



GUIDETTISERRI

STUDIO INGEGNERIA

Via Pier Carlo Cadoppi, 14 - 42124 Reggio Emilia  
Tel. +39 0522 439734 - Fax +39 0522 580006  
Mail: info@studiocgs.it - Web: www.guidettiserri.it  
C.F. e P.I. 01934740356

AZIENDA CON SISTEMA  
DI GESTIONE QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV GL  
= ISO 9001 =

COMMITTENTE



IRENE BENASSI

FIRMA

PROGETTO

Interventi di demolizione totale  
per riqualificazione dell'ambito urbano  
con realizzazione di nuove volumetrie  
in Via Leonardo da Vinci a Rolo (RE)

ELABORATO

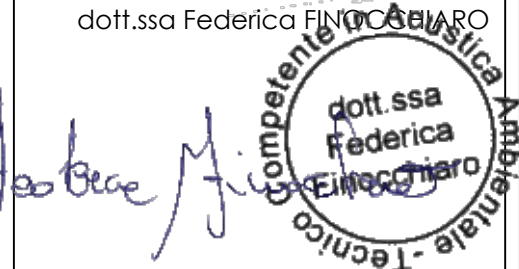
DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO E CLIMA ACUSTICO

G				
F				
E				
D				
C				
B	NOV '21	INTEGRAZIONE 4	FINOCCHIARO F.	FINOCCHIARO F.
A	MAR '20	EMISSIONE	FINOCCHIARO F.	FINOCCHIARO F.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO

FILE W:\P-2019\P26-BENASSI SRL - PUA Via Da Vinci, Rolo\11-ACCORDO OPERATIVO\10\_ACCORDO OPERATIVO - integrazione 4\CARTIGLI.dwg

PROGETTISTA

dott.ssa Federica FINOCCHIARO



COLLABORATORE

FASE DI PROGETTO

ACCORDO  
OPERATIVO

DATA EMISSIONE

Marzo 2020

SCALA

PRATICA

P26/2019

TAVOLA

AOR5

A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETÀ DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO  
DI RIPRODURLO E DI RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE SCRITTA



## Indice generale

Introduzione.....	4
Quadro normativo e definizione dei parametri di misura.....	5
Regime definitivo.....	7
Caratterizzazione dell'area.....	12
Caratterizzazione sorgenti sonore.....	17
Sorgenti sonore esistenti.....	17
Sorgenti sonore di progetto.....	17
Descrizione dei sistemi di mitigazione.....	22
Tecniche di misurazione e strumentazione utilizzata.....	23
Metodo di misurazione e parametri rilevati.....	23
Rilievi fonometrici brevi presso il perimetro dell'area di intervento.....	24
Rilievi fonometrici in postazione fissa.....	26
Valutazione dei livelli acustici previsti sia assoluti che differenziali.....	29
Valutazione del Livello Assoluto.....	31
Valutazione del Livello Differenziale.....	32
Opere di mitigazione per le abitazioni in progetto.....	35
Conformità del progetto con la zonizzazione acustica.....	35
Conclusioni.....	37
ALLEGATO 1 – Risposta a richiesta integrazioni.....	38
Valutazione dei flussi di traffico.....	39
Inquadramento del contesto di riferimento .....	39
Rilievo flussi di traffico della zona.....	40
Stima del traffico indotto dall'intervento.....	40
Stima della capacità degli archi stradali.....	40
Considerazioni.....	40
Definizione delle componenti del profilo acustico.....	42
Area carico\scarico merci.....	42
Posizionamento e caratteristiche macchinari trattamento aria.....	42
Posizionamento compattatore cartone e area rifiuti .....	44
Valutazione dei livelli acustici previsti sia assoluti che differenziali.....	44

Opere di mitigazione per le abitazioni in progetto.....	49
Conformità del progetto con la zonizzazione acustica.....	50

## **Introduzione**

In seguito alle osservazioni desunte dal verbale della Struttura Tecnica Operativa in relazione alla procedura per l'accordo operativo relativo all'ambito di riqualificazione "R1 sub 1" a destinazione commerciale denominato "Benassi" a Rolo (RE) si sono svolti alcuni approfondimenti in relazione alle perplessità emerse in ambito istruttorio.

Per consentire una migliore lettura del lavoro fatto, la risposta puntuale alle integrazioni richieste viene riportata nell'Allegato 1, mentre la presente relazione è stata aggiornata in seguito agli approfondimenti svolti.

## Quadro normativo e definizione dei parametri di misura

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447, del 26 Ottobre 1995.

Per i Comuni privi di zonizzazione acustica restano validi i limiti di accettabilità per le sorgenti fisse, riportati nel D.P.C.M. 01/03/1991; di seguito si riportano le principali leggi e decreti presi in considerazione nel presente studio:

- Il D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 26/10/1995 n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- D.P.C.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

I parametri di misura prescritti dalla succitata normativa cui si fa riferimento nell'ambito della relazione sono riportati in ciò che segue:

1. Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora pesato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante: deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
2. Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora (pesato A), prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo; il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
3. Livello di rumore differenziale (LD): è il livello differenziale rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) ed il livello di rumore residuo (LR), per cui si ottiene  $LD = (LA - LR)$
4. Fattore correttivo ( $K_i$ ): è la correzione in dB(A) introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
  - per la presenza di componenti impulsive  $K_i = 3 \text{ dB(A)}$ ;
  - per la presenza di componenti tonali  $K_t = 3 \text{ dB(A)}$ ;
  - per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_b = 3 \text{ dB(A)}$ .
  - I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture di trasporti.
5. Livello di rumore corretto (LC): tale livello è definito dalla relazione:

$$L_c = L_A + K_i + K_t + K_b$$

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

Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast; se si utilizzano i 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 21998.

7. 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  $K_T$  si applica anche la correzione  $K_B$  esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.
8. Eventi impulsivi: ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli e 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  $L_{AFmax}$  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  $T_M$ .

### **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 ai punti 1) e 2).

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 LD è di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

## **Regime transitorio**

Per i comuni in attesa di procedere agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), dalla Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 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 DM 02/04/1968 (di fatto quelli dotati di piano regolatore o di programma di fabbricazione), sono introdotti, in via transitoria, i limiti assoluti e differenziali riportati di seguito nella tabella 1.

ZONE	Limiti assoluti diurni / notturni	Limiti differenziali diurni / notturni
B	60 / 50	5 / 3
A	65 / 55	5 / 3
Altre (tutto il territorio nazionale)	70 / 60	5 / 3
Esclusivamente industriali	70 / 70	- / -

Tabella 1: limiti di accettabilità validi in regime transitorio - Leq espressi in 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 così detto criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi).

## ***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.

### **Valori limite assoluti e differenziali di immissione**

La Legge quadro, per ogni classe fissa i valori limite di immissione distinti in limiti assoluti e differenziali; detti valori sono riportati nella Tabella seguente.

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

Tabella 2: valori limite assoluti e differenziali di immissione - Leq espressi in dB(A)

Effettuata la suddivisione, si dovrà far riferimento ai limiti assoluti e differenziali riportati in precedenza: si osserva che 40 dB(A) di notte e 50 dB(A) di giorno 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, 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 di immissione sono quelli riportati nella tabella precedente.

Il criterio del limite differenziale non si applica nei seguenti casi:

- nelle aree classificate nella classe VI della tabella precedente;
- 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;
- 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;
- 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.

Negli ultimi due casi ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

### **Valori limite di emissione**

Per le sorgenti fisse e per le sorgenti mobili valgono i seguenti valori limite di emissione:

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

Tabella 3: valori limite di emissione - Leq espressi in 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.

### **Valori di attenzione**

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

I valori di attenzione, riferiti al tempo a lungo termine TL sono:

- se riferiti ad un'ora:

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>	<b>diurno (06:00 / 22:00)</b>	<b>notturno (22:00 / 06:00)</b>
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	60	45
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	65	50
<i>III – Aree di tipo misto</i>	70	55
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	75	60
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	80	65
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	--	--

Tabella 4: valori di attenzione - Leq espressi in dB(A)

- se relativi ai tempi di riferimento, coincidenti con i valori limite assoluti di immissione.

Per le aree esclusivamente industriali i piani di risanamento devono essere adottati in caso di superamento dei valori limite assoluti di immissione.

### **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 tabella successiva.

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

Tabella 5: valori di qualità - Leq espressi in dB(A)

## Caratterizzazione dell'area

Il nuovo fabbricato, sede della futura attività di vendita, si trova all'interno di un'area residenziale situata nel Comune di Rolo, a sud rispetto al centro urbano comunale e si sviluppa tra via Leonardo da Vinci e l'asse della SP 4 (via G. Garibaldi), con una superficie territoriale complessiva di 5700 mq. E con i seguenti riferimenti catastali: foglio 12 , particelle 370 e 373.

La zona è caratterizzata acusticamente dal rumore generato dal traffico veicolare mentre non risultano presenti altre attività lavorative specifiche.

Nel contesto in esame gli edifici a carattere residenziale costituiscono i recettori più vicini.

### **Individuazione dei ricettori**

Non si sono individuati recettori sensibili (scuole, centri anziani, strutture sanitarie) esistenti che possano risentire del contributo acustico delle attività ipotizzate, durante il sopralluogo sono stati riconosciuti quali ricettori maggiormente esposti alle opere in progetto solamente i fabbricati residenziali più prossimi, situati lungo il confine di proprietà.

Su via Marconi è presente un edificio scolastico, che risulta schermato dagli edifici residenziali direttamente confinanti con l'area oggetto di studio, pertanto non risentirà degli effetti dell'attività in progetto.

Scendendo nell'analisi specifica dell'intorno dell'area di intervento si individuano:

- ad ovest edifici residenziali monofamiliari - R1;
- ad est edifici residenziali monofamiliari - R2 e R3;
- ad sud edifici residenziali monofamiliari - R4 e R5;

inoltre, su richiesta delle strutture di valutazione, si inserisce tra i possibili recettori la previsione di fabbricato residenziale nel sub-ambito 3 (non oggetto di intervento) – R6 e R7



Illustrazione 1: Area di intervento

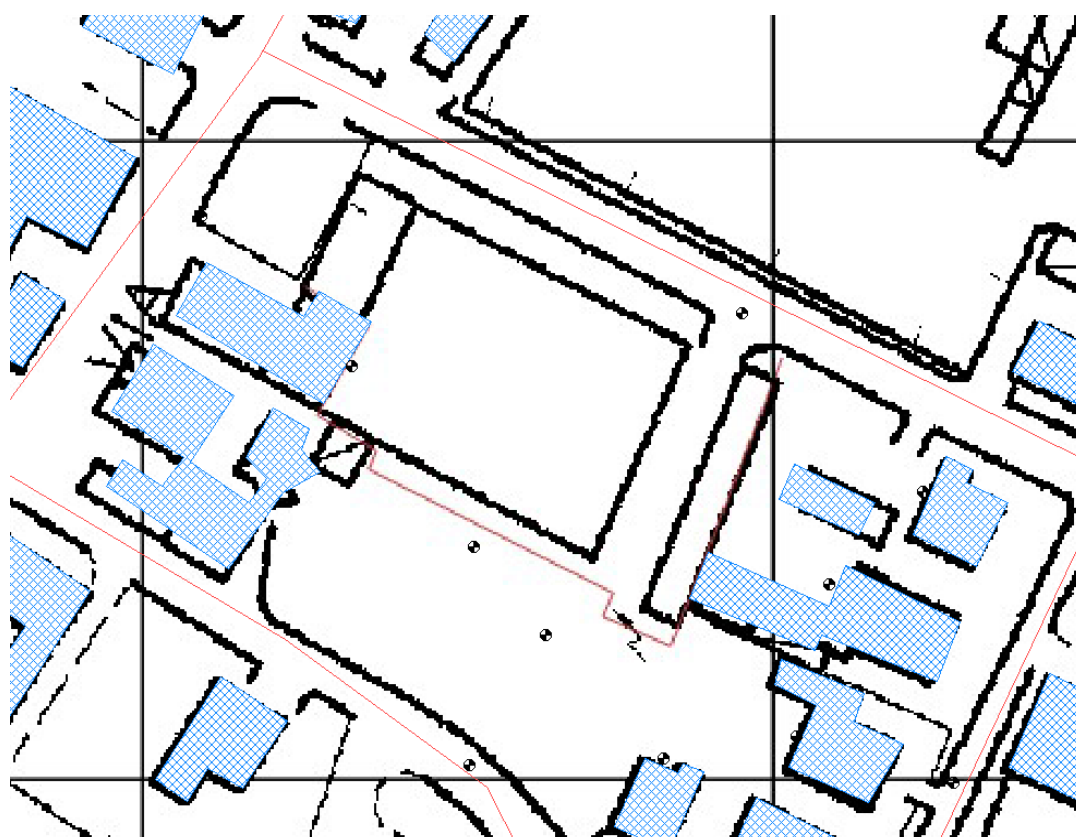


Illustrazione 2: Modellizzazione dello stato attuale



## Destinazione urbanistica



Illustrazione 3: Estratto P.S.C.

L'area di intervento è inquadrata nel PSC negli ambiti da riqualificare (R). "Il PSC individua detta tipologia d'ambito su aree e tessuti con attuale prevalente funzione produttiva, collocata nel tessuto residenziale urbano e che genera, per il tipo d'attività svolta, negativi riflessi sotto il profilo ambientale residenziale. Per queste aree gli obiettivi e le politiche urbanistiche da perseguire saranno:

...

creare occasioni di riqualificazione architettonica e ambientale che abbiano positivi riflessi sul contesto residenziale circostante;".

### **Zonizzazione acustica**

Il Comune di Rolo ha adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 11 del 27/02/2003 e approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 30 del 27/04/2004 un piano di zonizzazione acustica,



*Illustrazione 4: estratto di zonizzazione acustica*

### **Osservazioni sul Piano di Zonizzazione acustica vigente**

La normativa acustica individua livelli di emissione e di esposizione al rumore che devono essere correlati alle varie forme di uso del territorio e ai vari ambiti urbani in quanto bisognosi di tutele differenziate. Di qua la necessità di identificare i vari ambiti acustici urbani attraverso l'individuazione dei reali usi del suolo esistenti e di un coordinamento con quelli che la collettività ha programmato di sviluppare mediante il PRG, "strumento principe" di governo della struttura urbana.

La trasformazione, oggetto di analisi, prevede la demolizione di alcuni fabbricati esistenti e la realizzazione di un fabbricato a destinazione commerciale. L'intervento si pone, quindi, l'obiettivo di riqualificare l'area attraverso un intervento di sostituzione di edifici non più utilizzati e con funzioni non più compatibili con la realtà territoriale odierna, con un nuovi



edifici e una nuova destinazione d'uso compatibile con gli obiettivi della zona urbanistica di appartenenza.

Il piano di zonizzazione acustica, che colloca l'area oggetto di intervento in classe di Classe II – Aree prevalentemente residenziali, con limiti di immissioni di 55 Leq in dB(A) diurni (ore 6.00-22.00) e 45 Leq in dB(A) notturni (ore 22.00-6.00), in classe di Classe III – Aree di tipo misto, con limiti di immissioni di 60 Leq in dB(A) diurni (ore 6.00-22.00) e 50 Leq in dB(A) notturni (ore 22.00-6.00) e soggetta all'applicabilità del criterio differenziale. Il primo fronte edificato su via Garibaldi, per profondità di 50 m dal ciglio strada, ricade all'interno della fascia di pertinenza stradale di classe acustica IV – aree di intensa attività umana, con limiti di immissioni di 65 Leq in dB(A) diurni (ore 6.00-22.00) e 55 Leq in dB(A) notturni (ore 22.00-6.00).

Si segnala la presenza di una zona di classe I dovuta alla presenza della struttura scolastica presso via Marconi.

Secondo quanto previsto dalla Normativa in materia di acustica ed in particolare dalla L.R. 15/2001 e dalla D.G.R. 2053/2001 la classificazione acustica del territorio si basa sull'individuazione delle Unità Territoriali Omogenee secondo criteri di omogeneità, quali: uso reale, tipologia edilizia esistente e infrastrutture per il trasporto esistenti. Pertanto qualsiasi modifica nell'uso del territorio porta alla necessità di aggiornamento di detta Classificazione. A fronte della trasformazione urbanistica si terrà conto della nuova destinazione d'uso dell'area con la classe acustica di migliore collocazione, in continuità con l'ambito consolidato esistente.



Illustrazione 5: ZAC - possibile modifica

Si ricorda, però, che la variazione della Classificazione Acustica è una competenza esclusivamente comunale, e che il presente studio acustico può limitarsi alla sola proposta, che

poi dovrà essere fatta propria mediante una Delibera del Consiglio Comunale.

### **Infrastrutture stradali**

Le infrastrutture stradali rilevate in prossimità dell'area che possono avere incidenza sul clima acustico complessivo sono Via Leonardo da Vinci – strada a medio basso flusso di traffico, e via Garibaldi (SP4) – arteria stradale di collegamento tra il Comune di Rolo e i Comuni limitrofi.

La classificazione funzionale delle strade ai fini della determinazione delle fasce di pertinenza della Zonizzazione acustica di Rolo (in accordo con la classificazione delle infrastrutture viarie presente all'interno del PSC) classifica via Leonardo da Vinci e via G. Garibaldi, in prossimità dell'area di intervento come strada di tipo E , quindi con fasce di pertinenza di 30 m con stessi limiti previsti dalla zonizzazione acustica.

## Caratterizzazione sorgenti sonore

Il progetto prevede la demolizione del fabbricato artigianale esistente, in quanto non più recuperabile, e l'edificazione di un nuovo fabbricato ad uso supermercato con una riqualificazione generale dell'area.

### ***Sorgenti sonore esistenti***

Dal sopralluogo effettuato in data 30/10/2019 si è potuto ipotizzare che il clima acustico dell'area sia influenzato principalmente dal traffico di G. Garibaldi (SP4) e via –Leonardo da Vinci.

### ***Sorgenti sonore di progetto***

L'attività esercitata sarà quella di supermercato (sostanzialmente un'attività commerciale). Le nuove sorgenti di rumore considerate, oltre a quelle esistenti, saranno:

- traffico veicolare indotto;
- impianti tecnologici per riscaldamento e/o condizionamento e di condensazione per frigoriferi interni (celle e banchi refrigerati);
- attività di carico/scarico;

Nella zona antistante al fronte su via Leonardo da Vinci sono collocati gli ingressi e le uscite, mentre sul lato ovest si trova la maggior parte dei parcheggi pertinenziali. La zona di carico/scarico merci è invece antistante alla zona sud/est dell'area di studio, presso via Corbella.

L'attività commerciale di vendita e lavorazione si svolgerà esclusivamente all'interno del periodo di riferimento diurno a parte gli impianti di raffreddamento per le celle frigorifere interne che possono entrare in funzione anche durante il periodo di riferimento notturno, anche se non in modo continuativo, bensì con funzionamento discontinuo in funzione delle condizioni meteorologiche esterne e in base a fattori di temperatura e umidità .

L'attività del punto vendita sarà svolta presumibilmente con il seguente orario: dalle ore 08:00 alle ore 20:00 da lunedì a sabato; dalle ore 08:00 alle ore 13:00 la domenica;

In questi orari possono essere attive tutte le sorgenti di rumore, di norma non contemporaneamente. Fuori da questi orari possono essere attivi soltanto i compressori e condensatori dei banchi e delle celle frigorifere.

Le operazioni di movimentazione delle merci si svolgono esclusivamente in periodo diurno e sono caratterizzate: dall'ingresso del camion, dalle operazioni di carico e scarico che si svolgeranno a motore spento, dalla ripartenza del camion.

Di seguito si riporta la definizione delle componenti del profilo acustico:

### **Area carico\scarico merci**

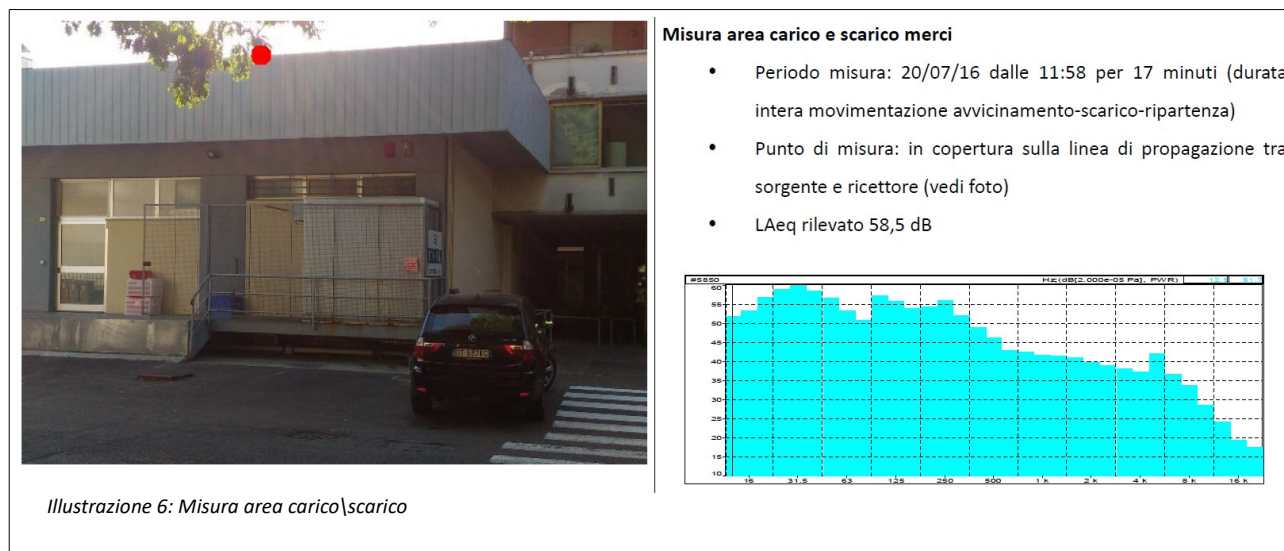
L'area di carico\scarico merci sarà collocato sul lato est del fabbricato.

Le operazioni di movimentazione merci possono avvenire con mezzi pesanti (TIR) o con mezzi più piccoli (tipo Ducato). I mezzi pesanti arriveranno nell'area, spegneranno il motore, scaricheranno i materiali con sponda idraulica e li movimenteranno con transpallet o appositi carrelli. Lo scarico dei mezzi leggeri avverrà a mano o con carrelli a mano.

Gli orari di carico\scarico sono mero accorgimento gestionale, di norma saranno compresi entro gli orari di attività, nella fascia oraria dalle 6:30 alle 19:00, e preferibilmente nell'intervallo tra le 10:00 e le 13:00.

Si suppone un massimo di 4 trasporti al giorno (2 leggeri e 2 pesanti) nei giorni di massima attività, ma una media settimanale di 10 trasporti.

Ogni attività di carico\scarico potrà durare al massimo 15 minuti.



Lw utilizzato nel modello IMMI = 82,5 dB(A) per le operazioni che avvengono esclusivamente nel tempo di riferimento Diurno.

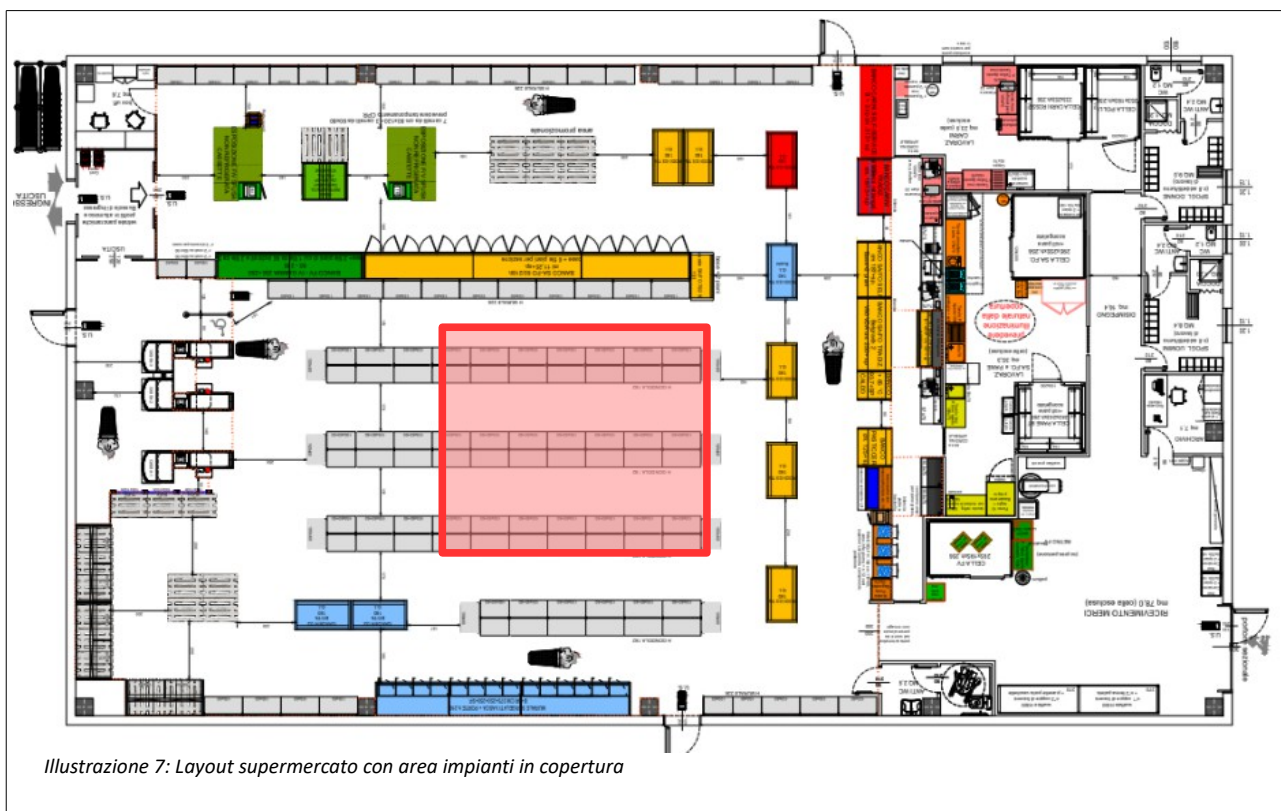
### **Posizionamento e caratteristiche macchinari trattamento aria**

Attualmente non sono disponibili i progetti impiantistici dell'intervento e quindi non si conoscono marca, modello e potenzialità degli impianti.

La tipologia di impianti tipica di un supermercato è composta dai sistemi di trattamento aria (UTA) e relativi estrattori, da compressori della catena del freddo e dai relativi macchinari motocondensatori.

Attualmente il progetto prevede la collocazione dell'area impiantistica centralmente alla copertura a circa 3 metri rispetto al bordo esterno sud del tetto, ed occuperanno un'area di circa 7m x 7m.





I compressori saranno collocati nell'area impianti in apposito box posto in copertura e provvisto di griglie di aerazione silenziate.

In copertura saranno presenti anche il sistema di trattamento aria e gli evaporatori degli impianti catena del freddo, di seguito si riportano i dati relativi a misure su macchinari del tutto simili condotte presso altro punto vendita.





Illustrazione 9: Evaporatori - misura a 2 m

File	065850_150922_163229000_1							
Inizio	22/09/15 16:32:29							
Fine	22/09/15 16:39:15							
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L10
Solo 065850	Leq	A	dB	65.6	60.8	71.5	61.3	67.5

Nella modellizzazione acustica le UTA sono state considerate funzionanti nel solo periodo diurno mentre i motocondensatori per l'intero periodo giornaliero.

Lw utilizzato per il box compressori nel modello IMMI = 80,3 dB(A) valore usato per l'intero periodo giornaliero (diurno e notturno).

Lw utilizzato per le UTA nel modello IMMI = 80,7 dB(A) valore usato per il solo periodo diurno.

Lw utilizzato per i motocondensatori nel modello IMMI = 79,6 dB(A) valore usato per l'intero periodo giornaliero (diurno e notturno).

### **Posizionamento compattatore cartone e area rifiuti**

Il progetto prevede la collocazione del compattatore per cartone e l'area per la raccolta dei rifiuti nell'angolo sud-est del comparto.

Il compattatore per il cartone sarà dimensionato in modo tale da dover eseguire solo un ciclo di compattazione al giorno, tale procedura verrà eseguita nell'intervallo orario tra le 12:00 e le 13:00. La durata del ciclo di compattazione sarà di circa 10 minuti.

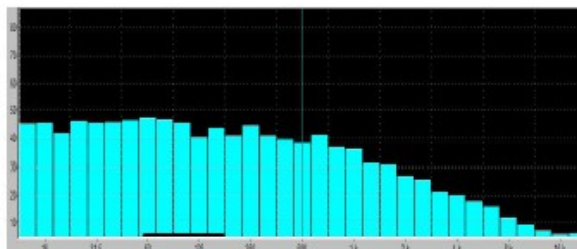


Illustrazione 14: Pressa cartoni

Illustrazione 10: Misura d'archivio su pressa cartoni

#### Misura pressa cartoni

- Periodo misura: 14/12/17 dalle 10:40 per 10 minuti
- Punto di misura: a terra a circa 2 m dalla sorgente frontalmente
- LAeq rilevato 66,7 dB
- normale ciclo di compattazione.



Lw utilizzato nel modello IMMI = 84,7 dB(A) per le operazioni che avvengono esclusivamente nel tempo di riferimento Diurno.

### Stima del traffico indotto dall'intervento

Per stimare l'aumento di carico viabilistico in seguito all'attuazione dell'intervento sono stati utilizzati i parametri indicati dal sistema ITE – Trip Generation Rates – che in base alla categoria di intervento ed alla superficie da realizzare stimano i veicoli medi giornalieri e all'ora di punta. Ne è risultato che per un eventuale nuovo fabbricato, considerato come supermercato, categoria “Supermarket” - per ogni 100 mq di superficie aggiunta si stimano 10 veicoli equivalenti ora di punta serale. Applicando le stime sopra descritte (SC = 937 mq ) si ottengono 94 veq/ora di punta.

Per la stima dei veicoli pesanti si è ricorso all'esperienza gestionale di punti vendita di dimensioni equivalenti che indica un massimo di 4 trasporti al giorno, tutti collocati al di fuori degli orari di punta.

Tale stima all'ora di punta corrisponde circa ai 200 veicoli/giorno con riferimento al periodo di apertura del supermercato, dato utilizzato per le valutazioni acustiche nel modello IMMI applicando la norma BNPM (DIN 18000 per le sorgenti stradali ed i parcheggi).

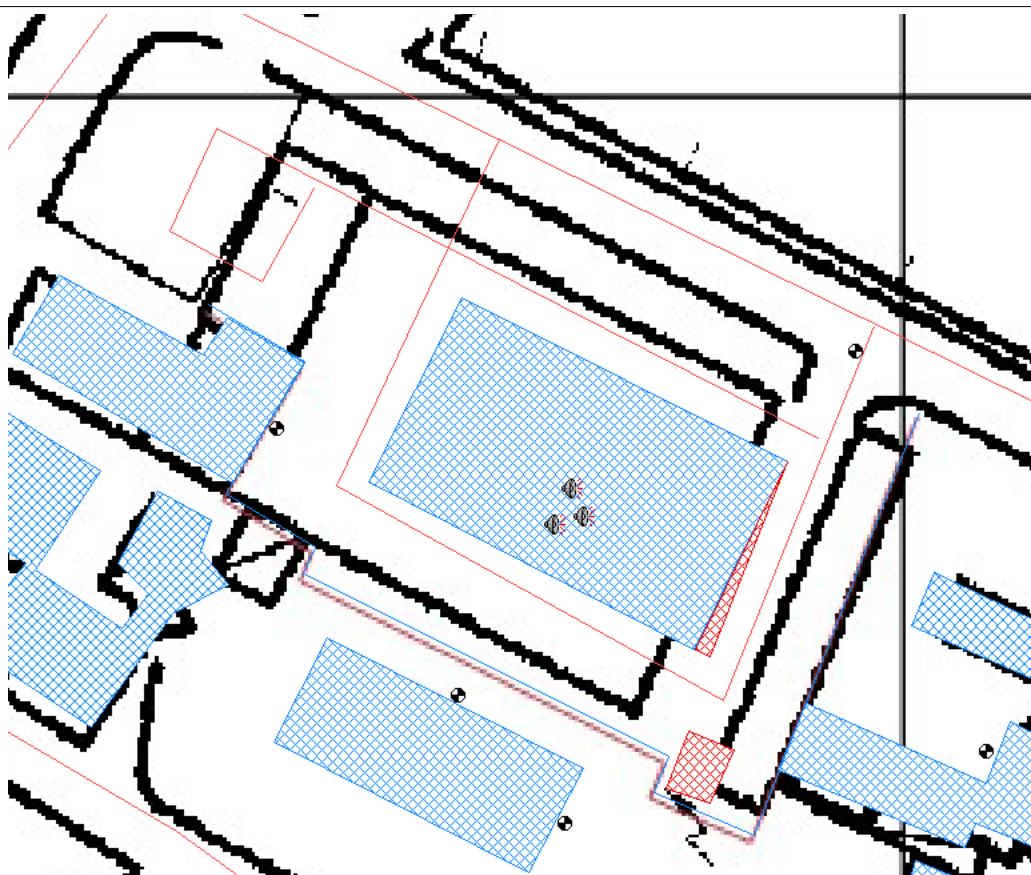


Illustrazione 11: Modello progettuale con impianti in copertura e area di carico scarico e compattatore

### **Descrizione dei sistemi di mitigazione**

Visti i risultati delle simulazioni non sono previste opere di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste a livello progettuale, che si riassumono di seguito:

- L'area di intervento prevede un muro di recinzione in laterizio dell'altezza di 2,20 metri sul lato sud a tutela del comparto residenziale di progetto. Tale manufatto ha funzione di barriera acustica nei confronti del compattatore che verrà installato in prossimità.
- È presente un muro di recinzione in laterizio dell'altezza di circa 2,20 metri sul lato est che sarà mantenuto a tutela delle pertinenze dei fabbricati presenti su quel lato.
- L'area di collocazione dei servizi in copertura sarà centrata rispetto al fabbricato e delimitata sul lato sud da uno schermo acustico in pannelli fonoassorbenti di altezza 0,5 m superiore rispetto all'altezza dei macchinari.
- I compressori saranno posti in copertura in apposito box fornito di griglie di aerazione silenziate sempre all'interno della apposita area macchine;
- Nella conduzione delle attività maggiormente rumorose, carico\scarico e compattazione, saranno prese le precauzioni gestionali del caso, in particolare tali lavorazioni saranno svolte preferibilmente nella fascia oraria tra le 10 e le 13.



# Tecniche di misurazione e strumentazione utilizzata

## ***Metodo di misurazione e parametri rilevati***

Il rilievo è stato eseguito in osservanza di quanto asserito negli allegati B comma 6 e C comma 2 del D.M. 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

La scelta è stata quella di eseguire rilievi di rumore ambientale, attraverso acquisizioni in continuo della durata di un 1 minuto del livello equivalente ponderato A.

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 447/95 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:

$$LA_{eq,T} = 10 \log_{10} \{ (1/T) \int_{t_1}^{t_2} PA^2 dt \} / Po^2 \} \text{ dB(A)}$$

Ove:

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

## **Strumentazione utilizzata ed operatori presenti**

Per l'esecuzione delle misure si è utilizzata la seguente strumentazione:

- Fonometro 01dB SOLO BLACK, n° di serie 65850, integratore di classe 1 secondo IEC 651 e IEC 804 (CEI EN 60651/1994, CEI EN 60804/1994).
- Sonda microfonica 01dB MCE 212, n° di serie 153637 massimo livello di pressione sonora rilevabile di 140 dB (143 dB picco), dotata di schermo antivento, composta da una sfera porosa in schiuma di poliuretano.
- Calibratore HD 9101A, n° di serie 02010528, di classe 1 secondo la norma IEC 942-1988, con frequenza 1000 Hz e livello sonoro 94/110 dB.
- Hanno condotto e presenziato alle operazioni di rilevamento fonometrico e di elaborazione dati, i seguenti tecnici: dott.ssa Federica Finocchiaro.

I certificati di taratura di tale catena di strumentazione sono riportati in allegato.

### ***Rilievi fonometrici brevi presso il perimetro dell'area di intervento***

Nella giornata di mercoledì 30/10/2019, dalle ore 17.26 alle ore 18,08 è stato effettuato un sopralluogo per eseguire una serie di misure fonometriche, al fine di valutare i livelli di rumore ambientale in prossimità dei confini dell'area oggetto di studio: i rilievi fonometrici effettuati sono da ritenersi indicativi della rumorosità presente ed utilizzati come riferimento per la stima dell'attività in progetto.

Il fonometro è stato collocato a un'altezza di 2 m dal piano campagna, rilevando in prossimità dei confini di progetto, in linea con le facciate dei fabbricati a circa 20 m dalla viabilità. La quale si ritiene sia la principale sorgente acustica caratterizzante l'area.

Come indicato dall'allegato C del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" punto 2, il microfono è stato posto lontano da superfici interventi e ad un'altezza di 2 m, indirizzato verso la sorgente di rumore ritenuta più importante rappresentata dalla viabilità esistente.

Le misurazioni sono avvenute in condizioni meteorologiche normali, in assenza di vento e di precipitazioni atmosferiche. Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento, posizionato al di sopra di un cavalletto lontano da superfici interferenti; non sono stati rilevati particolari ostacoli o superfici riflettenti.

In fase preliminare e al termine di ogni sessione di misurazione si è provveduto all'operazione di calibrazione dello strumento. Nel caso esaminato, i livelli misurati all'inizio ed al termine dei turni di rilevamento non hanno manifestato variazioni significative (maggiori di 0,5 dB).



*Illustrazione 12: Punti di rilievo*

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 dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambienti abitativi.

I resoconti temporali sono articolati come qui di seguito indicato.

Rilievi fonometrici brevi (resoconti temporali)			
Data	Tempo di riferimento Tr	Tempo di osservazione To	Tempo di misura Tm
30/10/19	diurno	17:26 – 18:08	10 minuti

## **Risultati**

La successiva tabella riporta 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:

Risultati della campagna di misure del clima acustico – Periodo diurno ( 06,00 -22,00)			
Postazione	Orario	Diurno residuo in dB(A)	Limite di immissione in dB(A)
RF1 – Via Garibaldi	17:26	64,4	65
RF2 – via da Vinci	17:38	61	55
RF3 – via Marconi	17:47	56	55
RF4 – via Corbella	17:59	54,9	55

Seguendo la normativa, D.M. 16 marzo 1998, si sono ricercati gli eventi sonori impulsivi e le componenti tonali di rumore.

## **Toni puri**

La ricerca di toni puri sui file è stata condotta analizzando il grafico delle bande spettrali normalizzate di 1/3 di ottava e considerando esclusivamente le componenti di carattere stazionario.

Il software di analisi ha considerato lo spettro dei minimi di ogni banda, con una differenza di 5 dB(A) tra le bande precedente e successiva e la verifica delle curve isofoniche, in base al citato D.M. e alla norma ISO 226/2003, revisione della norma di riferimento 226/1987. L'analisi ha dato esito negativo per tutti i campioni.

## **Impulsi**

La ricerca dei fenomeni impulsivi è stata condotta secondo le norme tecniche contenute nel D.M. 16 marzo 1998, considerando un differenziale di 6 dB(A), con una soglia massima di segnale di 10 dB(A), una durata dell'impulso inferiore a 1 secondo e la ripetitività dell'evento. L'analisi ha dato esito negativo per tutti i campioni.

### ***Rilievi fonometrici in postazione fissa***

Nella medesima giornata di mercoledì 30/10/2019 dalle ore 18:14 alle ore 10:07 del giorno successivo è stata eseguita una misura fonometrica di lungo periodo ai fini di valutare i livelli di rumorosità registrabili nell'area presso il punto RF2.

Il fonometro è stato collocato a un'altezza di 4 m dal piano campagna e, rilevando in prossimità dei confini di progetto, in linea con le facciate dei fabbricati a circa 20 m dalla viabilità, principale sorgente acustica rilevata nell'area.

Come indicato dall'allegato C del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" punto 2, il microfono è stato posto lontano da superfici interventi e ad un'altezza di 4 m, indirizzato verso la sorgente di rumore ritenuta più importante rappresentata dalla viabilità esistente.

Le misurazioni sono avvenute in condizioni meteorologiche normali, in assenza di vento e di precipitazioni atmosferiche. Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento, posizionato al di sopra di un cavalletto lontano da superfici interferenti; non sono stati rilevati particolari ostacoli o superfici riflettenti.

In fase preliminare e al termine di ogni sessione di misurazione si è provveduto all'operazione di calibrazione dello strumento. Nel caso esaminato, i livelli misurati all'inizio ed al termine dei turni di rilevamento non hanno manifestato variazioni significative (maggiori di 0,5 dB).



*Illustrazione 13: Postazioni rilievi acustici*

Rilievi fonometrici in postazione fissa (resoconti temporali)			
Data	Tempo di riferimento Tr	Tempo di osservazione To	Tempo di misura Tm
30/10/19	diurno	18:14 – 22:00	226 minuti
30/10/19	notturno	22:00 – 06:00	480 minuti
31/10/19	diurno	06:00 – 10:07	247 minuti

Tabella 6: rilievi fonometrici in postazione fissa (resoconti temporali)

Seguendo la normativa, D.M. 16 marzo 1998, si sono ricercati gli eventi sonori impulsivi e le componenti tonali di rumore.

### **Toni puri**

La ricerca di toni puri sui file è stata condotta analizzando il grafico delle bande spettrali normalizzate di 1/3 di ottava e considerando esclusivamente le componenti di carattere stazionario.

Il software di analisi ha considerato lo spettro dei minimi di ogni banda, con una differenza di 5 dB(A) tra le bande precedente e successiva e la verifica delle curve isofoniche, in base al citato D.M. e alla norma ISO 226/2003, revisione della norma di riferimento 226/1987. L'analisi ha dato esito negativo per tutti i campioni.

### **Impulsi**

La ricerca dei fenomeni impulsivi è stata condotta secondo le norme tecniche contenute nel D.M. 16 marzo 1998, considerando un differenziale di 6 dB(A), con una soglia massima di segnale di 10 dB(A), una durata dell'impulso inferiore a 1 secondo e la ripetitività dell'evento. L'analisi ha dato esito negativo per tutti i campioni.

### **Risultati**

La successiva tabella riporta i risultati della misura eseguita come previsto nell'allegato B "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure", punto 3, del D.M. 16/03/1998:

Risultati della campagna di misure del clima acustico			
Postazione	Periodo	LAeq in dB(A)	Classificazione acustica
RF2	Diurno	59,1	Classe II
RF2	Notturmo	47,8	Classe II

I risultati confermano come l'area sia più compatibile con una classe acustica III anziché l'attuale classe acustica II.

Dal sopralluogo e dal monitoraggio effettuati, si è potuto constatare come l'area oggetto di intervento risulti pressoché omogenea dal punto di vista acustico nel periodo notturno: l'unica sorgente esistente, il traffico sulla viabilità esistente risulta esiguo. Pertanto per i calcoli successivi si ritiene opportuna l'approssimazione di considerare come valore di Leq notturno lungo i punti di confine (R1, R2, R3, R4) il valore ottenuto durante il monitoraggio di lungo periodo.



## **Valutazione dei livelli acustici previsti sia assoluti che differenziali**

Al fine di valutare i livelli acustici previsti sia in termini assoluti che nel rispetto del limite differenziale, vista la complessità della zona, si è ricorsi all'utilizzo di un apposito software previsionale: IMMI – Noise Prediction & Noise Mapping Software

IMMI è un software di mappatura del rumore che simula fenomeni legati alla propagazione sonora. Esso fornisce algoritmi per il calcolo del rumore di qualunque provenienza, ad es. traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, traiettorie aeree ecc.

I calcoli dell'emissione e nel punto di ricezione in IMMI si basano su linee guida riconosciute: nel nostro caso la metodologia di calcolo si è basata sulla teoria di propagazione in campo aperto definita dalla norma ISO 9613 per le sorgenti industriali e sulla norma BNPM (DIN 18000 per le sorgenti stradali ed i parcheggi).

I dati di ingresso per l'implementazione del software sono stati:

- impostazioni geometriche: l'area di propagazione è stata delimitata dalla zona di progetto comprendendone le aree limitrofe interessate dai ricettori individuati. È stato ricostruito l'ambiente di propagazione attraverso l'inserimento in progetto dei fabbricati esistenti estrapolati dalla DBTR;
- impostazioni acustiche: le sorgenti sonore sono state caratterizzate secondo altre misurazioni su impianti simili, come riportato sopra, in merito al livello di potenza acustica di emissione delle macchine. Le sorgenti sono state considerate puntiformi e non gli sono state assegnate direttività preponderanti.
- impostazioni di calcolo: è stato utilizzato come standard di calcolo Le linee guida per la propagazione all'aperto del rumore industriale ISO 9613.



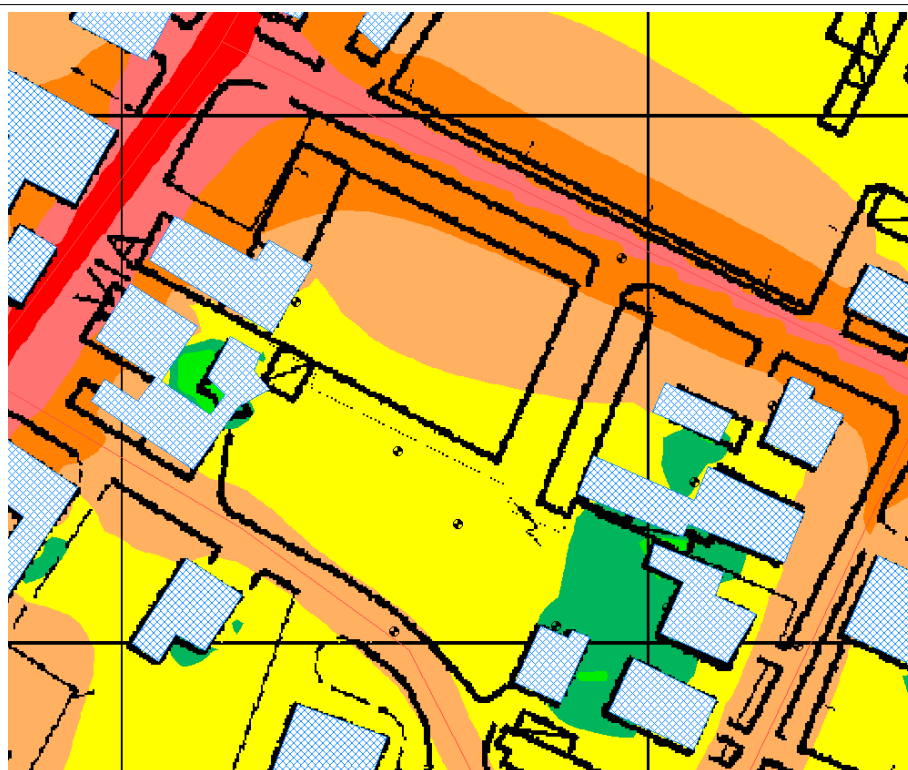


Illustrazione 14: Modellizzazione dello stato attuale diurno

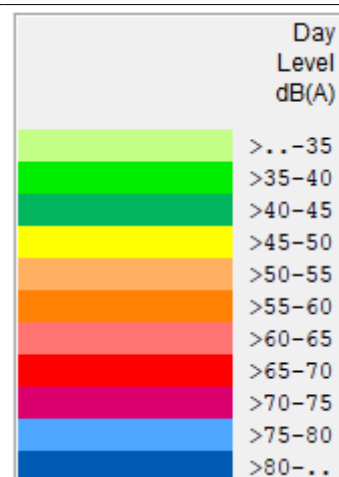


Illustrazione 15: Legenda

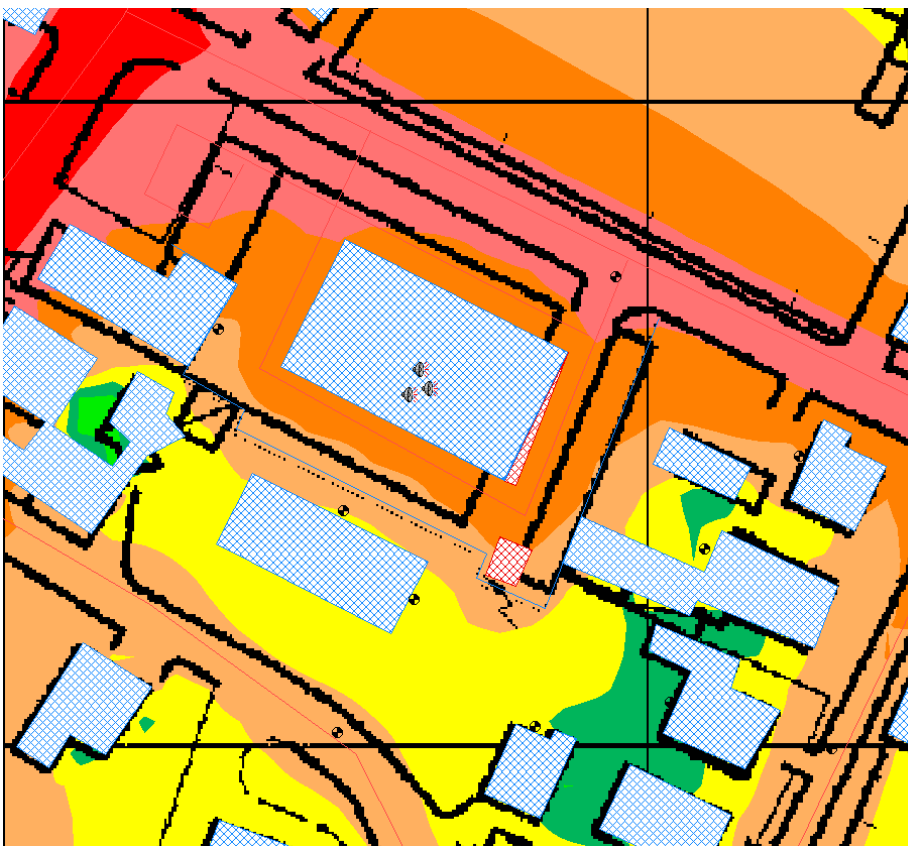


Illustrazione 16: Modellizzazione dello stato di progetto diurno

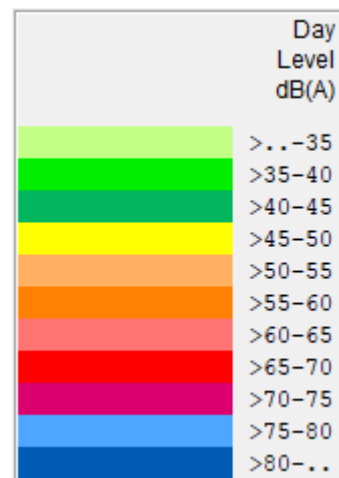


Illustrazione 18: Legenda



## Valutazione del Livello Assoluto

Per quanto riguarda le valutazioni del livello assoluto sono state inserite le geometrie di progetto e dello stato di fatto e i livelli sonori misurati allo stato di fatto addizionati dalle sorgenti sonore di progetto e dal traffico indotto dall'intervento, come da considerazioni riportate nei paragrafi precedenti. Trattandosi di una valutazione da condurre su media diurna e notturna, gli eventi come il carico e scarico o il ciclo di compattazione sono stati considerati valori medi orari e non con i livelli dei singoli eventi.

Per prima cosa è stato tarato il modello IMMI dello stato attuale basandosi sul numero di veicoli rilevati e sulle misure acustiche riferite alle singole viabilità, in particolare per i punti RF1 (via Garibaldi), RF2 (via da Vinci), RF3 (via Marconi) e RF4 (via Corbella)

Punti utilizzati per la taratura del modello	Livello misurato	Livello modellizzato
RF1 – Via Garibaldi	64,5 dB(A)	63,3 dB(A)
RF2 – via da Vinci	61 dB(A)	60,7 dB(A)
RF3 – via Marconi	56 dB(A)	56,4 dB(A)
RF4 – via Corbella	55 dB(A)	55,1 dB(A)

Considerata affidabile la taratura del modello si è valutata l'esposizione delle facciate più esposta di ogni recettore individuato: per ogni recettore è stata considerata la facciata più esposta ad un'altezza della finestra del primo piano (h 4,5 m), solo per il fabbricato in progetto sono stati considerati due punti di controllo per ogni facciata ad altezze differenti: 1,5 m, 4,5 m.

Punti recettore	Altezza di riferimento	Livello modellizzato	Limite di zona
R1	4,5 m – finestra primo piano	46,3 dB(A)	65 dB(A)
R2	4,5 m – finestra primo piano	50,1 dB(A)	60 dB(A)
R3	4,5 m – finestra primo piano	43,6 dB(A)	60 dB(A)
R4	4,5 m – finestra primo piano	42,9 dB(A)	60 dB(A)
R5	4,5 m – finestra primo piano	40,3 dB(A)	55 dB(A)

Una volta definito lo stato di fatto si è valutata la condizione di progetto, caratterizzata da: gli incrementi di traffico sulla viabilità ordinaria (riferiti all'ora di punta), i dati di traffico nell'area di parcheggio, i macchinari presenti in copertura (precedentemente descritti), i valori medi orari dell'attività di carico\scarico e del compattatore. Ne sono conseguiti i seguenti valori:

Periodo diurno			
Punti recettore	Altezza di riferimento	Livello modellizzato	Limite di zona
R1	4,5 m – finestra primo piano	48,7 dB(A)	65 dB(A)
R2	4,5 m – finestra primo piano	53,4 dB(A)	60 dB(A)
R3	4,5 m – finestra primo piano	44,8 dB(A)	60 dB(A)
R4	4,5 m – finestra primo piano	44,7 dB(A)	60 dB(A)

R5	4,5 m – finestra primo piano	42,6 dB(A)	55 dB(A)
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	43,8 dB(A)	55 dB(A)
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	50,4 dB(A)	55 dB(A)
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	44,9 dB(A)	55 dB(A)
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,3 dB(A)	55 dB(A)

Periodo notturno			
Punti recettore	Altezza di riferimento	Livello modellizzato	Limite di zona
R1	4,5 m – finestra primo piano	37,6 dB(A)	55 dB(A)
R2	4,5 m – finestra primo piano	40,3 dB(A)	50 dB(A)
R3	4,5 m – finestra primo piano	33,5 dB(A)	50 dB(A)
R4	4,5 m – finestra primo piano	35,9 dB(A)	50 dB(A)
R5	4,5 m – finestra primo piano	34,2 dB(A)	45 dB(A)
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,7 dB(A)	45 dB(A)
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,6 dB(A)	45 dB(A)
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,9 dB(A)	45 dB(A)
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,8 dB(A)	45 dB(A)

Dai risultati del calcolo derivati dal modello matematico descritto ne risulta la conformità dei valori ai limiti di zona previsti dalla Classificazione acustica comunale.

### **Valutazione del Livello Differenziale**

Per la valutazione del livello differenziale, invece, si è partiti dalle misurazioni effettuate per ricostruire il Livello Residuo presso i recettori (esistenti e di progetto) e si è ricorsi al modello matematico per ricavare il Livello Ambientale dove per i singoli eventi è stato utilizzato il livello massimo ipotizzato. Si ricorda che il livello differenziale non si applica alle infrastrutture stradali e quindi nella valutazione verranno considerate solo le sorgenti sonore fisse e l'area di carico /scarico. Pertanto avremo tre differenti scenari:

- Calcolo del livello differenziale dell'attività nel suo esercizio normale (macchinari in copertura);
- Calcolo del livello differenziale relativo all'uso del compattatore (macchinari in copertura + compattatore);
- Calcolo del livello differenziale per le operazioni di carico scarico (macchinari in copertura + carico\scarico).

L'opzione di funzionamento contemporaneo del compattatore e dell'area di carico\scarico non è stata valutata perché dal punto di vista gestionale non verrà consentita.

Per ogni recettore è stata considerata la facciata più esposta ad un'altezza della finestra del primo piano (h 4,5 m), solo per il fabbricato in progetto sono stati considerati due punti di controllo per ogni facciata ad altezze differenti: 1,5 m, 4,5 m.

### **Calcolo del livello differenziale dell'attività nel suo esercizio normale**

Periodo Diurno				
Punti recettore	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	46,4	48,7	2,3
R2	4,5 m – finestra primo piano	51	53,5	2,5
R3	4,5 m – finestra primo piano	43,7	44,8	1,1
R4	4,5 m – finestra primo piano	43	44,7	1,7
R5	4,5 m – finestra primo piano	40,3	42,6	2,3
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	47,7	43,9	-3,8
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,7	50,5	2,8
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	46,5	45	-1,5
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	46,5	47,4	0,9

I valori differenziali negativi previsti per i recettori R6 e R7 (fabbricato non esistente) sono dovuti all'introduzione delle nuove geometrie dei fabbricati in previsione che hanno effetto schermante rispetto allo stato attuale di aerea libera.

Periodo Notturno				
Punti recettore	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	37,6	40,8	3,2
R2	4,5 m – finestra primo piano	40,3	40,7	0,4
R3	4,5 m – finestra primo piano	33,5	34,4	0,9
R4	4,5 m – finestra primo piano	35,9	36,9	1
R5	4,5 m – finestra primo piano	34,2	34,9	0,7
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,7	32,4	-8,3
R6 – edificio non	4,5 m – finestra primo	40,6	43,4	2,8

esistente	piano			
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,9	38,2	-2,7
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,8	39,9	-0,9

I valori differenziali negativi previsti per i recettori R6 e R7 (fabbricato non esistente) sono dovuti all'introduzione delle nuove geometrie dei fabbricati in previsione che hanno effetto schermante rispetto allo stato attuale di aerea libera.

#### **Calcolo del livello differenziale relativo all'uso del compattatore**

Punti recettore carico scarico	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	48,7	48,9	0,2
R2	4,5 m – finestra primo piano	53,5	53,5	0
R3	4,5 m – finestra primo piano	44,8	44,9	0,1
R4	4,5 m – finestra primo piano	44,7	46,6	1,9
R5	4,5 m – finestra primo piano	42,6	45,9	3,3
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	43,9	45,7	1,8
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	50,5	51,2	0,7
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	45	47,3	2,3
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,4	50,6	3,2

#### **Calcolo del livello differenziale per le operazioni di carico scarico**

Punti recettore carico scarico	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	48,7	48,7	0
R2	4,5 m – finestra primo piano	53,5	53,5	0
R3	4,5 m – finestra primo piano	44,8	45,8	1
R4	4,5 m – finestra primo piano	44,7	45,5	0,8

R5	4,5 m – finestra primo piano	42,6	42,7	0,1
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	43,9	44	0,1
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	50,5	50,6	0,1
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	45	45,6	0,6
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,4	48,4	1

### ***Opere di mitigazione per le abitazioni in progetto***

Visti i risultati delle simulazioni non sono previste opere di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste a livello progettuale, che si riassumono di seguito:

- L'area di intervento prevede un muro di recinzione in laterizio dell'altezza di 2,20 metri sul lato sud a tutela del comparto residenziale di progetto. Tale manufatto ha funzione di barriera acustica nei confronti del compattatore che verrà installato in prossimità.
- È presente un muro di recinzione in laterizio dell'altezza di circa 2,20 metri sul lato est che sarà mantenuto a tutela delle pertinenze dei fabbricati presenti su quel lato.
- L'area di collocazione dei servizi in copertura sarà centrata rispetto al fabbricato e delimitata sul lato sud da uno schermo acustico in pannelli fonoassorbenti di altezza 0,5 m superiore rispetto all'altezza dei macchinari.
- I compressori saranno posti in copertura in apposito box fornito di griglie di aerazione silenziate sempre all'interno della apposita area macchine;
- Nella conduzione delle attività maggiormente rumorose, carico\scarico e compattazione, saranno prese le precauzioni gestionali del caso, in particolare tali lavorazioni saranno svolte preferibilmente nella fascia oraria tra le 10 e le 13.

### ***Conformità del progetto con la zonizzazione acustica***

Secondo quanto previsto dalla Normativa in materia di acustica ed in particolare dalla L.R. 15/2001 e dalla D.G.R. 2053/2001 la classificazione acustica del territorio si basa sull'individuazione delle Unità Territoriali Omogenee secondo criteri di omogeneità, quali: uso reale, tipologia edilizia esistente e infrastrutture per il trasporto esistenti. Pertanto qualsiasi modifica nell'uso del territorio porta alla necessità di aggiornamento di detta Classificazione.

Attualmente l'area di intervento è collocata in parte in Classe II (aree prevalentemente residenziali), in parte in Classe III (aree di tipo misto) ed in parte in Classe IV (aree di intensa attività umana). Successivamente la realizzazione dell'intervento l'ambito avrebbe le caratteristiche per poter essere classificato interamente in Classe IV in continuità con l'attuale Classe IV di pertinenza di via Garibaldi.



Illustrazione 19: ZAC attuale



Illustrazione 20: ZAC - possibile modifica

Si ricorda, però, che la variazione della Classificazione Acustica è una competenza esclusivamente comunale, e che il presente studio acustico può limitarsi alla sola proposta, che poi dovrà essere fatta propria mediante una Delibera del Consiglio Comunale.

Comunque, dalle verifiche condotte, risulta che anche allo stato dell'attuale classificazione acustica tutti i limiti sono verificati.

## Conclusioni

La presente valutazione previsionale di impatto acustico per la realizzazione di una nuova attività di supermercato presso via Leonardo da Vinci a Rolo (RE), prevista dalla Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995, art. 8, comma 3, è stata condotta da un tecnico competente in acustica ambientale.

Attraverso il sopralluogo, il monitoraggio e la valutazione dell'impatto acustico previsto nell'ambito della riqualificazione, è stato possibile formulare le seguenti considerazioni conclusive:

- a progetto ultimato verranno confermati i valori di clima acustico presenti allo stato attuale;
- il livello di rumorosità indotto, in previsione, sui ricettori risulta essere entro i limiti normativi di riferimento dettati dalla Zonizzazione Acustica Comunale.

Si conclude che la conformità dell'intervento sotto il profilo acustico è stata valutata rispetto ai limiti di zona, sia in ottemperanza ai dettati del DPCM 14/11/97, e in funzione fasce di rispetto stradale, come da D.P.R. 142/04.

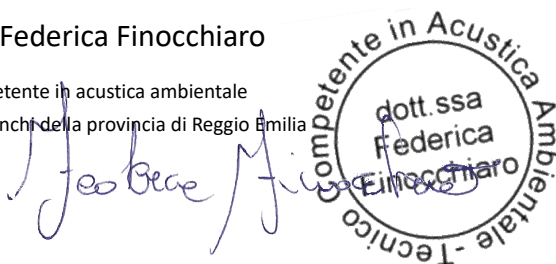
Va ricordato, che la realizzazione del progetto in esame, in sé, comporta un potenziale rischio di inquinamento acustico in relazione alla messa di un cantiere stanziale temporaneo, che comporterà l'utilizzo di macchine operatrici e di autotreni sia all'interno del cantiere stesso sia lungo le piste di accesso.

Novellara, novembre 2019

aggiornamento marzo 2021

dott.ssa Federica Finocchiaro

Tecnico Competente in acustica ambientale  
iscritto agli elenchi della provincia di Reggio Emilia



- ALLEGATO 1 – Risposta a richiesta integrazioni

## ALLEGATO 1 – Risposta a richiesta integrazioni

In seguito alle osservazioni desunte dal verbale della Struttura Tecnica Operativa in relazione alla procedura per l'accordo operativo relativo all'ambito di riqualificazione "R1 sub 1" a destinazione commerciale denominato "Benassi" a Rolo (RE) si sono svolti alcuni approfondimenti in relazione alle perplessità emerse in ambito istruttorio.

Per consentire una migliore lettura del lavoro fatto, di seguito, si riportano le richieste di integrazione in ambito acustico per le quali si sono condotti gli approfondimenti alla base del presente elaborato:

- la compatibilità acustica tra insediamenti residenziali e commerciali non viene adeguatamente trattata;
- valutare le ricadute dell'impatto acustico su tutti i ricettori comprese le villette da costruirsi nel sub ambito 3 dell'ambito;
- specificare i flussi di traffico leggero e pesante, gli orari di carico e scarico delle merci valutandone l'impatto acustico e definendone le mitigazioni;
- definire tutte le componenti del profilo acustico: posizione carico\scarico, orari carico\scarico, posizionamento macchinari trattamento aria; definendone l'impatto e le mitigazioni;
- valutazione dei livelli acustici previsti sia assoluti che differenziali e le opere di mitigazione per le abitazioni in progetto;
- collocazione stoccaggio e gestione rifiuti;
- valutare la conformità del progetto con la zonizzazione acustica e definire se ne occorre una variazione;

Per dare risposta alle richieste di cui sopra si è deciso di ricorrere alla modellizzazione matematica mediante apposito software di modellizzazione acustica, IMMI, che in base alle emissioni sonore delle singole sorgenti e delle viabilità del contesto consente di calcolare, in via previsionale l'impatto acustico sui singoli ricettori.

È d'obbligo specificare che un modello matematico si riferisce ad un momento ben definito nel tempo, che in via cautelativa, per il periodo diurno è stato considerato con tutte le sorgenti previste attive simultaneamente, mentre per il periodo notturno sono stati considerati solo i macchinari e non le attività (che in tale periodo non sono svolte).



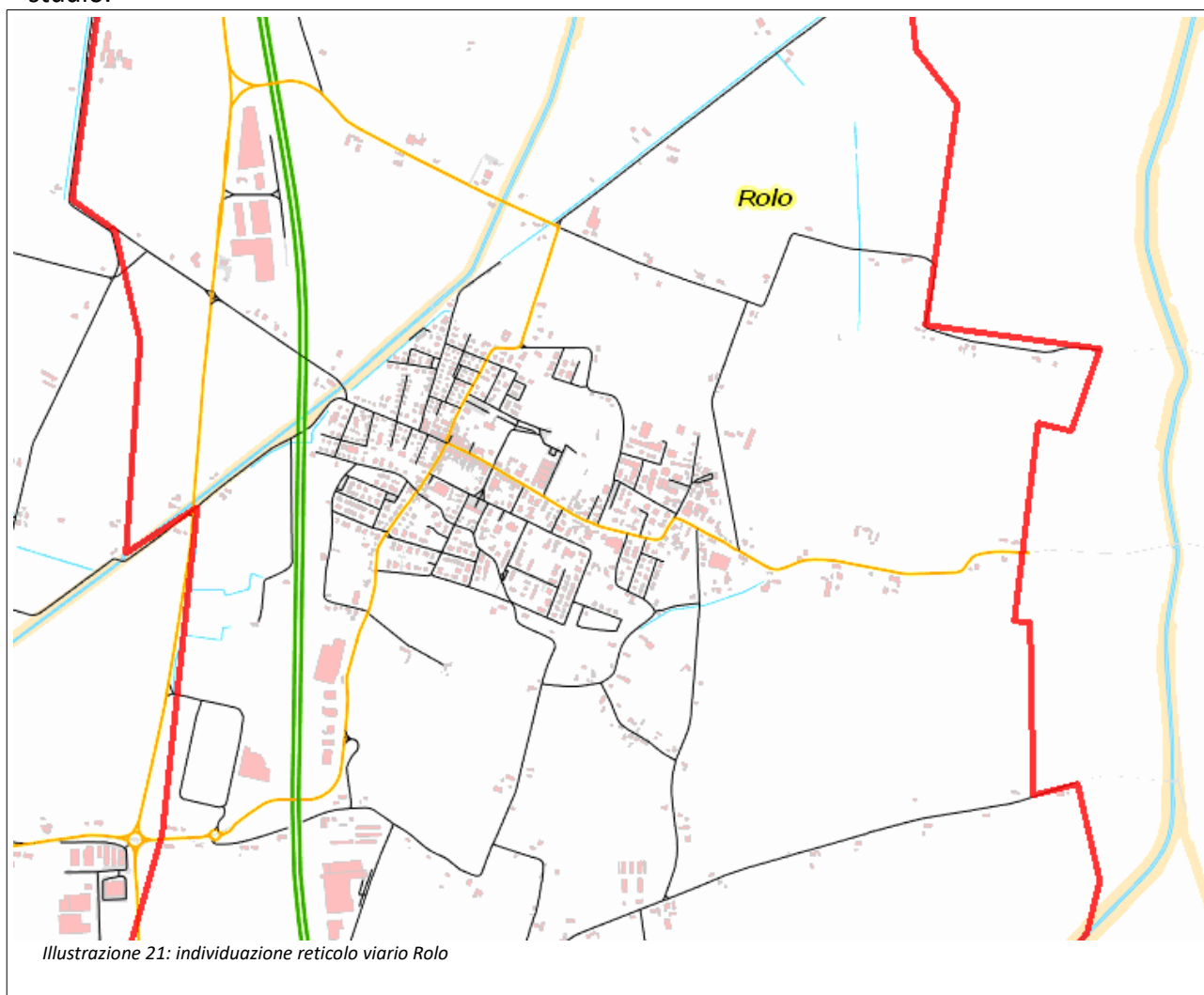
## Valutazione dei flussi di traffico

Al fine di approfondire gli aspetti relativi al traffico esistente e i rapporti tra questo e i flussi di traffico attesi di progetto si sono condotti più sopralluoghi con conteggio dei veicoli e si sono espresse alcune considerazioni che si riportano di seguito

### ***Inquadramento del contesto di riferimento***

Il comune di Rolo ha un superficie di circa 14 Km<sup>2</sup> ed una popolazione di 4000 abitanti , dove l'asse viabilistico principale (escludendo l'autostrada) è la SP 46 – via M.L.King – che aggira il centro abitato, intercettando tutto il traffico di attraversamento e proveniente dalle aree produttive in direzione nord-sud e diretto al casello autostradale di Reggiolo.

Il centro urbano poggia su due viabilità principali: la SP 4 – via Garibaldi, via Roma – in direzione di Novi di Modena (MO) e la SP 44 – via Battisti – in direzione Reggiolo. Il resto della viabilità è classificabile come locale e non è interessata da flussi di traffico rilevanti ai fini dello studio.



L'intervento ha ingresso da via Leonardo da Vinci, a circa 35 metri dall'intersezione con via Roma.

### ***Rilievo flussi di traffico della zona***

Viste le caratteristiche territoriali in cui si colloca il progetto, dimensioni del territorio e numero di residenti, non ci sono presupposti per una modellizzazione del traffico locale. Da rilievi speditivi condotti nel mese di settembre 2020 sulla viabilità locale (via Da Vinci, via Corbella, via Marconi, via Fermi e viale della Resistenza) si sono contate poche decine di veicoli durante l'ora di punta del mattino.

Per quanto concerne la S.P. 4 nel tratto di via Garibaldi sono stati rilevati 120 veicoli equivalenti in direzione sud e 40 veicoli in direzione nord nell'intervallo tra le 7:30 e le 8:30 del mattino.

### ***Stima del traffico indotto dall'intervento***

Per stimare l'aumento di carico viabilistico in seguito all'attuazione dell'intervento sono stati utilizzati i parametri indicati dal sistema ITE – Trip Generation Rates – che in base alla categoria di intervento ed alla superficie da realizzare stimano i veicoli medi giornalieri e all'ora di punta. Ne è risultato che per un eventuale nuovo fabbricato, considerato come supermercato, categoria “Supermarket” - per ogni 100 mq di superficie aggiunta si stimano 10 veicoli equivalenti ora di punta serale. Applicando le stime sopra descritte (SC = 937 mq ) si ottengono 94 veq/ora di punta. Sempre i parametri del sistema ITE consentono di stimare i veicoli in ingresso, quelli in uscita e quelli che durante l'ora di punta considerata entrano ed escono, che sono ripartiti nel seguente modo: 30 in entrata, 32 in uscita e 16 in entrata e uscita (tot 94 viaggi nell'ora).

Per la stima dei veicoli pesanti si è ricorso all'esperienza gestionale di punti vendita di dimensioni equivalenti che indica un massimo di 4 trasporti al giorno, tutti collocati al di fuori degli orari di punta.

Tale stima all'ora di punta corrisponde circa ai 200 veicoli/giorno con riferimento al periodo di apertura del supermercato (9-19), dato utilizzato per le valutazioni acustiche.

### ***Stima della capacità degli archi stradali***

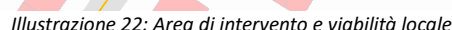
La stima della capacità di una strada urbana dipende da una serie di fattori geometrici e di regolazione (impianti semaforici e rotatorie), in linea del tutto generale e molto cautelativa via Garibaldi, che nel tratto in esame è rettilinea, con velocità limitata a 50 Km/h e con la presenza di un impianto semaforico e di larghezza intorno ai 6 m ed una corsia unica si può considerare una capacità di almeno 700 Veq/ora di punta complessivo per i due sensi di marcia.

### ***Considerazioni***

Visto l'attuale e modesto traffico presente sulla viabilità principale, via Garibaldi, di accesso all'area di intervento e tenuto conto della dimensione e della tipologia di intervento non si ravvisano le condizioni per un futuro congestionamento del traffico. Infatti la capacità massima

Il nuovo intervento andrà ad incrementare il traffico nell'ora di punta, che per un supermercato è il sabato sera dalle 18 alle 19, di 94 transiti/ora. Questo incremento sarà localizzato lontano dall'ora di punta della viabilità urbana che è individuato la mattina dalle 7:30 alle 8:30, sempre ammesso che in contesti locali e per numeri così modesti si possa parlare di ora di punta.

Ultima considerazione potrebbe essere fatta sulla capacità dell'intersezione tra via da Vinci e via Garibaldi, ma si deve ricordare che per muoversi in buona parte dell'abitato Rolese è possibile avvalersi anche di via della Repubblica e di via Galilei.



42

I percorsi interni all'area di intervento prevedono sensi unici atti a regolarizzare e fluidificare la circolazione delle aree di sosta e nell'area di carico-scarico merci, evitando inutili manovre dei mezzi pesanti anche al fine di scongiurare possibili incidenti.

## Definizione delle componenti del profilo acustico

### Area carico\scarico merci

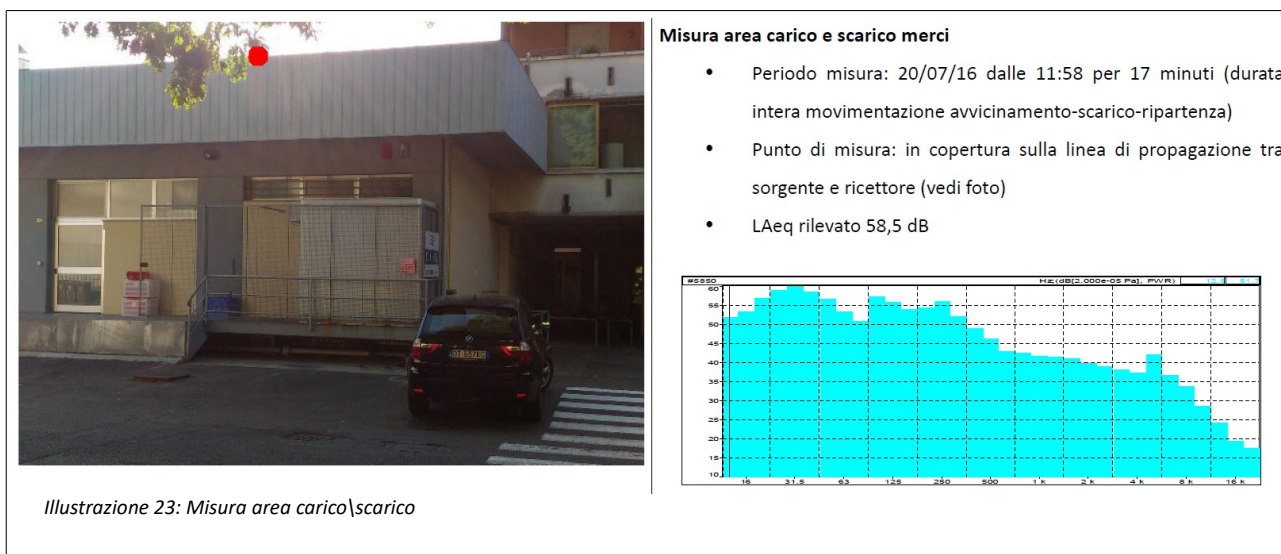
L'area di carico\scarico merci sarà collocato sul lato est del fabbricato.

Le operazioni di movimentazione merci possono avvenire con mezzi pesanti (TIR) o con mezzi più piccoli (tipo Ducato). I mezzi pesanti arriveranno nell'area, spegneranno il motore, scaricheranno i materiali con sponda idraulica e li movimenteranno con transpallet o appositi carrelli. Lo scarico dei mezzi leggeri avverrà a mano o con carrelli a mano.

Gli orari di carico\scarico sono mero accorgimento gestionale, di norma saranno compresi entro gli orari di attività, nella fascia oraria dalle 6:30 alle 19:00, e preferibilmente nell'intervallo tra le 10:00 e le 13:00.

Si suppone un massimo di 4 trasporti al giorno (2 leggeri e 2 pesanti) nei giorni di massima attività, ma una media settimanale di 10 trasporti.

Ogni attività di carico\scarico potrà durare al massimo 15 minuti.



Lw utilizzato nel modello IMMI = 82,5 dB(A) per le operazioni che avvengono esclusivamente nel tempo di riferimento Diurno.

### Posizionamento e caratteristiche macchinari trattamento aria

Attualmente non sono disponibili i progetti impiantistici dell'intervento e quindi non si conoscono marca, modello e potenzialità degli impianti.

La tipologia di impianti tipica di un supermercato è composta dai sistemi di trattamento aria (UTA) e relativi estrattori, da compressori della catena del freddo e dai relativi macchinari

motocondensatori.

Attualmente il progetto prevede la collocazione dell'area impiantistica centralmente alla copertura a circa 3 metri rispetto al bordo esterno sud del tetto, ed occuperanno un'area di circa 7m x 7m.

I compressori saranno collocati nell'area impianti in apposito box posto in copertura e provvisto di griglie di aerazione silenziate.

In copertura saranno presenti anche il sistema di trattamento aria e gli evaporatori degli impianti catena del freddo, di seguito si riportano i dati relativi a misure su macchinari del tutto simili condotte presso altro punto vendita.



Illustrazione 24: UTA - misura a 1 m

File	065850_150922_164058000_1							
Inizio	22/09/15 16:40:58							
Fine	22/09/15 16:47:55							
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L10
Solo 065850	Leq	A	dB	66.7	62.4	69.3	66.4	66.9



Illustrazione 25: Evaporatori - misura a 2 m

File	065850_150922_163229000_1							
Inizio	22/09/15 16:32:29							
Fine	22/09/15 16:39:15							
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L90	L10
Solo 065850	Leq	A	dB	65.6	60.8	71.5	61.3	67.5

Nella modellizzazione acustica le UTA sono state considerate funzionanti nel solo periodo diurno mentre i motocondensatori per l'intero periodo giornaliero.

Lw utilizzato per il box compressori nel modello IMMI = 80,3 dB(A) valore usato per l'intero periodo giornaliero (diurno e notturno).



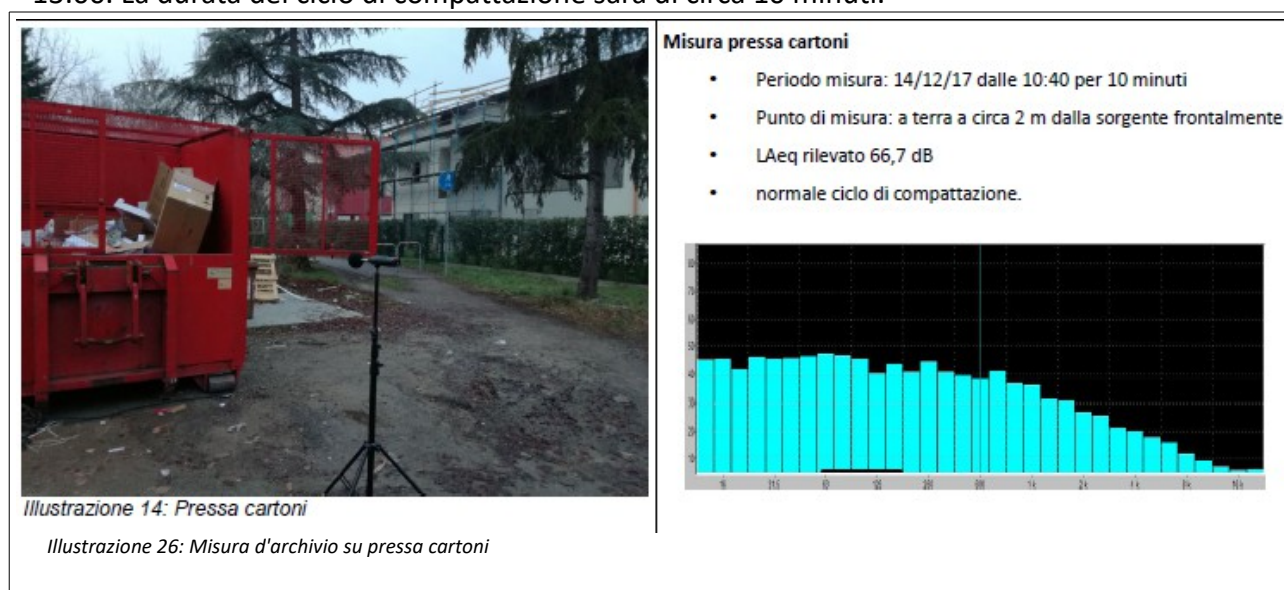
Lw utilizzato per le UTA nel modello IMMI = 80,7 dB(A) valore usato per il solo periodo diurno.

Lw utilizzato per i motocondensatori nel modello IMMI = 79,6 dB(A) valore usato per l'intero periodo giornaliero (diurno e notturno).

### **Posizionamento compattatore cartone e area rifiuti**

Il progetto prevede la collocazione del compattatore per cartone e l'area per la raccolta dei rifiuti nell'angolo sud-est del comparto.

Il compattatore per il cartone sarà dimensionato in modo tale da dover eseguire solo un ciclo di compattazione al giorno, tale procedura verrà eseguita nell'intervallo orario tra le 12:00 e le 13:00. La durata del ciclo di compattazione sarà di circa 10 minuti.



Lw utilizzato nel modello IMMI = 84,7 dB(A) per le operazioni che avvengono esclusivamente nel tempo di riferimento Diurno.

### **Valutazione dei livelli acustici previsti sia assoluti che differenziali**

Al fine di valutare i livelli acustici previsti sia in termini assoluti che nel rispetto del limite differenziale, vista la complessità della zona, si è ricorsi all'utilizzo di un apposito software previsionale: IMMI – Noise Prediction & Noise Mapping Software

IMMI è un software di mappatura del rumore che simula fenomeni legati alla propagazione sonora. Esso fornisce algoritmi per il calcolo del rumore di qualunque provenienza, ad es. traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, traiettorie aeree ecc.

I calcoli dell'emissione e nel punto di ricezione in IMMI si basano su linee guida riconosciute: nel nostro caso la metodologia di calcolo si è basata sulla teoria di propagazione in campo aperto definita dalla norma ISO 9613 per le sorgenti industriali e sulla norma BNPM (DIN 18000 per le sorgenti stradali ed i parcheggi).

I dati di ingresso per l'implementazione del software sono stati:



- impostazioni geometriche: l'area di propagazione è stata delimitata dalla zona di progetto comprendendone le aree limitrofe interessate dai ricettori individuati. È stato ricostruito l'ambiente di propagazione attraverso l'inserimento in progetto dei fabbricati esistenti estrapolati dalla DBTR;
- impostazioni acustiche: le sorgenti sonore sono state caratterizzate secondo altre misurazioni su impianti simili, come riportato sopra, in merito al livello di potenza acustica di emissione delle macchine. Le sorgenti sono state considerate puntiformi e non gli sono state assegnate direttività preponderanti.
- impostazioni di calcolo: è stato utilizzato come standard di calcolo Le linee guida per la propagazione all'aperto del rumore industriale ISO 9613.

### **Valutazione del Livello Assoluto**

Per quanto riguarda le valutazioni del livello assoluto sono state inserite le geometrie di progetto e dello stato di fatto e i livelli sonori misurati allo stato di fatto addizionati dalle sorgenti sonore di progetto e dal traffico indotto dall'intervento, come da considerazioni riportate nei paragrafi precedenti. Trattandosi di una valutazione da condurre su media diurna e notturna, gli eventi come il carico e scarico o il ciclo di compattazione sono stati considerati valori medi orari e non con i livelli dei singoli eventi.

Per prima cosa è stato tarato il modello IMMI dello stato attuale basandosi sul numero di veicoli rilevati e sulle misure acustiche riferite alle singole viabilità, in particolare per i punti RF1 (via Garibaldi), RF2 (via da Vinci), RF3 (via Marconi) e RF4 (via Corbella)

Punti utilizzati per la taratura del modello	Livello misurato	Livello modellizzato
RF1 – Via Garibaldi	64,5 dB(A)	63,3 dB(A)
RF2 – via da Vinci	61 dB(A)	60,7 dB(A)
RF3 – via Marconi	56 dB(A)	56,4 dB(A)
RF4 – via Corbella	55 dB(A)	55,1 dB(A)

Considerata affidabile la taratura del modello si è valutata l'esposizione delle facciate più esposta di ogni recettore individuato: per ogni recettore è stata considerata la facciata più esposta ad un'altezza della finestra del primo piano (h 4,5 m), solo per il fabbricato in progetto sono stati considerati due punti di controllo per ogni facciata ad altezze differenti: 1,5 m, 4,5 m.

Punti recettore	Altezza di riferimento	Livello modellizzato	Limite di zona
R1	4,5 m – finestra primo piano	46,3 dB(A)	65 dB(A)
R2	4,5 m – finestra primo piano	50,1 dB(A)	60 dB(A)
R3	4,5 m – finestra primo piano	43,6 dB(A)	60 dB(A)
R4	4,5 m – finestra primo piano	42,9 dB(A)	60 dB(A)
R5	4,5 m – finestra primo piano	40,3 dB(A)	55 dB(A)

Una volta definito lo stato di fatto si è valutata la condizione di progetto, caratterizzata da: gli incrementi di traffico sulla viabilità ordinaria (riferiti all'ora di punta), i dati di traffico nell'area

di parcheggio, i macchinari presenti in copertura (precedentemente descritti), i valori medi orari dell'attività di carico\scarico e del compattatore. Ne sono conseguiti i seguenti valori:

Periodo diurno			
Punti recettore	Altezza di riferimento	Livello modellizzato	Limite di zona
R1	4,5 m – finestra primo piano	48,7 dB(A)	65 dB(A)
R2	4,5 m – finestra primo piano	53,4 dB(A)	60 dB(A)
R3	4,5 m – finestra primo piano	44,8 dB(A)	60 dB(A)
R4	4,5 m – finestra primo piano	44,7 dB(A)	60 dB(A)
R5	4,5 m – finestra primo piano	42,6 dB(A)	55 dB(A)
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	43,8 dB(A)	55 dB(A)
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	50,4 dB(A)	55 dB(A)
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	44,9 dB(A)	55 dB(A)
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,3 dB(A)	55 dB(A)

Periodo notturno			
Punti recettore	Altezza di riferimento	Livello modellizzato	Limite di zona
R1	4,5 m – finestra primo piano	37,6 dB(A)	55 dB(A)
R2	4,5 m – finestra primo piano	40,3 dB(A)	50 dB(A)
R3	4,5 m – finestra primo piano	33,5 dB(A)	50 dB(A)
R4	4,5 m – finestra primo piano	35,9 dB(A)	50 dB(A)
R5	4,5 m – finestra primo piano	34,2 dB(A)	45 dB(A)
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,7 dB(A)	45 dB(A)
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,6 dB(A)	45 dB(A)
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,9 dB(A)	45 dB(A)
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,8 dB(A)	45 dB(A)

Dai risultati del calcolo derivati dal modello matematico descritto ne risulta la conformità dei valori ai limiti di zona previsti dalla Classificazione acustica comunale.

### **Valutazione del Livello Differenziale**

Per la valutazione del livello differenziale, invece, si è partiti dalle misurazioni effettuate per ricostruire il Livello Residuo presso i recettori (esistenti e di progetto) e si è ricorsi al modello matematico per ricavare il Livello Ambientale dove per i singoli eventi è stato utilizzato il livello massimo ipotizzato. Si ricorda che il livello differenziale non si applica alle infrastrutture stradali e quindi nella valutazione verranno considerate solo le sorgenti sonore fisse e l'area di carico /scarico. Pertanto avremo tre differenti scenari:

- Calcolo del livello differenziale dell'attività nel suo esercizio normale (macchinari in

copertura);

- Calcolo del livello differenziale relativo all'uso del compattatore (macchinari in copertura + compattatore);
- Calcolo del livello differenziale per le operazioni di carico scarico (macchinari in copertura + carico\scarico).

L'opzione di funzionamento contemporaneo della del compattatore e dell'area di carico scarico non è stata valutata perché dal punto di vista gestionale non verrà consentita.

Per ogni recettore è stata considerata la facciata più esposta ad un'altezza della finestra del primo piano (h 4,5 m), solo per il fabbricato in progetto sono stati considerati due punti di controllo per ogni facciata ad altezze differenti: 1,5 m, 4,5 m.

### **Calcolo del livello differenziale dell'attività nel suo esercizio normale**

Periodo Diurno				
Punti recettore	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	46,4	48,7	2,3
R2	4,5 m – finestra primo piano	51	53,5	2,5
R3	4,5 m – finestra primo piano	43,7	44,8	1,1
R4	4,5 m – finestra primo piano	43	44,7	1,7
R5	4,5 m – finestra primo piano	40,3	42,6	2,3
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	47,7	43,9	-3,8
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,7	50,5	2,8
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	46,5	45	-1,5
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	46,5	47,4	0,9

I valori differenziali negativi previsti per i recettori R6 e R7 (fabbricato non esistente) sono dovuti all'introduzione delle nuove geometrie dei fabbricati in previsione che hanno effetto schermante rispetto allo stato attuale di aerea libera.

Periodo Notturno				
Punti recettore	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo	37,6	40,8	3,2

	piano			
R2	4,5 m – finestra primo piano	40,3	40,7	0,4
R3	4,5 m – finestra primo piano	33,5	34,4	0,9
R4	4,5 m – finestra primo piano	35,9	36,9	1
R5	4,5 m – finestra primo piano	34,2	34,9	0,7
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,7	32,4	-8,3
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,6	43,4	2,8
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	40,9	38,2	-2,7
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	40,8	39,9	-0,9

I valori differenziali negativi previsti per i recettori R6 e R7 (fabbricato non esistente) sono dovuti all'introduzione delle nuove geometrie dei fabbricati in previsione che hanno effetto schermante rispetto allo stato attuale di aerea libera.

#### **Calcolo del livello differenziale relativo all'uso del compattatore**

Punti recettore carico scarico	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	48,7	48,9	0,2
R2	4,5 m – finestra primo piano	53,5	53,5	0
R3	4,5 m – finestra primo piano	44,8	44,9	0,1
R4	4,5 m – finestra primo piano	44,7	46,6	1,9
R5	4,5 m – finestra primo piano	42,6	45,9	3,3
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	43,9	45,7	1,8
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	50,5	51,2	0,7
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	45	47,3	2,3
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,4	50,6	3,2

### **Calcolo del livello differenziale per le operazioni di carico scarico**

Punti recettore carico scarico	Altezza di riferimento H	Livello Residuo LR in dB(A)	Livello Ambientale LA in dB(A)	Livello Differenziale LD = LA- LR in dB(A)
R1	4,5 m – finestra primo piano	48,7	48,7	0
R2	4,5 m – finestra primo piano	53,5	53,5	0
R3	4,5 m – finestra primo piano	44,8	45,8	1
R4	4,5 m – finestra primo piano	44,7	45,5	0,8
R5	4,5 m – finestra primo piano	42,6	42,7	0,1
R6 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	43,9	44	0,1
R6 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	50,5	50,6	0,1
R7 – edificio non esistente	1,5 m – finestra piano terra	45	45,6	0,6
R7 – edificio non esistente	4,5 m – finestra primo piano	47,4	48,4	1

### ***Opere di mitigazione per le abitazioni in progetto***

Visti i risultati delle simulazioni non sono previste opere di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste a livello progettuale, che si riassumono di seguito:

- L'area di intervento prevede un muro di recinzione in laterizio dell'altezza di 2,2 metri sul lato sud a tutela del comparto residenziale di progetto. Tale manufatto ha funzione di barriera acustica nei confronti del compattatore che verrà installato in prossimità.
- È presente un muro di recinzione in laterizio dell'altezza di circa 2,2 metri sul lato est che sarà mantenuto a tutela delle pertinenze dei fabbricati presenti su quel lato.
- L'area di collocazione dei servizi in copertura sarà centrata rispetto al fabbricato e delimitata sul lato sud da uno schermo acustico in pannelli fonoassorbenti di altezza 0,5 m superiore rispetto all'altezza dei macchinari.
- I compressori saranno posti in copertura in apposito box fornito di griglie di aerazione silenziate sempre all'interno della apposita area macchine;
- Nella conduzione delle attività maggiormente rumorose, carico\scarico e compattazione, saranno prese le precauzioni gestionali del caso, in particolare tali lavorazioni saranno svolte preferibilmente nella fascia oraria tra le 10 e le 13.

### **Conformità del progetto con la zonizzazione acustica**

Secondo quanto previsto dalla Normativa in materia di acustica ed in particolare dalla L.R. 15/2001 e dalla D.G.R. 2053/2001 la classificazione acustica del territorio si basa sull'individuazione delle Unità Territoriali Omogenee secondo criteri di omogeneità, quali: uso reale, tipologia edilizia esistente e infrastrutture per il trasporto esistenti. Pertanto qualsiasi modifica nell'uso del territorio porta alla necessità di aggiornamento di detta Classificazione.

Attualmente l'area di intervento è collocata in parte in Classe II (aree prevalentemente residenziali), in parte in Classe III (aree di tipo misto) ed in parte in Classe IV (aree di intensa attività umana). Successivamente la realizzazione dell'intervento l'ambito avrebbe le caratteristiche per poter essere classificato interamente in Classe IV in continuità con l'attuale Classe IV di pertinenza di via Garibaldi.



Illustrazione 27: ZAC attuale





Illustrazione 28: ZAC - possibile modifica

Si ricorda, però, che la variazione della Classificazione Acustica è una competenza esclusivamente comunale, e che il presente studio acustico può limitarsi alla sola proposta, che poi dovrà essere fatta propria mediante una Delibera del Consiglio Comunale.

Comunque, dalle verifiche condotte, risulta che anche allo stato dell'attuale classificazione acustica tutti i limiti sono verificati.