



CITTA' DI SESTO SAN GIOVANNI

MEDAGLIA D'ORO AL VOLOR MILITARE

Settore Edilizia Pubblica e Global Service-Verde
Servizio Edilizia Pubblica

PROGETTO DI FATTIBILITA' PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL GIARDINO E
DI PARTE DEL PIANO TERRA DELLA VILLA ZORN A SESTO S. GIOV.

15 VALUTAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTICO



Andrea Pagnoni

Dottore Magistrale in Scienze Ambientali – Tecnico Competente in Acustica (TCA)

D.G.R. Lombardia n. 10587 del 23/06/2004 – ENTECA n. 2007 del 10/12/2018

C.F. PGNNDR75S26F704S – P.IVA 10282000966 – Attività esercitata ai sensi della Legge n. 4 del 14/01/2013

Via Casoretto, 35 – 20131 Milano – Italy

+39 348 5689140 a.pagnoni@pec.it andrea.pagnoni@akustikap.com www.akustikap.com



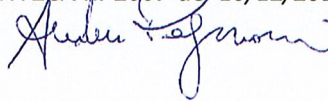
VALUTAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTICO (Legge 447 del 26/10/1995, art. 8)

OGGETTO:

**RIQUALIFICAZIONE DEL GIARDINO E DI PARTE DEL PIANO TERRA
DELLA VILLA ZORN A SESTO S. GIOVANNI (MI)**

Rev. 0 del 26.10.2021

DOTT. ANDREA PAGNONI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
D.G.R. Lombardia n. 10587/04
ENTECA n. 2007 del 10/12/2018



Andrea Pagnoni

Dottore Magistrale in Scienze Ambientali – Tecnico Competente in Acustica (TCA)

D.G.R. Lombardia n. 10587 del 23/06/2004 – ENTECA n. 2007 del 10/12/2018

C.F. PGNDR75S26F704S – P.IVA 10282000966 – Attività esercitata ai sensi della Legge n. 4 del 14/01/2013

Via Casoretto, 35 – 20131 Milano – Italy

+39 348 5689140 a.pagnoni@pec.it andrea.pagnoni@akustikap.com www.akustikap.com



INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
4. PROGETTO IN ESAME	6
5. SORGENTI SONORE NELLO STATO DI PROGETTO	7
6. RECETTORI E LIMITI ACUSTICI	8
7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	12
7.1 Rumore antropico prodotto all'interno dell'edificio a progetto (ampliamento)	12
7.2 Rumore antropico prodotto all'esterno dell'edificio a progetto (ampliamento)	14
7.3 Rumore prodotto dagli impianti a servizio dell'edificio a progetto (ampliamento)	15
7.4 Rumore complessivo introdotto con l'intervento a progetto	16
7.5 Confronto con i limiti acustici	16
8. CONCLUSIONI	18

Andrea Pagnoni

Dottore Magistrale in Scienze Ambientali – Tecnico Competente in Acustica (TCA)

D.G.R. Lombardia n. 10587 del 23/06/2004 – ENTECA n. 2007 del 10/12/2018

C.F. PGNDR75S26F7045 – P.IVA 10282000966 – Attività esercitata ai sensi della Legge n. 4 del 14/01/2013

Via Casoretto, 35 – 20131 Milano – Italy

+39 348 5689140 a.pagnoni@pec.it andrea.pagnoni@akustikap.com www.akustikap.com



1. PREMESSA

Il presente documento fornisce una valutazione previsionale dell'impatto acustico del progetto in esame in sede di studio di fattibilità.

Analisi più dettagliate saranno necessarie in seguito all'eventuale esito positivo delle ulteriori valutazioni di fattibilità da parte del progettista, del proponente e delle Autorità Competenti.



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

In materia di tutela dall'inquinamento acustico si applicano le seguenti norme:

- Nazionali:
 - Legge n. 447 del 26.10.1995 e s.m.i.
 - D.P.C.M. 14.11.1997 e s.m.i.
 - D.P.C.M. 05.12.1997 e s.m.i.
 - D.M. 16.03.1998 e s.m.i.
 - D.P.R. n. 459 del 18.11.1998 e s.m.i.
 - D.P.R. n. 142 del 30.03.2004 e s.m.i.
- Regionali:
 - Legge Lombardia n. 13 del 10.08.2001 e s.m.i.;
 - D.G.R. Lombardia n. VII/8313 del 08.03.2002 e s.m.i.
- Comunali:
 - Piano di Classificazione Acustica del territorio del Comune di Sesto S. Giovanni.

Esula dallo scopo della valutazione previsionale di impatto acustico l'applicazione di criteri di valutazione del disturbo e della normale tollerabilità (in particolare ai sensi dell'art. 844 del Codice Civile), utilizzati in ambito privatistico.

Andrea Pagnoni

Dottore Magistrale in Scienze Ambientali – Tecnico Competente in Acustica (TCA)

D.G.R. Lombardia n. 10587 del 23/06/2004 – ENTECA n. 2007 del 10/12/2018

C.F. PGNDR75S26F704S – P.IVA 10282000966 – Attività esercitata ai sensi della Legge n. 4 del 14/01/2013

Via Casoretto, 35 – 20131 Milano – Italy

+39 348 5689140 a.pagnoni@pec.it andrea.pagnoni@akustikap.com www.akustikap.com



3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Ai fini della redazione della presente relazione, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

Tipo doc.	ID	Autore	Titolo	Data
Tavola	01	Studio Arch. Marzorati	Inquadramento territoriale	n.d.
Tavola	02	Studio Arch. Marzorati	Raffronto con parere preliminare	n.d.
Tavola	03	Studio Arch. Marzorati	Stato di fatto	n.d.
Tavola	04	Studio Arch. Marzorati	Stato di fatto piante altri piani	n.d.
Tavola	05	Studio Arch. Marzorati	Stato di sovrapposizione	n.d.
Tavola	06	Studio Arch. Marzorati	Stato di progetto	n.d.
Tavola	07	Studio Arch. Marzorati	Stato di progetto concept	n.d.
Relazione	RTM101	Ferrario Luigi Srl	Relazione e specifiche tecniche impianti meccanici	05/10/21



4. PROGETTO IN ESAME

Il progetto in esame consiste nelle seguenti modifiche allo stato di fatto della Villa Zorn, edificio del XIX secolo ubicato in Via Cesare da Sesto 113 a Sesto San Giovanni (MI):

- realizzazione di un ampliamento del ristorante-pizzeria denominato “Caffè degli Artisti”,
- riqualificazione degli spazi esterni adiacenti alla villa, con rimozione di strutture provvisorie esistenti (tende e tensostrutture) e ripristino a giardino.

L’ampliamento, addossato al lato Nord della villa, consiste in un corpo con le seguenti caratteristiche architettoniche:

- 250 mq in pianta x 4.65 m ca. di altezza;
- suddivisione interna tra sala di somministrazione (125 mq ca.), cucina (55 mq ca.), lavaggio (14 mq ca.) e locali uso servizi;
- tamponamento perimetrale integralmente in pannelli di vetro, con alcuni moduli apribili;
- copertura verde;
- baffle fonoassorbenti appesi a soffitto.

Il nuovo corpo architettonico sarà equipaggiato con i seguenti impianti:

- nuovo impianto di climatizzazione (presidiato da nuova pompa di calore ad espansione diretta aria-aria, canalizzabile da interni);
- nuovo impianto di produzione acqua calda ad uso igienico sanitario;
- rete di acqua calda sanitaria;
- rete di acqua fredda sanitaria;
- rete di ricircolo sanitario;
- rete di scarico acque nere allacciato alla rete;
- punto di scarico acque grasse allacciato alla rete;
- impianto di aspirazione aria proveniente dai servizi igienici compreso di ventilatore di estrazione.

Restano da definire eventuali modifiche rispetto agli attuali orari di apertura del pubblico esercizio:

12:00-15:00, 19:00-24:00 7 giorni su 7.

La riqualificazione degli spazi esterni adiacenti alla villa comporta modifiche e limitazioni all’utilizzo dei medesimi spazi rispetto allo stato di fatto. In particolare, è prevista la dismissione del lounge bar estivo, esistente al margine Ovest dell’area esterna di pertinenza della villa, equipaggiato con impianto di diffusione sonora. Restano da definire le possibilità e modalità di utilizzo degli spazi esterni di pertinenza del pubblico esercizio in seguito agli interventi di riqualificazione.



5. SORGENTI SONORE NELLO STATO DI PROGETTO

L'intervento in esame comporta l'introduzione delle seguenti sorgenti sonore:

- 1) rumore antropico prodotto all'interno dell'edificio a progetto, trasmesso attraverso l'involucro dell'edificio stesso;
- 2) rumore antropico prodotto all'esterno dell'edificio, comprese eventuali aree esterne attrezzate con tavoli, sedie, poltrone per gli avventori, da definire;
- 3) elementi esterni del nuovo impianto di climatizzazione a servizio dell'edificio a progetto (bocca di aspirazione aria dall'esterno, bocca di espulsione aria all'esterno).

Non sono previsti l'installazione di impianti di diffusione sonora o l'effettuazione di intrattenimento musicale (musica dal vivo, DJ set, etc.).

Non è prevista la realizzazione di aree parcheggio ad uso del personale e/o degli avventori.

Rispetto alle sorgenti sonore esistenti, di pertinenza del "Caffè degli Artisti", sono previste inoltre le seguenti modifiche:

- dismissione del lounge bar estivo, esistente al margine Ovest dell'area esterna di pertinenza della villa, con relativo impianto di diffusione sonora;
- modifiche e limitazioni all'utilizzo degli spazi esterni di pertinenza, da definire.

6. RECETTORI E LIMITI ACUSTICI

Seguono una vista da Ovest d'insieme del contesto territoriale in cui è inserito il "Caffè degli Artisti" e un estratto del vigente Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale di Sesto S. Giovanni.



Segue l'elenco dei recettori più vicini ed esposti all'immissione di rumore prodotto dal "Caffè degli Artisti", la cui ubicazione è evidenziata nella precedente vista di inquadramento territoriale.

ID	Recettore	Destinazione d'uso	D * (m)	Classe
R1	Giardino di Villa Zorn	Parco pubblico	40	II
R2	Edificio di Via Vittorio Veneto 2	Residenziale (15 piani fuori terra)	35	IV
R3	Edificio di Via Garibaldi 15	Commerciale (piano terra) + residenziale (2 piani superiori)	30	IV
R4	Edificio di Via Garibaldi 21-25	Commerciale (piano terra) + residenziale (4 piani superiori)	30	III
R5	Scuola dell'infanzia, Via Fante d'Italia 10	Scuola (2 piani fuori terra)	40	II
R6	Giardino di Villa Mylius von Willer	Parco pubblico	40	II
R7	Villa Mylius von Willer, Largo Lamarmora 17	Terziario (4 piani fuori terra)	50	III
R8	Edificio di Largo Lamarmora 17	Terziario (3 piani fuori terra)	35	III
R9	Edificio di Piazza della Resistenza 52	Commerciale (piani 0-1) + residenziale (7 piani superiori)	40	III
R10	Edificio di Via Cesare da Sesto 70-72-74-76-78-82-90	Commerciale (piani 0-1) + residenziale (6 piani superiori)	70	III

* D = distanza dal "Caffè degli Artisti" (complesso architettonico di Villa Zorn + ampliamento).

N.B. In questa sede non si considerano recettori altre attività insediate nel medesimo edificio pubblico di Villa Zorn (sede A.N.P.I. Associazione Nazionale Partigiani d'Italia).

In funzione della classe acustica di appartenenza del singolo recettore, al rumore prodotto dal "Caffè degli Artisti" nello stato di progetto si applicano i seguenti limiti in materia di inquinamento acustico.

Limite	Classe II		Classe III		Classe IV	
	T _R diurno (06-22)	T _R notturno (22-06)	T _R diurno (06-22)	T _R notturno (22-06)	T _R diurno (06-22)	T _R notturno (22-06)
<p>Limite di emissione</p> <p>Si applica al livello continuo equivalente prodotto da una specifica sorgente disturbante.</p> <p>Va valutato nell'arco dell'intero tempo di riferimento (diurno o notturno), in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.</p>	≤ 50 dB(A)	≤ 40 dB(A)	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 60 dB(A)	≤ 50 dB(A)

CONTINUA

CONTINUA

Limite	Classe II		Classe III		Classe IV	
	T _R diurno (06-22)	T _R notturno (22-06)	T _R diurno (06-22)	T _R notturno (22-06)	T _R diurno (06-22)	T _R notturno (22-06)
<p>Limite assoluto di immissione</p> <p>Si applica al livello di rumore ambientale, LA, ossia al livello continuo equivalente prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, costituito perciò 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.</p> <p>Va valutato nell'arco dell'intero tempo di riferimento (diurno o notturno) e deve essere corretto in caso di presenza di componenti impulsive (KI = +3 dB), componenti tonali (KT = +3 dB), componenti in bassa frequenza (KB = +3 dB, solo in periodo notturno) e/o rumore a tempo parziale (-3 dB se durata ≤ 1 h, -5 dB se durata < 15 minuti, solo in periodo diurno).</p>	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 60 dB(A)	≤ 50 dB(A)	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
<p>Limite differenziale di immissione</p> <p>Si applica al livello differenziale di rumore, LD, ossia alla differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale, LA, e il livello di rumore residuo, LR: LD = LA – LR.</p> <p>I livelli di rumore ambientale e di rumore residuo vanno misurati o valutati con identiche modalità.</p> <p>Va valutato esclusivamente in ambiente interno, sia a finestre aperte che a finestre chiuse, su un arco di tempo commisurato alle caratteristiche di variabilità del rumore, in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.</p> <p>Sono previste soglie di applicabilità, al di sotto delle quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.</p>	≤ 5 dB(A)	≤ 3 dB(A)	≤ 5 dB(A)	≤ 3 dB(A)	≤ 5 dB(A)	≤ 3 dB(A)

7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Segue un'analisi preliminare delle nuove sorgenti sonore introdotte dall'intervento in esame.

7.1 Rumore antropico prodotto all'interno dell'edificio a progetto (ampliamento)

7.1.1 Calcolo del livello sonoro all'interno del locale

I livelli sonori attesi dal contributo antropico in specifici punti all'interno di un locale possono essere determinati mediante la formula seguente (relazione di Hopkins e Stryker), valida per generici ambienti confinati in cui al suono diretto si somma il suono riflesso dalle superficie interne dell'ambiente:

$$L_{eq} = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

dove:

- L_{eq} (in dB o dBA) è il livello sonoro atteso nel punto di valutazione per il contributo della singola sorgente sonora;
- R (in mq) è la costante dell'ambiente: $R = \frac{S_{TOT} \cdot \bar{\alpha}}{1 - \bar{\alpha}}$
- S_{TOT} (in mq) è la superficie totale dell'involucro dell'ambiente
- $\bar{\alpha}$ (adimensionale) è il coefficiente di assorbimento acustico medio dell'ambiente: $\bar{\alpha} = \frac{\sum_i S_i \cdot \alpha_i}{S_{TOT}}$
- S_i (in mq) è la superficie dell' i -esima porzione dell'involucro dell'ambiente
- α_i (adimensionale) è il coefficiente di assorbimento acustico dell' i -esima porzione dell'involucro dell'ambiente
- L_w (in dB o dBA) è il livello di potenza sonora della singola sorgente sonora
- Q (adimensionale) è il fattore di direttività della singola sorgente sonora
- r (in metri) è la distanza tra la singola sorgente sonora e il punto di valutazione.

Ipotizzando un affollamento massimo di 1 persona ogni 2 mq, la sala di somministrazione di 125 mq ca. può ospitare fino ad un massimo di 62,5 avventori.

In conformità all'ipotesi cautelativa indicata nella DGR X n. VII/8313 del 08/03/2002, si considera il 50% degli avventori parlanti, ad un livello sonoro, per ciascun avventore, di 65 dBA ad 1 metro di distanza in condizioni di campo libero, a cui corrisponde un livello di potenza sonora

$$L_w = L_{eq1m} + 11 = 65 + 11 = 76 \text{ dBA}$$

Si calcola quindi il livello di potenza sonora complessiva prodotto all'interno del locale ($L_w \text{ tot}$):

$$L_w \text{ tot} = 10 \cdot \log (n_{\text{avventori parlanti}} \cdot 10^{L_w \text{ singolo avventore parlante} / 10}) = 10 \log (50\% \cdot 62,5 \cdot 10^{76/10}) = 90,9 \text{ dBA}$$

Data la pluralità e aleatorietà di posizioni e orientamenti possibili delle sorgenti sonore, si considera mediamente $Q = 1$.

Come approssimazione cautelativa, si considera che all'insieme delle sorgenti sonore corrisponda una singola sorgente sonora, con livello di potenza sonora pari al suddetto livello di potenza sonora totale e distanza dalla facciata pari a metà della distanza tra il centro del locale e la facciata più vicina, ossia $r = 2.5 \text{ m}$.

Stima dell'assorbimento acustico all'interno del locale:

- $S_{\text{pavimento} + \text{soffitto} + \text{pareti}} \approx 400 \text{ mq}$,
- $\bar{\alpha}_{\text{pavimento} + \text{soffitto} + \text{pareti}} \geq 0.3$ (compreso il contributo degli arredi e dei baffles fonoassorbenti),
- area di assorbimento acustico equivalente di ciascun avventore seduto:
 $S \cdot \alpha = 0.5 \text{ mq}$ (valore medio a 500 Hz ai sensi della norma UNI EN ISO 12354-6:2006).

Si calcola quindi la costante dell'ambiente (R):

$$R = (400 \times 0.3 + 62.5 \times 0.5) / (1 - 0.3) = 216 \text{ mq}$$

Si calcola quindi il valore di L_{eq} all'interno del locale, in corrispondenza della facciata:

$L_{w \text{ tot}}$ (dBA)	Q	r (m)	R (mq)	L_{eq} (dBA)
90,9	1	2.5	216	75,9

7.1.2 Calcolo dei livelli di emissione sonora in corrispondenza dei recettori

Si considerano le seguenti stime:

- attenuazione offerta dalla facciata (ΔL_{eqF})
 $\Delta L_{eqF} \geq 25 \text{ dBA}$;
- attenuazione, per effetto di divergenza geometrica, nella propagazione del rumore dalla facciata al recettore (ΔL_{eqD}):
 - per $d < \text{dim}_{\text{minore}}$: $\Delta L_{eqD} = 0 \text{ dBA}$
 - per $\text{dim}_{\text{minore}} \leq d < \text{dim}_{\text{maggiore}}$: $\Delta L_{eqD} = 10 \log(d / \text{dim}_{\text{minore}}) \text{ dBA}$
(propagazione da sorgente lineare in campo libero)
 - per $d \geq \text{dim}_{\text{maggiore}}$: $\Delta L_{eqD} = 20 \log(d / \text{dim}_{\text{maggiore}}) \text{ dBA}$
(propagazione da sorgente puntiforme in campo libero)
 dove d è la distanza dalla facciata, $\text{dim}_{\text{minore}}$ è la minore e $\text{dim}_{\text{maggiore}}$ è la maggiore delle due dimensioni della facciata;
- attenuazione, per effetto di schermatura, a causa della frapposizione del corpo architettonico esistente di Villa Zorn lungo il percorso di propagazione del rumore dall'edificio a progetto (ampliamento) al recettore (ΔL_{eqS}):
 ΔL_{eqS} compreso tra 0 dB(A) (assenza di schermatura) e 10 dB(A) (presenza di schermatura).

Si stimano perciò come segue i livelli di emissione sonora in corrispondenza dei recettori, relativi alle sole fasce orarie di esercizio con piena occupazione del locale.

ID recettore	Leq (dBA) all'interno del locale	ΔLeq_F (dBA)	d (m)	ΔLeq_D (dBA)	ΔLeq_S (dBA)	Leq (dBA) al recettore
R1	75,9	≥ 25	40,0	11,7	0,0	39,2
R2			35,0	10,5	0,0	40,4
R3			30,0	9,2	0,0	41,7
R4			30,0	9,2	0,0	41,7
R5			40,0	11,7	0,0	39,2
R6			50,0	13,6	0,0	37,3
R7			80,0	17,7	0,0	33,2
R8			70,0	16,6	0,0	34,3
R9			85,0	18,3	10,0	22,6
R10			90,0	18,8	0,0	32,1

7.2 Rumore antropico prodotto all'esterno dell'edificio a progetto (ampliamento)

Si assume in questa sede che il gestore del pubblico esercizio realizzi a ridosso della facciata Ovest di Villa Zorn un'area esterna attrezzata con tavoli, sedie, poltrone o altre sedute per complessivi 30 avventori.

Assumendo che a ciascuna coppia di avventori corrisponda un livello di potenza sonora $L_w = 76$ dBA (come già illustrato nel capitolo 7.1.1), si calcola quindi il livello di potenza sonora complessiva prodotto dagli avventori ($L_{w\ tot}$):

$$L_{w\ tot} = 10 \cdot \log(n_{\text{avventori parlanti}} \cdot 10^{L_w \text{ singolo avventore parlante} / 10}) = 10 \log(50\% \cdot 30 \cdot 10^{76/10}) = 87,8 \text{ dBA}$$

In prima approssimazione:

- all'area esterna del pubblico esercizio in cui vi è permanenza di avventori può essere attribuita una sorgente sonora puntiforme, posta al centro dell'area stessa, con livello di potenza sonora L_w pari al livello di potenza sonora complessiva $L_{w\ tot}$ precedentemente calcolato;
- i livelli di emissione sonora in corrispondenza dei recettori possono essere calcolati secondo il modello di propagazione in campo libero su superficie riflettente da sorgente puntiforme omnidirezionale:

$$Leq = L_w - 20 \log(d) - 8 \text{ dBA, dove } d \text{ è la distanza in metri dalla sorgente puntiforme.}$$

In funzione della disposizione reciproca tra sorgente sonora equivalente, recettore e complesso architettonico di Villa Zorn, quest'ultimo può esercitare funzione di schermo acustico (con un effetto di attenuazione dei livelli di emissione) ovvero può determinare un incremento dei livelli sonori per effetto di riflessione sulla facciata.

Si stimano perciò come segue i livelli di emissione sonora in corrispondenza dei recettori, relativi alle sole fasce orarie di esercizio con piena occupazione dell'area esterna del pubblico esercizio.

ID recettore	Lw (dBA) presso l'area esterna	d (m)	Δ Leq (dBA) prodotto dal complesso di Villa Zorn	Leq (dBA) al recettore
R1	87,8	50,0	3,0	48,8
R2		80,0	0,0	41,7
R3		60,0	-5,0	39,2
R4		65,0	-7,5	36,0
R5		55,0	-10,0	35,0
R6		60,0	-10,0	34,2
R7		85,0	-10,0	31,2
R8		70,0	-10,0	32,9
R9		60,0	3,0	47,2
R10		80,0	3,0	44,7

7.3 Rumore prodotto dagli impianti a servizio dell'edificio a progetto (ampliamento)

Si assume in questa sede che

- le sole sorgenti sonore relative agli impianti a servizio dell'edificio a progetto siano una bocca di presa aria esterna ed una bocca di espulsione aria, entrambe ubicate in copertura all'edificio;
- che, adottando gli opportuni accorgimenti progettuali e costruttivi (unità ventilanti a bassa velocità e bassa rumorosità, eventuali silenziatori, etc.), ciascuna bocca produca un livello di potenza sonora L_w pari a 75 dBA massimo, senza generazione di componenti tonali e/o componenti impulsive.

In prima approssimazione, i livelli di emissione sonora prodotti dagli impianti in corrispondenza dei recettori possono essere calcolati secondo il modello di propagazione in campo libero da sorgente puntiforme omnidirezionale:

$Leq = L_w - 20\log(d) - 11$ dBA, dove d è la distanza in metri dalla sorgente puntiforme.

In funzione della disposizione reciproca tra sorgente sonora equivalente, recettore e complesso architettonico di Villa Zorn, quest'ultimo può esercitare funzione di schermo acustico (con un effetto di attenuazione dei livelli di emissione) ovvero può determinare un incremento dei livelli sonori per effetto di riflessione sulla facciata.

Si stimano perciò come segue i livelli di emissione sonora in corrispondenza dei recettori, relativi alle sole fasce orarie di esercizio del pubblico esercizio.



ID recettore	Lw (dBA) degli impianti	d (m)	Δ Leq (dBA) prodotto dal complesso di Villa Zorn	Leq (dBA) al recettore
R1	$10\log(2 \cdot 10^{75/10}) = 78,0$	40,0	1,5	36,5
R2		45,0	0,0	33,9
R3		35,0	0,0	36,1
R4		40,0	0,0	35,0
R5		55,0	0,0	32,2
R6		70,0	-2,5	27,6
R7		100,0	-5,0	22,0
R8		85,0	-5,0	23,4
R9		85,0	0,0	28,4
R10		100,0	1,5	28,5

7.4 Rumore complessivo introdotto con l'intervento a progetto

Dal contributo congiunto delle sorgenti sonore analizzate nei capitoli 7.1, 7.2 e 7.3, risultano i seguenti livelli di emissione complessivi (Leq_{tot}) a carico delle sorgenti sonore introdotte dall'intervento in esame, valutati in corrispondenza della facciata dei recettori.

ID recettore	Leq (5.1) (dBA)	Leq (5.2) (dBA)	Leq (5.3) (dBA)	Leq tot (dBA)
R1	39,2	48,8	36,5	49,5
R2	40,4	41,7	33,9	44,5
R3	41,7	39,2	36,1	44,3
R4	41,7	36,0	35,0	43,4
R5	39,2	35,0	32,2	41,2
R6	37,3	34,2	27,6	39,3
R7	33,2	31,2	22,0	35,5
R8	34,3	32,9	23,4	36,9
R9	22,6	47,2	28,4	47,3
R10	32,1	44,7	28,5	45,0

7.5 Confronto con i limiti acustici

Limiti di emissione

Si assume in questa sede che le sorgenti sonore in esame producano i livelli sonori precedentemente calcolati durante i medesimi orari di esercizio del "Caffè degli Artisti" attualmente in uso (12:00-15:00, 19:00-24:00 7 giorni su 7), ossia per complessive 6 ore diurne e 2 ore notturne.

Il seguente prospetto propone il confronto, per ciascun recettore esaminato, tra i livelli di emissione calcolati, rapportati all'intero tempo di riferimento (16 ore diurne e 8 ore notturne), e i limiti normativi.

ID recettore	Classe	Periodo diurno (dBA)		Periodo notturno (dBA)	
		calcolato	limite	calcolato	limite
R1	II	45,2	≤ 50	43,5	n.a. *
R2	IV	40,2	≤ 60	38,5	≤ 50
R3	IV	40,1	≤ 60	38,3	≤ 50
R4	III	39,2	≤ 55	37,4	≤ 45
R5	II	36,9	≤ 50	35,2	n.a. *
R6	II	35,1	≤ 50	33,3	n.a. *
R7	III	31,3	≤ 55	29,5	≤ 45
R8	III	32,6	≤ 55	30,8	≤ 45
R9	III	43,0	≤ 55	41,3	≤ 45
R10	III	40,8	≤ 55	39,0	≤ 45

* n.a. = non applicabile, in quanto recettore non utilizzato in periodo notturno.

Da tale confronto emerge il rispetto dei limiti di emissione sonora.

Limiti assoluti di immissione

Quale conseguenza del rispetto dei limiti di emissione, il rumore prodotto dal "Caffè degli Artisti" rispetta anche i limiti assoluti di immissione. Ovvero, qualora in corrispondenza di un singolo recettore il limite assoluto di immissione risultasse superato, ciò non sarebbe imputabile al "Caffè degli Artisti", bensì a una o più sorgenti di rumore residuo.

Limiti differenziali di immissione

In assenza di dati fonometrici descrittivi dei livelli di rumore residuo, non è possibile in questa sede stimare i livelli differenziali di immissione.

Si osserva tuttavia che, escludendo i parchi pubblici R1 e R6 (in quanto i limiti differenziali di immissione si applicano solo in ambiente interno), i livelli di emissione riportati nel prospetto del capitolo 7.4 (valutati in corrispondenza della facciata dei recettori e riferiti agli orari di esercizio del "Caffè degli Artisti"):

- in periodo diurno, sono inferiori al limite di applicabilità del limite differenziale a finestre aperte (condizione più penalizzante nel caso in esame), pari a 50 dBA;
- in periodo notturno, sono inferiori o superiori, con uno scarto di max +7.3 dBA, rispetto al limite di applicabilità del limite differenziale a finestre aperte (condizione più penalizzante nel caso in esame), pari a 40 dBA. In quest'ultimo caso, i livelli maggiori riguardano recettori su fronte strada, per cui il livello di rumore residuo notturno nella fascia oraria di apertura del "Caffè degli Artisti" (22-24) è ragionevolmente almeno pari al livello di emissione sonora del pubblico esercizio: ne consegue che il livello differenziale di immissione LD risulterebbe inferiore al limite normativo di 3 dBA.

Andrea Pagnoni

Dottore Magistrale in Scienze Ambientali – Tecnico Competente in Acustica (TCA)

D.G.R. Lombardia n. 10587 del 23/06/2004 – ENTECA n. 2007 del 10/12/2018

C.F. PGNDR75526F704S – P.IVA 10282000966 – Attività esercitata ai sensi della Legge n. 4 del 14/01/2013

Via Casoretto, 35 – 20131 Milano – Italy

+39 348 5689140 a.pagnoni@pec.it andrea.pagnoni@akustikap.com www.akustikap.com



8. CONCLUSIONI

Le analisi e valutazioni preliminari di impatto acustico esposte nel presente documento mostrano che il contributo di rumore conseguente alla realizzazione dell'intervento in esame (riqualificazione del giardino e di parte del piano terra della Villa Zorn a Sesto S. Giovanni) è compatibile con i limiti acustici applicabili in materia di impatto acustico.

Analisi più dettagliate (comprehensive di misurazioni fonometriche in orari e postazioni rappresentativi, nonché di specificazioni relative al progetto impianti, ad orari di esercizio e modalità dell'eventuale utilizzo di spazi esterni di pertinenza) saranno necessarie in seguito all'eventuale esito positivo delle ulteriori valutazioni di fattibilità da parte del progettista, del proponente e delle Autorità Competenti.

DOTT. ANDREA PAGNONI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

D.G.R. Lombardia n. 10587/04

ENTECA n. 2007 del 10/12/2018