

COMUNE DI NONANTOLA

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
ZONA PER ATTIVITA' AGROINDUSTRIALI D7 "LA FORNACE"
VIA DI MEZZO 116, LOCALITA' CASETTE.

FOGLIO N° 25 MAPPALI N° 10-11-14 -17 (parte) -346

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

ARTECH STUDIO ASSOCIATO

Via Morandi n° 54, 41015 Nonantola (Mo), tel. 059/546451 fax 059/547007

LA PROPRIETA' : GRENZI GIORGIO
c.f. GRN GRG 49B14F930A

IL TECNICO : MORLINI EMANUELE
c.f. MRL MNL 73E30 H223G

dott.ing.



OGGETTO TAVOLA :

RELAZIONE PREVISIONALE DI
CLIMA/IMPATTO ACUSTICO

ELABORATO

TAV.10

SCALA

EMISSIONE DEL Dicembre 2021

REV.

DISEGNO DI PROPRIETA' DEL PROGETTISTA
NE E' VIETATA PER LEGGE LA RIPRODUZIONE E
L' USO NON AUTORIZZATI.

Oggetto:

Valutazione previsionale di impatto e clima acustico ambientale ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995, della Legge Regionale dell'Emilia-Romagna n. 15/2001 e SS.MM.II. per il Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata (PPIP) a destinazione agroindustriale (D7) denominato “La Fornace”, ubicata nel Comune di Nonantola (MO), in via di Mezzo 116 (località Casette).

Particolare:

Relazione tecnica relativa all'indagine fonometrica effettuata in data 16-17/12/2021.

Versione 00 – 21 Dicembre 2021

Sig. Grenzi Giorgio

Via di Mezzo, 116

41015 Nonantola (MO)

INDICE

<u>1.</u>	<u>Premessa</u>	<u>6</u>
<u>2.</u>	<u>Quadro normativo e definizione dei parametri di misura</u>	<u>6</u>
<u>3.</u>	<u>Individuazione dell'intervento.....</u>	<u>14</u>
<u>4.</u>	<u>Descrizione dell'intervento.....</u>	<u>17</u>
4.1	Premessa.....	17
4.2	Strumenti urbanistici	17
4.3	Elementi di riferimento per la progettazione urbanistica	19
<u>5.</u>	<u>Descrizione delle sorgenti di rumorosità</u>	<u>29</u>
<u>6.</u>	<u>Rilievi fonometrici <i>ante operam</i></u>	<u>33</u>
<u>7.</u>	<u>Valutazione del clima acustico.....</u>	<u>38</u>
<u>8.</u>	<u>Modellazione previsionale tramite simulazione software.....</u>	<u>46</u>
8.1	Modellazione software (verifica del clima acustico ante operam nell'area)	52
8.2	Validazione del modello matematico	55
8.3	Verifica del clima acustico <i>ante operam</i> nell'area	57
8.4	Modellazione software (analisi condizione <i>post operam</i> , livello residuo).....	60
8.5	Modellazione software (analisi condizione <i>post operam</i> , livello ambientale).....	60
<u>9.</u>	<u>Valutazione previsionale di Impatto Acustico</u>	<u>61</u>
9.1	Presentazione dei risultati modellazione software	61
9.2	Verifica del rispetto dei limiti assoluti al perimetro delle future attività	65
9.3	Verifica del rispetto dei limiti assoluti ai recettori.....	65
9.4	Verifica del rispetto dei limiti differenziali.....	66
<u>10.</u>	<u>Conclusioni.....</u>	<u>67</u>
<u>11.</u>	<u>Riferimenti Bibliografici</u>	<u>69</u>
<u>12.</u>	<u>Allegati</u>	<u>69</u>
12.1	Allegato 1 (certificati di taratura della strumentazione)	70
12.2	Allegato 2 (Mappature acustiche).....	73

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: vista aerea (individuazione area di intervento)	15
Figura 2: vista aerea (indicazione dei recettori sensibili)	15
Figura 3: classificazione acustica (individuazione dell'area).....	16
Figura 4: classificazione acustica (legenda).....	16
Figura 5: estratto catastale (area comparto in rosso, area per attrezzature extracomparto in verde)	20
Figura 6: estratto PRG (descrizione dell'area)	21
Figura 7: elaborati progettuali (planimetria generale).....	28
Figura 8: elaborati progettuali (planivolumetrico con sorgenti di rumorosità).....	31
Figura 9: vista aerea (rilievi fonometrici <i>ante operam</i> , posizione di misura A).....	35
Figura 10: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (time history)	37
Figura 11: modello previsionale software (emissione dei raggi di tracciamento)	46
Figura 12: modello previsionale software (emissione di sorgenti lineari ed areali)	47
Figura 13: modello previsionale software (effetto delle diffrazioni verticali).....	48
Figura 14: modello previsionale software (diffrazioni verticali).....	48
Figura 15: modello previsionale software (presenza di ostacoli tra sorgenti e ricevitori).....	49
Figura 16: modello previsionale software (mappatura a quote specifiche dal terreno)	49
Figura 17: simulazione software (vista planimetria generale).....	53
Figura 18: simulazione software (vista tridimensionale)	54
Figura 19: simulazione software (vista tridimensionale)	54
Figura 20: vista aerea (rilievi fonometrici RF 2016).....	55
Figura 21: validazione simulazione software (analisi per punti singoli)	56
Figura 22: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo diurno)	57
Figura 23: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo notturno)	58
Figura 24: simulazione software (analisi del clima acustico, punti singoli).....	58
Figura 25: simulazione software (mappatura acustica <i>post operam</i> , livello residuo diurno)	62
Figura 26: simulazione software (punti singoli ai recettori, <i>post operam</i> livello residuo)	62
Figura 27: simulazione software (mappatura acustica <i>post operam</i> , livello ambientale diurno).....	63
Figura 28: simulazione software (punti singoli ai recettori, <i>post operam</i> livello ambientale)	63
Figura 29: simulazione software (analisi punti singoli <i>post operam</i> al perimetro, rumore ambientale).....	64
Figura 30: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo diurno)	73
Figura 31: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo notturno)	74
Figura 32: simulazione software (mappatura acustica <i>post operam</i> , livello residuo diurno)	75
Figura 33: simulazione software (mappatura acustica <i>post operam</i> , livello ambientale diurno).....	76

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).....	12
Tabella 4: Legge Quadro n. 447/1995 (valori di qualità)	13
Tabella 5: analisi previsionale (sorgenti di rumorosità)	30
Tabella 6: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (resoconti temporali)	34
Tabella 7: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (descrizione).....	35
Tabella 8: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (periodo diurno 16/12/2021)	36
Tabella 9: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (periodo notturno 16-17/12/2021)	36
Tabella 10: rilievi fonometrici <i>ante operam</i> (periodo diurno 17/12/2021)	37
Tabella 11: D.P.R. n. 142/2004 (tabella 2).....	39
Tabella 12: analisi livelli equivalenti (posizione di misura A).....	42
Tabella 13: livelli equivalenti (posizione di misura A)	45
Tabella 14: simulazione software (impostazioni di calcolo)	51
Tabella 15: rilievi fonometrici RF2016.....	55
Tabella 16: simulazione software (validazione del modello di calcolo)	56
Tabella 17: simulazione software (analisi del clima acustico, classificazione acustica)	59
Tabella 18: simulazione software (analisi del clima acustico, D.P.R. n. 142/2004)	59
Tabella 19: simulazione software (analisi previsionale, riepilogo)	65
Tabella 20: simulazione software (analisi previsionale, riepilogo)	65
Tabella 21: simulazione software (analisi livello differenziale).....	66

1. Premessa

Il presente studio costituisce l'analisi per valutare in previsione l'impatto acustico, relativo al piano particolareggiato a destinazione agroindustriale (D7) denominato "La Fornace", ubicato nel Comune di Nonantola (MO), in via di Mezzo 116 (località Casette), 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. Sarò inoltre valutato, in via previsionale, il rispetto del clima acustico all'interno del lotto oggetto di intervento e presso i recettori considerati all'interno della presente relazione.

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...*".
- D.Lgs. 17 Febbraio 2017 n. 42: "*Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico*" a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014 n. 161.

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)

E' 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)

E' 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)

E' 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.

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 $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti, il $Leq(A)$ 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.

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 K_T 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_{Amax} (valore massimo di pressione sonora pesato A con costante di tempo *impulse*) L_{ASmax} (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_{Amax} e L_{ASmax} è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} (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 .

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 ed 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.

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: 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)	-	-

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.

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.

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 è 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)

3. Individuazione dell'intervento

L'insediamento oggetto di studio è situato nel Comune di Nonantola (MO), in via di Mezzo 116, in località Casette.

Avendo il Comune di Nonantola (MO) proceduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447/1995, con la stesura e l'approvazione di una classificazione acustica del territorio, si applicano i limiti di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.

L'attività oggetto di studio è ubicata in un'area rientrante in parte in *classe IV – Aree di intensa attività umana*, i cui limiti di accettabilità sono di 65 dB(A) per il periodo diurno e di 55 dB(A) per quello notturno.

I recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta dall'insediamento oggetto di studio si individuano come di seguito descritto.

- Abitazioni di via di Mezzo (altezza civici da 130 a 126), ubicate a nord-ovest del lotto in esame ed in seguito identificate come recettori R1, rientrante in *classe III – Aree di tipo misto*, i cui limiti di accettabilità sono di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A) per quello notturno.
- Abitazione di via di Mezzo, ubicata a nord-est del lotto in esame ed in seguito identificata come recettore R2, rientrante anch'essa in *classe III – Aree di tipo misto*.

Di seguito si riportano estratti di cartografia del territorio relativi al Comune di Nonantola (MO), con individuazione dell'insediamento oggetto di analisi e dei recettori sensibili interessati.



Figura 1: vista aerea (individuazione area di intervento)

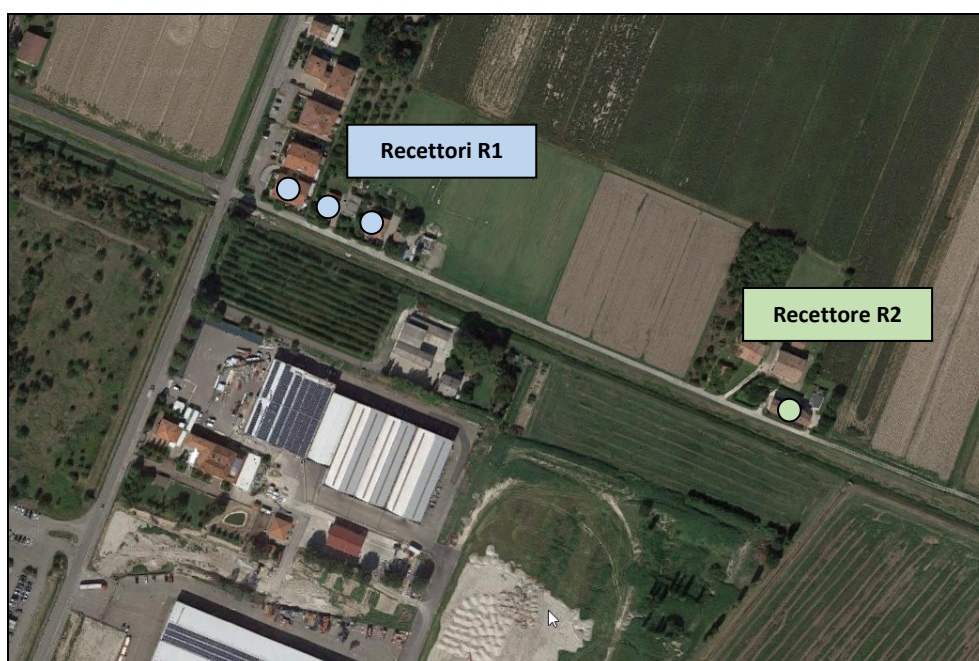


Figura 2: vista aerea (indicazione dei recettori sensibili)

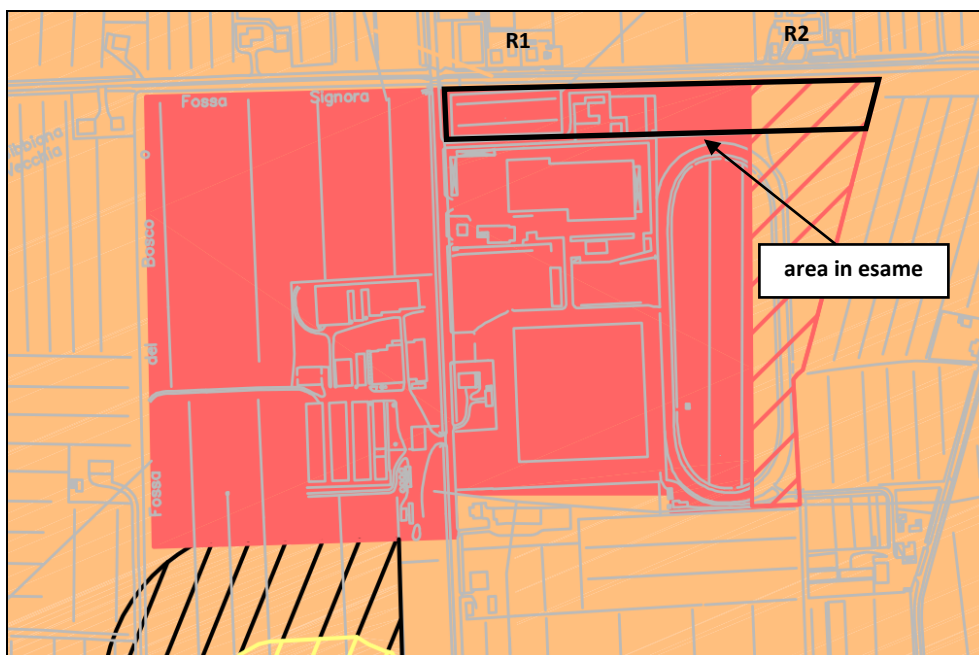


Figura 3: classificazione acustica (individuazione dell'area)

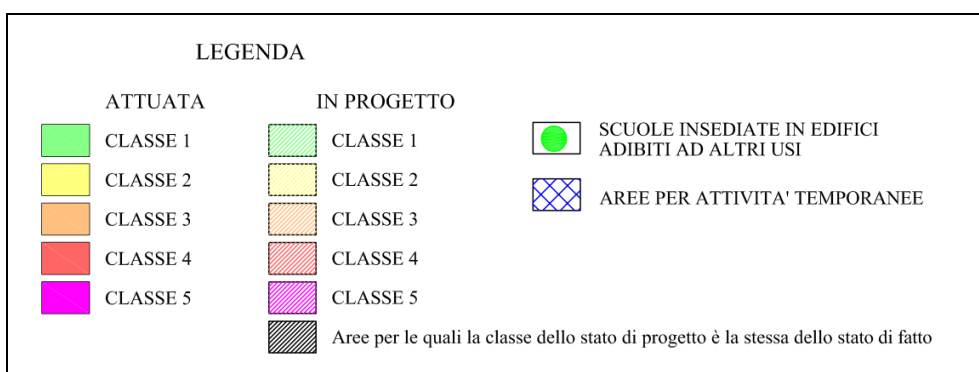


Figura 4: classificazione acustica (legenda)

4. Descrizione dell'intervento

4.1 Premessa

La presente relazione illustrativa è parte integrante della richiesta di autorizzazione alla presentazione di un Piano Particolareggiato di iniziativa privata per la valorizzazione di un'area produttiva posta a Nord dell'abitato di Casette.

La destinazione prevalente è per attività agro industriali di servizio alle attività agricole; l'area costituiva inizialmente parte di una pianificazione di più ampio respiro che interessava tutta la zona a sud della proprietà Grenzi, le previsioni iniziali sono state adeguate alle mutate esigenze di pianificazione arrivando all'attuale configurazione.

La proprietà intende ora dare attuazione alla programmazione urbanistica e valorizzare l'area posta in una zona strategica. Tale pianificazione è stata codificata all'interno della Variante specifica al P.R.G. adottata con Deliberazione di Consiglio Comunale n.24 del 04/04/2019 ed approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n.16 del 27/02/2020.

Nella predisposizione della proposta progettuale si sono tenute in considerazione la tutela per la vicinanza del corso d'acqua e la particolare conformazione della superficie determinata dalle scelte operate con lo strumento urbanistico.

La progettazione tiene conto dei parametri stabiliti dalle NTA cercando di coniugare l'esigenza produttiva con armonia degli spazi e delle dotazioni necessarie.

4.2 Strumenti urbanistici

Lo strumento urbanistico attuativo è il PRG vigente, approvato in variante specifica adottata con Deliberazione di Consiglio Comunale n.24 del 04/04/2019 ed approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n.16 del 27/02/2020, che definisce la perimetrazione dell'area a destinazione D7.

La zona è soggetta ai vincoli di cui al Dlgs 490/99 per la tutela delle aree poste al limitare di corsi d'acqua tutelati, in particolare il "Fossa Signora", tale vincolo presuppone il rilascio di una autorizzazione paesaggistica, preliminare all'approvazione.

Nella progettazione definitiva per il rilascio della necessaria autorizzazione paesaggistica verrà formulata la proposta di mitigazione dell'impatto delle nuove costruzioni mediante interventi sulle cortine verdi e sulle caratteristiche di finitura superficiale delle costruzioni; si consideri che comunque ci troviamo in una zona densamente edificata, su entrambi i lati del corso d'acqua.

Al Capo II, "TERRITORIO URBANO", articolo 24, Zone Omogenee di tipo "D", alla scheda Sottozona 7, abbiamo la seguente sintesi dei parametri progettuali:

7)	ZONA OMOGENEA D	SOTTOZONA D.7
	DESTINAZIONE PREVALENTE:	ATTIVITA' AGROINDUSTRIALI E DI SERVIZIO ALLE ATTIVITA' AGRICOLE
	FUNZIONI AMMESSE	(MIN. 80%): c.3 d.5 (MAX.20%): b.2 (escluso C.1.1aC.1.2a,C.1.2b, C.1.3; C1/C2 solo se connesse alle attività insediate) a.1, a.2 Limitatamente ad alloggi di proprietà e/o custodia e relativi servizi e in ogni caso non più di due e nel rispetto delle specificazioni di cui all'art. 7 comma 3 delle presenti norme
	TIPO DI INTERVENTO:	PREVENTIVO
	INTERVENTI AMMESSI:	TUTTI
	INDICE EDIFICAZIONE	U _t = 6000 MQ/Ha SALVO I CASI SPECIFICAMENTE INDICATI DI CUI MAX 150 MQ DI SU RESIDENZIALE PER OGNI AZIENDA INSEDIABILE
	SUPERFICIE MINIMA DI INTERVENTO:	COMPARTO DI P.R.G. (*)
	ALTEZZA MASSIMA:	10,00 ML SALVO STRUTTURE TECNOLOGICHE PARTICOLARI PER LE QUALI SI APPLICA IL LIMITE DI ALTEZZA DI 21ML
	INDICE DI VISUALE LIBERA:	0,5
	PARCHEGGI:	COME ART. 11
	VERDE DI U.2	10 % ST
	SUPERFICIE PERMEABILE MIN.:	30 % SF
	DISTANZE:	
	DAI CONFINI DI PROPRIETA':	6,00
	DALLE STRADE INTERNE :	6,50
	DAI LIMITI DI ZONA A,B,C,E,F,G:	10,00
	FRA PARETI FINESTRATE:	10,00 (residenza e uffici)
	PRESCRIZIONI PARTICOLARI: LA MESSA A DIMORA DI PIANTE AD ALTO FUSTO NELLE AREE DI PERTINENZA DOVRA' AVVENIRE SECONDO LE PRESCRIZIONI CONTENUTE NEL "REGOLAMENTO COMUNALE DEL VERDE"	
	Vanno inoltre rispettate la prescrizioni e indicazioni contenute nel Piano dei Servizi.	
	(*) Vedi anche art.13 ultimo comma	
	Nell'area ubicata in località "Bibbiana nuova" ad Est della strada provinciale 14, delimitata a nord dal Canale Fossa Signora è prescritta una distanza minima dell'edificazione di ml 20 dal ciglio del canale.	

Individuazione catastale dell'area

Tabella superfici catastali derivate dalle visure al Catasto terreni effettuate in data 29/06/2021:

n.	Foglio	Mappale	Superficie catastale mq.	Quota di particella coinvolta	Superficie metri quadrati	Proprietà
1	25	10	4.807	100%	4.807	Grenzi
2	25	11	1.397	100%	1.397	Grenzi
3	25	14	1.246	100%	1.246	Grenzi
4	25	17 (parte)	5.000	100%	5.000	Grenzi
5	25	346	425	100%	425	Grenzi
6	Totale		12.875		12.875	

4.3 Elementi di riferimento per la progettazione urbanistica

Gli elementi di riferimento, per lo sviluppo della progettazione del piano, fanno riferimento alla normativa di Piano Regolatore Generale e alle relative Norme tecniche di Attuazione, piano approvato, nella sua ultima variante, a cui sono seguite delle varianti specifiche.

Gli indirizzi distributivi e architettonici sono quelli presenti nel contesto di inserimento dell'intervento, collocato al margine e di fronte a due zone industriali di grandi dimensioni.

La sfida consisterà nella creazione di un piccolo comparto di completamento in armonia con l'assetto consolidato dell'intera zona:

- a) date le dimensioni del comparto e gli obblighi derivanti dalle norme si è optato per la soluzione con due lotti di dimensione media nei quali collocare le nuove edificazioni ed un terzo lotto, che raccoglie il gruppo di fabbricati esistenti, per il quale è previsto, per ora, il mantenimento delle costruzioni esistenti, rimandando interventi invasivi ad una seconda fase;
- b) la viabilità interna consentirà di collegare la via di Mezzo con i vari lotti e avrà andamento prevalente all'interno della fascia di rispetto al corso d'acqua "Fossa Signora", per la quale è prevista la inedificabilità;
- c) data la vocazione produttiva (trasformazione di prodotti agricoli), la tipologia costruttiva prevede edifici prefabbricati con altezza massima, prevista dalle norme, pari a 10,00 metri con possibilità di avere delle zone monovolume, adatte ad ospitare impianti tecnologici particolari (tipo serbatoi di contenimento liquidi alimentari o torri di lavorazione) o zone a due livelli per ospitare uffici e/o zone lavorazione particolari;

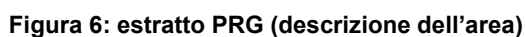
- d) potranno essere inseriti anche centri di raccolta e trattamento di cereali sfusi per i quali verranno edificati sili di grande dimensione (del tipo a sacco), nel rispetto delle altezze massime e delle superfici utili;
- e) si prevede anche la possibilità di insediare attività di produzione, trasformazione e confezionamento di prodotti agricoli di pregio, quali aceto balsamico e conserve alimentari; in questo caso si potrebbe manifestare la necessità di edificare costruzioni di tipo tradizionale per coniugare la produzione con l'aspetto estetico esterno.

Dati dimensionali del comparto e delle dotazioni urbanistiche

La richiesta di autorizzazione alla presentazione del Piano Particolareggiato è basata sull'utilizzo della potenzialità edificatoria prevista all'art. 24 delle NTA del PRG vigente.

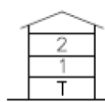
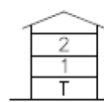
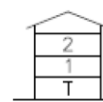


Figura 5: estratto catastale (area comparto in rosso, area per attrezzature extracomparto in verde)



	P. R. G.	PROGETTO
SUPERFICIE TERRITORIALE	MQ. 12.875,00	MQ. 12.875,00
ATTREZZ. PUBBL. EXTRACOMPARTO	MQ. 5.300,00	MQ. 5.300,00
SUP. UTILE AMMESSA	6000 MQ./ha	MQ. 7.725,00
SUPERFICIE FONDIARIA	/	MQ. 6.903,00
NUMERO LOTTI	/	3
ALTEZZA MASSIMA	ML. 10,00	ML. 10,00
SUPERFICIE PERMEABILE (30% S.F.)	MQ. 2.070,90	MQ. 2.071,00
AREE U1		
VIABILITA'	/	MQ. 2.245,00
PARCHEGGI U1 (10/50 S.U.)	MQ. 1.545,00	/
N.PARCH. U1 (10/50 S.U./22)	70	70
AREE U2		
VERDE 10% S.T.	MQ. 1.287,50	MQ. 1.713,00
MARCIAPIEDE E PARCHEGGI	/	MQ. 2.014,00
PARCHEGGI U2 (10% S.T.)	MQ. 1.287,50	/
N.PARCH. U2 (10% S.T./22)	59	59

Su questi valori sono state calcolate le dotazioni, sia di U1 che di U2, da inserire nella progettazione, in particolare i valori sono i seguenti:

DATI DI PROGETTO				
SUP. TERRITORIALE CATASTO	MQ.			
SUP. TERRITORIALE	MQ. 12.875,00			
SUP. OP. U2 PRG	MQ.			
SU. TOTALE MASSIMA	MQ. 7.725,00			
LOTTO	1	2	3	TOTALI
Sup. fondiaria	2.712,00	1.644,00	2.547,00	6.903,00
Sup. utile	3.006,00	1.816,00 COMPRESA ESISTENTE	2.903,00	7.725,00
Sup. permeabile	813,00	494,00	764,00	2.071,00
Tipologia	CAPANNONE	CAPANNONE	CAPANNONE	
Altezza	10,00	10,00	10,00	
Piani				
Sezioni				
Alloggi n°	1	ESISTENTE	1	
Parcheggi U1 n° 70 posti auto				
Aree U2 MQ. 3.727,00				
Verde pubblico attrezzato MQ. 1.713,00				
Area oggetto di cessione MQ. 5.972,00 (S.T - S.F.)				
Area per attrezzature pubbliche MQ. 5.300,00 (extracomparto)				
Parcheggi pertinenza N.T.A. - Art. 11 - (funzione C.3)				
box	1	ESISTENTE	1	
posti auto	9	ESISTENTE	8	

Aree di urbanizzazione primaria e secondaria U1 U2

Il comparto è costituito da un'area con destinazione D7, con superficie territoriale ST pari a mq. 12.875,00 e da un'area con destinazione attrezzature pubbliche extra-comparto con superficie pari a mq. 5.300,00.

Applicando l'indice di edificazione, 6.000,00 mq/ha di ST, otteniamo una superficie utile SU pari a mq. 7.725,00.

Verde di urbanizzazione secondaria U2

La dotazione di Verde di U2 viene definita nella scheda inserita nelle NTA all'art. 24 e prevede il reperimento di una superficie, con tale destinazione, pari al 10% della superficie territoriale ST:

S.T. mq.	Quota di Verde di U2 da calcolare sulla S.T.	Standard U2 da destinare a Verde mq.
12.875,00	10%	1.287,50
Quota di superficie a Verde U2 in progetto	13.30%	1.713,00

L'area verde, ricavata in un terreno agricolo coltivato, verrà seminata a prato e vedrà l'inserimento di alberature; la dotazione prederà alcuni arredi per esterni quali panchine e zone con pavimentazione drenante.

Nella zona a sud dell'area verde, a confine con il comparto Bibbiana Nuova, verrà ricavato un fossato di scolo delle acque meteoriche con funzione di raccordo tra la rete di raccolta del comparto e il canale recettore posto sul lato est della proprietà Grenzi; oltre a svolgere questa funzione consentirà di aumentare la capacità di contenimento necessaria a garantire l'invarianza idraulica obbligatoria.

Parcheggi di urbanizzazione primaria U1

Il parametro da utilizzare, per il calcolo della dotazione di posti auto di urbanizzazione primaria, è definito dalle Norme Tecniche di Attuazione all'art. 11 e precisamente è prevista una superficie, da destinare a tale scopo, pari a 10 mq./ 50 mq. di superficie utile SU.

La superficie utile prevista nel progetto di Piano Particolareggiato è pari a mq. 7.725,00 e dal calcolo ($7725:50 \times 10$) otteniamo una superficie a Parcheggio di U1 pari a mq. 1.545,00; la conversione in numero di posti auto, stabilita sempre all'art. 11 delle NTA, è di un posto auto ogni 22 mq, per un totale, nel nostro caso, di $(1545/22)$ di 70 posti auto di U1.

I posti auto di U1 previsti nella proposta progettuale sono 70, intervallati e affiancati da alberature di ombreggiamento ed in numero tale da ospitare anche quelli destinati a mezzi per diversamente abili.

Vista la conformazione della viabilità, che costringe ad avere delle dorsali a fondo chiuso, abbiamo previsto l'inserimento di piazzole di inversione di marcia idonee anche per autoarticolati pesanti.

I parcheggi di U1 sono collocati prevalentemente sul fronte strada dei lotti edificabili, nelle immediate vicinanze dei luoghi di utilizzo frequente, verranno intervallati da alberature ombreggianti.

Parcheggi di urbanizzazione secondaria U2

Il parametro da utilizzare, per il calcolo della dotazione di posti auto di urbanizzazione secondaria, è definito dalle Norme Tecniche di Attuazione all'art. 11 e precisamente è prevista una superficie, da destinare a tale scopo, pari al 10% della ST.

La superficie territoriale definita dalla misurazione cartografica è pari a mq. 12.875,00 e dal calcolo ($12.875:100 \times 10$) otteniamo una superficie a Parcheggio di U2 pari a mq. 1.287,50; la conversione in numero di posti auto, stabilita sempre all'art. 11 delle NTA, è di un posto auto ogni 22 mq, per un totale, nel nostro caso, di $(1.287,50/22)$ di 58, da arrotondare a 59 posti auto di U2.

I 59 parcheggi di U2 sono previsti all'interno di un'unica zona di parcheggio ricavata nella zona destinata a standard di U2, nelle adiacenze dell'area verde, e verranno dotati di cortine vegetali ombreggianti perimetrali e intervallati da aiuole con messa a dimora di alberature ombreggianti.

DESTINAZIONI D'USO EDILIZIE

Le destinazioni d'uso ammesse prevalenti sono quelle legate ai fabbricati produttivi per la trasformazione dei prodotti agricoli con la possibilità di integrare gli insediamenti con le abitazioni strettamente funzionali alla gestione delle attività, riporto a seguire l'estratto delle NTA:

FUNZIONI AMMESSE		(MIN. 80%): c.3 d.5 (MAX. 20%): b.2 (escluso C.1.1a, C.1.2a, C.1.2b, C.1.3; C1/C2 solo se connesse alle attività insediate) a.1, a.2 Limitatamente ad alloggi di proprietà e/o custodia e relativi servizi e in ogni caso non più di due e nel rispetto delle specificazioni di cui all'art. 7 comma 3 delle presenti norme	
c.3	attività di tipo agroindustriale: conservazione e trasformazione prodotti agricoli (di tipo non aziendale o interaziendale	d.5	impianti speciali: serre intensive strutture a servizio della meccanizzazione agricola
b.2	funzioni commerciali: pubblici esercizi, mostre magazzini e depositi	C.2	

RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI UTILI

La superficie utile complessiva rispecchia quanto previsto, come massimo, dalle NTA, e precisamente applicando un indice di edificabilità di 6.000 mq/ettaro.

Con questo dato abbiamo una SU massima pari a $12.875,00/10000 \times 6000 = \text{mq. } 7.725,00$.

La ripartizione sui tre lotti progettati è proporzionale alle loro dimensioni ed è stata dettata, nel rispetto dell'altezza massima consentita (10 ml), dalla possibilità di avere un fabbricato pluriplano nel lotto 1, in quanto nelle immediate vicinanze della viabilità principale, un fabbricato mono piano con un secondo livello per uffici e servizi nel lotto 3 ed infine una dotazione più modesta nel lotto 2, attualmente occupato dall'abitazione del proprietario, da un secondo alloggio e da alcuni fabbricati di servizio.

La esatta ripartizione delle superfici verrà dettata dalle scelte progettuali legate al tipo di attività che si insedieranno nel comparto, con la possibilità di modificare il perimetro dei lotti e la quantità di superficie da utilizzare, sempre nei limiti di quanto stabilito nelle norme di piano.

Il valore della Superficie Utile massima comprende anche quella già esistente sul lotto n. 2.

SUPERFICI PERMEABILI E INVARIANZA IDRAULICA

La quantità di superfici permeabili, in funzione della superficie fondiaria, è dettata dalle NTA di Piano Regolatore Generale, alla scheda della Sottozona D7; le norme prevedono che per ogni metro quadrato di superficie fondiaria vengano previsti 0.35 metri quadrati di superficie permeabile; la superficie permeabile può essere costituita da materiali diversi ed il calcolo analitico deve essere eseguito utilizzando le caratteristiche di permeabilità fornite dal produttore.

Non avendo previsto una progettazione di dettaglio non siamo in grado di fornire un elaborato con inserite le aree permeabili e le loro caratteristiche ma, indicativamente, si collocherà l'area di laminazione nella zona verde extra-comparto.

Possiamo però stabilire l'incremento di superficie impermeabile necessario per stabilire le necessità di volume di laminazione da prevedere per il corretto funzionamento del comparto.

I recettori delle acque meteoriche, presenti in zona, sono sotto il controllo diretto del Consorzio della Bonifica, ed il Consorzio ha fornito i parametri base per il dimensionamento della laminazione e precisamente: la vasca di laminazione a servizio del comparto dovrà essere dimensionata per consentire l'accumulo temporaneo di un volume di acqua valutato in 700 m³ per ogni ettaro impermeabilizzato; dovrà essere installata una bocca tarata che immetta nel reticolo fognario esterno una portata di 5 litri per secondo per ogni ettaro impermeabilizzato, dotata di valvola antiriflusso.

Tabella superfici permeabili				
ST comparto	Mq	12.875		
SF	MQ	6.903		
SF sedime massimo edificabile	Mq.	3.180		
			COEFF. PERME.	SUPERF. PERM.
AREA SEDIME FABBRICATI	MQ	3.180	0	0
AREA PERMEABILE LOTTI 30%	MQ	2.070,90	100%	2.071,00
U1-STRADE ASFALTO	MQ	2.245	0	0
U1-PARCHEGGI autobloccanti	Mq	875	50%	438
U2-VERDE CESSIONE	MQ	1.713	100%	1.713
U2-PARCHEGGI autobloccanti	MQ	737,50	50%	368
U2-PEDONALE autob.	MQ	401,50	20%	80
TOTALI	MQ	12.875,00	36.30%	4.670

Dai dati di progetto indicati, in via previsionale, nella tabella, avremo un incremento di superficie impermeabilizzata pari a mq. $12.875,00 - 4.670,00 = \text{mq. } 8.205,00$. Utilizzando le indicazioni fornite dal Consorzio di Bonifica avremo pertanto la necessità di una capacità di stoccaggio di acque meteoriche pari a $8.205,00 / 10.000 \times 700 = \text{m}^3 575$ ed una bocca tarata delle dimensioni indicative pari a circa una tubazione circolare DN 150.

La capacità di stoccaggio può essere costituita da circa 50 m³ di capacità della dorsale per le acque bianche (indicativamente diametro DN 600) e, per la differenza, mc 525, da una minima depressione dell'area verde di cessione (corrispondenti ad una depressione media di 15/20 cm per la superficie verde di 5.300 m²).

Non essendo, allo stato attuale, completamente note le tipologie di attività che saranno ospitate all'interno dei futuri edifici oggetto di studio e le sorgenti impiantistiche che si andranno ad installare, le ipotesi contenute all'interno della presente relazione sono da considerarsi puramente indicative e non necessariamente significative delle future emissioni rumorose, se diverse da quelle specificate.

Pertanto, si renderà necessario un ulteriore studio di impatto acustico non appena sarà formalizzata la tipologia delle singole attività oppure, in alternativa, si dovrà richiedere una relazione di collaudo acustico delle medesime una volta che si saranno insediate all'interno dei lotti di pertinenza.

In ogni caso ai fini delle analisi si ipotizza un orario di attività, vista la destinazione d'uso agroindustriale, compreso nel solo periodo diurno: pertanto sarà considerato come periodo di riferimento TR per i successivi calcoli il solo il periodo diurno (06:00 – 22:00).

Si illustra di seguito planimetria generale relativa al sopra descritto intervento.

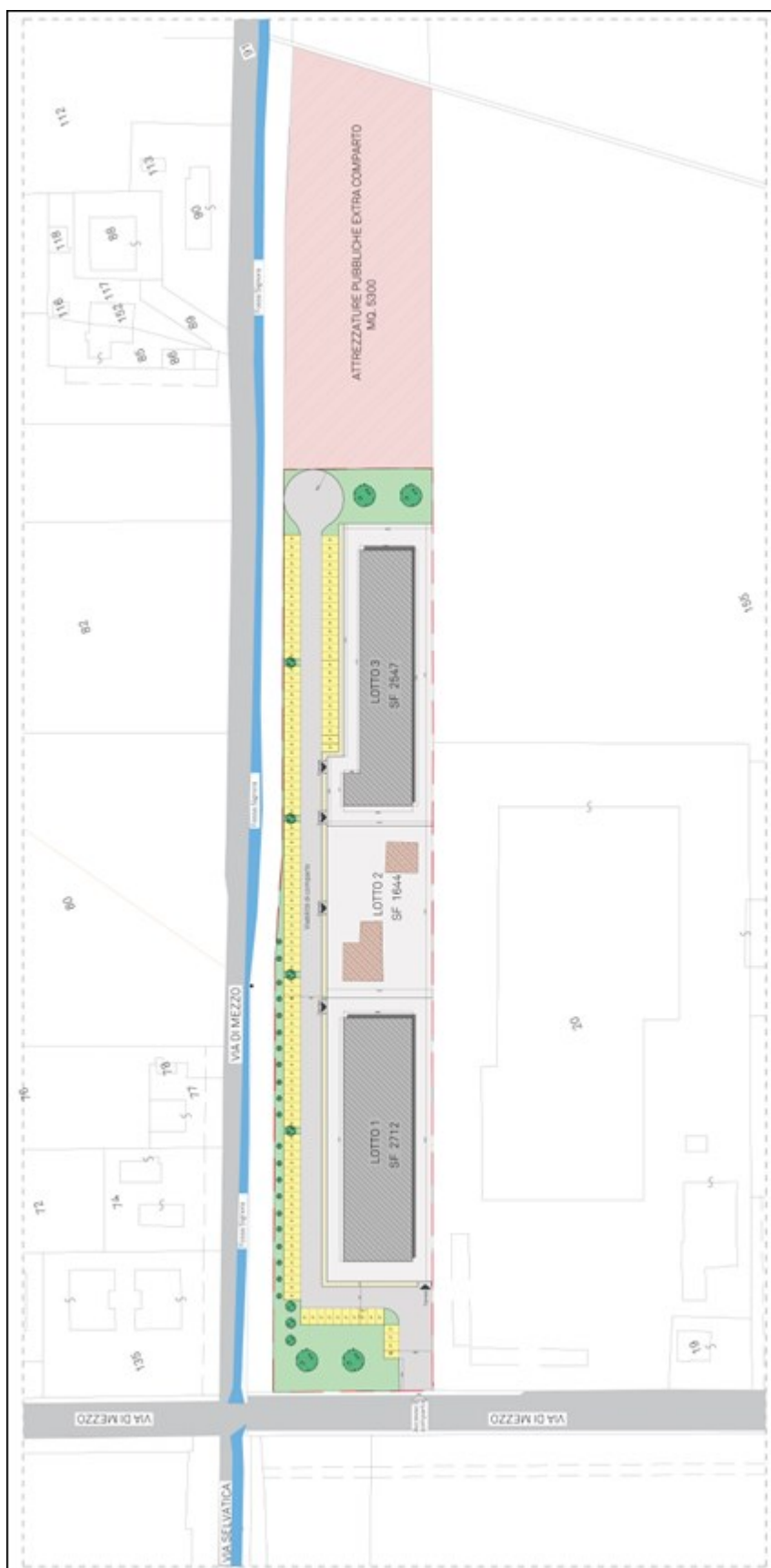


Figura 7: elaborati progettuali (planimetria generale)

5. Descrizione delle sorgenti di rumorosità

Le principali sorgenti di rumorosità associate ai lotti in esame sono riconducibili alle lavorazioni interne che si insedieranno all'interno dei futuri fabbricati, al flusso veicolare indotto in transito lungo la viabilità interna e nei parcheggi di pertinenza. Saranno inoltre valutate le attività di carico e scarico delle merci, nonché la rumorosità degli impianti tecnologici necessari alla climatizzazione e/o al ricambio aria dei locali.

Non essendo, allo stato attuale, completamente note le tipologie di attività che saranno ospitate all'interno dei futuri edifici oggetto di studio e le sorgenti impiantistiche che si andranno ad installare, le ipotesi contenute all'interno della presente relazione sono da considerarsi puramente indicative e non necessariamente significative delle future emissioni rumorose, se diverse da quelle specificate.

Pertanto, si renderà necessario un ulteriore studio di impatto acustico non appena sarà formalizzata la tipologia delle singole attività oppure, in alternativa, si dovrà richiedere una relazione di collaudo acustico delle medesime una volta che si saranno insediate all'interno dei lotti di pertinenza.

In ogni caso ai fini delle analisi si ipotizza un orario di attività, vista la destinazione d'uso agroindustriale, compreso nel solo periodo diurno: pertanto sarà considerato come periodo di riferimento TR per i successivi calcoli il solo il periodo diurno (06:00 – 22:00).

Si elencano di seguito le sorgenti di rumorosità considerate, il cui posizionamento ipotizzato viene illustrato negli elaborati successivi.

Tabella 5: analisi previsionale (sorgenti di rumorosità)

Codifica	Sorgente	Tipologia	Periodo	Leq
S1	Attività produttiva lotti 1, 2, 3 (lavorazioni interne)	interna	d	< 65,0 dB(A) ¹ confine proprietà
S2	Attività di carico scarico merci lotti 1, 2, 3	esterna	d	58,0 dB(A) ² a 10 metri
S3	Impianti tecnologici lotti 1, 2, 3 (climatizzazione e ricambio aria)	esterna	d	70,0 dB(A) ³ a 1 metro

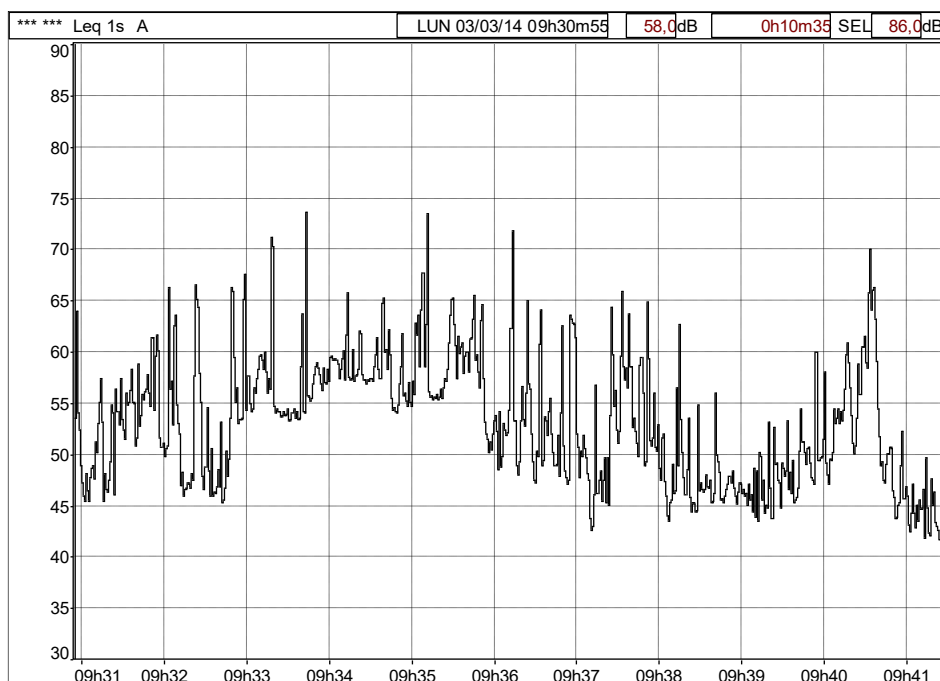
1. Valore massimo di progetto associato alla specifica sorgente (per singolo fabbricato), da intendersi come specifica prescrizione al fine di garantire il rispetto dei limiti di legge.
2. Valore misurato in data 03/03/2014 presso un'attività analoga a quella oggetto di studio ed indicativo del massimo contributo di rumorosità associato alla specifica fase di lavorazione, misurato ad una distanza di 10 metri dalla movimentazione dei materiali.
Tale valore sarà assegnato a ciascun singolo fabbricato.
3. Valore massimo di rumorosità di progetto associato alla specifica sorgente (per singolo fabbricato) da intendersi come specifica prescrizione.

Nel caso i valori di rumorosità delle sorgenti tecnologiche risultassero difforni rispetto a quanto indicato alla tabella precedente, si dovrà procedere all'installazione di elementi fonoimpedenti (barriere antirumore) a contorno delle medesime sorgenti e/o ad eventuali interventi diretti (installazione di silenziatori, riduzione della portata dell'aria, passaggio a versioni silenziate, eccetera).

Si precisa nuovamente che, in assenza di specifici elaborati architettonici ed impiantistici, la posizione delle sorgenti considerate deve ritenersi indicativa allo stato attuale: eventuali nuove posizioni e/o variazioni dovranno necessariamente essere valutate in una nuova revisione della presente relazione.

Sorgente S2: attività di carico / scarico merci
(misura all'esterno ad 10 metri di distanza dalle operazioni)

File	Misura S1						
Inizio	03/03/14 09.30.55						
Fine	03/03/14 09.41.30						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90
*** **	Leq	A	dB	58,0	41,7	73,6	45,4



6. Rilievi fonometrici *ante operam*

Nella giornata di giovedì 16/12/2021 dalle ore 12:30 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 all'intervento in esame.

La valutazione è stata eseguita, secondo le modalità previste dalla 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:

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

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.

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 6: rilievi fonometrici *ante operam* (resoconti temporali)

Posizione	Data	Tempo di riferimento T_R	Tempo di osservazione T_O	Tempo di misura T_M
A	16-17/12/2021	diurno / notturno	12:30 (16/12) – 12:30 (17/12)	1419 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.

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

- Posizione di misura A: a nord dell'area oggetto di intervento, con microfono 4 metri di altezza dal suolo, in assenza di superfici riflettenti ed ostacoli.



Figura 9: vista aerea (rilievi fonometrici *ante operam*, posizione di misura A)

Tabella 7: rilievi fonometrici *ante operam* (descrizione)

Posizione	Descrizione	Rilievo fotografico
A	Posizione di misura A all'interno del lotto in esame a 4 metri circa di altezza dal suolo <i>classe IV – Aree di intensa attività umana</i>	

Tabella 8: rilievi fonometrici *ante operam* (periodo diurno 16/12/2021)

File	Posizione A.CMG			
Periodo	1h			
Inizio	16/12/21 12:00:40			
Fine	16/12/21 22:00:40			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
16/12/21 12:00:40	51,8	42,3	59,9	42,4
16/12/21 13:00:40	45,0	39,2	50,0	42,4
16/12/21 14:00:40	46,9	37,3	59,2	39,1
16/12/21 15:00:40	46,3	37,3	56,5	39,2
16/12/21 16:00:40	46,9	41,0	56,1	42,1
16/12/21 17:00:40	47,1	41,9	54,6	44,5
16/12/21 18:00:40	44,6	39,9	50,8	41,3
16/12/21 19:00:40	44,5	38,0	53,7	41,4
16/12/21 20:00:40	42,7	37,5	46,1	39,3
16/12/21 21:00:40	40,5	30,1	44,7	36,7
Globali	45,6	30,1	59,9	39,7

Tabella 9: rilievi fonometrici *ante operam* (periodo notturno 16-17/12/2021)

File	Posizione A.CMG			
Periodo	1h			
Inizio	16/12/21 22:00:40			
Fine	17/12/21 06:00:40			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
16/12/21 22:00:40	39,3	30,9	48,6	32,8
16/12/21 23:00:40	40,3	28,8	48,5	31,7
17/12/21 00:00:40	41,6	27,6	53,0	29,5
17/12/21 01:00:40	36,2	28,0	42,0	29,1
17/12/21 02:00:40	36,2	29,0	41,7	30,5
17/12/21 03:00:40	40,6	31,6	46,1	34,3
17/12/21 04:00:40	41,7	31,5	47,8	35,9
17/12/21 05:00:40	44,1	33,0	50,9	38,8
Globali	40,7	27,6	53,0	31,0

Tabella 10: rilievi fonometrici *ante operam* (periodo diurno 17/12/2021)

File	Posizione A.CMG			
Periodo	1h			
Inizio	17/12/21 06:00:40			
Fine	17/12/21 13:00:40			
Ubicazione	*** **			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L90
17/12/21 06:00:40	47,7	39,4	59,1	42,1
17/12/21 07:00:40	49,3	44,7	56,9	46,7
17/12/21 08:00:40	49,6	43,9	57,8	45,5
17/12/21 09:00:40	48,4	43,8	59,4	45,1
17/12/21 10:00:40	47,5	42,9	53,7	44,6
17/12/21 11:00:40	55,1	43,7	67,0	45,2
17/12/21 12:00:40	47,6	43,1	54,6	43,7
Globali	50,4	39,4	67,0	44,6

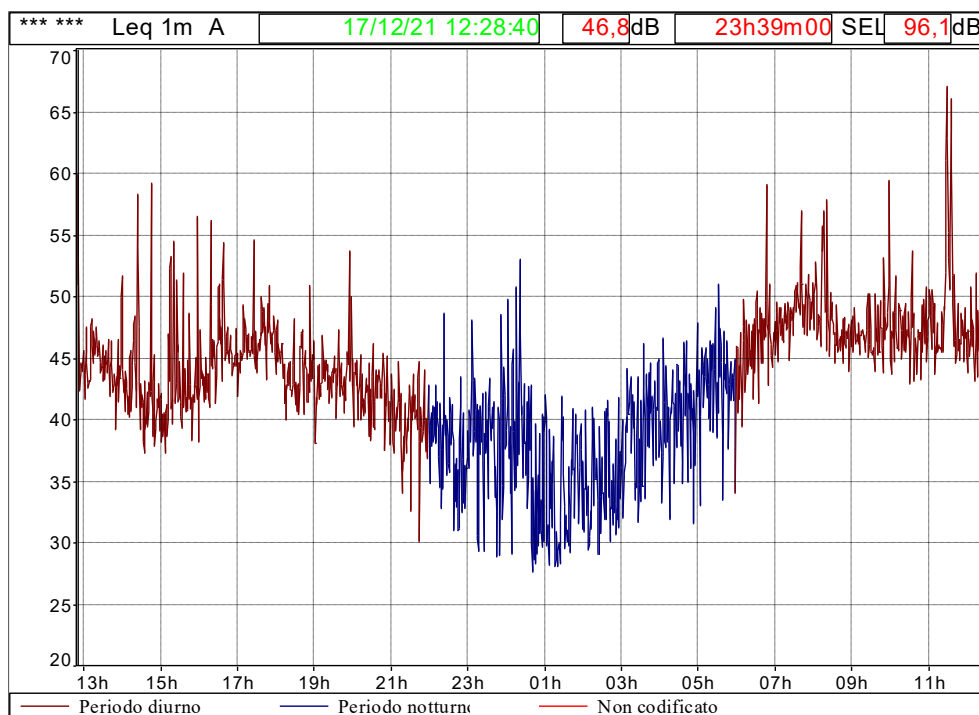


Figura 10: rilievi fonometrici *ante operam* (time history)

7. Valutazione del clima acustico

L'intervento in esame è ubicato nel Comune di Nonantola (MO), in via di Mezzo 116, come in precedenza illustrato.

La principale sorgente di rumorosità individuata nell'area è rappresentata dal transito degli automezzi lungo via di Mezzo (Strada Provinciale n. 14) classificata in seguito come strada Cb extraurbana secondaria: 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 sarà valutato tramite software di simulazione previsionale all'interno dei capitoli successivi.

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.

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).

Tabella 11: 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)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo 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			

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.

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.

Procedure di Misurazione

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.

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 (TO_i) con $TR = \sum TO_i$.

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

Tabella 12: analisi livelli equivalenti (posizione di misura A)

File	Posizione A.CMG				
Ubicazione	*** **				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	16/12/21 12:50:40				
Fine	17/12/21 12:29:40				
	Leq				Durata
Sorgente	Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L90 dB	complessivo h:min:s
Periodo diurno	48,3	30,1	67,0	40,5	15:39:00
Periodo notturno	40,7	27,6	53,0	31,0	08:00:00

Incertezza di misura – UNI/TS 11396-2 :2015

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 come indicato alla 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

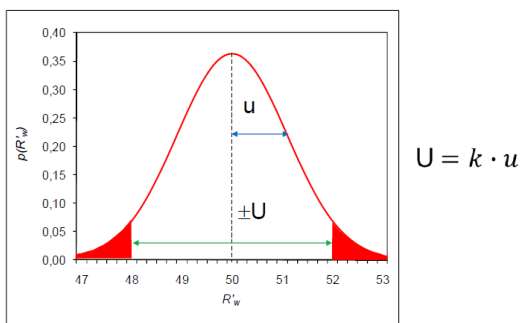
I valori misurati si correggono con l'incertezza di misura e si ottengono i valori utili:

$$L_{utile} = L_{mis} + U(L_{mis}) \rightarrow L = L + U_m$$

L'incertezza estesa viene ricavata dallo scarto di riproducibilità s_R

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 $u_c = 0,5 \text{ dB(A)}$.

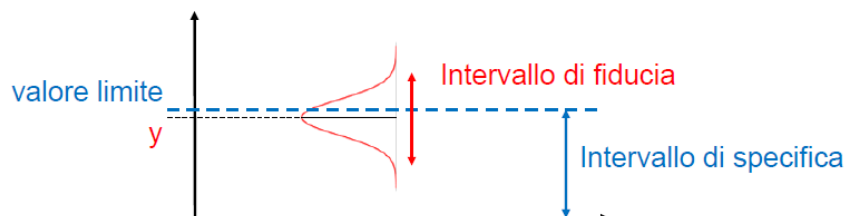
Si adotta, pertanto, un valore di incertezza estesa $U = 1 \text{ dB(A)}$ (95%)



Confronto con valori limite

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, come illustrato nella figura successiva

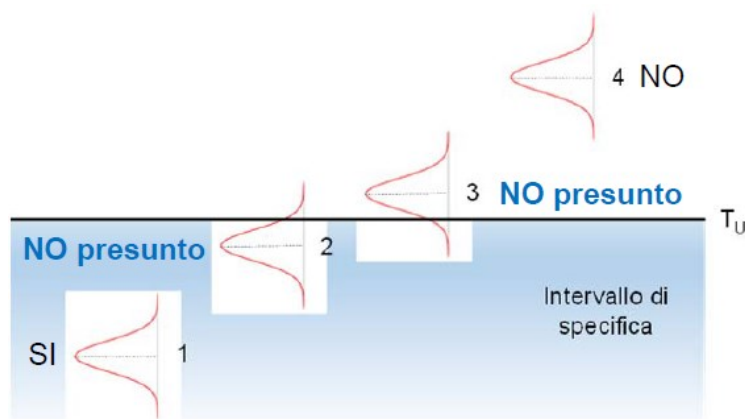


Regole di decisione

Le regole di decisione specificano come stabilire se un valore misurato, affetto da incertezza, soddisfa i valori limite: codificano la valutazione di conformità dell'intervallo di fiducia nell'intervallo di specifica.

Regola: accettazione stretta + rifiuto allargato – finalizzata ad accertare il rispetto dei valori limite; 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).



Nell'indagine fonometrica sono stati ottenuti i valori di seguito riportati.

Tabella 13: livelli equivalenti (posizione di misura A)

Posizione di misura A		Leq
L _{Aeq} , DIURNO	16-17/12/2021	48,3 ±1 dB(A)
L _{Aeq} , NOTTURNO	16-17/12/2021	40,7 ±1 dB(A)

Posizione di misura A	Leq dB(A)	U _m	Valore utile	Limiti immissione <i>classe IV</i>
L _{Aeq} , DIURNO	48,3 dB(A)	1 dB(A)	49 dB(A)	< 65 dB(A)
L _{Aeq} , NOTTURNO	40,7 dB(A)	1 dB(A)	42 dB(A)	< 55 dB(A)

8. Modellazione previsionale tramite simulazione software

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 5.2 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.

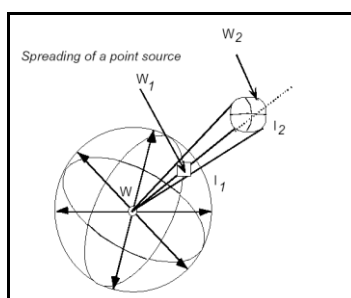


Figura 11: modello previsionale software (emissione dei raggi di tracciamento)

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.

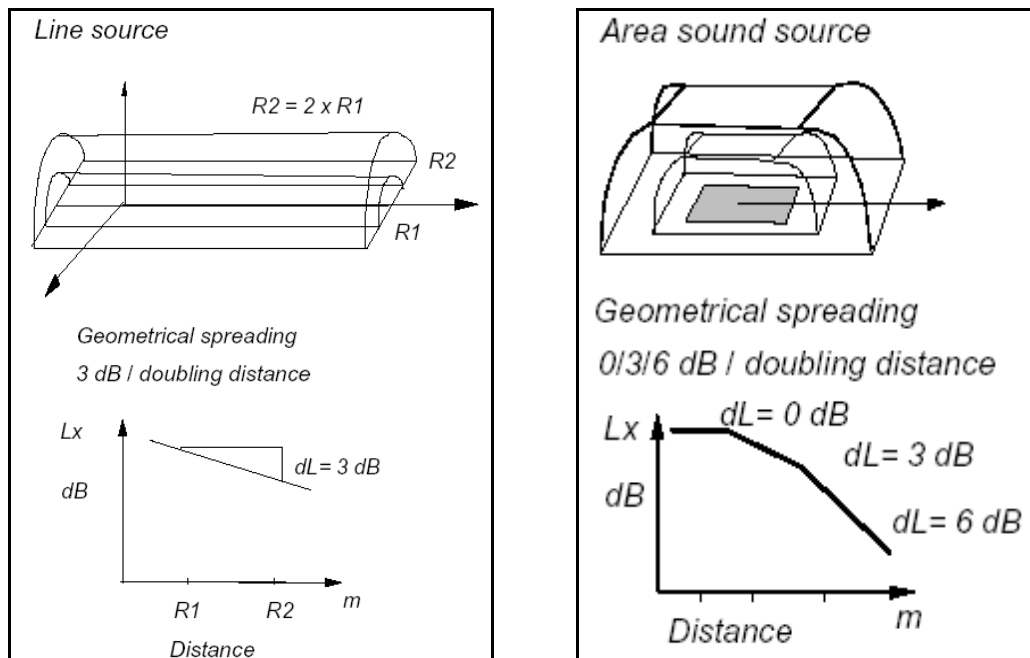


Figura 12: modello previsionale software (emissione di sorgenti lineari ed areali)

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.

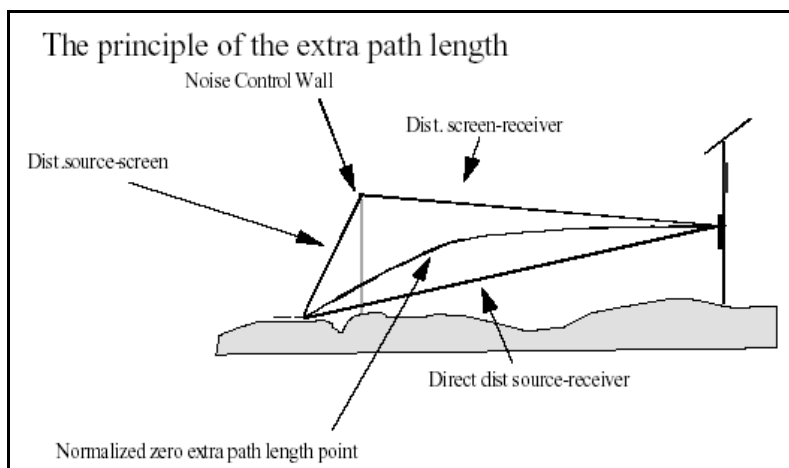


Figura 13: modello previsionale software (effetto delle diffrazioni verticali)

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).

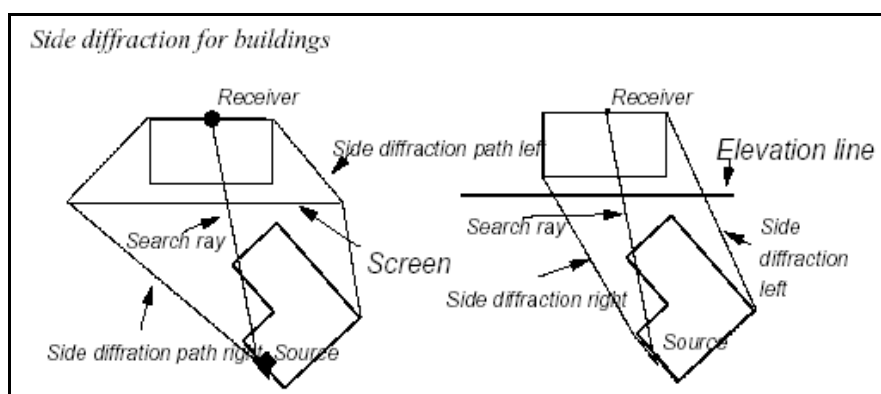


Figura 14: modello previsionale software (diffrazioni verticali)

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.

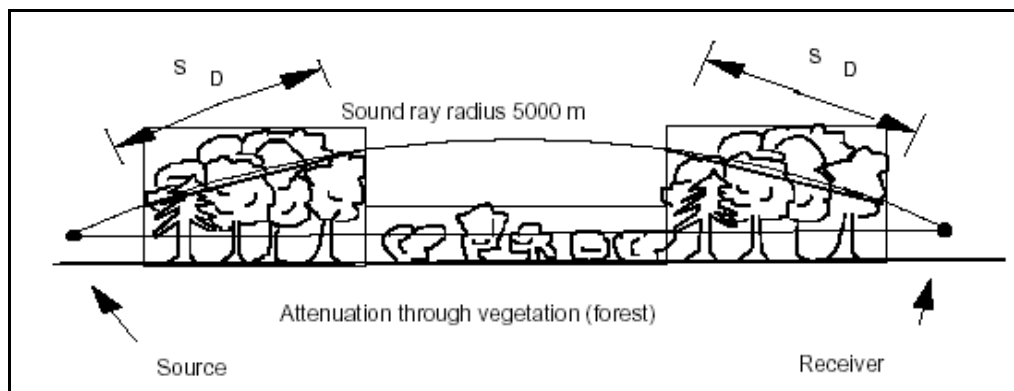


Figura 15: modello previsionale software (presenza di ostacoli tra sorgenti e ricevitori)

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.

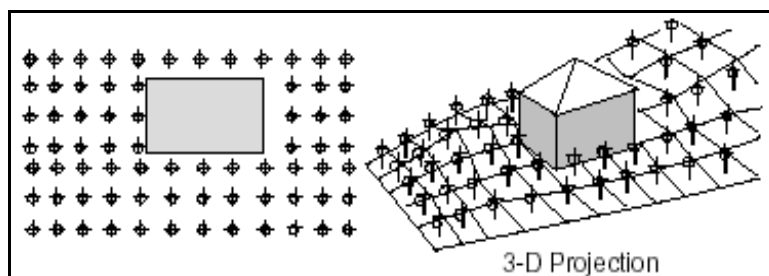


Figura 16: modello previsionale software (mappatura a quote specifiche dal terreno)

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 dell'intervento oggetto di studio è stato utilizzato lo standard NMBP ROUTES (aggiornamento 2008) “Nouvelle Methode de Prevision de Bruit” per le sorgenti da traffico veicolare, in conformità agli indirizzi contenuti nelle norme UNI 11143-1 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità” e UNI 11143-2 :2005 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale”.

Lo standard ISO 9613-2 *Attenuation of sound during propagation outdoors Part 2: A general method of calculation*” per le sorgenti di tipo industriale.

Lo standard RLS-90 “*Guideline for noise protection along highways*” per i parcheggi di pertinenza della nuova lottizzazione.

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, ferroviaria), 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'edificio 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.

Tabella 14: 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	NMBP ROUTES (2008) "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit"
Standard propagazione del rumore	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"
Standard rumore parcheggi	RLS-90 "Guideline for noise protection along highways"

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.

8.1 Modellazione software (verifica del clima acustico ante operam nell'area)

Al fine di analizzare i livelli ambientali di rumorosità presenti nell'area in condizioni *ante operam* si è provveduto alla creazione di un modello previsionale, inserendo i contributi associati alle sorgenti stradali più significative sulla base sia dei rilievi fonometrici effettuati e in precedenza riportati, che in accordo ai rilievi fonometrici, successivamente indicati come posizione RF-2016, ricavata all'interno della Valutazione previsionale di Impatto Acustico depositata per l'adiacente PUA Borsari.

Sono stati valutati i contributi associati alle sorgenti stradali più significative nei pressi dell'area oggetto di indagine, come di seguito illustrato.

- Su Strada Provinciale 14 (SP14) è stato considerato un traffico veicolare complessivo cautelativo di 9.200 mezzi (di cui il 9% nel periodo notturno), velocità di 60 km/h per i mezzi leggeri e 50 km/h (percentuale di mezzi pesanti non inferiore al 6,7%).
- Sono state considerate, modo cautelativo, anche le arterie di minore rilevanza: via Selvatica.

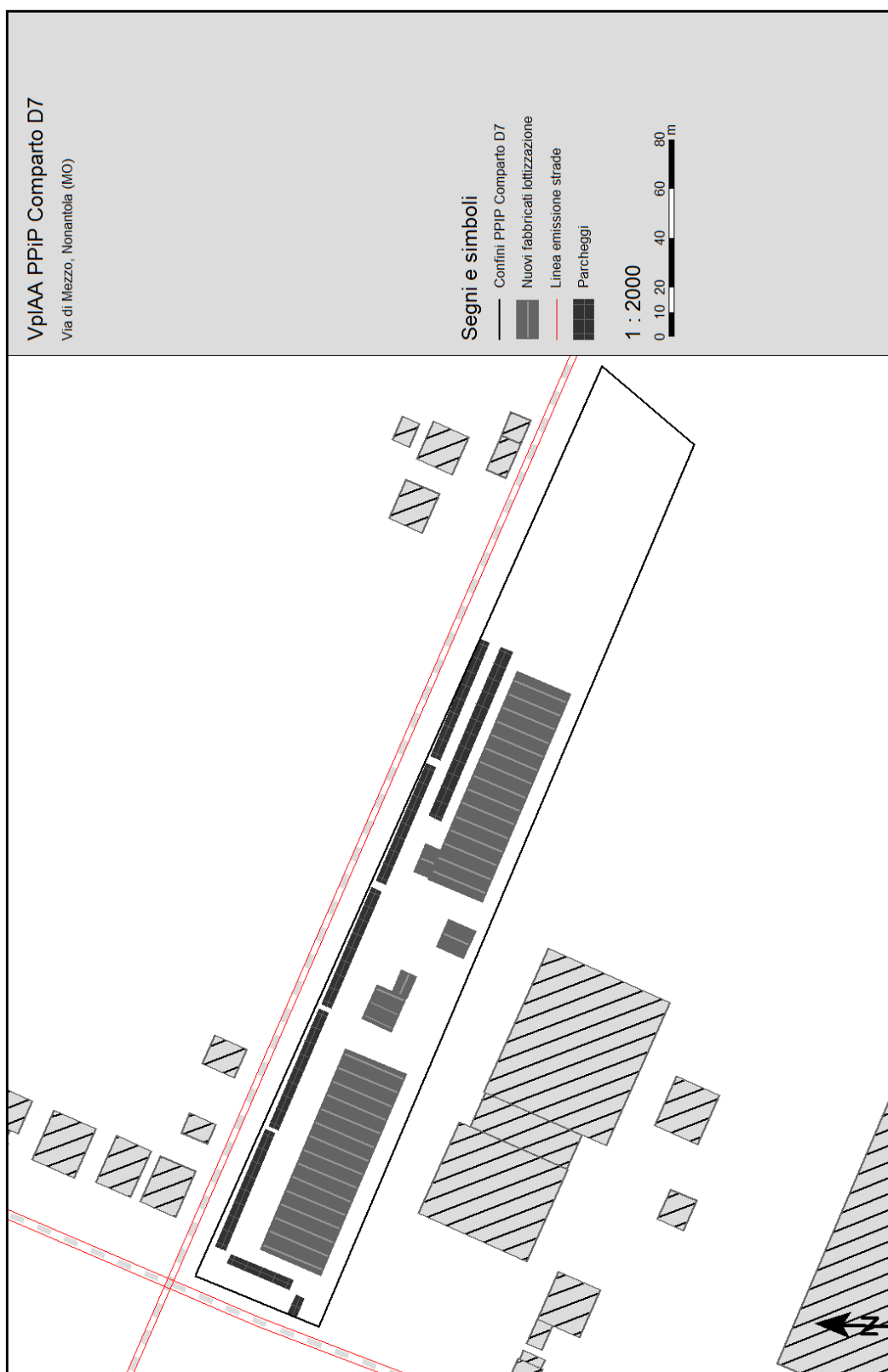


Figura 17: simulazione software (vista planimetria generale)



Figura 18: simulazione software (vista tridimensionale)



Figura 19: simulazione software (vista tridimensionale)

8.2 Validazione del modello matematico

Come in precedenza descritto al fine di validare la modellazione del territorio e dell'emissione delle varie sorgenti antropiche presenti nell'area sono stati effettuati rilievi fonometrici in condizioni *ante operam* come in precedenza illustrato.

Si riporta inoltre ai fini di una più precisa taratura della SP14 (principale sorgente di rumore nell'area), una misura effettuata dallo studio "Guidetti e Serrì" di Reggio Emilia, in prossimità di tale strada, ricavata all'interno della Valutazione previsionale di Impatto Acustico depositata per l'adiacente PUA Borsari.

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



Figura 20: vista aerea (rilievi fonometrici RF 2016)

Tabella 15:rilievi fonometrici RF2016

L(A) eq medio diurno	64.72
L(A) eq medio notturno	-

Posizione	Periodo	Leq
A	diurno	48,3 dB(A)
A	notturno	40,7 dB(A)
RF 2016	diurno	64,7 dB(A)

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

Punto ricevente	Posizione di misura	L _{Aeq} misurato	L _{Aeq} calcolato	Scarto
1	A (diurno)	48,3 dB(A)	49,0 dB(A)	0,7 dB(A)
1	A (notturno)	40,7 dB(A)	40,7 dB(A)	0,0 dB(A)
2	RF 2016	64,7 dB(A)	64,7 dB(A)	0,0 dB(A)
			Scarto medio	0,23 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 21: validazione simulazione software (analisi per punti singoli)

8.3 Verifica del clima acustico *ante operam* nell'area

Si procede di seguito al confronto dei valori ottenuti in prossimità dei recettori considerati, nell'analisi *ante operam*, con i limiti di immissione di zona, di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997, sia per il periodo diurno che per quello notturno.

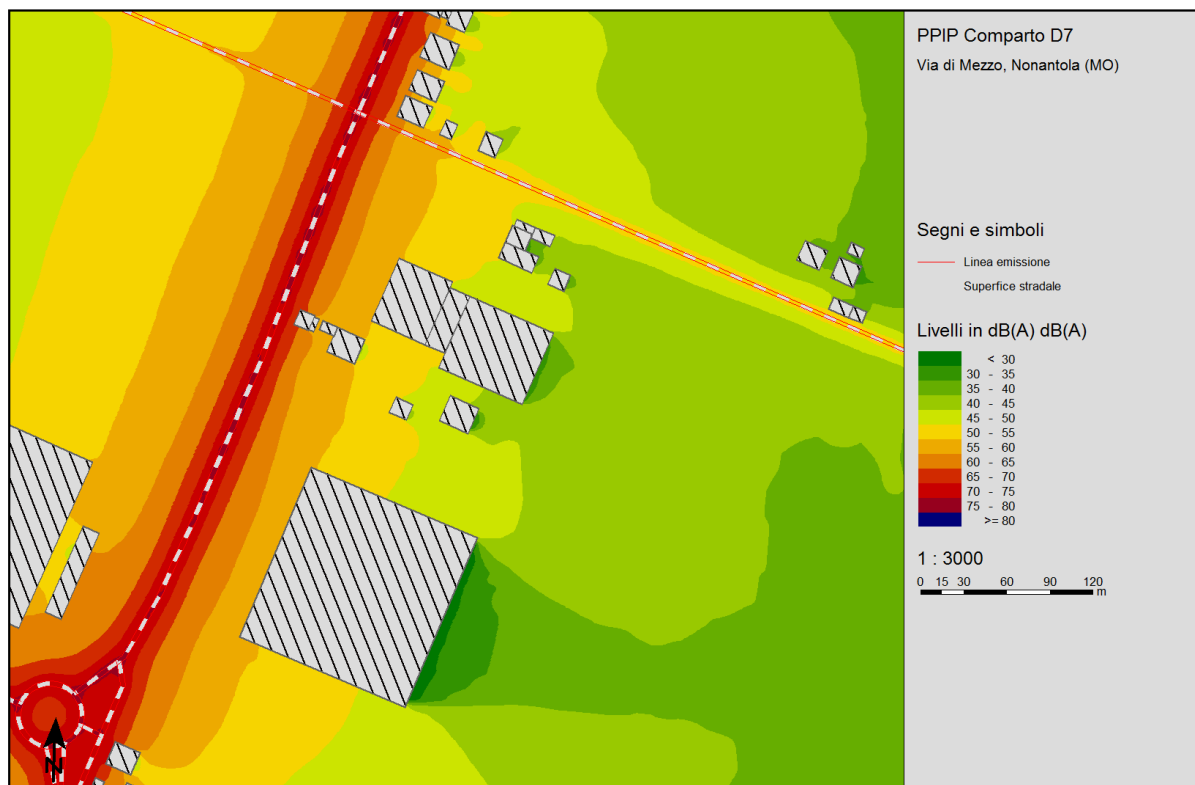


Figura 22: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo diurno)

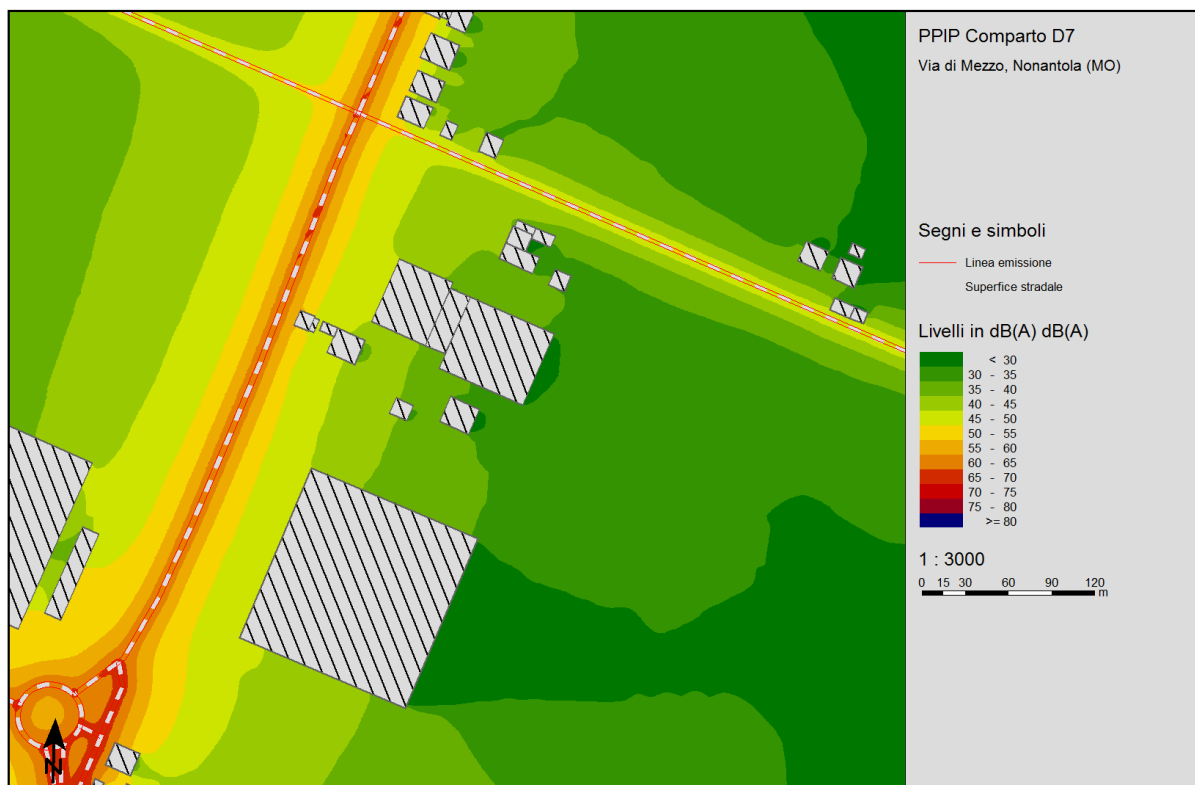


Figura 23: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo notturno)



Figura 24: simulazione software (analisi del clima acustico, punti singoli)

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

Punto ricevente	Altezza punto	Leq diurno	Leq notturno	Classe acustica	Limiti immissione classificazione acustica (D.P.C.M. 14/11/1997)	
1	4 m	59,1 dB(A)	49,0 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
2 (	4 m	56,3 dB(A)	47,0 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
3	4 m	53,5 dB(A)	45,6 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)
4	4 m	49,0 dB(A)	40,7 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)
5	4 m	45,0 dB(A)	38,5 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)	< 50 dB(A)

Tabella 18: simulazione software (analisi del clima acustico, D.P.R. n. 142/2004)

Punto ricevente	Altezza punto	Leq diurno	Leq notturno	Fascia di pertinenza (strada di tipo Cb)	D.P.R. n. 142/2004 (strada di tipo Cb)	
1	4 m	59,1 dB(A)	49,0 dB(A)	A	< 70 dB(A)	< 60 dB(A)
2	4 m	56,3 dB(A)	47,0 dB(A)	A	< 70 dB(A)	< 60 dB(A)
3	4 m	53,5 dB(A)	45,6 dB(A)	A	< 70 dB(A)	< 60 dB(A)
4	4 m	49,0 dB(A)	40,7 dB(A)	B	< 65 dB(A)	< 55 dB(A)

Il recettore a cui è stato assegnato il punto ricevente numero 5, indicato in precedenza come R2 risulta al di fuori della fascia di pertinenza indicata nel D.P.R. n. 142/2004; per tale recettore restano validi i limiti di cui alla classificazione acustica comunale.

8.4 Modellazione software (analisi condizione *post operam*, livello residuo)

Al fine di analizzare i livelli ambientali di rumorosità presenti nell'area in condizioni *post operam*, si è provveduto alla integrazione del modello previsionale in precedenza creato, inserendo i nuovi corpi di fabbrica, come da progetto precedentemente riportato.

In particolare:

- è stata analizzata una condizione *post operam* comprensiva dei futuri fabbricati oggetto di studio.

8.5 Modellazione software (analisi condizione *post operam*, livello ambientale)

Al fine di analizzare i livelli ambientali di rumorosità presenti nell'area in condizioni *post operam*, si è provveduto alla integrazione del modello previsionale in precedenza creato, inserendo il nuovo corpo di fabbrica, si è inoltre provveduto all'inserimento delle sorgenti tecnologiche impiantistiche, come descritto in precedenza al Capitolo 4.

In particolare:

- è stata analizzata una condizione *post operam* comprensiva del futuro fabbricato oggetto di studio, come da stato di progetto e da elaborati progettuali;
- sono state valutate tutte le sorgenti di tipo impiantistico associate alla climatizzazione dei locali ed al trattamento aria dei locali, nonché alle lavorazioni interne ed attività di carico e scarico, in conformità agli elaborati progettuali ed a quanto descritto ai capitoli precedenti.
- Sono stati valutati i contributi associati ai parcheggi di pertinenza, considerando un numero massimo di 130 parcheggi all'interno della nuova lottizzazione, con un ricambio orario. Secondo quanto descritto in precedenza all'interno del capitolo 4.

9. Valutazione previsionale di Impatto Acustico

9.1 Presentazione dei risultati modellazione software

La valutazione è stata eseguita inserendo i punti riceventi sui recettori sensibili individuati, come di seguito indicato.

- Abitazioni di via di Mezzo (altezza civici da 130 a 126), ubicate a nord-ovest del lotto in esame ed in seguito identificate come recettori R1, rientrante in *classe III – Aree di tipo misto*, i cui limiti di accettabilità sono di 60 dB(A) per il periodo diurno e di 50 dB(A) per quello notturno.
- Abitazione di via di Mezzo, ubicata a nord-est del lotto in esame ed in seguito identificata come recettore R2, rientrante anch'essa in *classe III – Aree di tipo misto*.

Si illustrano di seguito i risultati della simulazione software, attraverso gli elaborati grafici di seguito elencati.

- Mappature acustiche dell'area (altezza di 4 metri),
- Analisi per punti singoli presso i recettori in precedenza individuati, in corrispondenza del punto di maggior esposizione alla rumorosità indotta dalle sorgenti tecnologiche oggetto di studio. Tali punti riceventi sono stati posti ad un'altezza di 4 metri dal livello del suolo, in accordo con la mappatura acustica.
- Analisi per punti singoli presso i confini di proprietà del lotto oggetto di studio. Tali punti riceventi sono stati posti ad un'altezza di 2 metri dal livello del suolo.

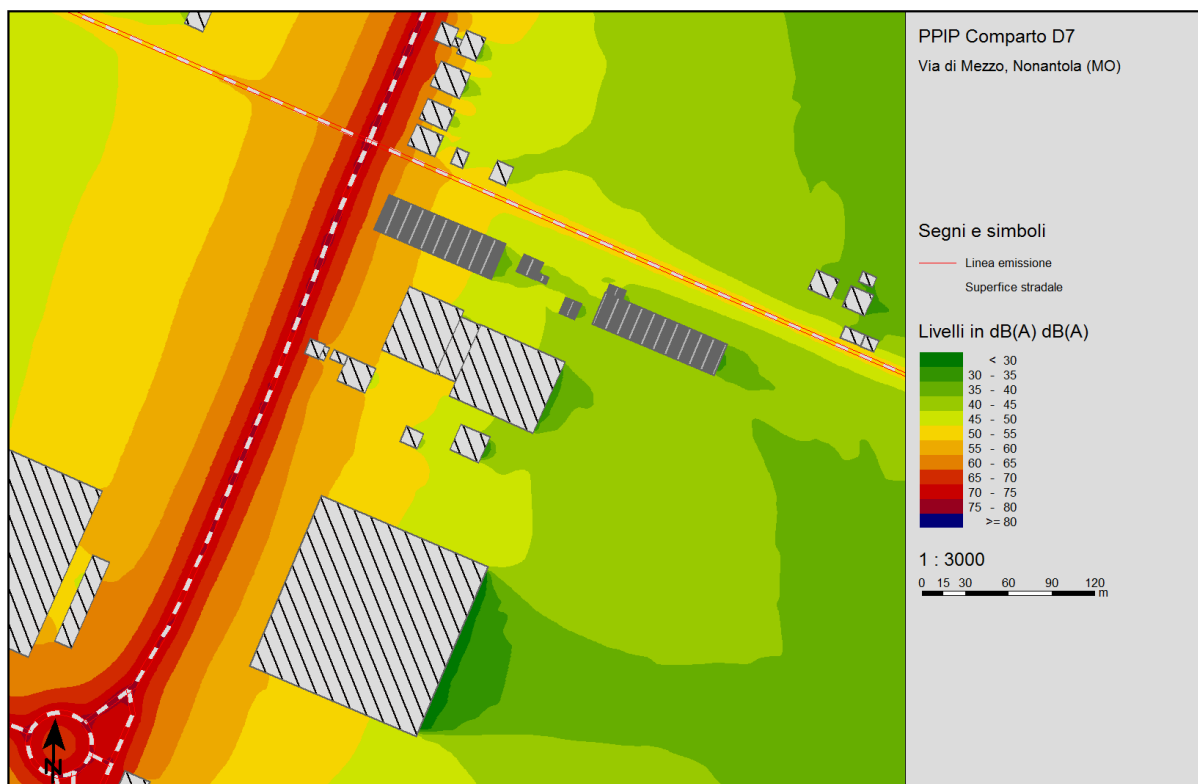


Figura 25: simulazione software (mappatura acustica *post operam*, livello residuo diurno)

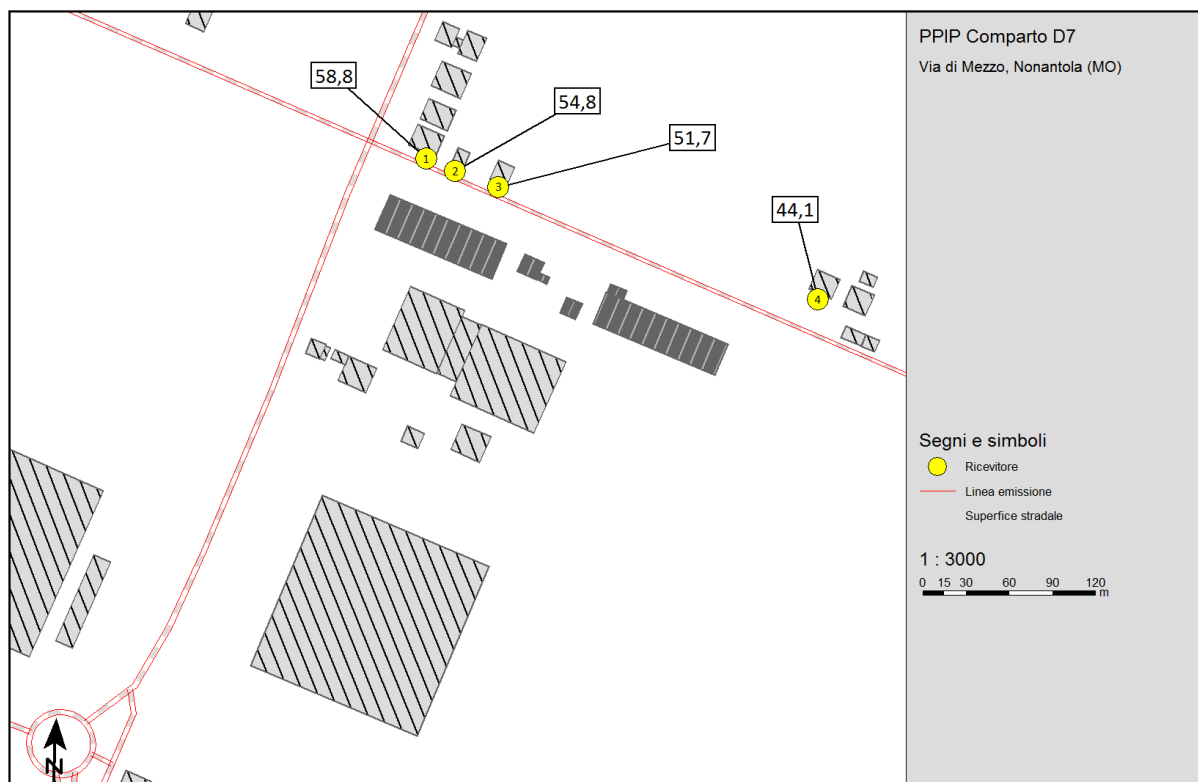


Figura 26: simulazione software (punti singoli ai recettori, *post operam* livello residuo)

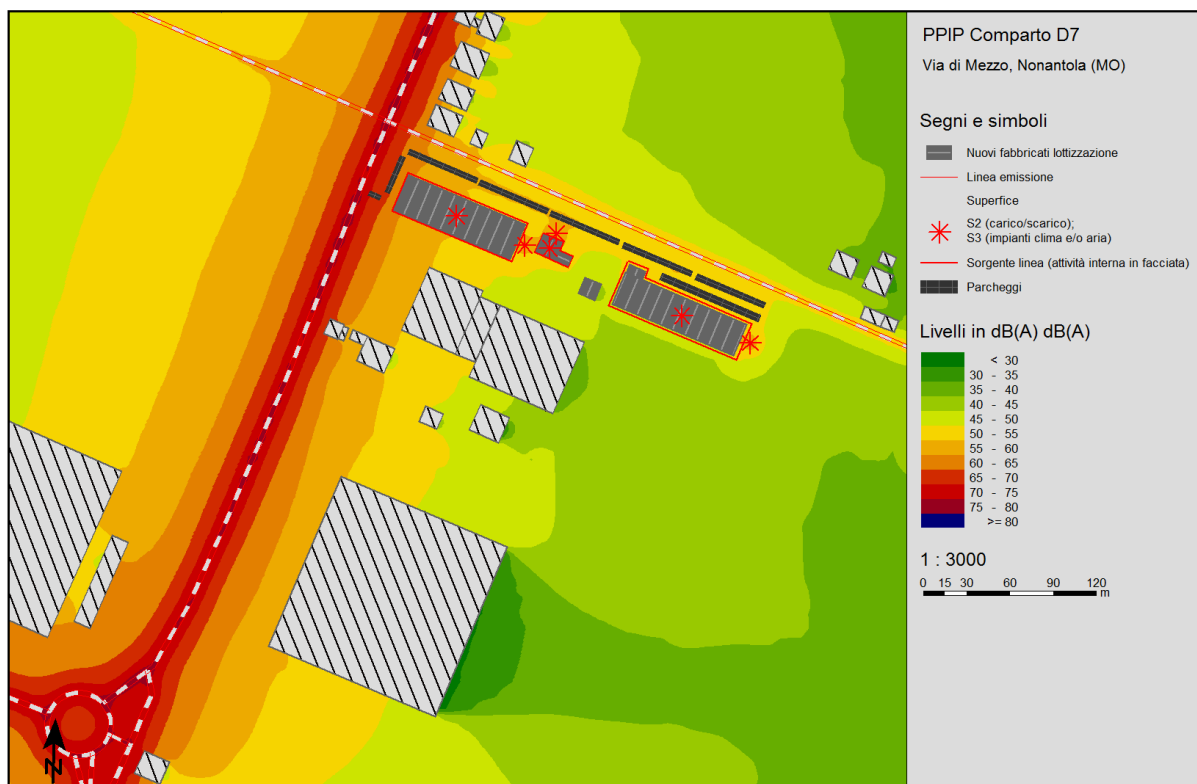


Figura 27: simulazione software (mappatura acustica *post operam*, livello ambientale diurno)

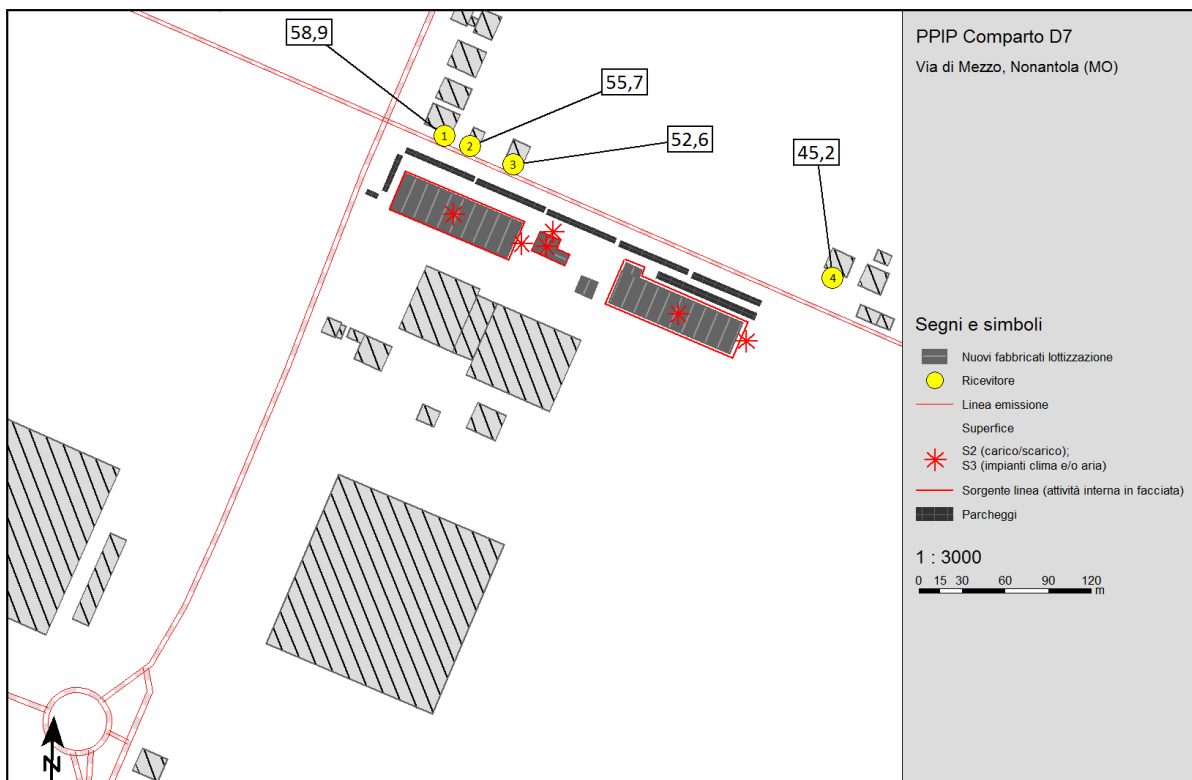


Figura 28: simulazione software (punti singoli ai recettori, *post operam* livello ambientale)

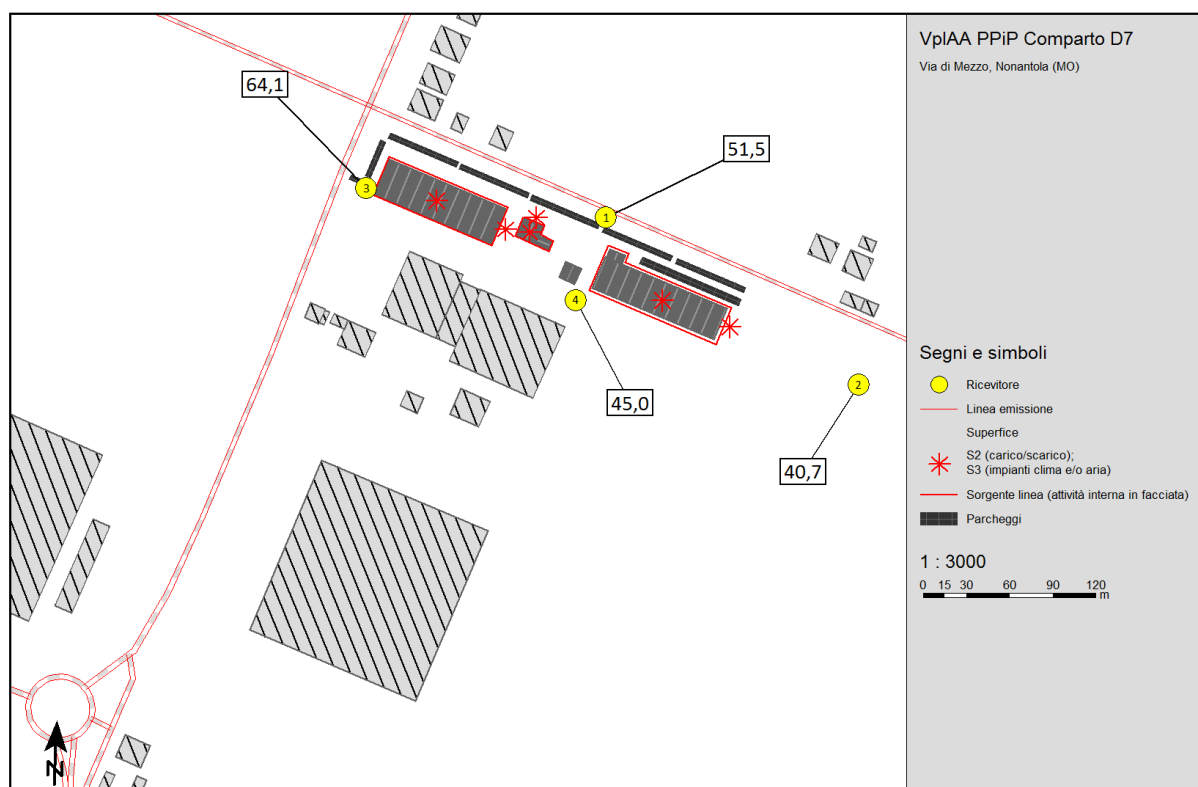


Figura 29: simulazione software (analisi punti singoli *post operam* al perimetro, rumore ambientale)

9.2 Verifica del rispetto dei limiti assoluti al perimetro delle future attività

Si procede di seguito al confronto dei valori calcolati presso i punti al perimetro della lottizzazione maggiormente esposti alla rumorosità indotta dalle future attività, con i limiti di immissione di zona.

Tabella 19: simulazione software (analisi previsionale, riepilogo)

Punto ricevente	Altezza	Periodo	Leq	Classificazione acustica	Limiti immissione
1 (lato nord)	2 m	diurno	51,5 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)
2 (lato est)	2 m	diurno	40,7 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)
3 (lato ovest)	2 m	diurno	45,0 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)
4 (lato sud)	2 m	diurno	64,1 dB(A)	classe IV	< 65 dB(A)

9.3 Verifica del rispetto dei limiti assoluti ai recettori

Si procede di seguito al confronto dei valori calcolati presso i recettori sensibili indicati con i limiti di immissione di zona.

Tabella 20: simulazione software (analisi previsionale, riepilogo)

Recettore	Punto ricevente	Altezza	Periodo	Leq	Classificazione acustica	Limiti immissione
R1	1	4 m	diurno	58,9 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)
R1	2	4 m	diurno	55,7 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)
R1	3	4 m	diurno	52,6 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)
R2	4	4 m	diurno	45,2 dB(A)	classe III	< 60 dB(A)

9.4 Verifica del rispetto dei limiti differenziali

Si procede di seguito al calcolo del livello differenziale L_D , secondo quanto definito all'interno del D.P.C.M. 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" come la differenza tra il livello di Rumore Ambientale e quello di Rumore Residuo registrato in condizioni *ante operam*, secondo la formula $L_D = (L_A - L_R)$.

Tabella 21: simulazione software (analisi livello differenziale)

Recettore	Punto ricevente	Periodo	L_A livello <i>post operam</i> residuo	L_A livello <i>post operam</i> ambientale	L_D livello differenziale	
R1	1	diurno	58,8 dB(A)	58,9 dB(A)	0,1 dB(A)	< 5 dB(A)
R1	2	diurno	54,8 dB(A)	55,7 dB(A)	0,9 dB(A)	< 5 dB(A)
R1	3	diurno	51,7 dB(A)	52,6 dB(A)	0,9 dB(A)	< 5 dB(A)
R2	4	diurno	45,2 dB(A)	45,2 dB(A)	non applicabile	

Ai sensi di quanto indicato all'interno del D.P.C.M. 14/11/1997 (articolo 4, commi 1 e 2), i valori limiti differenziali non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) diurni ed a 40 dB(A) notturni e/o se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) diurni ed a 25 dB(A) notturni.

10. Conclusioni

I valori calcolati, in previsione, presso il confine di proprietà delle future attività sono inferiori ai limiti associati alla *classe IV – Aree di intensa attività umana*, di 65 dB(A) per il periodo diurno.

I valori calcolati, in previsione, presso i recettori maggiormente esposti alla rumorosità indotta dall'intervento oggetto di indagine, sono inferiori ai limiti associati alla *classe III – Aree di tipo misto*, di 60 dB(A) per il periodo diurno.

Inoltre, dall'analisi dei risultati ottenuti nell'indagine, risultano livelli, in previsione, tali da non violare il criterio differenziale che si applica all'interno degli ambienti abitativi e degli uffici di 5 dB durante il periodo diurno e di 3 dB durante quello notturno.

Non essendo, allo stato attuale, completamente note le tipologie di attività che saranno ospitate all'interno dei futuri edifici oggetto di studio, le ipotesi contenute all'interno della presente relazione sono da considerarsi puramente indicative e non necessariamente significative delle future emissioni rumorose, se diverse da quelle specificate.

Pertanto, si renderà necessario un ulteriore studio di impatto acustico non appena sarà formalizzata la tipologia delle singole attività oppure, in alternativa, si dovrà richiedere una relazione di collaudo acustico delle medesime una volta che si saranno insediate all'interno dei lotti di pertinenza.

In conclusione, tenuto conto di quanto finora esposto e fermo restando le condizioni progettuali sopra enunciate, è possibile affermare che l'insediamento oggetto di studio ubicato nel Comune di Nonantola (MO), in via di Mezzo 116, è conforme, in previsione, alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente in materia: D.P.C.M. 01/03/1991, Legge Quadro n. 447/1995 e Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 15/2001.

Si è inoltre valutato che il clima acustico dell'intervento in esame 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 della Emilia-Romagna n. 15/2001.

Reggio Emilia (RE), 21/12/2021

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

11. Riferimenti Bibliografici

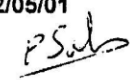
- Renato Spagnolo - “Manuale di acustica applicata” - Città Studi Edizioni;
- E. Rathe. Note on Two Common Problems of Sound Propagation. Journal Sound and Vibration 10(3), pp. 472-479, 1969;
- Dispense della Scuola di Acustica Ferrara - Dipartimento d'ingegneria;
- C. M. Harris - “Manuale di controllo del rumore” - ed. Tecniche Nuove.

12. Allegati

All. 1 – Certificati di taratura della strumentazione utilizzata;

All. 2 – Mappature acustiche

12.1 Allegato 1 (certificati di taratura della strumentazione)

Source Calibration		Calibration Data	
01 dB type Cal 01 International Standards IEC 942 : 1988 Class 1 Serial number : 11305		Standards attachment - Traceability : Standards used for calibrators manufacture are traceable to LNE, standard national system (BNM-COFRAC).	
Acoustic pressure level : 93,97 dB (ref 20 μ Pa) distortion : 0,2 %		Calibration conditions Ambiant Pressure : 1000 hPa Ambiant Temperature : 23 °C Relative Humidity : 45 %HR Effective load volume : 250 mm3 Other information in instruction manual	
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 : 		CALIBRATION CHART NUMBER : 11305-02/05/01	



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - [www.lce.it](mailto:info@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 46137-A
Certificate of Calibration LAT 068 46137-A

- data di emissione
date of issue 2020-11-23
- cliente
customer MORLINI ENGINEERING DI DOTT. ING. EMANUELE
MORLINI
42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- destinatario
receiver ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL
42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- richiesta
application 20-00802-T
- in data
date 2020-11-23

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer 01-dB
- modello
model Cal 01
- matricola
serial number 11305
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2020-11-20
- data delle misure
date of measurements 2020-11-23
- 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
23.11.2020 12:16:13
UTC



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
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 46139-A
Certificate of Calibration LAT 068 46139-A

- data di emissione date of issue	2020-11-23
- cliente customer	MORLINI ENGINEERING DI DOTT. ING. EMANUELE MORLINI
- destinatario receiver	42124 - REGGIO EMILIA (RE) ITALIAN ACOUSTICS INSTITUTE SRL
- richiesta application	42124 - REGGIO EMILIA (RE)
- in data date	20-00802-T
- data date	2020-11-23
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	2020-11-20
- data delle misure date of measurements	2020-11-23
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 068 rilasciato in accordo al decreto attuativo 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
23.11.2020 12:16:13
UTC

12.2 Allegato 2 (Mappature acustiche)

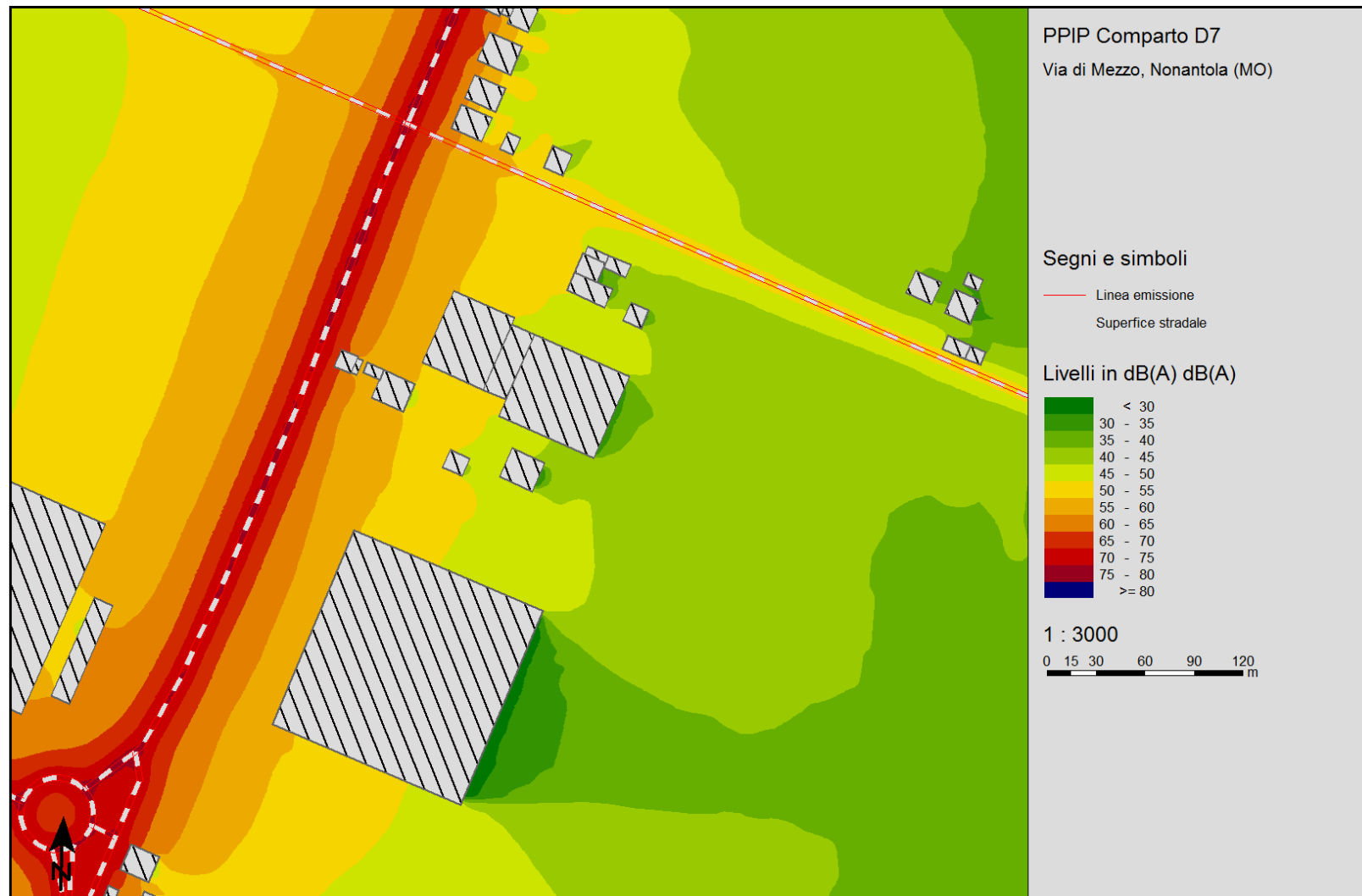


Figura 30: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo diurno)

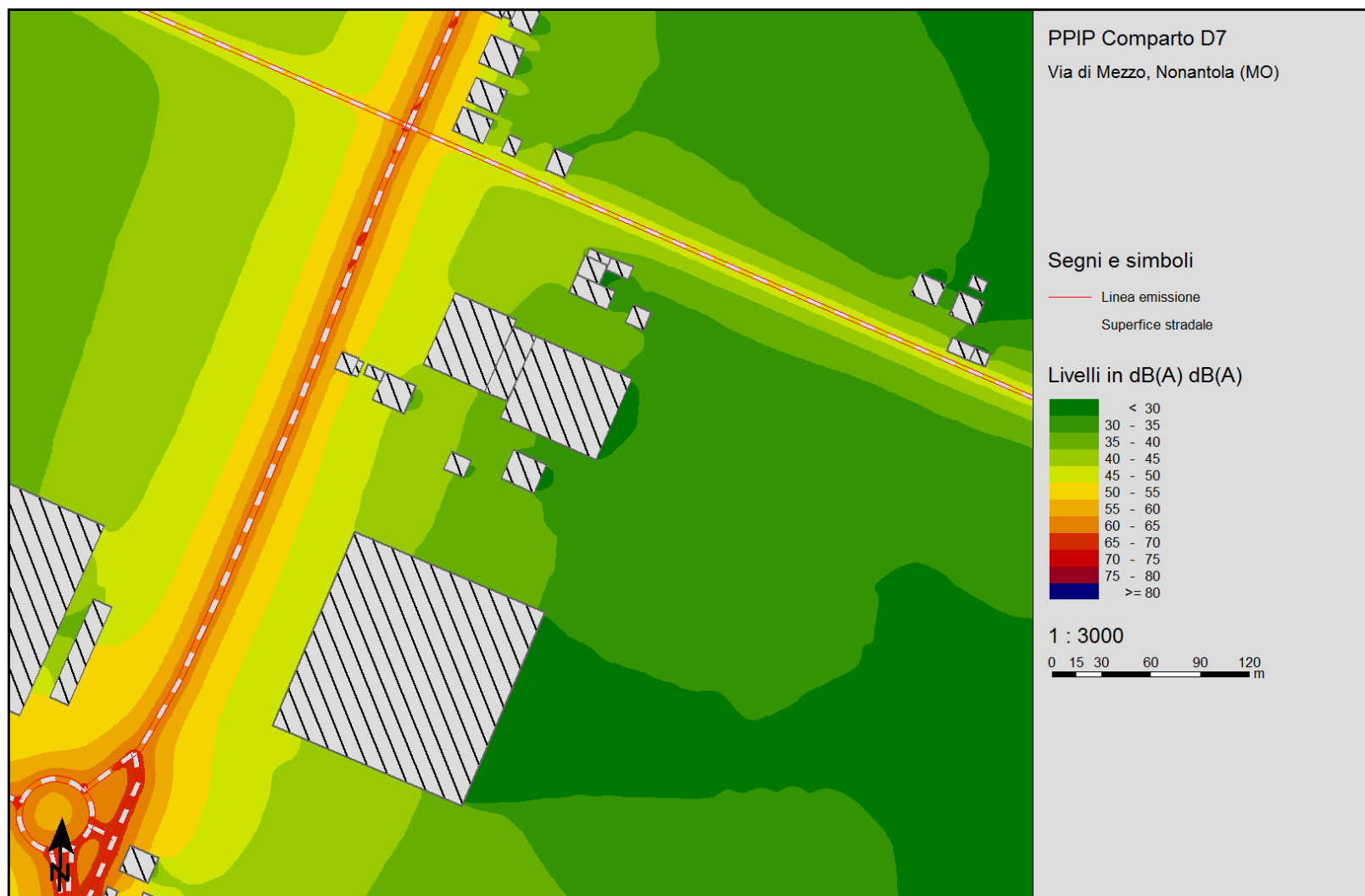


Figura 31: simulazione software (analisi del clima acustico, mappatura periodo notturno)

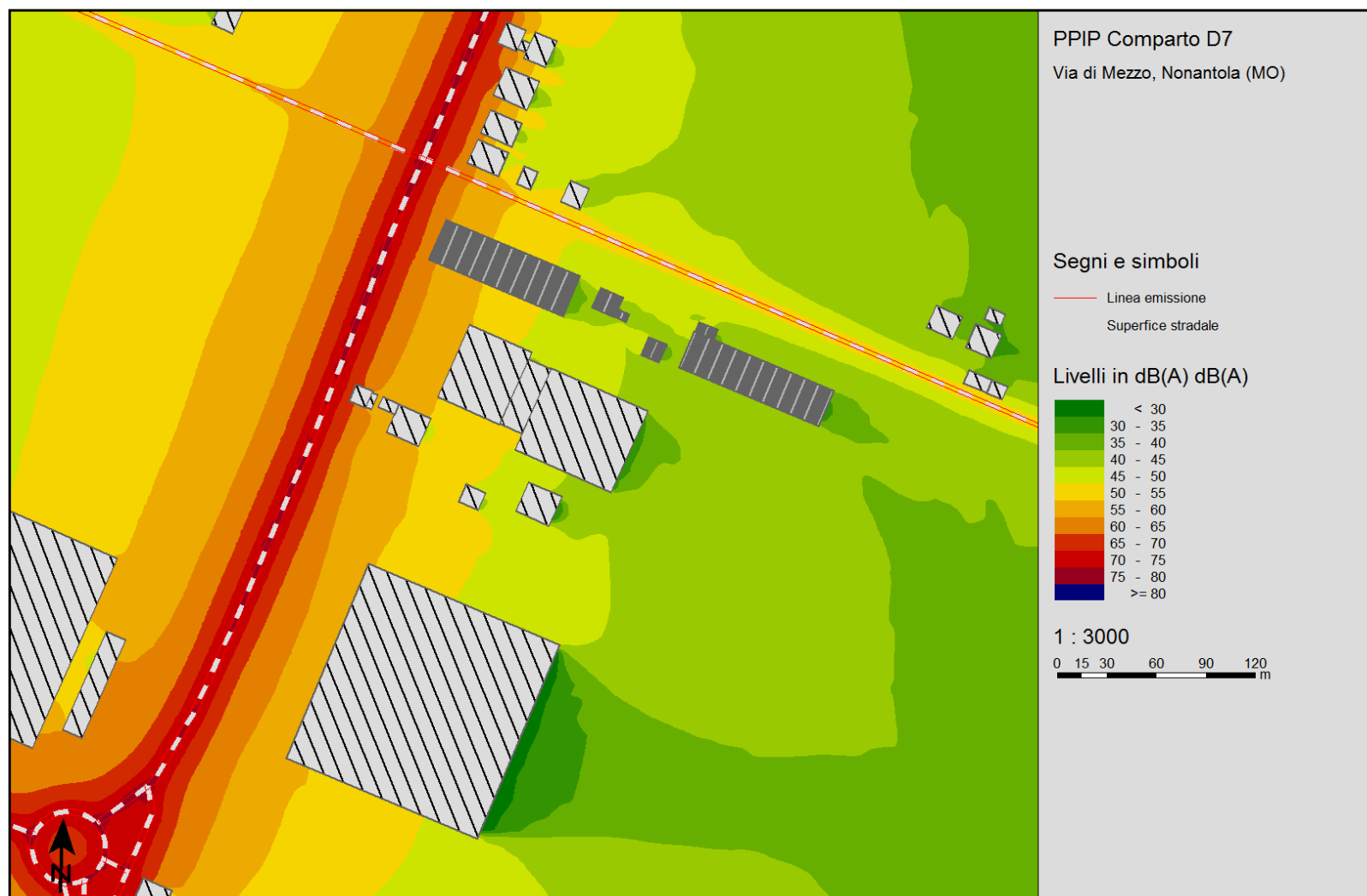


Figura 32: simulazione software (mappatura acustica *post* operam, livello residuo diurno)

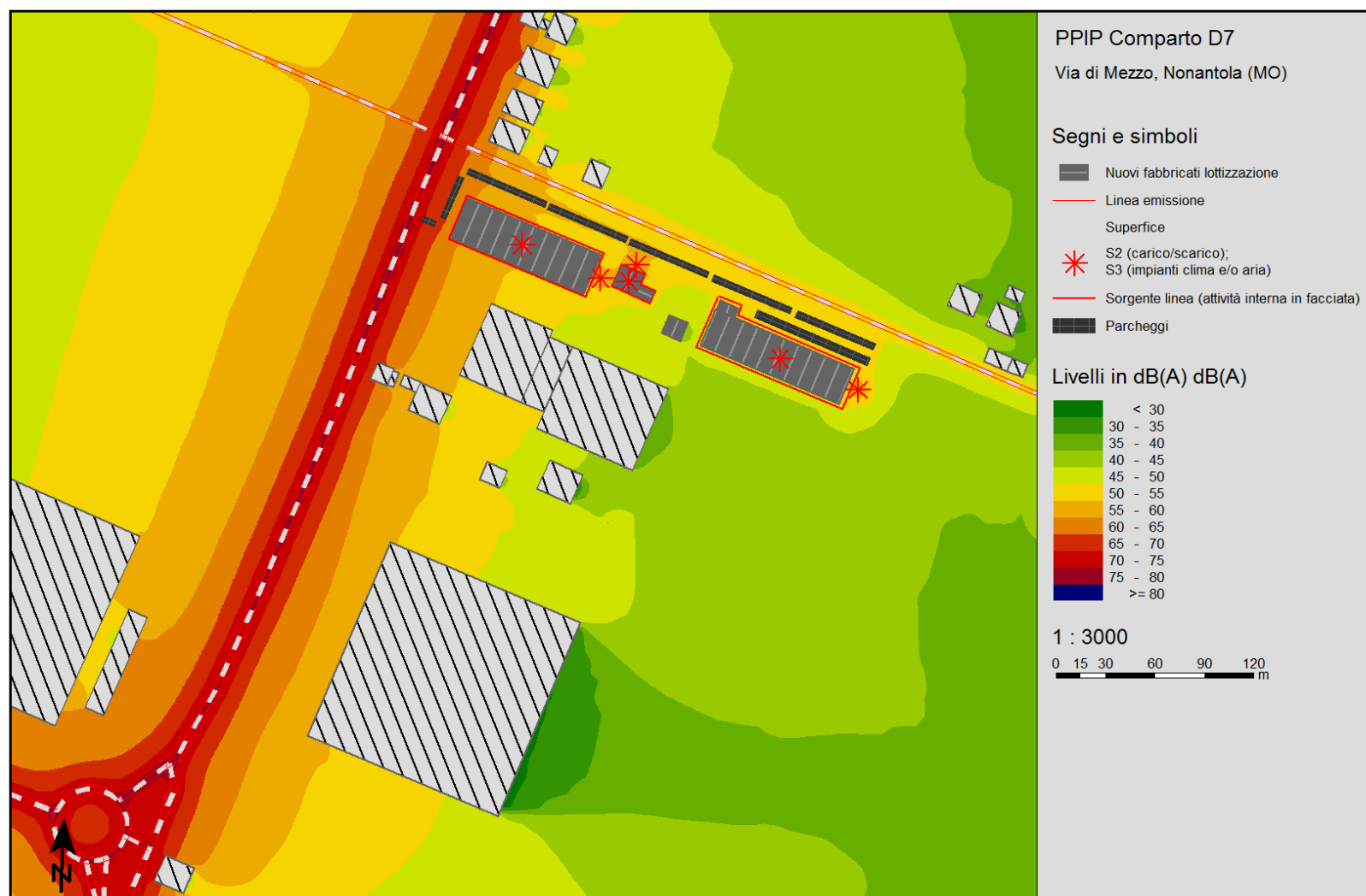


Figura 33: simulazione software (mappatura acustica *post operam*, livello ambientale diurno)