Comune di Casalecchio di Reno
Città Metropolitana di Bologna

VARIANTE AL PIANO DI RECUPERO NSR14 - OSTERIA SAN BIAGIO

APPROVATO CON D.C.C. N. 12 DEL 15 MARZO 2012 - CONVENZIONE URBANISTICA DEL 11 MAGGIO 2012

PROPRIETA'	SMIRNE S.P.A. VIA ISONZO 65, 40033 CASALECCHIO DI RENO (BO) CODICE FISCALE/P.IVA 00312520372
PROGETTISTI	Arch. Claudia Orlandi Arch. Lothar Herrmann COLLABORATORI: Ing. Stefano Colonna
OGGETTO ELABORATO	STUDIO PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO P.Ind.Andrea Benaglia - Galileo Ingegneria S.r.l. Via Cartiera 120, 40037 Sasso Marconi (BO)

ELABORATO	DATA	SCALA	TAVOLA N.
REV. 01	31/01/2019		

COORDINAMENTO E SERVIZI

ARCHSTUDIO
Via IV Novembre 4, Castel Maggiore (BO)
Tel. +39 051 714385 www.archstudio.bo.it
Architettura, Urbanistica e Servizi per l'edilizia

F7

E' vietata la riproduzione e la divulgazione anche parziale del presente elaborato ai sensi degli artt. 2575 e successivi del C.C.

Indice

Premessa Pag. 4

Parte I: inquadramento del sito di interesse

I.1 Descrizione dell'area Pag. 6

I.2 Piano di zonizzazione acustica del territorio (D.P.C.M. 14-11-97) Pag. 6

I.3 Pertinenza acustica infrastrutturale (D.P.R. 30-03-04, n.142) Pag. 7

Parte II: caratterizzazione acustica del sito

II.1 Generalità Pag. 10

II.2 Taratura del modello previsionale predisposto: esiti di indagine svolta Pag. 10

II.3 Caratterizzazione acustica del sito / aggiornamento anno 2019: esiti di indagine svolta Pag. 16

Parte III: modello previsionale

III.1 Generalità Pag. 21

III.2 Taratura del modello di calcolo Pag. 21

III.3 Definizione degli scenari di traffico assegnati al modello Pag. 24

Parte IV: risultanze di modellizzazione

IV.1 Descrizione degli interventi di mitigazione richiesti Pag. 27

IV.2 Mappatura dei principali scenari elaborati Pag. 27

Parte V: giudizio di compatibilità acustica

V.1 Ambito di compatibilità specifico di sorgente infrastrutturale Pag. 41

V.2 Ambito di compatibilità definito da 'criterio assoluto' Pag. 41

V.3 Ambito di compatibilità definito da 'criterio differenziale' Pag. 41

APPENDICE

ALLEGATI

Premessa

Il presente documento attiene allo studio previsionale di clima acustico relativo ad intervento edilizio da implementarsi in comune di Casalecchio di Reno, presso l'area denominata 'Osteria S.Biagio'; all'interno di questa è previsto l'apprestamento di nuovi spazi ad uso residenziale, distribuiti su n.ro 7 fabbricati distinti.

Fig. 0 - Inquadramento sito di interesse

Ceretolo
Casalecchio di Reno
Eremo di Tizzano
Montalbano
Molino-bolsenda
Via Bolsenda
Via Porrecchia
Via Mandrie
Via Cartiera
Via Panoramica
Via Ronzani
Via Galluzzo
Via Rosa
Via Mirzoni
Via di Roma
Via Calvario
Via degli Scolari
Via Cavaliera
Via Cavaliera
Via Cavaliera

- **Tempo di Osservazione (T.O.):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

- **Tempo di Misura (T.M.):** All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

- **L_p - Livello di pressione sonora:** esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \text{ Log } (p/p_0)^2 \qquad \textbf{dB}$$

dove: **p** è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal;
p_0 è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa.

- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata in curva "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Log } [\ 1/(t_2-t_1) \cdot \int_0^T p_A^2(t)/p_0^2 \, dt\ ] \qquad \textbf{dB(A)}$$

dove: **L_{Aeq}** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante **t_1** e termina all'istante **t_2**;
p_A (t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);
p_0 = 20 μPa è la pressione sonora di riferimento.

- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

- **Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

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

- **Livello di rumore ambientale (L_A):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
  - *nel caso dei limiti **differenziali**, è riferito a T.M.;*
  - *nel caso dei limiti **assoluti** è riferito a T.R.*

- **Livello di rumore residuo (L_R):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

- **Livello differenziale di rumore (L_D):** differenza tra il livello di rumore ambientale **(L_A)** e quello di rumore residuo **(L_R)**.

$$L_D = (L_A - L_R)$$

- **Livello di emissione:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Parte I: inquadramento del sito di interesse

I.1 Descrizione dell'area

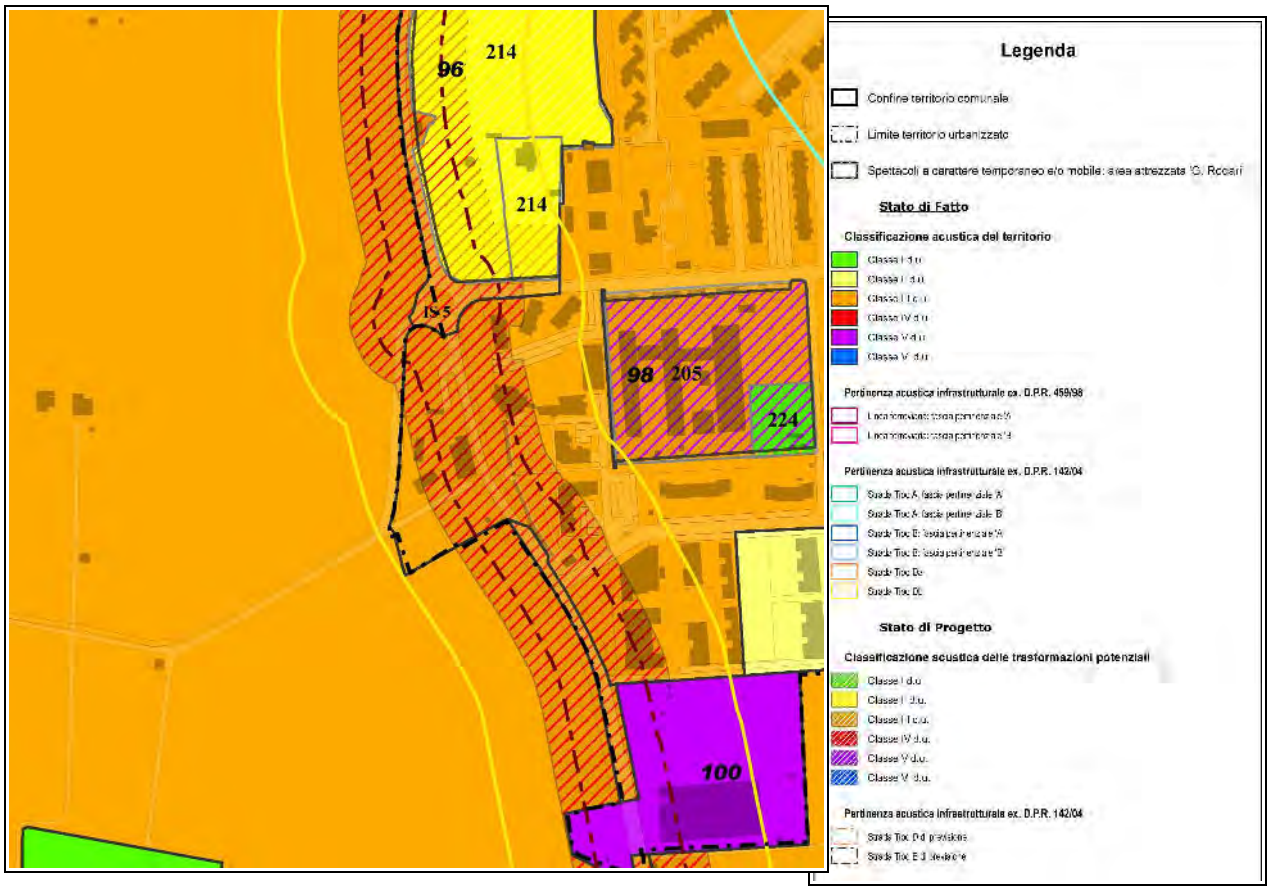
Il sito in esame si colloca nella porzione Sud del territorio comunale /località 'S. Biagio', lungo il tracciato <storico> S.S. n.64 'Via Porrettana' (che ne costituisce anche il confine Est); a Nord si trova l'intersezione - regolata mediante rotatoria - fra il (nuovo) tratto iniziale della Via Bolsenda, la comunale Via P. Micca e la S.S. n.64 medesima.

In generale, si evidenzia come il clima acustico rinvenibile in sito resti di norma largamente definito dai flussi di traffico percorrenti il tracciato storico della S.S. n.64; in considerazione della destinazione agricola caratterizzante la restante porzione di territorio circostante - inserita nel più ampio ambito collinare 'Tizzano' - in occasione delle lavorazioni stagionali ivi contemplate il clima acustico usuale potrà andare anche soggetto a sensibili variazioni di livello.

I.2 Piano di zonizzazione acustica del territorio (D.P.C.M. 14-11-97)

Il comune di Casalecchio di Reno dispone di piano di zonizzazione acustica; stralcio di inquadramento viene di seguito prodotto.

Fig. 1.2.1 - Stralcio tavola di zonizzazione acustica



Allo Stato di Fatto, la previsione attuale contempla la suddivisione dell'area di interesse in due distinte classi di destinazione d'uso: una di queste è diretta espressione del tracciato 'storico' S.S. n.ro 64, la cui rilevanza è tuttora tale da indurre il tracciamento di corridoio in **classe quarta** di d.u. (aree di intensa attività umana: limite assoluto di immissione sonora diurno/notturno pari rispettivamente a 65.0 dBA / 55.0 dBA); questo include la striscia di terreno posta nelle immediate adiacenze del percorso stradale e, con essa, una significativa quota dell'area di interesse.

La restante porzione di terreno in esame, così come l'insieme della superficie agricola circostante, risulta invece scontare assegnazione di **classe terza** di d.u. (*aree di tipo misto:* limite assoluto di immissione sonora diurno/notturno pari rispettivamente a 60.0 dBA / 50.0 dBA). Tale previsione trova conferma nello Stato di Progetto; sotto gli aspetti regolati dalle direttive regionali vigenti in materia (D.G.R. n.2053/01 del 9 ottobre 2001 *"Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art.2 della Legge Regionale 15/2001"*), l'intervento di interesse non comporterà comunque ricadute significative sulle previsioni a suo tempo formulate.

Il Piano Urbano del Traffico predisposto dall'amministrazione comunale contempla, peraltro, la riclassificazione della S.S. n.64: l'attribuzione data al tratto in esame sarà quella di strada interquartiere, volta allo smaltimento di una certa quota di traffico di attraversamento del territorio comunale. Si ritiene pertanto che sussistano le condizioni per il permanere del corridoio di **classe quarta** di d.u. caratterizzante le immediate adiacenze del tracciato citato.

In considerazione di quanto sopra esposto, si reputa l'assetto zonizzatorio attuale, puntualmente descritto dalla Fig. **1.2 /1**, del tutto trasponibile allo stato di progetto.

I.3 Pertinenza acustica infrastrutturale (D.P.R. 30-03-04, n.142)

La viabilità principale posta a servizio del sito è costituita dal tratto urbano della S.S. n.64 'Porettana'; questa arteria, benchè ormai declassata al rango di *strada interquartiere* (secondo Dir.Min. LL.PP. 12-04-95), sotto il profilo funzionale risulta ancora deputata allo smaltimento del traffico di attraversamento gravante sul nodo di Casalecchio - una quota del quale sarà assorbita dal tracciato di variante, il cui futuro completamento è in effetti legato alla realizzazione del tratto insistente sul territorio comunale.

Resta in ogni caso assodato come, nel periodo intercorrente fra lo stadio attuale ed il futuro assetto descritto, il tracciato esistente provvederà allo smaltimento di consistenti volumi di traffico, non legati allo stretto ambito comunale: compito, questo, propriamente ascrivibile ad una *strada urbana di scorrimento*.

Conformemente a quanto previsto dalla Tab.2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n.142 *'Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della L.26 ottobre 1995, n.447',* l'impatto specificamente prodotto dall'asse considerato sarà dunque realisticamente rapportato ai limiti massimi di immissione sonora previsti per infrastruttura stradale **Tipo 'Db'** (secondo art.2 C.d.S.); ciò comporta la definizione di fascia pertinenziale avente profondità pari a m.100 per lato, a partire dal confine stradale. All'interno di questa varranno i seguenti limiti massimi di immissione sonora, specifica di sorgente stradale (S.S. n.64, tracciato storico): 65.0 dB(A) entro il T.R. diurno, 55.0 dB(A) entro il T.R. notturno.

Nello scenario futuro *('di riferimento')*, caratterizzato dalla piena operatività della variante S.S. n.64 - c.d. 'Nuova Porrettana' - si procederà al declassamento del sopracitato tracciato storico, cui andranno a competere limiti massimi di immissione sonora diurna/notturna pari a 60.0 dB(A) lungo il T.R. diurno, 50.0 dB(A) lungo il T.R. notturno; congiuntamente, la profondità della relativa fascia pertinenziale sarà ridotta a m.30.

L'assetto descritto trova conferma da quanto contemplato all'interno del vigente Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

Oltre a quelle descritte, la sola sorgente di natura infrastrutturale ivi rinvenibile è identificabile nel tracciato stradale di Via Bolsenda; la qualifica di strada locale sottende all'attribuzione di fascia pertinenziale avente ampiezza limitata a m.30 per lato, con limiti massimi di immissione specifica del tutto riconducibili al più generale ambito di zonizzazione acustica, sopra descritto. Resta comunque del tutto evidente la marcata differenza caratterizzante la mole di traffico gravante su ciascuno dei due percorsi citati, tanto allo Stato di Fatto, quanto allo Stato di Progetto.

Fig.1.3 /1a - S.d.P (scenario 'attuale'): S.S. n.64 e relativa fascia di pertinenza acustica

Fig.1.3 /1b - S.d.P (scenario 'di riferimento'): ex S.S. n.64 e relativa fascia di pertinenza acustica

Parte II: Caratterizzazione acustica del sito

II.1 Generalità

La caratterizzazione acustica del sito di interesse viene restituita attraverso l'esecuzione di apposite indagini fonometriche. In particolare, si evidenzia come le prime due sessioni condotte siano state funzionali all'adeguata taratura della modellizzazione previsionale predisposta; a tale proposito, entro determinati sotto-intervalli temporali, sono stati contestualmente acquisiti i flussi di traffico, suddivisi per tipologia di mezzo in transito.

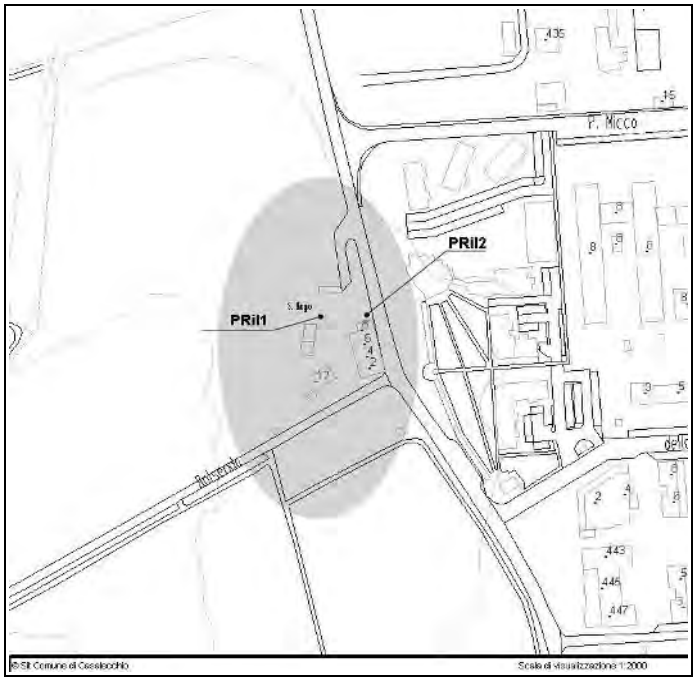
Ai fini di caratterizzazione acustica di medio periodo, è stata successivamente effettuata una nuova sessione di indagine, volta alla definizione dei livelli di clima acustico effettivamente ivi riscontrabili, lungo un arco temporale di 48 ore; infine, allo scopo rendere possibile un raffronto efficace fra lo scenario ravvisabile al tempo delle prime sessioni di campionamento svolte in sito (risalenti all'anno 2008) e la condizione ivi attualmente riscontrabile, è stata condotta una ulteriore sessione di indagine, su Tempo di Misura 'breve'.

Le indagine fonometriche sono state condotte previa osservanza delle indicazioni impartite in proposito dal D.M. 16-03-98, in assenza di precipitazioni atmosferiche e ed in condizioni meteorologiche compatibili con la norma stagionale.

II.2 Taratura del modello previsionale predisposto: esiti di indagine fonometrica svolta

I punti di rilevamento sono stati scelti seguendo criterio di maggiore rappresentatività, in relazione alla configurazione ivi rinvenibile sotto il profilo acustico. In particolare, PRil1 è individuato nella porzione centrale dell'area in esame; PRil2 si colloca in fregio alla S.S. n.64.

Fig. 2.2 /0 - Stato di fatto anno 2008, con localizzazione dei punti di rilevamento PRil1 e PRil2



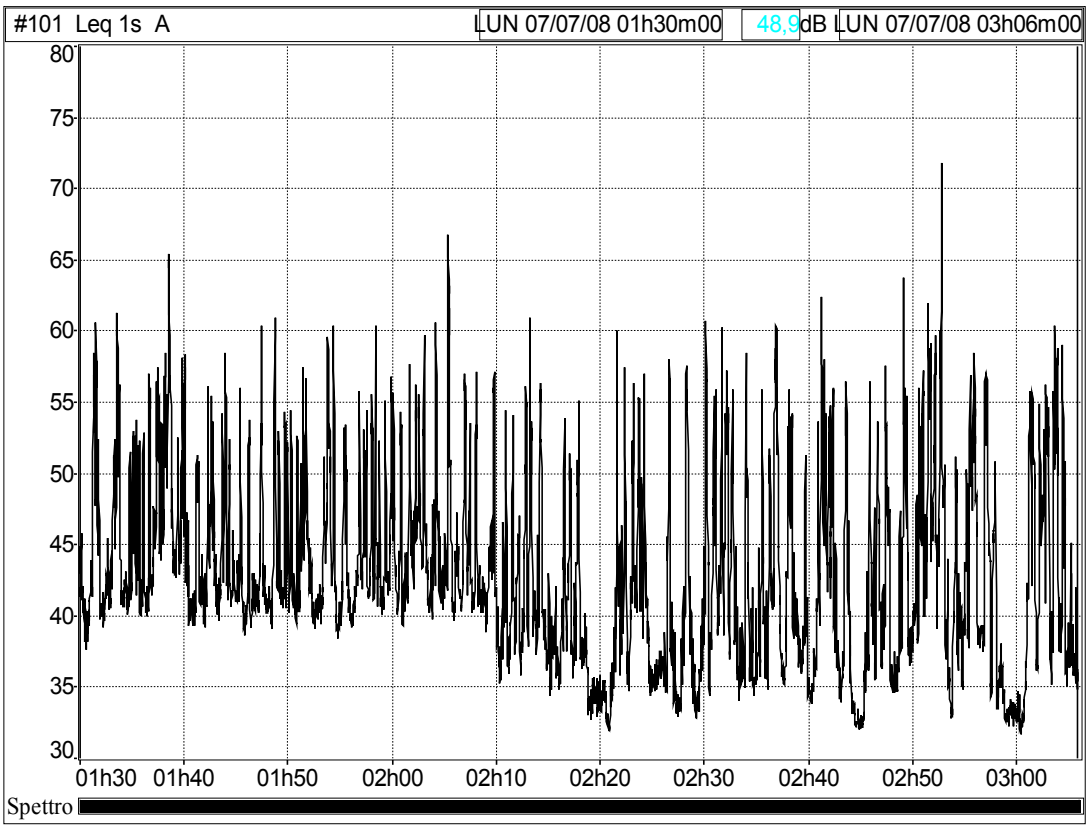
Gli esiti delle sessioni di rilevamento condotte sono di seguito riassunti; tecnicamente, si è proceduto all'acquisizione del parametro di livello equivalente di pressione sonora in curva di ponderazione 'A' su tempo breve (short Leq su intervalli unitari pari a n.1 secondo). In assenza di altre superfici riflettenti poste nell'intorno esaminato, l'altezza della sonda microfonica rispetto al terreno è stata posta pari a cm. 350.

Tab. 2.2 /A' - Sessione 1 (7 luglio 2008 / Tempo di Riferimento notturno): esiti di indagine fonometrica

Livelli sonori misurati affetti da errore strumentale valido per sistema di misura di Classe 1, pari a ± 0.7 dB

Tempo di Oss.ne T.O. [hh:mm]	Rif.to campione	P.to di Misura	Avvio rilievo [hh:mm:ss]	Tempo di Misura T.M. [mmss]	Leq	L99 (1)	L90 (2)	L75 (3)	L50 (4)	L25 (5)	L10 (6)	L01 (7)
01:05 ... 03:25	1(n).1	PR1	01:30:00	96'00"	**49.0**	*32.5*	*35.0*	*38.0*	*41.5*	*46.5*	*53.0*	*59.5*
"	1(n).1 -1	PR1	01:30:00	05'55"	**49.0**	*38.0*	*40.0*	*41.0*	*42.5*	*47.5*	*52.5*	*60.0*
"	1(n).1 -2	"	01:35:55	06'10"	**51.5**	*39.0*	*40.5*	*41.5*	*44.5*	*50.5*	*55.5*	*64.5*
"	1(n).1 -3	"	01:42:05	06'00"	**47.5**	*39.0*	*40.0*	*41.0*	*42.0*	*46.0*	*52.5*	*57.5*
"	1(n).1 -4	"	01:48:05	09'40"	**48.5**	*39.0*	*40.0*	*40.5*	*42.5*	*47.0*	*52.5*	*60.0*
"	1(n).1 -5	"	01:59:00	07'00"	**50.5**	*39.5*	*40.5*	*41.5*	*44.0*	*47.5*	*54.0*	*62.5*
"	1(n).1 -6	"	02:06:00	05'55"	**47.0**	*36.0*	*37.5*	*40.0*	*41.5*	*44.5*	*52.5*	*56.5*
"	1(n).1 -7	"	02:11:55	15'10"	**45.5**	*32.0*	*34.5*	*35.5*	*38.0*	*42.5*	*49.5*	*56.5*
"	1(n).1 -8	"	02:27:05	06'50"	**48.0**	*33.0*	*34.0*	*35.5*	*38.5*	*45.0*	*54.0*	*57.5*
"	1(n).1 -9	"	02:33:55	10'30"	**48.5**	*33.5*	*35.0*	*36.5*	*40.0*	*46.0*	*53.0*	*60.0*
"	1(n).1 -10	"	02:44:25	09'25"	**51.5**	*32.0*	*33.0*	*36.5*	*40.5*	*48.0*	*55.0*	*62.0*
"	1(n).1 -11	"	02:53:50	12'05"	**48.0**	*32.0*	*33.0*	*35.5*	*39.0*	*47.5*	*53.0*	*58.0*

Fig. 2.2 /A1 - Sessione 1 / Punto di Rilevamento PR1: storia temporale



Entro l'ambito di riferimento notturno si è registrata una riduzione dei transiti complessivi, le velocità medie andando invece sensibilmente elevandosi; la tipologia prevalente è stata quella propria di mezzo leggero. Sotto il profilo qualitativo, il dato espresso dai livelli **Leq** campionati si è mantenuto stabilmente inferiore al parametro statistico **L25**; si ritiene tale evenienza riconducibile alla sola sorgente effettivamente emittente in sito in ambito notturno (S.S. n.64).

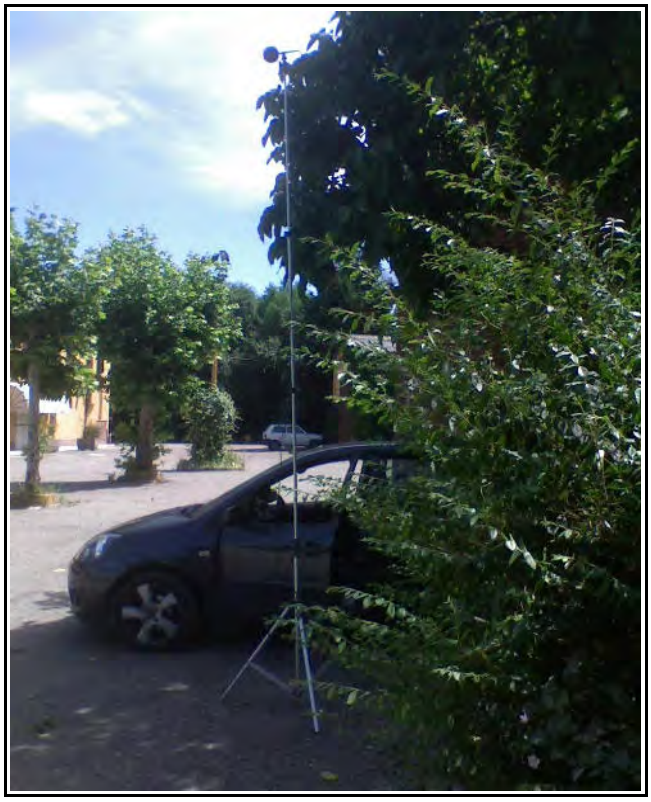
Tab. 2.2 /A" - Sessione 1 (Tempo di Riferimento notturno): flussi di traffico in transito su S.S. n.64 *

Livelli sonori misurati affetti da errore strumentale valido per sistema di misura di Classe 1, pari a ± 0.7 dB

Rif.to campione	Avvio rilievo [hh:mm:ss]	Tempo di Misura T.M. [mmss]	Leq dB(A)	Mezzi Leggeri FLegg.	Mezzi Pesanti FPes.	Ciclomotori FCicl.
1(n).1 -1	01:30:00	05'55"	**49.0**	n.18	n.1	n.1
1(n).1 -2	01:35:55	06'10"	**51.5**	n.20	n.1	n.2
1(n).1 -3	01:42:05	06'00"	**47.5**	n.12	-	-
1(n).1 -4	01:48:05	09'40"	**48.5**	n.20	-	n.3
1(n).1 -5	01:59:00	07'00"	**50.5**	n.11	-	n.2
1(n).1 -6	02:06:00	05'55"	**47.0**	n.10	-	n.1
1(n).1 -7	02:11:55	15'10"	**45.5**	n.14	n.2	-
1(n).1 -8	02:27:05	06'50"	**48.0**	n.9	n.2	-
1(n).1 -9	02:33:55	10'30"	**48.5**	n.14	n.2	n.1
1(n).1 -10	02:44:25	09'25"	**51.5**	n.10	n.1	n.3
1(n).1 -11	02:53:50	12'05"	**48.0**	n.16	n.1	n.1

Fig. 2.2 /A2 - Punto di Ril.to '**PR1**'; sullo sfondo, a sinistra, è l'edificio attestato sulla S.S. n.64

Ripresa fotografica lungo la direttrice Nord-Sud, prodotta nel corso della seconda sessione di rilevamento (T.R. diurno)



Tab. 2.2 /B' - Sessione 2 (14 luglio 2008 / Tempo di Riferimento diurno): esiti di indagine fonometrica

Livelli sonori misurati affetti da errore strumentale valido per sistema di misura di Classe 1, pari a ± 0.7 dB

Tempo di Oss.ne T.O. [hh:mm]	Rif.to campione	P.to di Misura	Avvio rilievo [hh:mm:ss]	Tempo di Misura T.M. [mmss]	Leq	L99 (1)	L90 (2)	L75 (3)	L50 (4)	L25 (5)	L10 (6)	L01 (7)
13:30 ... 14:30	1(d).1	PR1	13:59:30	25'40"	**58.0**	*41.0*	*49.5*	*52.5*	*55.5*	*58.0*	*60.5*	*66.0*
"	1(d).1 -1	PR1	13:59:30	06'40"	**56.0**	*38.5*	*46.0*	*51.5*	*54.5*	*57.0*	*59.0*	*64.0*
"	1(d).1 -2	"	14:08:05	08'00"	**58.0**	*47.5*	*50.0*	*53.5*	*56.0*	*58.5*	*61.0*	*67.0*
"	1(d).1 -3	"	14:20:00	05'10"	**56.5**	*42.0*	*48.5*	*52.0*	*55.0*	*57.0*	*59.5*	*62.5*
14:30 ... 15:30	2(d).2	PR2	14:36:01	46'05"	**72.0**	*52.5*	*60.0*	*65.5*	*69.5*	*72.0*	*75.0*	*80.5*
"	2(d).2 -1	PR2	14:38:32	02'40"	**71.5**	*51.5*	*60.0*	*66.0*	*70.0*	*71.5*	*74.0*	*80.0*
"	2(d).2 -2	"	14:41:25	09'00"	**71.5**	*52.0*	*58.5*	*65.0*	*69.5*	*72.0*	*74.5*	*80.5*
"	2(d).2 -3	"	14:51:05	13'40"	**71.5**	*53.0*	*60.0*	*65.0*	*69.5*	*72.0*	*75.0*	*80.5*

Fig. 2.2 /B1 - Sessione 2 / Punto di Rilevamento PR1: storia temporale

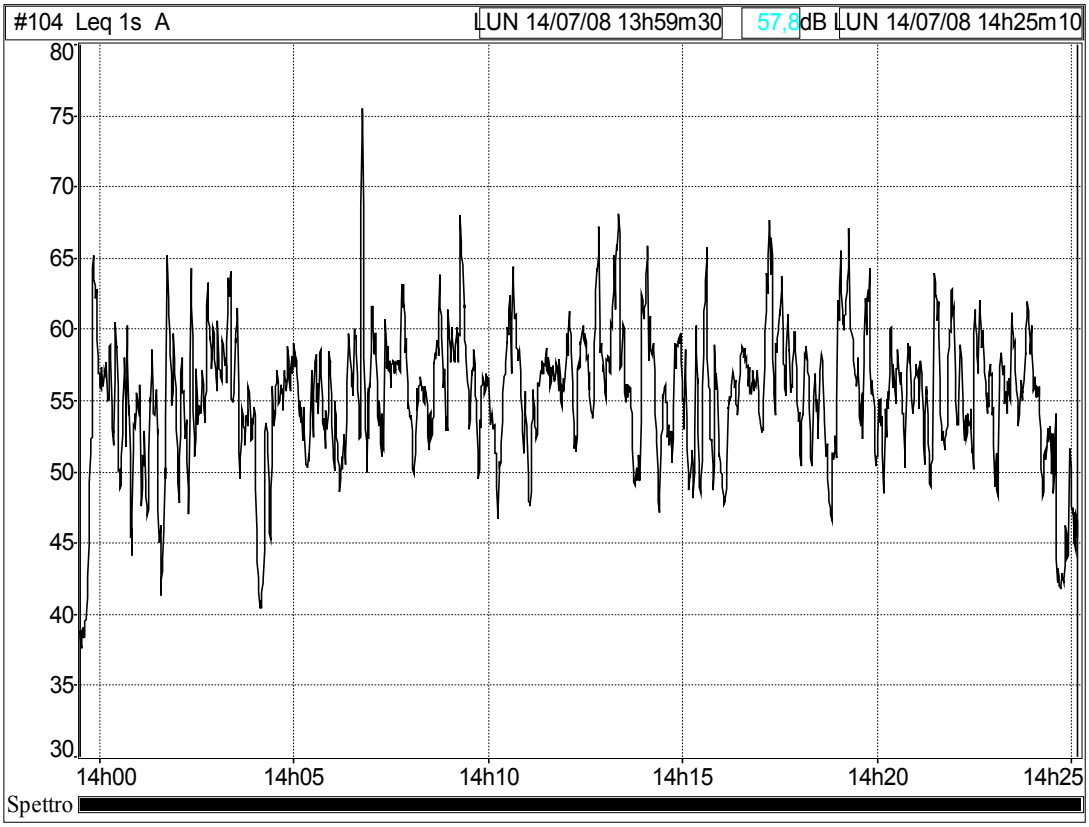
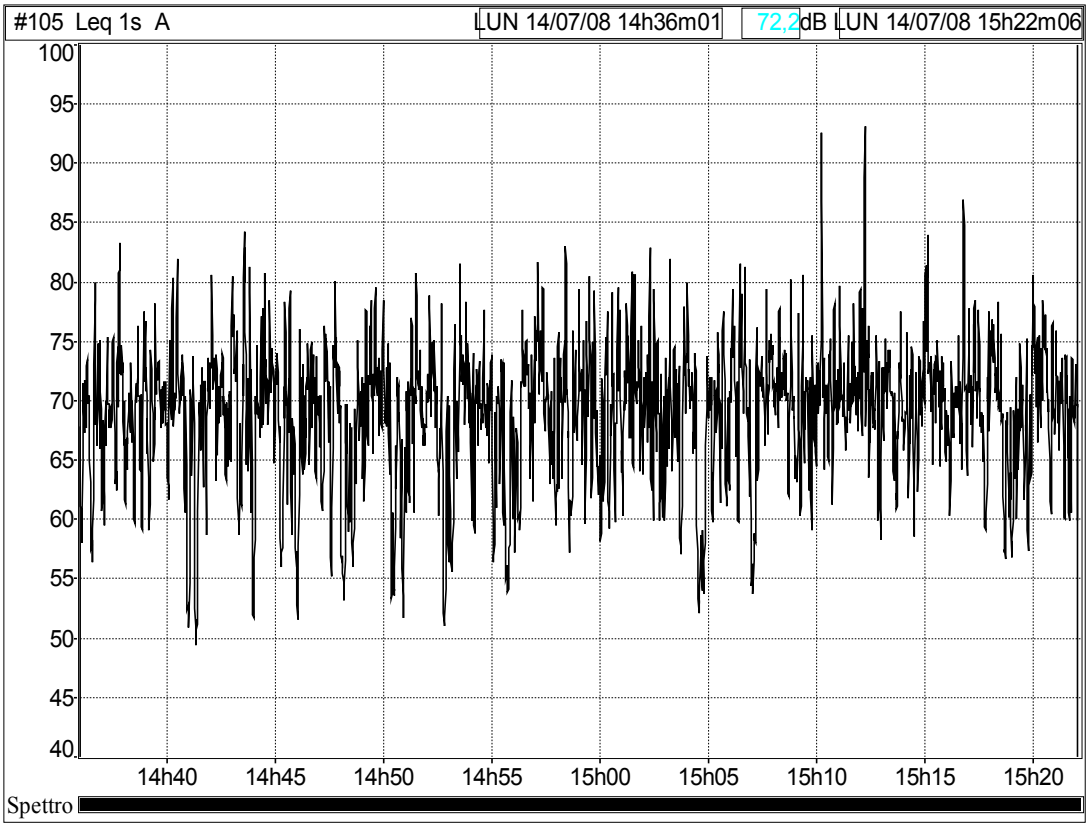


Fig. 2.2 /B2 - Sessione 2 / Punto di Rilevamento PR2: storia temporale



Tab. 2.2 /B'' - Sessione 2 (Tempo di Riferimento diurno): flussi di traffico in transito su S.S. n.64 *

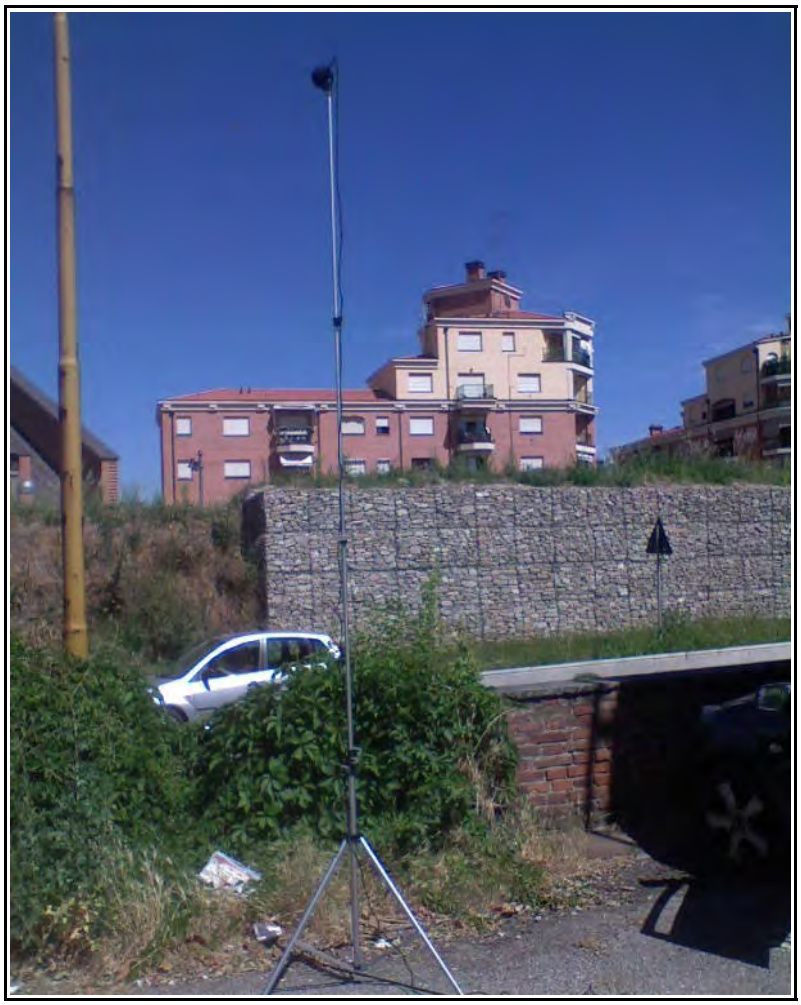
Livelli sonori misurati affetti da errore strumentale valido per sistema di misura di Classe 1, pari a ± 0.7 dB

Rif.to campione	Avvio rilievo [hh:mm:ss]	Tempo di Misura T.M. [mmss]	Leq dB(A)	Mezzi Leggeri FLegg.	Mezzi Pesanti FPes.	Ciclomotori FCicl.
1(d).1 -1	13:59:30	06'40"	**56.0**	n.121	n.3	n.16
1(d).1 -2	14:08:05	08'00"	**58.0**	n.152	n.5	n.20
1(d).1 -3	14:20:00	05'10"	**56.5**	n.81	n.3	n.10
2(d).2 -1	14:38:32	02'40"	**71.5**	n.57	n.2	n.8
2(d).2 -2	14:41:25	09'00"	**71.5**	n.206	n.11	n.29
2(d).2 -3	14:51:05	13'40"	**71.5**	n.294	n.23	n.38

Come da attese, la sorgente (largamente) preponderante emittente in sito si è rivelata essere la S.S. n.64 'Porrettana'; per contro, la Via Bolsenda ha evidenziato - nel tratto di interesse - densità di traffico insignificante; i sotto-periodi individuati all'interno delle diverse sessioni sono stati privi di immissioni sonore anomale, ovvero non riferibili ai flussi di traffico percorrenti la viabilità principale.

Fig. 2.2 /B3 - Punto di Ril.to '**PR2**'

Ripresa fotografica del confine Sud-Est (lato Nord edificio prospiciente S.S. n.64), prodotta nel corso della seconda sessione di rilevamento



Note alla Tabelle contenute all'interno del paragrafo

Note:

Ln *Mediante tali parametri (Livelli Statistici), viene espresso il livello di pressione sonora sorpassato per un intervallo di tempo di durata superiore al numero indicato:*

(1) *- al 99% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L99);*

(2) *- al 90% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L90), usualmente riferito al 'rumore di fondo' del sito;*

(3) *- al 75% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L75);*

(4) *- al 50% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L50);*

(5) *- al 25% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L25);*

(6) *- al 10% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L10);*

(7) *- all'1% del Tempo di Misura T.M. complessivo (L01).*

I livelli sonori rilevati sono riportati previa approssimazione degli stessi a 0.5 dB(A).

***** *Il traffico in transito è stato suddiviso nelle tipologie di mezzi di seguito esplicitate:*

FLegg. *- Mezzi leggeri quali: auto, autocarri con massa <35 q.li, motocicli moderatamente impattanti (tipo 4T.);*

FPes. *- Mezzi pesanti quali: autoarticolati, autobus, autocarri con massa >35 q.li, motocicli di elevata cilindrata (>500 cc.);*

FCicl. *- Ciclomotori particolarmente impattanti, quali mezzi del tipo a '2 tempi', ovvero in difetto di manutenzione.*

II.3 Caratterizzazione acustica del sito / aggiornamento anno 2019: esiti di indagine svolta

I punti di rilevamento sono stati individuati seguendo criterio di maggiore rappresentatività. Il punto PMF3 è individuato nella porzione centrale dell'area in esame; PMF4 si colloca invece in fregio alla viabilità S.S. n.64, in corrispondenza dell'area parcabile Nord - localizzata secondo Stato di Progetto. In particolare, presso il Punto PMF3 è stato condotto il monitoraggio del livello di clima acustico rinvenibile in sito, lungo 48 ore complessive: il relativo report viene di seguito prodotto; tecnicamente, si è proceduto all'acquisizione del parametro di livello equivalente di pressione sonora in curva di ponderazione 'A' (short Leq su intervalli unitari pari a n.15 secondi). L'altezza della sonda microfonica rispetto al terreno è stata posta pari a cm.200.

Fig. 2.3 /0 - Stato di fatto anno 2019, con localizzazione dei Punti di Monitoraggio Fonometrico PMF3 e PMF4

Punto di Campionamento Fonometrico <**PMF3**>

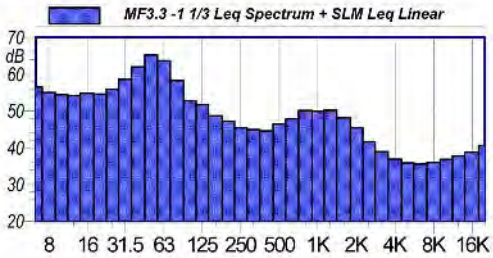
Report campionamento fonometrico **MF3.3 -1**

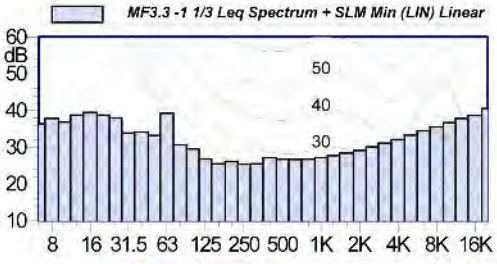
Denominazione:	**MF3.3 -1**
Posizionamento:	**PMF3**
Data avvio misura:	**16/01/2019**
Tempo di Misura:	**175200 (secondi)**
Nome operatore:	**A.Benaglia**
Strumentazione:	**831 0003435**
Over SLM:	**N/A**
Over OBA:	**N/A**

L_{Aeq} = **57.5 dB**

L_{ASmax} = **78.8 dB**

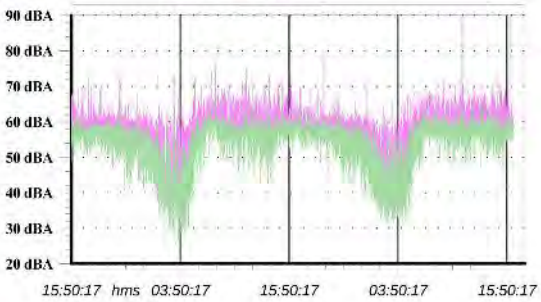
L1: 64.1 dBA	L5: 60.7 dBA
L10: 59.7 dBA	L50: 55.9 dBA
L90: 42.5 dBA	L95: 36.5 dBA





MF3.3 -1
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Linear

12.5 Hz	54.2 dB	160 Hz	48.7 dB	2000 Hz	45.5 dB
16 Hz	54.8 dB	200 Hz	47.2 dB	2500 Hz	41.7 dB
20 Hz	54.6 dB	250 Hz	45.5 dB	3150 Hz	38.9 dB
25 Hz	56.0 dB	315 Hz	44.9 dB	4000 Hz	36.9 dB
31.5 Hz	58.7 dB	400 Hz	44.6 dB	5000 Hz	35.8 dB
40 Hz	62.0 dB	500 Hz	46.5 dB	6300 Hz	35.6 dB
50 Hz	65.2 dB	630 Hz	47.8 dB	8000 Hz	36.0 dB
63 Hz	63.6 dB	800 Hz	50.1 dB	10000 Hz	36.8 dB
80 Hz	58.3 dB	1000 Hz	49.9 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	52.8 dB	1250 Hz	50.2 dB	16000 Hz	38.8 dB
125 Hz	51.6 dB	1600 Hz	48.1 dB	20000 Hz	40.6 dB



Annotation:

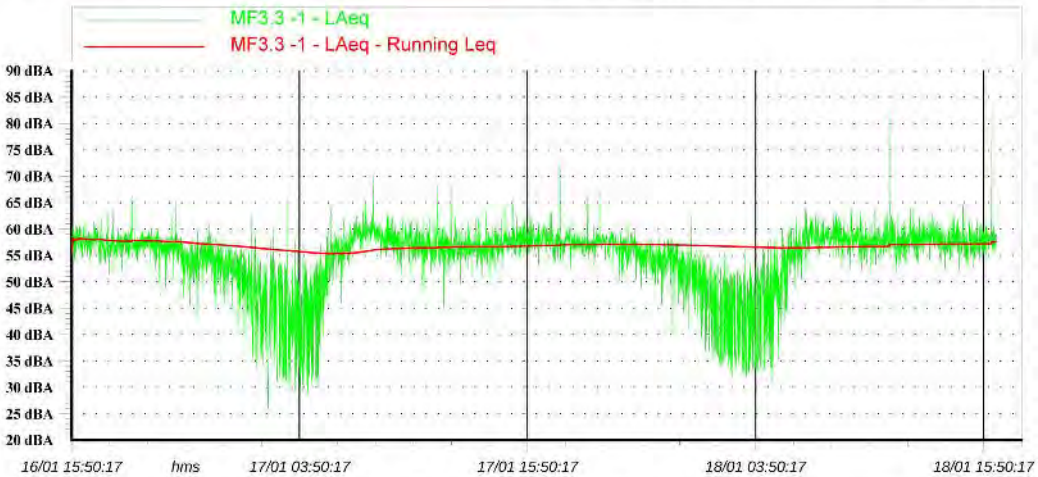


Tabella Automatica delle Mascherature

Name	Start	Duration	Leq
Total	*16/01 15:50:47*	*48:40:00*	*57.5 dBA*
Unmasked	*16/01 15:50:47*	*48:40:00*	*57.5 dBA*
Masked		*00:00:00*	*0.0 dBA*

In merito, varranno le seguenti codifiche:

Note : **Ln** *Mediante tali parametri (Livelli Statistici), viene indicato il livello di pressione sonora sorpassato per un intervallo di tempo di durata superiore al numero espresso:*

(1) *- al 95% di quello totale di misura (L95);*

(2) *- al 90% di quello totale di misura (L90);*

(3) *- al 50% di quello totale di misura (L50);*

(4) *- al 10% di quello totale di misura (L10);*

(5) *- al 5% di quello totale di misura (L05);*

(6) *- all'1% di quello totale di misura (L01).*

Ai fini delle elaborazioni condotte, i livelli sonori campionati vengono approssimati a meno di 0.5 dB(A).

Tab. II.3.1 - Punto di Campionamento Fonometrico PMF3: prospetto riassuntivo indagine svolta

Id.	Tempo di Osservazione T.O.	Avvio Tempo di Misura [hh:mm:ss]	Tempo di Misura TM	Livello sonoro Leq rilevato	Coefficienti K applicati	Livello sonoro Leq corretto
MF3.3 -1	16gen, h.15:15 ... 18gen, h.16:45	16 /I h. 15:50:17				
MF3.3 -1.d1		16 /I h. 15:50:17	06h 10' 00"	57.5 dB(A)	-	**57.5 dB(A)**
MF3.3 -1.n1		16 /I h. 22:00:17	08h 00' 00"	52.5 dB(A)	-	**52.5 dB(A)**
MF3.3 -1.d2		17 /I h. 06:00:17	16h 00' 00"	58.0 dB(A)	-	**58.0 dB(A)**
MF3.3 -1.n2		17 /I h. 22:00:17	08h 00' 00"	52.0 dB(A)	-	**52.0 dB(A)**
MF3.3 -1.d3		18 /I h. 06:00:17	10h 30' 00"	60.0 dB(A)	-	**60.0 dB(A)**

Il campionamento **MF3.3 -1** è funzionale al monitoraggio dei livelli di clima acustico attualmente ravvisabili in sito; questi si mostrano sistematicamente rispettosi dell'ambito di **Classe Quarta** di d.u. *(aree di intensa attività umana: limite assoluto di immissione sonora diurno/notturno pari rispettivamente a 65.0 dBA/55.0 dBA)*.

Tab. II.3.2 - Punto di Campionamento Fonometrico PMF4: prospetto riassuntivo indagine svolta

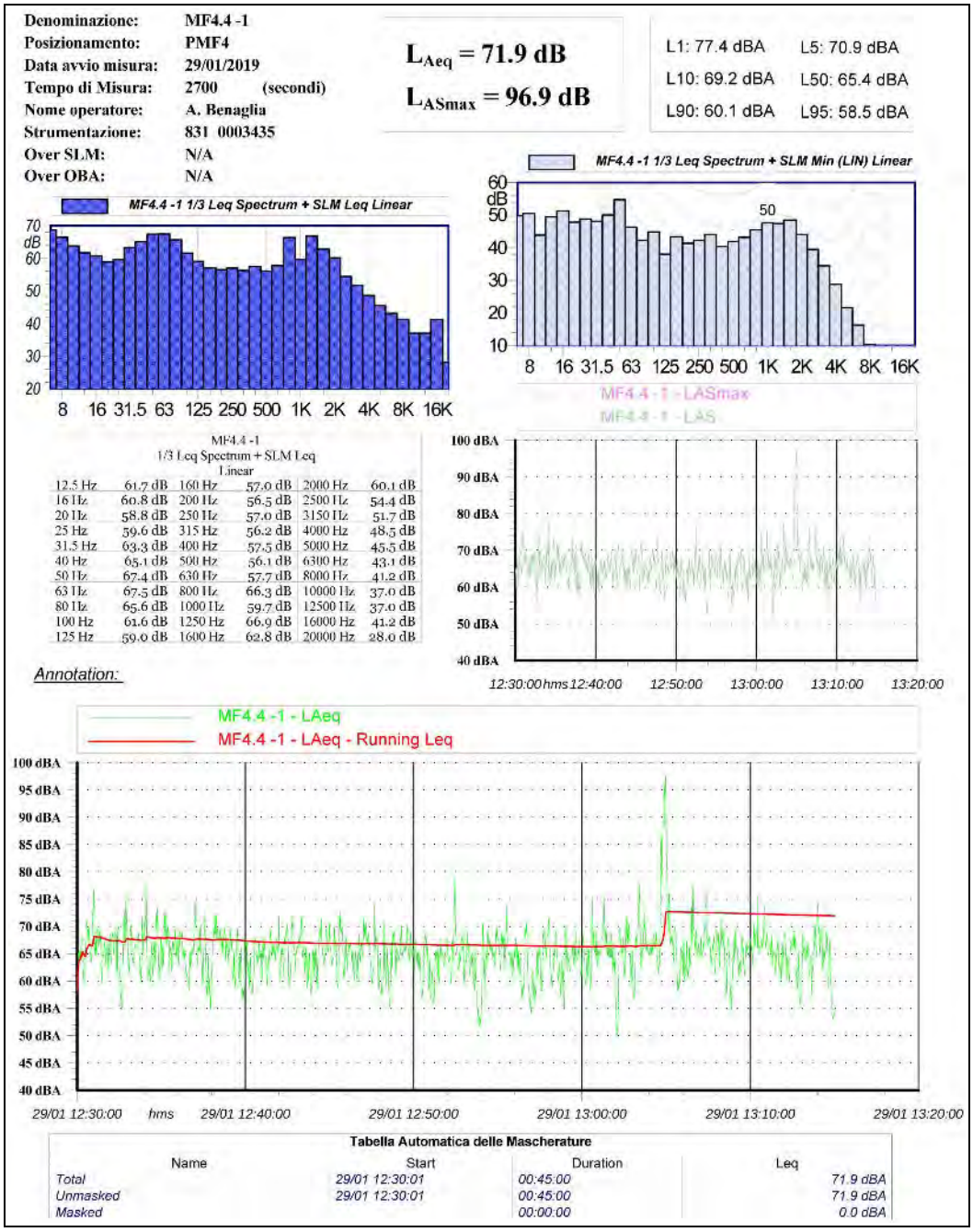
Id.	Tempo di Osservazione T.O.	Avvio Tempo di Misura [hh:mm:ss]	Tempo di Misura TM	Livello sonoro Leq rilevato	Coefficienti K applicati	Livello sonoro Leq corretto
MF4.4 -1	29gen, h.11:45 ... h.13:45	29 /I h. 12:30:00				
MF4.4 -1.1		29 /I h. 12:30:00	45' 00"	72.0 dB(A)	-	**72.0 dB(A)**

Il campionamento **MF4.4 -1** è funzionale al monitoraggio dei livelli sonori riscontrabili in fregio al tracciato stradale S.S. n.64, entro fascia oraria gravata da significativi flussi di traffico in transito.

Dagli esiti dei campionamenti svolti non si ravvisa la presenza di fenomeni non riconducibili alle condizioni ordinariamente riscontrabili in sito; in ogni caso, non è stata rinvenuta la presenza di componenti tonali dominanti all'interno degli spettri di emissione sonora acquisiti.

Punto di Campionamento Fonometrico <**PMF4**>

Report campionamento fonometrico **MF4.4 -1**



In merito, varranno le seguenti codifiche:

Note :

Ln *Mediante tali parametri (Livelli Statistici), viene indicato il livello di pressione sonora sorpassato per un intervallo di tempo di durata superiore al numero espresso:*

(1) *- al 95% di quello totale di misura (L95);*

(2) *- al 90% di quello totale di misura (L90);*

(3) *- al 50% di quello totale di misura (L50);*

(4) *- al 10% di quello totale di misura (L10);*

(5) *- al 5% di quello totale di misura (L05);*

(6) *- all'1% di quello totale di misura (L01).*

Ai fini delle elaborazioni condotte, i livelli sonori campionati vengono approssimati a meno di 0.5 dB(A).

Fig. 2.3 /1 - Punto di Monitoraggio Fonometrico PMF3, ripreso da Nord verso Sud

Fig. 2.3 /2 - Punto di Monitoraggio Fonometrico PMF4, ripreso da Ovest verso Est

Parte III: Modello previsionale

III.1 Generalità

La predisposizione del modello previsionale è funzionale, in ultima istanza, alla definizione dei livelli sonori attesi in corrispondenza dell'area oggetto di intervento, attraverso la mappatura acustica dello stato di progetto. A tale scopo viene fatto ricorso al modello numerico tedesco 'RLS-90', i cui algoritmi sono volti al calcolo dell'emissione sonora agita da infrastrutture di trasporto ed aree di parcheggio; l'implementazione adottata è quella perfezionata all'interno del software denominato *'SoundPLAN'* – v. 7.4 (Braunstein + Berndt GmbH).

I parametri forniti in ingresso al modello sono suddivisibili in tre tipologie principali: dati geometrici (relativi agli ingombri degli elementi interessati), dati caratterizzanti le sorgenti sonore ivi agenti (traffico), dati utili alla descrizione dell'ambiente acustico di riferimento; questi ultimi sono stati campionati in sito e sono rinvenibili all'interno del precedente paragrafo. I dati geometrici, acquisiti ed elaborati dal software previsionale adottato previa digitalizzazione degli elaborati grafici di progetto, riportano l'inserimento dell'opera all'interno del contesto circostante.

III.2 Taratura del modello di calcolo

Preliminare alla fase di taratura propriamente detta è la normalizzazione dei dati relativi ai flussi di traffico in transito, campionati contestualmente al rilevamento fonometrico; dai prospetti riassuntivi di cui alle precedenti Tabb. **2.2 /A''** e **2.2 /B''**, previa correzione delle diverse componenti rinvenute, si procede alla definizione del dato di input *flusso normalizzato orario '**M**'*.

Tab. 3.2 /A - Tempo di Riferimento notturno: normalizzazione flussi di traffico rilevati per S.S. n.64

Rif.to campione	Tempo di Misura T.M. [hh mm ss]	Leq dB(A)	Mezzi Leggeri FLegg.	Mezzi Pesanti FPes.	Ciclomotori FCicl.	Correzione per Mezzi Leggeri FKLegg.	Correzione per Mezzi Pesanti FKPes.	M (%Pes.) FKNormalizzato
1(n).1 -1	05'55"	**49.0**	n.18	n.1	n.1	19,3	0,7	202,8 (3.5%)
1(n).1 -2	06'10"	**51.5**	n.20	n.1	n.2	22,6	0,7	226,7 (3.0%)
1(n).1 -3	06'00"	**47.5**	n.12	-	-	12,0	-	120,0
1(n).1 -4	09'40"	**48.5**	n.20	-	n.3	23,9	-	148,3
1(n).1 -5	07'00"	**50.5**	n.11	-	n.2	13,6	-	116,6
1(n).1 -6	05'55"	**47.0**	n.10	-	n.1	11,3	-	114,6
1(n).1 -7	15'10"	**45.5**	n.14	n.2	-	14,0	1,4	60,9 (9.1%)
1(n).1 -8	06'50"	**48.0**	n.9	n.2	-	9,0	1,4	91,3 (13.5%)
1(n).1 -9	10'30"	**48.5**	n.14	n.2	n.1	15,3	1,4	95,4 (8.4%)
1(n).1 -10	09'25"	**51.5**	n.10	n.1	n.3	13,9	0,7	93,0 (4.8%)
1(n).1 -11	12'05"	**48.0**	n.16	n.1	n.1	17,3	0,7	89,4 (3.9%)

I fattori correttivi applicati sono di seguito dettagliati; la quota di traffico generata dai motocicli, una volta corretta, è stata aggregata al dato generale dei mezzi leggeri.

- Il transito di n.1 motociclo viene posto pari a quello di **n. 1.3** mezzi leggeri;
- Al fine di raccordare quanto previsto dal modello adottato per la qualifica di mezzo pesante (tedesco), rispetto allo scenario di riferimento italiano, si adotta coefficiente di riduzione **Kp=0.7** valido per i mezzi pesanti stessi; tale scelta trova riscontro nelle risultanze di precedenti studi condotti mediante l'adozione del medesimo algoritmo 'RLS90'.

In merito ai campionamenti effettuati entro il T.R. diurno, si ipotizza la costanza dei fattori correttivi assunti in carico nell'ambito della prima sessione, sopra esplicitati. L'adiacente Via Bolsenda ha manifestato flusso di traffico sostanzialmente nullo nel corso di entrambe le sessioni condotte.

Tab. 3.2 /B1-a - Tempo di Riferimento diurno: normalizzazione flussi di traffico per S.S. n.64

Rif.to campione	Tempo di Misura T.M. [hh mm ss]	Leq dB(A)	Mezzi Leggeri FLegg.	Mezzi Pesanti FPes.	Ciclomotori FCicl.	Correzione per Mezzi Leggeri FKLegg.	Correzione per Mezzi Pesanti FKPes.	M (%Pes.) FKNormalizzato
1(d).1 -1	06'40"	**56.0**	n.121	n.3	n.16	141,8	2,1	1523,6 (1.5%)
1(d).1 -2	08'00"	**58.0**	n.152	n.5	n.20	178,0	3,5	1361,3 (1.9%)
1(d).1 -3	05'10"	**56.5**	n.81	n.3	n.10	94,0	2,1	1116,0 (2.2%)
2(d).2 -1	02'40"	**71.5**	n.57	n.2	n.8	67,4	1,4	1548,0 (2.0%)
2(d).2 -2	09'00"	**71.5**	n.206	n.11	n.29	243,7	7,7	1676,0 (3.1%)
2(d).2 -3	13'40"	**71.5**	n.294	n.23	n.38	343,4	16,1	1578,3 (4.5%)

Ciò premesso, si ha che la fase di taratura si sostanzia come di seguito esposto.

Tab. 3.2 /C1 - Taratura modello previsionale predisposto: raffronto valori attesi/valori restituiti (T.R. notturno)

Rif.to campione	Valore atteso *(da campionamento)*	Valore restituito *(da simulazione)*	Scostamento definito a meno di 0.5 dB(A)
1(n).1 -1	49.0 ±0.7 dB(A)	51.7 dB(A)	***+ 2.5 dB(A)***
1(n).1 -2	51.5 ±0.7 dB(A)	52.0 dB(A)	***+ 0.5 dB(A)***
1(n).1 -3	47.5 ±0.7 dB(A)	47.6 dB(A)	***0.0 dB(A)***
1(n).1 -4	48.5 ±0.7 dB(A)	48.5 dB(A)	***0.0 dB(A)***
1(n).1 -5	50.5 ±0.7 dB(A)	47.4 dB(A)	***- 3.0 dB(A)***
1(n).1 -6	47.0 ±0.7 dB(A)	47.4 dB(A)	***+ 0.5 dB(A)***
1(n).1 -7	45.5 ±0.7 dB(A)	48.4 dB(A)	***+ 3.0 dB(A)***
1(n).1 -8	48.0 ±0.7 dB(A)	51.2 dB(A)	***+ 3.0 dB(A)***
1(n).1 -9	48.5 ±0.7 dB(A)	50.2 dB(A)	***+ 1.5 dB(A)***
1(n).1 -10	51.5 ±0.7 dB(A)	48.9 dB(A)	***- 2.5 dB(A)***
1(n).1 -11	48.0 ±0.7 dB(A)	48.3 dB(A)	***+ 0.5 dB(A)***

Tab. 3.2 /C2 - Taratura modello previsionale predisposto: indicatori statistici associati allo scostamento (T.R. notturno)

Indice di posizione / dispersione	
Media Aritmetica	+ 0.5
Media Aritm. Ponderata su T.M.	0.0
Mediana	+ 0.5
Moda	+ 0.5
Campo di Variazione	**6.0** (-3.0 ... +3.0)
Deviazione Standard	2.0
Varianza	3.9

La sostanziale uniformità dei dati analizzati viene evidenziata dall'indicatore di frequenza (moda) attestato ad appena 0.5 dB(A) dalla media aritmetica; inoltre, assegnato un peso a ciascun campionamento (determinato sulla base della sua estensione temporale), tale differenziale giunge all'azzeramento.

In ogni caso, si ha che la distribuzione dei dati ottenuti denota una marcata simmetria: dei quattro indicatori di posizione considerati, sono tre quelli che risultano coincidere; il modello mostra inoltre la tendenza alla sovrastima del dato reale.

Gli esiti di cui alla sessione n.2 sono di seguito esposti.

Tab. 3.2 /D1 - Taratura del modello previsionale adottato: raffronto valori attesi/valori restituiti (T.R. diurno)

Rif.to campione	Valore atteso *(da campionamento)*	Valore restituito *(da simulazione)*	Scostamento definito a meno di 0.5 dB(A)
1(d).1 -1	56.0 ±0.7 dB(A)	59.2 dB(A)	***+ 3.0 dB(A)***
1(d).1 -2	58.0 ±0.7 dB(A)	58.9 dB(A)	***+ 1.0 dB(A)***
1(d).1 -3	56.5 ±0.7 dB(A)	58.2 dB(A)	***+ 1.5 dB(A)***
2(d).2 -1	71.5 ±0.7 dB(A)	71.4 dB(A)	***0.0 dB(A)***
2(d).2 -2	71.5 ±0.7 dB(A)	72.4 dB(A)	***+ 1.0 dB(A)***
2(d).2 -3	71.5 ±0.7 dB(A)	72.8 dB(A)	***+ 1.5 dB(A)***

Tab. 3.2 /D2 - Taratura modello previsionale predisposto: indicatori statistici associati allo scostamento (T.R. diurno)

Indice di posizione / dispersione	
Media Aritmetica	1.3
Media Aritm. Ponderata su T.M.	1.4
Mediana	1.3
Moda	1.0 / 1.5
Campo di Variazione	**3.0** (0.0 ... +3.0)
Deviazione Standard	1.0
Varianza	1.0

In considerazione della limitata entità degli indicatori di dispersione, con deviazione standard e varianza sostanzialmente equivalenti al dato di errore strumentale (0.7 dB), e comunque contenute entro **1.0 dB(A)**, è possibile dedurre la precisione del modello impostato; anche nel caso della sessione n.2, il modello denota la tendenza alla sovrastima del dato reale ricercato.

In considerazione di quanto sopra esposto, si valuta del tutto accettabile l'esito del raffronto condotto fra dato atteso (calcolato) e dato 'reale' (campionato): si reputa quindi soddisfacente il grado di accuratezza associato al campionamento esaminato; ai fini di conseguimento della maggiore precisione, si ritiene utile procedere all'applicazione di coefficiente correttivo **K_{corr} = -0.5 dB(A)** alle risultanze modellistiche generate dalla sorgente stradale considerata.

Più in generale, a scopi cautelativi, si assume che gli scenari elaborati attraverso il modello di calcolo predisposto restino soggetti a margine di errore pari a ±**2.0 dB(A)**, ovvero a n.2 deviazioni standard associate alle risultanze della sessione (diurna) n.2, ovvero a n.1 deviazione standard propria delle risultanze di sessione (notturna) n.1.

Si valuta tale entità adeguata alla particolare tipologia di sorgente (principale) esaminata, caratterizzata dalla marcata oscillazione dei propri valori di emissione sonora; si ipotizza che il margine di tolleranza assunto in carico possa realisticamente ricomprendere anche le imprecisioni di ordine inferiore legate agli altri parametri computati, fra cui si elencano, a titolo esemplificativo: errore proprio della catena fonometrica, errore nella digitalizzazione della cartografia di interesse, errore nella stima delle velocità dei veicoli in transito, ...

III.3 Definizione degli scenari di traffico assegnati in ingresso al modello

L'analisi è stata condotta previa definizione puntuale degli scenari elaborati: scenario 'attuale' / scenario 'di riferimento'; il primo di questi è rappresentativo della configurazione infrastrutturale che caratterizzerà la porzione di territorio di interesse, al completamento dell'intervento: il nuovo percorso della Via Bolsenda, nonché la rotatoria posta all'intersezione S.S. n.64 / P. Micca / Bolsenda.

Lo scenario 'di riferimento' assume invece in carico il nuovo assetto viario che deriverà dalla realizzazione del tracciato di variante alla S.S. n.64 (c.d. 'nuova Porrettana'), che comporterà - prevedibilmente - l'assorbimento di una significativa quota dei flussi di traffico attualmente gravanti sul percorso 'storico'.

Entrambi gli scenari descritti sono comunque caratterizzati dalla presenza di opportuni interventi di mitigazione, mirati a ricondurre i livelli di clima acustico altrimenti attesi entro soglie consone.

In ragione del ridotto carico urbanistico proprio dell'intervento all'esame, si è valutata come del tutto insignificante l'incidenza da questo prodotta sulla viabilità principale (S.S. n.64); ciò anche in ragione degli elevati flussi di traffico pre-esistenti gravanti sulla stessa. Con riferimento alla viabilità 'minore', è stata assunta in carico l'ipotesi di un contenuto incremento dei flussi gravanti sul segmento iniziale della Via Bolsenda, volto al raccordo fra il comparto in esame e la S.S. n.64.

Si riporta, di seguito, il dettaglio concernente la consistenza ipotizzata per ciascuna sorgente, nei diversi scenari elaborati.

Tab. 3.3/A - Definizione dei flussi di traffico medi orari gravanti sulle sorgenti di interesse

- Tempo di Riferimento Diurno -

Sorgente	Scenario	Asse Stradale	Flusso di Traffico Totale 'M', *ovvero* capacità del parcheggio	Incidenza mezzi pesanti, *ovvero* frequenza degli spostamenti (per ciascuno stallo)
1.1.d	'attuale'	S.S. n.64 'Porrettana'	n.850 veic. /h	5.0 %
2.1.d	"	Via Bolsenda	n.40 veic. /h	2.5 %
3.1.d	"	Aree parcabili		
		- parcheggio Nord	n.22 stalli	0.40 spostamenti /h.
		- parcheggio Est	n.14 stalli	0.20 spostamenti /h.
		- parcheggio Sud	n.10 stalli	0.20 spostamenti /h.
		- parcheggio Ovest	n.21 stalli	0.40 spostamenti /h.
1.2.d	'di riferimento'	Ex S.S. n.64 'Porrettana'	n.425 veic. /h	3.5 %
2.2.d	"	Via Bolsenda	n.50 veic. /h	1.5 %
3.2.d	"	Aree parcabili		
		- parcheggio Nord	n.22 stalli	0.40 spostamenti /h.
		- parcheggio Est	n.14 stalli	0.20 spostamenti /h.
		- parcheggio Sud	n.10 stalli	0.20 spostamenti /h.
		- parcheggio Ovest	n.21 stalli	0.40 spostamenti /h.

Tab. 3.3/B - Definizione dei flussi di traffico medi orari gravanti sulle sorgenti di interesse

- Tempo di Riferimento Notturno -

Sorgente	Scenario	Asse Stradale	Flusso di Traffico Totale 'M', *ovvero* capacità del parcheggio	Incidenza mezzi pesanti, *ovvero* frequenza degli spostamenti (per ciascuno stallo)
1.1.d	'attuale'	S.S. n.64 'Porrettana'	n.170 veic. /h	7.5 %
2.1.d	"	Via Bolsenda	n.10 veic. /h	1.0 %
3.1.d	"	Aree parcabili		
		- parcheggio Nord	n.22 stalli	0.08 spostamenti /h.
		- parcheggio Est	n.14 stalli	0.04 spostamenti /h.
		- parcheggio Sud	n.10 stalli	0.04 spostamenti /h.
		- parcheggio Ovest	n.21 stalli	0.08 spostamenti /h.
1.2.d	'di riferimento'	Ex S.S. n.64 'Porrettana'	n.85 veic. /h	3.5 %
2.2.d	"	Via Bolsenda	n.9 veic. /h	1.0 %
3.2.d	"	Aree parcabili		
		- parcheggio Nord	n.22 stalli	0.08 spostamenti /h.
		- parcheggio Est	n.14 stalli	0.04 spostamenti /h.
		- parcheggio Sud	n.10 stalli	0.04 spostamenti /h.
		- parcheggio Ovest	n.21 stalli	0.08 spostamenti /h.

Il parametro relativo alle velocità medie dei veicoli in transito viene dedotto da quanto emerso in ambito di indagine diretta, dalla quale sono emerse punte massime di 90 Km/h., per i veicoli in transito sul tratto della S.S. n.64 antistante il sito esaminato.

La definizione degli ambiti di analisi avviene anche mediante la combinazione delle diverse sorgenti sopra elencate, secondo determinati criteri di significatività; questi sono definiti per lo più dalla giacitura dei vari fabbricati di progetto, rispetto al sistema viario circostante, condizione dalla quale discendono diversi limiti massimi di immissione sonora applicabili.

All'interno del sito di interesse saranno attrezzate n.4 aree parcabili principali, di cui n.2 (area Nord, area Ovest), in regime di fruizione prettamente 'pubblica'; la definizione dei parametri interessanti gli aspetti acustici, data all'interno dei prospetti di cui sopra, è avvenuta seguendo criterio di maggiore cautela, così da ricomprendere anche eventuali quote di spostamenti aggiuntivi legati allo sviluppo di lungo termine del sito (scenario 'di riferimento').

A titolo cautelativo, viene inoltre assoggettato a verifica un ulteriore scenario: quest'ultimo resta definito a partire dai dati concernenti i flussi di traffico veicolare effettivamente percorrente - all'attuale - il tracciato storico S.S. n.64 (monitoraggio in continuo h.24, sezione: intersezione via Marzabotto); questi ultimi, trasmessi a cura del settore comunale preposto, attengono al mese di settembre 2018, nelle giornate del 16 / 17 / 18 / 19.

La verifica modellistica viene condotta assumendo a riferimento il dato medio così acquisito, pari a 1325 veicoli /ora (T.R. diurno), a 190 veicoli /ora (T.R. notturno).

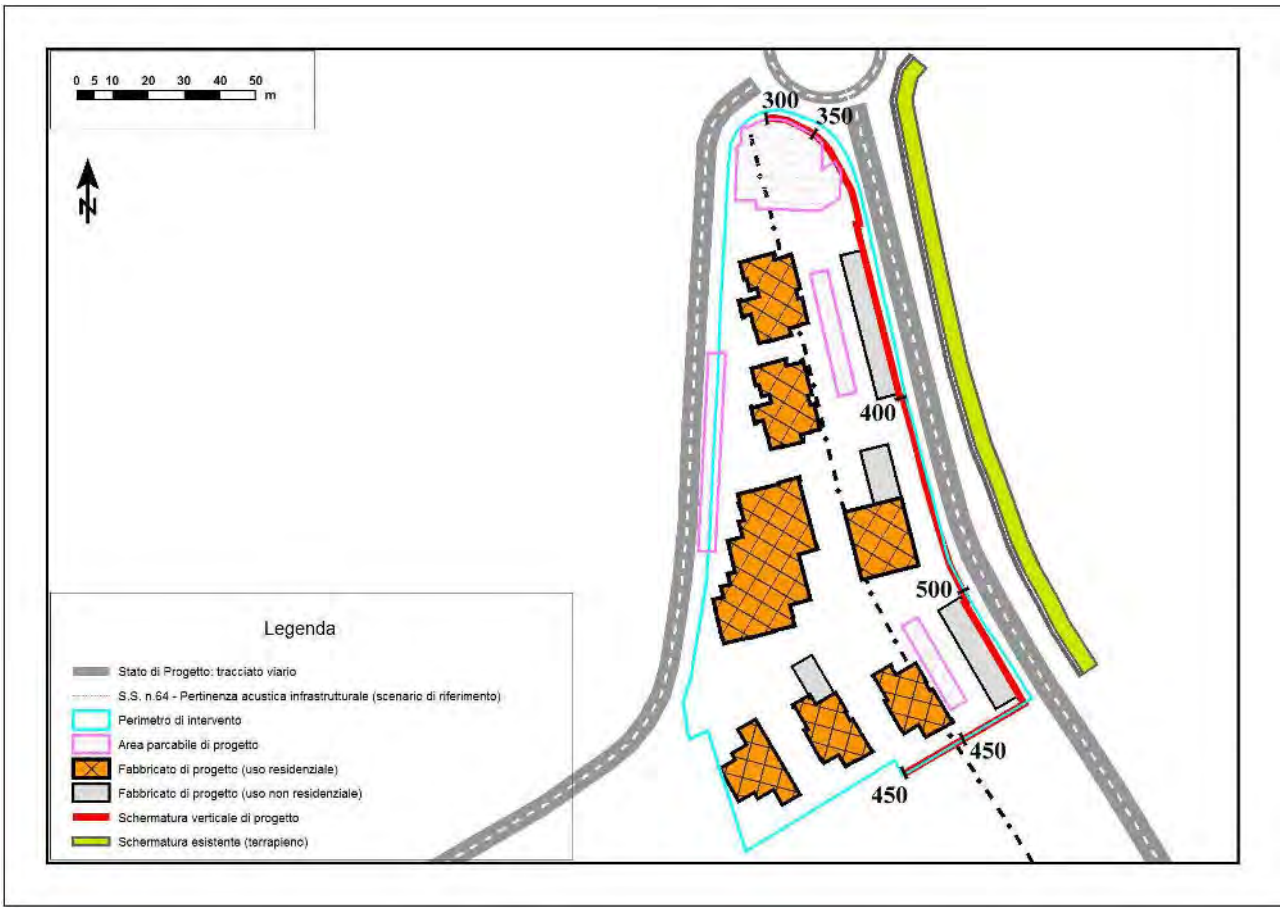
Parte IV: risultanze di modellizzazione

IV.1 Descrizione degli interventi di mitigazione richiesti

Come osservato all'interno del precedente paragrafo, in sede di elaborazione è emersa l'opportunità di procedere all'inserimento di adeguata opera di mitigazione, volta al contenimento dell'impatto acustico potenzialmente gravante presso l'area di interesse; viene così prevista l'installazione di una schermatura verticale lungo i confini Nord ed Est del comparto; tale elemento avrà altezza minima dal piano di riferimento pari a cm.300 e sviluppo come restituito nell'immagine di **Fig. 4.1 /1**.

Il manufatto citato, nel suo lato esposto ai tracciati stradali principali, si caratterizzerà per adeguata proprietà fonoassorbente.

Fig. 4.1 /1 - Stato di progetto: individuazione plenimetrica schermatura prevista, con progressiva altezze



IV.2 Mappatura acustica dei principali scenari elaborati

Gli esiti derivanti dall'applicazione del modello matematico adottato sono di seguito riportati; gli ambiti di valutazione assunti a riferimento sono di norma i seguenti:

- Valutazione di compatibilità relativa all'inserimento dell'opera di progetto all'interno del contesto urbanistico circostante, la cui espressione è strettamente legata a quanto previsto dal piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (criterio di valutazione assoluto);
- Valutazione di compatibilità di sorgente specifica, condotta attraverso il raffronto fra i livelli di clima acustico indotti dalle infrstrutture stradali (S.S. n.64, ex S.S. n.64, via Bolsenda), ed i limiti massimi previsti in applicazione del D.P.R. 142/04.

A seguire, sono riportati gli esiti delle elaborazioni condotte; questi attengono, in particolare, al dettaglio delle mappature acustiche rese in merito allo scenario 'di riferimento', per ciascuna delle sorgenti specifiche di interesse; in considerazione della sua rilevanza, viene inoltre prodotta la mappatura propria dello scenario 'attuale', elaborato per la sorgente stradale S.S. n.64.

In generale, relativamente alle infrastrutture stradali, la scala cromatica adottata prevede l'utilizzo del colore verde per gli spazi all'interno dei quali si prevede il rispetto dei limiti massimi di immissione imposti.

Fig. 2.2 /1.1.1d - Livello sonoro specifico indotto da S.S. n.64 (scenario 'attuale')

Piano Primo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. diurno: 65.0 dB(A)

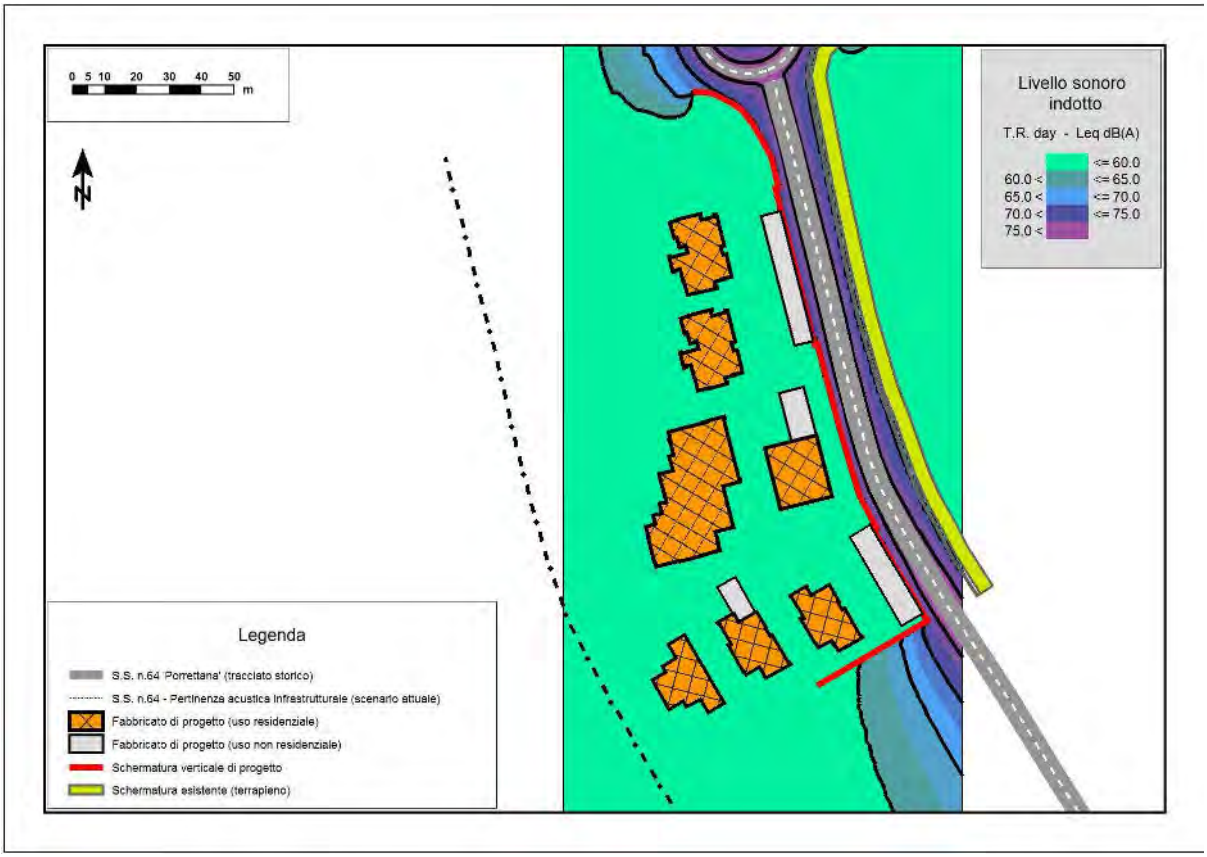


Fig. 2.2 /1.1.1n - Livello sonoro specifico indotto da S.S. n.64 (scenario 'attuale')

Piano Primo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. notturno: 55.0 dB(A)

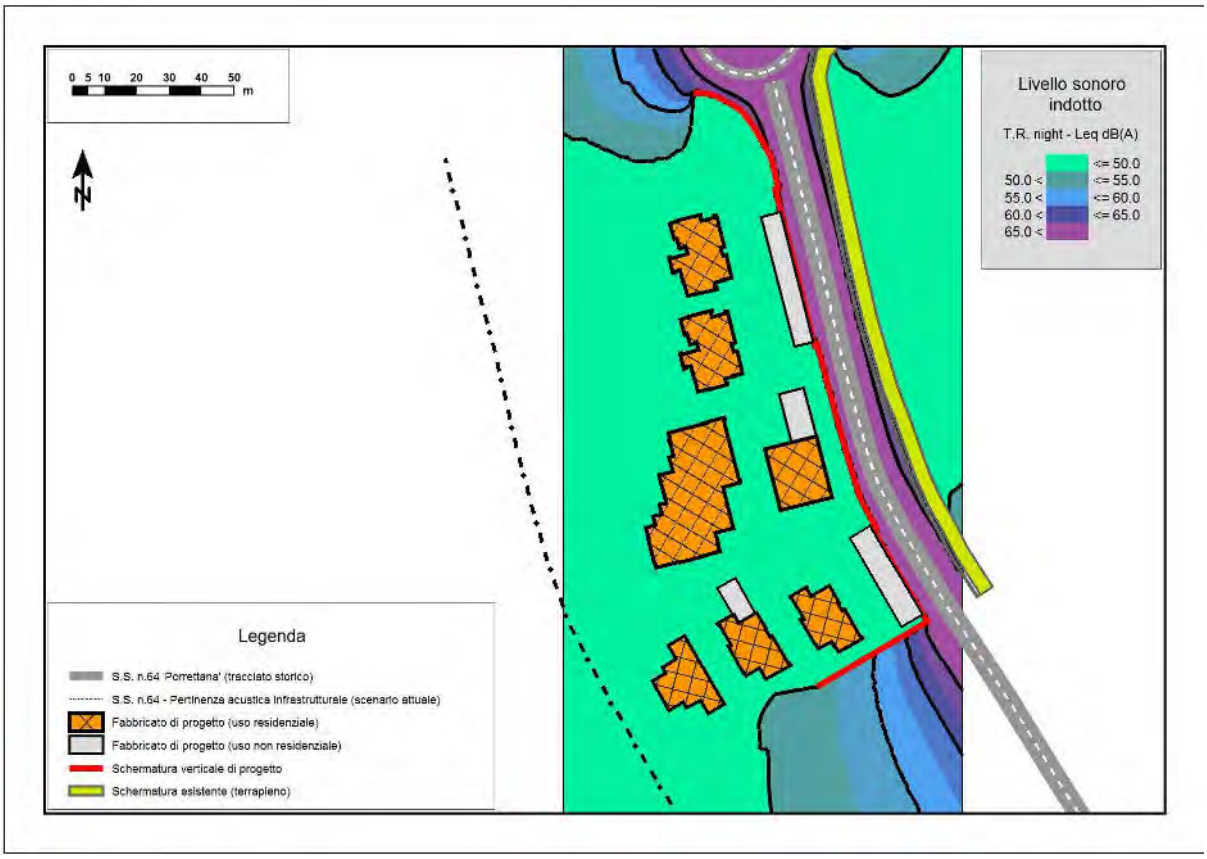


Fig. 2.2 /1.1.2d - Livello sonoro specifico indotto da S.S. n.64 (scenario 'attuale')
Piano Secondo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. diurno: 65.0 dBA

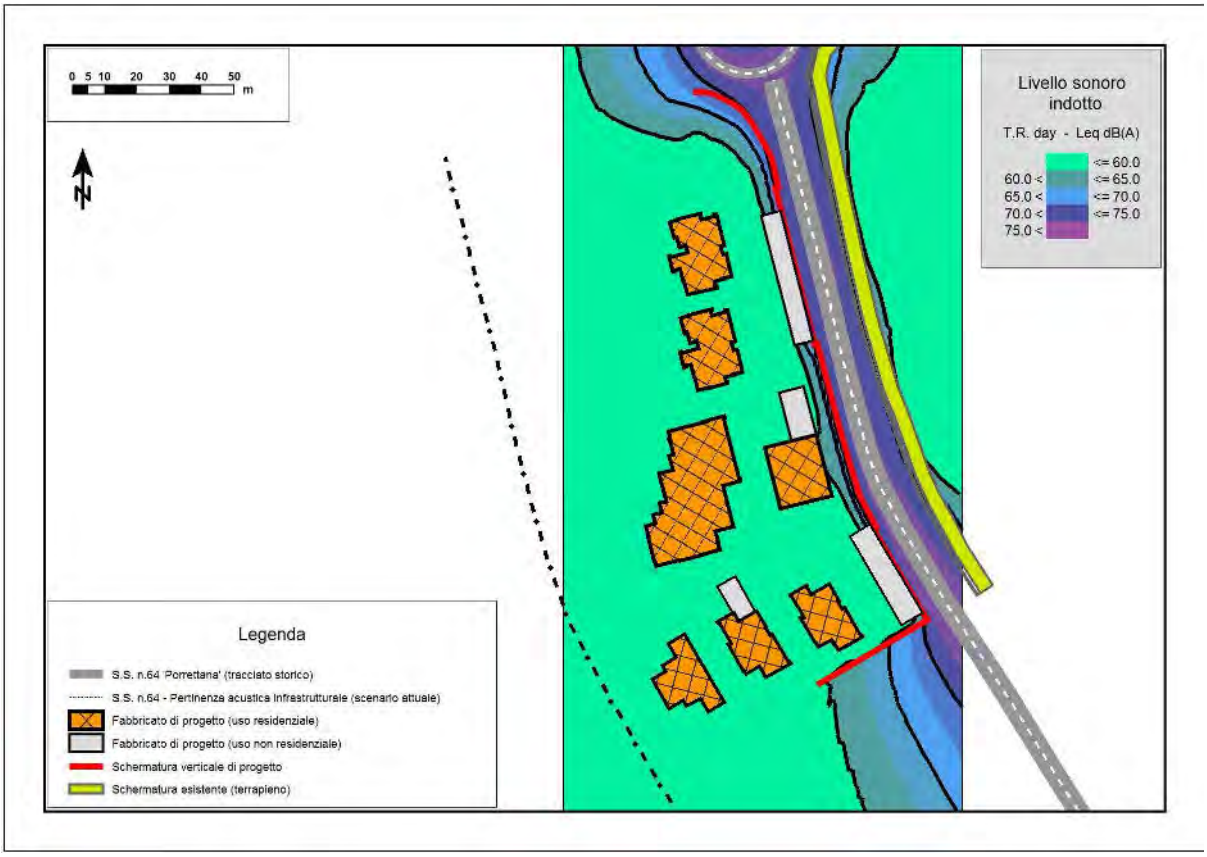


Fig. 2.2 /1.1.2n - Livello sonoro specifico indotto da S.S. n.64 (scenario 'attuale')
Piano Secondo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. notturno: 55.0 dBA

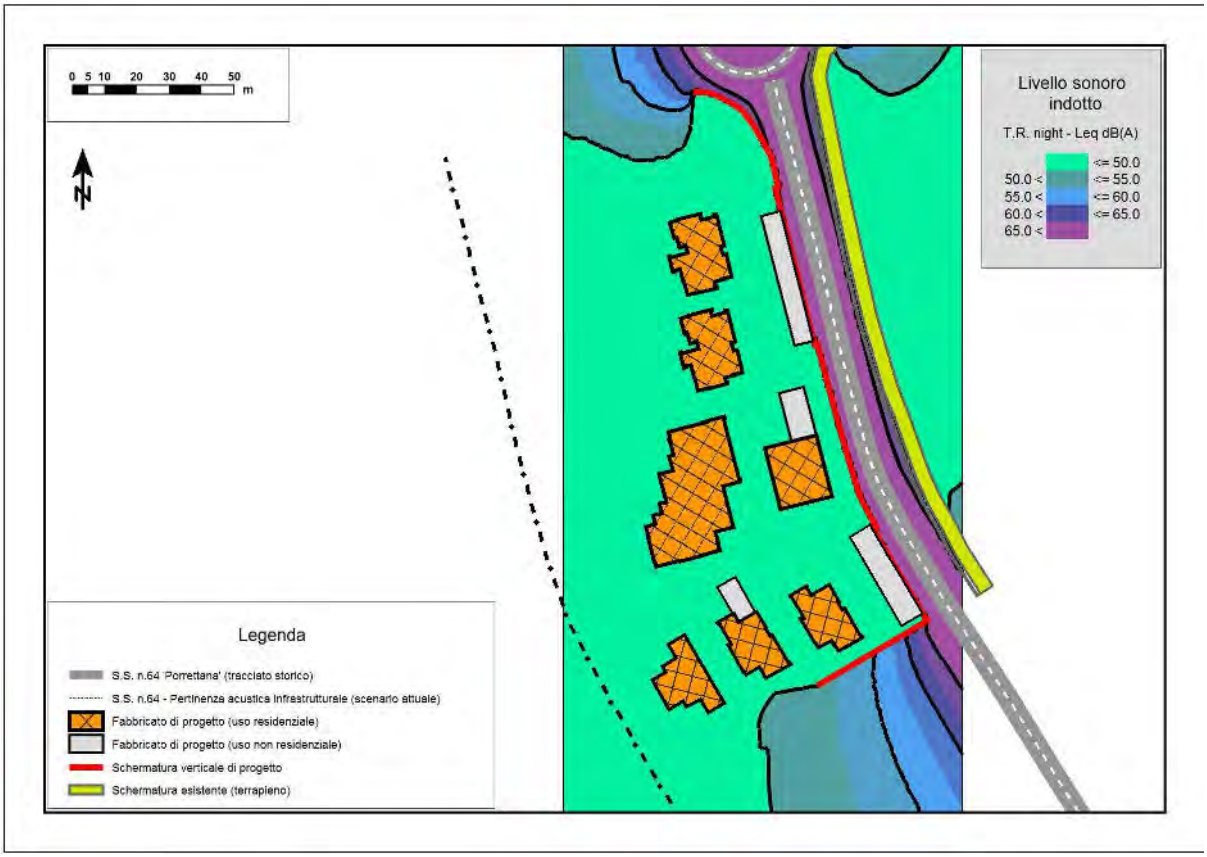


Fig. 2.2 /1.1.3d - Livello sonoro specifico indotto da S.S. n.64 (scenario 'attuale')

Piano Terzo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. diurno: 65.0 dB(A)

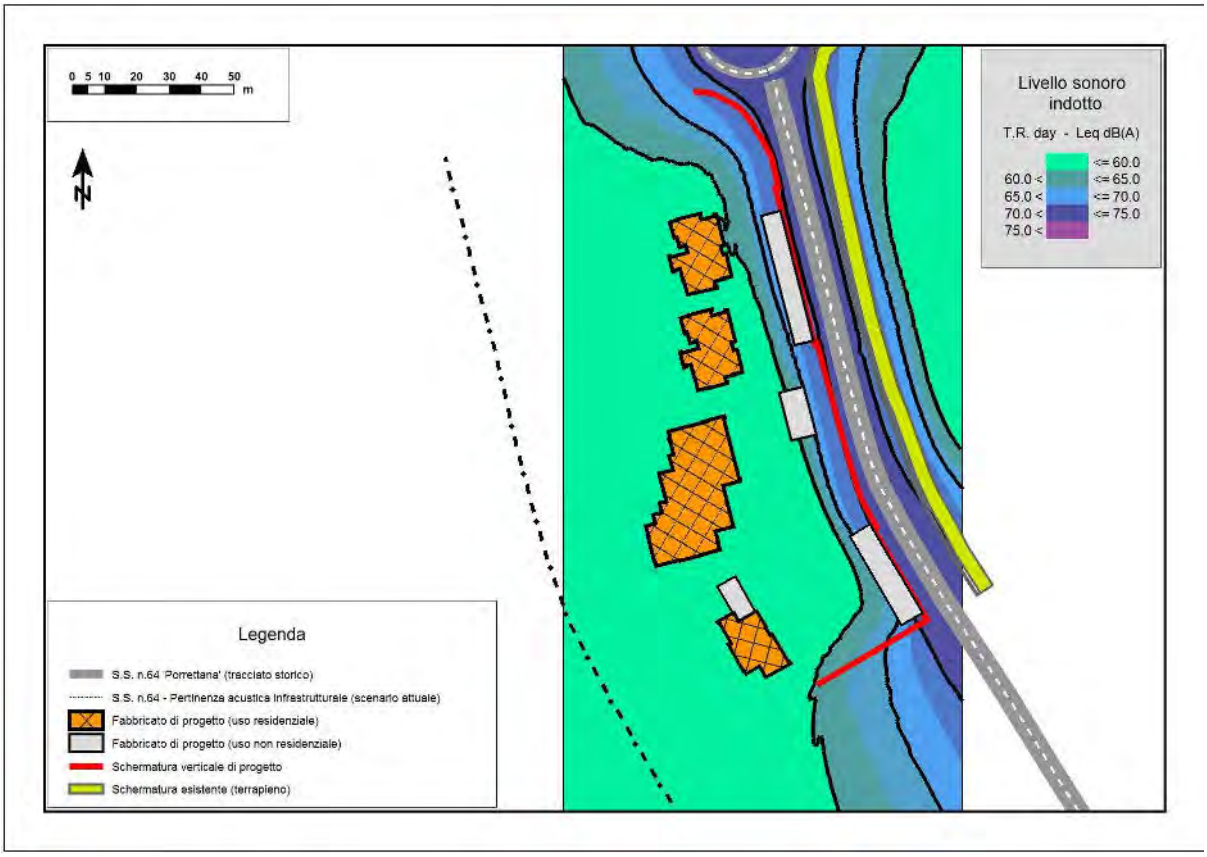


Fig. 2.2 /1.1.3n - Livello sonoro specifico indotto da S.S. n.64 (scenario 'attuale')

Piano Terzo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. notturno: 55.0 dB(A)

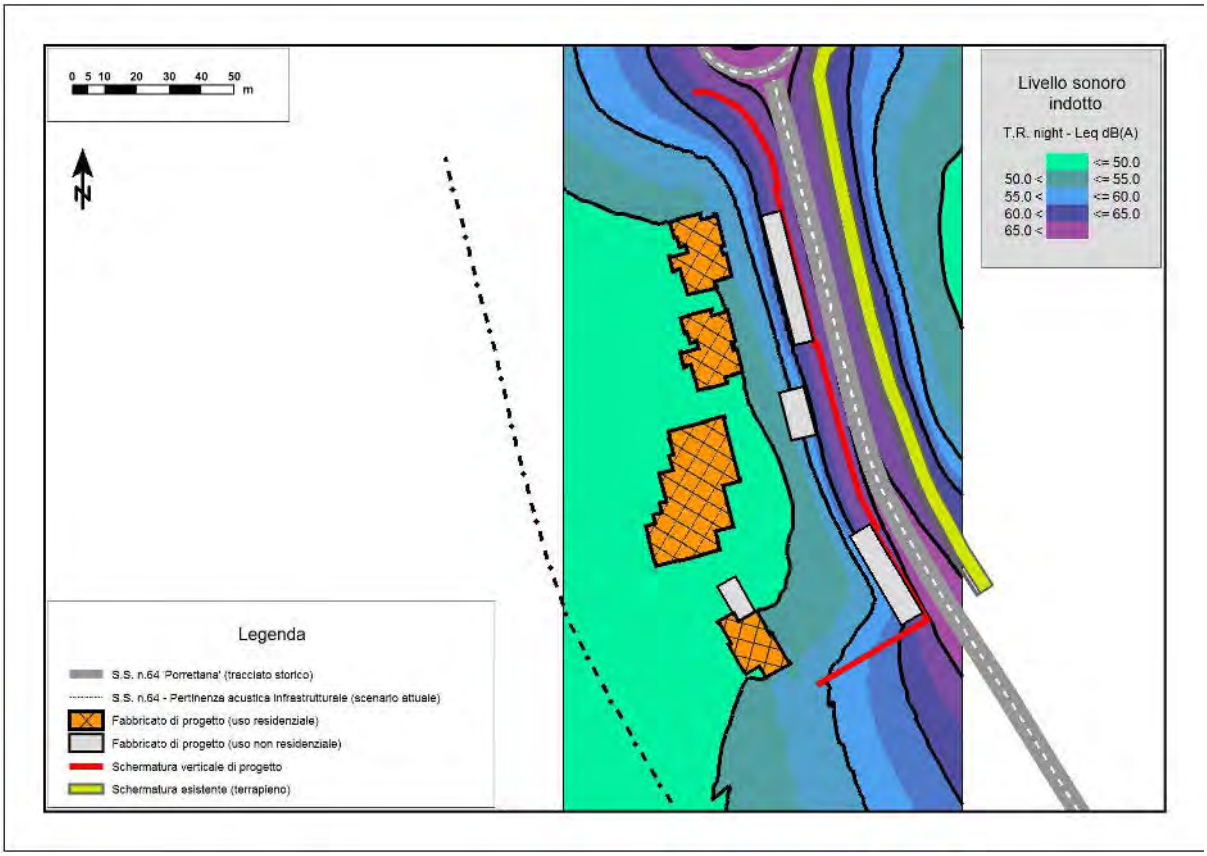


Fig.2.2 /1.1'd - Livello sonoro specifico indotto da S.S.64 (scenario 'attuale' / Flussi di Traffico campionati)
Piano Primo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. diurno: 65.0 dB(A)

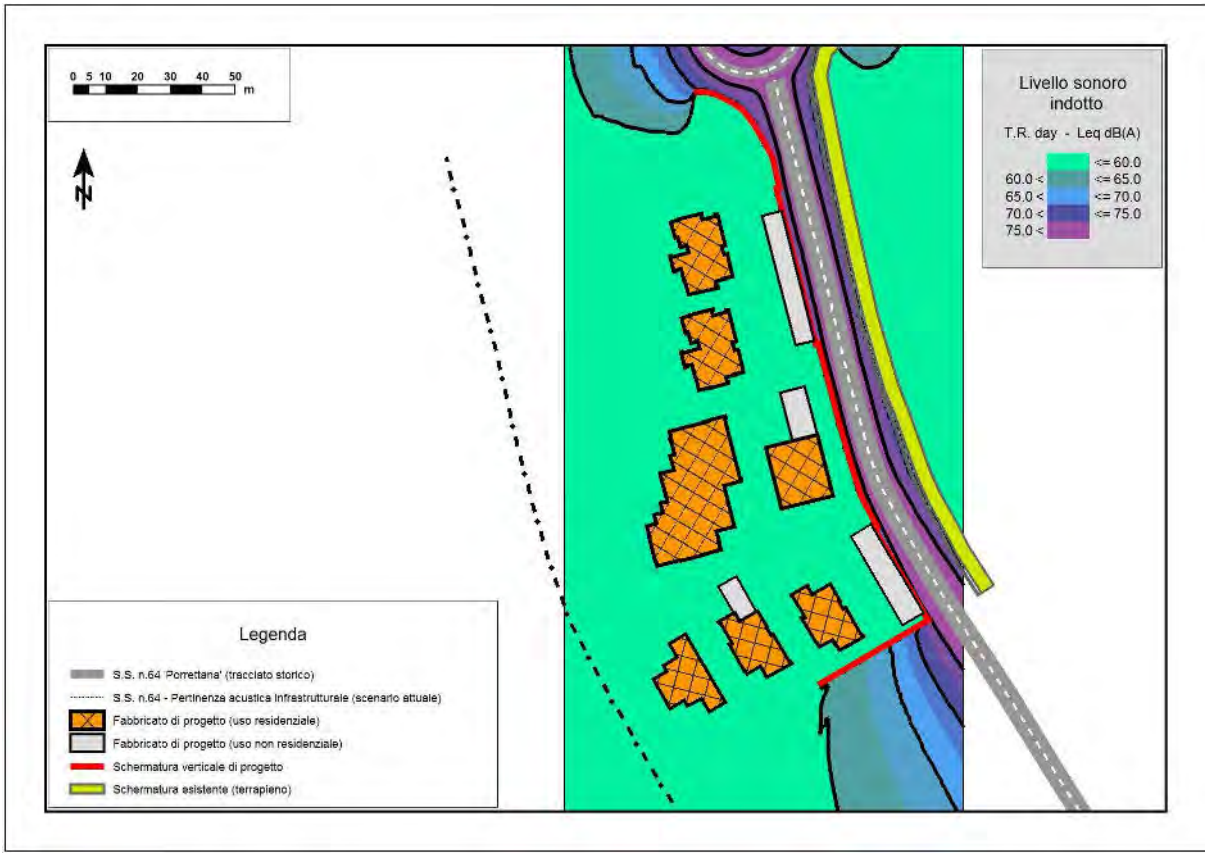


Fig.2.2 /1.1.1'n - Livello sonoro specifico indotto da S.S.64 (scenario 'attuale' / Flussi di Traffico campionati)
Piano Primo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. notturno: 55.0 dB(A)

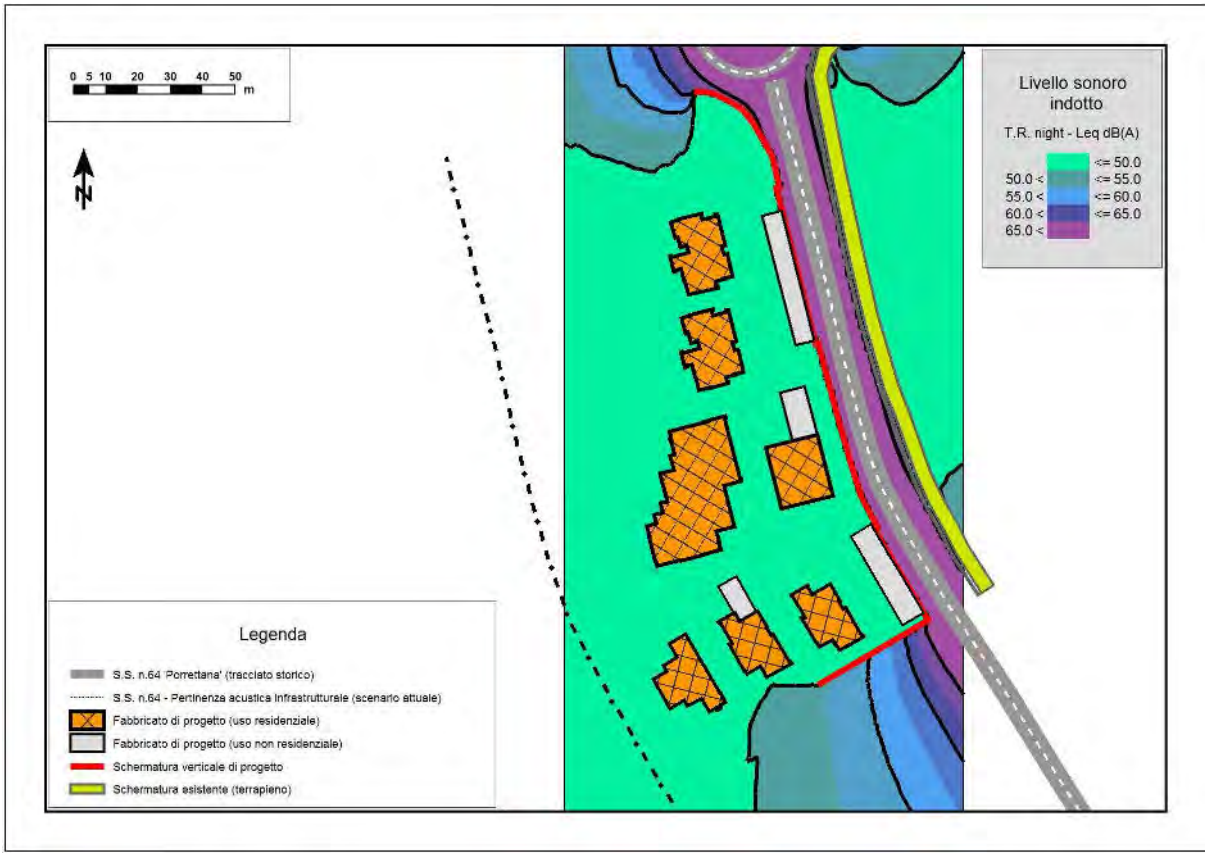


Fig.2.2 /1.1.2'd - Livello sonoro specifico indotto da S.S.64 (scenario 'attuale' / Flussi di Traffico campionati)
Piano Secondo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. diurno: 65.0 dBA

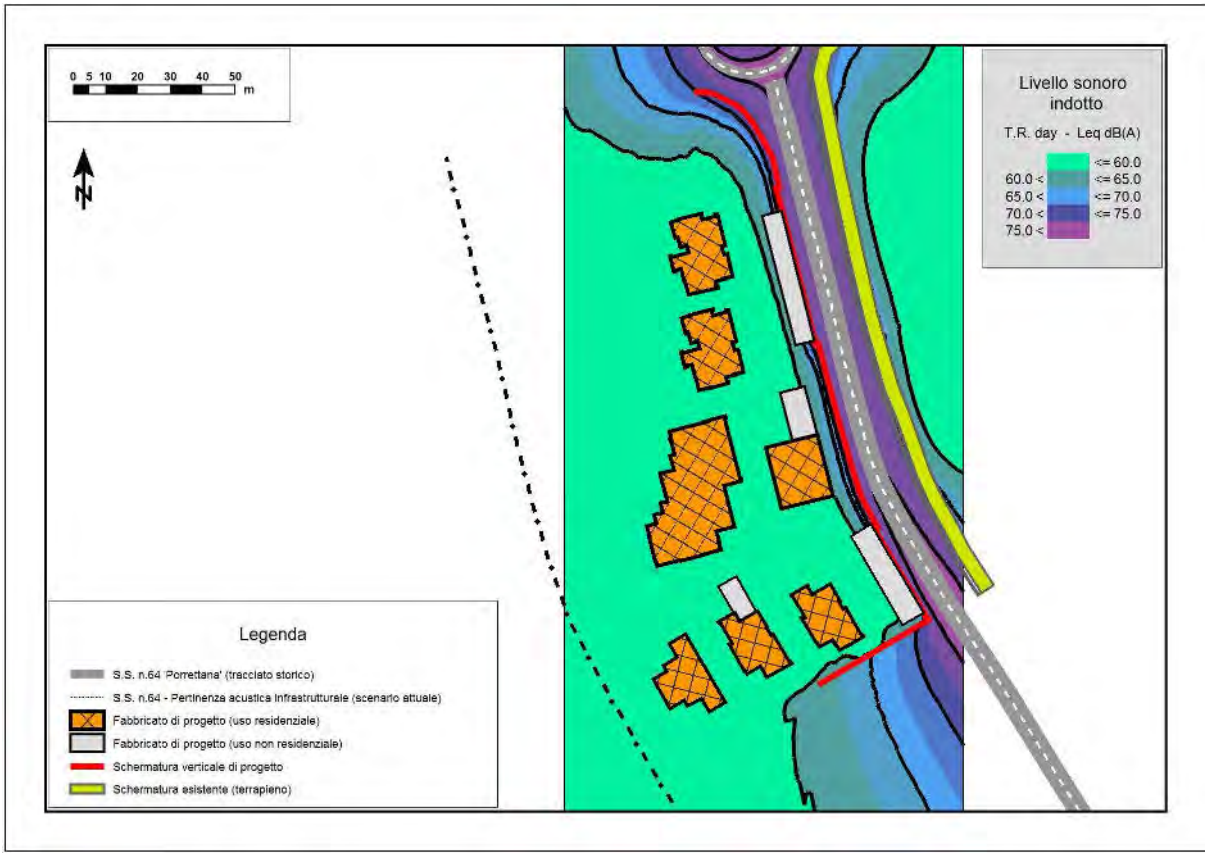


Fig.2.2 /1.1.2'n - Livello sonoro specifico indotto da S.S.64 (scenario 'attuale' / Flussi di Traffico campionati)
Piano Secondo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. notturno: 55.0 dBA

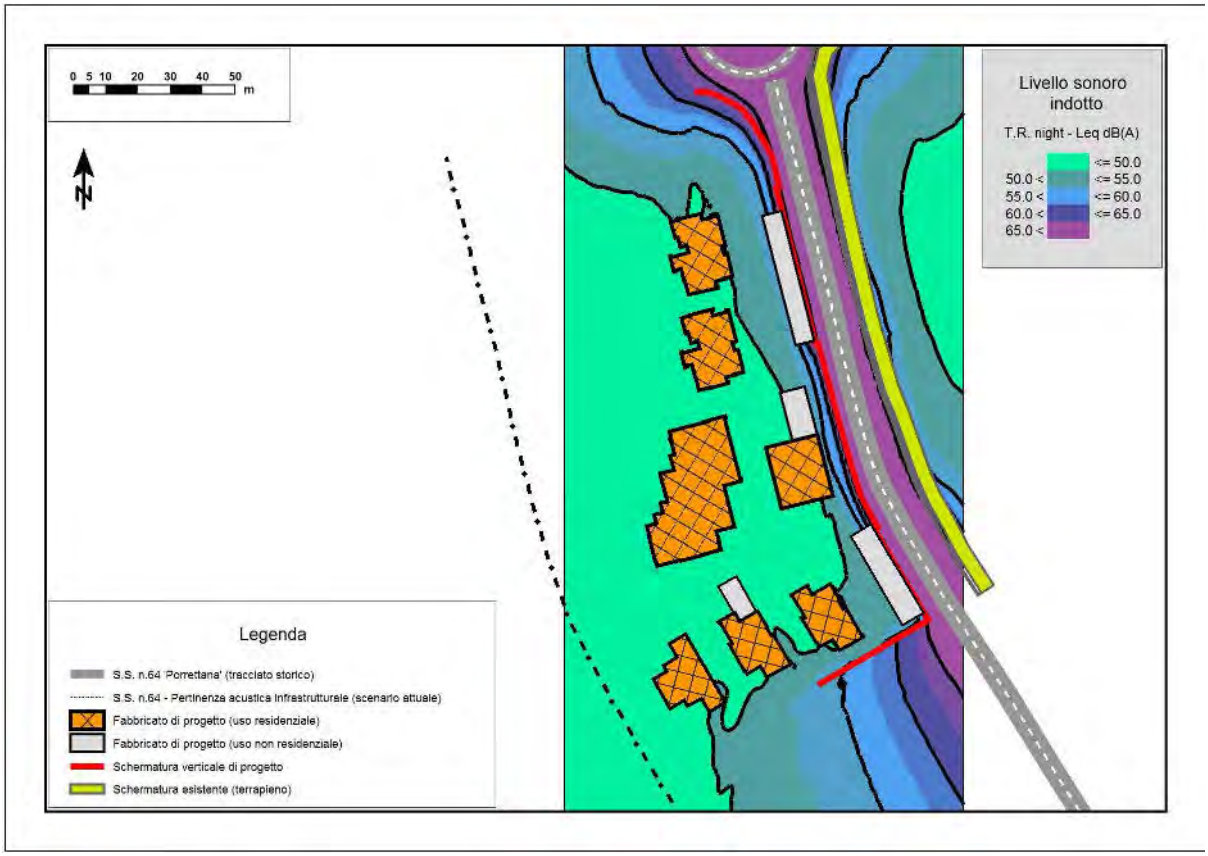


Fig.2.2 /1.1.3'd - Livello sonoro specifico indotto da S.S.64 (scenario 'attuale' / Flussi di Traffico campionati)
Piano Terzo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. diurno: 65.0 dB(A)

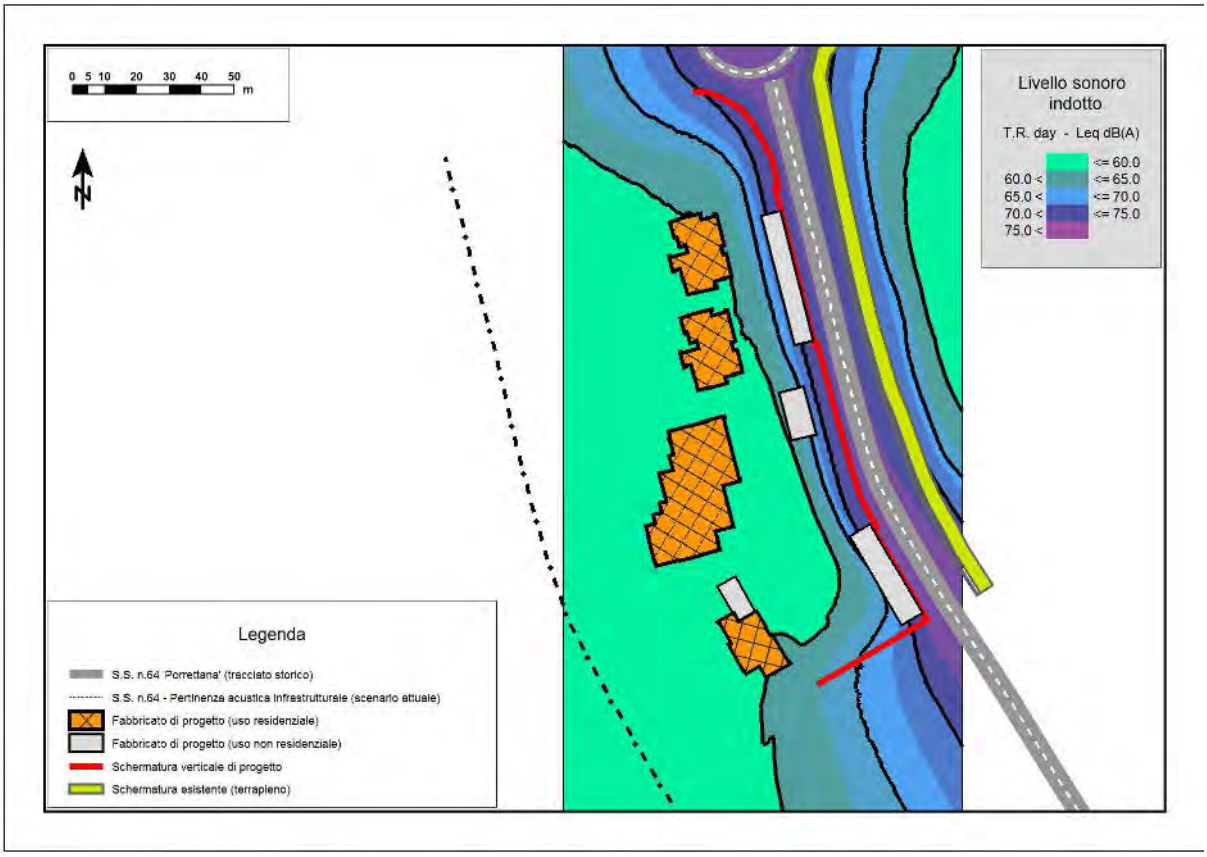


Fig.2.2 /1.1.3'n - Livello sonoro specifico indotto da S.S.64 (scenario 'attuale' / Flussi di Traffico campionati)
Piano Terzo f.t. - limite massimo di immissione sonora entro fascia pertinenziale, T.R. notturno: 55.0 dB(A)

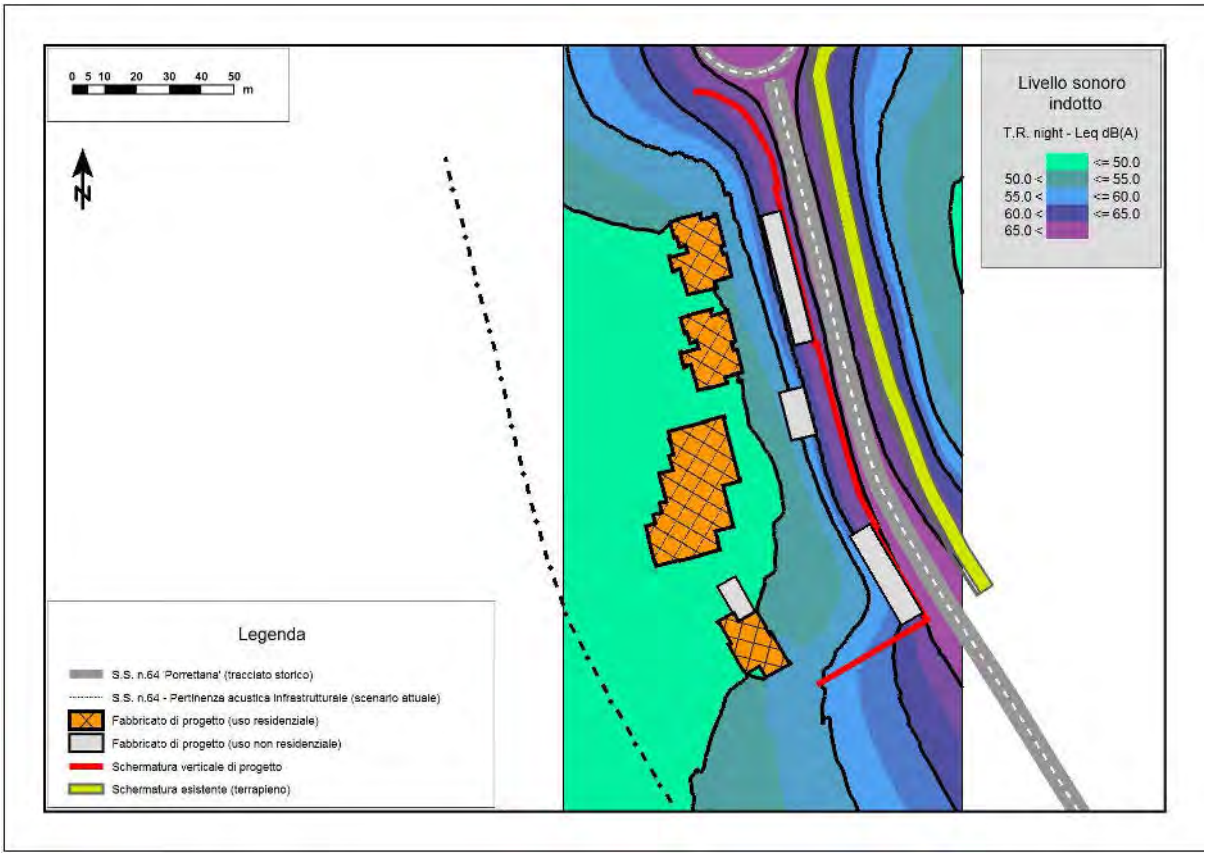


Fig.2.2 /1.2.1d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti, eccetto S.S.64 (scen. 'attuale')
T.R. diurno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.170

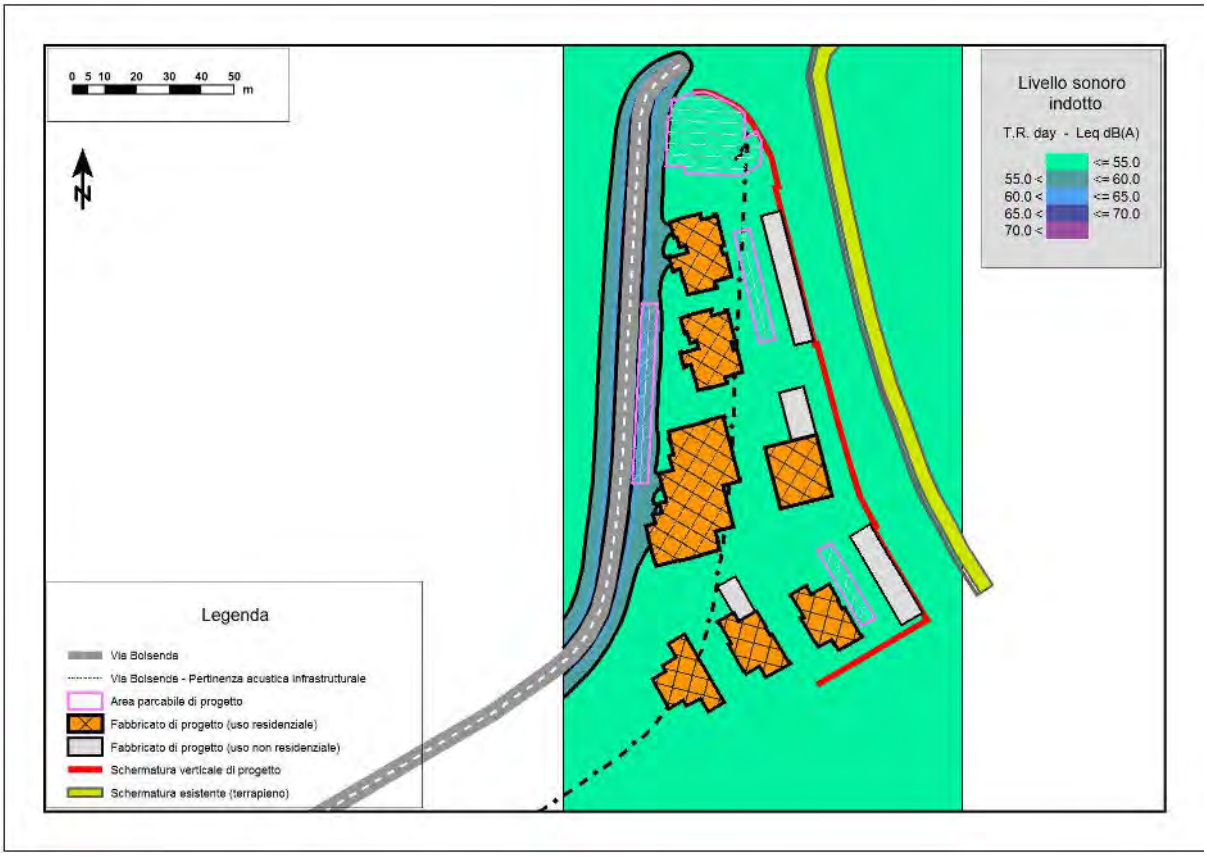


Fig.2.2 /1.2.1n - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti, eccetto S.S.64 (scen. 'attuale')
T.R. notturno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.170

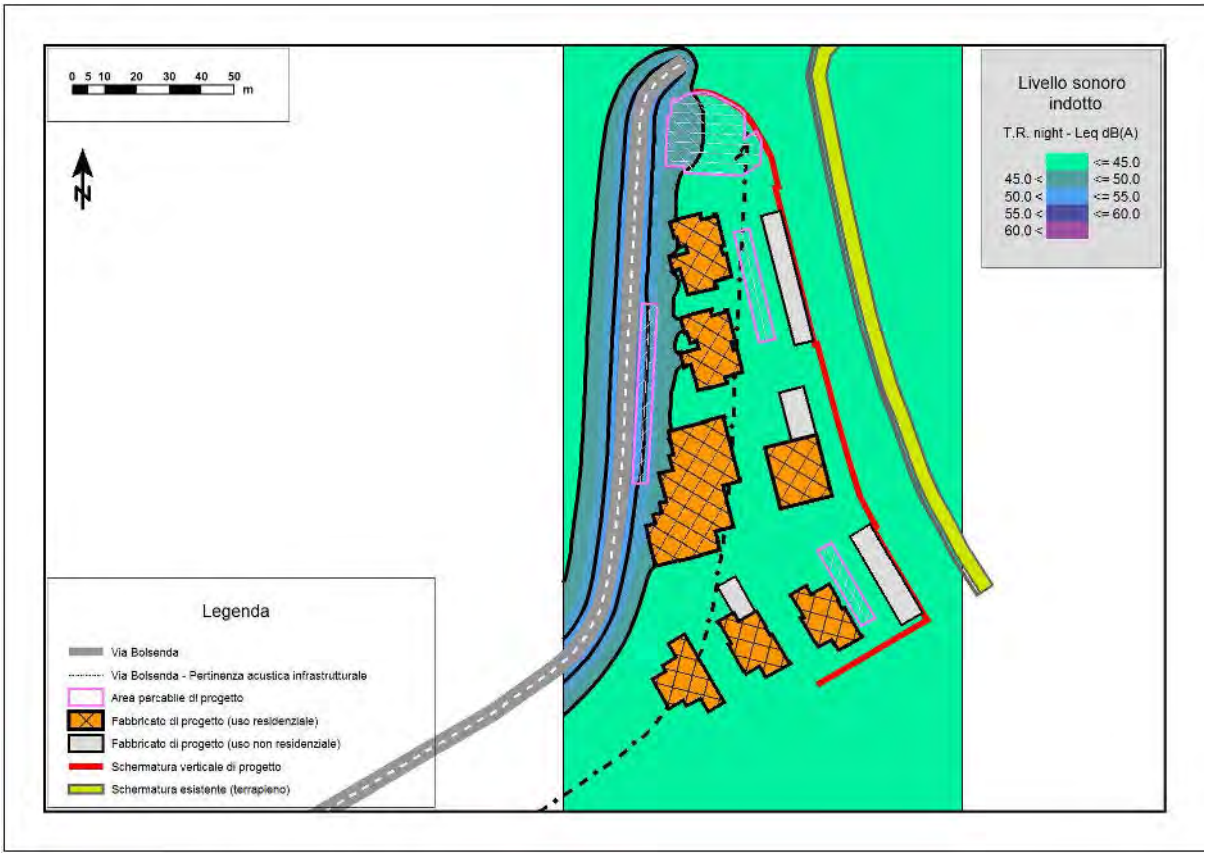


Fig.2.2 /1.2.2d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti, eccetto S.S.64 (scen. 'attuale')
T.R. diurno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.500 (indicativamente: piano Secondo f.t.)

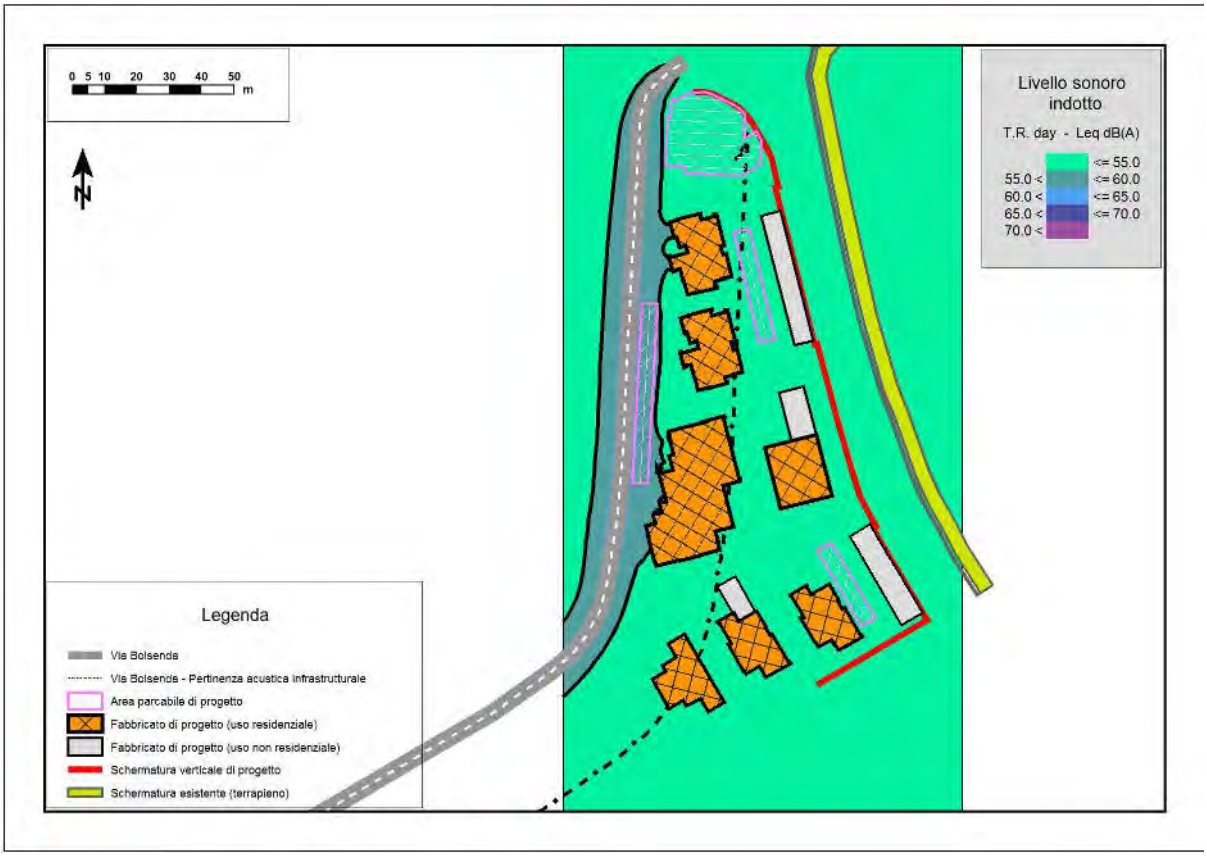


Fig.2.2 /1.2.2n - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti, eccetto S.S.64 (scen. 'attuale')
T.R. notturno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.500 (indicativamente: piano Secondo f.t.)

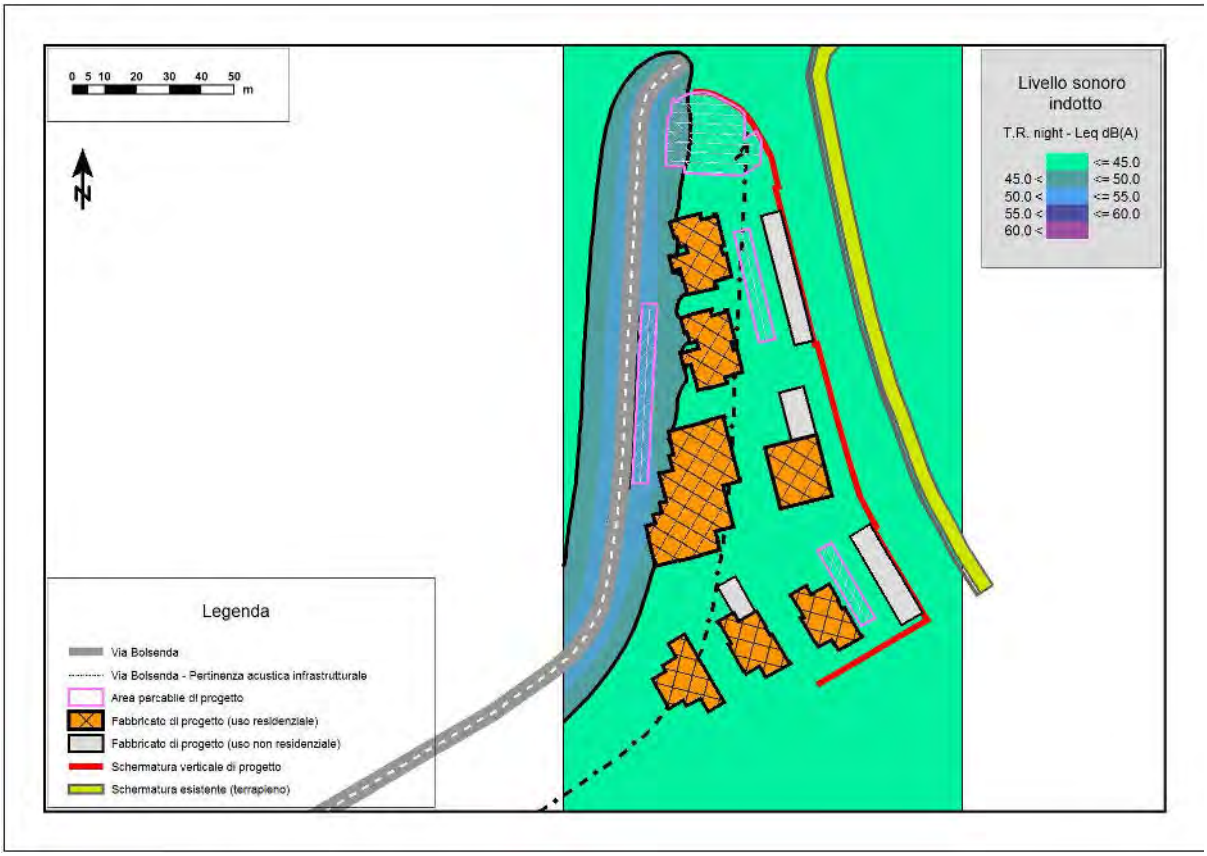


Fig.2.2 /1.2.3d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti, eccetto S.S.64 (scen. 'attuale')
T.R. diurno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.830 (indicativamente: piano Terzo f.t.)

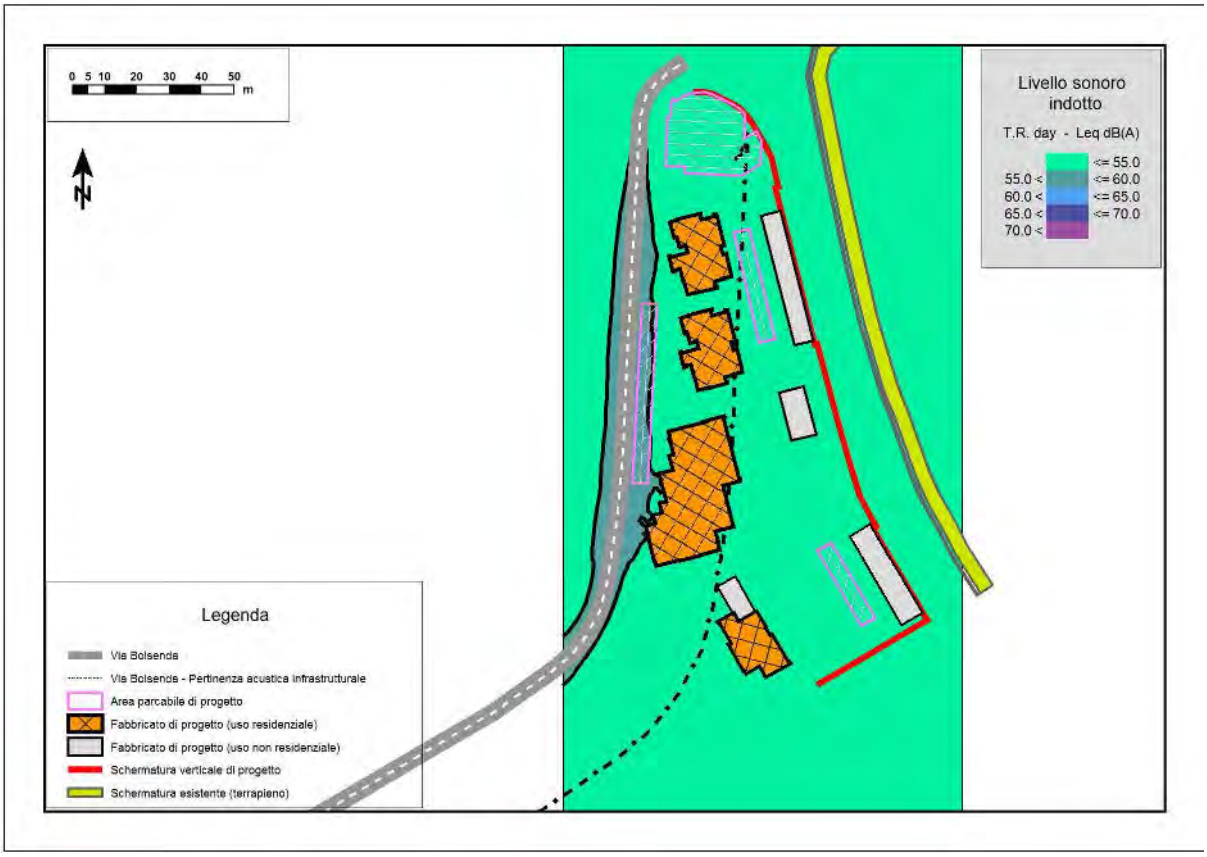


Fig.2.2 /1.2.3n - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti, eccetto S.S.64 (scen. 'attuale')
T.R. notturno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.830 (indicativamente: piano Terzo f.t.)

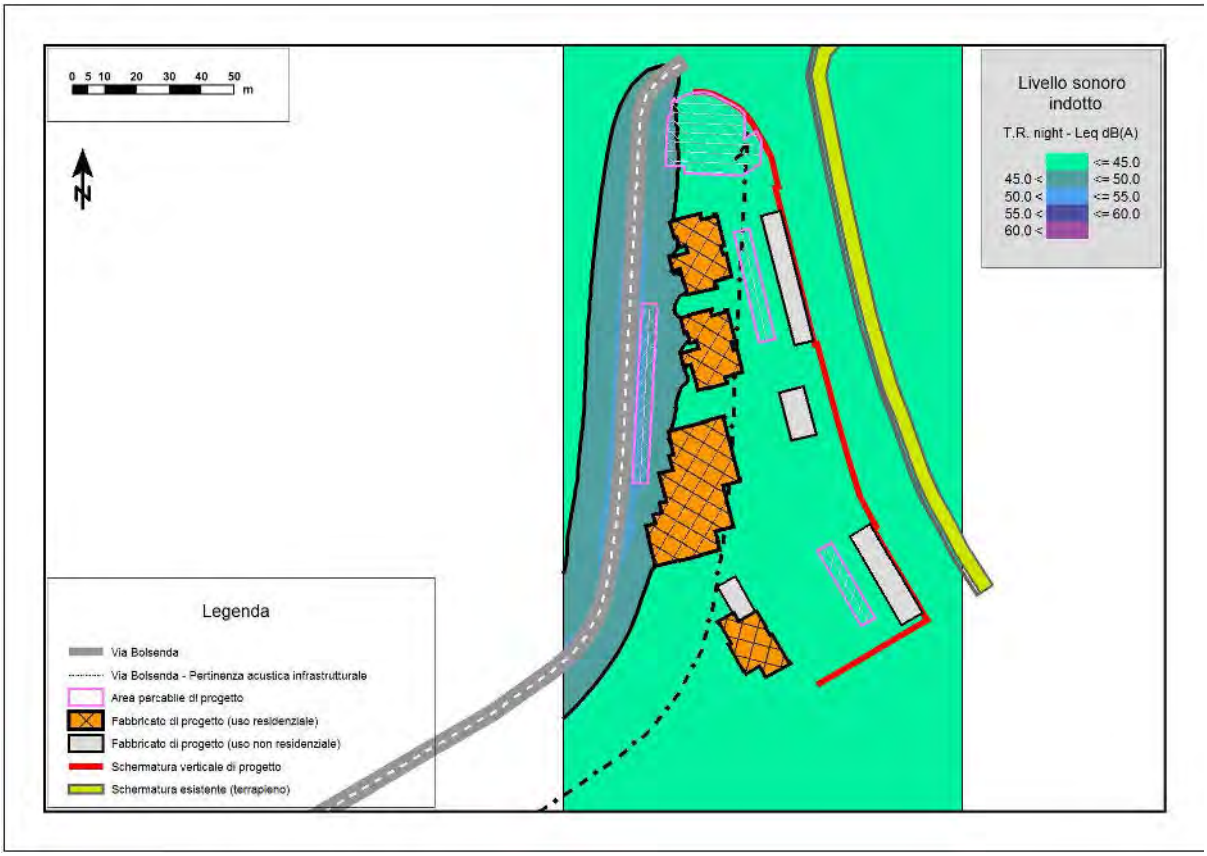


Fig.2.2 /2.1.1d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti in sito (scenario 'di riferimento')
T.R. diurno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.170

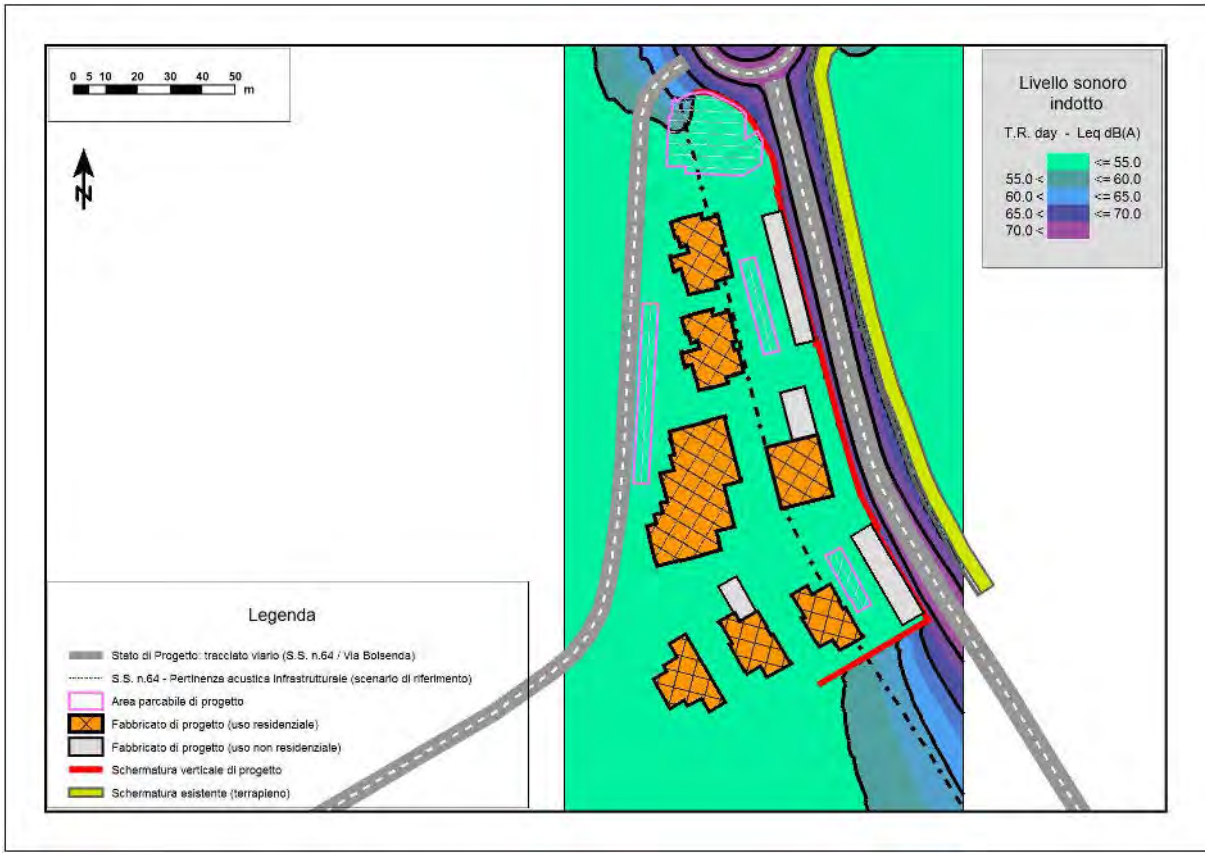


Fig.2.2 /2.1.1n - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti in sito (scenario 'di riferimento')
T.R. notturno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.170

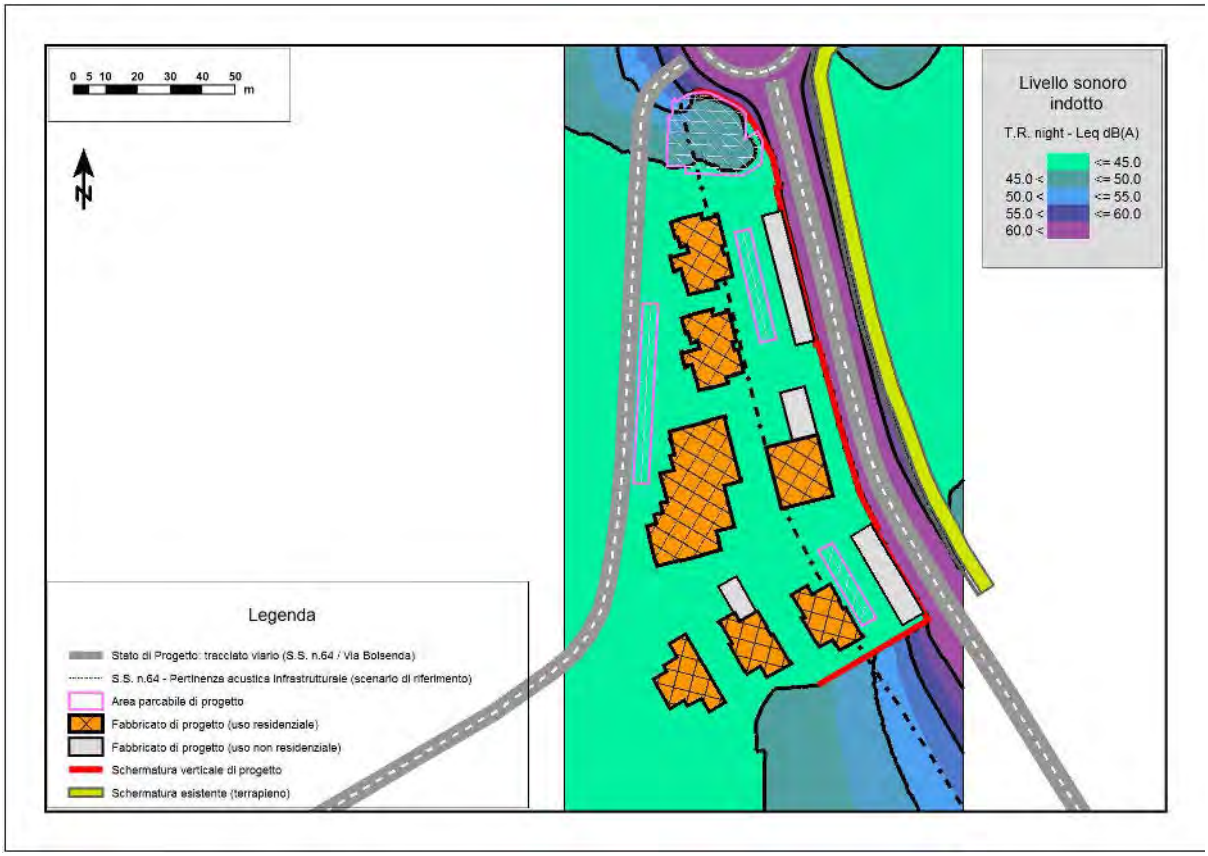


Fig.2.2 /2.1.2d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti in sito (scenario 'di riferimento')
T.R. diurno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.500 (indicativamente: piano Secondo f.t.)

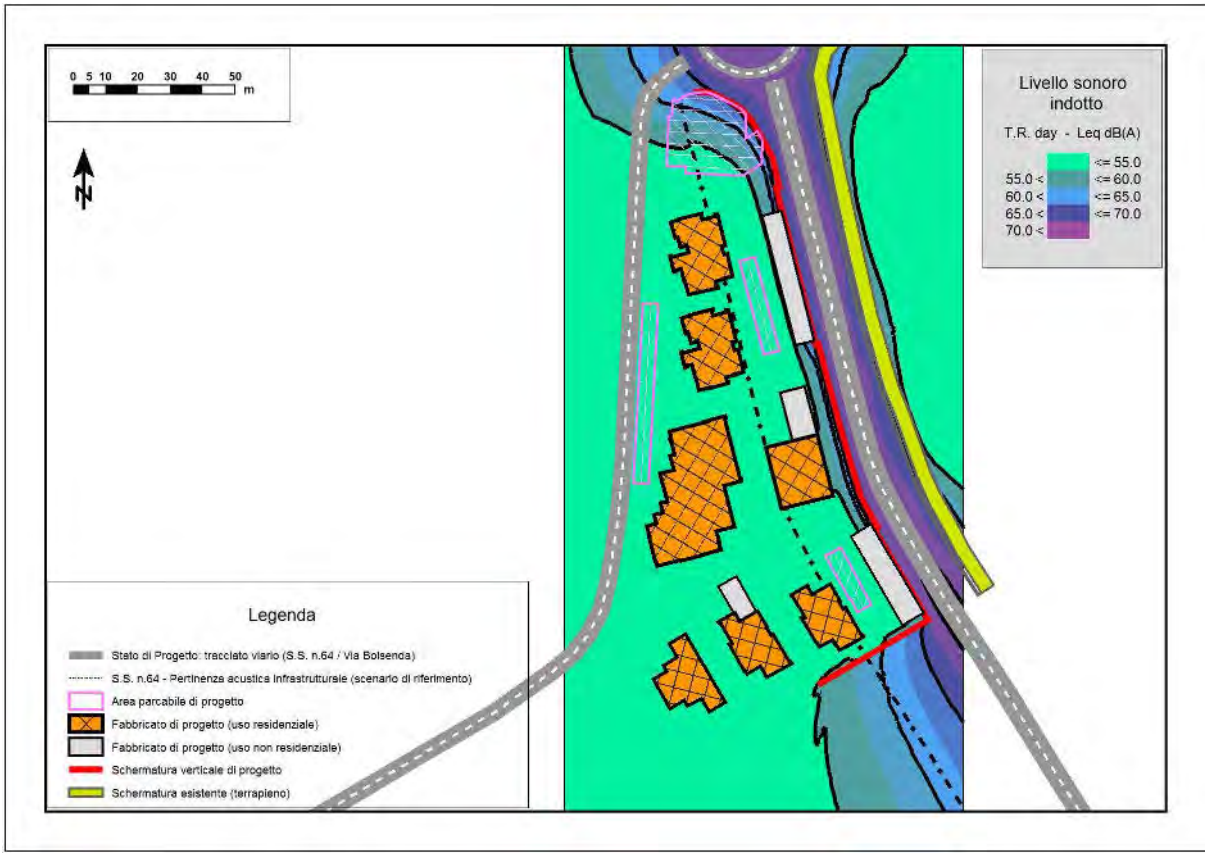


Fig.2.2 /2.1.2d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti in sito (scenario 'di riferimento')
T.R. notturno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.500 (indicativamente: piano Secondo f.t.)

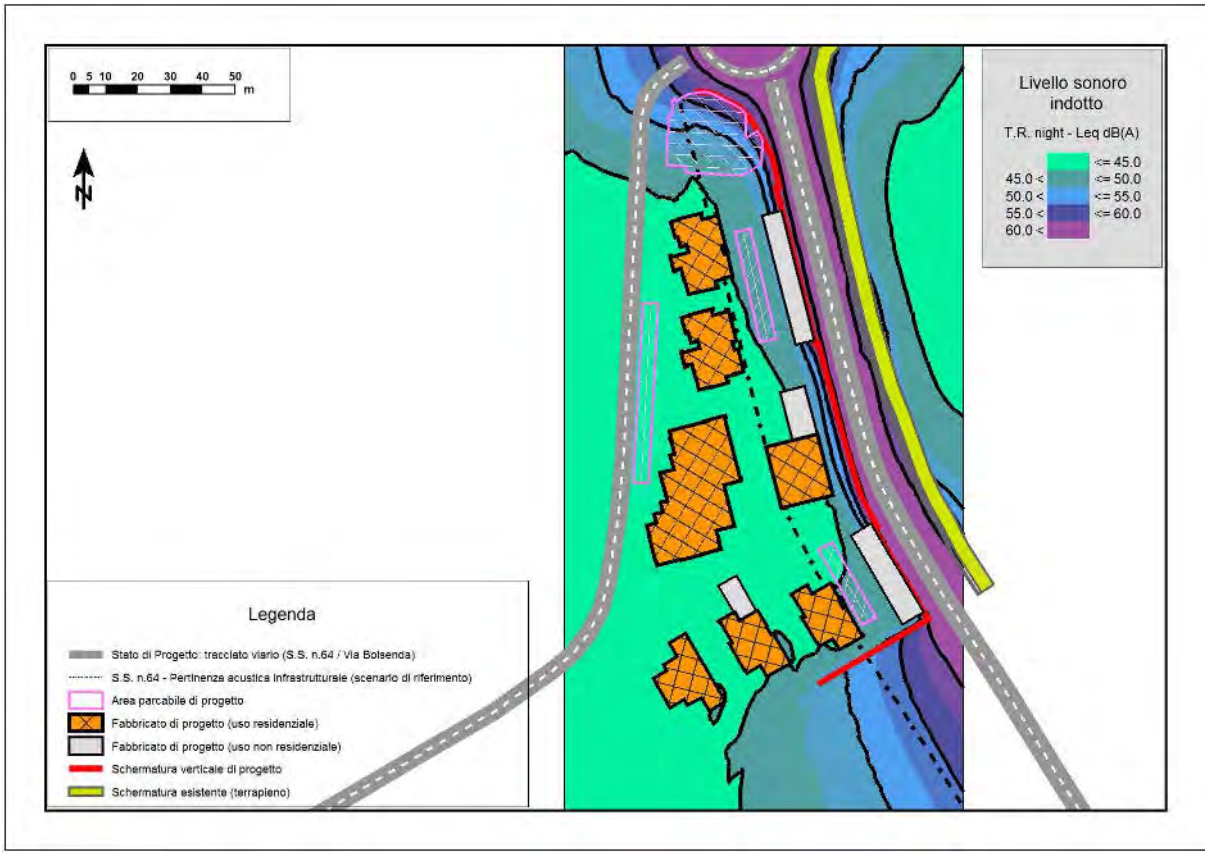


Fig.2.2 /2.1.3d - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti in sito (scenario 'di riferimento')
T.R. diurno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.830 (indicativamente: piano Terzo f.t.)

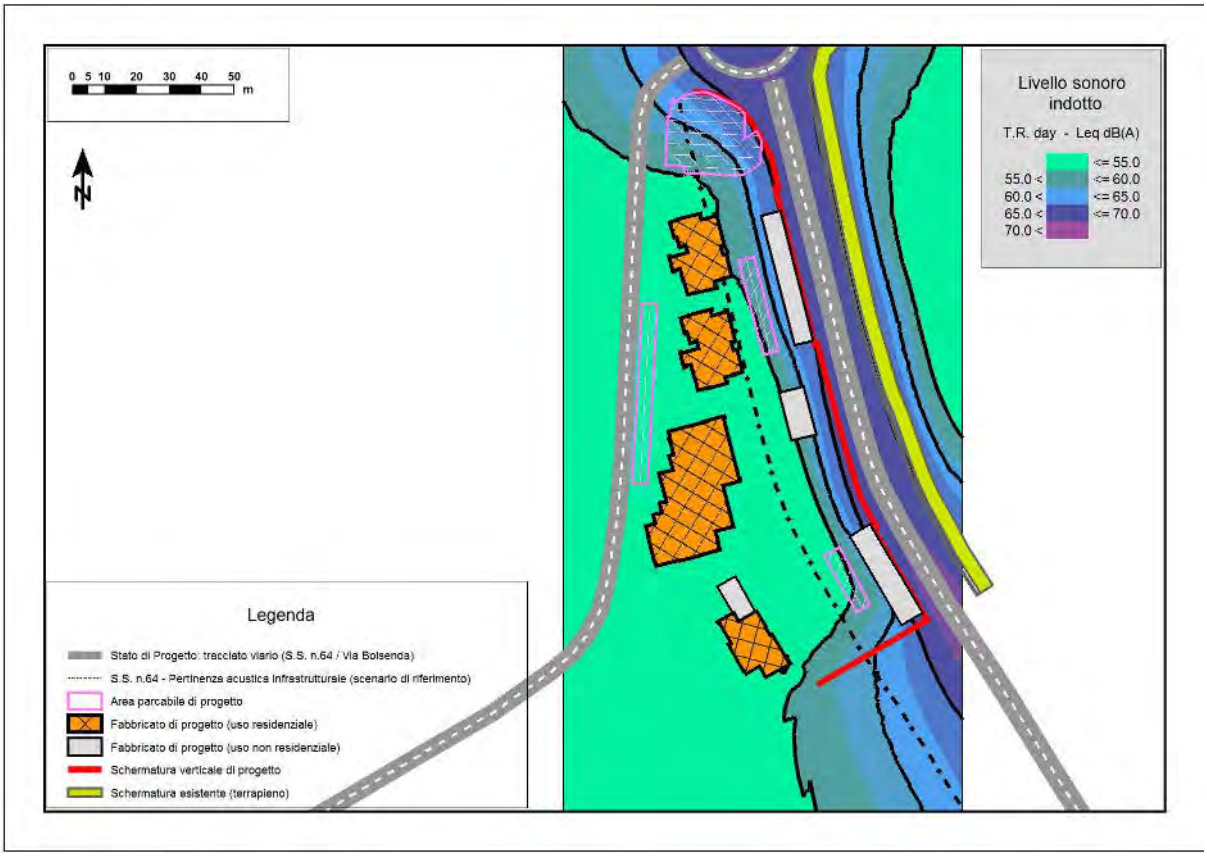
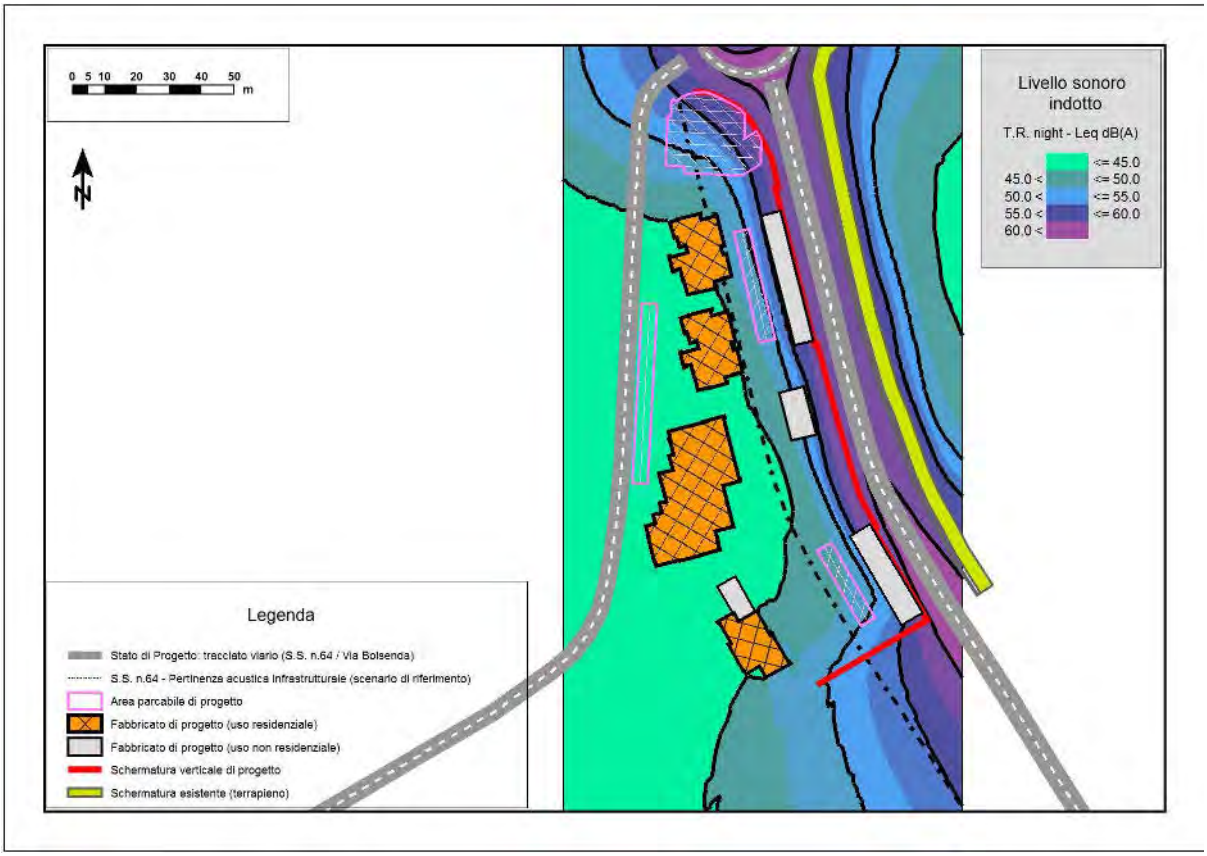


Fig.2.2 /2.1.3n - Livello sonoro indotto dall'insieme delle infrastrutture agenti in sito (scenario 'di riferimento')
T.R. notturno / Mappatura resa per altezza dal suolo pari a cm.830 (indicativamente: piano Terzo f.t.)



Parte V: Giudizio di compatibilità acustica

V.1 Ambito di compatibilità specifico di sorgente di tipologia infrastrutturale (D.P.R. 142/04)

Le sorgenti stradali oggetto di interesse 'specifico' sono costituite dalla S.S. n.64 e dalla Via Bolsenda; l'analisi attiene alla configurazione propria dello scenario 'attuale' e dello scenario 'di riferimento'. In quest'ultimo caso, in ragione del declassamento che interesserà in futuro la S.S. n.64, la platea di ricettori interessati andrà a ridursi a quelli ricompresi entro la nuova fascia pertinenziale (di estensione pari a m.30 per lato). Di conseguenza, i limiti andranno ad attestarsi sulle nuove soglie previste.

La Via Bolsenda è invece considerata strada di tipo locale, tanto nello scenario 'attuale', che nel futuro scenario 'di riferimento'; il massimo grado di impatto acustico potenzialmente agito da questo tracciato è pertanto posto pari agli stessi limiti di classe terza di d.u., validi per le aree circostanti.

Gli esiti delle elaborazioni condotte denotano come i limiti di immissione sonora validi per le sorgenti specifiche di natura infrastrutturale considerate, siano sistematicamente rispettati; tale evenienza è ravvisabile attraverso la consultazione della serie di mappature acustiche restituite alle **Figg.2.2 /1.*x.x.***

V.2 Ambito di compatibilità definito da 'criterio assoluto'

L'ambito di compatibilità definito dal criterio assoluto è rivolto alla verifica delle potenziali criticità riguardanti l'inserimento dell'intervento di progetto all'interno del contesto urbanistico circostante; in generale, i limiti massimi di immissione sonora ivi assunti validi saranno quelli propri della **Classe Terza di d.u.**

Dall'analisi di quanto emerso in ambito di modellizzazione (e restituito mediante la serie di immagini di cui alle **Figg.2.2 /2.*x.x.***), si evince come i limiti massimi di immissione sonora - pari a **60.0 dB(A)** nel Tempo di Riferimento diurno, ovvero a **50.0 dB(A)** nel Tempo di Riferimento notturno - siano attesi mantenersi sistematicamente rispettati.

V.3 Ambito di compatibilità definito da 'criterio differenziale'

Le sorgenti sonore il cui impatto andrà ad esplicarsi (anche) sul sito di interesse saranno di tipologia prettamente infrastrutturale; in ragione di quanto previsto al comma 3, art.4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 *'Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore'*, si esclude pertanto l'applicazione del criterio di compatibilità differenziale al caso esaminato.

* * *

Appendice

Rif.ti legislativi:

- D.P.R. 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n.447";
- D.G.R. n.2053/01 "Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art.2 della Legge Regionale 15/2001";
- D.M. 16-03-1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 05-12-1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.P.C.M. 14-11-1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- L. 26-10-1995, n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 01-03-1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Rif.ti bibliogafici:

- L. Rocco "Fondamenti di acustica ambientale" - Alinea Ed.
- Braunstein + Berndt GmbH “SoundPLAN user's manual” _ SounPLAN LLC.

* * *

Valore dei limiti assoluti di immissione e valori di qualità del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (Tabb. C, D D.P.C.M. 14-11-97)

	Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti e valori di qualità diurni/notturni Leq (dBA)	
		limiti assoluti di immissione	valori di qualità
I	Aree particolarmente protette	50.0 / 40.0	47.0 / 37.0
II	Aree prevalentemente residenziali	55.0 / 45.0	52.0 / 42.0
III	Aree di tipo misto	60.0 / 50.0	57.0 / 47.0
IV	Aree di intensa attività umana	65.0 / 55.0	62.0 / 52.0
V	Aree prevalentemente industriali	70.0 / 60.0	67.0 / 57.0
VI	Aree esclusivamente industriali	70.0 / 70.0	70.0 / 70.0

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

ALLEGATI

A1 - A2 - Certificati di taratura della strumentazione di misura utilizzata nell'ambito di indagine fonometrica.

B - Punto di Monitoraggio Fonometrico PMF3 / Report di indagine fonometrica svolta

---

ALLEGATO A1

Certificati di taratura dell'attrezzatura di misura utilizzata nell'ambito di indagine fonometrica /1

SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration service in Italy

Centro SIT n° 042

Il SIT è uno dei firmatari del Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il riconoscimento dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA 042
Calibration Centre

istituito da
established by

Worldwide Market Access **Nemko**

Nemko Spa
Via del Carroccio, 4
20048 Bareggio (Milano)

Tel. +39 0392201201
Fax +39 0392201221
Web Site: www.nemko.it

CAPITALE SOCIALE € 995.900 i.v.
SEDE LEGALE: Via del Carroccio 4
20097 Bareggio (MI)

C.C.I.A.A. MILANO 1483210
TRIBUNALE DI MONZA N. 53415
COD. FISC./PART. IVA T 09540960009

CERTIFICATO DI TARATURA N. SIT 05477/07
Certificate of Calibration No. SIT 05477/07

- Data di emissione *date of issue*	*2007-08-31*
- destinatario *addressee*	*Galileo Ingegneria S.r.l.* *Via Cadorna, 12 - 40024 Castel San Giovanni (PC)*
- richiesta *application*	*N°ex 92232*
- in data *date*	-
Si riferisce a *referring to*	
oggetto *item*	*Calibratore acustico*
- costruttore *manufacturer*	*01dB*
- modello *model*	*Cal 21*
matricola *serial number*	*00330197*
- data delle misure *date of measurements*	*2007-08-31*
- registro di laboratorio *laboratory reference*	*05477*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 042 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura e le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No 042 granted according to decrees regarding to the Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT guarantees the measurement capability and 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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%.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were expressed as extended uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%.

Doc 007 SIT Rev. 0 20-02-2007 09:10

Il Responsabile del Centro / *Head of the Centre*

Ing. Roberto Giampaglia

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

ALLEGATO A1

Certificati di taratura dell'attrezzatura di misura utilizzata nell'ambito di indagine fonometrica /2

SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in Italy

Centro SIT n° 042

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates

CENTRO DI TARATURA 042
Calibration Centre

istituito da
established by

Worldwide Market Access **Nemko**

Nemko Spa
Via del Carroccio, 4
20046 Biassono (MI)-Italy

Tel. +39 03022012.01
Fax +39 03022012.21
Web Site: www.nemko.it

CAPITALE SOCIALE € 895.960 i.v.
SEDE LEGALE: Via del Carroccio, 4
20046 Biassono (MI)

C.C.I.A.A. MILANO 1463210
TRIBUNALE DI MONZA N. 58415
COD. FISC./PART. IVA IT 02540280969

CERTIFICATO DI TARATURA N. SIT 05478/07
Certificate of Calibration No. SIT 05478/07

- Data di emissione *date of issue*	*2007/08/31*
- destinatario *addressee*	*Galileo Ingegneria S.r.l* *Via Cottura, 129 - 45044 Savio Marzino (RO)*
- richiesta *application*	*NEx 92232*
- in data *date*	
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	*Fonometro integratore*
- costruttore *manufacturer*	*01dB*
- modello *model*	*Solo*
- matricola *serial number*	*10465*
- data delle misure *date of measurements*	*2007/08/31*
- registro di laboratorio *laboratory reference*	*05478*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 042 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura e le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No 042 granted according to decrees regarding to the Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT guarantees the measurement capability and 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page where the reference standards are indicated as well from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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%.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as extended uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%.

Il Responsabile del Centro / *Head of the Centre*

Ing. Roberto Giampaglia

Doc: CDT SC Rev: 0 Date: 2007-06-15

ALLEGATO A2'

Certificati di taratura dell'attrezzatura di misura utilizzata nell'ambito di indagine fonometrica /1

SkyLab

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16418-A
Certificate of Calibration LAT 163 16418-A

- data di emissione *date of issue*	2017-09-12
- cliente *customer*	GALILEO INGEGNERIA S.R.L. 40037 - SASSO MARCONI (BO)
- destinatario *receiver*	GALILEO INGEGNERIA S.R.L. 40037 - SASSO MARCONI (BO)
- richiesta *application*	425/17
- in data *date*	2017-09-06

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	831
- matricola *serial number*	3435
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2017-09-11
- data delle misure *date of measurements*	2017-09-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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

ALLEGATO A2"

Certificati di taratura dell'attrezzatura di misura utilizzata nell'ambito di indagine fonometrica /2

SkyLab

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ilac-MRA

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133253
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16419-A
Certificate of Calibration LAT 163 16419-A

- data di emissione *date of issue*	2017-09-12
- cliente *customer*	GALILEO INGEGNERIA S.R.L. 40037 - SASSO MARCONI (BO)
- destinatario *receiver*	GALILEO INGEGNERIA S.R.L. 40037 - SASSO MARCONI (BO)
- richiesta *application*	425/17
- in data *date*	2017-09-06

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Filtri 1/3
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	831
- matricola *serial number*	3435
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2017-09-11
- data delle misure *date of measurements*	2017-09-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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

ALLEGATO A2'''

Certificati di taratura dell'attrezzatura di misura utilizzata nell'ambito di indagine fonometrica /3

SkyLab

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 16417-A
Certificate of Calibration LAT 163 16417-A

- data di emissione *date of issue*	2017-09-12
- cliente *customer*	GALILEO INGEGNERIA S.R.L. 40037 - SASSO MARCONI (BO)
- destinatario *receiver*	GALILEO INGEGNERIA S.R.L. 40037 - SASSO MARCONI (BO)
- richiesta *application*	425/17
- in data *date*	2017-09-06

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	01dB
- modello *model*	CAL 21
- matricola *serial number*	330497
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2017-09-11
- data delle misure *date of measurements*	2017-09-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

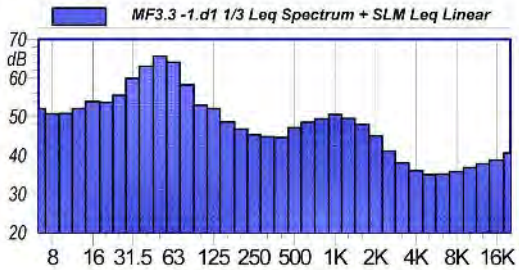
ALLEGATO B

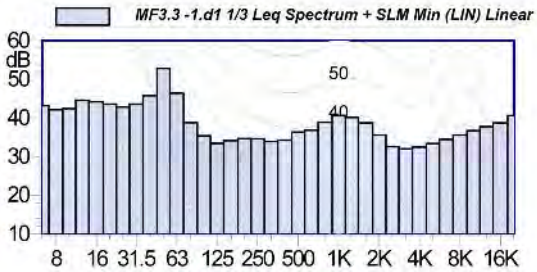
Denominazione:	**MF3.3 -1.d1**
Posizionamento:	**PMF2**
Data avvio misura:	**16/01/2019**
Tempo di Misura:	**22200 (secondi)**
Nome operatore:	**A.Benaglia**
Strumentazione:	**831 0003435**
Over SLM:	**N/A**
Over OBA:	**N/A**

L_{Aeq} = 57.4 dB

L_{ASmax} = 69.3 dB

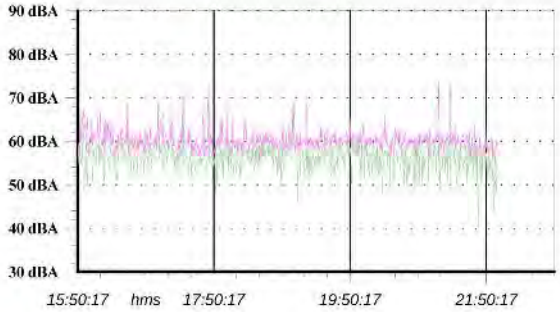
L1: 62.9 dBA	L5: 60.1 dBA
L10: 59.4 dBA	L50: 56.7 dBA
L90: 52.4 dBA	L95: 50.6 dBA





MF3.3 -1.d1
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Linear

12.5 Hz	52.1 dB	160 Hz	48.7 dB	2000 Hz	45.0 dB
16 Hz	53.9 dB	200 Hz	46.8 dB	2500 Hz	41.1 dB
20 Hz	53.7 dB	250 Hz	45.3 dB	3150 Hz	38.1 dB
25 Hz	55.5 dB	315 Hz	44.8 dB	4000 Hz	36.0 dB
31.5 Hz	59.9 dB	400 Hz	44.7 dB	5000 Hz	35.0 dB
40 Hz	63.1 dB	500 Hz	47.2 dB	6300 Hz	35.1 dB
50 Hz	65.6 dB	630 Hz	48.5 dB	8000 Hz	35.8 dB
63 Hz	64.1 dB	800 Hz	49.5 dB	10000 Hz	36.8 dB
80 Hz	58.2 dB	1000 Hz	50.6 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	53.0 dB	1250 Hz	49.5 dB	16000 Hz	38.8 dB
125 Hz	52.1 dB	1600 Hz	48.0 dB	20000 Hz	40.6 dB



Annotation:

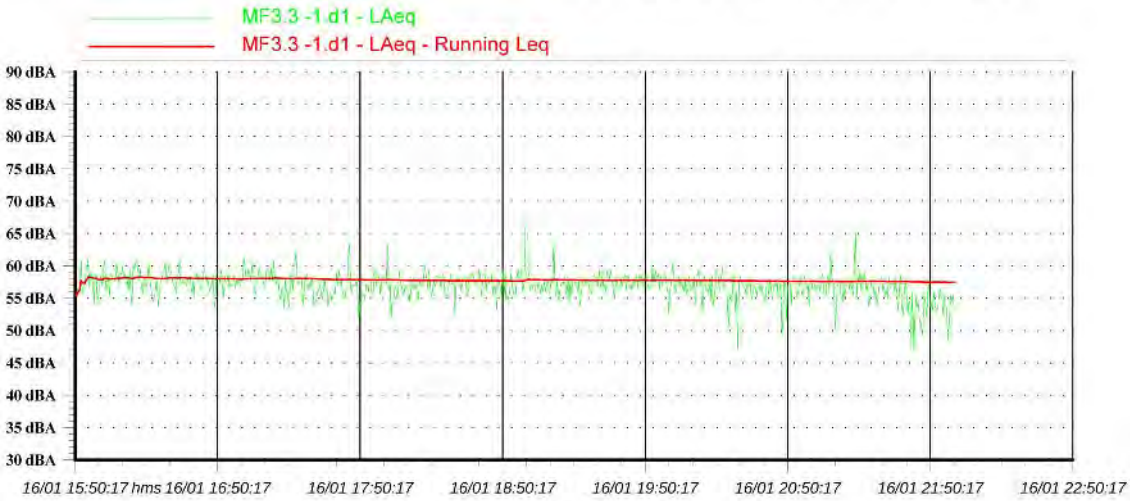


Tabella Automatica delle Mascherature

Name	Start	Duration	Leq
Total	*16/01 15:50:47*	*06:10:00*	*57.4 dBA*
Unmasked	*16/01 15:50:47*	*06:10:00*	*57.4 dBA*
Masked		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

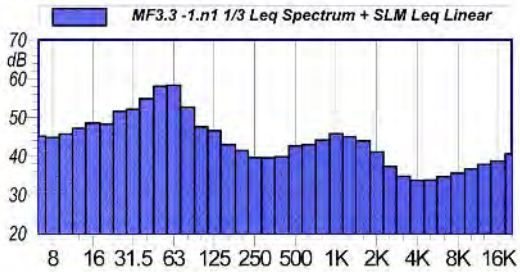
ALLEGATO B

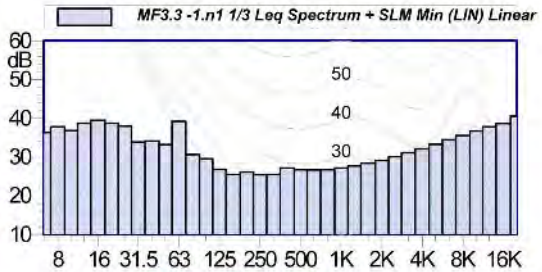
Denominazione:	**MF3.3 -1.n1**
Posizionamento:	**PMF2**
Data avvio misura:	**16/01/2019**
Tempo di Misura:	**28800 (secondi)**
Nome operatore:	**A.Benaglia**
Strumentazione:	**831 0003435**
Over SLM:	**N/A**
Over OBA:	**N/A**

L_{Aeq} = **52.6 dB**

L_{ASmax} = **73.2 dB**

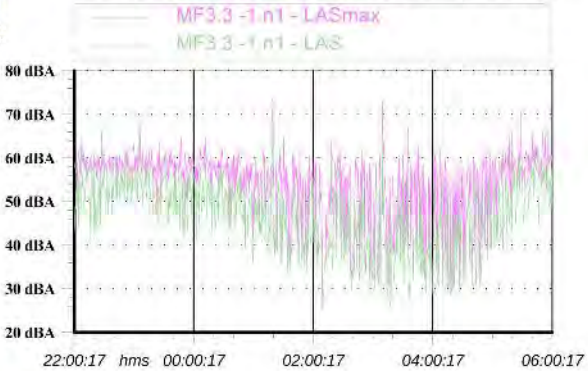
L1: 61.0 dBA	L5: 58.2 dBA
L10: 56.9 dBA	L50: 48.3 dBA
L90: 34.5 dBA	L95: 32.1 dBA





MF3.3 -1.n1
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Linear

12.5 Hz	47.2 dB	160 Hz	43.0 dB	2000 Hz	41.1 dB
16 Hz	48.6 dB	200 Hz	41.4 dB	2500 Hz	37.3 dB
20 Hz	48.3 dB	250 Hz	39.6 dB	3150 Hz	34.8 dB
25 Hz	51.5 dB	315 Hz	39.6 dB	4000 Hz	33.8 dB
31.5 Hz	52.1 dB	400 Hz	39.9 dB	5000 Hz	33.9 dB
40 Hz	54.9 dB	500 Hz	42.6 dB	6300 Hz	34.7 dB
50 Hz	58.1 dB	630 Hz	43.0 dB	8000 Hz	35.6 dB
63 Hz	58.3 dB	800 Hz	44.2 dB	10000 Hz	36.7 dB
80 Hz	52.6 dB	1000 Hz	45.8 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	47.6 dB	1250 Hz	45.0 dB	16000 Hz	38.7 dB
125 Hz	46.6 dB	1600 Hz	43.9 dB	20000 Hz	40.6 dB



Annotation:

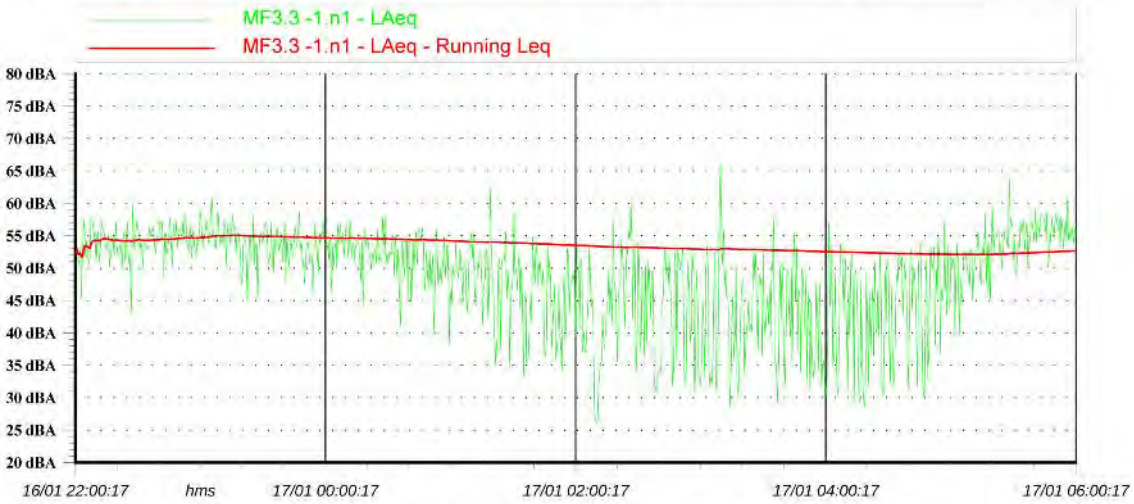


Tabella Automatica delle Mascherature

Name	Start	Duration	Leq
Total	*16/01 22:00:47*	*08:00:00*	*52.6 dBA*
Unmasked	*16/01 22:00:47*	*08:00:00*	*52.6 dBA*
Masked		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

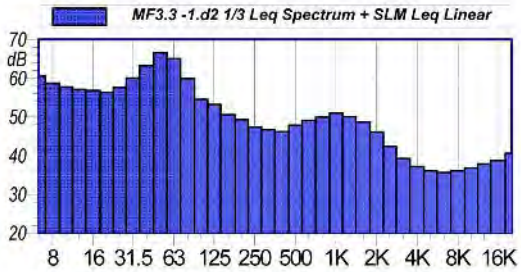
ALLEGATO B

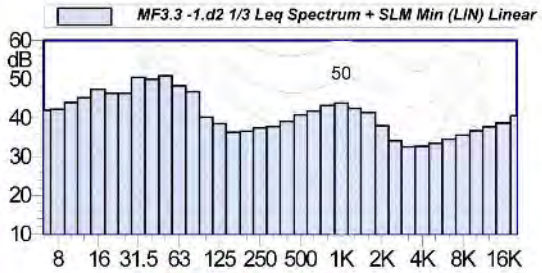
Denominazione:	**MF3.3 -1.d2**
Posizionamento:	**PMF2**
Data avvio misura:	**17/01/2019**
Tempo di Misura:	**57600 (secondi)**
Nome operatore:	**A.Benaglia**
Strumentazione:	**831 0003435**
Over SLM:	**N/A**
Over OBA:	**N/A**

L_{Aeq} = **58.2 dB**

L_{ASmax} = **78.8 dB**

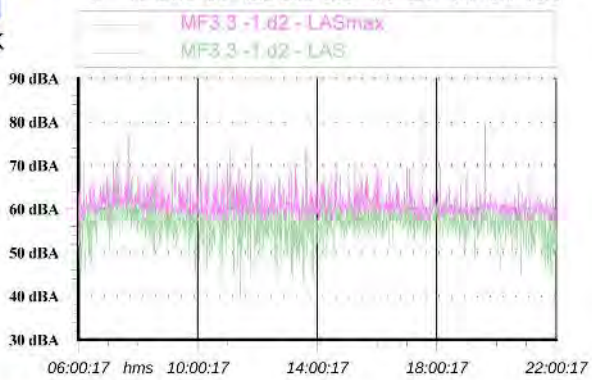
L1: 65.1 dBA	L5: 61.2 dBA
L10: 60.1 dBA	L50: 57.1 dBA
L90: 52.2 dBA	L95: 50.0 dBA





MF3.3 -1.d2
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Linear

12.5 Hz	57.1 dB	160 Hz	50.5 dB	2000 Hz	46.1 dB
16 Hz	56.8 dB	200 Hz	49.3 dB	2500 Hz	42.4 dB
20 Hz	56.4 dB	250 Hz	47.3 dB	3150 Hz	39.3 dB
25 Hz	57.6 dB	315 Hz	46.7 dB	4000 Hz	37.2 dB
31.5 Hz	60.1 dB	400 Hz	46.1 dB	5000 Hz	36.1 dB
40 Hz	63.3 dB	500 Hz	47.8 dB	6300 Hz	35.7 dB
50 Hz	66.6 dB	630 Hz	49.1 dB	8000 Hz	36.1 dB
63 Hz	65.1 dB	800 Hz	50.0 dB	10000 Hz	36.9 dB
80 Hz	59.9 dB	1000 Hz	51.0 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	54.5 dB	1250 Hz	50.1 dB	16000 Hz	38.8 dB
125 Hz	53.2 dB	1600 Hz	48.7 dB	20000 Hz	40.6 dB



Annotation:

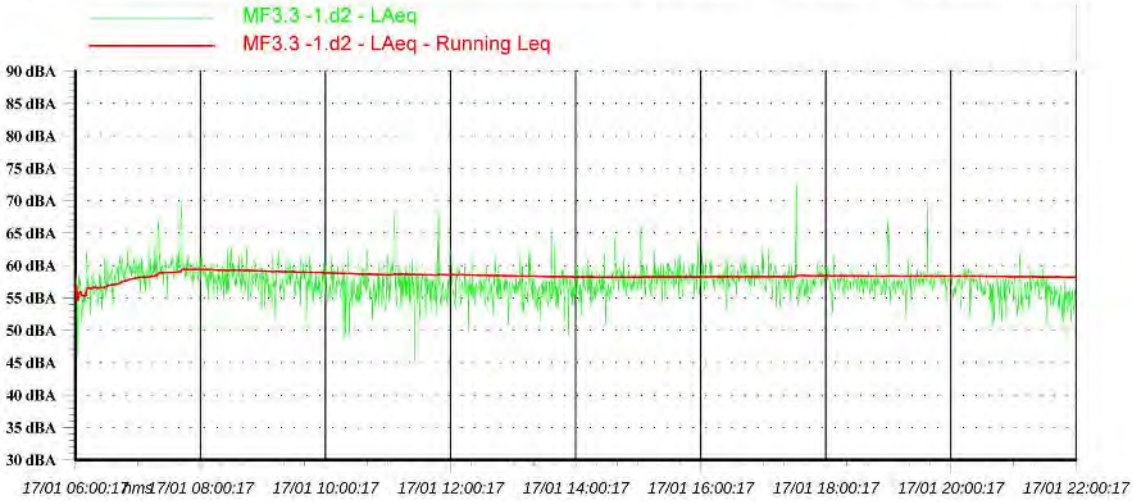


Tabella Automatica delle Mascherature

Name	Start	Duration	Leq
Total	*17/01 06:00:47*	*16:00:00*	*58.2 dBA*
Unmasked	*17/01 06:00:47*	*16:00:00*	*58.2 dBA*
Masked		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

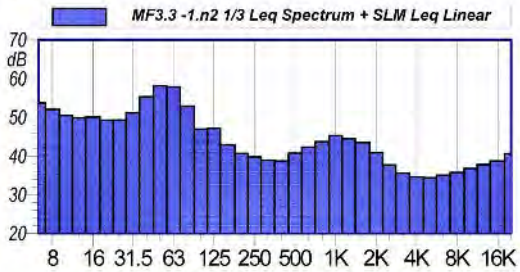
ALLEGATO B

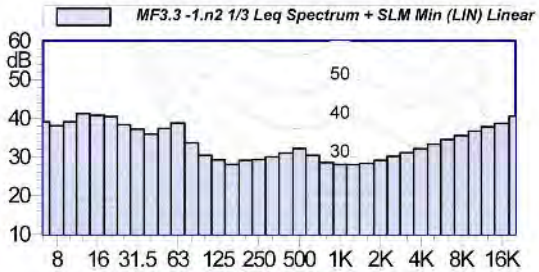
Denominazione:	**MF3.3 -1.n2**
Posizionamento:	**PMF2**
Data avvio misura:	**17/01/2019**
Tempo di Misura:	**28800 (secondi)**
Nome operatore:	**A.Benaglia**
Strumentazione:	**831 0003435**
Over SLM:	**N/A**
Over OBA:	**N/A**

L_{Aeq} = **52.2 dB**

L_{ASmax} = **65.3 dB**

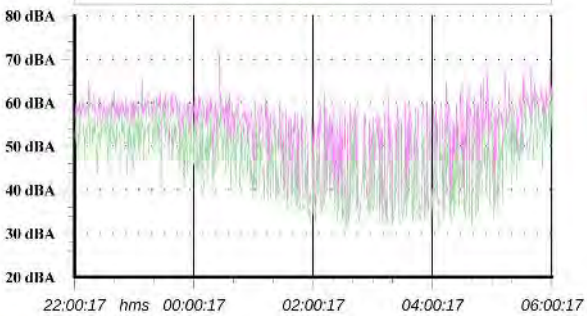
L1: 60.3 dBA	L5: 58.2 dBA
L10: 56.7 dBA	L50: 48.1 dBA
L90: 35.2 dBA	L95: 33.6 dBA





MF3.3 -1.n2
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Linear

12.5 Hz	49.9 dB	160 Hz	42.9 dB	2000 Hz	40.9 dB
16 Hz	50.1 dB	200 Hz	40.7 dB	2500 Hz	37.6 dB
20 Hz	49.3 dB	250 Hz	39.8 dB	3150 Hz	35.6 dB
25 Hz	49.3 dB	315 Hz	38.9 dB	4000 Hz	34.6 dB
31.5 Hz	51.1 dB	400 Hz	38.8 dB	5000 Hz	34.4 dB
40 Hz	55.3 dB	500 Hz	40.7 dB	6300 Hz	35.0 dB
50 Hz	58.2 dB	630 Hz	42.3 dB	8000 Hz	35.7 dB
63 Hz	57.8 dB	800 Hz	43.7 dB	10000 Hz	36.7 dB
80 Hz	52.9 dB	1000 Hz	45.3 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	47.0 dB	1250 Hz	44.4 dB	16000 Hz	38.7 dB
125 Hz	47.2 dB	1600 Hz	43.4 dB	20000 Hz	40.6 dB



Annotation:

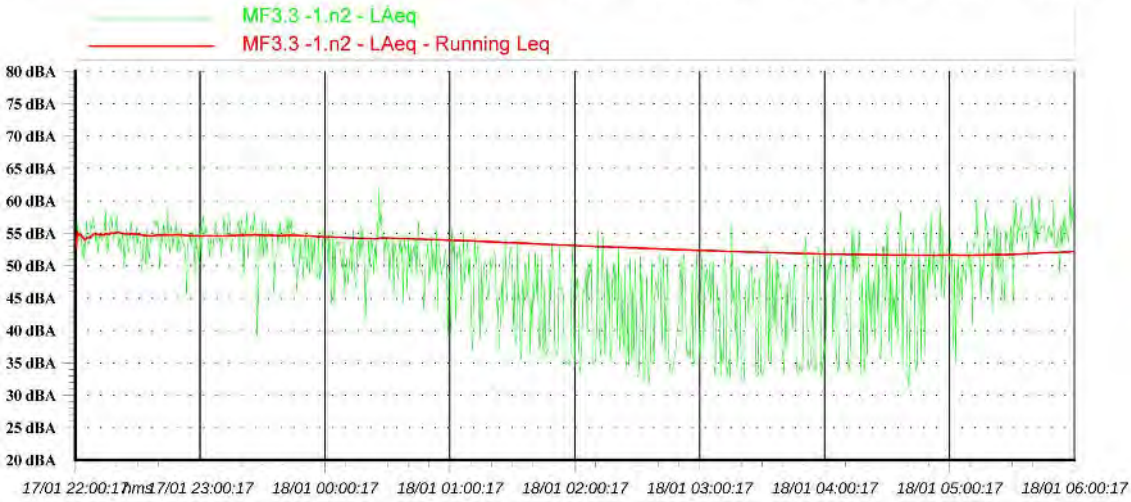


Tabella Automatica delle Mascherature

Name	Start	Duration	Leq
Total	*17/01 22:00:47*	*08:00:00*	*52.2 dBA*
Unmasked	*17/01 22:00:47*	*08:00:00*	*52.2 dBA*
Masked		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Comune di Casalecchio di Reno (Bologna)

- Intervento edilizio località 'Osteria S. Biagio' / Quartiere S. Biagio -

Studio previsionale di clima acustico

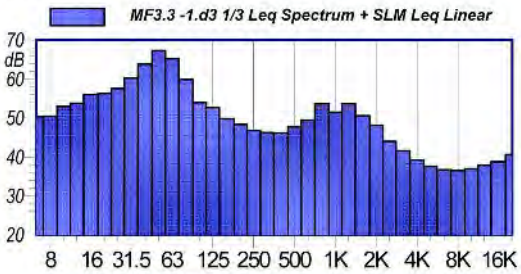
ALLEGATO B

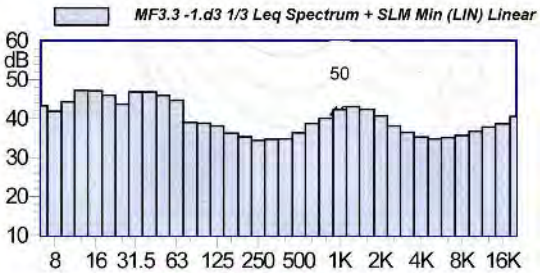
Denominazione:	**MF3.3 -1.d3**
Posizionamento:	**PMF2**
Data avvio misura:	**18/01/2019**
Tempo di Misura:	**37800 (secondi)**
Nome operatore:	**A.Benaglia**
Strumentazione:	**831 0003435**
Over SLM:	**N/A**
Over OBA:	**N/A**

L_{Aeq} = 60.2 dB

L_{ASmax} = 76.8 dB

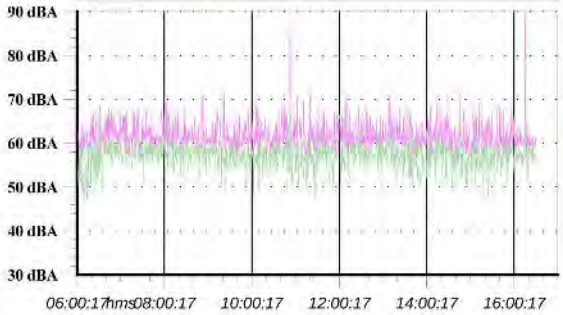
L1: 65.7 dBA	L5: 61.7 dBA
L10: 60.6 dBA	L50: 57.6 dBA
L90: 53.1 dBA	L95: 51.0 dBA





MF3.3 -1.d3
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq
Linear

12.5 Hz	53.8 dB	160 Hz	49.8 dB	2000 Hz	48.1 dB
16 Hz	56.0 dB	200 Hz	48.3 dB	2500 Hz	44.0 dB
20 Hz	56.3 dB	250 Hz	46.8 dB	3150 Hz	41.5 dB
25 Hz	57.5 dB	315 Hz	46.2 dB	4000 Hz	39.2 dB
31.5 Hz	60.3 dB	400 Hz	46.1 dB	5000 Hz	37.6 dB
40 Hz	63.9 dB	500 Hz	47.8 dB	6300 Hz	36.7 dB
50 Hz	67.3 dB	630 Hz	49.5 dB	8000 Hz	36.5 dB
63 Hz	65.2 dB	800 Hz	53.7 dB	10000 Hz	37.0 dB
80 Hz	59.9 dB	1000 Hz	51.5 dB	12500 Hz	37.9 dB
100 Hz	54.0 dB	1250 Hz	53.7 dB	16000 Hz	38.8 dB
125 Hz	52.7 dB	1600 Hz	50.5 dB	20000 Hz	40.6 dB



Annotation:

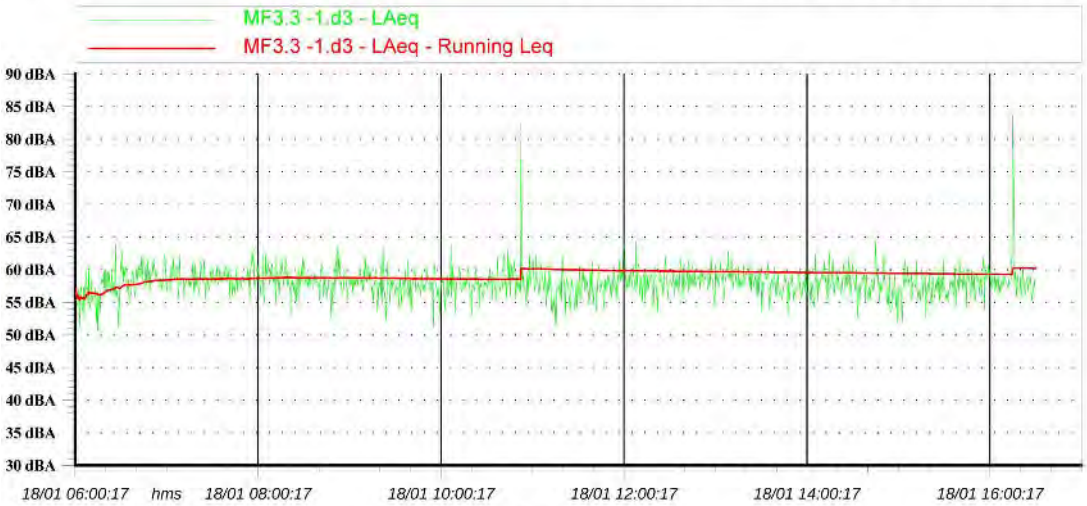


Tabella Automatica delle Mascherature

Name	Start	Duration	Leq
Total	*18/01 06:00:47*	*10:30:00*	*60.2 dBA*
Unmasked	*18/01 06:00:47*	*10:30:00*	*60.2 dBA*
Masked		*00:00:00*	*0.0 dBA*