faunistici (fruscio di alberi, abbaiare di cani in lontananza) presenti in loco. | DESCRIZIONE DEL RICETTORE: Ricettore di tipo residenziale (casa rurale) a tre piani f.t. |
| COMMENTI: E' stato escluso dalla misura n. 1 evento anomalo (singola folata di vento) al minuto 10. | |

TIME HISTORY



L_{Aeq}=51,7 dB(A)

| VALORI PERCENTILI | | | | | | | TECNICO COMPETENTE |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|
| L1 dB(A) | L5 dB(A) | L10 dB(A) | L50 dB(A) | L90 dB(A) | L95 dB(A) | L99 dB(A) | ing. Franco Bertellino |
| 60,7 | 56,5 | 54,9 | 49,1 | 44,0 | 43,2 | 41,7 | |