

**DUELLE STUDIO**arch. **laura lombardi**

Via Atleti Azzurri d'Italia, 15-25080 Manerba d/G (BS)

phone/fax: 030.2003874 mobile:348.4440394

mail: info@duellestudio.com - www.duellestudio.com

COMMITTENTE:	Costruzioni Antares S.r.l.
TITOLO:	Nuova realizzazione – piano attuativo Ex cinema Maestoso

PROGETTO:	Valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26/10/95 n° 447/95
DESCRIZIONE	Relazione tecnica previsionale

REV.	DATA	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE
<i>Rev.</i>	<i>Date</i>	<i>Prepared</i>	<i>Checked</i>	<i>Approved</i>	<i>Description of revision</i>
1	30-04-2014	mc/LL	LL	LL	Prima emissione



INDICE

I. SOMMARIO ESECUTIVO	3
II. COMMITTENTE	3
III. TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA.....	3
CAP 1. DEFINIZIONI E GRANDEZZE.....	4
CAP 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI	5
CAP 2.1. LEGISLAZIONE VIGENTE	5
CAP 2.2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
CAP 2.3. CRITERI DI VALUTAZIONE DEL RUMORE.....	6
CAP 2.3.1. Valori limite assoluti di immissione e di emissione sonora.....	6
CAP 2.3.2. Valori limite differenziali di immissione sonora.....	8
CAP 2.3.3. Fasce di pertinenza acustica per infrastrutture stradali.....	8
CAP 3. DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'EDIFICIO	11
CAP 3.1. INQUADRAMENTO GENERALE	11
CAP 3.2. INQUADRAMENTO ACUSTICO	11
CAP 4. DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITA'	13
CAP 4.1. DESCRIZIONE DEI LOCALI ED ATTIVITÀ	13
CAP 5. CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM	15
CAP 5.1. MISURE EFFETTUATE	15
CAP 6. POST-OPERAM.....	17
CAP 6.1. SORGENTI EMITTENTI ATTIVATE.....	17
CAP 6.1.1. Analisi diffusione della rumorosità	18
CAP 6.1.1.1. Metodo di calcolo	18
CAP 6.1.1.2. Valutazione emissione ed immissione ed anali rispetto dei limiti.....	22
CAP 7. MISURE ACUSTICHE	28
CAP 7.1. DESCRIZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE ESEGUITE	28
CAP 7.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	33
CAP 8. CONCLUSIONI.....	34

i. SOMMARIO ESECUTIVO

Su incarico di Costruzioni Antares S.r.l. la sottoscritta Arch. Laura Lombardi, iscritta all'Ordine degli Architetti della Provincia di Brescia al n. 2211 e Tecnico competente in acustica riconosciuto dalla Regione Lombardia con DPGR Lombardia 12/06/06 n. 6586, ha condotto il presente studio di valutazione previsionale di clima/impatto acustico relativo all'area interessata alla ristrutturazione di un immobile sito nel comune di Monza(MB)

La presente verifica progettuale, effettuata in accordo alla L. 447/95 (art. 8), alla L.R. 13/2001 (art. 5) e al D.G.R. 08/03/2002, n° VII/8313, ha lo scopo di effettuare:

- La definizione del clima acustico ante-operam ;
- La valutazione di compatibilità della nuova realizzazione con il clima acustico rilevato ;
- La descrizione di eventuali significative variazioni di carattere acustico indotte dalla presenza del nuovo insediamento in vicine aree residenziali o particolarmente protette già esistenti ed interessate dalle modifiche ;
- La caratterizzazione delle sorgenti sonore e delle condizioni di propagazione del suono per la stima dei livelli sonori percepibili presso i ricettori a seguito dell'inizio della nuova attività e del loro andamento temporale ;
- La valutazione comparativa tra lo scenario con presenza e quello in assenza delle opere ed attività per la valutazione di conformità alla normativa ;

Si sottolinea come la presente relazione abbia come obiettivo la valutazione del rispetto delle succitate normative amministrative vigenti, e non riguarda le normative civilistica (art. 844 codice civile) e penalistica (art. 659 del codice penale), che si intendono comunque rispettate nell'esercizio delle attività autorizzate.

ii. COMMITTENTE

Ragione sociale: Costruzioni Antares S.r.l.

iii. TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Nome: Laura

Cognome: Lombardi

Codice fiscale : LMBLRA77C49B157I

Iscritto all'Ordine degli: Architetti della Provincia di Brescia al n. 2211

Tecnico competente in acustica riconosciuto dalla Regione Lombardia ai sensi della Legge Quadro n. 447/1995, del D.P.C.M. 31.03.1998 e del D.G.R. n. 6/8945 del 09.02.1996, abilitato con D.P.G.R. Lombardia 12/06/06 n. 6586.

CAP 1. DEFINIZIONI E GRANDEZZEInquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo di riferimento (T_R)

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

Tempo di osservazione (T_O)

E' un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (T_M)

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Tempo di riferimento T_R :	diurno (ore 6 - 22) notturno (ore 22 - 6)
Tempo di osservazione T_O :	periodo nel quale si verificano le condizioni che si intendono valutare
Tempo di misura T_M :	periodo di durata adeguata a rappresentare la variabilità del fenomeno

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \quad \text{dB(A)}$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $P_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 è la pressione sonora di riferimento, pari a 20 μ Pa.

Livello di rumore ambientale (L_A)

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M
- 2) nel caso dei limiti assoluti, è riferito a T_R

Livello di rumore residuo (L_R)

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "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.

Livello differenziale di rumore (L_D)

Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Livello di emissione

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

CAP 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

CAP 2.1. Legislazione vigente

Riferimenti legislativi nazionali applicabili

- Legge 26 Ottobre 1995 n° 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico», pubblicata su G.U. Supplemento Ordinario n. 254 del 30/10/95.
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pubblicato su G.U. Supplemento Ordinario n. 57 del 8/3/1991.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" pubblicato su G.U. Supplemento Ordinario n. 280 del 1/12/1997.
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" pubblicato su G.U. Supplemento Ordinario n. 76 del 1/4/1998.
- D.P.C.M. 05 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- D.P.R. 18 novembre 1998 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico veicolare".
- D.P.R. 30 marzo 2004 n°142 "Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447".

Riferimenti legislativi regionali applicabili (Regione Lombardia)

- Legge Regionale 10 Agosto 2001 n° 13 «Norme in materia di inquinamento acustico», pubblicata su B.U. Supplemento Ordinario n. 33 del 13/08/01.
- Deliberazione della Giunta Regionale 8 Marzo 2002 n° VII/8313 "Approvazione del documento «Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico»."

CAP 2.2. Norme tecniche di riferimento

I documenti tecnici di riferimento sono:

- UNI 11143-1:2005 – Acustica – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità.

- UNI EN 12354-1:2002 Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- UNI TR 11175:2005 Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

CAP 2.3. Criteri di valutazione del rumore

Per la valutazione dei principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, il riferimento normativo è rappresentato dalla Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Tale norma fissa i concetti di inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgenti sonore fisse e sorgenti sonore mobili. Precisa anche le seguenti definizioni:

- **valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricevitori.

I valori limite di immissione vengono a loro volta distinti in:

- **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

CAP 2.3.1. Valori limite assoluti di immissione e di emissione sonora

Il D.P.C.M. 1/3/1991 e il successivo D.P.C.M. 14/11/1997 prevedono la classificazione del territorio comunale in zone di sei classi:

Classe I - Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

Classe III - Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV - Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V - Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.

Classe VI - Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Viene poi fissata una suddivisione dei livelli massimi in relazione al periodo di emissione del rumore, definito dal decreto come "Tempo di riferimento":

- periodo diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M. 14/11/1997, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente:

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo (06.00-22.00)	diurno	Periodo (22.00-06.00)	notturno
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)		40 dB(A)	
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dB(A)		45 dB(A)	
Classe III - Aree di tipo misto	60 dB(A)		50 dB(A)	
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)		55 dB(A)	
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)		60 dB(A)	
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)		70 dB(A)	

Tabella - Limiti massimi di immissione sonora per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

Per quel che riguarda i limiti di emissione si hanno i limiti riportati nella tabella seguente.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo (06.00-22.00)	diurno	Periodo (22.00-06.00)	notturno
Classe I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)		35 dB(A)	
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50 dB(A)		40 dB(A)	
Classe III - Aree di tipo misto	55 dB(A)		45 dB(A)	
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)		50 dB(A)	
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)		55 dB(A)	
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)		65 dB(A)	

Tabella - Limiti massimi di emissione sonora per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

I livelli di pressione sonora, ponderati con la curva di pesatura A, devono essere mediati attraverso il Livello equivalente (Leq).

Il D.P.C.M. 01 marzo 1991 (art. 6) stabilisce, per le zone sprovviste di classificazione comunale ed in attesa della suddivisione, i limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse:

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
	Leq (A)	Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. N. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D.M. N. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*Zone di cui all'art. 2 D.M. 2 aprile 1968, n. 1444

CAP 2.3.2. Valori limite differenziali di immissione sonora

Il criterio differenziale è un ulteriore parametro di valutazione che si basa sulla differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche, mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Nella misura del "rumore ambientale" ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente.

I valori limite differenziali di immissione sonora sono pari a:

- 5 dB(A) per il periodo diurno
- 3 dB(A) per il periodo notturno,

all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI "aree esclusivamente industriali".

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- ✚ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- ✚ se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- ✚ Ad attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali.

Il criterio differenziale non si applica alla 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.

Le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico sono riportate nel Decreto Ministeriale 16/03/1998 con particolare riferimento all'art. 2 ed agli all. A e B.

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il rumore a tempo parziale sia non superiore ad 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$, dev'essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ dev'essere diminuito di 5 dB(A).

Si fa notare inoltre che, nel caso vengano riconosciute componenti impulsive o tonali penalizzabili nel rumore ambientale, sia per l'ambiente esterno sia per l'ambiente abitativo, il livello di rumore ambientale deve essere corretto mediante fattori correttivi (K_i):

- per la presenza di componenti impulsive **KI = 3 dB**;
- per la presenza di componenti tonali **KT = 3 dB**;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza **KB = 3 dB**

Il livello di rumore corretto è pertanto definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

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

Come previsto dal D.M. 16.03.1998, se l'analisi in frequenza rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A (al D.M. 16.03.1998 ndr), esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

CAP 2.3.3. Fasce di pertinenza acustica per infrastrutture stradali

Il D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142 stabilisce le fasce di pertinenza delle diverse infrastrutture stradali e i relativi limiti di immissione presso i ricettori sensibili, sia per infrastrutture nuove che esistenti.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. In data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforma alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1195			
F - locale		30				

Tabella – Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norma CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade e carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. In data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforma alla			

F - locale		30	zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 d
------------	--	----	--

Tabella – Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

In applicazione di quanto stabilito dal D.P.R. 459/98 all'interno delle rispettive fasce di pertinenza delle infrastrutture esistenti, delle loro varianti, delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, sono definiti i seguenti valori limite assoluti di immissione del rumore:

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE dB(A)	
		Periodo diurno (6 - 22)	Periodo notturno (22 - 6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (100 m)	70	60
	Fascia B (150 m)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (250 m)	65	55

Tabella 5 – Valori limite assoluti di immissione per le infrastrutture di trasporto ferroviarie

In caso di mancato rispetto dei suddetti limiti è necessario predisporre piani di risanamento acustico. Laddove i valori limite per le infrastrutture ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, come stabiliti dal D.M. 14 novembre 1997 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero, per ragioni tecniche, economiche o ambientali si ritenga opportuno procedere ad intervento diretto sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Il D.P.C.M. 14/11/1997, art. 3, comma 2, relativamente alle infrastrutture stradali afferma che:

“Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995, n.447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione”.

Nella valutazione dei limiti assoluti di immissione, quindi, all'interno delle fasce non va incluso il contributo delle sorgenti indicate, mentre va incluso all'esterno delle fasce.

All'interno delle fasce vanno invece rispettati:

- i limiti di emissione relativi a tutte le sorgenti sonore ad esclusione di quelle indicate (stradali, ferroviarie, ecc...).
- i limiti di immissione assoluti, definiti dalla classificazione assegnata alla fascia, relativamente a tutte le sorgenti sonore ad esclusione di quelle indicate (stradali, ferroviarie, ecc...).

Si riporta a tal proposito l'art. 3, comma 3, dello stesso Decreto:

“All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.”

Si ricorda infine che indipendentemente dalle fasce di pertinenza, il criterio differenziale non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime.

CAP 3. DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'EDIFICIO

CAP 3.1. Inquadramento generale

Il fabbricato oggetto di indagine, denominato ex-cinema Maestoso, si trova in via Sant'Andrea, Monza e sarà oggetto di intervento di ristrutturazione.

Oggetto di intervento e modifica saranno il fabbricato principale, l'area parcheggio adiacente ad est del fabbricato (già esistente, ma di cui verrà cautelativamente considerato interamente l'impatto a causa del prevedibile aumento nell'afflusso di traffico), una zona esterna sita a sud per l'area di carico e scarico merci, nonché gli impianti termo meccanici di trattamento aria, che verranno posizionati in copertura.

Il fabbricato esistente attualmente verrà trasformato in un edificio pluriplano a destinazione terziario/commerciale: al piano terra verrà realizzata un'area commerciale che potrà ospitare una struttura commerciale alimentare con una superficie di vendita fino a 1.800 mq, mentre i piani superiori saranno destinati ad uffici.

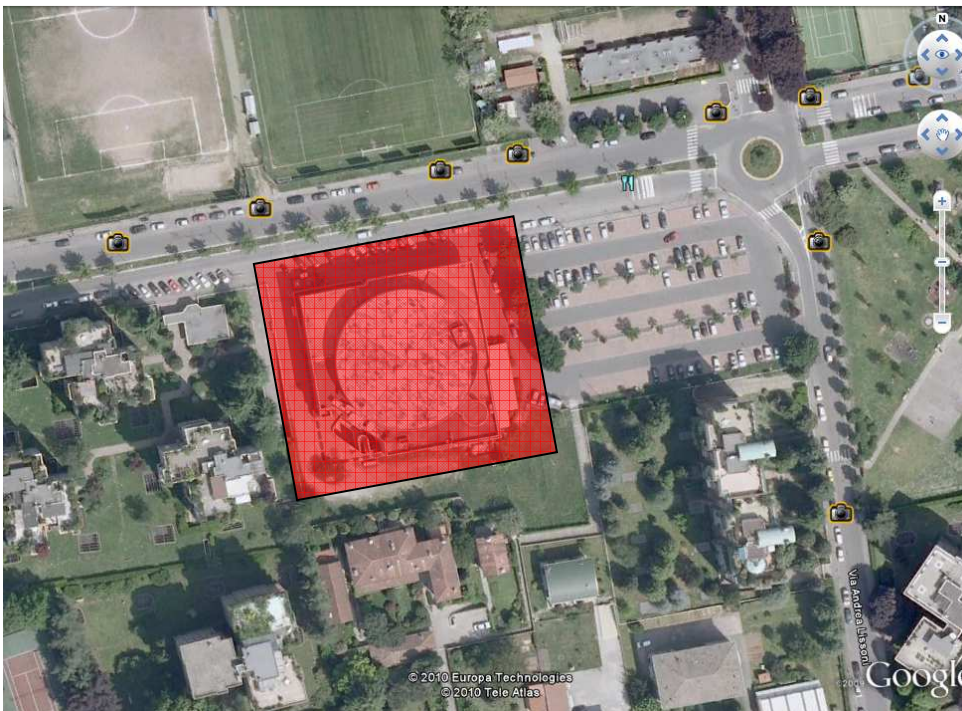


Figura 1 – planimetria della zona

CAP 3.2. Inquadramento acustico

Ai sensi del piano di Zonizzazione Acustica del comune di Monza, nella zona in esame, che ricade in classe II, valgono i limiti acustici indicati nelle tabelle seguenti.

CLASSE	DESCRIZIONE	SIMBOLO	VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (dB(A) _{eq})		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (ASSOLUTI) (dB(A) _{eq})		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (DIFFERENZIALE) (dB(A) _{eq})	
			GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO
I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE		45	35	50	40	5	3
II	AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE		50	40	55	45	5	3
III	AREE DI TIPO MISTO		55	45	60	50	5	3
IV	AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA		60	50	65	55	5	3
V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI		65	55	70	60	5	3
VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI		65	65	70	70	n.a.	n.a.

L'edificio nello specifico si trova in classe II, come pure i ricettori vicini:

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe II	55 dB(A)	45 dB(A)

Tabella 3 – Limiti massimi di immissione sonora previsti i ricettori

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe II	50 dB(A)	40 dB(A)

Tabella 4 – Limiti massimi di emissione sonora previsti per i ricettori

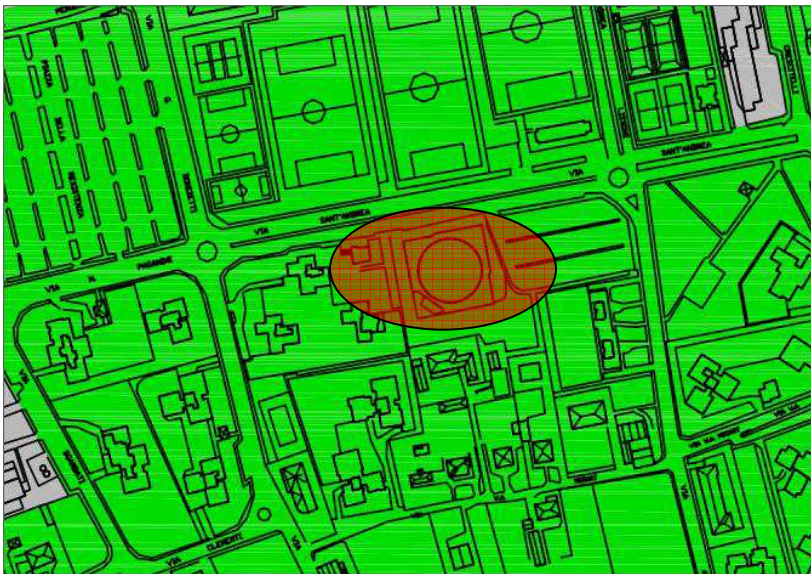


Figura 2 – estratto piano di zonizzazione

Comune di Monza		
PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA		
Realizzazione:	dirigente settore ambiente	il Sindaco
Studio di Acustica de Polzer s.r.l. Via Erlaschi, 45 20141, Milano Tel e fax: 02/89512742 email: info@depolzer.it	assessore alle politiche culturali e di sostenibilità	segretario generale
	SCALA 1:5000	tavola 1
	Tavola con azionamento acustico	
	Giugno 2013	
Legenda classificazione acustica		
Classi e limiti di immissione:		
	Classe I: aree particolarmente protette	50 - 40
	Classe II: aree prevalentemente residenziali	55 - 45
	Classe III: aree di tipo misto	60 - 50
	Classe IV: aree di intensa attivita' umana	65 - 55
	Classe V: aree prevalentemente industriali	70 - 60
	Classe VI: aree esclusivamente industriali	70 - 70

Figura 3 – estratto piano di zonizzazione

CAP 4. DESCRIZIONE ED INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITA'

CAP 4.1. Descrizione dei locali ed attività

L'intervento comprende la sostituzione del fabbricato esistente con un nuovo edificio ad uso commerciale e terziario con due piani interrati; la Slp è pari a 7.136 mq. Nello specifico:

- Piano secondo interrato: autorimessa asservita ad uso pubblico e parcheggi privati (accessibile dalle 08.00 alle 20.00)
- Piano primo interrato: autorimessa asservita ad uso pubblico (accessibile dalle ore 08.00 alle ore 20.00)
- Piano terra + soppalco: commerciale – slp pari a 3.533 mq. Tale spazio ospiterà una media struttura di vendita alimentare (categoria m4a, con superficie di vendita compresa tra 1500 mq e 2500 mq. La porzione soppalcata sarà destinata ad attività di servizio al commerciale (servizi igienici per i dipendenti, spogliatoi, etc...)
- Piano primo: terziario (ambienti flessibili ufficio – open space) – slp pari a 2.381 mq. Un'area di 475 mq sarà destinata a centro civico per l'amministrazione comunale, con ingresso indipendente.
- Piano secondo: terziario (ambienti flessibili ufficio – open space) – slp pari a 1.222 mq

Le destinazioni d'uso, pur definite, non si traducono ancora in una definitiva articolazione degli spazi interni, poiché non sono ancora note le effettive esigenze delle attività che si insedieranno. Le caratteristiche di materiali, stratigrafie relative al fabbricato non sono allo stato attuale definite in via esecutiva; tuttavia le strutture dovranno permettere il rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 05/12/97 relativi ai requisiti acustici passivi.

Il piano prevede la realizzazione di standard, di cui 5.776 mq a parcheggio totali:

- Standard a piano terra: 1.478 mq
- Standard a piano primo interrato: 4.955 mq
- Standard a piano secondo interrato: 2.482 mq

I posti auto in progetto a standard sono:

- Piano terra: 68
- Piano primo interrato: 131
- Piano secondo interrato: 66 (+ 63 privati)

Lo studio dell'impatto acustico comprenderà l'insieme delle attività che si svolgeranno all'interno ed esternamente l'edificio oggetto di intervento.

Le principali fonti di rumorosità sono costituite dal rumore antropico interno ed esterno al fabbricato, dal parcheggio e rampe di accesso, dall'area carico/scarico e dagli impianti posti in copertura

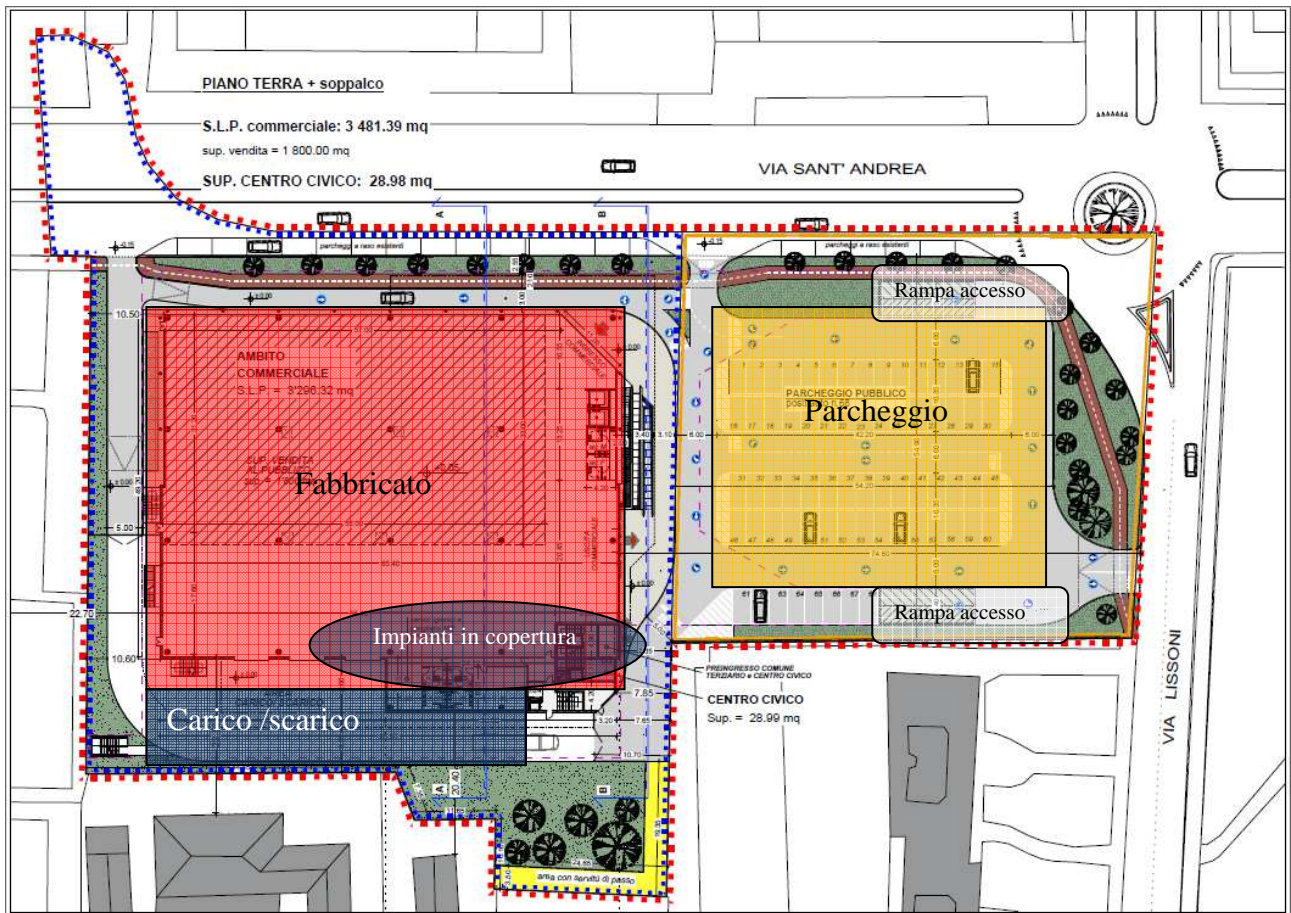


Figura 4 – pianta del locale

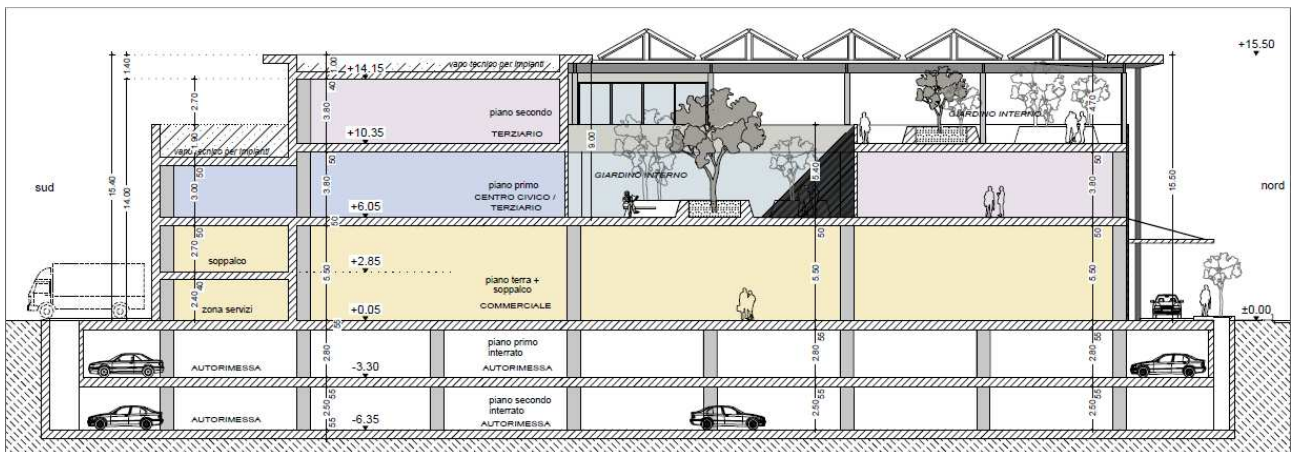


Figura 5 – pianta della zona

Le attività svolte all'interno del fabbricato saranno, come detto, di tipo commerciale al piano terra e terziario al piano primo e secondo. Tutte le attività seguiranno orario prettamente diurno, indicativamente dalle ore 08.00 alle ore 20.00, sia quelle interne al fabbricato, sia quelle di carico/scarico, sia il parcheggio interrato e quindi le relative aree di accesso, poste nel parcheggio esterno. Il parcheggio esterno invece sarà a disposizione pubblica anche in orario notturno.

CAP 5. CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

Per clima acustico si intendono le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali e antropiche.

La valutazione di clima acustico è una ricognizione delle condizioni sonore abituali e di quelle massime ammissibili in una determinata area. Essa è finalizzata a evitare che il sito in cui si intende realizzare un insediamento sensibile al rumore sia caratterizzato da condizioni di rumorosità, o da livelli di rumore ammissibile, non compatibili con l'utilizzo dell'insediamento stesso.

La valutazione di clima acustico deve fornire gli elementi per la verifica della compatibilità del sito prescelto per l'insediamento con i vincoli necessari alla tutela di quest'ultimo, mediante l'individuazione e la descrizione delle sorgenti sonore presenti nel suo intorno, la caratterizzazione del clima acustico esistente, l'indicazione dei livelli sonori ammessi dalla classificazione acustica comunale e dai regolamenti di esecuzione che disciplinano l'inquinamento acustico originato dalle infrastrutture dei trasporti, di cui all'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) per il sito destinato all'insediamento oggetto di valutazione.

CAP 5.1. Misure effettuate

Sono state effettuate misurazioni relative al clima acustico esistente nelle attuali condizioni, cioè antecedenti la realizzazione in oggetto; tali misure sono relative al rumore residuo presente ai confini del lotto in esame in prossimità dello stesso e di ricettori di tipo residenziale individuati come i più prossimi ed esposti. Tali ricettori sono costituiti dai fabbricati circostanti in posizione sud/ovest e si configurano inoltre come i maggiormente critici, in quanto, oltre ad essere i più vicini ed esposti alle sorgenti sopra menzionate, si trovano in posizione più riparata dalla rumorosità stradale e quindi caratterizzata da rumorosità residua più ridotta.

In via cautelativa le misure di riferimento sono state rilevate nell'area verde posta a sud del lotto, a livello del piano stradale; la posizione risulta protetta dai contributi di rumorosità stradale e da altre sorgenti, poiché schermata dagli edifici e distante dalle due arterie stradali, via Sant'Andrea e via Lissoni (ai piani superiori i contributi stradali, non schermati dagli edifici causano incrementi del rumore residuo).

Le misure rilevate sono riportate nello schema riassuntivo qui di seguito (successivamente vengono riportati i dettagli)

Misura	Posiz	Periodo	LAeq (dB)	L95 (dBA)	L10 (dBA)	Inizio	Fine	Durata
AV.426	P1	diurno	60,1	43,6	63,0	10:56:57	11:03:31	00:06:34
AV.427	P2	diurno	48,1	39,9	51,4	11:00:55	11:14:47	00:13:52
AV.428	P2	diurno	50,4	41,1	53,6	11:30:00	19:49:29	08:19:29
AV.430	P1	notturno	43,3	36,2	47,3	23:53:59	00:02:41	00:08:42
AV.431	P2	notturno	37,5	25,5	36,6	00:08:42	05:58:50	05:50:08

CAP 6. POST-OPERAM

Poiché l'attività non è ancora avviata, non è possibile effettuare misure in campo relative all'impatto dovuto alle sorgenti di rumorosità interne al locale. Per verificare il rispetto delle normative si procede per via teorica, attraverso un'analisi della diffusione della rumorosità prodotta dall'attività.

CAP 6.1. Sorgenti emittenti attivate

Le sorgenti di rumorosità sono:

- Rumorosità antropica e impiantistica interna al fabbricato
- Impianti posizionati in copertura
- Parcheggi a cielo aperto e rampe di accesso al parcheggio interrato
- Area di carico/scarico

	Livello di Pressione misurata a 1 m di distanza	Potenza sonora
Persona che parla con tono di voce moderato	53 dB(A)	67 dB
Tono normale	58 dB(A)	73 dB
elevato	65 dB(A)	80 dB
Forte	75 dB(A)	

Il livello di potenza sonora sonora è stimabile pari a 71 dB(A), partendo da un valore di circa 60 dB(A) di pressione sonora rilevabile ad un metro di distanza.

Il rumore diffuso nei locali è dato dalla somma delle pressioni sonore dei singoli elementi che generano rumorosità. All'interno di un locale chiuso tale livello non decade oltre una certa distanza, definita distanza critica (che dipende dall'assorbimento acustico del locale stesso). In sostanza la distanza critica definisce la distanza oltre la quale è preponderante il suono riverberato.

Poiché sia le macchine che le persone saranno distribuite nel locale in maniera non prevedibile e non concentrate in un unico punto, si può affermare con buona approssimazione che le componenti rilevanti che contribuiranno al livello complessivo di pressione sonora dipendono dalla distanza critica.

A tal proposito si analizza il tempo di riverbero e l'assorbimento acustico del locale dovuti alle caratteristiche geometriche ed ai materiali, secondo le seguenti leggi:

$$A = \sum S\alpha = \sum a = S_1\alpha_1 + S_2\alpha_2 + \dots + S_n\alpha_n$$

$$T_{60} = \frac{0,163V}{A}$$

Si ottiene la costante del locale:

$$R = \frac{\sum S\alpha \sum S}{(\sum S) - \sum S\alpha}$$

E di qui la distanza critica:

$$r_c = \sqrt{\frac{R}{16\pi D}}$$

Questo significa che il livello di pressione sonora significativo dei singoli componenti è quello ottenuto secondo la legge:

$$L_p = L_w + 10 \text{Log} \left[\frac{1}{4\pi r^2 D} + \frac{4}{R} \right]$$

allorquando diviene rilevante il secondo termine dell'argomento del logaritmo, poiché la distanza tra le sorgenti è certamente molto maggiore della distanza critica.

L'andamento è di questo tipo:

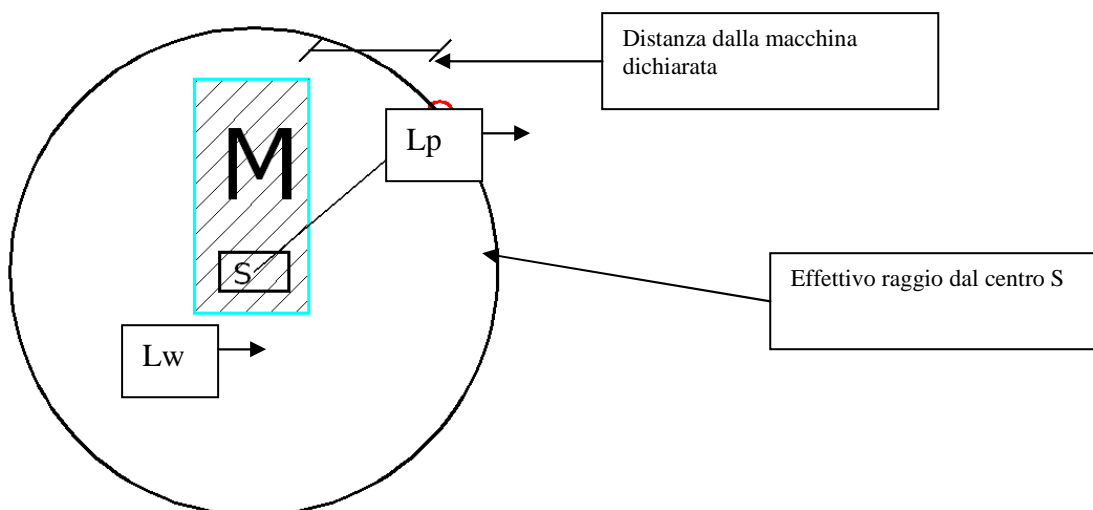
Il livello diffuso si attesta a circa 61 dB(A). I massimi valori all'interno dei diversi ambienti si attestano intorno agli 80 dB(A). Nella diffusione verso l'esterno tali valori subiscono un abbattimento dovuto alle strutture (che dovranno rispettare il D.P.C.M. 05/12/1997 sui requisiti acustici passivi)

Al fine di stimare la potenza sonora degli impianti per i quali sia fornita solo la pressione sonora ad una certa distanza, ci si pone nell'ipotesi più sfavorevole e quindi più cautelativa, valutando la massima distanza dal centro della sorgente di rumorosità (posto nel centro dell'elemento di generazione del rumore – ventilatore, motore etc).

La diffusione del rumore a distanze superiori delle dimensioni della macchina stessa, segue la legge di diffusione sferica, segue la legge

$$L_p = L_w + 10 \text{Log} \left[\frac{1}{4\pi r^2 D} \right] \text{ ponendo direttività pari a 2.}$$

La valutazione può quindi essere effettuata schematizzando la macchina (M) come una sorgente puntiforme posta nel centro individuato (S) avente potenza sonora ricavabile per procedimento inverso dalla pressione sonora dichiarata.



Sulla copertura verranno posizionate 8 macchine per il condizionamento caratterizzate da un livello massimo di pressione pari a 73 dB(A) ad un metro di distanza dalla superficie esterna più rumorosa. In via cautelativa verrà considerata una potenza sonora complessiva pari a $L_w = 90$ dB(A).

Per quanto concerne l'area di carico scarico (comprensiva del passaggio di veicolo pesante per il trasporto merci lungo il perimetro sud del lotto) e i parcheggi, si utilizzano le linee guida degli standard RLS 90.

CAP 6.1.1. Analisi diffusione della rumorosità

CAP 6.1.1.1. Metodo di calcolo

La direttività (D) di una sorgente dipende dalle sue dimensioni, dalla sua forma, dalla lunghezza d'onda del suono in uscita e dalla sua posizione nel locale. È essenzialmente la porzione di spazio libero, sul totale disponibile, verso cui la sorgente può irradiare l'energia sonora.

- ☛ una sorgente omnidirezionale ha $D = 1$
- ☛ se la sorgente irradia in metà spazio (es. sorgente posta a terra), $D = 2$
- ☛ Se si dimezza questa metà (sorgente a terra, attaccata ad un muro), $D = 4$
- ☛ Se si dimezza ancora (sorgente a terra, all'angolo tra due muri), $D = 8$

Un altoparlante a tromba ha D che varia da 32 a 64.

La costante dell'ambiente R (*Room constant*) è correlata all'assorbimento totale A. con la relazione:

$$R = \frac{A \sum S}{(\sum S) - A}$$

$$R = \frac{\sum S \alpha \sum S}{(\sum S) - \sum S \alpha}$$

R= costante del locale m²

A= assorbimento totale in m² sabine

$\sum S$ = (non $\sum S \alpha$) sommatoria delle superfici in m²

La distanza critica (r_c) è la distanza dalla sorgente dalla quale in poi l'intensità sonora smette di scendere di 6 dB ad ogni raddoppio di distanza e si mantiene costante, a causa del campo riverberato dovuto alle onde di riflessione che si distribuiscono abbastanza uniformemente

$$r_c = \sqrt{\frac{R}{16\pi D}}$$

r_c = distanza critica, in m

R= costante del locale, in m²

D= fattore di direttività

Se il ricevente è più vicino alla sorgente rispetto alla distanza critica:

- il suono diretto diminuisce di 6 dB ad ogni raddoppio
- il suono diretto è più forte del riflesso (suono globale "secco")
- il suono riverberato arriva più tardi con livello inferiore a quello diretto

se il ricevente è più lontano rispetto alla distanza critica:

- i cambiamenti di L_p al variare della distanza saranno piccoli o nulli
- il riverberato sarà più forte del diretto, (suono globale con qualità di "coda sonora")
- il suono diretto raggiunge il ricevente per primo, seguito dal più forte suono riverberato

Aumentando l'assorbimento in un ambiente:

- l'energia riverberata diminuisce e quindi diminuisce il rumore (solo nel campo riverberato)
- aumenta leggermente la distanza critica (funzione della radice quadrata)

L'attenuazione del rumore in ambienti chiusi al variare dell'assorbimento totale, dipende dalla frequenza ed avviene solo nel campo riverberato (oltre la distanza critica)

$$\Delta L_{int\ erno} = 10 \text{Log} \frac{A_{prima}}{A_{dopo}}$$

ΔL = attenuazione del rumore in dB

A_{prima} = assorbimento totale prima del cambiamento di assorbimento, in m² sabine

A_{dopo} = assorbimento totale dopo il cambiamento di assorbimento, in m² sabine

Se l'assorbimento da prima a dopo aumento, ΔL è negativo (L_p riverberante diminuisce del valore ΔL).

Il livello di potenza sonora L_w è una proprietà della sorgente; può indicare quanto il rumore sarà udito (L_p) soltanto se le proprietà dell'ambiente, quali D, r e R sono note.

Un' analogia per spiegare: la potenza di una lampadina dipende dal suo wattaggio (100 watt illuminano di sicuro più di 60 watt). Ma la quantità di luce che vediamo dipende dall'apparecchio di illuminazione (direttività D della sorgente), dalla distanza dalla lampadina (r), e dal colore delle pareti del locale (assorbimento legato a R).

Il legame tra L_w , L_p e i tre fattori ambientali D, r, R vale:

$$L_p = L_w + 10 \text{Log} \left[\frac{1}{4\pi r^2 D} + \frac{4}{R} \right]$$

- ✚ il termine $\frac{1}{4\pi r^2 D}$ si riferisce al campo libero
- ✚ il termine $\frac{4}{R}$ si riferisce al campo riverberato
- ✚ alla distanza critica, $\frac{1}{4\pi r^2 D} = \frac{4}{R}$
- ✚ all'aperto A (e quindi R) tende a infinito, quindi $4/R$ tende a zero. Così accade anche nelle camere anecoiche.

L'assorbimento dei materiali dipende dalla messa in opera, specie per i fonoassorbenti a frizione. Nel misurare α va chiaramente indicato il tipo di messa in opera dell'elemento in prova, che si classifica, secondo la normativa americana:

- A – montaggio diretto (nessuna intercapedine d'aria dietro il materiale)
- D – montaggio con piccola intercapedine d'aria (meno di 10 cm) tra la superficie di montaggio ed il materiale in prova
- E – montato con un'ampia intercapedine d'aria tra la superficie di montaggio ed il materiale in prova (indicato con ad es.: E-400 che indica 400 mm).

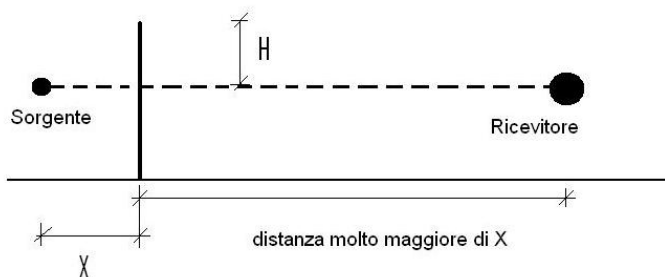
Le camere anecoiche (rivestite di superfici altamente fonoassorbenti) simulano le condizioni di campo libero (almeno sopra i 150 Hz: alle basse frequenze non sono totalmente anecoiche), annullando quasi interamente le riflessioni. Si usano per studiare la direttività delle sorgenti sonore e dei ricevitori.

Calcolo attenuazione delle barriere

Si ricorda che la barriere vanno dimensionate correttamente seguendo alcuni principi base:

- ✚ devono essere massicce ed impenetrabili: L_p trasmesso attraverso dev'essere almeno 10 dB più basso di quello diffratto oltre la barriera
- ✚ devono interrompere la linea di visione tra sorgente e ricevente
- ✚ devono essere lunghe almeno il doppio dell'altezza (per non creare diffrazioni alle estremità)
- ✚ devono essere vicine o alla sorgente o al ricevente (in mezzo sono meno efficaci)
- ✚ devono essere il più alte possibile
- ✚ attenuano meglio le alte frequenze che le basse
- ✚ devono essere lontane da superfici riflettenti (es: da edifici)
- ✚ sono limitate, dalla diffrazione, ad attenuazioni massime di 20 dB

le frequenze attenuate dipendono dalla configurazione:



Si può quindi calcolare l'abbattimento della barriera in base alla distanza dalla sorgente (X, in metri) e all'altezza della barriera sopra la linea di visione (H, in metri)

frequenze							
H2 / X	63	125	250	500	1000	2000	4000
da 0 a 0,03	0	0	0	0	2	4	7
da 0,03 a 0,07	0	0	0	2	4	7	10
da 0,07 a 0,15	0	0	3	5	9	12	15
da 0,15 a 0,3	0	2	5	8	12	14	17
da 0,3 a 0,6	2	5	8	12	14	17	20
da 0,6 a 1,2	5	8	11	14	17	20	20

da 1,2 a 2,5	8	12	14	16	20	20	20
da 2,5 a 5	11	14	17	20	20	20	20
più di 5	14	17	20	20	20	20	20
attenuazione data dalle barriere (dB)							

L'attenuazione è calcolabile anche con la seguente formula:

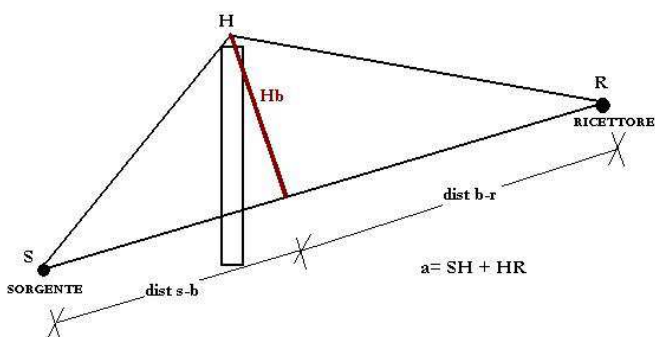
$$\Delta L = 5 + 20 \cdot \text{Log} \frac{\sqrt{2\pi|N|}}{\text{tgh}\sqrt{2\pi|N|}}$$

Dove N è il numero di Fresnel

$$N = \pm \frac{2 \cdot \delta}{\lambda}$$

$\delta = SH + HR - SR$, cioè la differenza tra il percorso minimo sorgente/ricevitore al di sopra della barriera e la distanza in linea retta tra i due punti presi in esame.

λ = lunghezza d'onda del suono in esame



Una stima della rumorosità dovuta al traffico veicolare, relativa alle vetture che percorrono la via in avvicinamento al parcheggio, può essere fatta tramite il metodo Ontario, secondo la legge:

$$Leq = 0.21 \cdot V + 10.2 \log(Q_L + 6Q_p) - 13.9 \log D + 49.5$$

Ipotizzando il flusso veicolare come una sorgente di rumore lineare, è possibile determinare, tramite la formula di Burgess, il valore del livello energetico medio Leq in dB(A), ad una certa distanza dalla sorgente, noto il flusso veicolare in termini di mezzi leggeri e pesanti.

L'espressione della formula è la seguente:

$$Leq = 55,5 + 10,2 \cdot \text{Log}_{10} Q + 0,3 \cdot p - 19,3 \cdot \text{Log}_{10} d$$

Dove:

Q = numero totale di veicoli all'ora (leggeri e pesanti)

p = percentuale di veicoli pesanti,

d = distanza tra la posizione di misura ed il centro di flusso della carreggiata più vicina al microfono

Per la modellazione previsionale del rumore relativo ai parcheggi le norme di riferimento sono la RLS 90 e DIN 18005-2, e, ancor più, lo studio della Regione Federale Bavarese, pubblicato nel 2007, che a seguito di numerosissime rilevazioni in molteplici parcheggi ha permesso di ricavare delle relazioni empiriche che permettono la previsione dei livelli sonori delle diverse tipologie di parcheggio.

Il parametri principale che caratterizza l'emissione sonora è il numero di movimenti veicolari N nell'unità di tempo (ora) e relativa all'unità di riferimento B_0 (l'operazione completa consta di due movimenti veicolari). L'unità di riferimento B è talvolta il numero stesso di posti auto del parcheggio, ma più spesso risulta significativo scegliere un parametro correlato con le caratteristiche del tipo di parcheggio. In aggiunta vengono determinati dei fattori addizionali dovuti a precise sottospecie di parcheggio.

- Modello del parcheggio generico – metodo integrato

La densità di potenza sonora si ricava con la seguente relazione:

$$L''_w = L_{w0} + K_{PA} + K_l + K_D + K_{srto} + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log(S/S_0) \text{ dB(A)}$$

L''_w = densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area, dB(A)/m²)

L_{w0} = potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio P + R

K_{PA} = fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio

K_l = fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio

K_D = fattore aggiuntivo dovuto al traffico passante ed al contributo dovuto alla ricerca del posto auto. Tale fattore vale 0 in caso di parcheggi piccoli

K_{srto} = fattore correttivo dovuto al tipo di pavimentazione stradale del parcheggio

B = quantità di riferimento (parametro che dipende dalla tipologia di parcheggio e può esprimere il numero di posti auto, la superficie di vendita netta di un supermercato, la superficie di un ristorante...)

N = frequenza di movimento (movimenti veicoli per unità di quantità di riferimento B e per ora)

S = superficie totale del parcheggio

S_0 = superficie unitaria

- Modello del parcheggio generico – metodo separato

Non tiene conto del contributo del traffico passante e della ricerca del posto auto:

$$L''_w = L_{w0} + K_{PA} + K_l + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log(S/S_0) \text{ dB(A)}$$

- Modello del parcheggio sotterraneo
 - o Con rampa di accesso all'aperto:

$$L''_{w,th} = L_{m,E} + 19$$
 - o Con rampa di accesso inclusa:

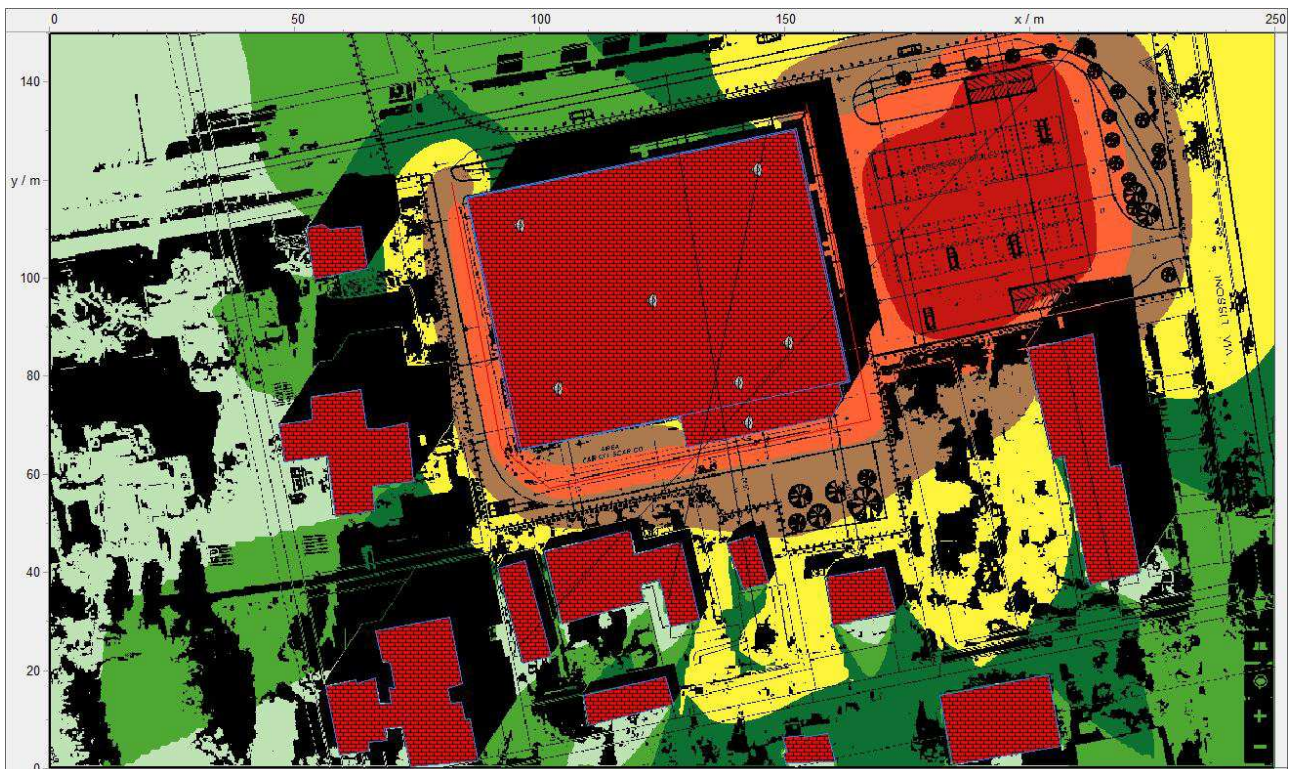
$$L''_{w,th} = 50 + 10 \log(BN)$$

CAP 6.1.1.2. Valutazione emissione ed immissione ed anali rispetto dei limiti

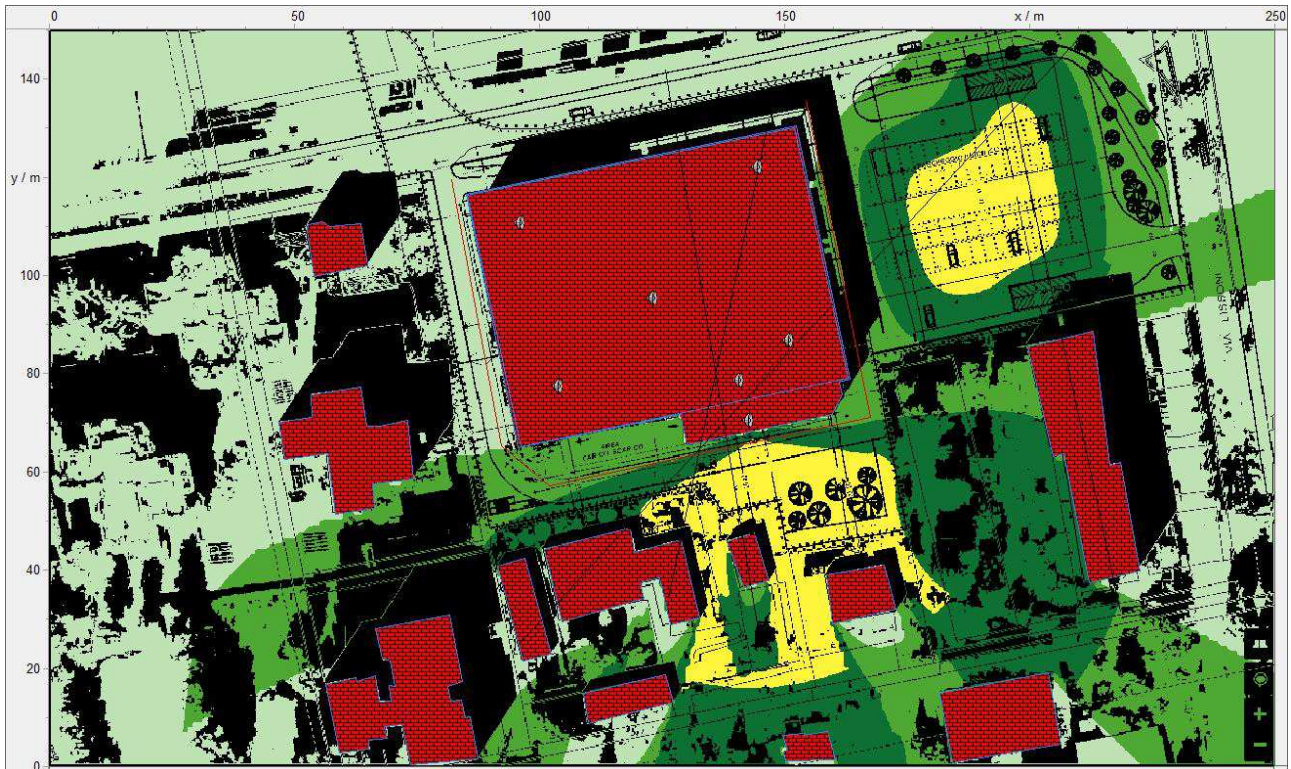
L'analisi della diffusione della rumorosità e dei contributi ai ricettori è stata effettuata utilizzando un software di simulazione acustica IMMI 5.2, e riportando le sorgenti sopra individuate.

Da una prima elaborazione è possibile valutare il contributo presso i ricettori residenziali posti a sud:

Contributo diffusione diurno h 1.5m



Contributo diffusione notturno h 1.5m

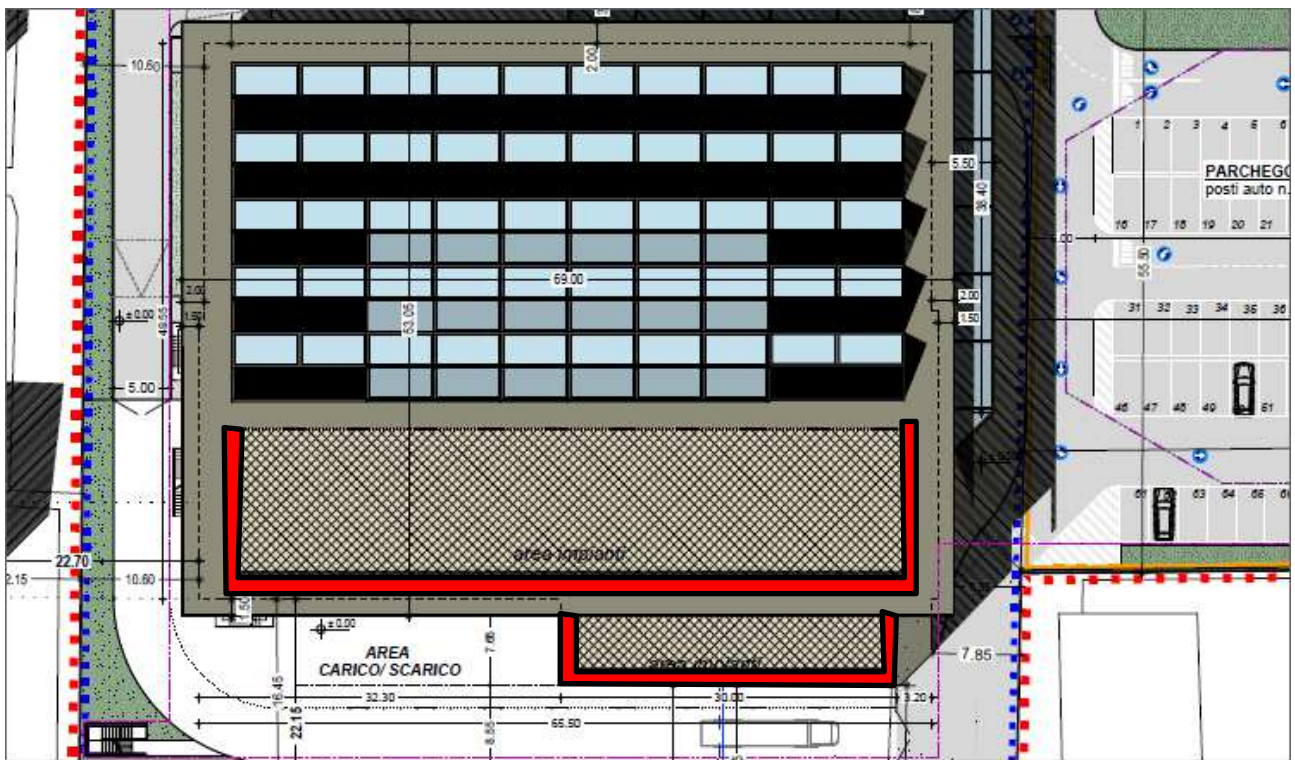
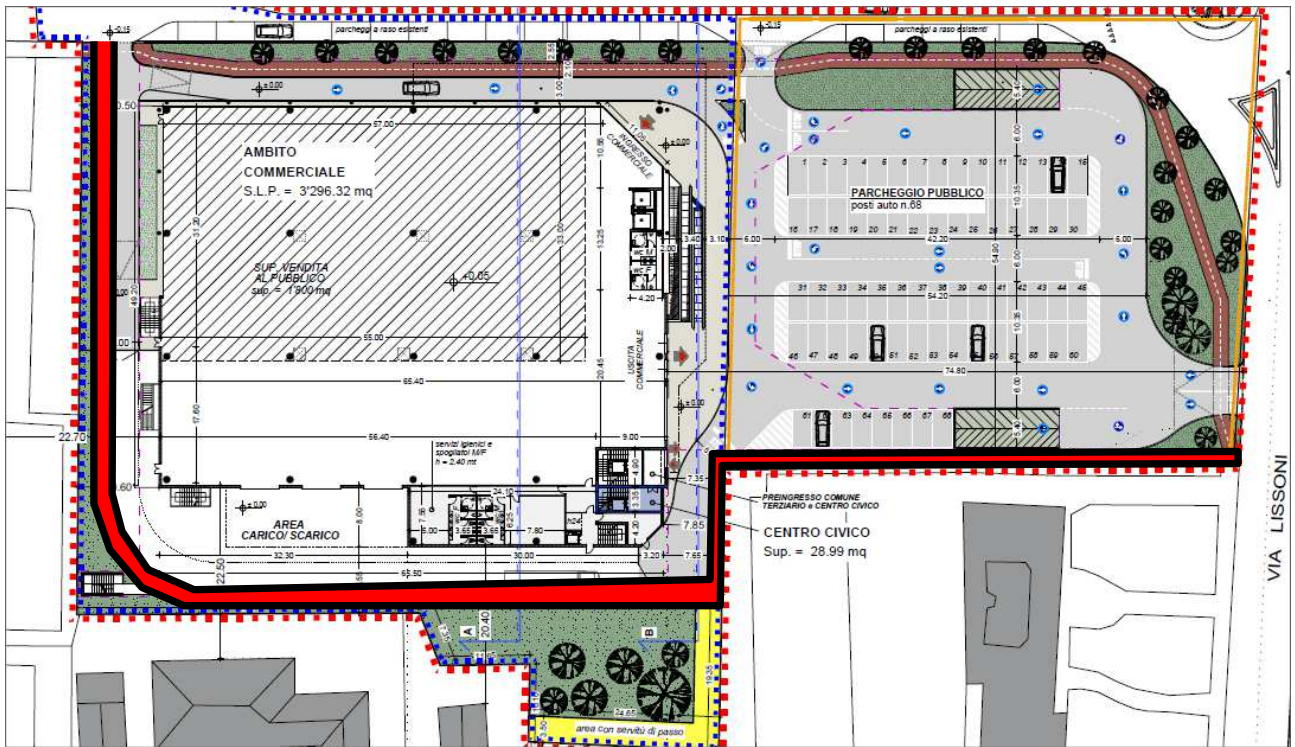


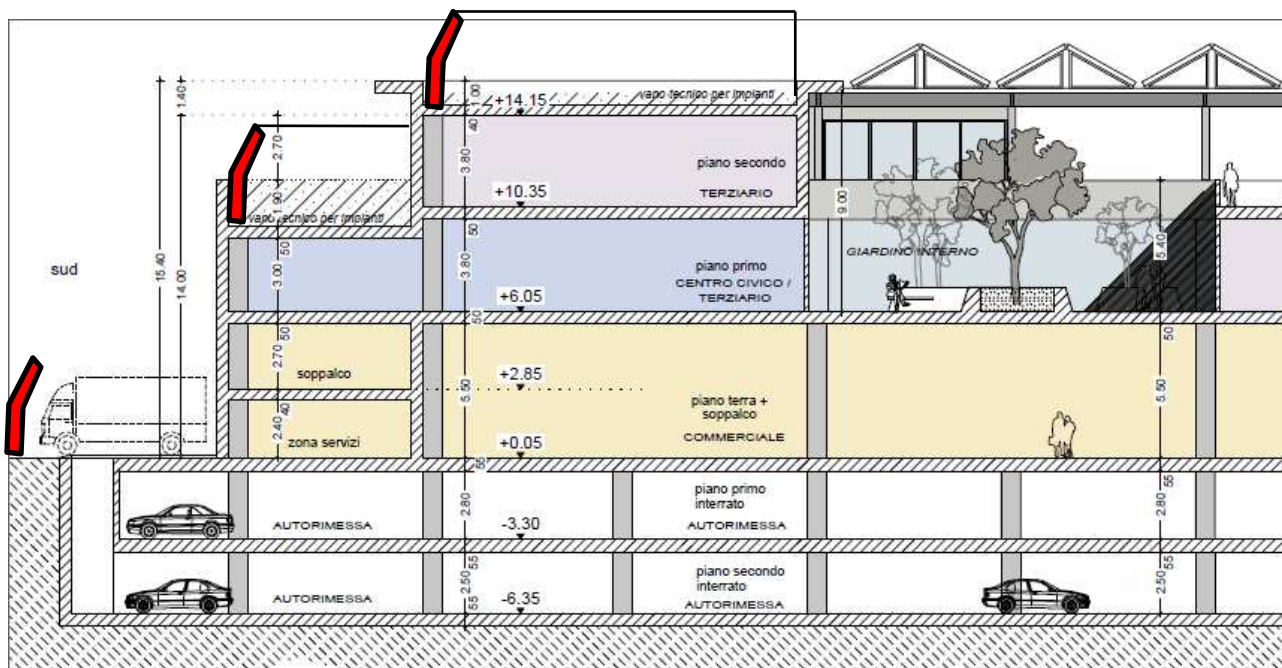
I livelli di pressione sonora dovuti alle sorgenti individuate, in particolare agli impianti termo meccanici posti in copertura in periodo notturno, possono causare il superamento dei livelli di legge. Sono quindi da prevedere barriere acustiche a protezione delle unità residenziali. Va realizzata una barriera acustica completamente chiusa (in vetro fonoisolante, legno e materiale fonoassorbente o muratura) lungo il perimetro sud / ovest del lotto, in corrispondenza del percorso dei mezzi di carico scarico.

La barriera deve essere alta non meno di 3 metri e in sommità inclinata verso l'interno, a parziale copertura della sorgente verso l'esterno ed i piani più alti delle residenze.

Si ricorda che le attività di carico e scarico e la relativa movimentazione su mezzi pesanti avverrà solo in orario diurno, dopo le ore 08.00 ed entro le ore 20.00.

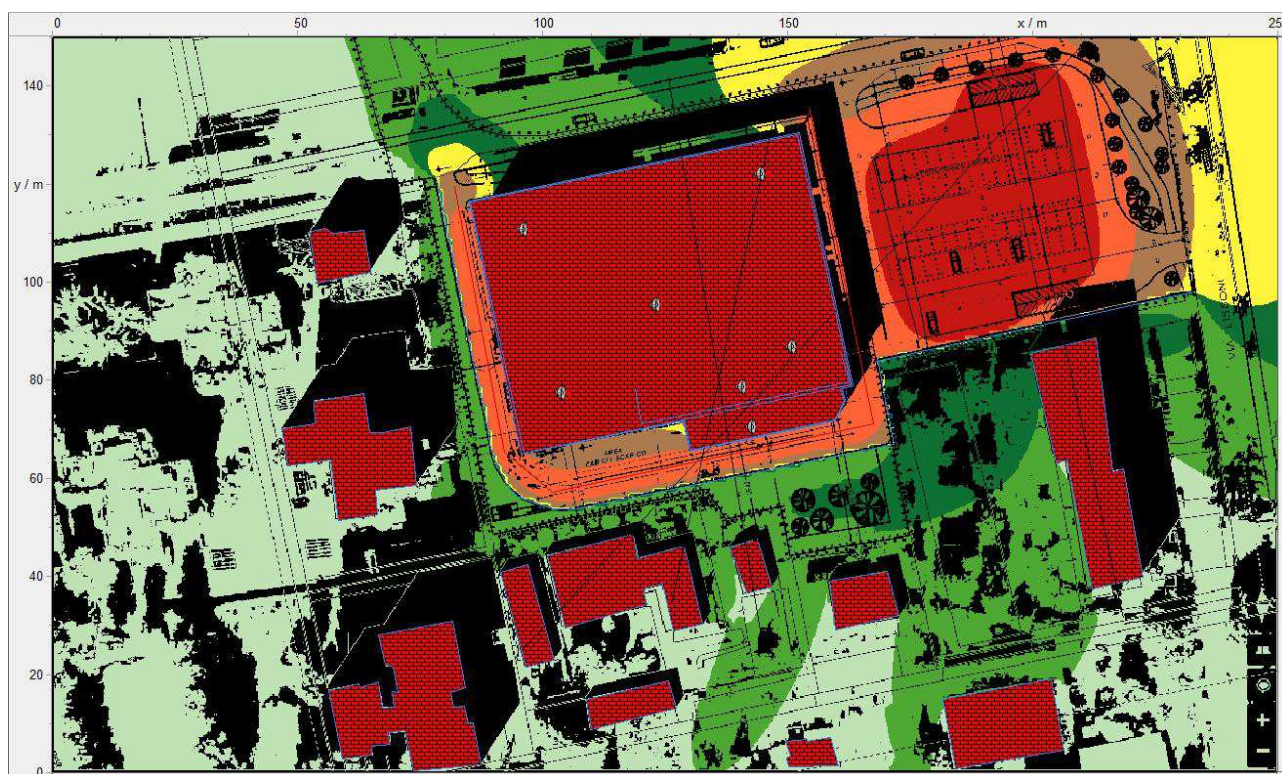
Similmente si deve operare relativamente ai vani che ospiteranno gli impianti termo meccanici posti nei due vani di copertura. In ogni caso le barriere dovranno essere poste quanto più prossime possibile alle sorgenti di rumore e chiudere il vano sui lati sud est ed ovest. L'altezza delle barriere dovrà in ogni caso essere superiore di almeno 1,5 metri rispetto alla sommità delle macchine installate.



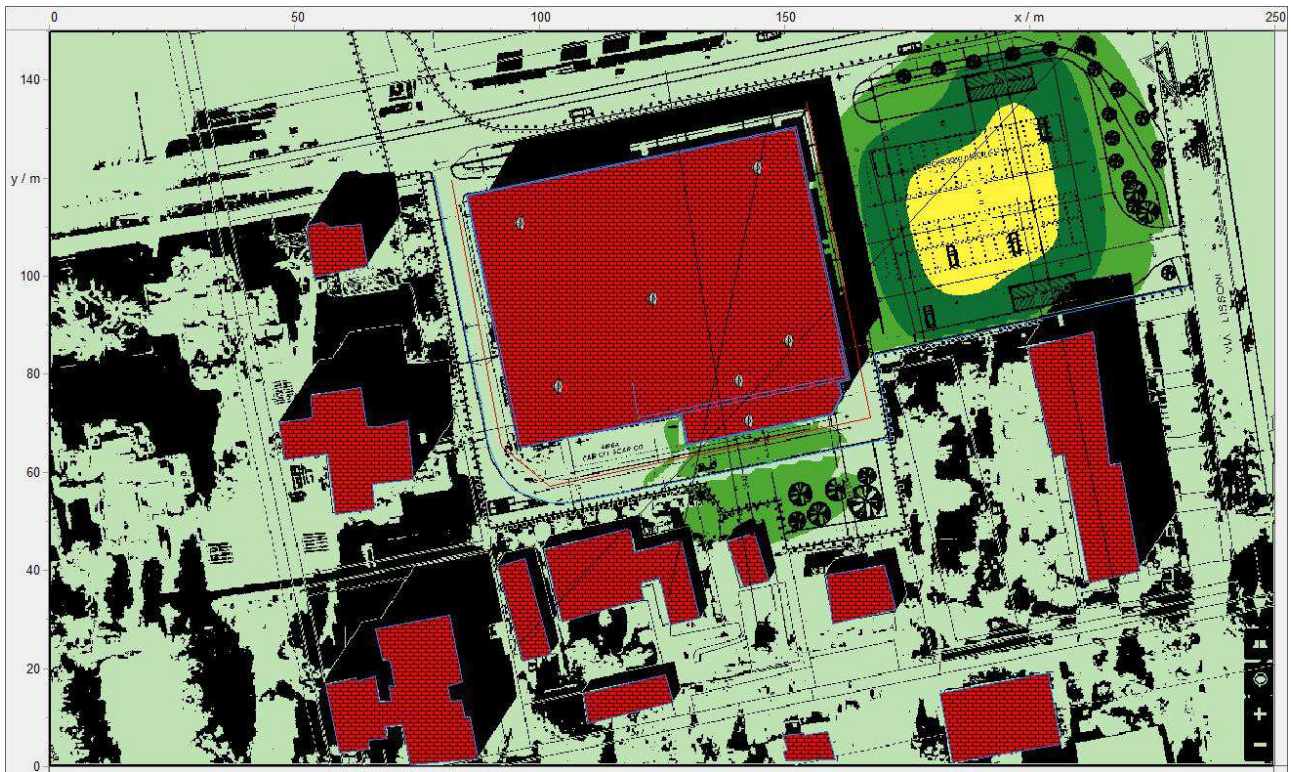


Rieffettuando quindi le elaborazioni si perviene alla seguente situazione:

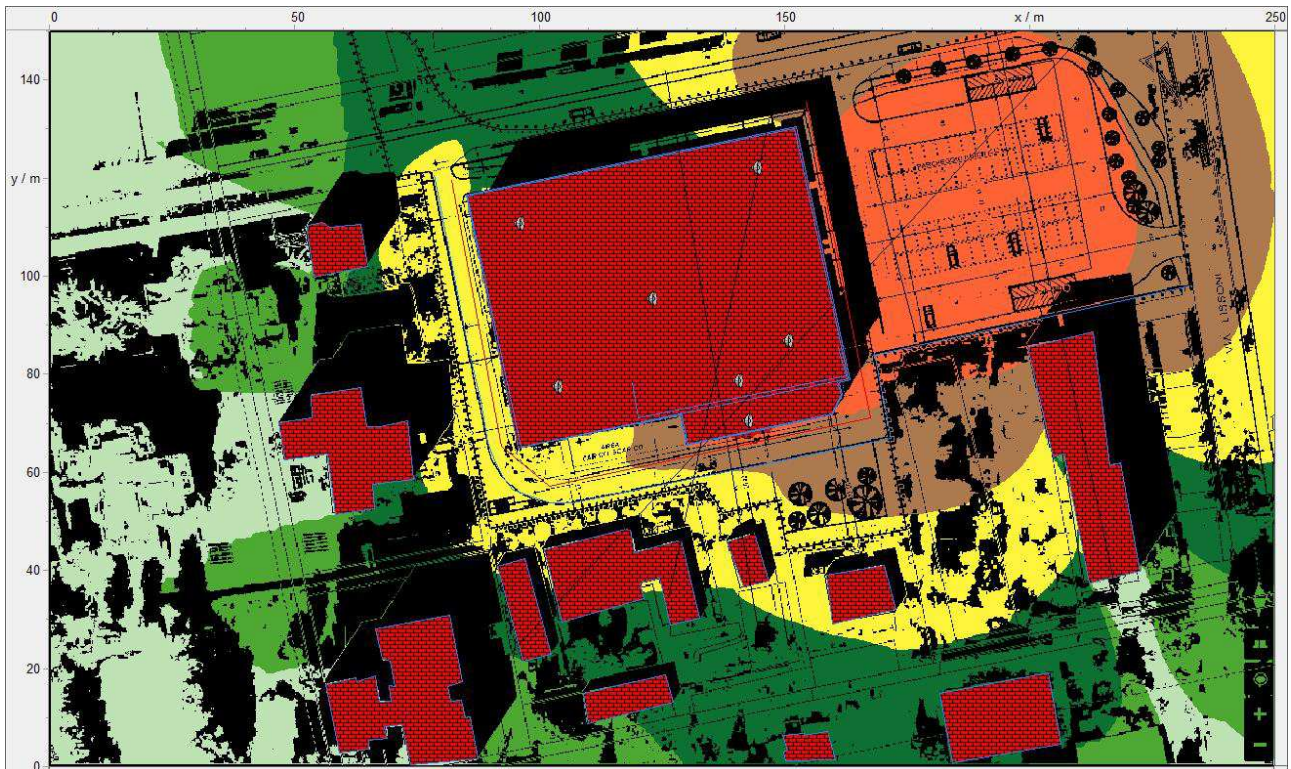
Contributo diffusione diurno h 1.5m



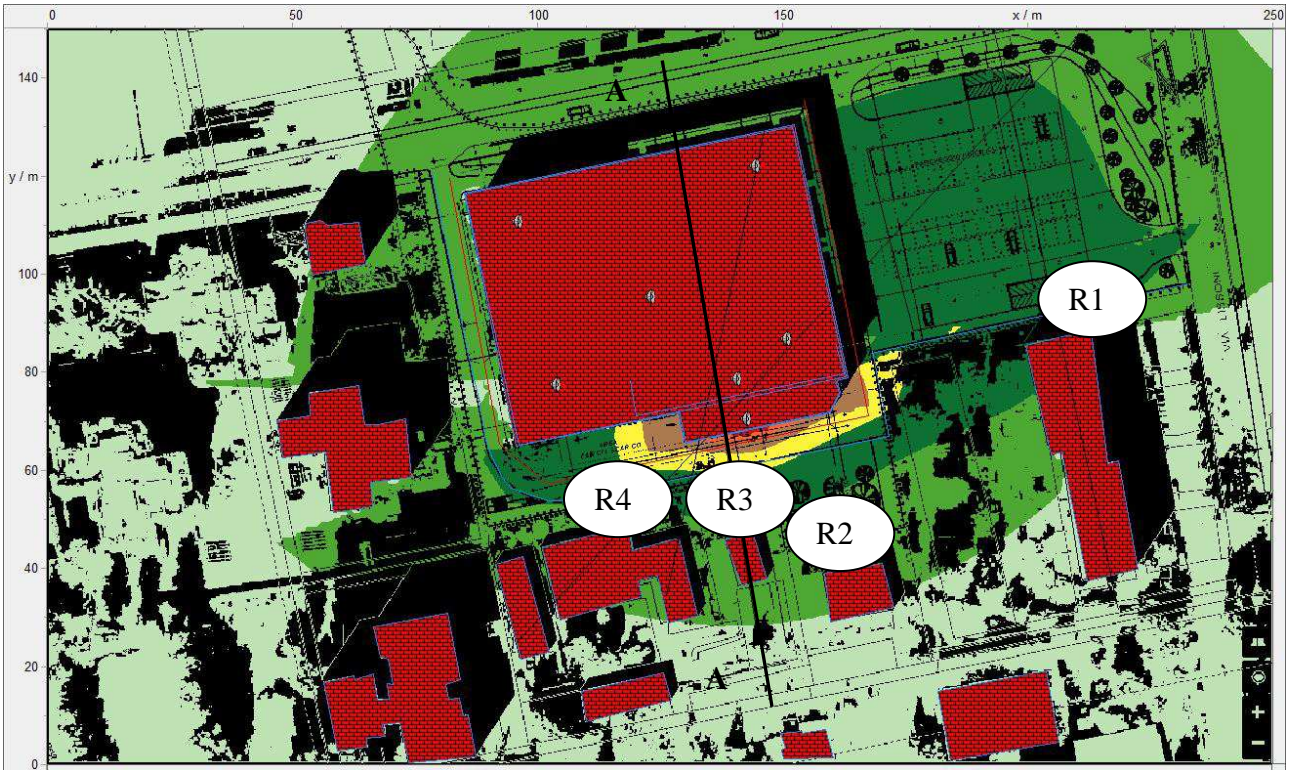
Contributo diffusione notturno h 1.5m



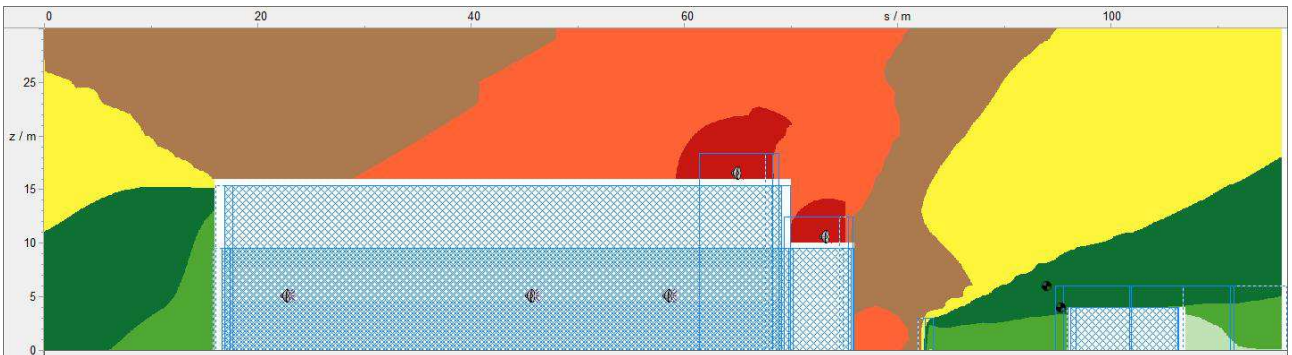
Contributo diffusione diurno h 15m



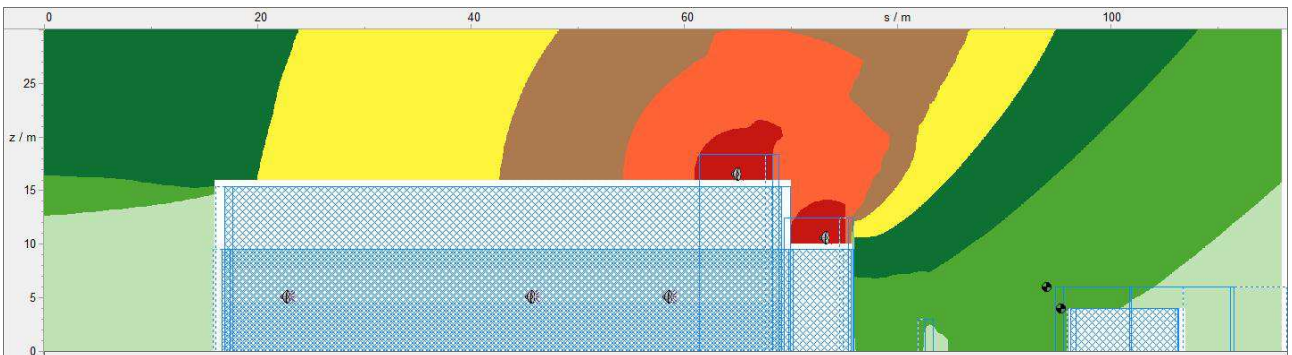
Contributo diffusione notturno h 15m



Sezione AA diurno

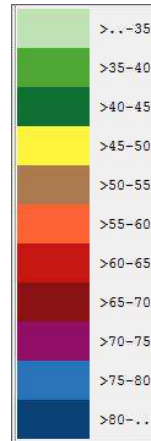


Sezione AA notturno



Valori ai ricettori:

Variant: Con barriere			
1	R1	46.36	32.43
2	R2	41.07	36.10
3	R3	42.01	36.10
4	R4	45.07	35.88



I massimi livelli di pressione sonora percepibili ai ricettori sono dunque pari a 45 dB(A) (46,5 dB(A) presso il ricettore R1, più esposto alla rumorosità stradale), in periodo diurno; sono pari a 36 dB(A) (38 dB(A) presso il ricettore R1) in periodo notturno. Tali contributi sono sufficientemente ridotti da costituire un contributo non significativo nei confronti dei livelli di pressione sonora residua presenti con riferimento ai limiti di immissione previsti per la zona in esame (classe II).

Effettuando un confronto si osserva che i contributi di pressione sonora presso i ricettori dovuti alle sorgenti analizzate risultano inferiori ai livelli di rumorosità residua rilevati:

In periodo diurno:

- Presso il ricettore R1 si ha contributo pari a 46,5 dB(A) contro i 60 dB(A) di rumorosità residua rilevati
- Presso i ricettori posti in posizione più protetta dalla strada si ha un contributo massimo pari a 45 dB(A) contro i 48 dB(A) di rumore residuo rilevati

In periodo notturno:

- presso il ricettore R1 si stima un contributo pari a 38 dB(A), inferiore anche al livello di rumore residuo rilevato presso i ricettori più protetti (43,5 dB(A))
- presso i ricettori posti in posizione più protetta dalla strada si ha un contributo massimo pari a 36 dB(A), quindi inferiore al rumore residuo rilevato (pari a 37,5 dB(A)). Peraltro si osserva che tali valori permettono di ricadere nella condizione di non applicabilità del criterio differenziale.

Per quanto sopra esposto si può concludere quindi che i contributi stimati, nelle condizioni indicate, sono tali da garantire il rispetto dei limiti di emissione ed immissione, sia assoluta che differenziale, vigenti nell'area in esame.

Il rispetto dei limiti non può prescindere dal rispetto delle prescrizioni riportate nella presente relazione, con particolare riferimento agli orari delle attività ed alle barriere acustiche da realizzarsi nelle modalità indicate.

CAP 7. MISURE ACUSTICHE

CAP 7.1. Descrizione delle misure acustiche eseguite

I criteri e le modalità di esecuzione delle misure sono quelli indicati dal D.M. 16/03/1998.

Le misure diurne sono state condotte il giorno 17 - 18/04/2014.

Le condizioni meteorologiche sono risultate accettabili per l'esecuzione delle misure: cielo sereno e vento assente.

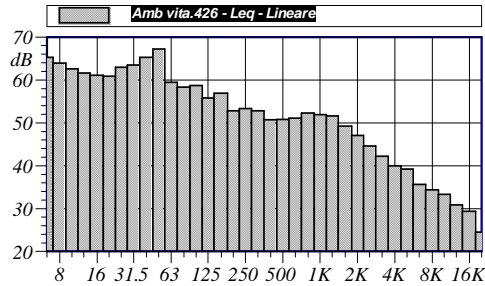
Condizioni meteorologiche:	cielo sereno
Velocità del vento:	assente
Direzione del vento:	-
Tempo di riferimento:	diurno / notturno

Nome misura: **Amb vita.426**
 Località:
 Strumentazione: **831 0001748**
 Durata misura [s]: **394.2**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **17/04/2014 10:56:57**
 OverSLM: **NA** OverOBA: **NA**

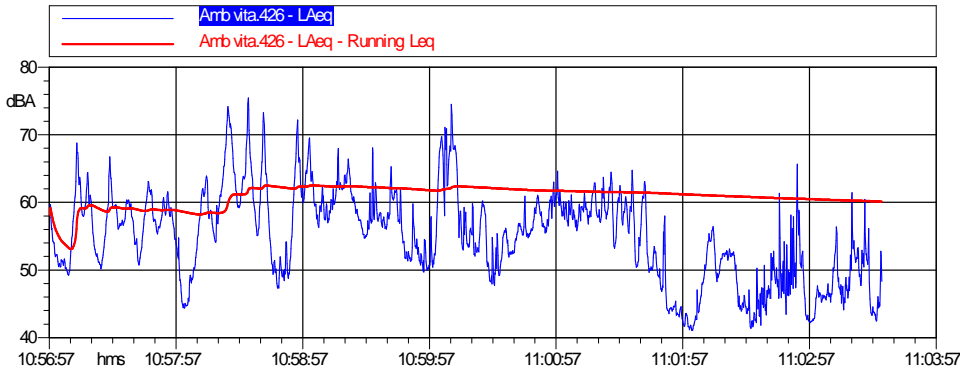
L1: 71.3 dBA L5: 66.0 dBA
 L10: 63.0 dBA L50: 55.6 dBA
 L90: 45.3 dBA L95: 43.6 dBA

$L_{Aeq} = 60.1$ dBA

Amb vita.426			
Leq - Lineare			
	dB		dB
6.3 Hz	65.3 dB	100 Hz	58.7 dB
8 Hz	63.9 dB	125 Hz	55.8 dB
10 Hz	62.6 dB	160 Hz	56.9 dB
12.5 Hz	61.6 dB	200 Hz	52.8 dB
16 Hz	61.1 dB	250 Hz	53.4 dB
20 Hz	60.9 dB	315 Hz	52.8 dB
25 Hz	63.0 dB	400 Hz	50.7 dB
31.5 Hz	63.5 dB	500 Hz	50.8 dB
40 Hz	65.3 dB	630 Hz	51.1 dB
50 Hz	67.2 dB	800 Hz	52.3 dB
63 Hz	58.5 dB	1000 Hz	51.9 dB
80 Hz	58.3 dB	1250 Hz	51.6 dB
100 Hz		1600 Hz	49.2 dB
125 Hz		2000 Hz	47.1 dB
160 Hz		2500 Hz	44.6 dB
200 Hz		3150 Hz	42.2 dB
250 Hz		4000 Hz	40.0 dB
315 Hz		5000 Hz	39.2 dB
400 Hz		6300 Hz	35.7 dB
500 Hz		8000 Hz	34.4 dB
630 Hz		10000 Hz	33.3 dB
800 Hz		12500 Hz	30.9 dB
1000 Hz		16000 Hz	29.4 dB
1250 Hz		20000 Hz	24.5 dB



Annotazioni:



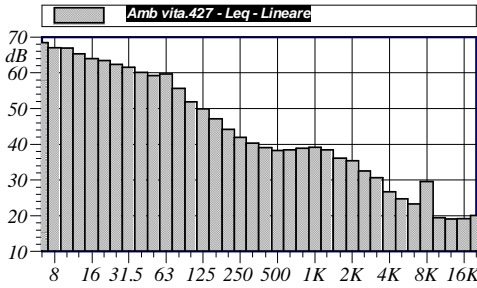
Amb vita.426			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:56:57	00:06:34.200	60.1 dBA
Non Mascherato	10:56:57	00:06:34.200	60.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: **Amb vita.427**
 Località:
 Strumentazione: **831 0001748**
 Durata misura [s]: **655.4**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **17/04/2014 11:03:52**
 OverSLM: **NA** OverOBA: **NA**

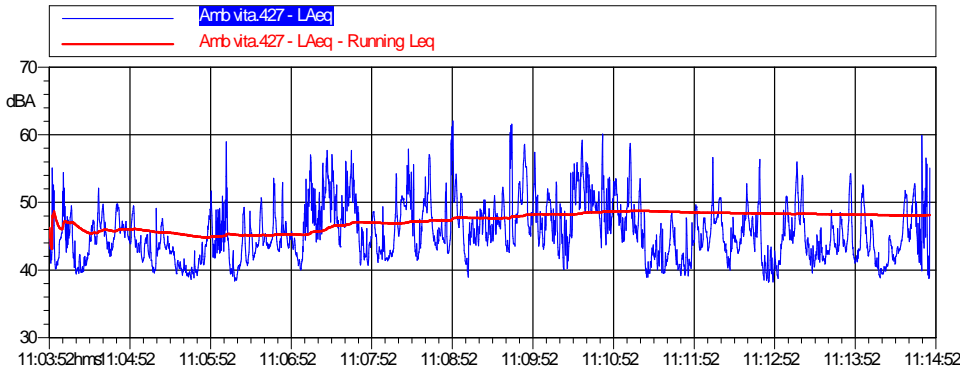
L1: 57.3 cBA L5: 53.4 cBA
 L10: 51.4 cBA L50: 45.0 cBA
 L90: 40.7 cBA L95: 39.9 cBA

L_{Aeq} = 48.1 dB

Amb vita.427					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	68.5 dB	100 Hz	51.9 dB	1600 Hz	36.1 dB
8 Hz	67.0 dB	125 Hz	50.0 dB	2000 Hz	35.4 dB
10 Hz	67.0 dB	160 Hz	47.1 dB	2500 Hz	32.5 dB
12.5 Hz	65.3 dB	200 Hz	44.2 dB	3150 Hz	30.6 dB
16 Hz	63.9 dB	250 Hz	42.0 dB	4000 Hz	28.7 dB
20 Hz	63.4 dB	315 Hz	40.3 dB	5000 Hz	24.8 dB
25 Hz	62.4 dB	400 Hz	39.1 dB	6300 Hz	23.3 dB
31.5 Hz	61.5 dB	500 Hz	38.2 dB	8000 Hz	29.6 dB
40 Hz	60.1 dB	630 Hz	38.5 dB	10000 Hz	19.5 dB
50 Hz	59.2 dB	800 Hz	38.9 dB	12500 Hz	19.1 dB
63 Hz	58.7 dB	1000 Hz	38.2 dB	16000 Hz	19.2 dB
80 Hz	58.7 dB	1250 Hz	38.4 dB	20000 Hz	20.1 dB



Annotazioni:



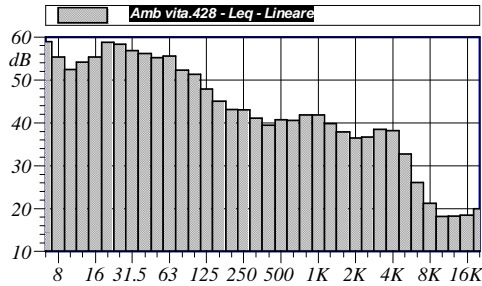
Amb vita.427			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:03:52	00:10:55.400	48.1 cBA
Non Mascherato	11:03:52	00:10:55.400	48.1 cBA
Mascherato		00:00:00	0.0 cBA

Nome misura: Amb.vita.428
Località:
Strumentazione: 831 0001748
Durata misura [s]: 29966.0
Nome operatore:
Data, ora misura: 17/04/2014 11:30:03
OverSLM: NA **OverOBA:** NA

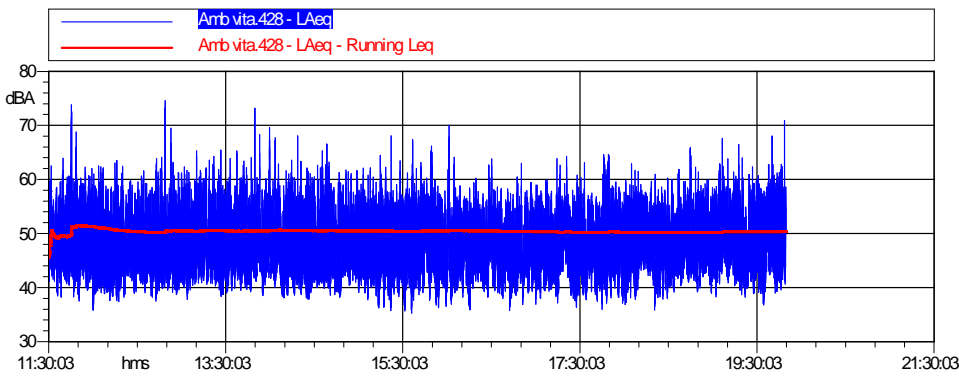
L1: 59.2 dBA L5: 55.4 dBA
 L10: 53.6 dBA L50: 47.2 dBA
 L90: 42.3 dBA L95: 41.1 dBA

$L_{Aeq} = 50.4$ dBA

Amb.vita.428					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	59.0	100 Hz	51.3	1600 Hz	37.9
8 Hz	55.3	125 Hz	47.9	2000 Hz	36.5
10 Hz	52.5	160 Hz	45.1	2500 Hz	36.7
12.5 Hz	54.2	200 Hz	43.1	3150 Hz	38.5
16 Hz	55.4	250 Hz	43.0	4000 Hz	38.1
20 Hz	58.8	315 Hz	41.1	5000 Hz	32.8
25 Hz	58.3	400 Hz	39.5	6300 Hz	26.1
31.5 Hz	56.8	500 Hz	40.7	8000 Hz	21.3
40 Hz	56.2	630 Hz	40.5	10000 Hz	18.2
50 Hz	55.2	800 Hz	41.9	12500 Hz	18.2
63 Hz	55.6	1000 Hz	41.8	16000 Hz	18.5
80 Hz	52.3	1250 Hz	39.9	20000 Hz	20.0



Annotazioni:



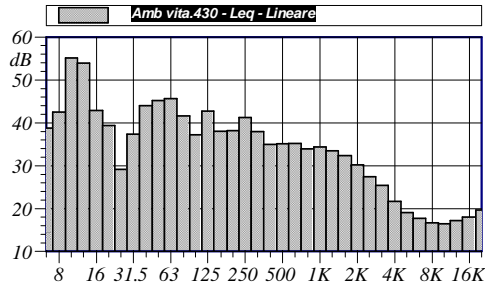
Amb.vita.428			
LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:30:03	08:19:26	50.4 dBA
Non Mascherato	11:30:03	08:19:26	50.4 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

Nome misura: **Amb vita.430**
 Località:
 Strumentazione: **831 0001748**
 Durata misura [s]: **522.4**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **18/04/2014 23:53:59**
 OverSLM: **NA** OverOBA: **NA**

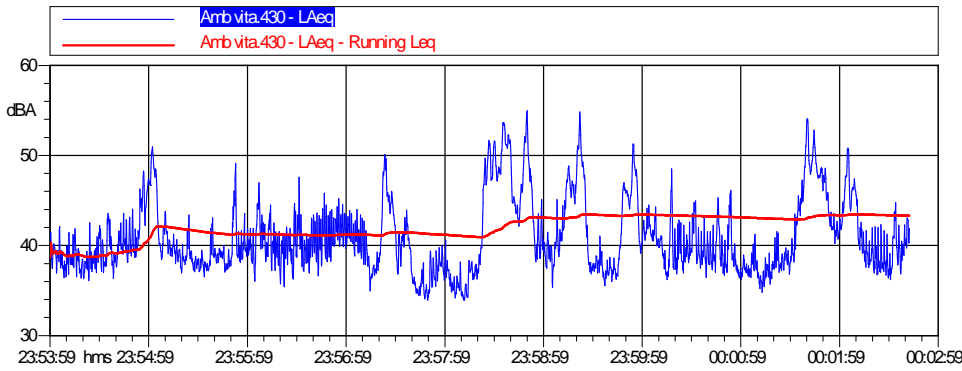
L1: 52.3 dBA L5: 49.1 dBA
 L10: 47.3 dBA L50: 39.7 dBA
 L90: 37.0 dBA L95: 36.2 dBA

L_{Aeq} = 43.3 dB

Amb vita.430					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	38.8	100 Hz	37.2	1600 Hz	32.4
8 Hz	42.5	125 Hz	42.7	2000 Hz	30.2
10 Hz	55.2	160 Hz	38.0	2500 Hz	27.4
12.5 Hz	53.9	200 Hz	38.2	3150 Hz	25.4
16 Hz	42.9	250 Hz	41.3	4000 Hz	21.7
20 Hz	39.4	315 Hz	38.0	5000 Hz	19.1
25 Hz	29.2	400 Hz	35.0	6300 Hz	17.7
31.5 Hz	37.4	500 Hz	35.1	8000 Hz	16.7
40 Hz	44.0	630 Hz	35.2	10000 Hz	16.5
50 Hz	45.2	800 Hz	33.9	12500 Hz	17.2
63 Hz	45.7	1000 Hz	34.4	16000 Hz	18.0
80 Hz	41.6	1250 Hz	33.4	20000 Hz	19.7



Annotazioni:



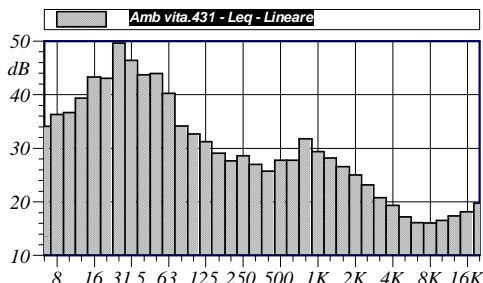
Amb vita.430			
L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	23:53:59	00:08:42.400	43.3 dBA
Non Mascherato	23:53:59	00:08:42.400	43.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Nome misura: **Amb vita.431**
 Località:
 Strumentazione: **831 0001748**
 Durata misura [s]: **21046.4**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **18/04/2014 00:08:04**
 OverSLM: **NA** OverOBA: **NA**

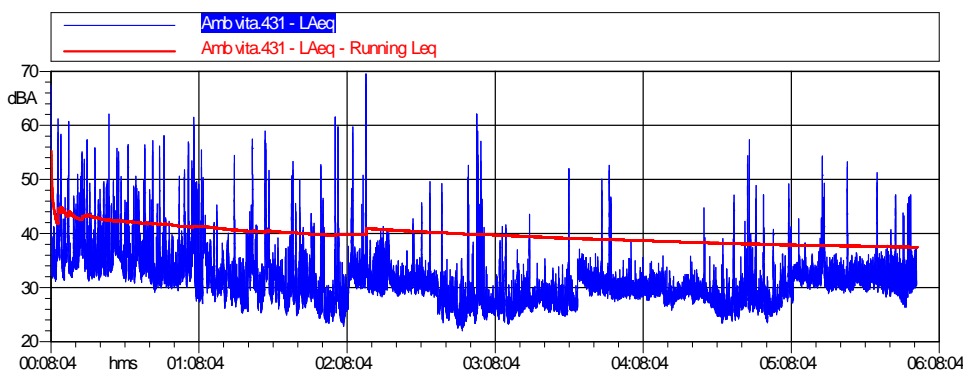
L1: 48.1 dBA L5: 40.1 dBA
 L10: 36.6 dBA L50: 30.5 dBA
 L90: 26.2 dBA L95: 25.5 dBA

$L_{Aeq} = 37.5$ dBA

Amb vita.431					
Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	34.1	100 Hz	32.7	1600 Hz	26.6
8 Hz	36.3	125 Hz	31.2	2000 Hz	25.0
10 Hz	36.7	160 Hz	29.1	2500 Hz	23.2
12.5 Hz	39.3	200 Hz	27.6	3150 Hz	20.8
16 Hz	43.3	250 Hz	28.6	4000 Hz	19.4
20 Hz	43.1	315 Hz	27.0	5000 Hz	17.2
25 Hz	49.6	400 Hz	25.7	6300 Hz	16.1
31.5 Hz	46.4	500 Hz	27.7	8000 Hz	16.0
40 Hz	43.7	630 Hz	27.8	10000 Hz	16.6
50 Hz	44.0	800 Hz	31.8	12500 Hz	17.4
63 Hz	40.3	1000 Hz	28.4	16000 Hz	18.2
80 Hz	34.2	1250 Hz	28.2	20000 Hz	19.8



Annotazioni:



Amb vita.431			
L _{Aeq}			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	00:08:04	05:50:46.400	37.5 dBA
Non Mascherato	00:08:04	05:50:46.400	37.5 dBA
Mascherato	00:00:00		0.0 dBA

CAP 7.2. Strumentazione utilizzata

In conformità a quanto stabilito dal D.M. 16/03/1998, i campionamenti sono stati effettuati utilizzando la seguente strumentazione:

- ❖ Fonometro integratore con preamplificatore e microfono conformi EN 60651 ed EN 60804 richiesti nel D.M. 16/3/1998.
- ❖ Calibratore acustico di livello sonoro è conforme alla norma IEC 942 (1988) classe 1, ANSI S1.40 (1984).
- ❖ Software di elaborazione dati "Noise & Vibration Works" vers. 2.7.0.

Certificati di taratura

Come richiesto dal D.M. 16/3/1998, la catena di misura utilizzata è tarata almeno ogni due anni da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia). Si riportano nella tabella seguente gli estremi dei certificati di taratura.

Strumento	Modello	Costruttore	Matr.	Data Cert.	N. Cert.
Fonometro	Ld 831	Larson Davis	0001748	27 ottobre 2008	2008-112351
Microfono	377B02	PCB	109592	13 ottobre 2008	
Calibratore	CALL200	Larson Davis	4015676	19 settembre 2008	2008-110913

Tabella – Estremi dei certificati di taratura della catena di misura

Calibrazioni

Come richiesto nel D.M. 16/3/1998, lo strumento è stato calibrato prima e dopo ogni sessione di misure. La differenza tra le due calibrazioni, secondo quanto richiesto dal decreto ministeriale, deve essere inferiore a 0,5 dB. Il risultato è riportato nella tabella sottostante.

Data sessione di misura	Calibrazione iniziale	Calibrazione finale	Differenza	Confronto con il limite di legge
17/04/2014	94,0 dB	94,1 dB	0,0 dB	< 0,5 dB
18/04/2014	94,0 dB	94,21dB	0,2 dB	< 0,5 dB

Tabella – Differenza tra le calibrazioni iniziali e finali del fonometro

La calibrazione degli strumenti è stata effettuata prima dell'inizio ed al termine della misurazione facendo rilevare una differenza fra i due livelli pari a 0,1 dB. L'ultima taratura degli strumenti è stata effettuata in data 04/10/2012 (allegato).

Condizioni di misura

Le misure di rumore ambientale sono state eseguite in una fascia oraria rappresentativa delle normali condizioni di traffico veicolare della zona.

Condizioni atmosferiche

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e di nebbia. La velocità del vento era inferiore a 5 m/s.

Durata delle misure

Le misure sono state eseguite per una durata di tempo sufficiente a garantire la stabilizzazione del livello sonoro equivalente.

Parametri rilevati

In ogni punto di misura è stato rilevato l'andamento temporale (Time History) dei livelli di immissione sonora per calcolare il livello sonoro equivalente Leq(A).

Modalità di esecuzione delle misure

Le misure acustiche sono state eseguite con modalità e strumentazione conformi alle prescrizioni del D.M. 16/3/1998.

Incertezze strumentali

Basandosi sulle tolleranze ammesse per i fonometri di classe 1, si può stimare, per le situazioni più comuni di utilizzo sul campo, un'incertezza complessiva massima pari a $\pm 0,7$ dB.

CAP 8. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto precedentemente esposto e dei risultati dell'indagine acustica ambientale condotta è possibile affermare che:

- le condizioni di clima acustico presenti nella zona oggetto di indagine sono compatibili con l'attività istituzionale
- nelle condizioni di rilievo e nelle ipotesi di rispetto delle prescrizioni impartite e dei limiti massimi di potenza sonora indicati, i ricettori individuati saranno assoggettati ad incrementi del livello rumoroso compatibili con i limiti previsti dalla vigente legislazione in materia di inquinamento acustico.

Arch. Laura Lombardi





DUELLE STUDIO
 arch. laura lombardi
 Via Atleti Azzurri d'Italia, 15-25080 Manerba d/G (BS)
 phone/fax: 030.2003874 mobile:348.4440394
 mail: info@duellestudio.com-www.duellestudio.com

COMMITTENTE:	Costruzioni Antares S.r.l.
TITOLO:	Nuova realizzazione – piano attuativo Ex cinema Maestoso

PROGETTO:	Valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26/10/95 n° 447/95
DESCRIZIONE	Integrazione alla Relazione tecnica previsionale

REV.	DATA	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE
<i>Rev.</i>	<i>Date</i>	<i>Prepared</i>	<i>Checked</i>	<i>Approved</i>	<i>Description of revision</i>
1	21-07-2014	mc/LL	LL	LL	Prima emissione



La presente integrazione è prodotta al fine di certificare il futuro rispetto dei requisiti acustici passivi per il fabbricato di prossima costruzione, oggetto di valutazione. Allo stato attuale non sono stati definiti i dettagli tecnici e costruttivi. In fase di definizione degli stessi, verranno effettuate le opportune valutazioni al fine di garantire il rispetto dei limiti dettati dal D.P.C.M. 05/12/97 sul rispetto dei requisiti acustici passivi.

CAP 1.1. Strumentazione utilizzata

In conformità a quanto stabilito dal D.M. 16/03/1998, i campionamenti sono stati effettuati utilizzando la seguente strumentazione:

- ❖ Fonometro integratore con preamplificatore e microfono conformi EN 60651 ed EN 60804 richiesti nel D.M. 16/3/1998.
- ❖ Calibratore acustico di livello sonoro è conforme alla norma IEC 942 (1988) classe 1, ANSI S1.40 (1984).
- ❖ Software di elaborazione dati "Noise & Vibration Works" vers. 2.7.0.

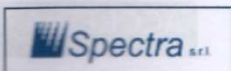
Certificati di taratura

Come richiesto dal D.M. 16/3/1998, la catena di misura utilizzata è tarata almeno ogni due anni da un laboratorio del SIT (Servizio di Taratura in Italia). Si riportano nella tabella seguente gli estremi dell'ultimo certificato di taratura. In calce copia del certificato.

Strumento	Modello	Costruttore	Matr.	Data Cert.
Fonometro	Ld 831	Larson Davis	0001748	04 ottobre 2012
Calibratore	CAL200	Larson Davis	0006662	04 ottobre 2012

Arch. Laura Lombardi





Spectra Srl
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42
 Azzone (MB)
 Tel: 039 613321 Fax: 039 6133235
 Website: www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/8687

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
 Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2012/10/04**

date of Issue

- destinatario **Duelle Studio**
addressee **Via G. Verginella, 34**
Brescia (BS)

- richiesta **Off.493/12**

application

- in data **2012/09/28**

date

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Calibratore**

Item

- costruttore **LARSON DAVIS**

manufacturer

- modello **L&D CAL 200**

model

- matricola **6662**

serial number

- data delle misure **2012/10/04**

date of measurements

- registro di laboratorio **447/12**

laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

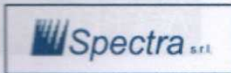
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo o per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre

Emilio Caglio



Spectra Srl
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42
 Arcore (MB)
 Tel-039 613321 Fax-039 6133235
 Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/8688

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 12
 Page 1 of 12

- Data di Emissione: 2012/10/04

date of Issue

- destinatario **Duelle Studio**
addressee **Via G.Verginella, 34**
Brescia (BS)

- richiesta **Off.493/12**

application

- in data **2012/09/28**

date

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Fonometro**

Item

- costruttore **LARSON DAVIS**

manufacturer

- modello **L&D 831**

model

- matricola **1748**

serial number

- data delle misure **2012/10/04**

date of measurements

- registro di laboratorio **447/12**

laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre

Emilio Caglio