

■ Soggetto attuatore



**INTERPORTO**  
**BOLOGNA** SPA

SOCIETA'  
INTERPORTO  
BOLOGNA s.p.a.

40100 Bentivoglio (BO)  
Palazzina Doganale Interporto  
Tel. 051 2913011  
Fax 051 221505

# CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

## COMUNE DI BENTIVOGLIO

■ Progetto

**Realizzazione nuovo asse stradale e relativa rotatoria di innesto sulla Via Rotonda Segnatello (Accesso SUD area interportuale di Bologna)**

Convenzione vigente tra Interporto Bologna s.p.a. ed il Comune di Bentivoglio aggiornata come da DDC n.46 del 18-12-2018

**ELABORATI SPECIALISTICI A SUPPORTO SOSTENIBILITA' INTERVENTO**

■ Tecnici

### PROGETTAZIONE URBANISTICA

Arch. Alessandro Gaiani  
Via Roma 110 40057 Granarolo Emilia (BO)  
Tel. 051 763055

### CONSULENZA URBANISTICA

Arch. Piero Vignali

### PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

Studio Tecnico Associato Scuderi e C.  
Geom. Massimiliano Scuderi

### INDAGINI GEOLOGICHE

Geologo Claudio Cinti  
Via Roma n. 57/b, 40068 San Lazzaro di Savena (BO)  
Tel. 051 6255377 - Cel. 3394797646

### VALUTAZIONI AMBIENTALI ED ACUSTICHE

Sogesca srl  
Via Pitagora n.11/A, 35030 Rubano (PD)  
Tel. 049 8592143 - Fax: 049 8988470

### RELAZIONE IDRAULICA

Ing. Angelo Zanotti  
via XXIX Settembre n. 66, 40036 Monzuno (BO)  
Tel. 051 6773020 - Cel. 338 3365529

### INDAGINI ARCHEOLOGICHE

SAP Società Archeologica srl  
Via Fienili n. 39/a, 46020 Quingentole (MN)  
Tel. +39 0386 42591 - Fax +39 0386 42591

■ Spazio riservato all'ufficio tecnico



■ Oggetto dell'elaborato

**DOCUMENTAZIONE PREVISIONE  
IMPATTO ACUSTICO**  
**Legge 447/95 L.R. n.15/2001**

■ Elaborato n.

# ESS.03

MAGGIO 2019

## Sommario

1. Introduzione .....	3
1.1. Premessa.....	3
1.2. Riferimenti normativi.....	3
1.3. Definizioni .....	3
2. Descrizione dell'attività .....	5
3. Descrizione e ubicazione del sito e del contesto.....	6
3.1. Inquadramento territoriale.....	6
3.2. Classificazione acustica.....	6
3.3. Limiti per il rumore stradale.....	7
4. Indagine acustica.....	10
4.1. Modalità di indagine .....	10
4.2. Tempi di misurazione.....	10
4.3. Strumentazione utilizzata.....	11
4.4. Condizioni atmosferiche.....	11
4.5. Risultati delle misure.....	12
5. Descrizione delle sorgenti sonore.....	13
6. Descrizione dei ricettori più esposti.....	14
7. Situazione ante operam.....	15
7.1. Elenco sorgenti.....	15
7.2. Il modello di simulazione.....	15
7.3. Risultati del calcolo .....	15
8. Livelli sonori post operam e verifiche con i limiti di legge.....	16
8.1. Dati di traffico.....	16
8.2. Risultati della simulazione senza barriera meccanica.....	16
8.3. Risultati della simulazione con barriera meccanica.....	16
9. Conclusioni .....	18
10. Allegati .....	19
10.1. Certificati di taratura degli strumenti utilizzati.....	19
10.2. Estratto piano di classificazione acustica del territorio comunale San Giorgio di Piano.....	21
10.3. Riconoscimento Tecnico Competente in acustica .....	22
10.4. Schede misura.....	23

# 1. Introduzione

## 1.1. Premessa

La presente valutazione previsionale di impatto acustico ha lo scopo di verificare la compatibilità acustica della nuova strada di accesso ad Interporto, così come descritto al §2, all'interno del contesto territoriale del comune di Bentivoglio (BO).

Il documento è impostato secondo quanto indicato dalla normativa nazionale e in specifico dalla D.G.R. 14/04/2004, n. 673. In particolare il documento è organizzato secondo i seguenti punti:

- descrizione dell'attività;
- descrizione e ubicazione del sito e del contesto;
- descrizione delle sorgenti sonore;
- descrizione dei ricettori più esposti;
- situazione ante operam;
- livelli sonori post operam e verifiche con i limiti di legge.

## 1.2. Riferimenti normativi

Per la presente valutazione si prendono a riferimento i seguenti riferimenti normativi:

- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno",
- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995,
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore",
- D.M. Ambiente 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico",
- D.Lgs. 42/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161",
- L.R. 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico",
- Deliberazione della Giunta Regionale 14/04/2004, n. 673, "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi e della LR 9/5/2001, n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico",
- Classificazione acustica del comune di Bentivoglio (BO),
- UNI 10855 Misure e valutazione del contributo acustico delle singole sorgenti,
- UNI 11143-1:2005 Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologie di sorgenti. Generalità,
- UNI 9884 Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale,
- ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors – A general method of calculation.

## 1.3. Definizioni

Il tempo di riferimento (Tr) rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 e quello notturno compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00.

Il tempo di osservazione (To) è un periodo di tempo compreso in Tr nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Il tempo di misura (Tm): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (Tm) 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.

Il livello di rumore residuo (Lr): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

Il livello di rumore ambientale (La): 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 dalla specifica sorgente disturbante, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a Tm
- nel caso dei limiti assoluti è riferito a Tr.

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore (Leq) che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente sonora stessa. Come specificato dall'Art. 2 del D.P.C.M. 14/11/97, i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore (Leq) 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 immissione sono distinti in assoluti e differenziali: gli assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; i differenziali sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

## 2. Descrizione dell'attività

Le informazioni tecniche sulla nuova strada di accesso utilizzate nella presente valutazione derivano da quanto indicato nel documento "Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro – Interventi di completamento della rete viaria di adduzione – Nodo di Funo – Accessibilità Interporto Centergross - Progetto definitivo - Relazione tecnico stradale - Revisione febbraio 2017" redatto da Spea Engineering per conto di Aspi.

Il progetto prevede vari interventi tra i quali:

- La realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra la via Rotatoria del Segnatello ed il polo funzionale Interporto e relativa rotatoria (asse F1 e rotatoria R14).

Così come riportato nella relazione, "si tratta di una nuova viabilità per l'accesso all'interporto costituita da una strada di tipo E composta da due corsie di marcia di larghezza 3.00 m con due corsie, una per senso di marcia, in affiancamento di larghezza pari a 3.50 m, con banchine di larghezza pari ad 0.50 m e uno spartitraffico costituito da doppia linea continua di larghezza pari a 0.50 m. La lunghezza dell'asse è pari a 747.32 m mentre la velocità di progetto è compresa tra 40 e 60 km/h."

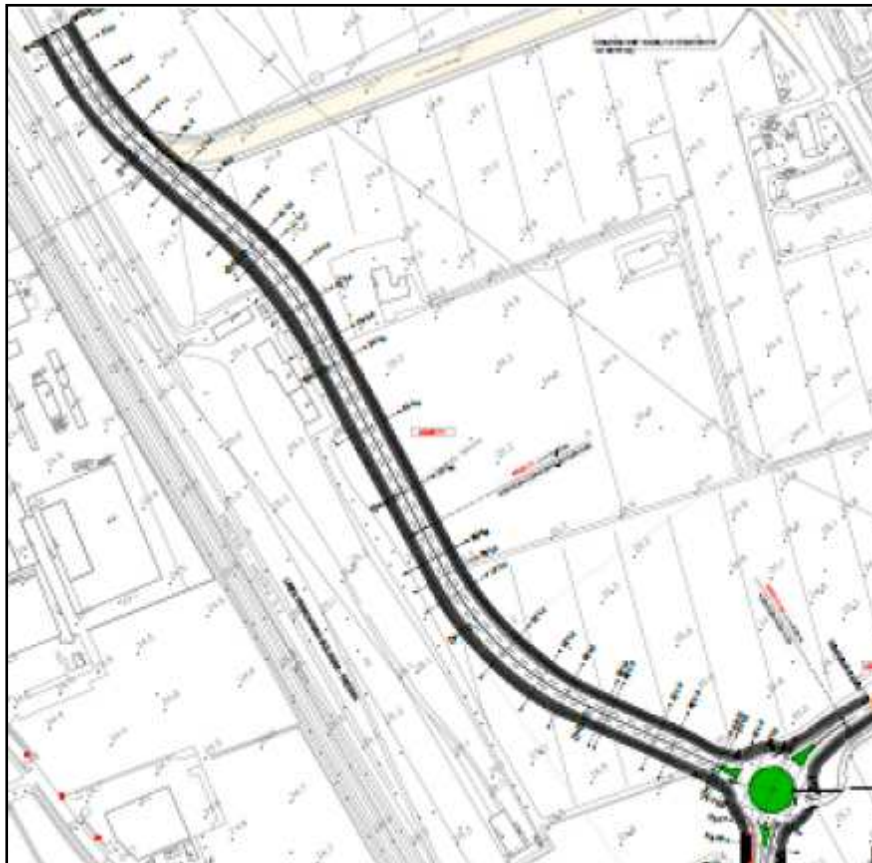


Figura 1 – Stralcio planimetrico asse F1 (interporto) e rotatoria R14. Fonte "Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro – Interventi di completamento della rete viaria di adduzione – Nodo di Funo – Accessibilità Interporto Centergross - Progetto definitivo - Relazione tecnico stradale - Revisione febbraio 2017".

### 3. Descrizione e ubicazione del sito e del contesto

#### 3.1. Inquadramento territoriale

La nuova strada di accesso è situata nella parte sud del comune di Bentivoglio, in corrispondenza della via Rotatoria del Segnatello fino a raccordarsi con la viabilità esistente.

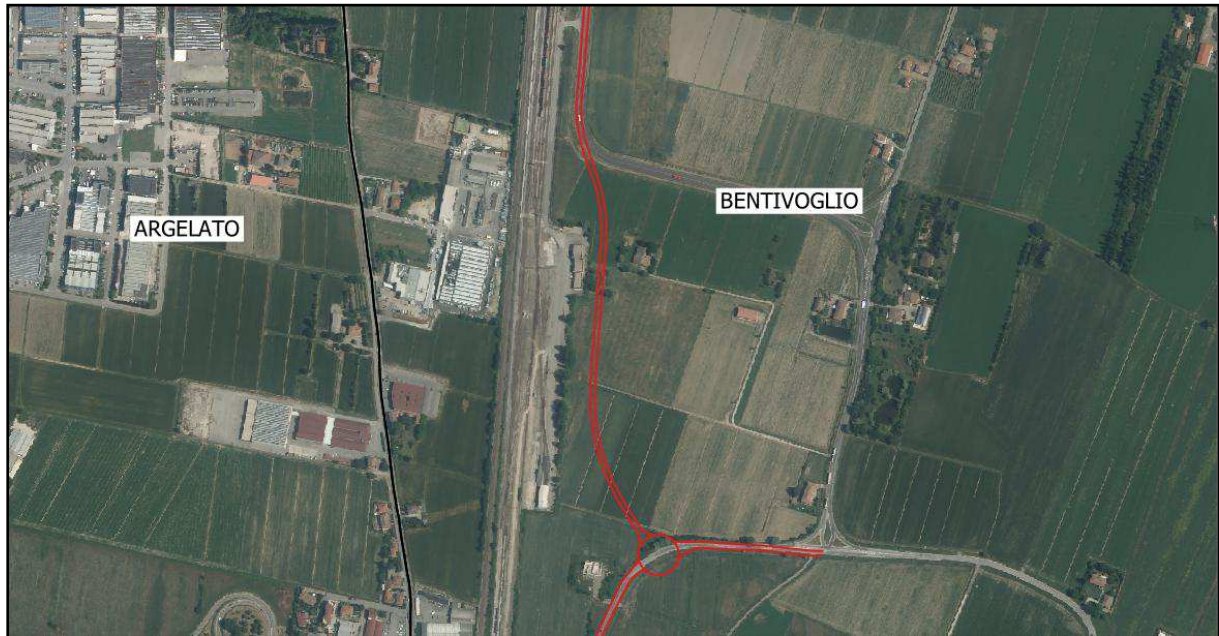


Figura 2 – Inquadramento territoriale. In rosso la nuova strada. Fonte ortofoto 2012 Portale cartografico nazionale.

#### 3.2. Classificazione acustica

Il comune di Bentivoglio (BO) è dotato di un piano di zonizzazione acustica, approvato con delibera C.C n. 55 del 28/11/2012 e riportato in allegato §10.2.

I limiti di emissione, immissione e qualità dei piani citati in precedenza sono definiti rispettivamente all'art. 2, comma 1, lettera e), comma 3, lettera a) e comma 1, lettera h) della legge 26 ottobre 1995, n. 447 ed indicati nelle tabelle B, C e D allegate al D.P.C.M 14/11/97.

Ai fini acustici, vista la suddivisione prevista indicata in Tabella A allegata al D.P.C.M 14/11/97, il sito rientra in CLASSE III – Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

La zonizzazione di progetto classifica l'area come CLASSE IV – Aree di intensa attività umana.

Tabella 1 – Estratto Tabella B, valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2 D.P.C.M 14/11/97)

Classe	Descrizione	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2 – Estratto Tabella C, valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art. 3 D.P.C.M 14/11/97)

Classe	Descrizione	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3 – Estratto Tabella D, valori di qualità - Leq in dB (A) (art. 7 D.P.C.M 14/11/97)

Classe	Descrizione	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

### 3.3. Limiti per il rumore stradale

L'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture stradali è soggetto ad una valutazione separata ed indipendente rispetto a quello derivante dalle altre sorgenti di rumore. Alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali va infatti applicato quanto previsto dal D.P.R. 142/04.

Il D.P.R. 142/04 stabilisce i limiti di inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare e riguarda tutte le infrastrutture stradali, nuove ed esistenti, e cioè: autostrade (Tipo A), strade extraurbane principali (Tipo B), strade extraurbane secondarie (Tipo C), strade urbane di scorrimento (Tipo D), strade urbane di quartiere (Tipo E) e strade locali (Tipo F).

Senza altro significative, risultano alcune delle definizioni previste dall'articolo 1 del D.P.R. 142/04, che qui si richiamano:

- Fascia di pertinenza acustica stradale: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il decreto stabilisce gli

spessori, in funzione della tipologia dell'infrastruttura, ed i connessi limiti di immissione del rumore, attraverso le tabelle riportate in seguito. Nel caso di autostrade, nonché di strade extraurbane principali e secondarie esistenti, la fascia di pertinenza acustica risulta suddivisa in due parti: fascia A più a ridosso dell'infrastruttura, e fascia B più esterna. Nel caso di nuove infrastrutture realizzate in affiancamento a quelle esistenti la fascia di pertinenza acustica non si dilata ulteriormente, restando quella già dimensionata per l'infrastruttura preesistente.

- Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del Regolamento;
- Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del DPR 142/04 e comunque non ricadente nella nozione di infrastruttura esistente;
- Variante: costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente, fuori sede, con uno sviluppo complessivo inferiore a 5 km per autostrade e strade extraurbane principali, 2 km per strade extraurbane secondarie ed 1 km per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e le strade urbane di scorrimento.
- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, nonché le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici e le aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, e le aree edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali.

Il D.P.R. 142/04 distingue un diverso regime di disciplina riservato al rumore da traffico veicolare generato dalle nuove infrastrutture stradali rispetto a quello derivante dalle strade esistenti, da cui le differenti disposizioni concernenti le dimensioni delle fasce di pertinenza acustica e i limiti di immissione prescritti (che sono in dettaglio esposte, rispettivamente nella Tabella 1 e nella Tabella 2 dell'Allegato al D.P.R. 142/04).

La disciplina prevista dal D.P.R. 142/04 per le strade di nuova realizzazione è sintetizzata nella Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.P.R. 142/04, riportata di seguito (tabella 4), che definisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica ed i limiti di immissione per strade esistenti e assimilabili.

Come detto, le fasce di pertinenza stradale non sono "classi" della zonizzazione acustica, ma vanno considerate come "fasce di esenzione" relative alla sola rumorosità prodotta dal traffico stradale dell'infrastruttura a cui si riferiscono, rispetto al limite di zona locale, che dovrà essere invece rispettato dall'insieme di tutte le altre sorgenti che interessano detta zona. Pertanto dette fasce vanno a sovrapporsi alla classificazione acustica esistente senza modificarne la struttura, ma solo indicando le zone entro le quali il rumore generato dalla specifica infrastruttura concorre esso solo alla composizione del livello equivalente di pressione sonora per la verifica dei limiti, e pertanto deve essere "mascherato" dal rumore ambiente per la verifica dei limiti di zona sottostanti.

Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica il rumore da traffico veicolare concorre, insieme a tutte alle altre tipologie di sorgenti sonore, al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione definiti dalla zonizzazione acustica comunale.



Tabella 4 – Fasce territoriali previste dal D.P.R. 142/04 per strade esistenti.

Tipo di Strada	Sottotipi	Ampiezza fascia	Scuole, Ospedali Case di Cura e di Riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
		metri	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A – Autostrada	-	250	50	40	65	55
B – extraurbana principale	-	250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento	D	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere	-	30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati in tabella C del DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6 comma 1 lettera a) della legge 447/95			
F - locale	-	30				

## 4. Indagine acustica

### 4.1. Modalità di indagine

È stata realizzata una misura di 24 ore il giorno 06/05/2019 nel seguente punto (P1):

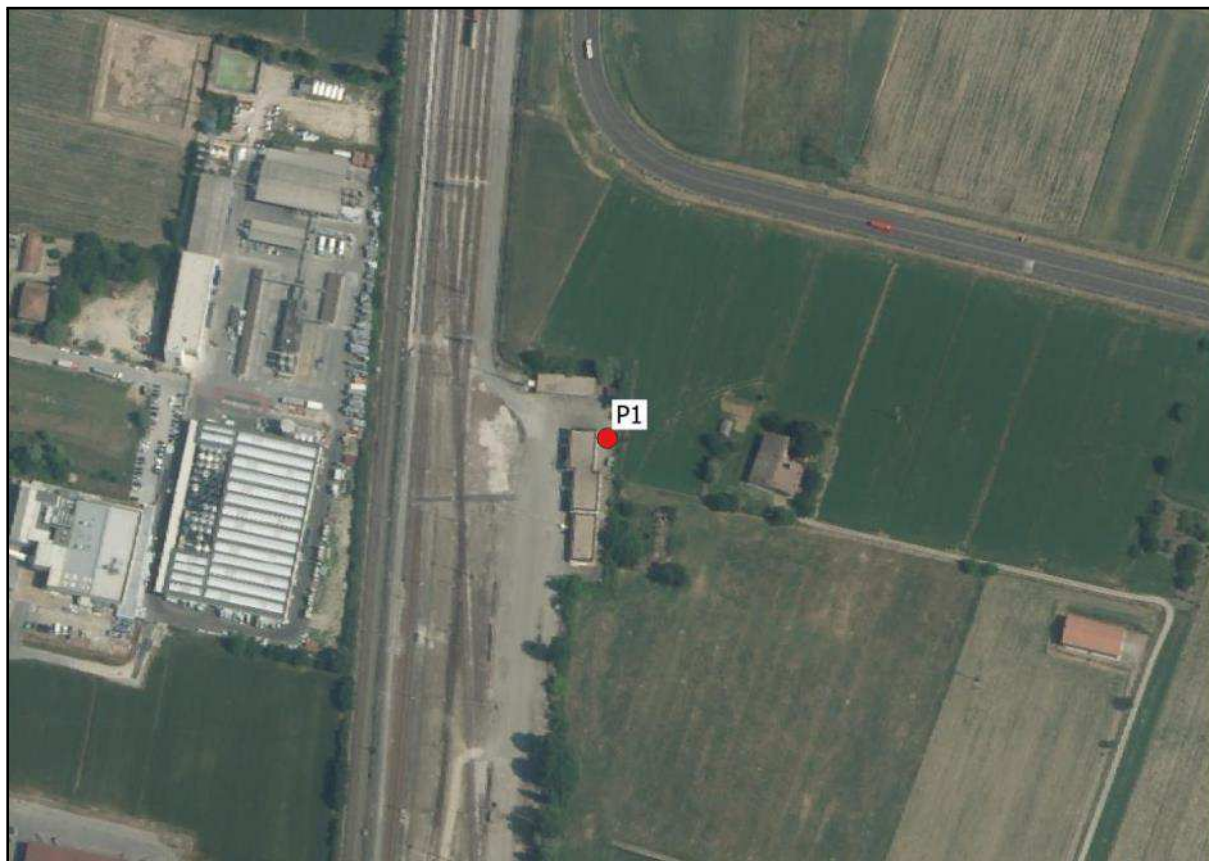


Figura 3 – Punto di misura. Fonte ortofoto 2012 Portale cartografico nazionale.

L'esecuzione della misura è avvenuta nel pieno rispetto di quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/91, dal D.P.C.M. 14/11/97 e dal D.M. 16/03/98, con cielo sereno ed in assenza di precipitazioni atmosferiche e velocità del vento inferiore ai 5 m/s.

### 4.2. Tempi di misurazione

Come definiti dall'allegato A, punti 3, 4 e 5, del D.M. 16/03/98, si provvede a fornire i valori dei parametri di seguito indicati:

- Tempo di riferimento ( $T_r$ ): Periodo diurno (06:00 – 22:00) e periodo notturno (22:00 – 06:00);
- Tempo di osservazione ( $T_o$ ): Tra le 09:00 del 06/05/2019 e le 12:00 del 07/05/2019;
- Tempo di misura ( $T_m$ ): Assunto, all'interno di  $T_o$ , in modo che risultassero significativi per il tipo di segnale acustico o sufficienti a permettere lo stabilizzarsi del  $Leq$ .

### 4.3. Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata, conforme a quanto previsto dall'art. 2<sup>1</sup> del D.M. 16/03/98, è la seguente:

Tabella 5 – Strumentazione utilizzata.

Tipo	Marca e modello	N° matricola	Data taratura	N° certificato
Fonometro integratore	Larson Davis LXT	3143	04/09/2018	18002727
Calibratore	Larson Davis Cal 200	3023	04/09/2018	18002728

### 4.4. Condizioni atmosferiche

I dati meteo sono stati ricavati tramite l'applicativo Dexter: direzione e velocità del vento dalla stazione di San Pietro Capofiume (BO), pioggia dalla stazione di Saletto (BO) e umidità relativa da quella di Bologna urbana (BO).

Tabella 6 – Dati meteo per il giorno di misura. Fonte Arpa Emilia Romagna.

Data	Direzione del vento	Velocità media (m/s)	Temperatura (°C)	Umidità relativa (%)	Precipitazioni (mm)
06/05/2019 09:00	291	4,8	12,3	50	0
06/05/2019 10:00	299	4,4	13,3	42	0
06/05/2019 11:00	304	4	13,8	42	0
06/05/2019 12:00	298	3	13,9	39	0
06/05/2019 13:00	281	2,9	14,8	37	0
06/05/2019 14:00	236	2,1	15	33	0
06/05/2019 15:00	226	2,1	15,7	29	0
06/05/2019 16:00	249	2,7	16,1	29	0
06/05/2019 17:00	224	3	15,1	34	0
06/05/2019 18:00	194	1,9	13,7	42	0
06/05/2019 19:00	154	1,2	12,4	47	0
06/05/2019 20:00	145	1,9	11,3	51	0
06/05/2019 21:00	148	2,2	10,9	50	0
06/05/2019 22:00	153	1,9	10,7	50	0
06/05/2019 23:00	140	1,9	10,3	52	0
07/05/2019 00:00	141	2	9,6	55	0
07/05/2019 01:00	121	1,5	9,1	56	0
07/05/2019 02:00	122	3	8,4	58	0
07/05/2019 03:00	101	0,7	7,1	64	0
07/05/2019 04:00	112	0,7	7,2	63	0
07/05/2019 05:00	188	0,7	8	59	0
07/05/2019 06:00	237	1	10,9	49	0

<sup>1</sup> Fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, filtri e i microfoni conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995 e calibratore conforme alle norme CEI 29-4.

Data	Direzione del vento	Velocità media (m/s)	Temperatura (°C)	Umidità relativa (%)	Precipitazioni (mm)
07/05/2019 07:00	280	0,4	13,9	39	0
07/05/2019 08:00	250	1	15,5	35	0
07/05/2019 09:00	128	1,4	15,9	37	0
07/05/2019 10:00	133	2,4	16,7	37	0
07/05/2019 11:00	132	2,1	17,2	35	0

#### 4.5. Risultati delle misure

I risultati delle misure fonometriche sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 7 – Risultati misure. Tutti i valori sono in dB(A).

Data	Leq dB(A)	Data	Leq dB(A)	Data	Leq dB(A)
06/05/2019 09:00	51,2	06/05/2019 18:00	54,2	07/05/2019 03:00	55,1
06/05/2019 10:00	52,9	06/05/2019 19:00	55,5	07/05/2019 04:00	56,7
06/05/2019 11:00	54,1	06/05/2019 20:00	57,3	07/05/2019 05:00	55,4
06/05/2019 12:00	52,9	06/05/2019 21:00	57,7	07/05/2019 06:00	56,3
06/05/2019 13:00	54,9	06/05/2019 22:00	54,3	07/05/2019 07:00	54,7
06/05/2019 14:00	53,6	06/05/2019 23:00	53,5	07/05/2019 08:00	52,5
06/05/2019 15:00	52,8	07/05/2019 00:00	53,2	07/05/2019 09:00	53,2
06/05/2019 16:00	52,3	07/05/2019 01:00	55,2	07/05/2019 10:00	54,6
06/05/2019 17:00	54,0	07/05/2019 02:00	55,6	07/05/2019 11:00	53,5

Il livello diurno è pari a 54,7 dB(A), quello notturno a 55,1 dB(A).

## 5. Descrizione delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore presenti nell'area in esame fanno riferimento prevalentemente al traffico di accesso presso l'Interporto ed al traffico ferroviario presente sull'asse Padova – Bologna.

Così come descritto al §2, le informazioni tecniche sulla nuova strada di accesso utilizzate nella presente valutazione derivano da quanto indicato nel documento "Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro – Interventi di completamento della rete viaria di adduzione – Nodo di Funo – Accessibilità Interporto Centergross - Progetto definitivo - Relazione tecnico stradale - Revisione febbraio 2017" redatto da Spea Engineering per Conto di Aspi.

Il progetto prevede vari interventi tra i quali:

- La realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra la via Rotatoria del Segnatello ed il polo funzionale Interporto e relativa rotatoria (asse F1 e rotatoria R14).

Così come riportato nella relazione, "si tratta di una nuova viabilità per l'accesso all'interporto costituita da una strada di tipo E composta da due corsie di marcia di larghezza 3.00 m con due corsie, una per senso di marcia, in affiancamento di larghezza pari a 3.50 m, con banchine di larghezza pari ad 0.50 m e uno spartitraffico costituito da doppia linea continua di larghezza pari a 0.50 m. La lunghezza dell'asse è pari a 747.32 m mentre la velocità di progetto è compresa tra 40 e 60 km/h."

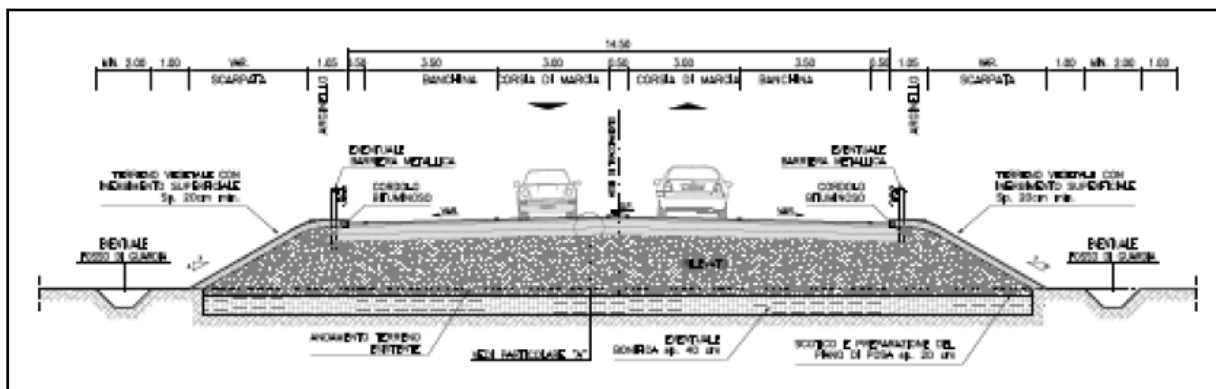


Figura 4 – Sezione tipo. Fonte "Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro – Interventi di completamento della rete viaria di adduzione – Nodo di Funo – Accessibilità Interporto Centergross - Progetto definitivo - Relazione tecnico stradale - Revisione febbraio 2017".

## 6. Descrizione dei ricettori più esposti

Dall'analisi effettuata durante il sopralluogo e dalla cartografia riportata in figura 5 si evidenzia come il ricettore più esposto si trova ad una distanza di circa poche decine di metri dalla nuova strada (ricettore 6188).

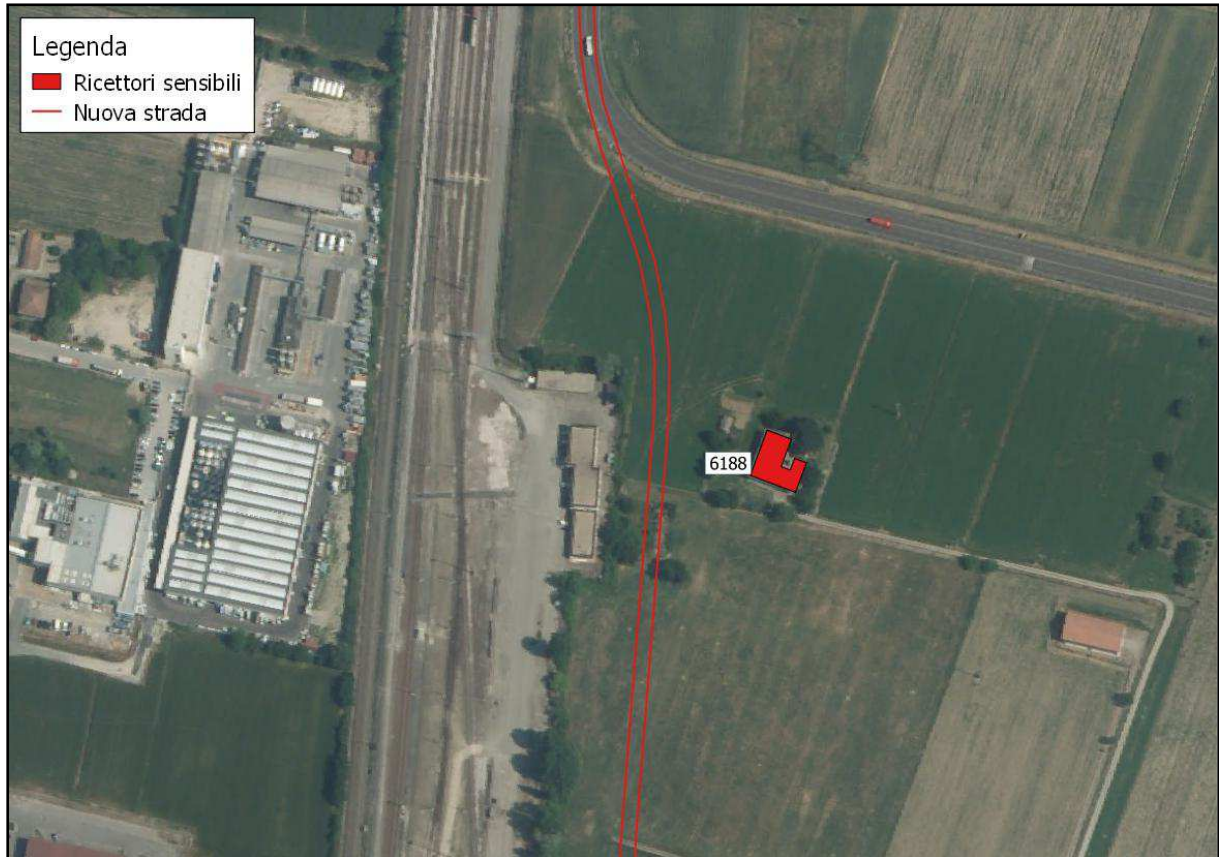


Figura 5 – Ricettori più esposti. Fonte ortofoto 2012 Portale cartografico nazionale.

Il ricettore è all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale prevista dal D.P.R. 142/04, sia per il tipo di strada E (ampiezza 30 metri), sia per quello C1 (ampiezza 250 metri). In entrambi i casi il limite previsto è pari a 65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno.

## 7. Situazione ante operam

### 7.1. Elenco sorgenti

Per descrivere le sorgenti ante operam del contesto si è fatto riferimento al documento “Aggiornamento dello studio di impatto acustico dell’interporto di Bologna relativo e aggiornamento della stima del traffico indotto” aggiornato al maggio 2015, al quale si rimanda per una descrizione dettagliata delle sorgenti considerate nel modello e la loro caratterizzazione.

Nel modello sono state considerate le sole sorgenti sonore attribuibili ad Interporto, quindi strade e piazzali, escludendo il traffico ferroviario sul quale Interporto non ha facoltà di intervenire.

### 7.2. Il modello di simulazione

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante il software di calcolo SoundPLAN 7.4, il quale permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standard nazionali (NMPB, SMR II, ISO 9613 etc) deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore. Il software, basato sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale. Fra i dati di input ritenuti più significativi si elencano:

- orografia del territorio: riguarda la rappresentazione del territorio con punti altimetrici (dossi, avvallamenti, ostacoli);
- edifici: descritti da solidi poligonali, dal numero di piani e da parametri che caratterizzano le risposte ai fenomeni acustici (riflettivi e/o diffrattivi);
- rete viaria: descritta da polilinee a due dimensioni, alle quali sono associati parametri legati alle specifiche caratteristiche, come i dati relativi ai volumi e la composizione del traffico, la velocità media di transito, il tipo di pavimentazione stradale, di flusso etc;
- caratteristiche del suolo: definite attraverso coefficienti di assorbimento del terreno. Per il calcolo del coefficiente di assorbimento si è fatto riferimento alla procedura semplificata prevista dal documento “European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)”;
- sorgenti sonore: sono disponibili da un database interno o, in alternativa, possono essere caratterizzate dai livelli di potenza sonora determinati a seguito di misurazione sul campo. I calcoli sono eseguiti attraverso l’impiego di algoritmi normalizzati (DIN 18005 - ISO 9613) a livello internazionale e nazionale.

### 7.3. Risultati del calcolo

Di seguito vengono riassunti i risultati del calcolo della situazione ante operam. I veicoli utilizzati per il calcolo sono quelli effettivi transitati durante la misura. Per il traffico ferroviario, in assenza di informazioni puntuali, è stato utilizzato il valore rilevato durante i precedenti lavori. È possibile tuttavia osservare come la differenza fra il livello misurato e quello calcolato sia inferiore a 3 dB(A).

Tabella 8 – Risultati simulazione ante operam. Rispetto dei limiti di immissione.

Punto	Livello misurato		Livello calcolato		Differenza	
	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Lg dB(A)	Ln dB(A)
PC	54,7	55,1	55,8	54,9	-1,1	0,2

## 8. Livelli sonori post operam e verifiche con i limiti di legge

### 8.1. Dati di traffico

Per il calcolo del rumore prodotto dalla nuova strada di accesso sono stati utilizzati i dati forniti da Interporto relativamente ai transiti per fascia oraria del 2018, così visualizzati:

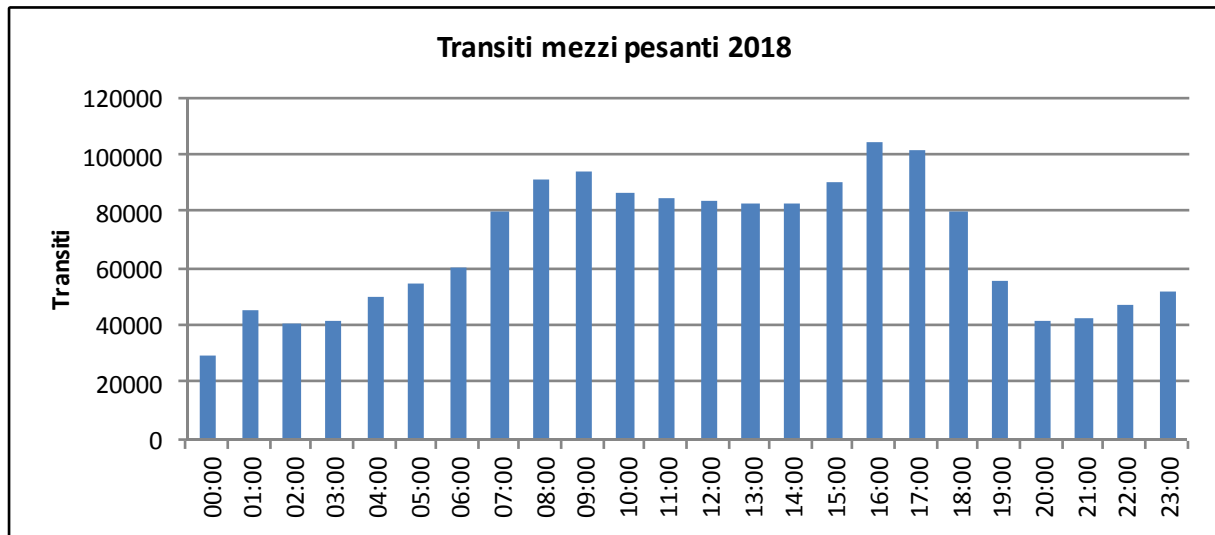


Figura 6 – Numero di transiti per fascia oraria.

Dai dati aggregati è stato calcolato un valore medio orario diurno e notturno di mezzi pesanti, per i giorni feriali dal lunedì al venerdì, pari rispettivamente a 330 e 189.

### 8.2. Risultati della simulazione senza barriera meccanica

Di seguito vengono riassunti i risultati del calcolo della situazione post operam. È possibile osservare come i livelli calcolati presso il ricettore siano superiori al limite previsti dalla normativa richiamata in precedenza.

Tabella 9 – Risultati simulazione post operam senza barriera meccanica.

Ricettore	Piano	Direzione	Limite D.P.R. 142/04 e limite tab. B dB(A)		Lg dB(A)	Ln dB(A)	Esito
			Lg dB(A)	Ln dB(A)			
6188	piano terra	W	65	55	63,8	58,2	<b>Non rispettato</b>
6188	piano 1	W	65	55	66,2	59,4	<b>Non rispettato</b>

### 8.3. Risultati della simulazione con barriera meccanica

Al fine di riportare i livelli calcolati entro i limiti previsti è stata valutata numericamente l'efficacia di una barriera meccanica a protezione del ricettore indicato in precedenza.

È possibile quindi osservare nella figura seguente (figura 7) la posizione della barriera meccanica di altezza 4 metri e lunghezza indicativa di 200 metri sul lato della strada (linea blu).



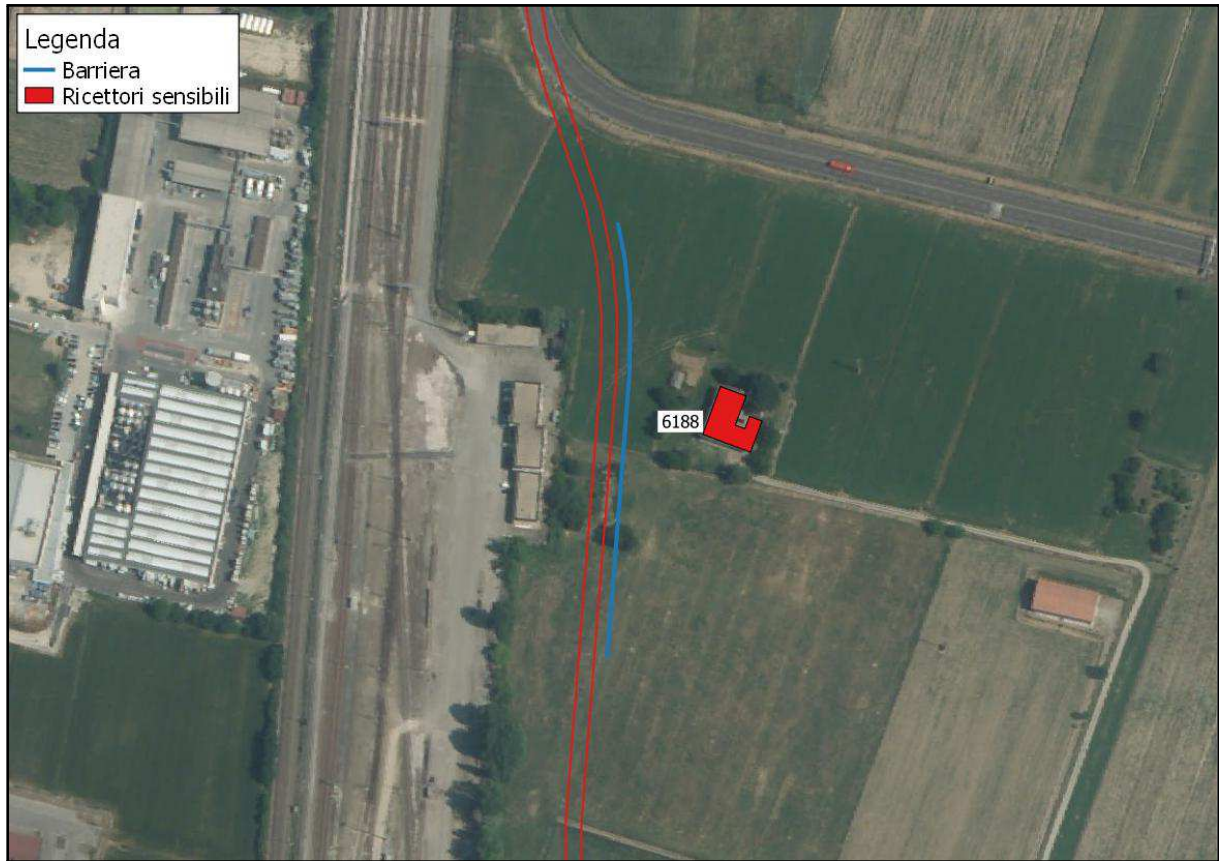


Figura 7 – Posizione indicativa barriera. Fonte ortofoto 2012 Portale cartografico nazionale.

L'adozione della barriera permette di rispettare i limiti previsti sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Tabella 10 – Risultati simulazione post operam con barriera meccanica.

Ricettore	Piano	Direzione	Limite D.P.R. 142/04 e limite tab. C dB(A)		Lg dB(A)	Ln dB(A)	Esito
			Lg dB(A)	Ln dB(A)			
6188	piano terra	W	65	55	54,6	51,0	Rispettato
6188	piano 1	W	65	55	57,5	53,2	Rispettato

## 9. Conclusioni

In conclusione si esprimono di seguito alcune considerazioni sui risultati ottenuti:

- la valutazione previsionale effettuata porta ad affermare come i limiti normativi previsti dal D.P.R. 142/04 e della zonizzazione acustica saranno rispettati sia per il periodo di riferimento diurno sia per il notturno; per raggiungere tale obiettivo sarà necessario realizzare una barriera meccanica antirumore, le cui caratteristiche dovranno essere analizzate e descritte in fase di progettazione esecutiva;
- si sottolinea la necessità, da parte del comune di Bentivoglio (BO), di adeguare il piano di classificazione acustica secondo quanto previsto dallo stato di progetto dello stesso;
- per garantire il rispetto dei limiti riscontrati dovranno essere mantenute inalterate le condizioni progettuali previste in fase di verifica.

Rubano, lì




Il tecnico competente in acustica

15/05/2019

Ing. Marco Barcaro  
(firmato digitalmente)

## 10. Allegati

### 10.1. Certificati di taratura degli strumenti utilizzati

 <p><b>DELTA OHM S.r.l. a socio unico</b> Member of GHM GROUP Via Marconi, 5 35030 Caselle di Selvazzano (PD) Tel. 0039-0499977150 Fax 0039-049635596 e-mail: info@deltaohm.com Web Site: www.deltaohm.com</p> <p>Laboratorio Misure di Elettroacustica</p>	<p>Centro di Taratura LAT N° 124 <i>Calibration Centre</i></p> <p>Laboratorio Accreditato di Taratura</p>		 <p>LAT N° 124</p>
--	---	---	---

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 18002727**  
*Certificate of Calibration*

<ul style="list-style-type: none"> <li>- data di emissione <i>date of issue</i></li> <li>- cliente <i>customer</i></li> <li>- destinatario <i>receiver</i></li> <li>- richiesta <i>application</i></li> <li>- in data <i>date</i></li> <li>- <u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i></li> <li>- oggetto <i>item</i></li> <li>- costruttore <i>manufacturer</i></li> <li>- modello <i>model</i></li> <li>- matricola <i>serial number</i></li> <li>- data delle misure <i>date of measurements</i></li> <li>- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i></li> </ul>	<p>2018-09-07</p> <p>Sogesca S.r.l. - Via Pitagora, 11/A - 35030 Rubano (PD)</p> <p>Sogesca S.r.l. - Via Pitagora, 11/A - 35030 Rubano (PD)</p> <p>ODC_18_009</p> <p>2018-08-29</p> <p>Fonometro</p> <p>Larson Davis</p> <p>LxT1</p> <p>0003143</p> <p>2018/9/6</p> <p>38209</p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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></p>
---	--	---

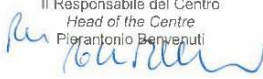
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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  
Pierantonio Benvenuti





Member of GHM GROUP  
**Delta OHM S.r.l. a socio unico**  
 Via Marconi, 5  
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
 Tel. 0499-0498977150  
 Fax 0499-049635596  
 e-mail: info@deltohm.com  
 Web Site: www.deltohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
 di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 1 di 4  
 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 18002728  
 Certificate of Calibration

- data di emissione  
*date of issue* 2018-09-07

- cliente  
*customer* Sogesca S.r.l.  
 Via Pitagora, 11/A - 35030 Rubano (PD)

- destinatario  
*receiver* Sogesca S.r.l.  
 Via Pitagora, 11/A - 35030 Rubano (PD)

- richiesta  
*application* ODC\_18\_009

- in data  
*date* 2018-08-29

**Si riferisce a**  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore

- costruttore  
*manufacturer* L&D

- modello  
*model* CAL200

- matricola  
*serial number* 3023

- data delle misure  
*date of measurements* 2018/9/4

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 38200

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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° 124 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.

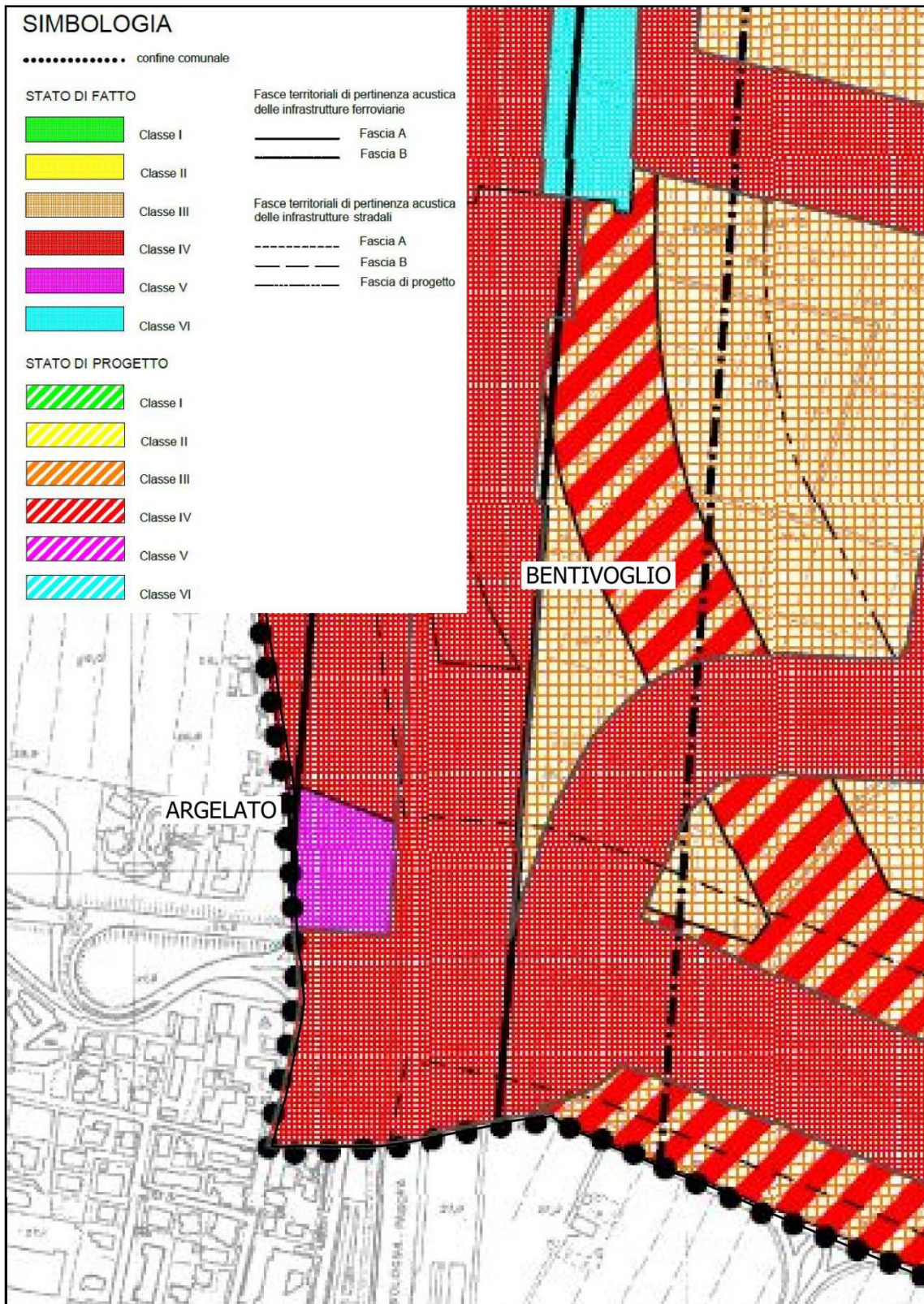
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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  
 Pierantonio Benvenuti

## 10.2. Estratto piano di classificazione acustica del territorio comunale San Giorgio di Piano



### 10.3. Riconoscimento Tecnico Competente in acustica

<p>ARPAV Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto</p>	 <b>arpav</b>
<p><i>Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95</i></p>	
<p><i>Si attesta che Marco Barcaro, nato a Vicenza (Vi) il 22/09/1980 è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 909.</i></p>	
<p><i>Il Responsabile del procedimento (dr. Tommaso Gabrieli)</i></p> 	<p><i>Il Responsabile dell'Osservatorio Agenti Fisici (dr. Flavio Trotti)</i></p> 
<p><i>Verona, 20.04.2017</i></p>	

### 10.4.Schede misura

