

2.2	04/10/2021	Revisione 2.2	S.IOT	E.MOR	E.MOR
2.1	02/09/2021	Revisione 2.1	S.IOT	E.MOR	E.MOR
2.0	03/08/2021	Revisione 2.0	S.IOT	E.MOR	E.MOR
1.0	18/08/2020	Revisione 1.0	S.IOT	L.PAR	E.MOR
-	28-29/07/2020	Rilievi fonometrici	E.MOR	E.MOR	E.MOR
Rev.	Data	Descrizione	Preparazione	Controllo	Approvazione



Morlini Engineering

di dott. ing. Emanuele Morlini
 Via Fratelli Cervi, 6
 42124 Reggio Emilia (RE)
 tel. +39 335 6481119
 e-mail: info@morlini.com
 web site: www.morlini.com

Rio Arianna S.r.l.
 via Manfredo Fanti 2 – 42121 Reggio Emilia (RE)



Valutazione previsionale di Clima Acustico
 ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995 (art. 8, comma 3)

Nuova lottizzazione residenziale
 Via V. Emanuele II (Strada Provinciale n. 25) – 42020 Albinea (RE)



Certificato n. REB-2259-IT20

Progetto	Unità / Area	Disciplina	Tipo Doc.	Progressivo	Foglio	Revisione
					1 / 64	2.2

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

SOMMARIO

1.	Premessa	5
2.	Quadro normativo e definizione dei parametri di misura	5
3.	Individuazione dell’insediamento	15
4.	Descrizione dell’intervento	21
5.	Rilievi fonometrici <i>ante operam</i>	23
6.	Descrizione delle sorgenti di rumorosità dell’area.....	28
	6.1 D.P.R. n. 142/2004.....	28
	6.2 D.P.R. n. 142/2004 (art. 5 – limiti di immissione infrastrutture esistenti).....	31
	6.3 D.P.R. n. 142/2004 (art. 6 – interventi per il rispetto dei limiti).....	32
7.	Valutazione previsionale del clima acustico	33
	7.1 Termini e definizioni.....	33
	7.2 Descrittore del Rumore Ambientale.....	34
	7.3 Procedure di Misurazione	35
	7.4 Incertezza di misura: UNI/TS 11326-1 :2009.....	37
	7.5 Incertezza di misura: confronti con i valori limite (UNI/TS 11326-2)	38
8.	Modellazione previsionale tramite simulazione software.....	41
	8.1 Introduzione	41
	8.2 Validazione del modello matematico.....	48
	8.3 Modellazione software (analisi del clima acustico <i>post operam</i>)	51
	8.4 Modellazione software (presentazione dei risultati del clima acustico)	52
	8.5 Verifica del rispetto del clima acustico.....	55
9.	Conclusioni	56
10.	Allegati.....	58

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (area dell'intervento)	19
Figura 2: elaborati (planimetria generale, ipotesi classificazione acustica).....	19
Figura 3: Piano Regolatore Comunale di Albinea (descrizione dell'area)	20
Figura 4: Piano Regolatore Comunale di Albinea (legenda)	20
Figura 5: estratto di cartografia (vista Google Maps, area di intervento lato ovest)	21
Figura 6: elaborati progettuali (planimetria generale)	22
Figura 7: vista aerea (rilievi fonometrici <i>ante operam</i> , posizione di misura A)	25
Figura 8: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (time history).....	27
Figura 9: modello previsionale software (emissione dei raggi di tracciamento)	41
Figura 10: modello previsionale software (emissione di sorgenti lineari ed areali)	42
Figura 11: modello previsionale software (effetto delle diffrazioni verticali)	43
Figura 12: modello previsionale software (diffrazioni verticali)	43
Figura 13: modello previsionale software (presenza di ostacoli tra sorgenti e ricevitori)	44
Figura 14: modello previsionale software (mappatura a quote specifiche dal terreno)	44
Figura 15: simulazione software (analisi del clima acustico <i>ante operam</i> , punti singoli)	49
Figura 16: simulazione software (analisi del clima acustico <i>ante operam</i> , mappatura periodo diurno)	50
Figura 17: simulazione software (analisi del clima acustico <i>ante operam</i> , mappatura periodo notturno).....	50
Figura 18: simulazione software (analisi del clima acustico <i>post operam</i> , mappatura periodo diurno)	53
Figura 19: simulazione software (analisi del clima acustico <i>post operam</i> , mappatura periodo notturno)	53
Figura 20: simulazione software (analisi del clima acustico <i>post operam</i> , analisi per punti singoli)	54
Figura 21: rilievi fotografici (posizione A).....	59
Figura 22: simulazione software (analisi del clima acustico <i>post operam</i> , mappatura periodo diurno)	63
Figura 23: simulazione software (analisi del clima acustico <i>post operam</i> , mappatura periodo notturno)	64

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: D.P.C.M. 01/03/1991 (valori limite di accettabilità, regime transitorio)	10
Tabella 2: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite assoluti e differenziali di immissione)	11
Tabella 3: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite di emissione)	13
Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità)	14
Tabella 5: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (resoconti temporali).....	24
Tabella 6: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (periodo diurno 28/07/2020).....	26
Tabella 7: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (periodo notturno 28-29/07/2020)	26
Tabella 8: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (periodo diurno 29/07/2020).....	27
Tabella 9: D.P.R. n. 142/2004 (tabella 2)	30
Tabella 10: analisi livelli equivalenti (posizione di misura A)	35
Tabella 11: analisi livelli equivalenti (punto maggiore esposizione).....	36
Tabella 12: analisi livelli equivalenti con incertezza (punto maggiore esposizione).....	40
Tabella 13: simulazione software (impostazioni di calcolo)	47
Tabella 14: rilievi fonometrici ante operam (analisi Leq)	48
Tabella 15: analisi livelli equivalenti (posizione di misura A)	48
Tabella 16: simulazione software (validazione del modello di calcolo).....	49
Tabella 17: simulazione software (analisi del clima acustico, ipotesi classificazione acustica).....	55

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

1. Premessa

Il presente studio costituisce l'analisi per valutare, in previsione, il clima acustico del futuro intervento edilizio a destinazione residenziale ubicato nel Comune di Albinea (RE), in via Vittorio Emanuele II (Strada Provinciale n. 25), secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge Quadro n. 447/1995 sull'inquinamento acustico e dalla Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n. 15/2001.

La compatibilità sotto il profilo acustico dell'intervento verrà valutata nel rispetto dei limiti di zona ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, contenente i limiti attualmente vigenti per gli ambienti di vita.

2. Quadro normativo e definizione dei parametri di misura

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447/1995; per i Comuni privi di zonizzazione acustica restano validi i limiti di accettabilità per le sorgenti fisse del D.P.C.M. 01/03/1991.

Di seguito si elencano le principali leggi e decreti presi in considerazione nel presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".
- Legge n. 447/1995 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*".
- D.P.C.M. 14/11/1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".
- D.P.C.M. 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".
- Legge Regionale n. 15/2001 "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 673/2004 "*Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. n. 15/2001...*".

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

I parametri di misura prescritti dalla suddetta normativa di riferimento nell'ambito della presente relazione sono di seguito elencati.

1. Livello di rumore residuo (L_R)

È il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato 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.

2. Livello di rumore ambientale (L_A)

È il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato 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.

3. Livello di rumore differenziale (L_D)

Il livello differenziale L_D rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) ed il livello di rumore residuo (L_R), secondo la relazione $L_D = (L_A - L_R)$.

4. Fattore correttivo (K_i)

È la correzione in dB(A) introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza, con i valori di seguito indicati:

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB(A);
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB(A);
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB(A).

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture di trasporti.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

5. Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00), si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di presenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti, il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

6. Livello di rumore corretto (L_C)

Tale livello è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

7. Riconoscimento di Componenti Tonali

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate a 1/3 di ottava: si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo e in frequenza.

Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo *Fast*; se si utilizzano filtri paralleli il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda.

Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza tra 20 Hz e 20 kHz: si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Si applica il fattore di correzione K_T soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro; normativa tecnica di riferimento è la UNI EN ISO 266 :1998.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

8. Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B , esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

9. Eventi impulsivi

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli $L_{A\max}$ (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *impulse*) $L_{AS\max}$ (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *slow*) per un tempo di misura adeguato.

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra $L_{A\max}$ e $L_{AS\max}$ è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore $L_{AF\max}$ (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *fast*) è inferiore ad 1 secondo.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di 1 ora nel periodo notturno: la ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello L_{AF} effettuata durante il tempo di misura T_M .

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

2.1 Limiti di accettabilità

La normativa fissa sia i limiti assoluti di accettabilità che quelli differenziali, cioè relativi alla differenza tra i valori L_A e L_R , come definiti in precedenza.

Per i livelli di rumorosità ambientale inferiori a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni misurati a finestre chiuse, ovvero livelli di rumorosità ambientale inferiore a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni misurati a finestre aperte, nessuna sorgente è considerata disturbante (anche se è superato il livello differenziale).

Il valore limite del livello differenziale L_D è di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

2.2 Regime transitorio

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447/1995 con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/13/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968: tale decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici; esso è stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prende in considerazione le problematiche acustiche.

Il Decreto Ministeriale prevede diversi tipi di zona, così definiti:

- zona A, comprendente gli agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- zona B, comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A;
- zone C, D, e F destinate rispettivamente a nuovi insediamenti abitativi industriali, ad uso agricolo, a impianti di interesse generale.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Il D.P.C.M. considera solamente le zone A e B.

Per i Comuni che hanno proceduto alla suddivisione in zone secondo il D.M. 02/04/1968 (di fatto quelli dotati di un piano regolatore o di un programma di fabbricazione), sono introdotti, in via transitoria, i limiti assoluti e differenziali riportati nella tabella successiva.

Tabella 1: D.P.C.M. 01/03/1991 (valori limite di accettabilità, regime transitorio)

ZONE	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
B	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
A	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Altre (tutto il territorio nazionale)	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
Esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

Si può osservare che 50 dB(A) di notte e 60 dB(A) di giorno costituiscono i limiti assoluti più bassi e che i limiti differenziali di 3 dB(A) di notte e 5 dB(A) di giorno, riguardano tutte le zone eccetto quelle esclusivamente industriali (si ricorda che il suddetto criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi).

2.3 Regime definitivo

Classificazione del territorio Comunale

Senza fissare limiti di tempo, la Legge Quadro n. 447/1995 impone ai Comuni di suddividere ex novo il proprio territorio, in base alla classificazione riportata nel D.P.C.M. 14/11/1997.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Fanno parte delle aree particolarmente protette (*classe I*), nelle quali la quiete rappresenta un elemento fondamentale per la loro utilizzazione, gli ospedali, le scuole, i parchi pubblici, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree di particolare interesse urbanistico e le aree residenziali rurali.

Le aree prevalentemente residenziali (*classe II*), di tipo misto (*classe III*) e di intensa attività umana (*classe IV*) vengono definite in base:

- al traffico (locale, di attraversamento, intenso);
- alla densità della popolazione (bassa, media, elevata);
- alle attività commerciali, artigiane, industriali (assenti, ovvero presenti in misura limitata, media, elevata).

Vengono infine definite le aree prevalentemente industriali (*classe V*), con scarsità di abitazioni nonché le aree esclusivamente industriali (*classe VI*), prive di abitazioni.

2.4 Valori limite assoluti e differenziali di immissione

La Legge Quadro n. 447/1995, per ogni classe, fissa i valori limite di immissione distinti in limiti assoluti e differenziali, come indicato nella tabella successiva.

Tabella 2: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite assoluti e differenziali di immissione)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
	diurno	notturno	diurno	notturno
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	50 dB(A)	40 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	55 dB(A)	45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	60 dB(A)	50 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	65 dB(A)	55 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	70 dB(A)	60 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)	-	-

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Effettuata la suddivisione, si dovrà far riferimento ai limiti assoluti e differenziali riportati in precedenza: si osserva che 40 dB(A) durante il periodo notturno e 50 dB(A) durante quello diurno costituiscono i limiti assoluti più bassi.

I valori limite assoluti di immissione riportati nella tabella precedente si riferiscono al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, con esclusione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali, per le quali dovranno essere individuate delle rispettive fasce di pertinenza: all'esterno di tali fasce, le infrastrutture stesse concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Le sorgenti sonore, diverse da quelle escluse, dovranno rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla precedente tabella, secondo la classificazione che a quella fascia verrà assegnata dal Comune di appartenenza.

I valori limite differenziali sono quelli riportati nella tabella precedente.

Il criterio del limite differenziale non si applica nei casi di seguito descritti.

1. nelle aree classificate nella *classe VI* della tabella precedente;
2. per la rumorosità prodotta:
 - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
3. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
4. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Per i punti 3 e 4 ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

2.5 Valori limite di emissione

Per le sorgenti fisse e per le sorgenti mobili valgono i valori limite di emissione di cui alla tabella successiva.

Tabella 3: Legge Quadro n. 447/1995 (valori limite di emissione)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	45 dB(A)	35 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	50 dB(A)	40 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	55 dB(A)	45 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	60 dB(A)	50 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	65 dB(A)	55 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	65 dB(A)	65 dB(A)

I rilevamenti e le verifiche del rispetto di detti limiti per le sorgenti sonore fisse e mobili devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

2.6 Valori di attenzione

I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora in dB(A), segnalano un potenziale rischio per la salute umana o l'ambiente: il superamento di tali valori implica l'adozione di piani di risanamento.

I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A, riferiti al tempo a lungo termine (T_L) sono:

- se riferiti ad un'ora, i valori limite assoluti di immissione della tabella 2, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella 2.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Per le aree esclusivamente industriali i piani di risanamento devono essere adottati solo in caso di superamento dei valori relativi all'ultimo punto.

Il tempo a lungo termine (T_L) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

La lunghezza di questo intervallo di tempo e' correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine: il valore T_L , multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante i periodi che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

2.7 Valori di qualità

I valori di qualità, ovvero i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, sono quelli riportati nella successiva tabella 5.

Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (06:00 / 22:00)	notturno (22:00 / 06:00)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	47 dB(A)	37 dB(A)
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	52 dB(A)	42 dB(A)
<i>III – Aree di tipo misto</i>	57 dB(A)	47 dB(A)
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	62 dB(A)	52 dB(A)
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	67 dB(A)	57 dB(A)
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70 dB(A)	70 dB(A)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

3. Individuazione dell'insediamento

L'intervento in esame è ubicato nel Comune di Albinea (RE), in via V. Emanuele II, come di seguito illustrato.

Non avendo il Comune di Albinea (RE) ancora proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447/1995, con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991, in cui si considerano in via transitoria le zone già definite in base al D.M. del 02/04/1968.

Tale decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici: esso è stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prende in considerazione le problematiche acustiche.

L'area in cui ricade l'intervento in esame è classificata come zona *B*, con un limite assoluto diurno di 60 dB(A) ed uno notturno di 50 dB(A).

Inoltre, nella presente trattazione si considerano, in via cautelativa, i limiti di cui all'articolo 2, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997, ipotizzando una futura classificazione dell'area di intervento in differenti classi, seguendo il principio di scalarità delle medesime, a partire dalla *classe IV – Aree di intensa attività umana* (fascia di pertinenza dalla Strada Provinciale, pari a 100 metri ai sensi del D.P.R. n. 142/2004), per giungere alla *classe II – Aree prevalentemente residenziali* presso le abitazioni più interne.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Ai sensi di quanto indicato nell'art. 4 della Legge Quadro n. 447/1995, tutte le norme regionali emanate recepiscono il divieto, in linea di principio, di contiguità di aree ricadenti in classi acustiche caratterizzate da valori che si discostano più di 5 dB(A).

Tale indirizzo viene anche richiamato all'interno del documento ARPAT (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) denominato "Linee guida relative ai criteri per la classificazione acustica dei territori comunali", con particolare riferimento al paragrafo 2.4 "Contiguità di aree con classi che differiscono di più di 5 dBA", ove vengono esaminati i differenti criteri regionali ove presenti.

A titolo di esempio, per la Regione Marche, *"Nei criteri regionali è prevista la possibilità di utilizzo di fasce di transizione per evitare il contatto di aree con valori che si discostano in misura superiore a 5 dBA di livello sonoro equivalente, qualora tale contatto non sia dovuto a preesistenti destinazioni d'uso già attuate; tali fasce, aventi una larghezza di almeno 50 metri o comunque tale da consentire un adeguato decadimento del suono (5 dBA), dovranno essere in numero sufficiente ad evitare il contatto tra aree che differiscono per oltre una classe acustica (esempio: in presenza di un accostamento di un'area in classe II e una in classe V potranno essere inserite due fasce di transizione, rispettivamente in classe III ed in classe IV).*

Qualora tale inserimento non sia possibile e, conseguentemente, non sia possibile evitare l'accostamento di aree che differiscono per più di una classe acustica, dovrà essere adottato il piano di risanamento acustico comunale, a meno che non siano presenti discontinuità naturali o artificiali."

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Per la Regione Toscana ... *Gli indirizzi della Regione Toscana recepiscono totalmente il divieto, riportato esplicitamente nella Legge Quadro, di contatto tra classi con valori limite che differiscono più di 5 dBA.*

Tale contatto è ritenuto accettato solo in casi molto particolari di forti discontinuità morfologiche e urbanistiche che dovranno, comunque, essere dettagliate e descritte nella relazione di accompagnamento al piano.

Le suddette discontinuità sono costituite da elementi naturali o artificiali in grado di produrre un abbattimento acustico di almeno 7 - 8 dBA (tenendo conto anche degli effetti legati alla presenza del suolo e all'abbattimento sonoro con la distanza).

In concreto, il caso più tipico è rappresentato da fiumi, ampi canali, argini, crinali, ed edifici in fila la cui altezza è in grado di mettere in ombra acustica gli edifici retrostanti rispetto alle sorgenti di rumore prevalenti.

I rimanenti casi in cui il Comune è obbligato a ricorrere al salto di classe e non sono presenti sul territorio discontinuità morfologiche o urbanistiche devono essere segnalati nella relazione come situazioni in cui dovrà essere verificata la necessità e la fattibilità di un intervento di risanamento.

In aggiunta a tale criterio, la normativa indica la possibilità di inserire opportune zone cuscinetto intermedie tra le due classi non adiacenti, in modo da creare un degradamento progressivo dei limiti dalla zona rumorosa a quella tutelata.

Tali classi intermedie potranno non avere una corrispondenza con le caratteristiche di destinazione d'uso delle aree sottostanti, ma serviranno ad allontanare le zone nelle quali è consentito introdurre sorgenti rumorose dall'area più tutelata.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Nel fare questa operazione sarà necessario scegliere tra la possibilità di inserire limiti più restrittivi in un'area urbanisticamente "rumorosa" e la rinuncia alla tutela di una parte dell'area "silenziosa".

Le zone cuscinetto devono avere dimensione non inferiore a 100 m per rispettare l'ulteriore vincolo che tra i punti di due classi non adiacenti ci devono essere almeno 100 m di distanza.

Nei casi in cui non sia invece possibile una progressiva riduzione dei limiti di rumore, verrà indicata la necessità di verifica di un intervento di risanamento.

Il piano di risanamento, ad esempio, si rende obbligato quando l'area da tutelare e la principale sorgente di rumore sono contigue (ad esempio ospedale che si affaccia su una strada a grande traffico), per cui le uniche possibilità di risolvere il conflitto sono affidate o ad un intervento di rilocalizzazione (deviazione della strada, costruzione nuovo ospedale) o alla creazione di una barriera tale da consentire il salto di classe.

Si illustrano di seguito estratti di cartografia del territorio, nel Comune di Albinea (RE), con indicazione dell'area di intervento.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021  
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021



Figura 1: vista aerea (area dell'intervento)

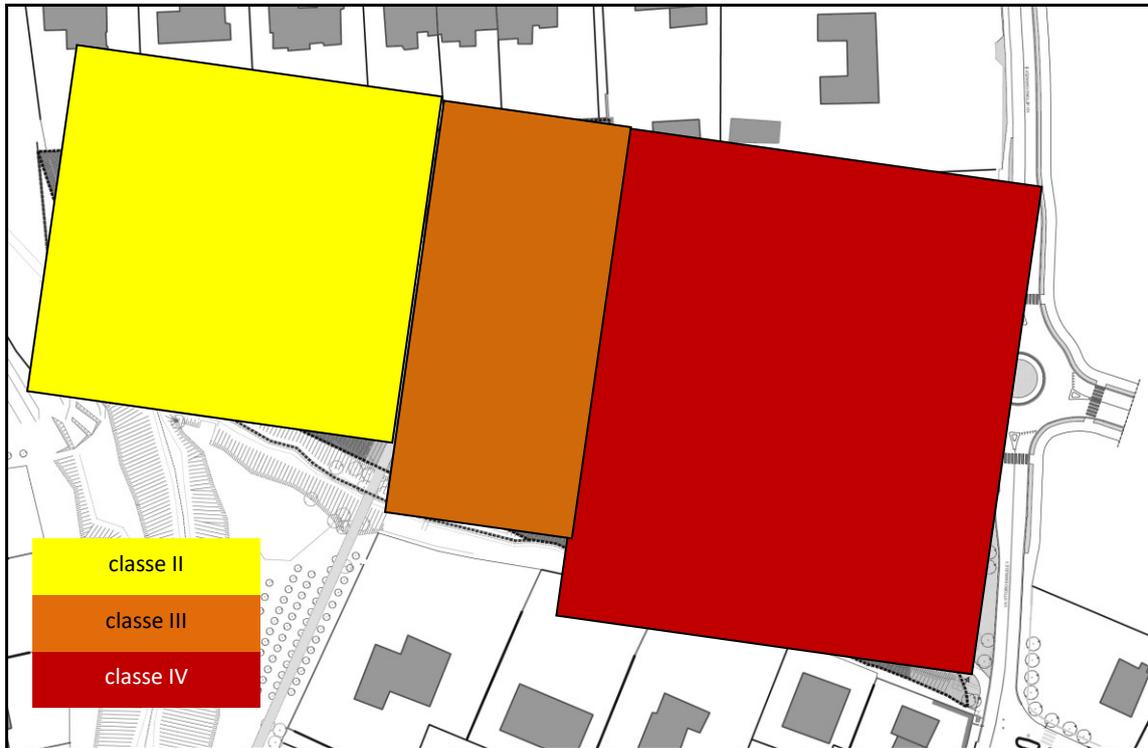


Figura 2: elaborati (planimetria generale, ipotesi classificazione acustica)

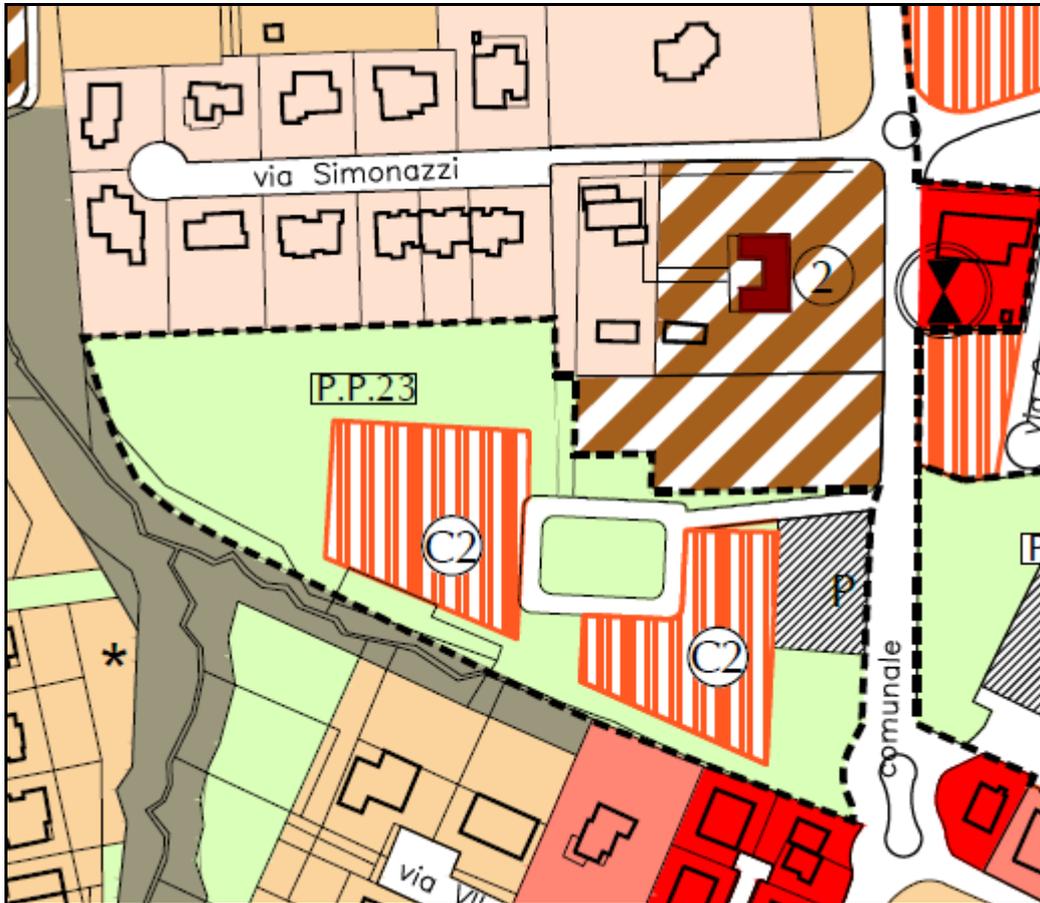


Figura 3: Piano Regolatore Comunale di Albinea (descrizione dell'area)

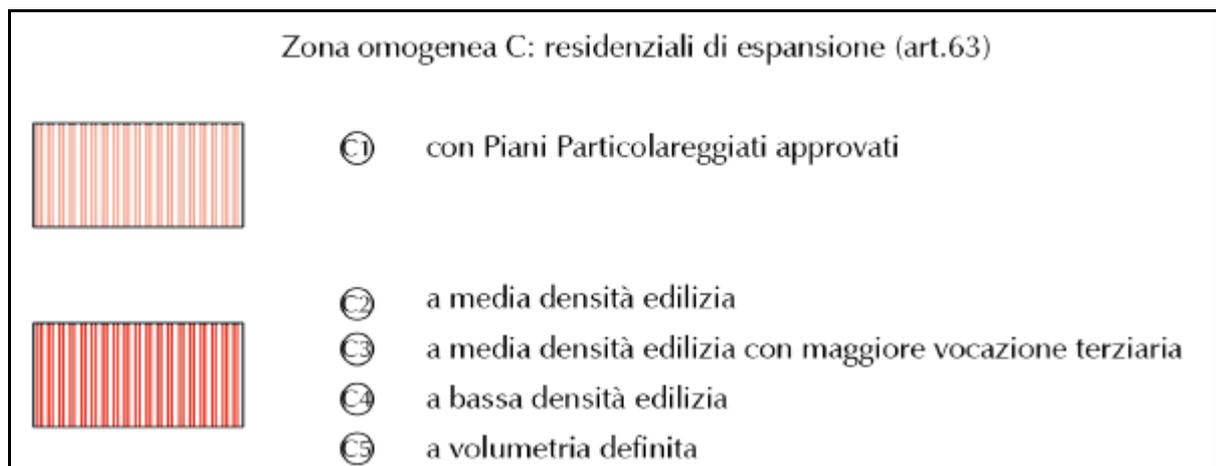


Figura 4: Piano Regolatore Comunale di Albinea (legenda)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

4. Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di 14 fabbricati residenziali, di cui 6 ville singole e 7 ville abbinate: tutti i futuri edifici risultano avere 2 piani fuori terra.

Si illustrano di seguito rilievi fotografici del territorio e planimetria generale dell'intervento oggetto di studio



Figura 5: estratto di cartografia (vista Google Maps, area di intervento lato ovest)



Morlini Engineering

Valutazione previsionale di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea

REV. 2.2 - 2021



DATA: 04/10/2021



Figura 6: elaborati progettuali (planimetria generale)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

5. Rilievi fonometrici *ante operam*

Nella giornata di martedì 28/07/2020 dalle ore 13:30 alle 12:30 del giorno successivo, abbiamo effettuato un sopralluogo per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumorosità *ante operam* presso l'area interessata dall'intervento edilizio in esame.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalle Legge, in una giornata rappresentativa della normale condizione acustica riscontrabile nella zona, in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, con intensità del vento inferiore ai 5 m/s: si è proceduto all'acquisizione dei livelli di Rumore Ambientale mediante un campionamento continuo, all'interno del periodo di osservazione.

Dati identificativi della strumentazione di calibrazione:

- fonometro integratore (classe 1), Delta Ohm HD2010UC/A n. 12110842982;
- calibratore acustico classe 1, marca 01dB-Steel tipo CAL01 n. 11305.

La catena di misura è stata calibrata all'inizio ed al termine delle acquisizioni strumentali.

Le misure sono state eseguite in prossimità del lotto in oggetto, come di seguito indicato: in questo modo si è ottenuta una condizione significativa dei valori di rumorosità riscontrabili nella zona abitualmente.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativi.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Sono stati ricavati, durante le rilevazioni effettuate, i seguenti parametri mediante acquisizione automatica:

- livello continuo equivalente di pressione sonora (ponderato A), definito come

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

ove

- $L_{Aeq,T}$ è il livello di pressione sonora continuo equivalente, in un intervallo di tempo $T = (t_2 - t_1)$;
- p_A è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);
- p_0 il livello di pressione di riferimento (pari a $20 \cdot 10^{-6}$ Pa);
- livelli estremi (massimo, minimo, picco in dB(A) lineari);
- livelli percentili L_N (livelli di rumore superati per la percentuale N di tempo di misura: in questo caso sono stati rilevati L_{10} , L_{50} , L_{90}).

Tabella 5: rilievi fonometrici *ante operam* (resoconti temporali)

Data	Tempo di riferimento T_R	Tempo di osservazione T_O	Tempo di misura T_M
28-29/07/2020	diurno / notturno / diurno	13:00 (28/07) – 12:30 (29/07)	1401 minuti

Le successive tabelle con relativa time history riportano i risultati delle misure eseguite durante l'indagine, come previsto nell'allegato B “*Norme tecniche per l'esecuzione delle misure*”, punto 3, del D.M. 16/03/1998, dividendo il periodo di misura in intervalli di 60 minuti, per i quali si procede al calcolo del Leq orario.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Le misure all'esterno sono state effettuate nella posizione di seguito descritta, con microfono dello strumento rivolto in direzione di via V. Emanuele II, come di seguito illustrato.

- Posizione di misura A: all'esterno del fabbricato oggetto di via VII Luglio 2/4 (cortile, piano terreno), con microfono 2 metri di altezza dal suolo, in assenza di superfici riflettenti ed ostacoli.



Figura 7: vista aerea (rilievi fonometrici *ante operam*, posizione di misura A)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Tabella 6: rilievi fonometrici *ante operam* (periodo diurno 28/07/2020)

File	Misura 28-29-07-2020			
Periodo	1h			
Inizio	28/07/20 13.00.34			
Fine	28/07/20 22.00.34			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
28/07/20 13.00.34	64,9	57,2	68,8	60,6
28/07/20 14.00.34	65,7	58,1	67,7	64,3
28/07/20 15.00.34	66,4	58,0	69,3	63,6
28/07/20 16.00.34	66,4	59,3	68,3	65,0
28/07/20 17.00.34	66,2	58,1	68,7	61,1
28/07/20 18.00.34	66,7	61,5	70,1	65,3
28/07/20 19.00.34	65,9	58,9	69,6	62,2
28/07/20 20.00.34	64,3	59,1	68,2	60,9
28/07/20 21.00.34	63,1	53,6	68,4	57,6
Globali	65,7	53,6	70,1	60,7

Tabella 7: rilievi fonometrici *ante operam* (periodo notturno 28-29/07/2020)

File	Misura 28-29-07-2020			
Periodo	1h			
Inizio	28/07/20 22.00.34			
Fine	29/07/20 06.00.34			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
28/07/20 22.00.34	59,8	46,5	65,9	56,4
28/07/20 23.00.34	60,3	54,8	64,7	57,3
29/07/20 00.00.34	58,5	46,6	62,3	54,0
29/07/20 01.00.34	57,1	43,8	65,7	47,8
29/07/20 02.00.34	54,2	44,2	62,6	46,0
29/07/20 03.00.34	52,2	42,4	64,2	43,2
29/07/20 04.00.34	51,6	40,3	61,5	41,5
29/07/20 05.00.34	53,9	29,5	63,1	32,4
Globali	57,1	29,5	65,9	42,5



Morlini Engineering

Valutazione previsionale di Clima Acustico
ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea

REV. 2.2 - 2021



DATA: 04/10/2021

Tabella 8: rilievi fonometrici *ante operam* (periodo diurno 29/07/2020)

File	Misura 28-29-07-2020			
Periodo	1h			
Inizio	29/07/20 06.00.34			
Fine	29/07/20 13.00.34			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
29/07/20 06.00.34	58,7	33,2	64,0	51,6
29/07/20 07.00.34	62,2	55,4	66,1	58,9
29/07/20 08.00.34	63,6	57,2	69,9	61,1
29/07/20 09.00.34	65,2	59,1	68,9	60,7
29/07/20 10.00.34	67,5	58,5	71,0	61,6
29/07/20 11.00.34	67,8	58,6	73,4	62,0
29/07/20 12.00.34	66,8	61,2	68,7	64,2
Globali	65,3	33,2	73,4	58,3

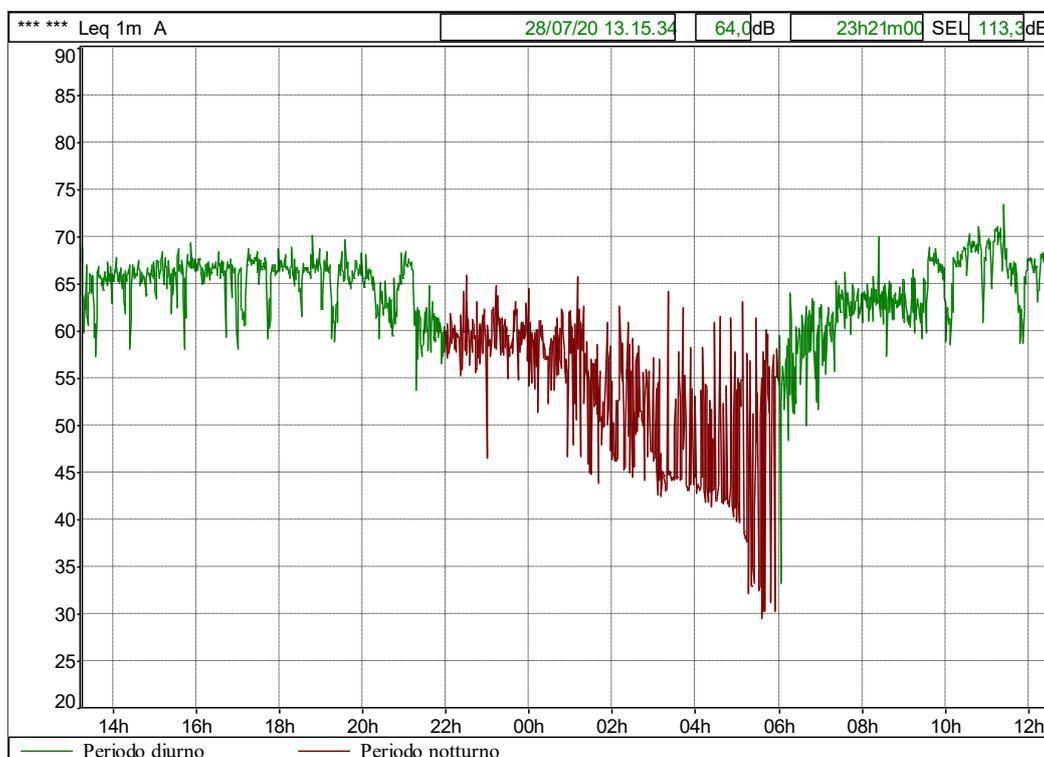


Figura 8: rilievi fonometrici *ante operam* (time history)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

6. Descrizione delle sorgenti di rumorosità dell'area

L'intervento in esame è ubicato nel Comune di Albinea (RE), in via V. Emanuele II, come in precedenza illustrato.

La principale sorgente di rumorosità individuata nell'area è rappresentata dal transito degli automezzi lungo la medesima via Vittorio Emanuele II (S.P. n. 25), situata ad est rispetto all'area di intervento: pertanto, è possibile considerare i valori ottenuti nella valutazione strumentale come significativi anche per il futuro clima acustico che caratterizzerà l'intervento edilizio in esame.

Il flusso di traffico veicolare indotto che potrà interessare l'intervento edilizio può essere considerato trascurabile, ma sarà in ogni caso oggetto di stima, all'interno della simulazione tramite software previsionale, come riportato al Capitolo 8.

6.1 D.P.R. n. 142/2004

Il D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 recante le “*disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*”, stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali di cui all'articolo 2, comma 2.

Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni, nonché dall'allegato 1 dello stesso D.P.R. n. 142/2004:

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

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Le disposizioni del decreto si applicano:

- a. alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- b. alle infrastrutture di nuova realizzazione.

I valori limite di immissione stabiliti dal decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente in data 16/03/1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 01/04/1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Per le infrastrutture stradali di tipo A, B, C, D, E ed F, le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1.

Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.

Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Le infrastrutture stradali, come indicato in precedenza, sono anche definite, con i relativi limiti in funzione della fascia di pertinenza acustica, nell'allegato 1 del D.P.R. n. 142/2004 (per le scuole vale il solo limite diurno).

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Tabella 9: D.P.R. n. 142/2004 (tabella 2)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

6.2 D.P.R. n. 142/2004 (art. 3 – fascia di pertinenza acustica)

1. Per le infrastrutture stradali di tipo A, B, C, D, E ed F, le rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica sono fissate dalle tabelle 1 e 2, allegato 1.
2. Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.
3. Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture, in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

6.2 D.P.R. n. 142/2004 (art. 5 – limiti di immissione infrastrutture esistenti)

1. Il presente articolo si applica alle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, lettera a), per le quali si applicano i valori fissati dalla tabella 2, allegato 1.
2. I valori limite di immissione di cui al comma 1, devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente in data 29/11/2000, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 285 del 06/12/ 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti per le quali tali valori limite si applicano a partire dalla data di entrata in vigore del presente decreto, fermo restando che il relativo impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore.
3. In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura, con le modalità di cui all'articolo 3, comma 1, lettera i), e dall'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della citata legge n. 447 del 1995.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

6.3 D.P.R. n. 142/2004 (art. 6 – interventi per il rispetto dei limiti)

1. Per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.
2. Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:
 - 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
 - 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
 - 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
3. I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.
4. Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

7. Valutazione previsionale del clima acustico

La caratterizzazione di un territorio da un punto di vista acustico costituisce uno strumento conoscitivo che consente di:

- verificare la compatibilità tra sorgenti sonore (presenti o in progetto) e la destinazione d’uso (in vigore o prevista) del territorio;
- comparare la rumorosità esistente nel territorio con la classificazione acustica dello stesso come definita dalla Legislazione vigente;
- adottare provvedimenti atti a ridurre l’impatto del rumore sulla collettività;
- procedere ad una corretta pianificazione urbanistica.

All’interno delle norme UNI 9884 :1997 (ritirata senza sostituzione) “*Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale*” nonché UNI 11143-2 “*Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 2: Rumore Stradale*” sono definite metodologie di misura e di descrizione del rumore nell’ambiente esterno, al fine di consentire la caratterizzazione acustica del territorio: tale caratterizzazione costituisce uno strumento di gestione e di pianificazione del territorio.

7.1 Termini e definizioni

- Tempo a lungo termine T_L : rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all’interno del quale si valutano i valori di attenzione; la durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.
- Tempo di riferimento T_R : 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 06:00 e le 22:00, e quello notturno compreso tra le ore 22:00 e le 06:00.
- Tempo di osservazione T_O : è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

- Tempo di misurazione T_M : all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) 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.
- Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata A (L_{AS} , L_{AF} , L_{AI}): esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora (ponderata A) L_{PA} secondo le costanti di tempo *slow*, *fast*, o *impulse*.
- Livelli dei valori massimi di pressione sonora (L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax}): esprimono i valori massimi della pressione sonora (ponderata in curva A) e le costanti di tempo *slow*, *fast*, o *impulse*.
- Livello continuo equivalente di pressione sonora (ponderata A): valore del livello di pressione sonora (ponderata 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

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove $L_{Aeq,T}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora (ponderata A) considerato in un intervallo di tempo T 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 espressa in Pa (Pascal), ove $p_0 = 20$ microPa rappresenta la pressione sonora di riferimento.

7.2 Descrittore del Rumore Ambientale

Il rumore ambientale in ogni punto viene descritto dal livello continuo equivalente di pressione ponderata A relativo al tempo a lungo termine T_L e ad uno specifico tempo di riferimento (es. livello di rumore ambientale notturno).

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

7.3 Procedure di Misurazione

Il valore di $L_{Aeq,TL}$ viene calcolato, dopo aver determinato i valori di $L_{Aeq,TR}$, con la relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \lg \left[1/N \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right]$$

Il valore di $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A, relativa gli intervalli del tempo di osservazione (T_{O_i}) con $TR = \sum T_{O_i}$.

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left\{ 1/TR \left[\sum T_{O_i} 10^{0,1L_{Aeq,TO_i}} \right] \right\}$$

Tabella 10: analisi livelli equivalenti (posizione di misura A)

File	Misura 28-29-07-2020				
Ubicazione	*** **				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	28/07/20 13.15.34				
Fine	29/07/20 12.36.34				
	Leq				Durata
Sorgente	Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	complessivo h:min:s
Periodo diurno	65,5	33,2	73,4	59,7	15.21.00
Periodo notturno	57,1	29,5	65,9	42,5	08.00.00

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

La valutazione del rumore sui recettori risente dell'attenuazione del suono lungo la sua propagazione, a partire dalla sorgente stessa.

L'attenuazione complessiva si ottiene dalla somma dei contributi dovuti a divergenza geometrica, effetto suolo e schermatura da parte di barriere o edifici lungo il cammino, secondo la relazione:

$$A_{\text{totale}} = A_{\text{div}} + A_{\text{ground}} + A_{\text{screen}} \quad (\text{UNI ISO 9613 :2006})$$

- A_{div} = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{ground} = attenuazione dovuta all'effetto suolo;
- A_{screen} = attenuazione causata da effetti schermanti (non considerata).

Si calcola, di seguito, il decremento del contributo di rumorosità per divergenza geometrica (sorgenti lineari) dovuto alla ipotizzata maggior distanza, rispetto alla posizione di misura, tra la sede stradale di via Vittorio Emanuele II, individuata come principale sorgente di rumorosità nell'area) ed il lato est dell'intervento (punto di maggiore esposizione):

- $A_{\text{div}} = 10 \log (34/13) = 4,2 \text{ dB}$

Tabella 11: analisi livelli equivalenti (punto maggiore esposizione)

Leq rilevato (posizione A)		Adiv	Leq risultante (punto maggiore esposizione)	
L _{Aeq} , DIURNO	28-29/07/2020	65,5 dB(A)	4,2 dB	61,3 dB(A)
L _{Aeq} , NOTTURNO	28,29/07/2020	57,1 dB(A)	4,2 dB	52,9 dB(A)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021  
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

7.4 Incertezza di misura: UNI/TS 11326-1 :2009

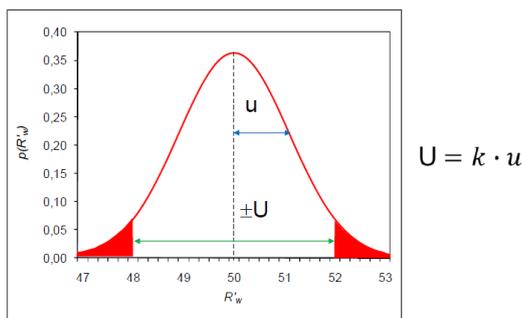
Le misure effettuate si riferiscono al grado di accuratezza degli strumenti in classe 1 di precisione: tale classe prevede un'incertezza strumentale. secondo la norma UNI/TR 11326 :2009-1 “Acustica - Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte 1: Concetti generali” come indicato nella figura successiva.

incertezza strumentale di un fonometro di classe 1 (da UNI/TR 11326)	
Componente	Valore, dB
Scostamento dal valore nominale	0,18
Condizioni meteo	0,28
Linearità	0,20
Curva A	0,07
Isotropia microfono	0,06
Risoluzione visore	0,03
Calcolo valore efficace	0,19
Totale strumento	0,44
Calibratore	0,21
Totale strumento + calibratore	0,49

I valori misurati sono corretti con l'incertezza di misura, ottenendo in questo modo i valori utili: $L_{utile} = L_{mis} + U(L_{mis}) \rightarrow L = L + U_m$

L'incertezza estesa viene ricavata dallo scarto di riproducibilità: il fattore di copertura $k = 2$ definisce un intervallo che corrisponde ad un livello di fiducia del 95% per una distribuzione normale e un'incertezza tipo composta $u_c = 0,5 \text{ dB(A)}$.

Si adotta, pertanto, un valore di incertezza estesa $U = 1 \text{ dB(A)}$.

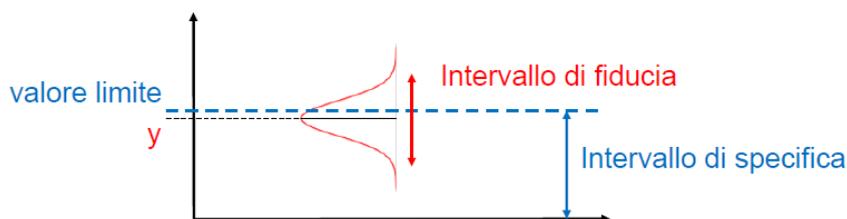


 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

7.5 Incertezza di misura: confronti con i valori limite (UNI/TS 11326-2)

I valori misurati vengono confrontati con i valori limite: il valore della grandezza è determinato con un numero, una unità di misura e una incertezza.

Il valore limite determina un intervallo di specifica e l'incertezza determina un intervallo di fiducia:



Nel confronto con i valori limite non si dovrebbe parlare del confronto tra valori puntuali, quanto piuttosto del confronto tra due intervalli di valori:

1. L'intervallo di fiducia, o di incertezza, poiché determinato dalla misurazione e dall'incertezza a sua volta dipendente dal livello di fiducia scelto (in genere il 95%);
2. L'intervallo di specifica, o di accettabilità, in quanto determinato dai valori limite di legge; può essere un intervallo bilaterale oppure monolaterale.

Il problema reale è, quindi, quello della *conformità o meno dell'intervallo di fiducia all'intervallo di specifica*: il confronto tra tali intervalli deve essere basato su di una “regola di decisione” che può essere diversa a seconda del problema che si sta affrontando.

Come indicato nella norma UNI/TS 11326-2: 2015 “Acustica – Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica – Parte 2: confronto con i valori limite di specifica” la scelta della regola di decisione dipende anche dall'obiettivo della valutazione, che deve essere sempre esplicitamente dichiarato.

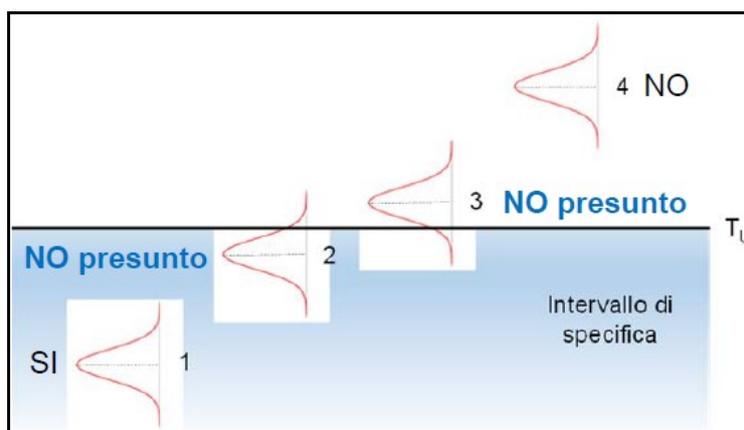
 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021  
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

La UNI/TS 11326-2 richiama sinteticamente le più note regole base, dette *di accettazione o rifiuto* (semplici, stringenti, allargate) ed illustra come funzionano; inoltre, essa combina regole più semplici per formulare due regole composte (denominate in maniera neutra **A** o **B**) che sono esaustive, cioè non lasciano casi di indecidibilità, e coerenti:

- A accettazione stretta + rifiuto allargato: tutela il soggetto ev. *disturbato* dando luogo a *non-conformità presunte*;
- B accettazione allargata + rifiuto stretto: tutela il soggetto ev. *disturbante* dando luogo a *conformità presunte*.

In tutti i campi dell'acustica applicata, finalizzata ad accertare il rispetto dei valori limite, si applica la regola A; con la quale si vuole essere certi (con il livello di fiducia prefissato) dell'attuazione di adeguate azioni di tutela di chi potrebbe subire gli effetti indesiderati del mancato rispetto dei valori limite.

La regola dà luogo a non conformità presunte (al livello di fiducia considerato) quando l'intervallo di fiducia include il valore limite superiore (casi 2 e 3).



 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Nell'indagine fonometrica effettuata, proiettata presso il punto di maggiore esposizione considerando l'attenuazione per divergenza geometrica come in precedenza calcolato, si sono ottenuti, infine, i seguenti valori comprensivi dell'incertezza di misura.

Tabella 12: analisi livelli equivalenti con incertezza (punto maggiore esposizione)

Punto maggiore esposizione				Leq ± U	
L _{Aeq} , DIURNO	28-29/07/2020			61,3 ±1 dB(A)	
L _{Aeq} , NOTTURNO	28-29/07/2020			52,9 ±1 dB(A)	
Punto maggiore esposizione	Leq	U	Valore utile	Limiti immissione D.P.R. n. 142	Limiti immissione classe IV
L _{Aeq} , DIURNO	61,3 dB(A)	1 dB(A)	62 dB(A)	< 65 dB(A)	< 65 dB(A)
L _{Aeq} , NOTTURNO	52,9 dB(A)	1 dB(A)	53 dB(A)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

8. Modellazione previsionale tramite simulazione software

8.1 Introduzione

Al fine di caratterizzare ancora più compiutamente l'area di intervento si è provveduto ad integrare i risultati dei rilievi fonometrici effettuati con un modello acustico realizzato mediante simulazione numerica.

Il modello previsionale matematico utilizzato ai fini delle analisi successive è rappresentato dal software SoundPLAN Essential 2.0 prodotto dalla Braunstein + Bernt Gmb, le cui caratteristiche principali sono state illustrate all'interno della valutazione previsionale di impatto acustico oggetto della presente integrazione.

SoundPLAN si basa sul modello del *ray tracing* ed è in grado di calcolare la propagazione del rumore emesso da sorgenti di tipo puntuale, lineare o areale in tutto lo spazio circostante; il risultato del calcolo è il livello sonoro complessivo dovuto a tutte le sorgenti, con la possibilità di distinguere i contributi delle singole sorgenti o di gruppi di sorgenti, su una predeterminata griglia di punti.

La suddetta tecnica di ritracciamento (*ray tracing*) consiste nell'emettere raggi che partono dalle diverse sorgenti e, nel momento in cui uno dei raggi colpisce un ostacolo, il punto di proiezione diventa esso stesso una sorgente di tipo puntiforme, come descritto nella figura successiva.

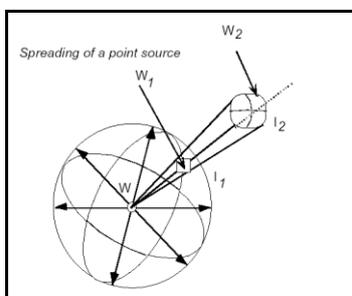


Figura 9: modello previsionale software (emissione dei raggi di tracciamento)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Viene, infine, calcolato il contributo complessivo dei diversi raggi che arrivano all'ascoltatore ipotetico come somma energetica dei singoli livelli.

Le sorgenti di rumorosità sono fondamentalmente di tre tipi: puntiformi, lineari ed areali.

- Per le sorgenti puntiformi vale la legge generale della divergenza geometrica, per cui si ha ad ogni raddoppio della distanza un'attenuazione di 6 dB del livello sonoro.
- Nel caso di sorgenti lineari (cui in pratica sono assimilate tutte le sorgenti viarie) e di sorgenti areali (la cui propagazione è una composizione delle diverse tipologie, puntiformi e lineari, di rilevanza nella definizione delle sorgenti industriali) si presentano le situazioni descritte nella figura seguente.

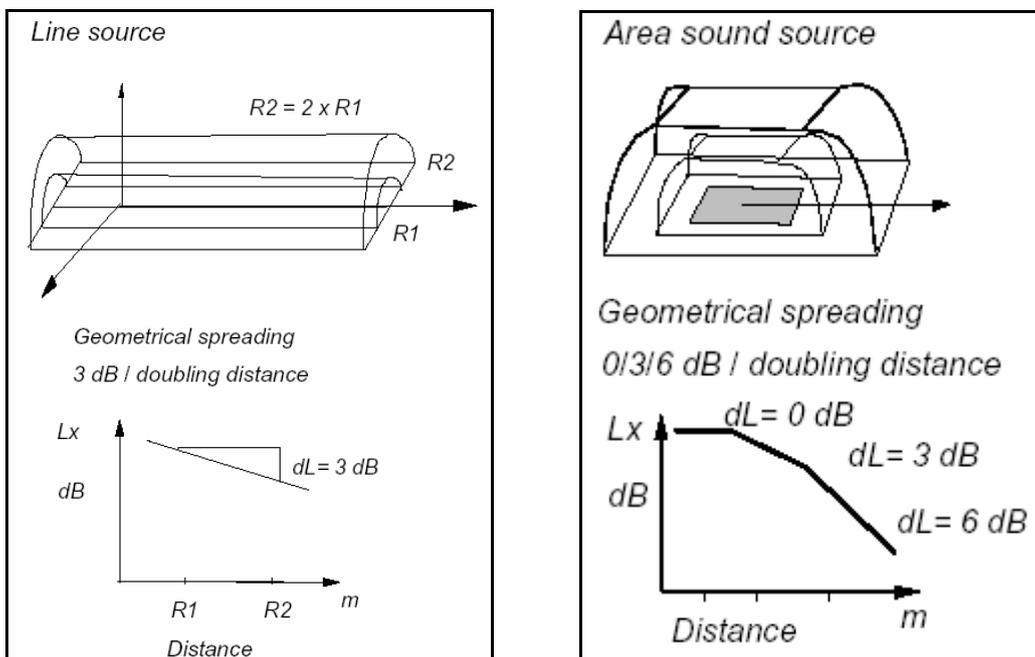


Figura 10: modello previsionale software (emissione di sorgenti lineari ed areali)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021  
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Elemento importante soprattutto per la caratterizzazione degli eventuali risanamenti sono le metodologie di calcolo per le barriere e gli eventuali ostacoli: nella figura sottostante si possono notare i diversi percorsi dell'onda acustica nel suo cammino quando incontra una barriera.

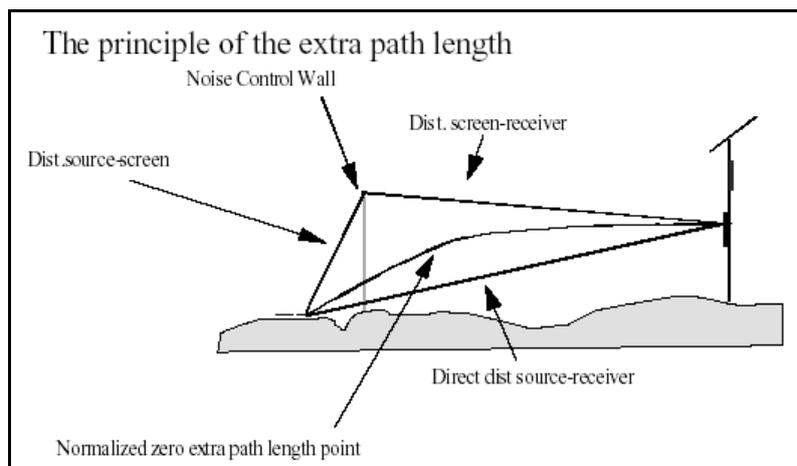


Figura 11: modello previsionale software (effetto delle diffrazioni verticali)

All'interno del programma di calcolo vengono considerate non solo le diffrazioni dei bordi superiori di eventuali ostacoli (barriere, edifici, ecc.) ma anche le diffrazioni laterali (di grande rilevanza nel caso di strutture industriali).

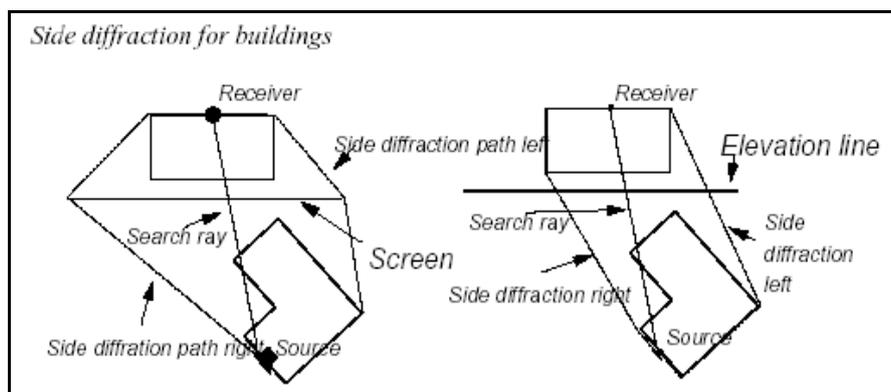


Figura 12: modello previsionale software (diffrazioni verticali)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021  
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Lungo il suo percorso l'onda sonora può incontrare elementi che assorbono parte dell'energia come può avvenire nel caso di boschi o di aree particolari, con moltitudine di ostacoli: nel programma è possibile considerare queste aree fornendo un valore di assorbimento per frequenza o semplicemente impostando la tipologia del fogliame.

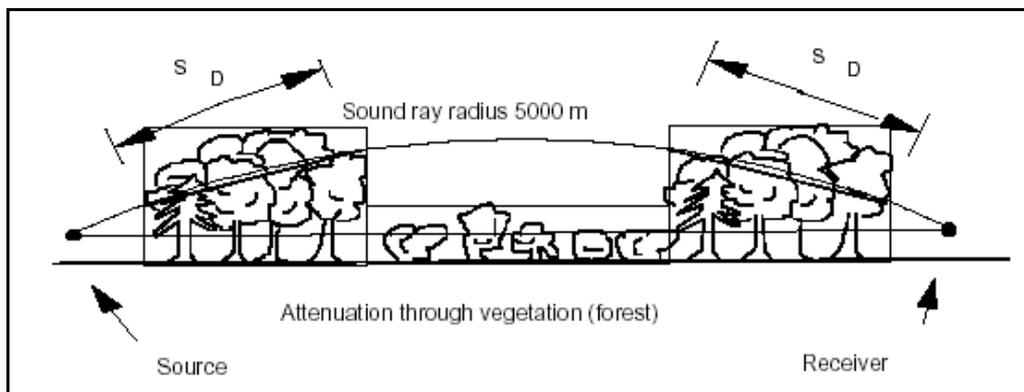


Figura 13: modello previsionale software (presenza di ostacoli tra sorgenti e ricevitori)

Le mappature sono calcolate ad altezze specifiche dal terreno in modo che, anche in presenza di morfologie particolari, i livelli risultino quelli che si misurerebbero andando in quel punto con un cavalletto di altezza pari alla quota scelta.

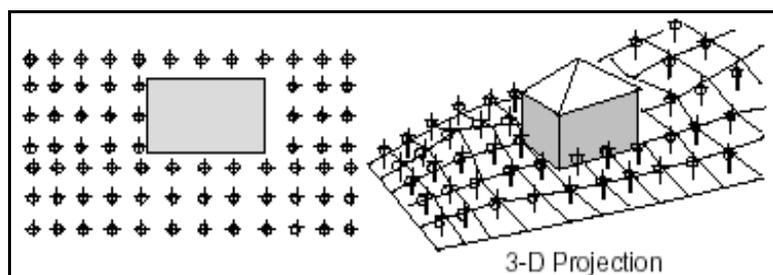


Figura 14: modello previsionale software (mappatura a quote specifiche dal terreno)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Gli algoritmi di calcolo utilizzati nel modello previsionale sono conformi alle principali linee guida e normative europee, tra le quali:

- ISO 9613-1 “*Attenuation of sound during propagation outdoors Part 1: Method of calculation of the attenuation of sound by atmospheric absorption*”;
- ISO 9613-2 “*Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation*”;
- VDI 2714 “*Sound propagation outdoors*”;
- VDI 2720 “*Noise control by screening*”;
- NMBP ROUTES (2008) “*Nouvelle Methode de Prevision de Bruit*”;
- RLS-90 “*Guideline for noise protection along highways*”.
- SHALL 03 “*Guideline for calculating sound immission of railroads*”;
- VDI 2751 “*Sound radiation of industrial buildings*”.

Nell’analisi previsionale successiva è stato utilizzato lo standard RLS90 per le sorgenti da traffico stradale.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Nel caso in esame, lo sviluppo di un modello acustico è stato realizzato seguendo le fasi di seguito elencate.

- caratterizzazione geografica del territorio e definizione della lottizzazione oggetto di studio;
- validazione del modello acustico sulla base dei rilievi fonometrici effettuati in condizioni *ante operam* e dei flussi veicolari ipotizzati;
- esecuzione dei calcoli per la modellazione *post operam*.

Per la caratterizzazione geografica del territorio sono stati reperiti i necessari dati cartografici: la rete infrastrutturale (stradale), l’edificato, i punti quota e linee altimetriche, nonché l’uso del suolo.

In particolare, sono stati affrontati i seguenti aspetti di modellizzazione legati alla definizione dell’input cartografico.

- La definizione del modello digitale del terreno (DTM), prodotto a partire dalla cartografia a disposizione, in particolare punti e linee altimetriche (ma anche ulteriori elementi quotati ritenuti utili), ha costituito il primo input cartografico; il DTM così ottenuto è stato verificato tramite opportune viste in sezioni verticali e/o 3D per la correzione di punti quota affetti da errore.
- Il DTM è necessario per il calcolo della propagazione, andando a definire le altezze relative tra sorgente e ricettore e le dimensioni degli eventuali ostacoli naturali.
- L’edificato e il DTM sono stati aggiornati mediante sopralluoghi e rilievi effettuati *in situ*.

Nella tabella successiva sono riportate le impostazioni di calcolo adottate per sviluppare il modello acustico tramite software previsionale.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Tabella 13: simulazione software (impostazioni di calcolo)

Simulazione software (impostazioni di calcolo)	
Ordine di riflessione	2
Max raggio di ricerca [m]	2000 [m]
Max distanza di riflessioni dal recettore [m]	200 [m]
Max distanza di riflessione da sorgente [m]	50 [m]
Spaziatura griglia [m]	5 [m]
dB ponderati	dB(A)
Standard rumore stradale	RLS 90 <i>"Guideline for noise protection along highways"</i>
Standard propagazione del rumore	ISO 9613-1 <i>"Attenuation of sound during propagation outdoors Part 1: Method of calculation of the attenuation of sound by atmospheric absorption"</i> ISO 9613-2 <i>"Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation"</i>

In relazione alle suddette impostazioni di calcolo valgono le seguenti definizioni.

- Per *"ordine di riflessione"* si intende il numero di riflessioni oltre il quale si considerano trascurabili i contributi.
- Per *"max raggio di ricerca"* si intende la distanza massima dal punto ricevente oltre la quale le sorgenti si considerano trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo.
- Per *"max distanza di riflessioni dal recettore"* si intende la distanza massima dal punto singolo (o recettore) oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi considerabili trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo.
- Per *"max distanza di riflessioni da sorgente"* si intende la distanza massima dalla sorgente oltre la quale le superfici riflettenti generano contributi trascurabili ai fini del calcolo del livello complessivo al punto ricevente.
- Per *"spaziatura griglia"* si intende il passo dei punti griglia per il calcolo del livello sonoro complessivo.
- Per *"dB ponderati"* si intende la ponderazione applicata al livello sonoro.
- Per *"standard"* si intendono i riferimenti normativi adottati per modellizzare il campo acustico.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

8.2 Validazione del modello matematico

Al fine di validare la modellazione del territorio e dell'emissione delle varie sorgenti antropiche presenti nell'area sono state effettuati rilievi fonometrici in condizione *ante operam* come in precedenza illustrato.

Nelle tabelle successive si riportano i risultati ottenuti dalla validazione del modello, atte a giustificare la coerenza dei risultati ottenuti.

Tabella 14: rilievi fonometrici ante operam (analisi Leq)

Posizione	Periodo	Leq
A	diurno	65,5 dB(A)
A	notturno	57,1 dB(A)

Tabella 15: analisi livelli equivalenti (posizione di misura A)

File	Misura 28-29-07-2020				
Ubicazione	*** **				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	28/07/20 13.15.34				
Fine	29/07/20 12.36.34				
	Leq				Durata
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	L90	complessivo
	dB	dB	dB	dB	h:min:s
Periodo diurno	65,5	33,2	73,4	59,7	15.21.00
Periodo notturno	57,1	29,5	65,9	42,5	08.00.00

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

Tabella 16: simulazione software (validazione del modello di calcolo)

Punto ricevente	Posizione di misura	L _{Aeq} misurato	L _{Aeq} calcolato	Scarto
1	A (diurno)	65,5 dB(A)	65,1 dB(A)	0,4 dB(A)
1	A (notturno)	57,1 dB(A)	57,1 dB(A)	0,0 dB(A)
			Scarto medio	0,2 dB(A)

Si sottolinea che, in accordo a quanto riportato da letteratura tecnico-scientifica, si possono considerare accurati i valori ottenuti dal modello di calcolo, in quanto in ciascun punto di validazione si ottengono valori inferiori a $\pm 2,0$ dB(A) e lo scarto medio risulta inferiore a $\pm 1,0$ dB(A).

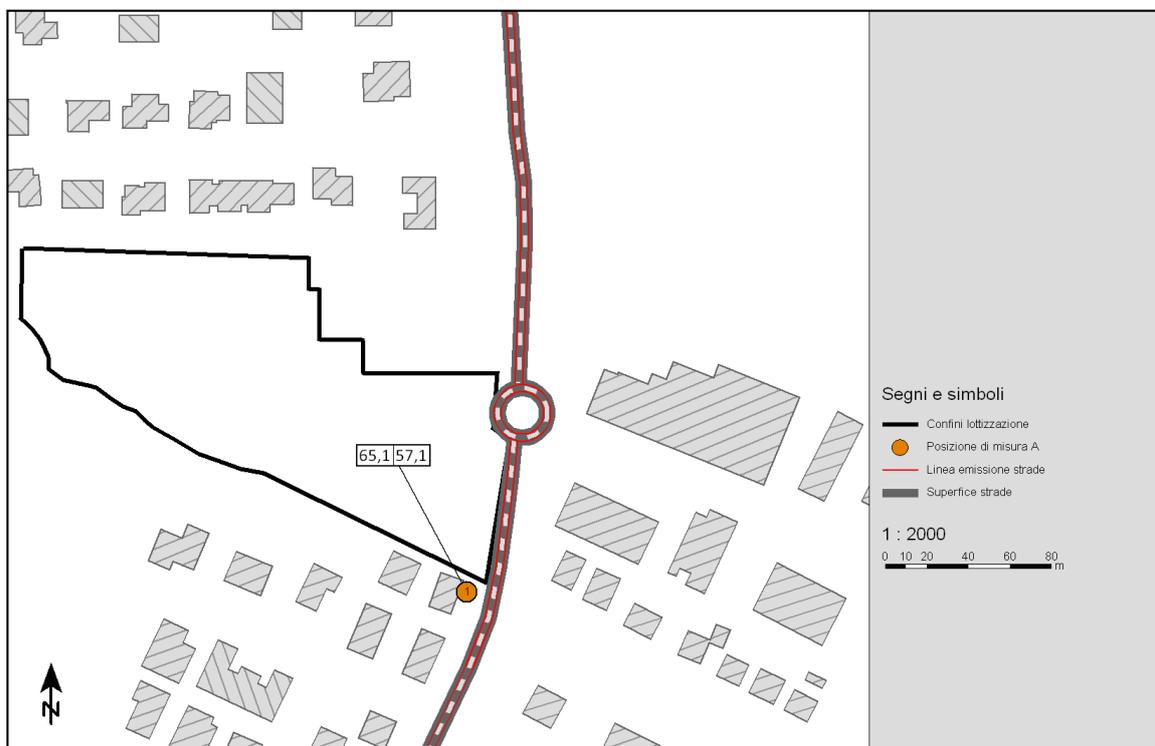


Figura 15: simulazione software (analisi del clima acustico *ante operam*, punti singoli)

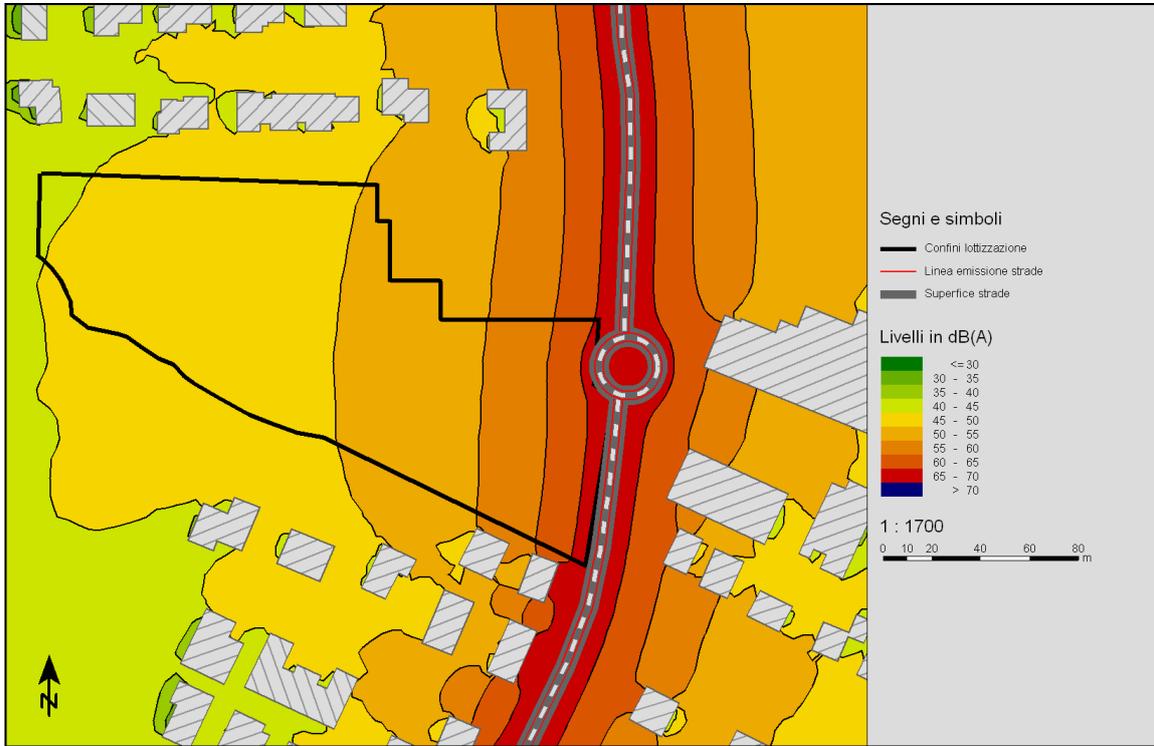


Figura 16: simulazione software (analisi del clima acustico *ante operam*, mappatura periodo diurno)

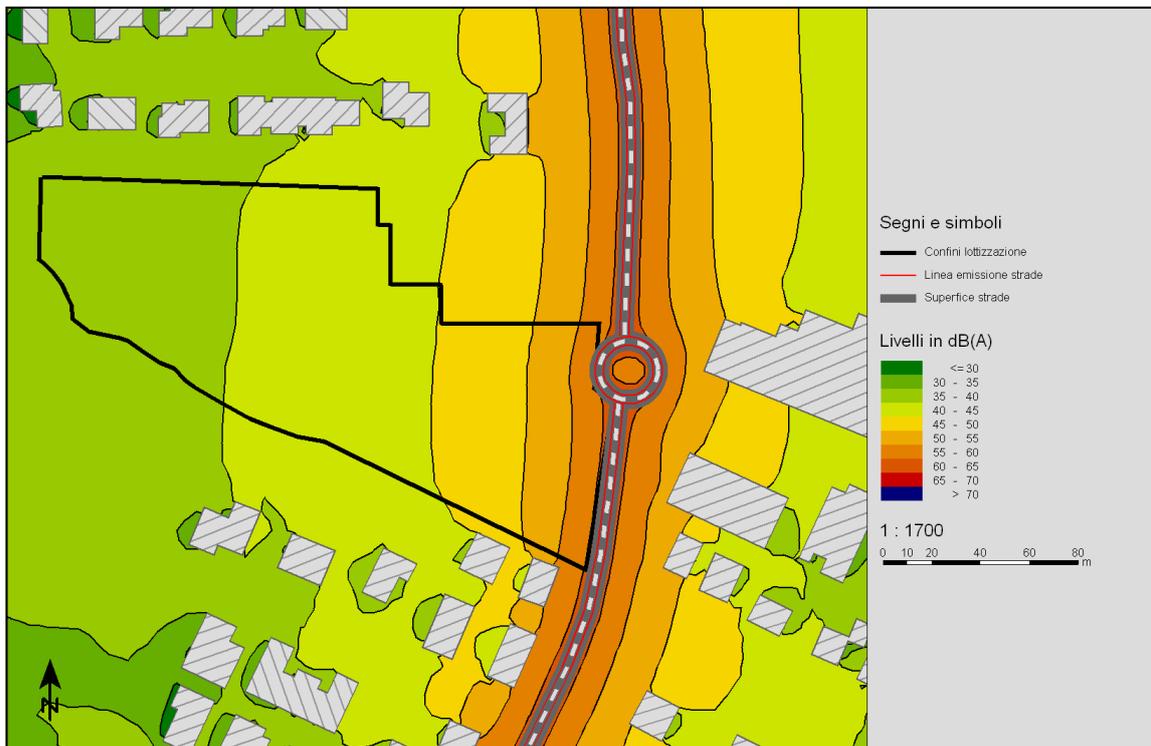


Figura 17: simulazione software (analisi del clima acustico *ante operam*, mappatura periodo notturno)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

8.3 Modellazione software (analisi del clima acustico *post operam*)

Al fine di analizzare i livelli ambientali di rumorosità presenti nell'area in condizioni *post operam* si è provveduto alla creazione di un modello previsionale, inserendo i contributi associati alle sorgenti stradali più significative sulla base dei rilievi fonometrici effettuati e in precedenza riportati, stimando una condizione nettamente cautelativa di flussi veicolari come di seguito elencato:

- Su via V. Emanuele II, individuata come principale sorgente di rumorosità nell'area oggetto di studio, sono stati considerati un numero di transiti non inferiore a 14.000 passaggi giornalieri complessivi (di cui un 13% nel periodo notturno e con percentuale di mezzi pesanti pari allo 0,8%), con una velocità media di 50 km/h nei rettilinei e di 30 km/h in prossimità ed all'interno della nuova rotatoria.
- Sulla viabilità interna alla nuova lottizzazione, sono stati considerati un numero di transiti non inferiore a 300 passaggi giornalieri complessivi (di cui un 7,5% nel periodo notturno), con una velocità media di 30 km/h e una percentuale di mezzi pesanti nulla.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

8.4 Modellazione software (presentazione dei risultati del clima acustico)

La valutazione è stata eseguita inserendo i punti riceventi su ciascun fabbricato di nuova costruzione, sul lato esposto alla rumorosità di V. Emanuele II.

Si illustrano di seguito mappature acustiche dell'area, sia per il periodo diurno che per quello notturno (figura 18 e figura 19), calcolate ad un'altezza di 4,0 m dal livello del suolo.

Si riportano, inoltre, analisi per punti singoli considerando come bersagli le differenti unità immobiliari della lottizzazione.

All'interno dell'analisi per punti singoli, nelle tabelle associate ai punti riceventi, la prima colonna riporta il numero del piano (analisi effettuata esclusivamente al primo piano a 4 metri di altezza), la seconda colonna riporta il Leq diurno, mentre la terza colonna il Leq notturno.

La prima riga indica i limiti ai sensi della classificazione acustica, non avendo il Comune di Albinea adottato tale documento, saranno applicati i limiti di cui alla previsione di zonizzazione acustica riportata all'interno del capitolo 3.

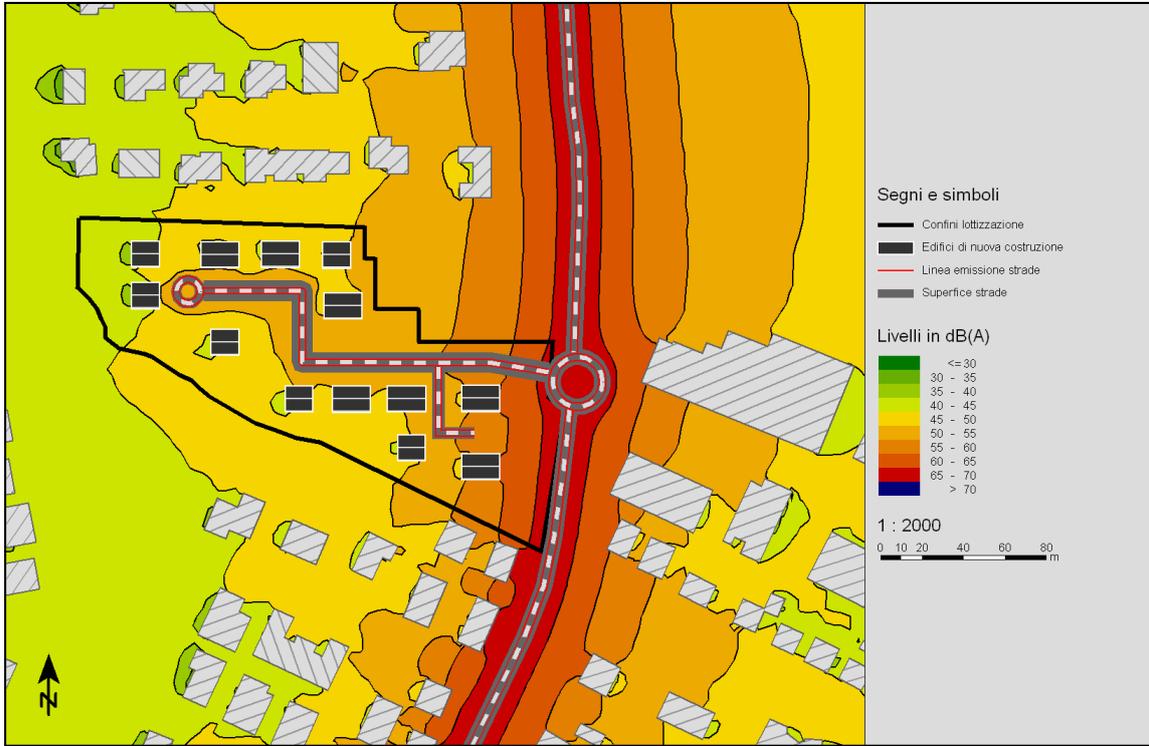


Figura 18: simulazione software (analisi del clima acustico *post operam*, mappatura periodo diurno)



Figura 19: simulazione software (analisi del clima acustico *post operam*, mappatura periodo notturno)



Morlini Engineering

Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995

Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea

REV. 2.2 - 2021



DATA: 04/10/2021

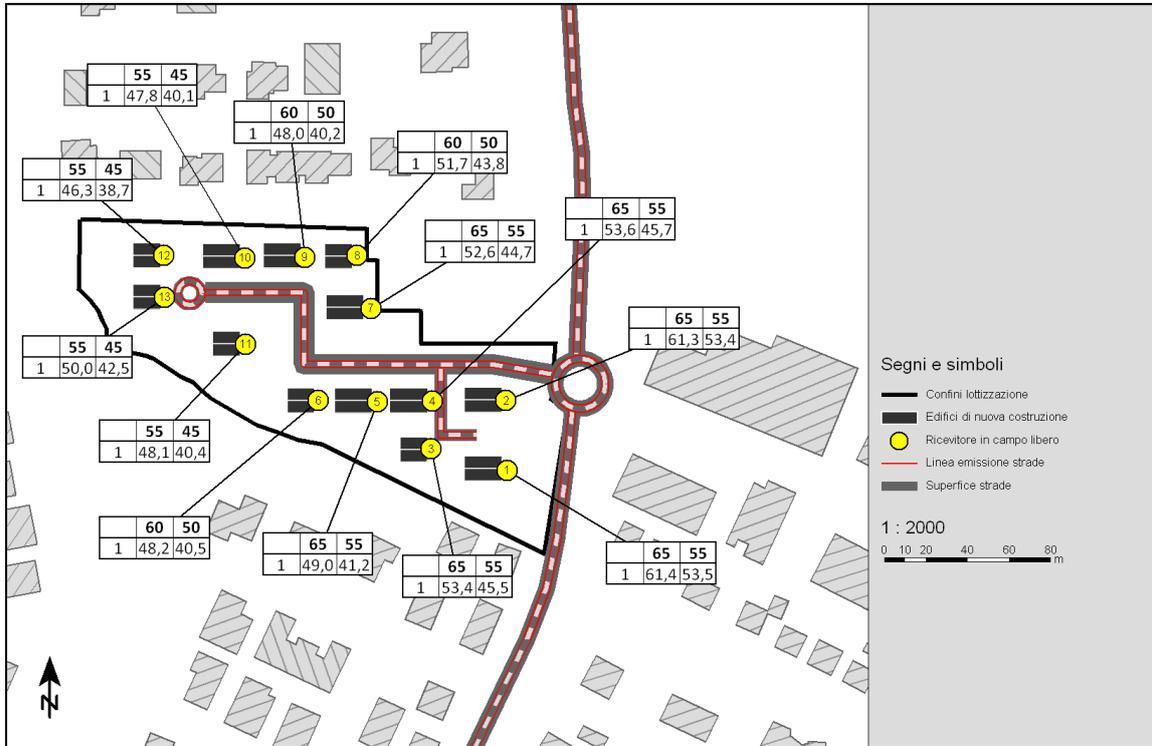


Figura 20: simulazione software (analisi del clima acustico *post operam*, analisi per punti singoli)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

8.5 Verifica del rispetto del clima acustico

Si procede di seguito alla verifica del rispetto dei limiti di immissione di zona, di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997, valutando il rispetto secondo l'ipotesi di classificazione acustica precedentemente descritta (capitolo 3).

Tabella 17: simulazione software (analisi del clima acustico, ipotesi classificazione acustica)

Punto ricevente	Altezza punto	Leq diurno	Leq notturno	Classe acustica	Limiti immissione ipotesi di classificazione acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	
					< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
1	4 m	61,4 dB(A)	53,5 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
2	4 m	61,3 dB(A)	53,4 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
3	4 m	53,4 dB(A)	45,5 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
4	4 m	53,6 dB(A)	45,7 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
5	4 m	49,0 dB(A)	41,2 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
6	4 m	48,2 dB(A)	40,5 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
7	4 m	52,6 dB(A)	44,7 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
8	4 m	51,7 dB(A)	43,8 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
9	4 m	48,0 dB(A)	40,2 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
10	4 m	47,8 dB(A)	40,1 dB(A)	classe II	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)
11	4 m	48,1 dB(A)	40,4 dB(A)	classe II	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)
12	4 m	46,3 dB(A)	38,7 dB(A)	classe II	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)
13	4 m	50,0 dB(A)	42,5 (A)	classe II	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

9. Conclusioni

Con riferimento a via Vittorio Emanuele II, individuata come principale sorgente di rumorosità presso il lotto oggetto di intervento, i valori calcolati presso i punti di maggiore esposizione sono inferiori ai limiti di immissione stabiliti dal D.P.R. n. 142/2004, di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni: l'area in cui si colloca il lato est della lottizzazione in esame ricade, infatti, secondo quanto indicato nell'articolo 5 del D.P.R. n. 142 del 30/03/2004, per il caso di strade esistenti ed assimilabili, all'interno della fascia di pertinenza A per strade di tipo Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento), avente larghezza fino a 100 metri a partire dalla sede stradale.

Non avendo il Comune di Albinea (RE) ancora proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447/1995, con le modalità previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, si considerano, in via cautelativa, i limiti di cui all'art. 2, comma 1, del suddetto D.P.C.M. 14/11/1997, ipotizzando una futura classificazione dell'area di intervento in differenti classi, seguendo il principio di scalarità delle medesime, a partire dalla *classe IV – Aree di intensa attività umana* (fascia di pertinenza dalla Strada Provinciale, pari a 100 metri ai sensi del D.P.R. n. 142/2004), per giungere alla *classe II – Aree prevalentemente residenziali* per le unità immobiliari più interne: i valori calcolati presso i recettori abitativi risultano inferiori ai limiti di legge, sia per il periodo diurno che per quello notturno.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

Tenuto conto di quanto finora esposto, possiamo concludere che, fermo restando le condizioni progettuali avanti enunciate, il clima acustico dell'intervento oggetto di studio è conforme, in previsione, alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente in materia: D.P.C.M. 01/03/1991 e succ. mod., Legge Quadro n. 447/1995, Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001.

Reggio Emilia (RE), 04/10/2021

dott. ing. Emanuele Morlini ()*



(*)

- iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1321
- iscritto all'albo dei tecnici competenti in acustica ambientale, di cui alla Legge 26 Ottobre 1995, n. 447, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. n.16895-02/15183 del 05 Marzo 2002
- iscritto nell'elenco nominativo Nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA (D. Lgs. n. 42/2017) sotto il n. 5286 dal 10/12/2018
- iscritto all'albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Reggio Emilia sotto il n. 494/124 dal 10/10/2003



certificato n. REB-2259-IT2 rilasciato il 30/04/2020

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		  DATA: 04/10/2021
Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea		

10. Allegati

- Rilievi fotografici
- Certificato di conformità strumentazione in Classe 1
- Certificato di Taratura SIT
- Mappature acustiche

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale di Clima Acustico ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995	REV. 2.2 - 2021
		 
	Nuova lottizzazione residenziale Rio Arianna Srl – Albinea	DATA: 04/10/2021

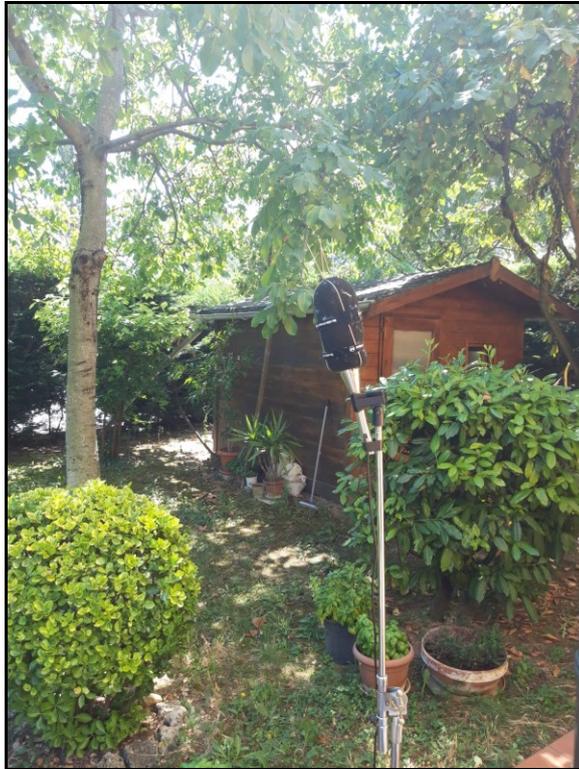


Figura 21: rilievi fotografici (posizione A)

Solira Calibrator ————— **Calibration Chart**

01 dB type Cal 01
International Standards IEC 942 : 1988
Class 1
Serial number : 11305

Acoustic pressure level : 93,97 dB
(ref 20 μ Pa)
distortion : 0,2 %
Step + 20 dB : 113,94 dB
Step - 20 dB : 73,94 dB
Frequency : 1000,0 Hz

Acoustic pressure tolerance : +/- 0,3 dB
Frequency tolerance : +/- 20 Hz
Distortion tolerance : < 3 %

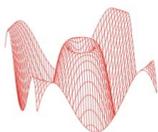
Date: 02/05/01

Signature : *P. S. Silva*

Standards attachment - Traceability :
Standards used for calibrators manufacture are traceable to LNE, standard national system (BNM-COFRAC).

Calibration conditions
Ambiant Pressure : 1000 hPa
Ambiant Temperature : 23 °C
Relative Humidity : 45 %HR
Effective load volume : 250 mm³
Other information in instruction manual

CALIBRATION CHART NUMBER : 11305-02/05/01



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42343-A
Certificate of Calibration LAT 068 42343-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-11-21
- cliente <i>customer</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario <i>receiver</i>	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta <i>application</i>	18-00502-T
- in data <i>date</i>	2018-09-03

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	Cal 01
- matricola <i>serial number</i>	11305
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-11-21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-11-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

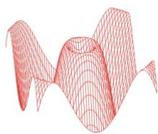
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di 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
SERGENTI MARCO
23.11.2018
16:54:29 UTC





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42345-A
Certificate of Calibration LAT 068 42345-A

- data di emissione date of issue	2018-11-21
- cliente customer	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario receiver	ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL 42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta application	18-00502-T
- in data date	2018-09-03

Si riferisce a
Referring to

- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Delta Ohm
- modello model	HD 2010UC/A
- matricola serial number	12110842982
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-11-21
- data delle misure date of measurements	2018-11-21
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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° 068 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
SERGENTI MARCO
23.11.2018
16:54:28 UTC



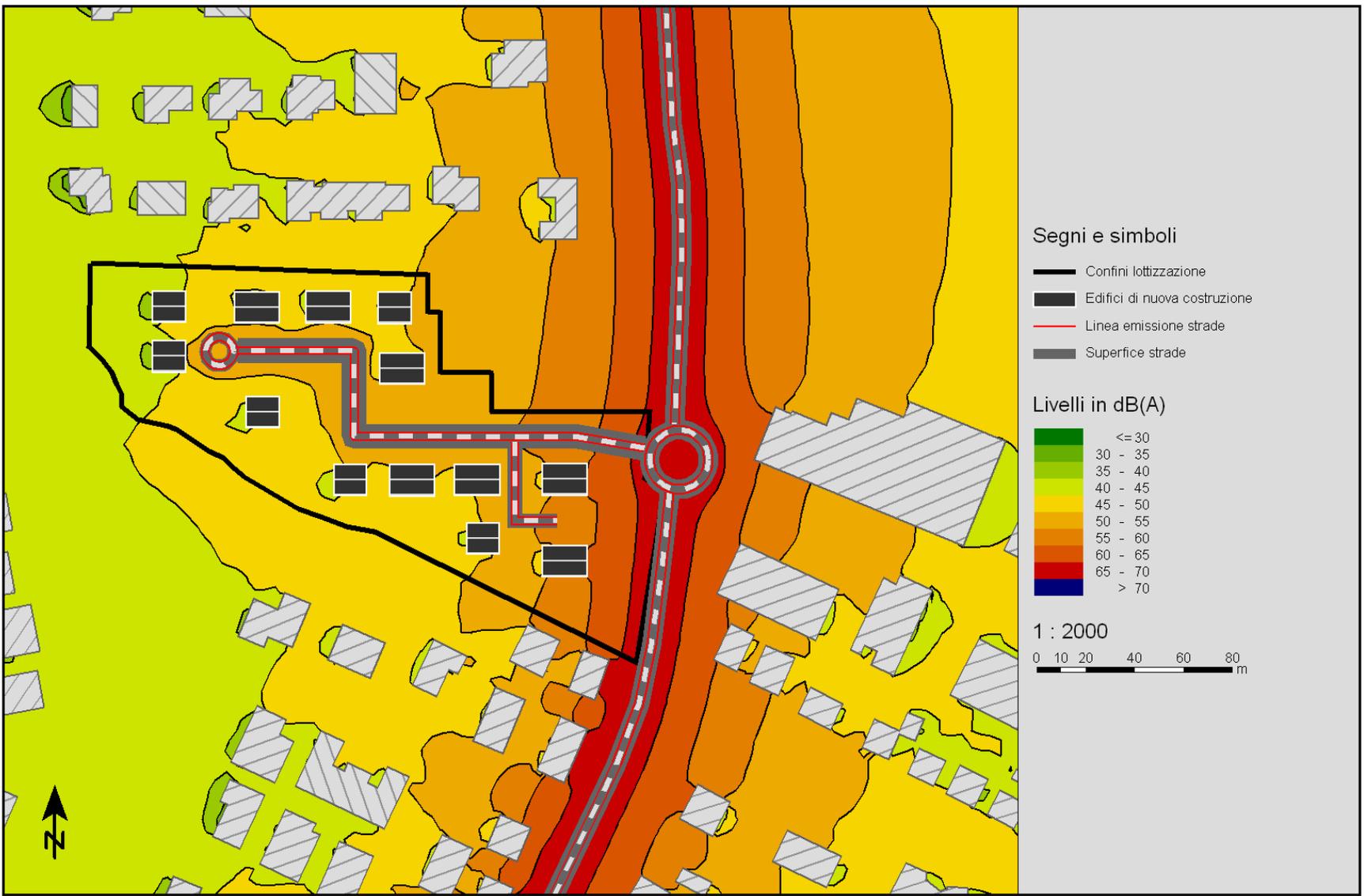


Figura 22: simulazione software (analisi del clima acustico *post operam*, mappatura periodo diurno)



Figura 23: simulazione software (analisi del clima acustico *post operam*, mappatura periodo notturno)