

COMUNE DI MONZA

P.I.I. AMBITO 7 VIA LECCO E AREA SISTEMA VIALE LIBERTA'

Proponente

La Villata S.p.a.

ESSELUNGA S.p.a.

C.E.D.I. S.r.l.

Coordinamento generale

studio NONIS

Via Schievano 12 - 20143 Milano
tel. 02.89181311
e-mail: nonisarch@nonisarch.it

Progettisti:
Architettura - Urbanistica

studio NONIS

Arch. Fabio Nonis

studio BERTANI

Ing. Claudio Bertani

Progettisti:
Viabilità - Urbanizzazioni

TRM CIVIL DESIGN srl

Ing. Michele Rossi

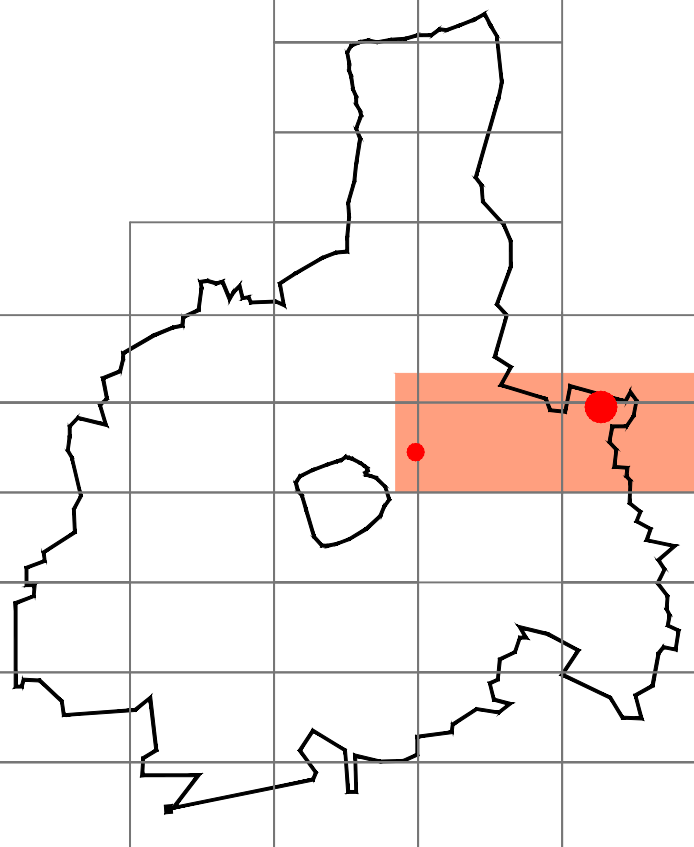
TRM ENGINEERING srl

Ing. Michele Rossi

Progettisti:
Tecnologia -ambiente - Urbanizzazioni

PLANNING S.r.l.

Ing. Gianluigi Marazzi



VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO

all. T2

scala		data	28/09/ 2012
-------	--	------	-------------

revisioni	1	data	17/12/ 2012
-----------	---	------	-------------

		data	
--	--	------	--

		data	
--	--	------	--

**COMUNE DI MONZA
PROPOSTA DI P.I.I.
PER LE AREE DI
Via Lecco, Viale Libertà
AREA DI VIA LECCO**

RELAZIONE TECNICA

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE
MODELLAZIONE E SIMULAZIONE
MISURE DI LIVELLI RESIDUI
D.L. N. 447 26/10/95, DPCM 14/11/97, DM 16/3/98**

SORGENTI:

- IMPIANTI TECNOLOGICI (RISCALD. CONDIZ. E REFRIG.)
- PARCHEGGI

**PROGRESSIVO E DATA DI EMISSIONE DOCUMENTO
VERSIONE: A**

DATA: 24 SETTEMBRE 2012

INDICE**A. MISURE**

1. SCOPO DELLA SESSIONE DI MISURE	3
2. DATA, ORA E LUOGO DEI RILEVAMENTI FONOMETRICI	3
3. CATENA DI MISURA, STRUM. IMPIEGATA, CERTIFICATI TARATURA	3
4. COSTANTI DI TEMPO IMPIEGATE	4
5. SCELTA DEI PUNTI DI MISURA	4
6. CRITERI DI VALUTAZIONE - QUADRO DI RIFERIMENTO NORM. E LEGISL.	5
7. LIVELLI SONORI RILEVATI (ATTUALI)	8
8. CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI MISURATI - STIMA LIVELLI RESIDUI ALLE ABITAZIONI	10

B. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DI IMPIANTI TECNOLOGICI E PARCHEGGI

9. FINALITA'	12
10. IMPATTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI	13
11. IMPATTO ACUSTICO AREE PARCHEGGI ESTERNI ED INTERRATI + IMPIANTI	17

C. NOTA CONCLUSIVA**25****D. QUALIFICA TECNICI COMPETENTI****25****ALLEGATI****26÷37**

A. MISURE

1. SCOPO DELLA SESSIONE DI MISURE

Lo scopo della sessione è stato quello di misurare i livelli del rumore residuo e clima acustico attualmente rilevabili in corrispondenza delle abitazioni circostanti l'area compresa tra le vie Lecco, viale libertà e via Morelli area nella quale sarà realizzato un nuovo insediamento costituito da un fabbricato avente un piano terra adibito a spazi commerciali e due piani fuori terra adibiti a residenze.

Saranno realizzati anche due piani di parcheggi interrati così come mostrato nel progetto architettonico.

Il nuovo complesso sarà dotato di impianti tecnologici (meccanici di condizionamento, ventilazione e refrigerazione) che verranno installati in apposite centrali insonorizzate all'interno degli edifici.

I livelli sonori misurati, costituiscono i dati di ingresso per l'esecuzione dello studio di previsione di impatto acustico ambientale relativo al futuro insediamento. Tale valutazione previsionale di impatto acustico ambientale è in accordo con le prescrizioni della Legge n. 447 26/10/95 e dei relativi decreti attuativi applicabili, costituiti fondamentalmente dal DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e dal DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

2. DATA, ORA E LUOGO DEI RILEVAMENTI FONOMETRICI

I rilevamenti di livello residuo sono stati effettuati in periodo diurno e notturno, come richiesto dalla Committente al fine di monitorare il clima acustico della zona.

Tutte le sorgenti di rumore sono attive solo in periodo diurno. Pertanto, le misure in periodo notturno sono state eseguite per completezza di informazione, in quanto nel caso specifico non vi sono sorgenti sonore esterne funzionanti in periodo notturno.

Sono state effettuate misure della durata di 24 ore in corrispondenza di tre punti da noi ritenuti più rappresentativi.

Le misure sono state eseguite nei giorni 20 e 21 settembre

Il microfono è stato posto su tripode ad $H=4,00$ m circa dal piano del terreno.

Il tempo di riferimento T_R è sia quello "diurno", definito dal predetto quadro legislativo come il periodo dalle ore 06:00 alle ore 22:00, sia quello notturno, definito come il periodo dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

Il tempo di osservazione T_O è stato dalle ore 09:00 del 20/09/12 alle ore 06:15 circa del 21/09/12.

3. CATENA DI MISURA, STRUMENTAZIONE IMPIEGATA, CERTIFICATI DI TARATURA

Le catene di misura impiegate sono state le seguenti:

	Pos.	Modello	Costruttore	Matricola	Centro SIT taratura	Certificato taratura	Data taratura
Fonometro analizzatore	A	3000+ canale 1	Larson-Davis	0132	LAT n. 163	8161	22/04/2012
Cavo L = 20 m	a	---	Larson-Davis	---	---	---	22/04/2012
Preamplificatore	B	900B	Larson-Davis	2946	LAT n. 163	8161	22/04/2012
Microfono	C	377B02	PCB	112744	LAT n. 163	8161	22/04/2012
Calibratore	D	CA250	Larson-Davis	1490	LAT n. 163	8160	22/04/2012

Tabella 3.1 – Strumentazione impiegata per le misure

Le misure sono state trasferite in tempo reale su PC portatile HP Compaq mod. 6730s e post-elaborate mediante software “Noise&Vibration Works” vers. 2.3.0.

E’ stata eseguita la calibrazione delle catene fonometriche prima e dopo le sessioni di misura, rilevando nelle calibrazioni finali scostamenti entro $\pm 0,5$ dB dalle calibrazioni iniziali riferite al valore di taratura di ciascun calibratore come da rispettivo certificato del laboratorio SIT.

Le condizioni meteorologiche sono state buone: assenza di pioggia e vento leggero, $v < 5$ m/s.

4. COSTANTI DI TEMPO IMPIEGATE

Come previsto dal DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, sono state eseguite le misure fonometriche dei livelli di pressione sonora equivalenti LAeq, pesati “A”. La tipologia della strumentazione impiegata ha consentito, comunque, la contemporanea acquisizione dei livelli con costante di tempo “Slow”, “Fast”, “Impulse”, con e senza ponderazioni secondo i vari filtri in uso.

Il programma di post-elaborazione “Noise Work” ha consentito, inoltre, la ricerca di componenti tonali.

5. SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

Come già precedentemente accennato, il microfono è stato disposto all’aperto, ad altezza 4,00 m circa dal terreno nelle posizioni indicate nella sottostante figura.

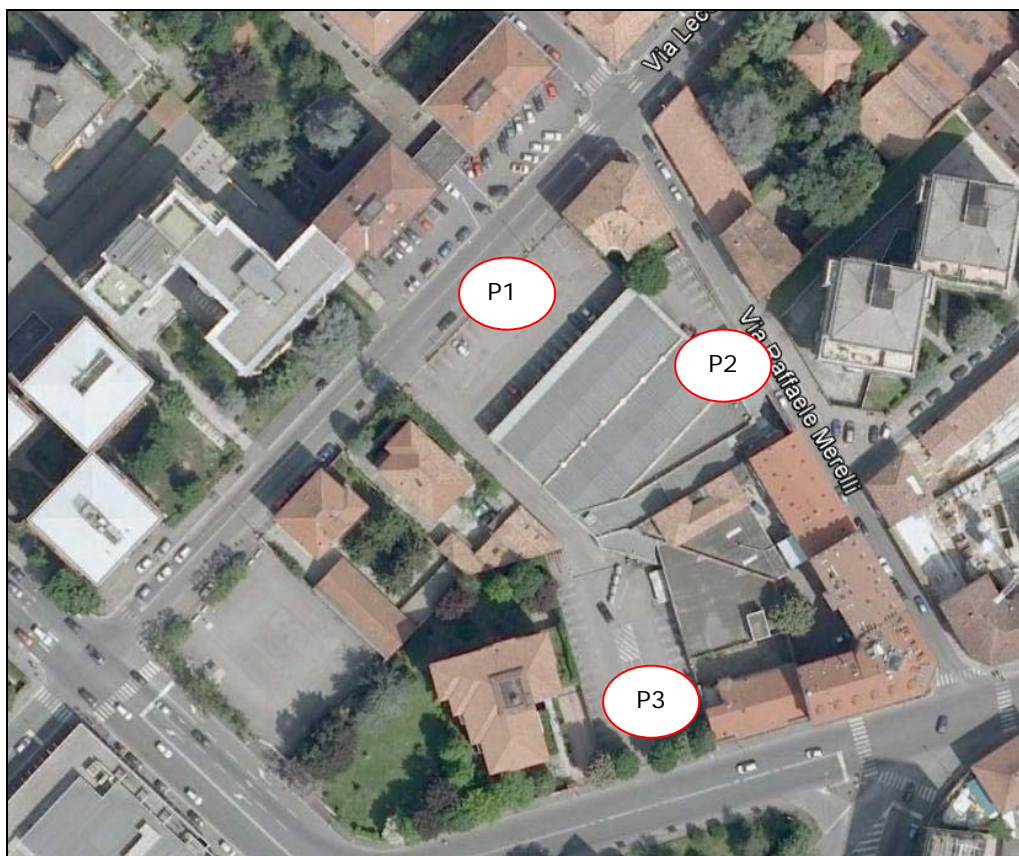


Fig. 5.1 - Fotogrammetria della zona in esame nello stato di fatto con l'indicazione della posizione dei due punti di misura

Il primo punto di misura (punto P1) è stato scelto in prossimità del confine di proprietà lato via Lecco (vedere fig. 5.1).

Il secondo punto di misura (punto P2) è stato scelto in prossimità del confine di proprietà lato via Morelli (vedere fig. 5.1).

Il terzo punto di misura (punto P3) è stato scelto in prossimità del confine di proprietà lato viale Libertà (vedere fig. 5.1).

6. CRITERI DI VALUTAZIONE – QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E LEGISLATIVO

6.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO

Il criterio amministrativo è costituito dal D.L. n. 447 26/10/95 e dai relativi decreti attuativi applicabili (DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e DM 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”).

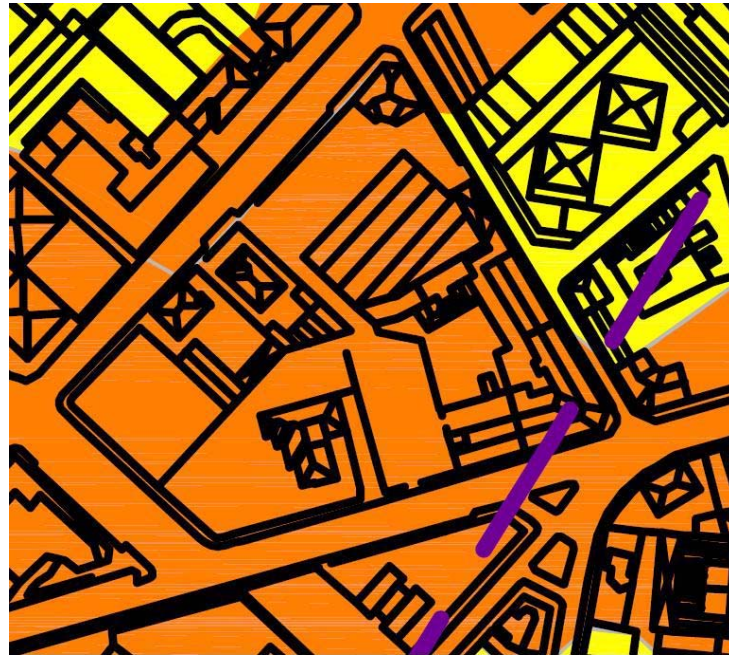
Il Comune di Monza ha predisposto ma non ancora ufficialmente approvato il piano di Zonizzazione acustica del territorio. Pertanto in assenza di zonizzazione approvata, dovrebbe essere applicato quanto previsto dal DPCM 1/3/91, che si rifà al D.M. 1444/68, il quale inquadra l'area in oggetto nella “Zona A” con limiti di zona pari a:

Periodo diurno: LAeq = 60 dB(A)

Periodo notturno: LAeq = 45 dB(A)

Nella presente relazione di misura, però, in considerazione delle caratteristiche dell'area, ci sembra più corretto considerare i limiti assoluti di zona del DPCM 14/11/97.

Nella sottostante fig. 6.I è riportato uno stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Monza riferito alla zona in esame:



Comune di Monza		
PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA		
Realizzazione:	Capo Settore Tecnico	Il Sindaco
Studio di Acustica de Polzer s.r.l. Via Broschi, 45 - Milano tel e fax: 02/89512742 email: info@depolzer.it sito: www.depolzer.it Folco de Polzer Graziano Marzia	SCALA 1:10000	territorio comunale
	Tavola con azionamento acustico	
Revisione: gennaio 2010		
Legenda classificazione acustica		
Classi e limiti di immissione:		dB(A)
	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

Fig. 6.I - Stralcio zonizzazione Comune di Monza in corrispondenza della zona in esame

Si noti come tutta l'area compresa entro i confini di proprietà nonché una larga fascia di edifici prospicienti sia la via Lecco che viale Libertà rientrino in Classe IV (aree di intensa attività

umana) mentre alcune abitazioni prospicienti la via Morelli si trovano in Classe III (arre di tipo misto).

6.1.1 LIMITI MASSIMI IN BASE AL CRITERIO ASSOLUTO SECONDO DPCM 14/11/97

I limiti assoluti di immissione $L_{aeq_{IMM\ LIM}}$ e di emissione $L_{aeq_{EM\ LIM}}$ sono i seguenti:

CLASSIFICAZIONE AREA		$L_{aeq_{IMM\ LIM}}$		$L_{aeq_{EM\ LIM}}$	
Definizione	Classe	diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
"Aree di intensa attività umana"	IV	65	55	60	50
"Aree di tipo misto"	III	60	50	55	45

Tabella 6.I – Limiti assoluti dei livelli equivalenti di immissione e di emissione secondo DPCM 14/11/97

Il limite assoluto di immissione è il limite ammissibile nel punto disturbato, che tiene conto di tutte le sorgenti disturbanti, anche di terzi.

Il limite assoluto di emissione è il limite ambientale massimo ammissibile che si ha in prossimità della sorgente in spazi fruibili da persone e comunità, con ciascuna singola sorgente disturbante in funzione.

Vi è da notare, però, che il limite assoluto di emissione deve essere considerato come un riferimento provvisorio, in attesa che vengano forniti dal Ministero dell'Ambiente i criteri per l'impiego della norma UNI 10855, relativamente alle modalità di distinzione della singola sorgente dalle altre presenti.

Poiché il caso in esame è ancora in fase progettuale, è buona norma considerare, nei calcoli e nella modellistica acustica, il contributo di eventuali future sorgenti sonore. Ciò significa che si considera come limite assoluto di zona il limite di emissione.

Nella presente relazione di misura, pertanto, si considerano come limiti assoluti i limiti di emissione.

6.1.2 LIMITI MASSIMI IN BASE AL CRITERIO DIFFERENZIALE

Il DPCM 14/11/97 stabilisce anche, per le zone non esclusivamente industriali (classe VI), la differenza massima diurna di 5 dB(A) e notturna di 3 dB(A) tra il L_{Aeq} ambientale e quello residuo misurati nei luoghi disturbati.

Il criterio differenziale non dovrà essere impiegato, in aggiunta a quello assoluto, solamente qualora il livello equivalente ambientale $Leq(A)_{AMB}$ misurato nel luogo disturbato, fosse:

Il criterio differenziale non si applica se $Leq(A)_{AMB} \Rightarrow$	$Leq(A)_{AMB}$	
	diurno dB(A)	notturno dB(A)
Finestra aperta	<50	<40
Finestra chiusa	<35	<25

Tabella 6.II – Campo di non applicabilità del criterio differenziale secondo il DPCM 14/11/97

Per l'applicabilità del criterio è sufficiente che non sia verificata una delle due condizioni.

6.1.3 COMPONENTI TONALI ED IMPULSIVE

Come richiesto dal DPCM 16/3/98 è stata eseguita un'analisi degli spettri per bande di terzi di ottava al fine di determinare la presenza o meno di componenti tonali.

Determinato lo spettro stazionario in bande di terzi d'ottava 20Hz÷20kHz dei livelli minimi in ciascuna banda, si è in presenza di una componente tonale quando il livello di una banda supera i livelli delle due bande adiacenti per almeno 5 dB.

Una componente tonale è penalizzante, e quindi deve essere applicato il fattore di correzione $K_T = +3$ dB al livello equivalente ambientale analizzato, quando essa è sicuramente imputabile alla sorgente in esame e quando tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro dei minimi.

Nel caso in cui la componente tonale misurata cada nel campo di frequenze compreso tra 20 Hz e 200 Hz, oltre al fattore di correzione K_T precedentemente menzionato, deve essere applicato un ulteriore fattore di correzione $K_B = +3$ dB.

Inoltre il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- L'evento è ripetitivo (ossia quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo di riferimento diurno e 2 volte nell'arco di 1 ora in quello notturno)
- La differenza tra $L_{AI\ max}$ e $L_{AS\ max}$ è superiore a 6 dB
- La durata dell'evento a -10 dB dal valore $L_{AF\ max}$ è inferiore a 1 s

Nel caso in cui la misura presenti delle componenti impulsive, deve essere applicato il fattore di correzione $K_I = +3$ dB.

Pertanto il livello globale del rumore corretto L_C , in caso di presenza di componenti tonali in bassa frequenza e di componenti impulsive, sarà così determinato:

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

L'indagine relativa alle componenti tonali ha dato esito negativo.

L'indagine relativa alle componenti impulsive non è stata eseguita, in quanto esse sono manifestamente assenti.

Pertanto, nel nostro specifico caso, per tutte le misure, si avrà $L_C = L_A$

7. LIVELLI SONORI RILEVATI (ATTUALI)

I valori esposti nelle tabelle sottostanti sono stati arrotondati al $\frac{1}{2}$ dB più prossimo, come richiesto dal DM 16/03/98.

I livelli equivalenti residui di pressione sonora misurati in campo L_{Aeq_T} sono esposti nelle due tabelle 8.I e 8.II seguenti, nella quale vengono anche proposti, in forma sintetica, i seguenti livelli limite:

1. il valore limite di livello equivalente assoluto di immissione sonora $L_{Aeq_{IMM\ LIM}}$
2. il valore limite di livello equivalente assoluto di emissione sonora $L_{Aeq_{EM\ LIM}}$
3. il valore limite di livello equivalente differenziale $L_{Aeq_{DIFF\ LIMITE}}$, con il relativo valore $\Delta_{MAX\ AMM}$, che vale nel tempo di riferimento diurno 5 dB e nel tempo di riferimento notturno 3 dB.

7.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO DIURNO

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA MISURA			CRITERIO AMMINISTRATIVO (PERIODO RIF. DIURNO)				
Punto di misura	Localizzazione punto di misura	Durata, ora inizio e fine misura	Classe	LAeq _{IMM} LIMITE ASS dB(A)	LAeq _{EM} LIMITE ASS dB(A)	Diff.max. impianti $\Delta_{MAX AMM}$ dB	LAeq _T misurato = Liv. rumore residuo dB(A)
P1 All A1-1 e A1-2	Confine di proprietà lato viale Lecco	inizio 09:32:46 fine 22:00:00	IV	65	60	+5	62,5*
P1 All A3-1 e A3-2	Confine di proprietà lato viale Lecco	inizio 06:00:00 fine 09:32:46	IV	65	60	+5	62,5*
P2 All B1-1 e B1-2	Confine di proprietà lato via Merelli	inizio 09:32:46 fine 22:00:00	III	60	55	+5	56,5*
P2 All B3-1 e B3-2	Confine di proprietà lato via Merelli	inizio 06:00:00 fine 09:32:46	III	60	55	+5	57,0*
P3 All C1-1 e C1-2	Confine di proprietà lato viale Libertà	inizio 09:32:46 fine 22:00:00	IV	65	60	+5	68,5*
P3 All C3-1 e C3-2	Confine di proprietà lato viale Libertà	inizio 06:00:00 fine 09:32:46	IV	65	60	+5	70,0*

Tabella 7.1 – Livelli equivalenti residui attuali nei punti di misura e limiti presso i ricettori - Criterio amministrativo – Periodo DIURNO ore 6÷22

- (*) Sono stati considerati i valori LAeq più bassi registrati nei vari intervalli di un'ora nell'intero arco delle 16 ore di misure in periodo diurno

NOTE

E' facile osservare come le misure del livello sonoro equivalente si mantengono sostanzialmente costanti nell'intero intervallo di misura del periodo diurno. Ciò è anche dovuto al fatto che le misure sono state eseguite con gli impianti dell'attuale supermercato Esselunga in funzione. Infatti il supermercato è dotato di celle frigorifere che devono rimanere continuamente in funzione e non possono essere fermate.

7.2 CRITERIO AMMINISTRATIVO NOTTURNO

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA MISURA			CRITERIO AMMINISTRATIVO (PERIODO RIF. NOTTURNO)				
Punto di misura	Localizzazione punto di misura	Durata, ora inizio e fine misura	Classe	LAeq _{IMM} LIMITE ASS dB(A)	LAeq _{EM} LIMITE ASS dB(A)	Diff.max. impianti $\Delta_{MAX AMM}$ dB	LAeq _T misurato = Liv. rumore residuo dB(A)
P1 All A2-1 e A2-2	Confine di proprietà lato via Lecco	inizio 22:00:00 fine 06:00:00	IV	55	50	+3	50,0*
P2 All B2-1 e B2-2	Confine di proprietà lato via Merelli	inizio 22:00:00 fine 06:00:00	III	50	45	+3	45,0*
P3 All C2-1 e C2-2	Confine di proprietà lato via Libertà	fine 06:00:00 fine 06:00:00	IV	55	50	+3	59,5*

Tabella 7.II – Livelli equivalenti residui attuali nei punti di misura e limiti presso i recettori
Criterio amministrativo – Periodo NOTTURNO ore 22÷6

- (*) Sono stati considerati i valori LAeq più bassi registrati nei vari intervalli di un'ora nell'intero arco delle 8 ore di misure in periodo notturno.

8. CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI MISURATI - STIMA LIVELLI RESIDUI ALLE ABITAZIONI

8.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO

Nel nostro caso specifico non si considerano ricettori in corrispondenza dei confini di proprietà ma solo ricettori in corrispondenza delle abitazioni più vicine alle sorgenti sonore.

8.2. CRITERIO AMMINISTRATIVO DIURNO

Ricordando che il limite massimo differenziale deve essere confrontato con il limite massimo di emissione e prendendo in considerazione i livelli LAeq più bassi registrati in periodo diurno, si ha:

CRITERIO AMMINISTRATIVO IN CORRISP. DELLE ABITAZIONI CIRCOSTANTI
(PERIODO RIF. DIURNO)

Punto di misura	LOCALIZZAZIONE PUNTO DI MISURA	LAeq MISURATO = LIVELLO EQUIV. RESIDUO DIURNO ATTUALE CORRETTO dB(A)	LAeq _{EM} LIM. ASSOL. DIURNO dB(A)	CORREZ. PER ORARIO dB	DIFF. MAX. IMPIANTI $\Delta_{MAX AMM}$ DIURNO dB	LAeq _{AMB} LIMITE ESTERNO ABITAZ. = LIV. RUM. RESIDUO + LIV. RUM. IMPIANTI dB(A)
P1	Confine di proprietà lato via Lecco	62,5	60	--	+5	62,5 (²)
P2	Confine di proprietà lato via Merelli	57,0	55	--	+5	57,0 (²)

P3	Confine di proprietà lato viale Libertà	68,5	60	--	+5	68,5 ⁽²⁾
----	---	------	----	----	----	---------------------

**Tabella 8.I – Livelli equivalenti ambientali in corrispondenza esterno facciata abitazioni
Criterio amministrativo - Periodo DIURNO ore 6÷22**

- (1) Poichè il limite di pressione sonora residuo risulta già superiore al livello limite di emissione di zona, ne consegue che esso non può essere ulteriormente superato. Pertanto il massimo livello imputabile alle sorgenti sonore del nuovo insediamento, escluso rumore residuo, è pari a:

$$LAeq_{max\ impianti} = 52,5 \text{ dB(A) per lato via Lecco}$$

Infatti si ha:

$$LAeq_{max\ immmiss} = LAeq_{max\ impianti} 52,5 +_{log} LAeq_{residuo} 62,5 = 62,5 \text{ dB(A)}$$

$$LAeq_{max\ impianti} = 47,0 \text{ dB(A) per via Merelli}$$

Infatti si ha:

$$LAeq_{max\ immmiss} = LAeq_{max\ impianti} 47,0 +_{log} LAeq_{residuo} 57,0 = 57,0 \text{ dB(A)}$$

$$LAeq_{max\ impianti} = 58,5 \text{ dB(A) per viale Libertà}$$

Infatti si ha:

$$LAeq_{max\ immmiss} = LAeq_{max\ impianti} 58,5 +_{log} LAeq_{residuo} 68,5 = 68,5 \text{ dB(A)}$$

8.3 CRITERIO AMMINISTRATIVO NOTTURNO

Ricordando che il limite massimo differenziale deve essere confrontato con il limite massimo di emissione e prendendo in considerazione i livelli LAeq più bassi registrati in periodo notturno, si ha:

**CRITERIO AMMINISTRATIVO IN CORRISP. DELLE ABITAZIONI CIRCOSTANTI
(PERIODO RIF. NOTTURNO)**

Punto di misura	LOCALIZZAZIONE PUNTO DI MISURA	LAeq MISURATO = LIVELLO EQUIV. RESIDUO NOTTURNO ATTUALE CORRETTO dB(A)	LAeq _{EM} LIM. ASSOL. NOTTURNO dB(A)	CORREZ. PER ORARIO dB	DIFF. MAX. IMPIANTI ΔMAX AMM. NOTTURNO dB	LAeq _{AMB} LIMITE NOTT. ESTERNO ABITAZ. = LIV. RUM. RESIDUO + LIV. RUM. IMPIANTI dB(A)
P1	Confine di proprietà lato via Lecco	50,0	50	--	+3	50,0 ⁽¹⁾
P2	Confine di proprietà lato via Merelli	45,0	45	--	+3	45,0 ⁽¹⁾
P3	Confine di proprietà lato viale Libertà	59,5	50	--	+3	59,5 ⁽²⁾

**Tabella 8.II – Livelli equivalenti ambientali al limite dei confini di proprietà
Criterio amministrativo – Periodo NOTTURNO ore 22÷6**

- (1) I livelli di pressione sonora equivalenti misurati coincidono con il livello di emissione che, pertanto, non può essere ulteriormente superato
- (2) Il livello di pressione sonora equivalente misurato è superiore al livello di emissione che, pertanto, non può essere ulteriormente superato

Il massimo livello imputabile alle sorgenti sonore del nuovo insediamento, escluso rumore residuo, è pari a:

$L_{Aeq_{max\ impianti}} = 40,0 \text{ dB(A)}$ per lato via Lecco

Infatti si ha:

$$L_{Aeq_{max\ immmiss}} = L_{Aeq_{max\ impianti}} 40,0 +_{log} L_{Aeq_{residuo}} 50,0 = 50,0 \text{ dB(A)}$$

$L_{Aeq_{max\ impianti}} = 35,0 \text{ dB(A)}$ per via Merelli

Infatti si ha:

$$L_{Aeq_{max\ immmiss}} = L_{Aeq_{max\ impianti}} 35,0 +_{log} L_{Aeq_{residuo}} 45,0 = 45,0 \text{ dB(A)}$$

$L_{Aeq_{max\ impianti}} = 49,5 \text{ dB(A)}$ per via Libertà

Infatti si ha:

$$L_{Aeq_{max\ immmiss}} = L_{Aeq_{max\ impianti}} 49,5 +_{log} L_{Aeq_{residuo}} 59,5 = 59,5 \text{ dB(A)}$$

NB: I limiti notturni così calcolati costituiscono un riferimento puramente teorico fornito solo per completezza di informazione in quanto, ribadiamo, non vi sono sorgenti sonore funzionanti in periodo notturno

B. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DI IMPIANTI TECNOLOGICI E PARCHEGGI ESTERNI ED INTERRATI

9. FINALITA'

Lo scopo della presente relazione è quello già precedentemente descritto al cap.A Misure) paragrafo 1.

Nella sottostante figura è riportata la planimetria generale della zona in esame con l'indicazione dei punti ricettori, delle zone parcheggio esterno e rampa di accesso ai parcheggi interrati con ingresso unico da via Libertà

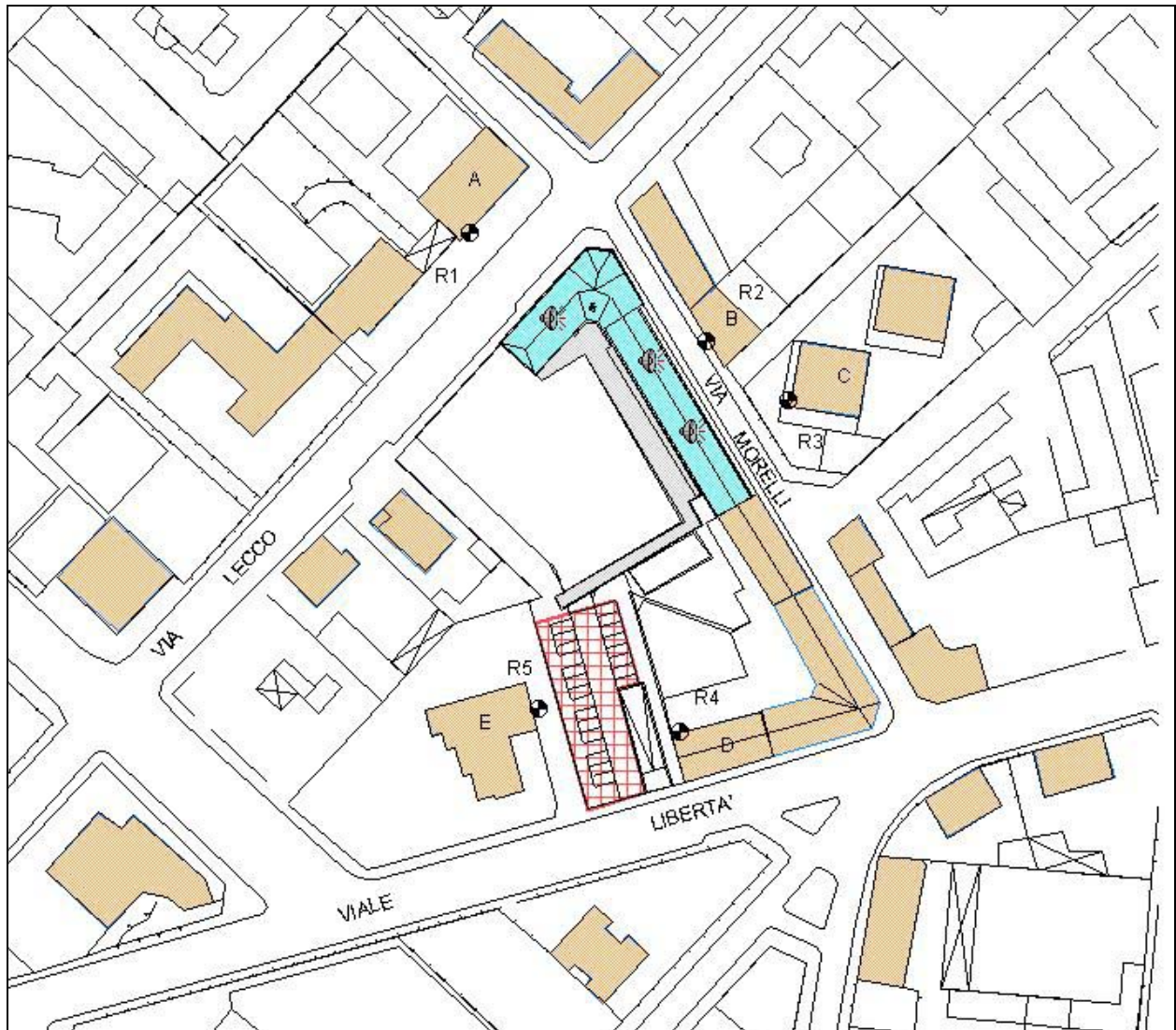


Fig. 9.1 - Planimetria generale

10. IMPATTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI

10.1 LIVELLI SONORI DEGLI IMPIANTI

Come già precedentemente accennato il futuro complesso è costituito da un piano terra adibito a spazi commerciali e due piani adibiti a residenze.

Per quanto riguarda gli spazi residenziali gli impianti previsti si limitano al solo riscaldamento e saranno alimentati dalla rete di teleriscaldamento esistente (in via Morelli).

Per quanto riguarda gli spazi commerciali del piano terra sono previste pompe di calore raffreddate ad acqua di pozzo e posizionate all'interno di centrali insonorizzate.

Sulla copertura degli edifici in oggetto, pertanto, sono posizionati solo i ventilatori di espulsione degli spazi commerciali così come mostrato nella sottostante figura:

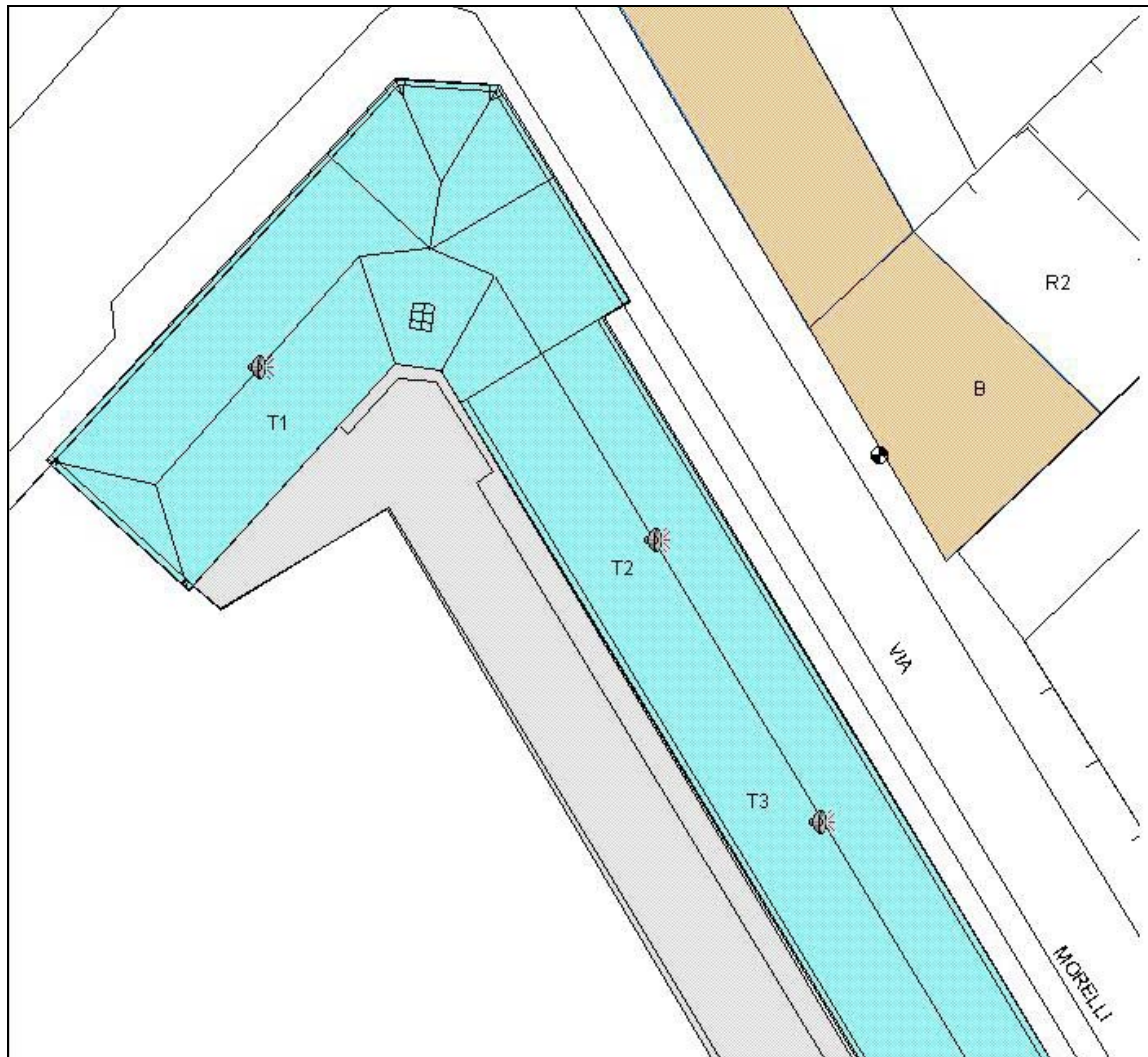


Fig. 10.I - Posizione delle sorgenti sulla copertura

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di potenza sonora con pond. A, dei ventilatori di espulsione:

NUMERO DI RIFERIM.	DENOMINAZIONE MACCHINA	LIVELLO DI POTENZA SONORA dB(A)	PERIODO FUNZIONAMENTO
T1	Exp 1	70,0	Diurno
T2	Exp 2	70,0	Diurno
T3	Exp 3	70,0	Diurno

Tabella 10.II - Livelli di pressione sonora delle apparecchiature Terziario polivalente, considerate nella simulazione su modello matematico

Nella figura sottostante sono riportate le posizioni delle sorgenti indicate nella precedente tabella:

10.1 PERIODO DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Il periodo di riferimento del funzionamento delle apparecchiature posizionate sulla copertura dell'edificio e nelle centrali è quello già esposto nella tabella del paragrafo precedente.

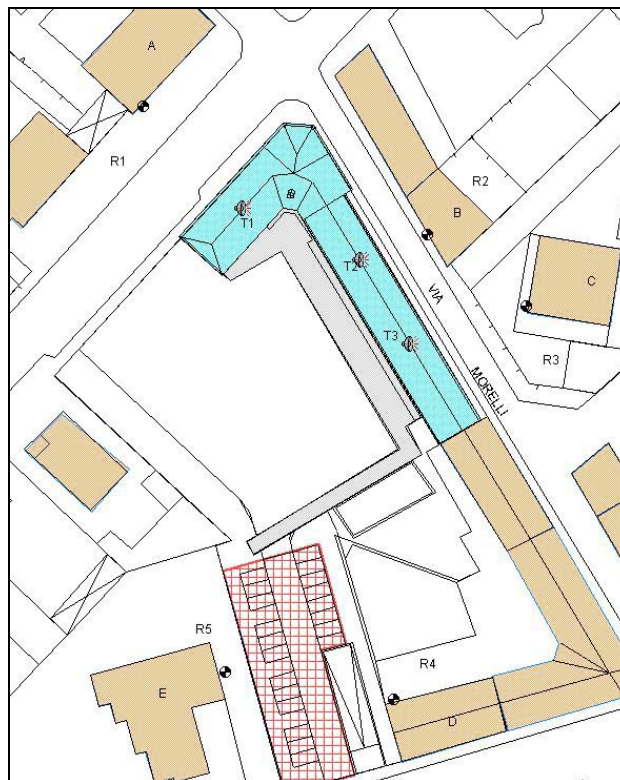
Ricordiamo che le sorgenti sonore che funzionano in periodo notturno non si trovano all'esterno, bensì all'interno di centrali insonorizzate.

10.2 RICETTORI OGGETTO DI POSSIBILE DISTURBO E DEFINIZIONE LIVELLI MASSIMI AMMISSIBILI

Sono stati ipotizzati n. 5 ricettori nelle posizioni più critiche rispetto alle sorgenti di rumore.

- R.1 posizionato all'altezza di 12 m in corrispondenza della facciata dell'abitazione indicata con la lettera "A" sulla planimetria sottostante.
- R.2 posizionato all'altezza di 12 m in corrispondenza della facciata dell'abitazione indicata con la lettera "B" sulla planimetria sottostante.
- R.3 posizionato all'altezza di 12 m in corrispondenza della facciata dell'abitazione indicata con la lettera "C" sulla planimetria sottostante.
- R4 posizionato all'altezza di 4 m in corrispondenza della facciata dell'abitazione indicata con la lettera "D" sulla planimetria sottostante e prospiciente il parcheggio esterno e la rampa di accesso ai parcheggi interrati.
- R5 posizionato all'altezza di 4 m in corrispondenza della facciata dell'abitazione indicata con la lettera "E" sulla planimetria sottostante e prospiciente il parcheggio esterno e la rampa di accesso ai parcheggi interrati.

Nella sottostante figura sono riportate le posizioni dei ricettori considerati e delle sorgenti.



I limiti diurni da rispettare in corrispondenza di tali ricettori sono stati definiti in precedenza e sono qui di seguito riassunti.

10.2.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO DIURNO

Il **punto di misura P1** rappresenta in modo significativo le condizioni diurne e notturne di esposizione relative al ricettore R1.

Il **punto di misura P2** rappresenta in modo significativo le condizioni diurne e notturne di esposizione relative ai ricettori R2 ed R3.

Il **punto di misura P3** rappresenta in modo significativo le condizioni diurne e notturne di esposizione relative ai ricettori R4 ed R5.

Si ricorda che non vi sono sorgenti di rumore in funzione durante il periodo di riferimento notturno, pertanto, sarà fatto riferimento ai soli limiti differenziali massimi che devono essere rispettati.

I limiti differenziali massimi che devono essere rispettati sono:

Periodo diurno

- Ricettore R1 $L_{ps_{max}} \text{ impianti diurno} = 52,5 \text{ dB(A)}$
- Ricettore R2 $L_{ps_{max}} \text{ impianti diurno} = 47,0 \text{ dB(A)}$
- Ricettore R3 $L_{ps_{max}} \text{ impianti diurno} = 47,0 \text{ dB(A)}$
- Ricettore R4 $L_{ps_{max}} \text{ impianti diurno} = 58,5 \text{ dB(A)}$
- Ricettore R5 $L_{ps_{max}} \text{ impianti diurno} = 58,5 \text{ dB(A)}$

10.3 SIMULAZIONE IMPATTO IMPIANTI TECNOLOGICI

10.3.1 METODO IMPIEGATO

E' stato impiegato il programma previsionale IMMI versione 2012.1 della softwarehouse tedesca Woelfel.

Si tratta di un programma di simulazione per esterni, di comprovata validità e noto internazionalmente, che utilizza un CAD tridimensionale del sito e che si basa sugli algoritmi di calcolo previsti dalle Norme ISO 9613-1 e 9613-2.

Inoltre, per quanto riguarda il rumore da traffico stradale, come già precedentemente accennato, in mancanza di una normativa nazionale, abbiamo utilizzato la norma tedesca DIN 18005.

10.3.2 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori in periodo diurno nelle condizioni di funzionamento di progetto, imputabili ai soli impianti tecnologici.

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒ LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	R. 1	R. 2	R. 3	R. 4	R. 5
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A Lps simulazione	33,0	38,5	35,5	24,5	28,0
B Lps residuo misurato	62,5	57,0	57,0	68,5	68,5
C Lps ambientale (A+ _{log} B)	62,5	57,0	57,0	68,5	68,5
D Lps limite max ammissib.	62,5	57,0	57,0	68,5	68,5
E Differenza (D-C)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

Tabella 10.II - Livelli di pressione sonora ambientali diurni imputabili ai soli impianti tecnologici del futuro ipermercato, ottenuti mediante simulazione

(1) In questi casi il livello residuo misurato è superiore al limite massimo assoluto di emissione di zona. Il livello sonoro degli impianti non influisce minimamente sul livello residuo misurato.

Esaminando i valori della soprastante tabella si può concludere che la rumorosità dovuta al funzionamento dei soli impianti tecnologici non supera in nessun caso i limiti max. ammissibili in periodo di riferimento diurno.

11 . IMPATTO ACUSTICO AREE PARCHEGGI ESTERNI ED INTERRATI + IMPIANTI

11.1 PREMESSA

Le aree destinate a parcheggi del futuro insediamento, essendo all'interno dei confini di proprietà, sono considerate nella presente relazione previsionale come tutte le altre sorgenti di rumore in periodo diurno e contemporanee al funzionamento degli impianti diurni.

A livello europeo non esistono algoritmi normalizzati relativi alla sorgente "parcheggio" ma solo riferimenti a livello nazionale come ad esempio le tedesche RLS 90 (1990) e la DIN 18005-2 (1985).

Molto più completo rispetto alle precedenti norme, per quanto riguarda la rumorosità prodotta dai parcheggi, è lo studio effettuato dalla Regione Federale Bavarese dedicato completamente ad essi e pubblicato nel 2007.

Questo studio si basa su molteplici campagne di misura, eseguite dal 1984 al 2005, su diverse tipologie di parcheggi (ristoranti, centri commerciali, discoteche....) aventi dimensioni diverse ed anche in diverse situazioni ambientali (in città, fuori cittàecc).

Sono stati esaminati due metodi di analisi:

- 1. Metodo integrato:** (definito dalla DIN 18005-2 del 1987) in questo caso le sorgenti sonore riguardanti gli ingressi/uscite in e dai parcheggi sono sommate a quelle del relativo traffico sulle strade di accesso al parcheggio stesso nonché al contributo del traffico circolante all'interno dell'area parcheggio per la ricerca del posto. Tale metodo è utilizzabile nel caso in cui le strade di accesso al parcheggio siano utilizzate prevalentemente dagli utenti del parcheggio stesso.

2. **Metodo separato:** in questo caso le sorgenti sonore riguardanti gli ingressi/uscite in e dai parcheggi e quelle relative ai movimenti interni sono considerate separatamente da quelle relative al traffico veicolare sulle strade adiacenti. Queste ultime dovranno essere calcolate con altre normative (DIN 18005 o RLS90).

NB: nel nostro caso consideriamo il metodo separato in quanto tratteremo il rumore per traffico indotto separatamente.

E' interessante notare come lo studio in oggetto tenga conto non solo del numero di movimenti orari all'interno di un parcheggio ma anche della frequenza di utilizzo dei posti (ad es. in un parcheggio di un supermercato è più frequente l'utilizzo dei posti più vicini all'ingresso, pertanto, il numero di movimenti orari è più elevato rispetto ad altre aree più lontane dagli ingressi)

Il risultato dello studio, sulla base delle precedenti considerazioni, è stato quello di poter dedurre relazioni empiriche che consentono una previsione del livello sonoro emesso dalle diverse tipologie di parcheggio esaminate utilizzando parametri di base e fattori correttivi dipendenti dalle inevitabili differenze esistenti tra tali tipologie individuate come significative.

Il parametro principale che caratterizza la sorgente sonora "parcheggio" è il numero di movimenti veicolari orari "N" in un'ora e rapportata all'unità di riferimento "B₀". Questa unità di riferimento "N/B₀h", a seconda delle varie tipologie di parcheggio, può essere il numero di posti auto ma, molto più spesso rappresenta un parametro correlato con le caratteristiche del tipo di parcheggio. Vedi tab. 1 nelle pagine seguenti.

Ad esempio per quanto riguarda i parcheggi di discoteche, supermercati e ristoranti, il parametro utilizzato è la superficie netta del locale in esame, per gli alberghi, invece, è il numero di letti, mentre per tutte le altre tipologie è il numero di posti auto.

Il parametro "N/B₀h" è poi calcolato per il periodo diurno, per quello notturno e per l'ora notturna più rumorosa.

Come precedentemente accennato, in aggiunta ai livelli di rumore determinati sulla base dei movimenti orari sono stati empiricamente individuati fattori correttivi addizionali dipendenti da precise sottospecie di parcheggi. Si tratta dei fattori indicati come "K_{PA}" (legato essenzialmente alla tipologia del parcheggio) e "K_I" (legato alla caratteristica impulsiva). Vedi tab.2 nelle pagine seguenti.

Per la definizione dei parametri succitati vedere le tabelle 15.I e 15.II riportate più avanti

11.2 METODI DI CALCOLO PREVISIONALE

11.2.1 PARCHEGGI ALL'APERTO A LIVELLO TERRENO

La formula per calcolare il livello di potenza sonora del parcheggio esterno ed utilizzata dal software per il calcolo previsionale è la seguente:

Metodo separato

$$L_{w''} = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10\log(B.N) - 10\log(S/1mq) \text{ dB(A)}$$

ed infine

$$L_w = L_{w''} + 10\log(S/1mq) \text{ dB(A)}$$

dove:

- L_w = livello di potenza sonora specifica del parcheggio distribuito uniformemente sull'intera area del parcheggio ad una quota di 0,5m rispetto al terreno.
- L_{w0} = 63 dB(A) livello di riferimento di un movimento/h assunto per un parcheggio tipo P+A (Park-and-Ride). Si tratta di un valore ricavato sperimentalmente.
- L_w = Livello di potenza sonora globale del parcheggio
- k_{PA} = fattore correttivo per tipologia di parcheggio per supermercato con movimentazione di carrelli standard su asfalto = 3.
- k_I = fattore correttivo per caratteristica impulsiva per supermercato con movimentazione di carrelli standard su asfalto = 4.
- k_D = fattore correttivo che tiene conto dei passaggi all'interno del parcheggio per la ricerca del posto libero = $2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9)$ se $f \cdot B > 10$ posti; $k_D = 0$ se $f \cdot B \leq 10$
- f = 0,07 per mq (netti) dell'area vendita nel caso di supermercati
- B = unità di riferimento (nel nostro caso mq di superficie netta di vendita) = < 4000 mq
- N = frequenza oraria degli spostamenti 0,10 per unità di riferimento B
- S = area del parcheggio in mq (non considerata in quanto si elide nel passaggio da L_w a L_w)

Le unità di riferimento sopra riportate sono ricavabili dalle due tabelle riportate qui di seguito.

Parking area type	Unit B ₀ of the reference value B	N = motions/(B ₀ h) ^{53) 54)}		
		Day 6a.m.–22 p.m.	Night 22p.m.–6a.m.	Loudest hour at night ⁵
P + R area				
P + R area ⁵⁵⁾ , near city, free of charge. *)	1 carport	0.30	0.06	0.16
P + R area ⁵⁵⁾ , near city, free of charge. **)	1 carport	0.30	0.10	0.50
*) Train station's distance to city centre less than 20 km; **) Train station's distance to city centre more than 20 km				
Filling and recreation station				
Zone filling (no reference value: data in motion per hour)				
Motorcar	-	40	15	30
Lorry	-	10	6	15
Zone recreation				
Motorcar	1 carport	3.50	0.70	1.40
Lorry	1 carport	1.50	0.50	1.20
Residential area				
Underground car park	1 carport	0.15	0.02	0.09
Parking area (overground)	1 carport	0.40	0.05	0.15
Discotheque ⁵⁶⁾				
Discotheque	1 m ² net restaurant room	0.02	0.30	0.60
Purchase market ⁵⁶⁾				
Small consumer market (net selling area up to 5000 m ²)	1 m ² net selling area	0.10	-	-
Large consumer market resp. dep. store (net selling area more than 5000 m ²)	1 m ² net selling area	0.07	-	-
Discounter ⁵⁷⁾ and beverage market	1 m ² net selling area	0.17	-	-
Electrical supply market	1 m ² net selling area	0.07	-	-
Constr. supply and furniture market	1 m ² net selling area	0.04	-	-
Restaurant ⁵⁶⁾				
City restaurant	1 m ² net restaurant room	0.07	0.02	0.09
Restaurant in the rural district	1 m ² net restaurant room	0.12	0.03	0.12
Excursion restaurant	1 m ² net restaurant room	0.10	0.01	0.09
Quick service restaurant (with self service)	1 m ² net restaurant room	0.40	0.15	0.60
Drive-in counter at quick service restaurant (no reference value, but data in motions per hour)				
Drive-In	-	40	6	36
Hotel ⁵⁸⁾				
Hotel with less than 100 beds	1 bed	0.11	0.02	0.09
Hotel with more than 100 beds	1 bed	0.07	0.01	0.06
Parking area or multi-storey car park in the city centre, commonly accessible				
Parking area, chargeable ⁵⁹⁾	1 carport	1	0.03	0.16
Multi-storey car park, chargeable	1 carport	0.50	0.01	0.04

-: no movements available

Tabella 11.I – Unità di riferimento e frequenza di movimento dei vari parcheggi

Parking area type	Surcharges in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
Motorcar parking areas		
P + R areas, parking areas near residential districts, visitors' and employees' parking areas, parking areas at the fringe of the city centre	0	4
Parking areas near shopping centres		
Standard shopping trolleys on asphalt	3	4
Standard shopping trolleys on pavement	5	4
Parking areas near shopping centres		
Low-noise shopping trolleys on asphalt	3	4
Low-noise shopping trolleys on pavement	3	4
Parking areas near discotheques (with ambient noises of conversations and car radios)	4	4
Restaurants	3	4
Quick service restaurants	4	4
Central bus stops		
Busses with Diesel engine	10	4
Busses with natural gas impulse	7	3
Parking spaces resp. car centers for lorries ⁶⁰⁾	14	3
Motorcycle parking areas	3	4

Tabella. 11.II – Fattori di correzione k_{PA} e k_I

Una volta determinato il livello di potenza L_W , i livelli di pressione sonora ai ricettori sono calcolati dal software secondo le formule di propagazione sonora definite dalle consuete Norme ISO 9613-2.

$$L_r = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met}$$

dove:

- L_W = livello di potenza sonora della sorgente parcheggio
- D_C = correzione per direttività della sorgente che emette in una semisfera =3
- A_{div} = attenuazione per propagazione geometrica
- A_{atm} = attenuazione per assorbimento dell'aria
- A_g = attenuazione per effetto tipo di terreno
- A_{bar} = attenuazione per effetto barriera degli ostacoli
- A_{misc} = attenuazione dovuta ad altri effetti (vegetazione, aree industriali)
- C_{met} = Correzione meteo per varie condizioni atmosferiche

Lo studio è stato poi esteso anche ai livelli di rumore indotti dalle auto in ingresso ed in uscita dalle rampe di un parcheggio interrato

11.2.2 PARCHEGGI INTERRATI CON RAMPE DI ACCESSO

I parcheggi interrati si dividono in due tipologie:

- Quelli con rampa chiusa
- Quelli con rampa all'aperto

Il nostro caso è modellizzabile come parcheggio interrato con rampe di accesso aperte

Parcheggi con rampa aperta

La procedura di calcolo è la seguente:

- Calcolo del traffico in ingresso ed uscita dal parcheggio (con norme DIN 18005 o RLS90)
- Calcolo del livello di potenza sonora derivante dal passaggio sulla rampa (sorgente lineare calcolata ad es. con DIN 18005))

Calcolo del livello di potenza sonora dovuto al passaggio sulla rampa (sorgente lineare) rapportato ad 1h

La formula empirica utilizzata è la seguente:

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

dove:

$$L_{m,E} = L_m + D_V + D_{str0} + D_{stg}$$

dove:

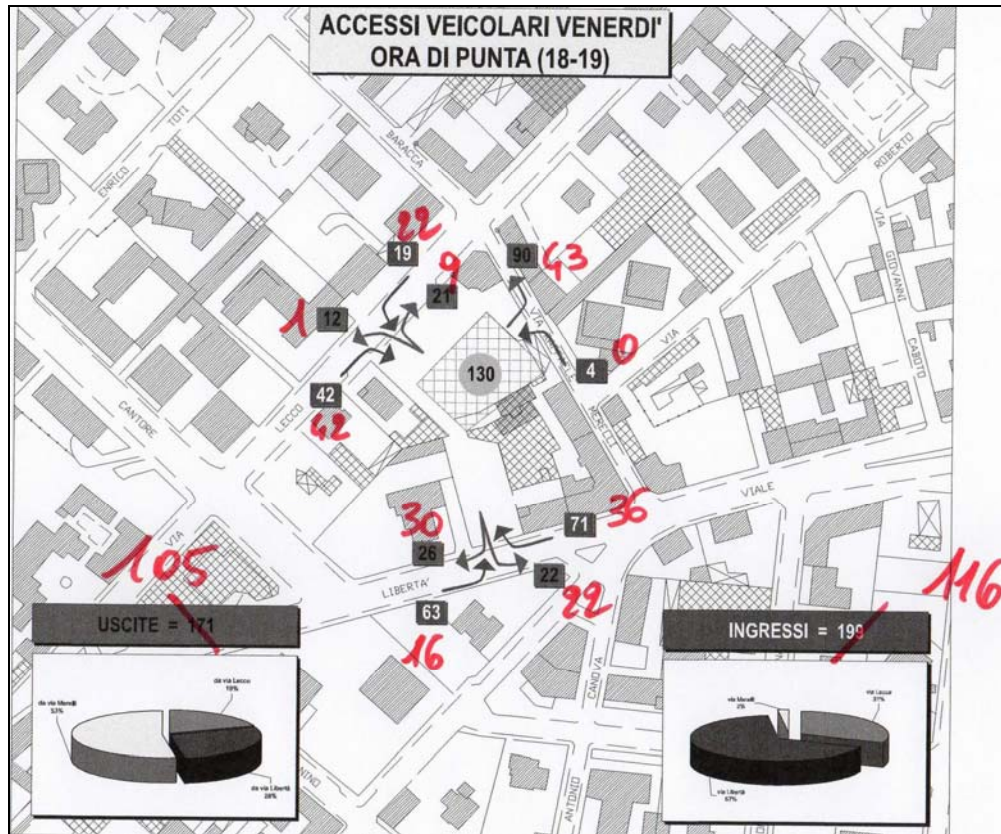
- $L_{W',1h}$ = Livello di potenza sonora lungo la rampa (sorgente lineare) rapportato a 1h
- $L_{m,E}$ = livello equivalente di potenza sonora emesso dalle due corsie di marcia in ingresso ed uscita rampa (RLS90)
- L_m = livello equivalente per velocità di 100 km/h (RLS90) = $37,3 + 10\log(n)$
- n = numero di ingressi/uscite parcheggio in 1 h (considerando ingresso ed uscita 1 passaggio)
- D_V = Fattore di correzione per velocità pari a 30 km/h = - 8,8 dB(A)
- D_{str0} = Fattore di correzione per tipo superficie rampa, usualmente = +3 dB(A)
- D_{stg} = Fattore di correzione per pendenza 10% = 4,8 dB(A)

Nel nostro caso il punto di ingresso ed uscita in e dai parcheggi esterni ed interrati è unico ed avviene da viale Libertà.

Il numero complessivo dei posti auto dei parcheggi interrati è pari a 154.

La società TMR ha effettuato recentemente un'analisi relativa al numero di ingressi ed uscite dei veicoli dai parcheggi nello stato di fatto e nell'ora di punta del venerdì pomeriggio.

Qui di seguito riportiamo lo schema degli ingressi e delle uscite degli attuali parcheggi:



Nella situazione di fatto gli ingressi e le uscite dei veicoli avvengono su tre direttrici, mentre nella configurazione finale avverranno unicamente dal lato viale Libertà. Pertanto nei calcoli si tiene conto del numero complessivo di ingressi ed uscite di veicoli sul viale Libertà.

A) rampa lato viale Libertà

$$L_{m,E} = L_m + D_V + D_{str0} + D_{stg} = (37,3 + 10 \log 221) - 8,8 + 3 + 4,8 = 59,0 \text{ dB(A) circa}$$

La modellazione di questo tipo di parcheggio interrato viene eseguita con IMMI utilizzando una sorgente lineare (per es. con DIN 18005),

Il calcolo dei livelli di pressione sonora ai ricettori viene poi effettuato secondo le formule di propagazione sonora definite dalle consuete Norme ISO 9613-2.

$$L_r = L_w + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met}$$

Nella sottostante figura sono riportate le arre parcheggi esterni

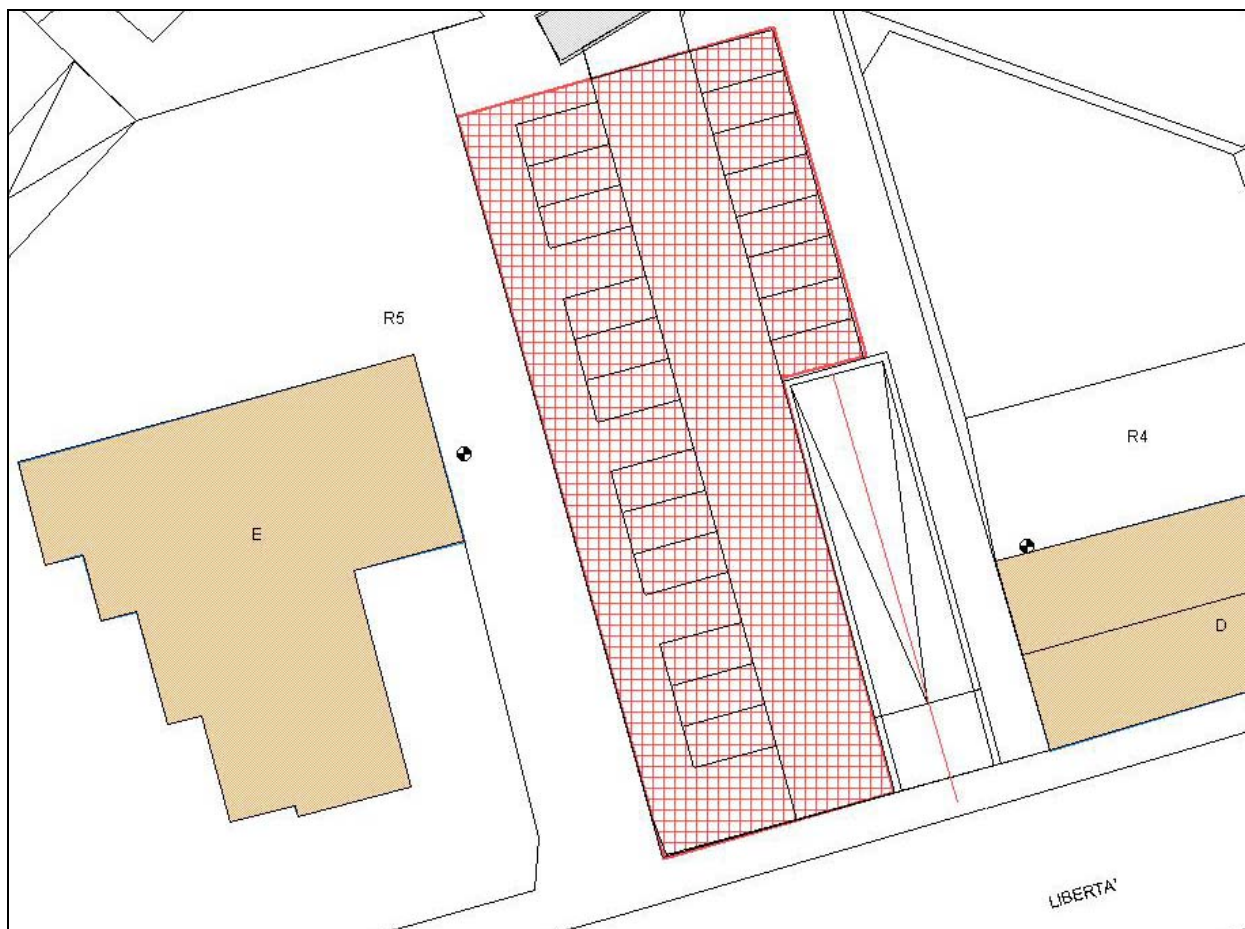


Fig. 12.I - Planimetria con aree parcheggi esterni

11.2.3 SIMULAZIONE IMPATTO PARCHEGGI + IMPIANTI

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori R4 ed R5 in periodo diurno, riferiti sia al rumore imputabile ai parcheggi interni all'aperto ed interrati, sia a quello dovuto anche al contributo contemporaneo di tutti gli impianti di condizionamento. I livelli di pressione sonora agli altri ricettori rimangono invariati.

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒ LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	R. 4 dB(A)	R. 5 dB(A)
A Lps simulazione	46,0	40,5
B Lps residuo misurato	68,5	68,5
C Lps ambientale (A+ _{10q} B)	68,5	68,5
D Lps limite max ammissib.	68,5	68,5
E Differenza (D-C)	(1)	(1)

Tabella. 12.III – Risultati simulazione parcheggi + impianti tecnologici

(1) In questi casi il livello residuo misurato è superiore al limite massimo assoluto di emissione di zona. Il livello sonoro degli impianti non influisce minimamente sul livello residuo misurato.

Esaminando i valori della soprastante tabella si può concludere che la rumorosità dovuta al funzionamento contemporaneo degli impianti tecnologici e dei parcheggi esterni ed interrati non supera in nessun caso i limiti max. ammissibili in periodo di riferimento diurno.

C. NOTA CONCLUSIVA

Come si può notare dai risultati della precedente tabella, la rumorosità complessiva in periodo di riferimento diurno degli impianti tecnologici dei parcheggi e del traffico veicolare, considerato nella situazione di scenario finale nell'ora di punta del venerdì pomeriggio, la peggiore dal punto di vista del numero di veicoli in transito secondo lo studio effettuato dallo Studio TMR non supera il limite assoluto di immissione.

D. ELENCO NOMINATIVO TECNICO COMPETENTE

Esecuzione misure e redazione relazione tecnica:

- ing. Dario Bucciarelli della S&B Acustica Ambientale (tecnico competente con decreto n. 10 del 12/01/99 della Regione Lombardia, qualificato SINCERT (CICPND) come acustico di 1° e 2° livello nella specializzazione "valutazione acustica")
- ing. Giovanni Sonsini della S&B Acustica Ambientale (tecnico competente con decreto n. 3843 del 17/07/98 della Regione Lombardia, qualificato SINCERT (CICPND) come acustico di 1° e 2° livello nella specializzazione "valutazione acustica")

A disposizione per eventuali chiarimenti, porgiamo distinti saluti

Bresso, 24 settembre 2012

S & B Acustica Ambientale

ing. G. Sonsini

ing. D. Bucciarelli



ALLEGATI

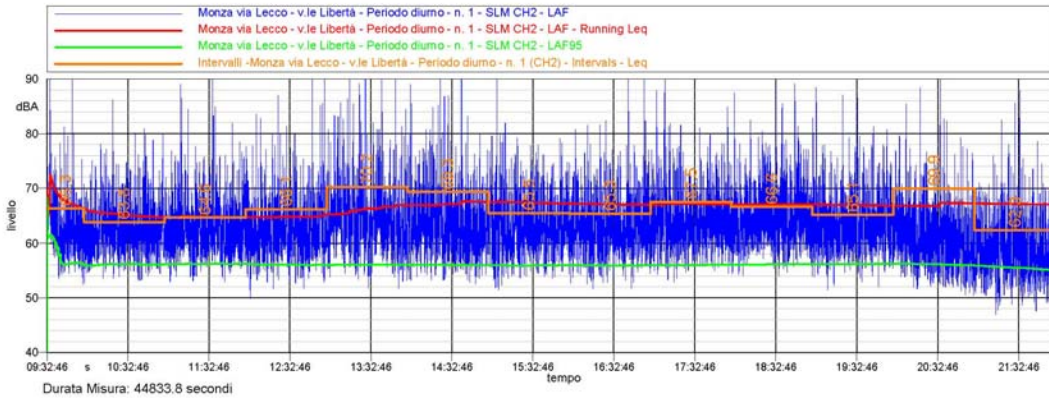
**ALLA RELAZIONE TECNICA
DI VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO
AI SENSI D.L. 447/95**

PROGRESSIVO E DATA DI EMISSIONE DOCUMENTO**VERSIONE: ALLEGATI****DATA: 24 SETTEMBRE 2012****REVISIONE ALL.:****DATA REV. ALL.:**

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - A1-1

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 09:32:46 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Lecco).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



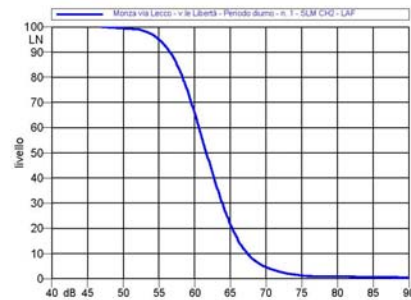
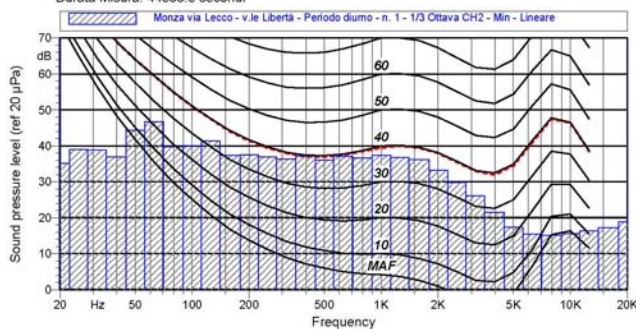
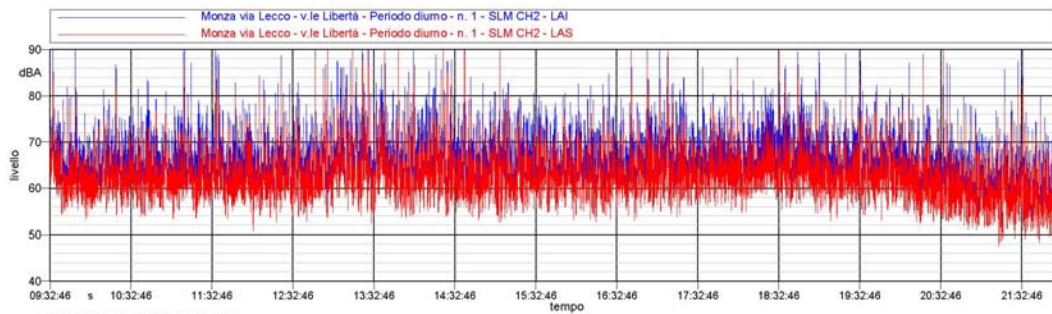
Intervallo - Monza via Lecco - v.le Libertà - Periodo diurno - n. 1 (CH2)											
Intervals - Leq											
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
09:32:46	66.3 dB	10:00:00	63.8 dB	11:00:00	64.6 dB	12:00:00	66.1 dB	13:00:00	70.2 dB	14:00:00	69.3 dB
17:00:00	67.5 dB	18:00:00	66.6 dB	19:00:00	65.1 dB	20:00:00	69.9 dB	21:00:00	62.3 dB		

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
67.0	75.6	69.6	67.4	63.9	62.7	61.6	60.6	59.5	58.3	56.5	55.0

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - A1-2

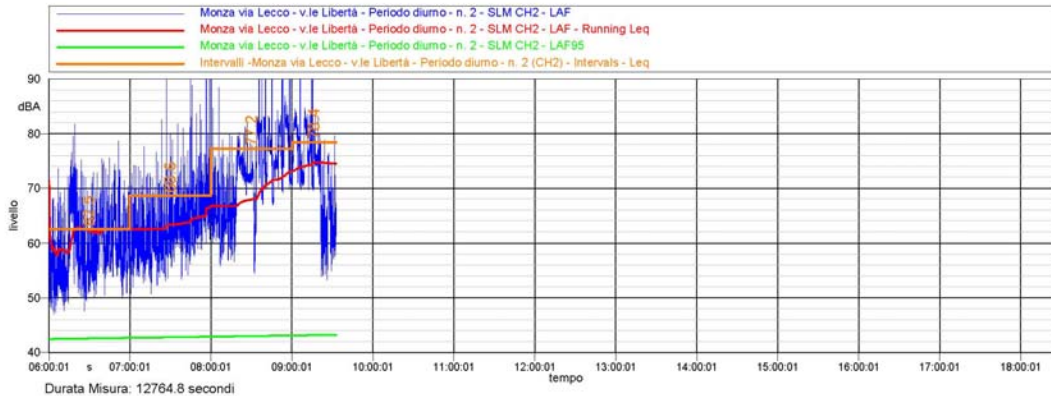
Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 09:32:46 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Lecco).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

AII - A3-1

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 06:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente al ciglio della strada (Via Lecco).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



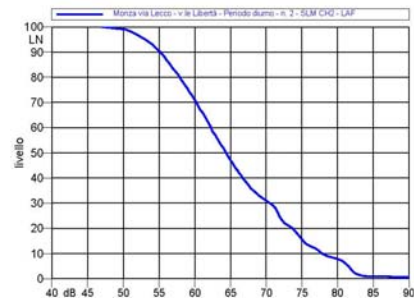
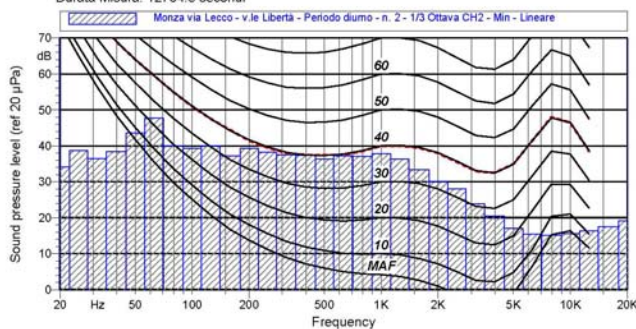
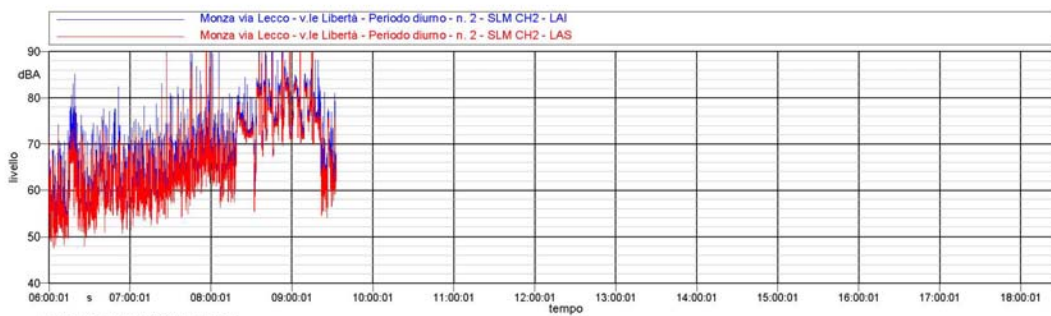
Intervalli - Monza via Lecco - v.le Libertà - Periodo diurno - n. 2 (CH2)															
Intervals - Leq															
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
06:00:01	62.5	07:00:00	68.6	08:00:00	77.2	09:00:00	78.4								

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
74.5	83.6	81.5	77.8	70.5	66.7	64.4	62.3	60.2	57.9	55.2	53.1

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

AII - A3-2

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 06:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente al ciglio della strada (Via Lecco).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.

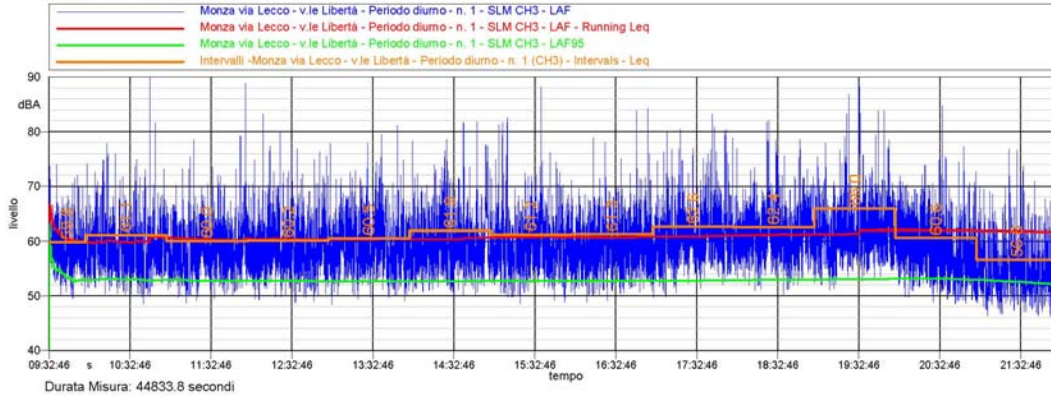


CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - B1-1

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 09:32:46 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Raffaele Merelli).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Intervalli - Monza via Lecco - v.le Libertà - Periodo diurno - n. 1 (CH3)

s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
09:32:46	59,8 dB	10:00:00	61,1 dB	11:00:00	60,0 dB	12:00:00	60,2 dB	13:00:00	60,5 dB	14:00:00	61,9 dB	15:00:00	61,2 dB
17:00:00	62,6 dB	18:00:00	62,4 dB	19:00:00	66,0 dB	20:00:00	60,6 dB	21:00:00	56,6 dB				

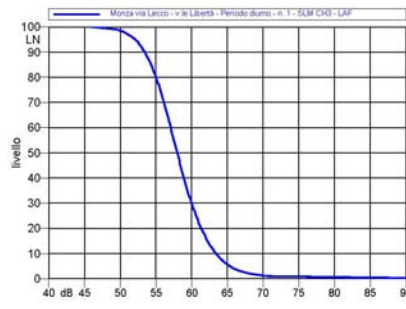
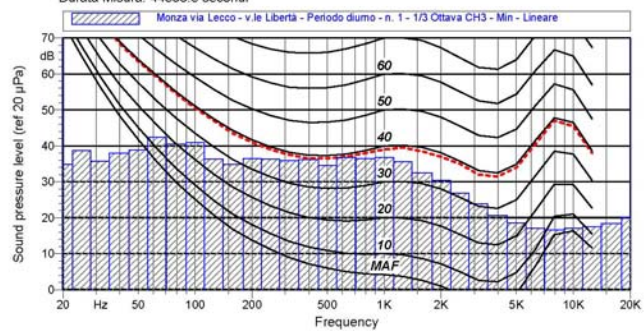
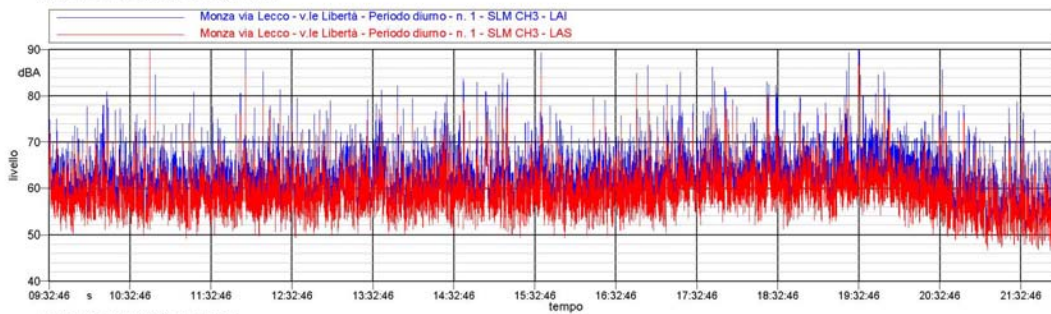
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
61,7	70,5	65,3	63,4	60,0	58,9	58,0	57,1	56,1	55,0	53,5	52,1

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - B1-2

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 09:32:46 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Raffaele Merelli).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.

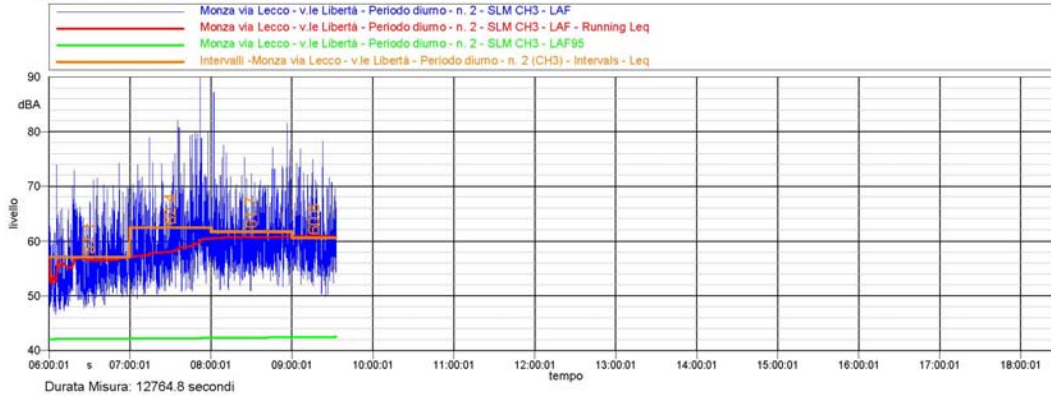


CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

AII - B3-1

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 06:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Raffaele Merelli).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Durata Misura: 12764.8 secondi

Intervali -Monza via Lecco - v.le Libertà - Periodo diurno - n. 2 (CH3)															
Intervals - Leq															
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
06:00:01	57.1	07:00:00	62.4	08:00:00	61.7	09:00:00	60.6								

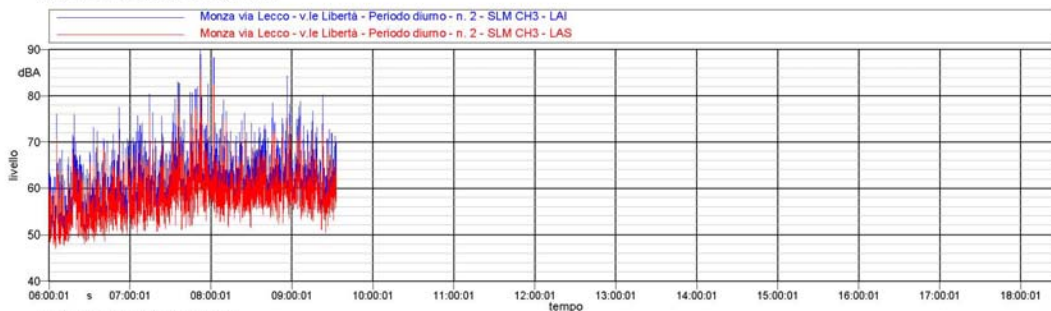
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
60.9	70.3	65.5	63.4	59.7	58.6	57.6	56.7	55.6	54.2	52.1	50.6

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

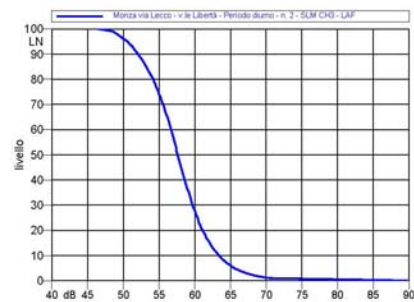
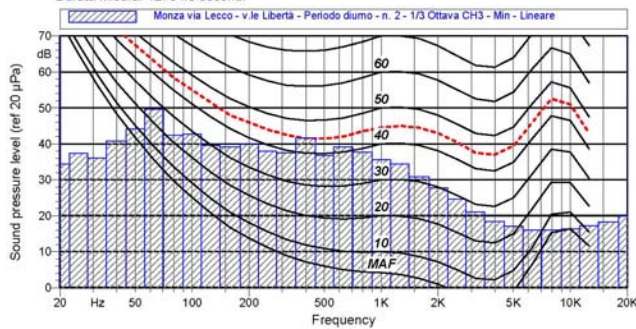
AII - B3-2

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 06:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Raffaele Merelli).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Durata Misura: 12764.8 secondi



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

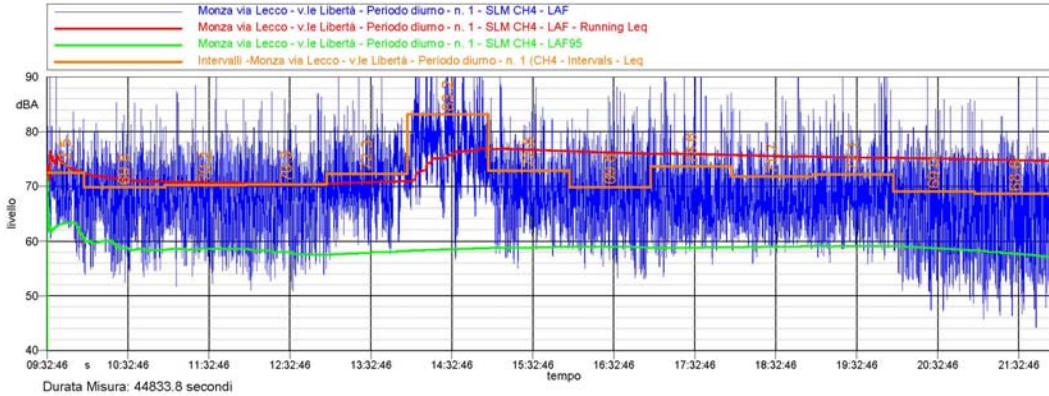
All - C1-1

Data: 20/09/2012
Ora: 09:32:46

Località: Viale Lecco, Monza
Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Strumentazione: Larson Davis 3000
Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente al ciglio della strada (Viale Libertà).
Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
74.6	82.8	77.4	74.4	70.7	69.3	67.8	66.1	64.2	62.1	59.6	57.1

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

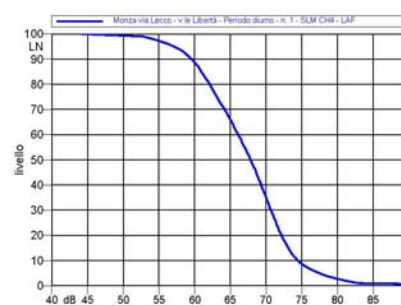
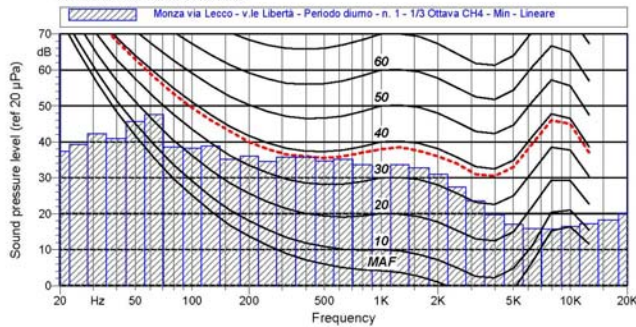
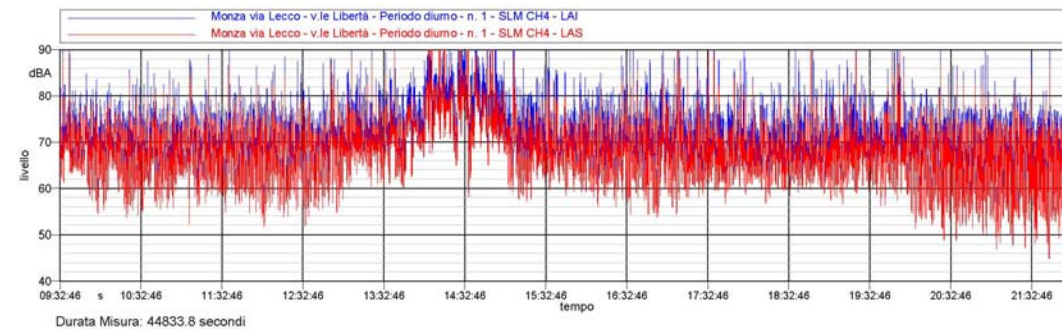
All - C1-2

Data: 20/09/2012
Ora: 09:32:46

Località: Viale Lecco, Monza
Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Strumentazione: Larson Davis 3000
Misurazione: Rumore Residuo

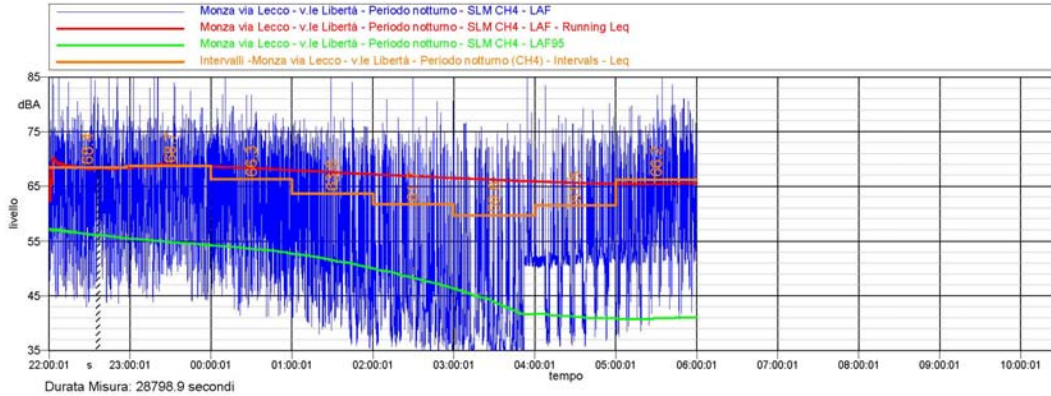
Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente al ciglio della strada (Viale Libertà).
Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - C2-1

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 22:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.

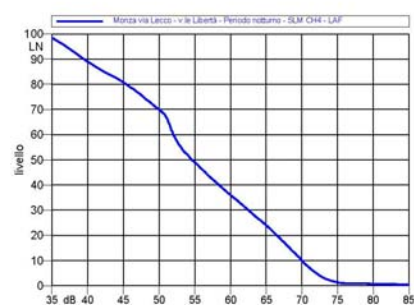
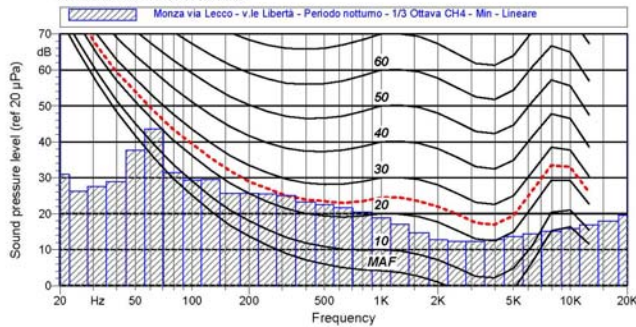
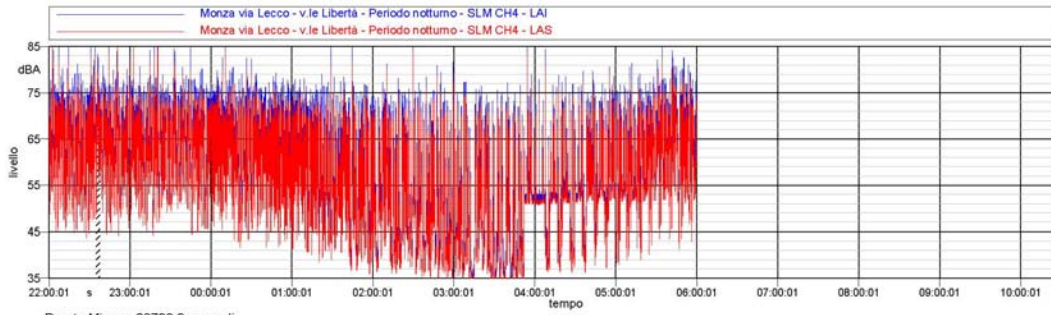


Intervalli - Monza via Lecco - v.le Libertà - Periodo notturno (CH4)																																					
Intervals - Leq																																					
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB																								
22:00:01	68.4	23:00:00	68.7	00:00:00	66.3	01:00:00	63.6	02:00:00	61.7	03:00:00	59.6	04:00:00	61.5																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Leq</th><th>LN01</th><th>LN05</th><th>LN10</th><th>LN30</th><th>LN40</th><th>LN50</th><th>LN60</th><th>LN70</th><th>LN80</th><th>LN90</th><th>LN95</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>65.6</td><td>75.4</td><td>72.0</td><td>70.0</td><td>62.5</td><td>58.4</td><td>54.6</td><td>52.0</td><td>50.0</td><td>45.4</td><td>39.5</td><td>37.0</td> </tr> </tbody> </table>														Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95	65.6	75.4	72.0	70.0	62.5	58.4	54.6	52.0	50.0	45.4	39.5	37.0
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95																										
65.6	75.4	72.0	70.0	62.5	58.4	54.6	52.0	50.0	45.4	39.5	37.0																										

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - C2-2

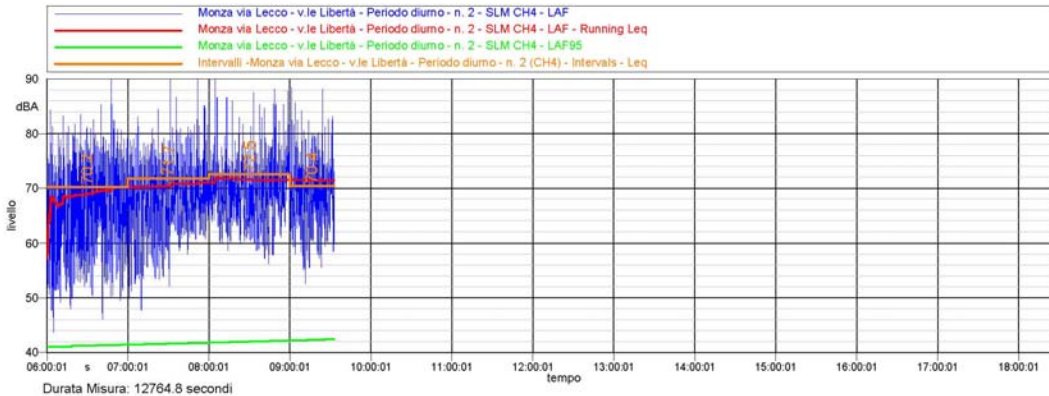
Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 22:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - C3-1

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 06:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



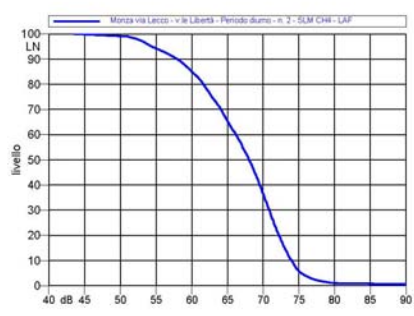
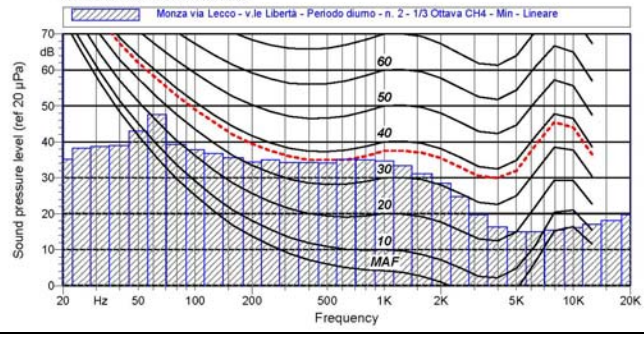
Intervalli - Monza via Lecco - v.le Libertà - Periodo diurno - n. 2 (CH4)															
Intervals - Leq															
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
06:00:01	70.2	07:00:00	71.7	08:00:00	72.5	09:00:00	70.4								

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
71.4	79.7	75.3	74.0	70.9	69.5	68.0	66.2	64.1	61.6	58.0	54.4

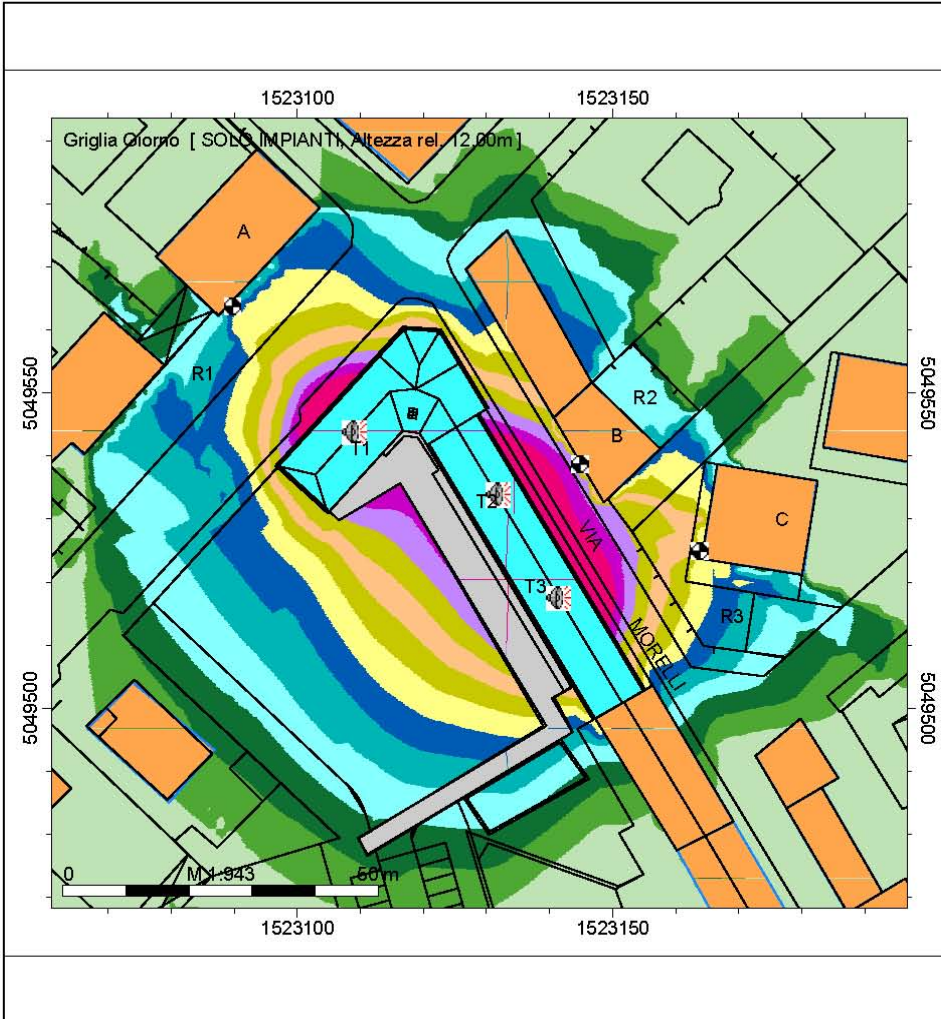
CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Lecco e Viale Libertà)

All - C3-2

Data: 20/09/2012 Località: Viale Lecco, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 06:00:01 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Via Lecco e Viale Libertà. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



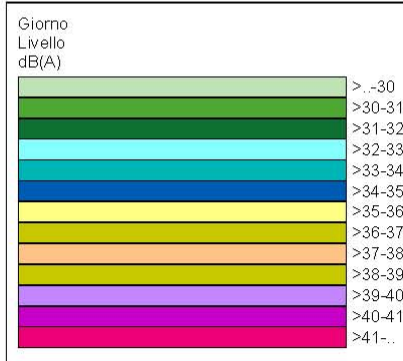
COMUNE DI MONZA **ALL1**
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO, VIALE LIBERTA'
AREA DI VIA LECCO



PERIODO DIURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora ai ricettori all'altezza di 12 m dal suolo funzionamento dei soli impianti

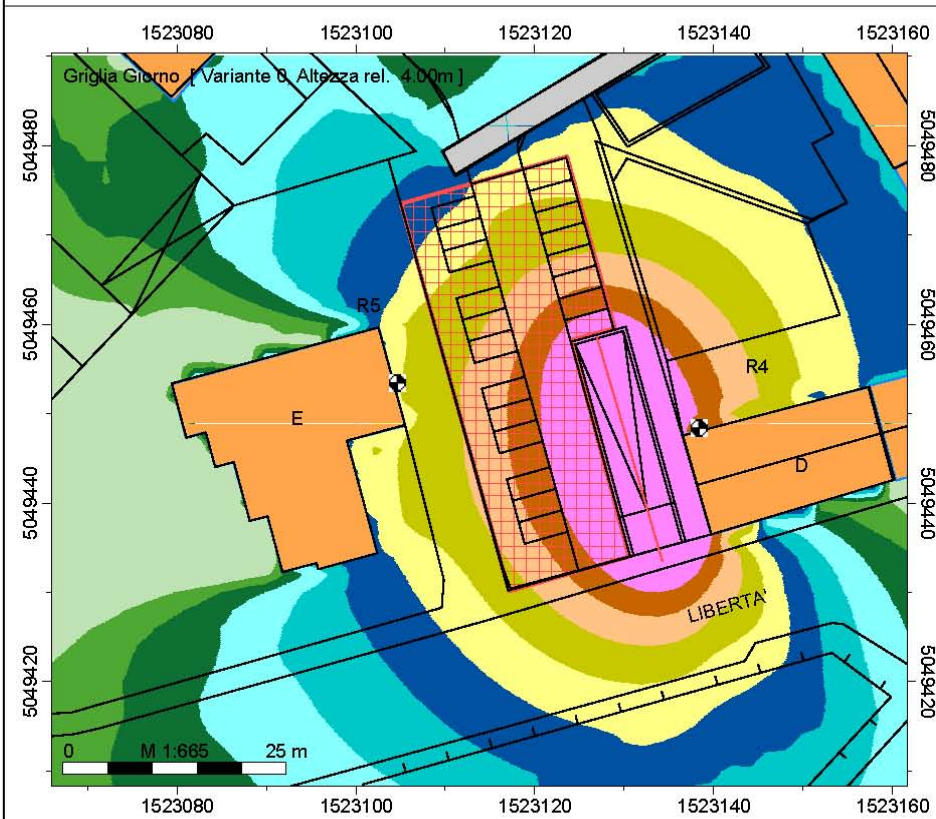
Legenda

- Punto ricevitore
- Edifici esistenti
- Edifici nuovi
- Portici
- Linea sorgente/DIN
- Studio rumore parche
- Punto sorg./ISO 9613



IMMI 2012-1 05/2012

COMUNE DI MONZA **ALL2**
PROPOSTADI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO, VIALE LIBERTA'
AREA DI VIA LECCO



PERIODO DIURNO
DISTRIBUZIONE DEI
LIVELLI DI PRESSIONE
SONORA ALL'ALTEZZA
DI 4 M DAL SUOLO

Legenda

- Punto ricevitore
- Edifici esistenti
- Edifici nuovi
- Portici
- Linea sorgente/DIN
- Studio rumore parche
- Punto sorg./ISO 9613

Giorno
Livello
dB(A)



IMMI 2012-1 05/2012

**COMUNE DI MONZA
PROPOSTA DI P.I.I.
PER LE AREE DI
Via Lecco, Viale Libertà
AREA DI VIALE LIBERTA'**

RELAZIONE TECNICA

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE
MODELLAZIONE E SIMULAZIONE
MISURE DI LIVELLI RESIDUI
D.L. N. 447 26/10/95, DPCM 14/11/97, DM 16/3/98**

SORGENTI:

- IMPIANTI TECNOLOGICI (CONDIZ. E REFRIG.)
- RIBALTE
- PARCHEGGI
- TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

PROGRESSIVO E DATA DI EMISSIONE DOCUMENTO
VERSIONE A
VERSIONE: B rev01
VERSIONE: C rev02

DATA 24 SETTEMBRE 2012
DATA: 05 NOVEMBRE 2012
DATA: 17 DICEMBRE 2012

INDICE**A. MISURE**

1. SCOPO DELLA SESSIONE DI MISURE	3
2. DATA, ORA E LUOGO DEI RILEVAMENTI FONOMETRICI	3
3. CATENA DI MISURA, STRUM. IMPIEGATA, CERTIFICATI TARATURA	3
4. COSTANTI DI TEMPO IMPIEGATE	4
5. SCELTA DEI PUNTI DI MISURA	4
6. CRITERI DI VALUTAZIONE - QUADRO DI RIFERIMENTO NORM. E LEGISL.	5
7. LIVELLI SONORI RILEVATI (ATTUALI)	8
8. CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI MISURATI - STIMA LIVELLI RESIDUI ALLE ABITAZIONI	9

B. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DI IMPIANTI TECNOLOGICI, RIBALTE, PARCHEGGI E TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

9. FINALITA'	11
10. IMPATTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI	12
11. IMPATTO ACUSTICO RIBALTE SCARICO/CARICO MERCI + IMPIANTI	17
12. IMPATTO ACUSTICO AREE PARCHEGGI ESTERNI ED INTERRATI + IMPIANTI	18
13. IMPATTO ACUSTICO TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO + PARCHEGGI + IMPIANTI	24

C. NOTA CONCLUSIVA **26****D. QUALIFICA TECNICI COMPETENTI** **27****ALLEGATI** **28÷42**

A. MISURE

1. SCOPO DELLA SESSIONE DI MISURE

Lo scopo della sessione è stato quello di misurare i livelli del rumore residuo attualmente rilevabili in corrispondenza dei confini di proprietà dell'area in viale Libertà angolo via G.B. Stucchi, nel Comune di Monza area sulla quale sorgeranno il supermercato ESSELUNGA e tre edifici adibiti a terziario polifunzionale, nonché di prevedere l'impatto acustico ambientale sugli edifici circostanti, imputabile ai futuri nuovi impianti tecnologici (meccanici di condizionamento, ventilazione e refrigerazione) che verranno installati sulla copertura dei nuovi edifici, alle zone rialte (carico/scarico merci) ed ai parcheggi esterni ed interrati ed al traffico veicolare indotto. I livelli sonori misurati costituiscono i dati di ingresso per l'esecuzione dello studio di previsione di impatto acustico ambientale relativo al futuro insediamento. Tale valutazione previsionale di impatto acustico ambientale è in accordo con le prescrizioni della Legge n. 447 26/10/95 e dei relativi decreti attuativi applicabili, costituiti fondamentalmente dal DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e dal DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

2. DATA, ORA E LUOGO DEI RILEVAMENTI FONOMETRICI

I rilevamenti di livello residuo sono stati effettuati in periodo diurno e notturno, come richiesto dalla Committente.

La maggior parte delle sorgenti di rumore è attiva solo in periodo diurno. Nel caso specifico, infatti, i gruppi frigoriferi sono del tipo con raffreddamento ad acqua di falda e sono installati all'interno di una centrale insonorizzata. Per gli edifici adibiti a terziario polifunzionale si prevede il funzionamento degli impianti posizionati in copertura sia in periodo diurno che notturno.

Sono state effettuate misure di differente durata in corrispondenza di due punti da noi ritenuti più rappresentativi.

Il microfono è stato posto su tripode ad H=4,00 m circa dal piano del terreno.

Il tempo di riferimento T_R è sia quello "diurno", definito dal predetto quadro legislativo come il periodo dalle ore 06:00 alle ore 22:00, sia quello notturno, definito come il periodo dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

Il tempo di osservazione T_O è stato dalle ore 00:31 del 19/09/12 alle ore 00:00 circa del 20/09/12.

3. CATENA DI MISURA, STRUMENTAZIONE IMPIEGATA, CERTIFICATI DI TARATURA

Le catene di misura impiegate sono state le seguenti:

	Pos.	Modello	Costruttore	Matricola	Centro SIT taratura	Certificato taratura	Data taratura
Fonometro analizzatore	A	3000+ canale 1	Larson-Davis	0132	LAT n. 163	8161	22/04/2012
Cavo L = 20 m	a	---	Larson-Davis	---	---	---	22/04/2012
Preamplificatore	B	900B	Larson-Davis	2946	LAT n. 163	8161	22/04/2012
Microfono	C	377B02	PCB	112744	LAT n. 163	8161	22/04/2012
Calibratore	D	CA250	Larson-Davis	1490	LAT n. 163	8160	22/04/2012

Tabella 3.I – Strumentazione impiegata per le misure

Le misure sono state trasferite in tempo reale su PC portatile HP Compaq mod. 6730s e post-elaborate mediante software “Noise&Vibration Works” vers. 2.3.0.

E' stata eseguita la calibrazione delle catene fonometriche prima e dopo le sessioni di misura, rilevando nelle calibrazioni finali scostamenti entro $\pm 0,5$ dB dalle calibrazioni iniziali riferite al valore di taratura di ciascun calibratore come da rispettivo certificato del laboratorio SIT.

Le condizioni meteorologiche sono state generalmente buone: assenza di pioggia e vento leggero, $v < 5$ m/s.

Unica eccezione l'evento di un temporale tra le ore 07:00 del 19/09 e le ore 10:00 circa, periodo nel quale la misura è stata ovviamente interrotta.

4. COSTANTI DI TEMPO IMPIEGATE

Come previsto dal DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, sono state eseguite le misure fonometriche dei livelli di pressione sonora equivalenti LAeq, pesati “A”. La tipologia della strumentazione impiegata ha consentito, comunque, la contemporanea acquisizione dei livelli con costante di tempo “Slow”, “Fast”, “Impulse”, con e senza ponderazioni secondo i vari filtri in uso.

Il programma di post-elaborazione “Noise Work” ha consentito, inoltre, la ricerca di componenti tonali.

5. SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

Come già precedentemente accennato, il microfono è stato disposto all'aperto, ad altezza 4,00 m circa dal terreno nelle posizioni indicate nella sottostante figura.



Fig. 5.I - Fotogrammetria della zona in esame nello stato di fatto con l'indicazione della

posizione dei due punti di misura

Il primo punto di misura (punto P1) è stato scelto in prossimità del confine di proprietà lato Sud della proprietà verso viale Libertà – Strada Provinciale Monza-Melzo (vedere fig. 5.I).

Il secondo punto di misura (punto P2) è stato scelto in prossimità del confine di proprietà lato Ovest della proprietà verso via Gian Battista Stucchi (vedere fig. 5.I).

6. CRITERI DI VALUTAZIONE – QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E LEGISLATIVO

6.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO

Il criterio amministrativo è costituito dal D.L. n. 447 26/10/95 e dai relativi decreti attuativi applicabili (DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e DM 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”).

Il Comune di Monza ha predisposto ma non ancora ufficialmente approvato il piano di Zonizzazione acustica del territorio. Pertanto in assenza di zonizzazione approvata, dovrebbe essere applicato quanto previsto dal DPCM 1/3/91, che si rifà al D.M. 1444/68, il quale inquadra l’area in oggetto ragionevolmente nella zona “tutto il territorio nazionale” con limiti di zona pari a:

Periodo diurno: LAeq = 65 dB(A)

Periodo notturno: LAeq = 50 dB(A)

Nella presente relazione di misura, però, in considerazione delle caratteristiche dell’area, ci sembra più corretto considerare i limiti assoluti di zona del DPCM 14/11/97.

Nella sottostante fig. 6.I è riportato uno stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Monza riferito alla zona in esame:



Comune di Monza	
PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA	
Realizzazione:	Capo Settore Tecnico Il Sindaco
Studio di Acustica de Polzer s.r.l. Via Brioschi, 45 - Milano tel e fax: 02/89512742 email: info@depolzer.it sito: www.depolzer.it Folco de Polzer Graziano Marzà	SCALA 1:10000 territorio comunale
	Tavola con azzonamento acustico
Revisione: gennaio 2010	
Legenda classificazione acustica	
Classi e limiti di immissione:	
 Classe I: aree particolarmente protette	dB(A) 50 - 40
 Classe II: aree prevalentemente residenziali	55 - 45
 Classe III: aree di tipo misto	60 - 50
 Classe IV: aree di intensa attività umana	65 - 55
 Classe V: aree prevalentemente industriali	70 - 60
 Classe VI: aree esclusivamente industriali	70 - 70

Fig. 6.I - Stralcio zonizzazione Comune di Monza in corrispondenza della zona in esame

Si noti come tutta l'area compresa entro i confini di proprietà rientri in Classe V (aree prevalentemente industriali) mentre le abitazioni sul lato Ovest verso via Gian Battista Stucchi si trovano in Classe IV (aree di intensa attività umana).

6.1.1 LIMITI MASSIMI IN BASE AL CRITERIO ASSOLUTO SECONDO DPCM 14/11/97

I limiti assoluti di immissione $L_{aeq_{IMM\ LIM}}$ e di emissione $L_{aeq_{EM\ LIM}}$ sono i seguenti:

CLASSIFICAZIONE AREA		$L_{aeq_{IMM\ LIM}}$		$L_{aeq_{EM\ LIM}}$	
Definizione	Classe	diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
"Aree di intensa attività umana"	IV	65	55	60	50
"Aree prevalentemente industriali"	V	70	60	65	55

Tabella 6.I – Limiti assoluti dei livelli equivalenti di immissione e di emissione secondo DPCM 14/11/97

Il limite assoluto di immissione è il limite ammissibile nel punto disturbato, che tiene conto di tutte le sorgenti disturbanti, anche di terzi.

Il limite assoluto di emissione è il limite ambientale massimo ammissibile che si ha in prossimità della sorgente in spazi fruibili da persone e comunità, con ciascuna singola sorgente disturbante in funzione.

Si veda, a proposito di emissione sonora ai fini del D.L. 447 26/10/95, il documento abbastanza recentemente inviato da ARPA Lombardia ai Dipartimenti Provinciali.

Per la misura dell'immissione della singola sorgente sonora (emissione) occorre fare riferimento alla norma UNI 10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti" del 31/12/99 ed alle Linee Guida del D.M. 31/01/2005 emanate in ambito IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), relativamente alle modalità di distinzione della singola sorgente dalle altre presenti.

IPPC è una nuova strategia, comune a tutta l'Unione Europea, per aumentare le "prestazioni ambientali" dei complessi industriali soggetti ad autorizzazione.

Poiché il caso in esame è ancora in fase progettuale, è buona norma considerare, nei calcoli e nella modellistica acustica, il contributo di eventuali future sorgenti sonore. Ciò significa che si considera come limite assoluto di zona il limite di emissione.

Nella presente relazione di misura, pertanto, si considerano come limiti assoluti i limiti di emissione.

6.1.2 LIMITI MASSIMI IN BASE AL CRITERIO DIFFERENZIALE

Il DPCM 14/11/97 stabilisce anche, per le zone non esclusivamente industriali (classe VI), la differenza massima diurna di 5 dB(A) e notturna di 3 dB(A) tra il LAeq ambientale e quello residuo misurati nei luoghi disturbati.

Il criterio differenziale non dovrà essere impiegato, in aggiunta a quello assoluto, solamente qualora il livello equivalente ambientale $Leq(A)_{AMB}$ misurato nel luogo disturbato, fosse:

Il criterio differenziale non si applica se $Leq(A)_{AMB} \Rightarrow$	$Leq(A)_{AMB}$	
	diurno dB(A)	notturno dB(A)
Finestra aperta	<50	<40
Finestra chiusa	<35	<25

Tabella 6.II – Campo di non applicabilità del criterio differenziale secondo il DPCM 14/11/97

Per l'applicabilità del criterio è sufficiente che non sia verificata una delle due condizioni.

6.1.3 COMPONENTI TONALI ED IMPULSIVE

Come richiesto dal DPCM 16/3/98 è stata eseguita un'analisi degli spettri per bande di terzi di ottava al fine di determinare la presenza o meno di componenti tonali.

Determinato lo spettro stazionario in bande di terzi d'ottava 20Hz÷20kHz dei livelli minimi in ciascuna banda, si è in presenza di una componente tonale quando il livello di una banda supera i livelli delle due bande adiacenti per almeno 5 dB.

Una componente tonale è penalizzante, e quindi deve essere applicato il fattore di correzione $K_T = +3$ dB al livello equivalente ambientale analizzato, quando essa è sicuramente imputabile alla sorgente in esame e quando tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro dei minimi.

Nel caso in cui la componente tonale misurata cada nel campo di frequenze compreso tra 20 Hz e 200 Hz, oltre al fattore di correzione K_T precedentemente menzionato, deve essere applicato un ulteriore fattore di correzione $K_B = +3$ dB.

Inoltre il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- L'evento è ripetitivo (ossia quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di 1 ora nel periodo di riferimento diurno e 2 volte nell'arco di 1 ora in quello notturno)
- La differenza tra $L_{AI\ max}$ e $L_{AS\ max}$ è superiore a 6 dB
- La durata dell'evento a -10 dB dal valore $L_{AF\ max}$ è inferiore a 1 s

Nel caso in cui la misura presenti delle componenti impulsive, deve essere applicato il fattore di correzione $K_I = +3$ dB.

Pertanto il livello globale del rumore corretto L_C , in caso di presenza di componenti tonali in bassa frequenza e di componenti impulsive, sarà così determinato:

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

L'indagine relativa alle componenti tonali ha dato esito negativo.

L'indagine relativa alle componenti impulsive non è stata eseguita, in quanto esse sono manifestamente assenti.

Pertanto, nel nostro specifico caso, per tutte le misure, si avrà $L_C = L_A$

7. LIVELLI SONORI RILEVATI (ATTUALI)

I valori esposti nelle tabelle sottostanti sono stati arrotondati al ½ dB più prossimo, come richiesto dal DM 16/03/98.

I livelli equivalenti residui di pressione sonora misurati in campo L_{Aeq_T} sono esposti nelle due tabelle 8.I e 8.II seguenti, nella quale vengono anche proposti, in forma sintetica, i seguenti livelli limite:

1. il valore limite di livello equivalente assoluto di immissione sonora $L_{Aeq_{IMM\ LIM}}$
2. il valore limite di livello equivalente assoluto di emissione sonora $L_{Aeq_{EM\ LIM}}$
3. il valore limite di livello equivalente differenziale $L_{Aeq_{DIFF\ LIMITE}}$, con il relativo valore $\Delta_{MAX\ AMM}$, che vale nel tempo di riferimento diurno 5 dB e nel tempo di riferimento notturno 3 dB.

7.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO DIURNO

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA MISURA			CRITERIO AMMINISTRATIVO (PERIODO RIF. DIURNO)				
Punto di misura	Localizzazione punto di misura	Durata, ora inizio e fine misura	Classe	$L_{Aeq_{IMM}}$ LIMITE ASS dB(A)	$L_{Aeq_{EM}}$ LIMITE ASS dB(A)	Diff.max. impianti $\Delta_{MAX\ AMM}$ dB	L_{Aeq_T} misurato = Liv. rumore residuo dB(A)
P1 All A2-1 e A2-2	Confine di proprietà lato viale Libertà	inizio 06:00:00 fine 07:00:00	V	70	65	+5	68,5*
P1 All A3-1 e A3-2	Confine di proprietà lato viale Libertà	inizio 10:13:33 fine 22:00:00	V	70	65	+5	69,5*
P2 All B2-1 e B2-2	Confine di proprietà lato via GB Stucchi	inizio 06:00:00 fine 07:00:00	V	70	65	+5	67,0*
P2 All B3-1 e B3-2	Confine di proprietà lato via GB Stucchi	inizio 10:13:33 fine 22:00:00	V	70	65	+5	71,0*

Tabella 7.1 – Livelli equivalenti residui attuali nei punti di misura e limiti presso i ricettori - Criterio amministrativo – Periodo DIURNO ore 6÷22

* I livelli considerati sono quelli minimi misurati nei vari periodi

NOTA

Le misure sono state fortemente influenzate dal rumore prodotto da dei gruppi compressori presenti nell'area di proprietà dello stabilimento Rovagnati ed in quella della società Roche.

7.2 CRITERIO AMMINISTRATIVO NOTTURNO

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA MISURA			CRITERIO AMMINISTRATIVO (PERIODO RIF. NOTTURNO)				
Punto di misura	Localizzazione punto di misura	Durata, ora inizio e fine misura	Classe	LAeq _{IMM} LIMITE ASS dB(A)	LAeq _{EM} LIMITE ASS dB(A)	Diff.max. impianti $\Delta_{MAX AMM}$ dB	LAeq _T misurato = Liv. rumore residuo dB(A)
P1 All A1-1 e A1-2	Confine di proprietà lato viale Libertà	inizio 00:31:43 fine 06:00:00	V	60	55	+3	54,5*
P1 All A4-1 e A4-2	Confine di proprietà lato viale Libertà	inizio 22:00:00 fine 00:00:00	V	60	55	+3	65,2*
P2 All B1-1 e B1-2	Confine di proprietà lato via GB Stucchi	inizio 22:25:11 fine 22:40:11	V	60	55	+3	54,5*
P2 All B4-1 e B4-2	Confine di proprietà lato via GB Stucchi	inizio 22:00:00 fine 00:00:00	V	60	55	+3	67,5*

**Tabella 7.II – Livelli equivalenti residui attuali nei punti di misura e limiti presso i recettori
Criterio amministrativo – Periodo NOTTURNO ore 22÷6**

* I livelli considerati sono quelli minimi misurati nei vari periodi.

NOTA IMPORTANTE

La fonte principale di rumore della zona è, comunque, dovuta al traffico veicolare, che permane anche nel periodo notturno quando, ad una parziale diminuzione del flusso dei veicoli in transito, soprattutto lungo la via Stucchi, corrisponde una ben più elevata velocità di scorrimento con conseguente aumento della rumorosità dovuta soprattutto al rotolamento degli pneumatici ed agli elevati regimi di rotazione dei motori.

Come già precedentemente osservato, le misure sono state fortemente influenzate anche dal rumore prodotto da dei gruppi compressori presenti nell'area di proprietà dello stabilimento Rovagnati ed in quella della società Roche.

8. CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI MISURATI - STIMA LIVELLI RESIDUI ALLE ABITAZIONI

8.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO

Ai limiti dei confini di proprietà dovranno essere rispettati i limiti assoluti di zona, che sono stati definiti, nella presente relazione, pari a quelli di emissione, in quanto in fase di progettazione. Nel nostro caso specifico si considerano i limiti assoluti di zona solo per eventuali recettori posizionati sul lato Est dell'area di proprietà (lato zona ribalte Esselunga).

Per quanto riguarda le abitazioni, invece, si adotta come riferimento il Criterio Differenziale sia in periodo diurno che in periodo notturno.

8.2. CRITERIO AMMINISTRATIVO DIURNO

Prendendo in considerazione i livelli LAeq più bassi di ciascun periodo e ricordando che il limite massimo differenziale deve essere confrontato con il limite massimo di emissione, si ha:

CRITERIO AMMINISTRATIVO IN CORRISP. DELLE ABITAZIONI CIRCOSTANTI (PERIODO RIF. DIURNO)

Punto di misura	LOCALIZZAZIONE PUNTO DI MISURA	LAeq MISURATO = LIVELLO EQUIV. RESIDUO DIURNO ATTUALE CORRETTO dB(A)	LAeq _{EM} LIM. ASSOL. DIURNO dB(A)	CORREZ. PER ORARIO dB	DIFF. MAX. IMPIANTI ΔMAX AMM. DIURNO dB	LAeq _{AMB} LIMITE ESTERNO ABITAZ. = LIV. RUM. RESIDUO + LIV. RUM. IMPIANTI dB(A)
P1	Confine di proprietà lato viale Libertà	68,5	65	--	+5	68,5 ⁽¹⁾
P2	Confine di proprietà lato via GB Stucchi	67,0	65	--	+5	67,0 ⁽¹⁾

**Tabella 8.I – Livelli equivalenti ambientali in corrispondenza esterno facciata abitazioni
Criterio amministrativo - Periodo DIURNO ore 6÷22**

(1) Poichè il limite di pressione sonora residuo risulta già superiore al livello limite di emissione di zona, ne consegue che esso non può essere ulteriormente superato. Pertanto il massimo livello imputabile alle sorgenti sonore del nuovo insediamento, escluso rumore residuo, è pari a: LAeq_{max impianti} = 58,5 dB(A) per viale Libertà e LAeq_{max impianti} = 57,0 dB(A) per via Stucchi, infatti:

Infatti si ha:

$$LAeq_{\text{max ammissibile ambientale}} = LAeq_{\text{max impianti}} 58,5 +_{\log} LAeq_{\text{residuo}} 68,5 = 68,5 \text{ dB(A) per viale Libertà}$$

$$LAeq_{\text{max ammissibile ambientale}} = LAeq_{\text{max impianti}} 57,0 +_{\log} LAeq_{\text{residuo}} 67,0 = 67,0 \text{ dB(A) per via Stucchi}$$

8.3 CRITERIO AMMINISTRATIVO NOTTURNO

Prendendo in considerazione i livelli LAeq più bassi di ciascun periodo e ricordando che il limite massimo differenziale deve essere confrontato con il limite massimo di emissione, si ha:

CRITERIO AMMINISTRATIVO IN CORRISP. DELLE ABITAZIONI CIRCOSTANTI (PERIODO RIF. NOTTURNO)

Punto di misura	LOCALIZZAZIONE PUNTO DI MISURA	LAeq MISURATO = LIVELLO EQUIV. RESIDUO NOTTURNO ATTUALE CORRETTO dB(A)	LAeq _{EM} LIM. ASSOL. NOTTURNO dB(A)	CORREZ. PER ORARIO dB	DIFF. MAX. IMPIANTI ΔMAX AMM. NOTTURNO dB	LAeq _{AMB} LIMITE NOTT. ESTERNO ABITAZ. = LIV. RUM. RESIDUO + LIV. RUM. IMPIANTI dB(A)
P1	Confine di proprietà lato viale Libertà	53,5	55	--	+3	53,5 ⁽²⁾
P2	Confine di proprietà lato via GB Stucchi	54,5	55	--	+3	54,5 ⁽²⁾

**Tabella 8.II – Livelli equivalenti ambientali in corrispondenza esterno facciata abitazioni
Criterio amministrativo – Periodo NOTTURNO ore 22÷6**

(2) L'applicazione del differenziale +3 dB ai livelli residui misurati comporta il superamento dei limiti assoluti di emissione di zona, pertanto, si considera come limite massimo ambientale il limite di emissione. Il massimo livello imputabile alle sorgenti sonore del nuovo insediamento, escluso rumore residuo, è quindi pari a: $LAeq_{max\ impianti} = 49,5\text{ dB(A)}$ per via Libertà e $LAeq_{max\ impianti} = 45,0\text{ dB(A)}$ per via Stucchi, infatti:

Infatti si ha:

$$LAeq_{max\ impianti} = LAeq_{max\ emiss} 55,0 - \log LAeq_{residuo} 53,5 = 49,5\text{ dB(A)} \text{ per via Libert\`a}$$

$$LAeq_{max\ impianti} = LAeq_{max\ emiss} 55,0 - \log LAeq_{residuo} 54,5 = 45,0\text{ dB(A)} \text{ per via Stucchi}$$

B. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DI IMPIANTI TECNOLOGICI, RIBALTE, PARCHEGGI E TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

9. FINALITA'

Lo scopo della presente relazione è quello già precedentemente descritto al cap.A Misure) paragrafo 1.

Nella sottostante figura è riportata la planimetria generale della zona in esame con l'indicazione dei punti ricettori, delle zone parcheggio ed i percorsi degli autoveicoli che dalle strade limitrofe raggiungono i parcheggi di Esselunga.

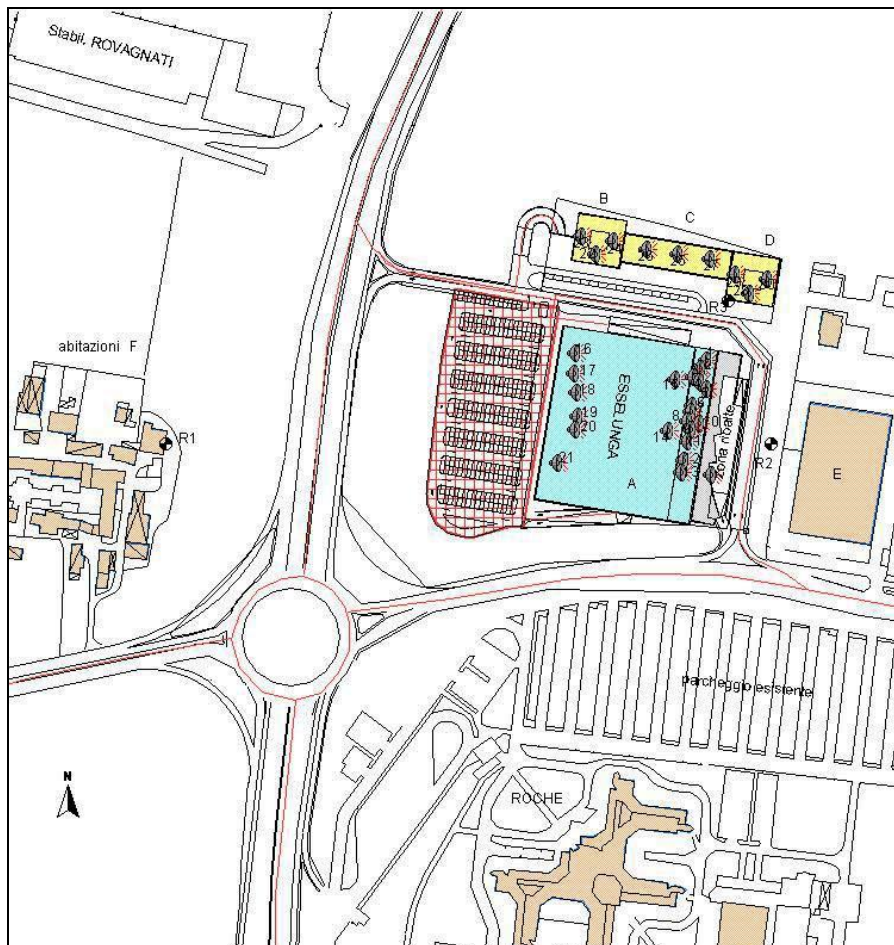


Fig. 9.1 - Planimetria generale

10. IMPATTO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI

10.1 LIVELLI SONORI DEGLI IMPIANTI

10.1.1 Esselunga

Sulla copertura dell'edificio in oggetto sono posizionate apparecchiature di diversa tipologia. Sono previste anche unità di trattamento aria contenute entro un locale dedicato.

Le bocche di presa aria esterna e quelle di espulsione sono collocate sulla copertura della centrale di condizionamento. Alcune unità di trattamento sono, invece installate all'aperto sulla copertura lato parcheggio esterno.

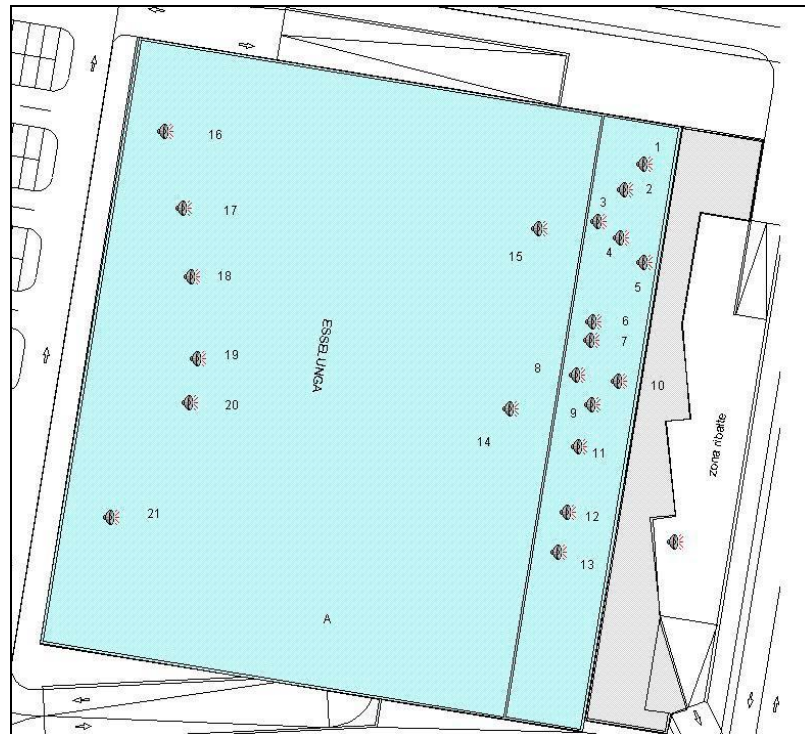
Per quanto riguarda i gruppi frigoriferi, si tratta di gruppi raffreddati ad acqua di pozzo, pertanto sono installati all'interno di un' apposita centrale insonorizzata.

Per quanto riguarda le apparecchiature poste sulla copertura i livelli di pressione sonora a 1m di distanza con pond. A, sono i seguenti:

NUMERO DI RIFERIM.	DENOMINAZIONE MACCHINA	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 1 M dB(A)	PERIODO FUNZIONAMENTO
1	PAE CDZ pane	55,0	Diurno
2	PAE gastronomia	55,0	Diurno
3	VIM gastronomia	66,0	Diurno
4	PAE recup. gastron.	68,0	Diurno
5	Epx recup. gastron.	68,0	Diurno
6 - 7	PAE CDZ scaffali	65,0	Diurno
8	PAE spogliatoi	55,0	Diurno
9	PAE CARNI	46,0	Diurno
10	EXP spogliatoi	65,0	Diurno
11	EXP CDZ carne	62,0	Diurno
12	PAE CDZ FeV 1	55,0	Diurno
13	PAE CDZ FeV 2	45,0	Diurno
14	Unità est trave spia	55,0	Diurno
15	VEX gastronomia	65,0	Diurno
16	Unità est. BAR	66,0	Diurno
17	CDZ BAR	65,0	Diurno
18	PAE CDZ galleria	65,0	Diurno
19	PAE rec. galleria	63,5	Diurno
20	EXP rec. galleria	68,0	Diurno
21	PAE CDZ profumeria	65,0	Diurno

Tabella 10.1 - Livelli di pressione sonora delle apparecchiature Esselunga, considerate nella simulazione su modello matematico

Nella figura sottostante sono riportate le posizioni delle sorgenti indicate nella precedente tabella:



10.1.2 Edifici terziario polivalente

Sulla copertura dei tre edifici del terziario polivalente sono posizionate le unità di trattamento aria e gli estrattori dei servizi igienici.

Per quanto riguarda i gruppi frigoriferi, anche in questo caso, si tratta di gruppi raffreddati ad acqua di pozzo, pertanto sono installati all'interno di apposite centrali insonorizzate.

Si è ipotizzato che gli impianti di uno dei due edifici possano funzionare anche in periodo notturno.

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora a 1m di distanza con pond. A, delle sorgenti poste in copertura:

NUMERO DI RIFERIM.	DENOMINAZIONE MACCHINA	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA A 1 M dB(A)	PERIODO FUNZIONAMENTO
22	UTA ed B	55,0	Diurno + Notturno
23	Exp servizi 1	70,0	Diurno + Notturno
24	Exp servizi 2	70,0	Diurno + Notturno
25	UTA ed C	55,0	Diurno + Notturno
26	Exp servizi 1	70,0	Diurno + Notturno
27	Exp servizi 2	70,0	Diurno + Notturno
28	UTA ed D	55,0	Diurno + Notturno
29	Exp servizi 1	70,0	Diurno + Notturno
30	Exp servizi 2	70,0	Diurno + Notturno

Tabella 10.II - Livelli di pressione sonora delle apparecchiature Terziario polivalente, considerate nella simulazione su modello matematico

Nella figura sottostante sono riportate le posizioni delle sorgenti indicate nella precedente tabella:

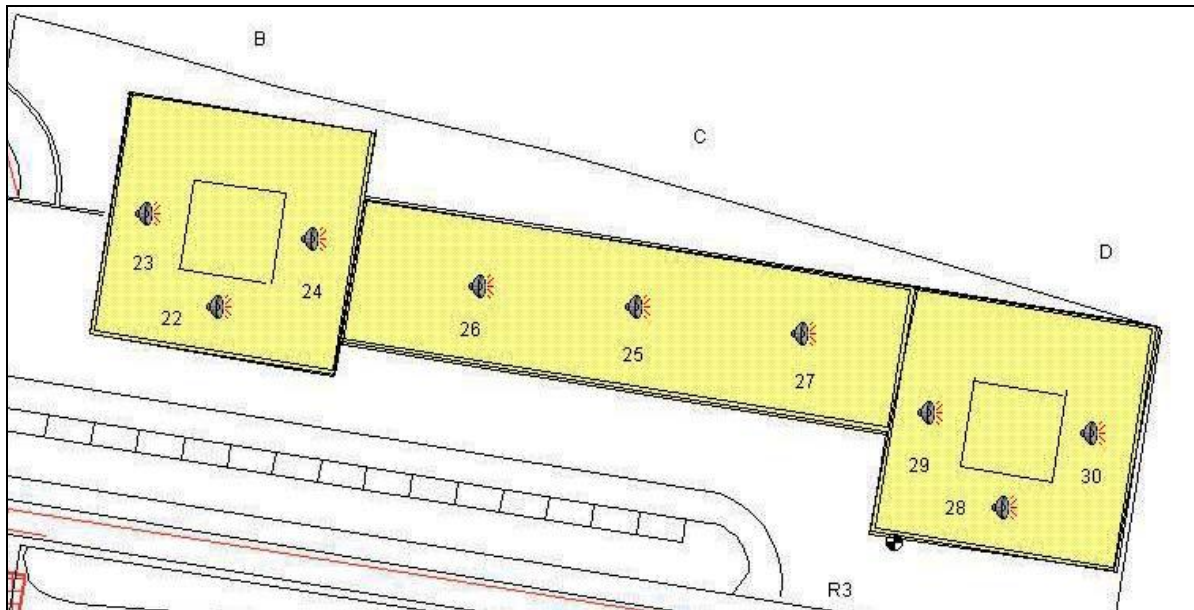


Fig. 10.II - Posizione delle sorgenti sulla copertura degli edifici del terziario polivalente

10.1 PERIODO DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Il periodo di riferimento del funzionamento delle apparecchiature posizionate sulla copertura dell'edificio e nelle centrali è quello già esposto nelle tabelle del paragrafo precedente.

Ricordiamo che le sorgenti sonore che funzionano in periodo notturno non si trovano all'esterno, bensì all'interno di centrali insonorizzate con la sola eccezione delle apparecchiature poste in copertura degli edifici del terziario polivalente.

10.2 RICETTORI OGGETTO DI POSSIBILE DISTURBO E DEFINIZIONE LIVELLI MASSIMI AMMISSIBILI

Sono stati ipotizzati n. 3 ricettori nelle posizioni più critiche rispetto alle sorgenti di rumore.

- R.1 posizionato all'altezza di 4 m in corrispondenza della facciata Est di una delle abitazioni del complesso indicato con la lettera "F" sulla planimetria allegata.
- R.2 posizionato all'altezza di 1,8 m in corrispondenza del confine di proprietà lato zona ribalte Esselunga.
- R.3 posizionato all'altezza di 12 m in corrispondenza della facciata Sud del fabbricato del terziario polivalente indicato con la lettera "D" sulla planimetria allegata.

Nella sottostante figura sono riportate le posizioni dei ricettori considerati e delle sorgenti.

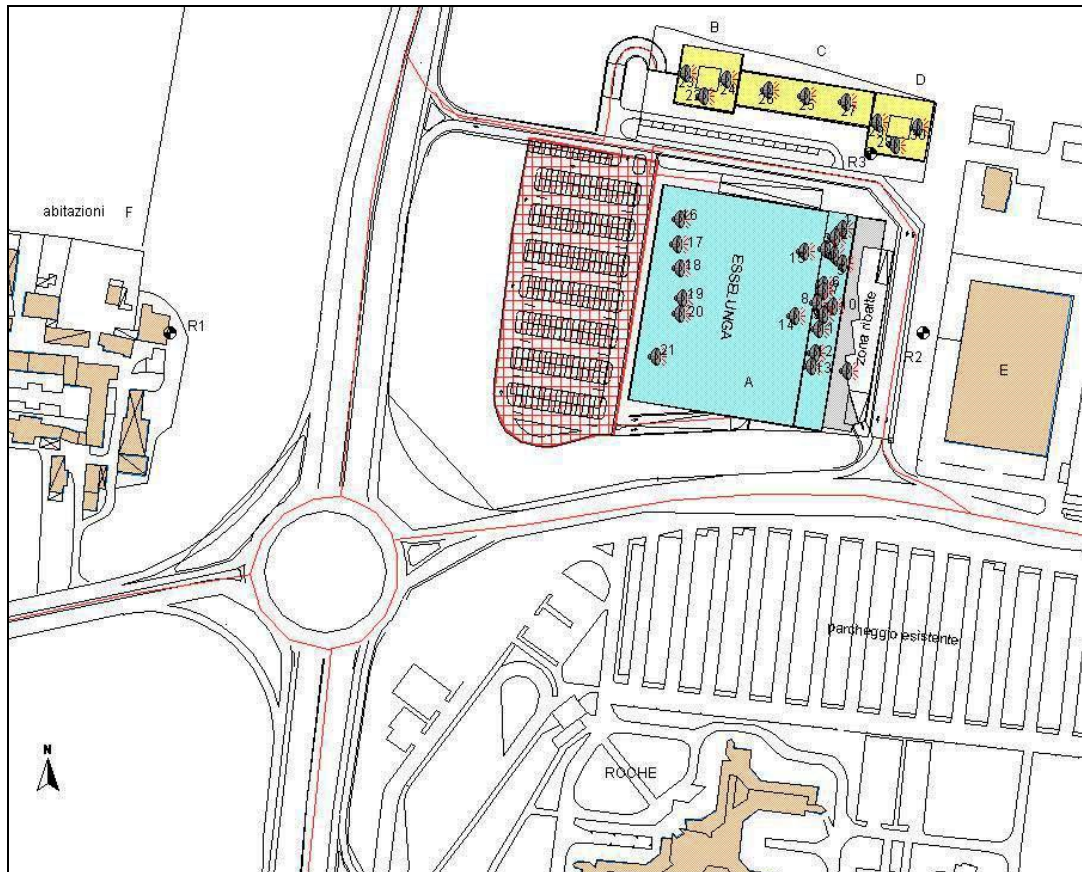


Fig. 10.II - Posizione delle sorgenti e dei ricettori

I limiti diurni e notturni da rispettare in corrispondenza di tali ricettori sono stati definiti in precedenza e sono qui di seguito riassunti.

10.2.1 CRITERIO AMMINISTRATIVO DIURNO

Il **punto di misura P1** rappresenta in modo significativo le condizioni diurne e notturne di esposizione relative al ricettore R2.

Il **punto di misura P2** rappresenta in modo significativo le condizioni diurne e notturne di esposizione relative ai ricettori R1, R3.

Pertanto i limiti differenziali massimi che devono essere rispettati sono:

Periodo diurno

- Ricettore R1 $L_{ps_{max}}$ impianti diurno= 57,0 dB(A)
- Ricettore R2 $L_{ps_{max}}$ impianti diurno= 58,5 dB(A)
- Ricettore R3 $L_{ps_{max}}$ impianti diurno= 57,0 dB(A)

Periodo notturno

- Ricettore R1 $L_{ps_{max}}$ impianti notturno= 45,0 dB(A)
- Ricettore R2 $L_{ps_{max}}$ impianti notturno= 49,5 dB(A)

- Ricettore R3 $L_{ps_{max}}$ impianti notturno = 45,0 dB(A)

10.3 SIMULAZIONE IMPATTO IMPIANTI TECNOLOGICI

10.3.1 METODO IMPIEGATO

E' stato impiegato il programma previsionale IMMI versione 2012.1 della softwarehouse tedesca Woelfel.

Si tratta di un programma di simulazione per esterni, di comprovata validità e noto internazionalmente, che utilizza un CAD tridimensionale del sito e che si basa sugli algoritmi di calcolo previsti dalle Norme ISO 9613-1 e 9613-2.

Inoltre, per quanto riguarda il rumore da traffico stradale, come già precedentemente accennato, in mancanza di una normativa nazionale, abbiamo utilizzato la norma tedesca DIN 18005.

10.3.2 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori in periodo diurno nelle condizioni di funzionamento di progetto, imputabili ai **solli impianti tecnologici**.

- PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (vedi ALL. 1)

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒ LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	R. 1 dB(A)	R. 2 dB(A)	R. 3 dB(A)
A Lps simulazione	30,0	41,0	40,0
B Lps lim. max impianti	57,0	58,5	57,0
C Differenza (B-A)	-27,0	-17,5	-17,0

Tabella 10.II - Livelli di pressione sonora ambientali diurni imputabili ai soli impianti tecnologici del futuro insediamento, ottenuti mediante simulazione

- PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (vedi ALL. 2)

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒ LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	R. 1 dB(A)	R. 2 dB(A)	R. 3 dB(A)
A Lps simulazione	26,0	30,0	30,0
B Lps lim. max impianti	45,0	49,5	45,0
C Differenza (B-A)	-19,0	-19,5	-15,0

Tabella 10.III - Livelli di pressione sonora ambientali notturni imputabili ai soli impianti tecnologici del futuro insediamento, ottenuti mediante simulazione

Esaminando i valori delle soprastanti tabelle si può concludere che la rumorosità dovuta al funzionamento dei soli impianti tecnologici non supera in nessun caso i limiti max. ammissibili sia in periodo di riferimento diurno che in periodo di riferimento notturno.

11. IMPATTO ACUSTICO RIBALTE SCARICO/CARICO MERCI + IMPIANTI

11.1 STIMA DELLA RUMOROSITA' DELLE OPERAZIONI DI CARICO/SCARICO MERCI

Per quanto riguarda la rumorosità delle operazioni di scarico merci, ci siamo basati sulle indicazioni ricevute dal nostro Committente e relative ad un'intera fase arrivo-scarico-partenza di un autoarticolato. Tale livello è pari a circa:

$$L_w = 80 \text{ dB(A)}$$

Le sorgenti di rumore relative sono indicate nella planimetria sottostante.

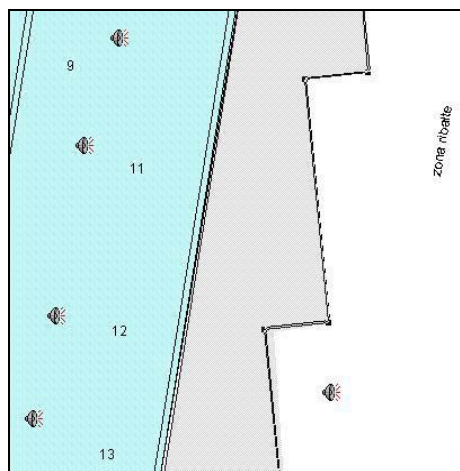


Fig. 11.I - Planimetria con l'indicazione della sorgente "ribalte"

11.2 PERIODO DI EFFETTUAZIONE DELLE OPERAZIONI DI SCARICO MERCI

Le operazioni di scarico merci avvengono sempre e solo in periodo diurno, vale a dire dalle ore 6 alle ore 8, pertanto il periodo di riferimento è quello diurno. In questo periodo si considerano contemporaneamente in funzione gli impianti di condizionamento. Questi ultimi, infatti, vengono messi in funzione circa un'ora prima dell'apertura al pubblico.

Nella presente relazione previsionale, pertanto, abbiamo considerato in funzione tutti gli impianti di condizionamento per il periodo di messa a regime.

11.3 RICETTORI OGGETTO DI POSSIBILE DISTURBO E DEFINIZIONE DEI LIVELLI MASSIMI

I ricettori considerati in questo caso sono gli stessi considerati nel capitolo precedente.

11.4 SIMULAZIONE IMPATTO RIBALTE (ALL.3)

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori in periodo diurno, riferiti sia al rumore imputabile alle ribalte, sia a

quello dovuto anche al contributo contemporaneo di tutti gli impianti di condizionamento.

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒ LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	R. 1	R. 2	R. 3
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A Lps simulazione	30,0	47,5	41,5
B Lps lim. Max impianti	57,0	58,5	57,0
C Differenza (B-A)	-27,0	-11,0	-15,5

Tabella 10.II - Livelli di pressione sonora ambientali diurni imputabili all'insieme di ribalte ed Impianti tecnologici del futuro insediamento, ottenuti mediante simulazione

Anche in questo caso i limiti massimi ammissibili sono rispettati con ampio margine in corrispondenza di tutti i ricettori considerati.

12 . IMPATTO ACUSTICO AREE PARCHEGGI ESTERNI ED INTERRATI + IMPIANTI

12.1 PREMESSA

Le aree destinate a parcheggi del futuro insediamento, essendo all'interno dei confini di proprietà, sono considerate nella presente relazione previsionale come tutte le altre sorgenti di rumore in periodo diurno e contemporanee al funzionamento degli impianti diurni. Ovviamente non si considera la rumorosità delle ribalte in quanto il suo contributo si limita all'orario tra le ore 6 e le 8 del mattino.

A livello europeo non esistono algoritmi normalizzati relativi alla sorgente "parcheggio" ma solo riferimenti a livello nazionale come ad esempio le tedesche RLS 90 (1990) e la DIN 18005-2 (1985).

Molto più completo rispetto alle precedenti norme, per quanto riguarda la rumorosità prodotta dai parcheggi, è lo studio effettuato dalla Regione Federale Bavarese dedicato completamente ad essi e pubblicato nel 2007.

Questo studio si basa su molteplici campagne di misura, eseguite dal 1984 al 2005, su diverse tipologie di parcheggi (ristoranti, centri commerciali, discoteche....) aventi dimensioni diverse ed anche in diverse situazioni ambientali (in città, fuori cittàecc).

Sono stati esaminati due metodi di analisi:

- 1. Metodo integrato:** (definito dalla DIN 18005-2 del 1987) in questo caso le sorgenti sonore riguardanti gli ingressi/uscite in e dai parcheggi sono sommate a quelle del relativo traffico sulle strade di accesso al parcheggio stesso nonché al contributo del traffico circolante all'interno dell'area parcheggio per la ricerca del posto. Tale metodo è utilizzabile nel caso in cui le strade di accesso al parcheggio siano utilizzate prevalentemente dagli utenti del parcheggio stesso.
- 2. Metodo separato:** in questo caso le sorgenti sonore riguardanti gli ingressi/uscite in e dai parcheggi e quelle relative ai movimenti interni sono considerate separatamente da

quelle relative al traffico veicolare sulle strade adiacenti. Queste ultime dovranno essere calcolate con altre normative (DIN 18005 o RLS90).

NB: nel nostro caso consideriamo il metodo separato in quanto tratteremo il rumore per traffico indotto separatamente.

E' interessante notare come lo studio in oggetto tenga conto non solo del numero di movimenti orari all'interno di un parcheggio ma anche della frequenza di utilizzo dei posti (ad es. in un parcheggio di un supermercato è più frequente l'utilizzo dei posti più vicini all'ingresso, pertanto, il numero di movimenti orari è più elevato rispetto ad altre aree più lontane dagli ingressi)

Il risultato dello studio, sulla base delle precedenti considerazioni, è stato quello di poter dedurre relazioni empiriche che consentono una previsione del livello sonoro emesso dalle diverse tipologie di parcheggio esaminate utilizzando parametri di base e fattori correttivi dipendenti dalle inevitabili differenze esistenti tra tali tipologie individuate come significative.

Il parametro principale che caratterizza la sorgente sonora "parcheggio" è il numero di movimenti veicolari orari "N" in un'ora e rapportata all'unità di riferimento "B₀". Questa unità di riferimento "N/B₀h", a seconda delle varie tipologie di parcheggio, può essere il numero di posti auto ma, molto più spesso rappresenta un parametro correlato con le caratteristiche del tipo di parcheggio. Vedi tab. 1 nelle pagine seguenti.

Ad esempio per quanto riguarda i parcheggi di discoteche, supermercati e ristoranti, il parametro utilizzato è la superficie netta del locale in esame, per gli alberghi, invece, è il numero di letti, mentre per tutte le altre tipologie è il numero di posti auto.

Il parametro "N/B₀h" è poi calcolato per il periodo diurno, per quello notturno e per l'ora notturna più rumorosa.

Come precedentemente accennato, in aggiunta ai livelli di rumore determinati sulla base dei movimenti orari sono stati empiricamente individuati fattori correttivi addizionali dipendenti da precise sottospecie di parcheggi. Si tratta dei fattori indicati come "K_{PA}" (legato essenzialmente alla tipologia del parcheggio) e "K_I" (legato alla caratteristica impulsiva). Vedi tab.2 nelle pagine seguenti.

Per la definizione dei parametri succitati vedere le tabelle 15.I e 15.II riportate più avanti

12.2 METODI DI CALCOLO PREVISIONALE

12.2.1 PARCHEGGI ALL'APERTO A LIVELLO TERRENO

La formula per calcolare il livello di potenza sonora del parcheggio esterno ed utilizzata dal software per il calcolo previsionale è la seguente:

Metodo separato

$$L_{w''} = L_{w0} + k_{PA} + K_I + 10\log(B.N) - 10\log(S/1mq) \text{ dB(A)}$$

ed infine

$$L_w = L_{w''} + 10\log(S/1mq) \text{ dB(A)}$$

dove:

- L_w = livello di potenza sonora specifica del parcheggio distribuito uniformemente sull'intera area del parcheggio ad una quota di 0,5m rispetto al terreno.
- L_{w0} = 63 dB(A) livello di riferimento di un movimento/h assunto per un parcheggio tipo P+A (Park-and-Ride). Si tratta di un valore ricavato sperimentalmente.
- L_w = Livello di potenza sonora globale del parcheggio
- k_{PA} = fattore correttivo per tipologia di parcheggio per supermercato con movimentazione di carrelli standard su asfalto = 3.
- k_i = fattore correttivo per caratteristica impulsiva per supermercato con movimentazione di carrelli standard su asfalto = 4.
- k_D = fattore correttivo che tiene conto dei passaggi all'interno del parcheggio per la ricerca del posto libero = $2,5 \cdot \log(f \cdot B - 9)$ se $f \cdot B > 10$ posti; $k_D = 0$ se $f \cdot B \leq 10$
- f = 0,07 per mq (netti) dell'area vendita nel caso di supermercati
- B = unità di riferimento (nel nostro caso mq di superficie netta di vendita) = 4300mq
- N = frequenza oraria degli spostamenti 0,10 per unità di riferimento B
- S = area del parcheggio in mq (non considerata in quanto si elide nel passaggio da L_w a L_w)

Le unità di riferimento sopra riportate sono ricavabili dalle due tabelle riportate qui di seguito.

Parking area type	Unit B_0 of the reference value B	N = motions/($B_0 \cdot h$) ⁵⁴⁾		
		Day 6a.m.–22 p.m.	Night 22p.m.–6a.m.	Loudest hour at night
P + R area				
P + R area ⁵⁶⁾ , near city, free of charge *)	1 carport	0.30	0.06	0.16
P + R area ⁵⁶⁾ , near city, free of charge **)	1 carport	0.30	0.10	0.50
*) Train station's distance to city centre less than 20 km; **) Train station's distance to city centre more than 20 km				
Filling and recreation station				
Zone filling (no reference value: data in motion per hour)				
Motorcar	-	40	15	30
Lorry	-	10	6	15
Zone recreation				
Motorcar	1 carport	3.50	0.70	1.40
Lorry	1 carport	1.50	0.50	1.20
Residential area				
Underground car park	1 carport	0.15	0.02	0.09
Parking area (overground)	1 carport	0.40	0.05	0.15
Discotheque ⁵⁶⁾				
Discotheque	1 m ² net restaurant room	0.02	0.30	0.60
Purchase market ⁵⁶⁾				
Small consumer market (net selling area up to 5000 m ²)	1 m ² net selling area	0.10	-	-
Large consumer market resp. dep. store (net selling area more than 5000 m ²)	1 m ² net selling area	0.07	-	-
Discounter ⁵⁷⁾ and beverage market	1 m ² net selling area	0.17	-	-
Electrical supply market	1 m ² net selling area	0.07	-	-
Constr. supply and furniture market	1 m ² net selling area	0.04	-	-
Restaurant ⁵⁶⁾				
City restaurant	1 m ² net restaurant room	0.07	0.02	0.09
Restaurant in the rural district	1 m ² net restaurant room	0.12	0.03	0.12
Excursion restaurant	1 m ² net restaurant room	0.10	0.01	0.09
Quick service restaurant (with self service)	1 m ² net restaurant room	0.40	0.15	0.60
Drive-in counter at quick service restaurant (no reference value, but data in motions per hour)				
Drive-in	-	40	6	36
Hotel ⁵⁸⁾				
Hotel with less than 100 beds	1 bed	0.11	0.02	0.09
Hotel with more than 100 beds	1 bed	0.07	0.01	0.06
Parking area or multi-storey car park in the city centre, commonly accessible				
Parking area, chargeable ⁵⁹⁾	1 carport	1	0.03	0.16
Multi-storey car park, chargeable	1 carport	0.50	0.01	0.04

- no movements available

Tabella 12.I – Unità di riferimento e frequenza di movimento dei vari parcheggi

Parking area type	Surcharges in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Motorcar parking areas		
P + R areas, parking areas near residential districts, visitors' and employees' parking areas, parking areas at the fringe of the city centre	0	4
Parking areas near shopping centres		
Standard shopping trolleys on asphalt	3	4
Standard shopping trolleys on pavement	5	4
Parking areas near shopping centres		
Low-noise shopping trolleys on asphalt	3	4
Low-noise shopping trolleys on pavement	3	4
Parking areas near discotheques (with ambient noises of conversations and car radios)	4	4
Restaurants	3	4
Quick service restaurants	4	4
Central bus stops		
Busses with Diesel engine	10	4
Busses with natural gas impulse	7	3
Parking spaces resp. car centers for lorries ⁶⁰⁾	14	3
Motorcycle parking areas	3	4

Tabella. 12.II – Fattori di correzione k_{PA} e k_I

Una volta determinato il livello di potenza L_w, i livelli di pressione sonora ai ricettori sono calcolati dal software secondo le formule di propagazione sonora definite dalle consuete Norme ISO 9613-2.

$$L_r = L_w + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met}$$

dove:

- L_w = livello di potenza sonora della sorgente parcheggio
- D_C = correzione per direttività della sorgente che emette in una semisfera =3
- A_{div} = attenuazione per propagazione geometrica
- A_{atm} = attenuazione per assorbimento dell'aria
- A_g = attenuazione per effetto tipo di terreno
- A_{bar} = attenuazione per effetto barriera degli ostacoli
- A_{misc} = attenuazione dovuta ad altri effetti (vegetazione, aree industriali)
- C_{met} = Correzione meteo per varie condizioni atmosferiche

Lo studio è stato poi esteso anche ai livelli di rumore indotti dalle auto in ingresso ed in uscita dalle rampe di un parcheggio interrato

12.2.2 PARCHEGGI INTERRATI CON RAMPE DI ACCESSO

I parcheggi interrati si dividono in due tipologie:

- Quelli con rampa chiusa

- Quelli con rampa all'aperto

Il nostro caso è modellizzabile come parcheggio interrato con rampe di accesso aperte

Parcheggi con rampa aperta

La procedura di calcolo è la seguente:

- Calcolo del traffico in ingresso ed uscita dal parcheggio (con norme DIN 18005 o RLS90)
- Calcolo del livello di potenza sonora derivante dal passaggio sulla rampa (sorgente lineare calcolata ad es. con DIN 18005))

Calcolo del livello di potenza sonora dovuto al passaggio sulla rampa (sorgente lineare) rapportato ad 1h

La formula empirica utilizzata è la seguente:

$$L_{w',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

dove:

$$L_{m,E} = L_m + D_V + D_{str0} + D_{stg}$$

dove:

- $L_{w',1h}$ = Livello di potenza sonora lungo la rampa (sorgente lineare) rapportato a 1h
- $L_{m,E}$ = livello equivalente di potenza sonora emesso dalle due corsie di marcia in ingresso ed uscita rampa (RLS90)
- L_m = livello equivalente per velocità di 100 km/h (RLS90) = $37,3 + 10\log(n)$
- n = numero di ingressi/uscite parcheggio in 1 h (considerando ingresso ed uscita 1 passaggio)
- D_V = Fattore di correzione per velocità pari a 30 km/h = - 8,8 dB(A)
- D_{str0} = Fattore di correzione per tipo superficie rampa, usualmente = +3 dB(A)
- D_{stg} = Fattore di correzione per pendenza 10% = 4,8 dB(A)

Nel nostro caso i punti di ingresso ed uscita in e dai parcheggi interrati sono due. Uno su via GB Stucchi ed uno su viale Libertà.

Il numero complessivo dei posti auto dei parcheggi interrati di Esselunga è pari a 874 mentre quello degli edifici del terziario polifunzionale sono 300.

Gli orari di utilizzo dei due parcheggi sono diversi in quanto gli ingressi e le uscite dei veicoli dai parcheggi interrati degli edifici del terziario polifunzionale avverranno prevalentemente al mattino ed alla sera mentre quelli relativi al parcheggio interrato Esselunga avverranno continuamente nell'arco di apertura del centro commerciale.

Si ipotizza che in condizioni normali di utilizzo il movimento orario contemporaneo di autoveicoli in ingresso ed uscita dai parcheggi sia del 40% dei posti complessivi a disposizione per Esselunga e di circa il 10% per gli altri due edifici, ovvero circa 350 veicoli/h per Esselunga e 30 veicoli/h per il terziario polifunzionale.

Si ipotizza, inoltre, che di questi 380 veicoli complessivi 200 utilizzino gli ingressi di viale Libertà ed i rimanenti 150 veicoli quelli di via GB Stucchi.

Introducendo i dati nelle relazioni della pagina precedente si ha:

A) rampa lato via Libert 

$$L_{m,E} = L_m + D_V + D_{str0} + D_{stg} = (37,3+10\log 200)-8,8+3+4,8 = 59,0 \text{ dB(A) circa}$$

B) rampa lato via GB Stucchi

$$L_{m,E} = L_m + D_V + D_{str0} + D_{stg} = (37,3+10\log 150)-8,8+3+4,8 = 58,0 \text{ dB(A) circa}$$

La modellazione di questo tipo di parcheggio interrato viene eseguita con IMMI utilizzando una sorgente lineare (per es. con DIN 18005),

Il calcolo dei livelli di pressione sonora ai ricettori viene poi effettuato secondo le formule di propagazione sonora definite dalle consuete Norme ISO 9613-2.

$$L_r = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met}$$

Nella sottostante figura sono riportate le arre parcheggi esterni ed i percorsi di ingresso ed uscita

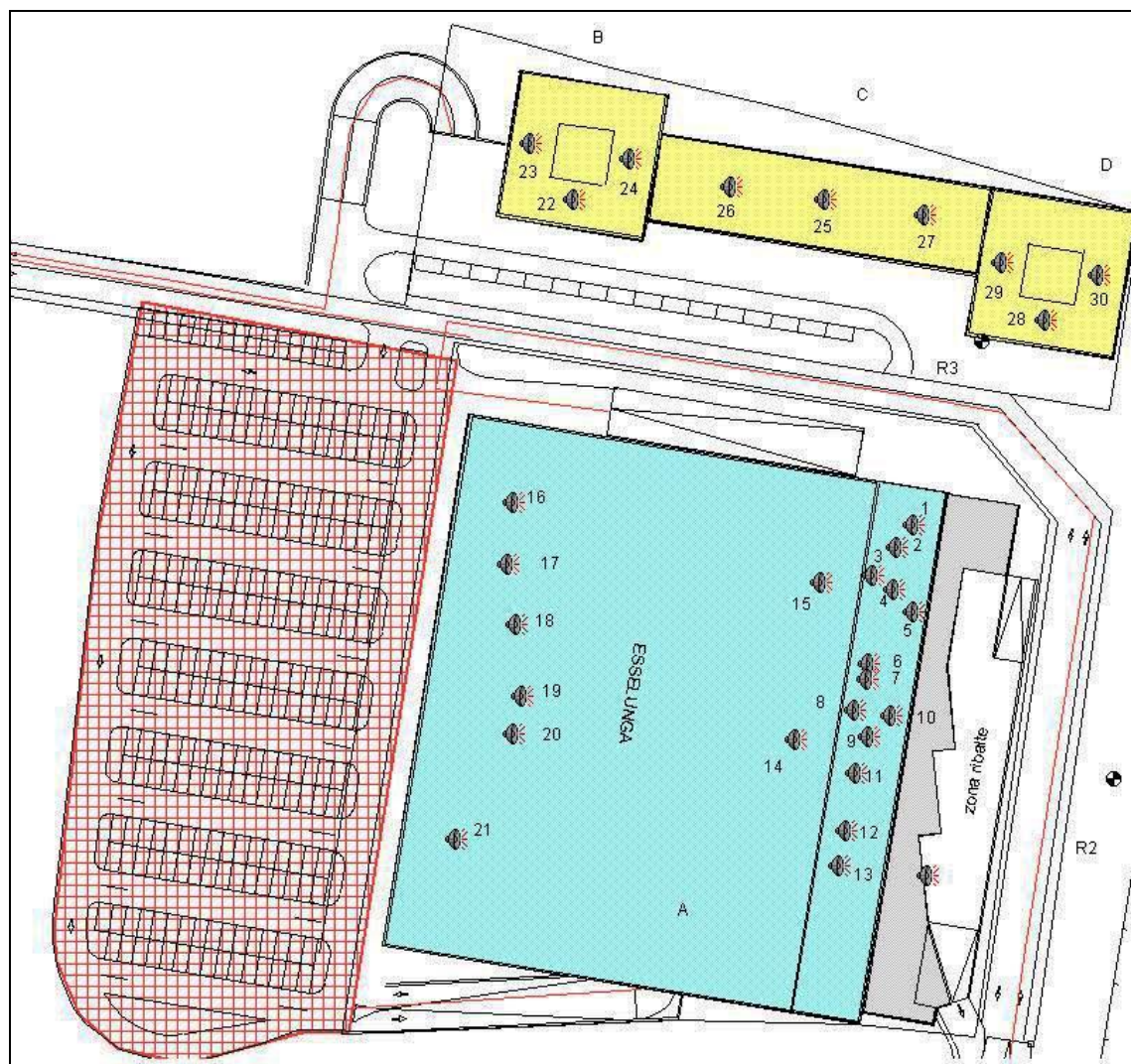


Fig. 12.I - Planimetria con aree parcheggi esterni

12.2.3 SIMULAZIONE IMPATTO PARCHEGGI + IMPIANTI (ALL. 4)

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori in periodo diurno, riferiti sia al rumore imputabile ai parcheggi interni all'aperto ed interrati, sia a quello dovuto anche al contributo contemporaneo di tutti gli impianti di condizionamento.

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒ LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	R. 1 dB(A)	R. 2 dB(A)	R. 3 dB(A)
A Lps simulazione	38,5	58,5	56,0
B Lps lim. Max impianti	57,0	58,5	57,0
C Differenza (B-A)	-18,5	-	-1,0

Tabella. 12.III – Risultati simulazione parcheggi + impianti tecnologici

Esaminando i valori della soprastante tabella si può concludere che la rumorosità dovuta al funzionamento contemporaneo degli impianti tecnologici e dei parcheggi esterni ed interrati non supera in nessun caso i limiti max. ammissibili in periodo di riferimento diurno.

13. IMPATTO ACUSTICO TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO + PARCHEGGI + IMPIANTI

Il futuro insediamento è, da progetto, dotato di un ampio parcheggio esterno e di aree di parcheggio sotterranee così come già precedentemente descritto.

Gli ingressi e le uscite da tali parcheggi sono previsti, come mostrato nella planimetria, sia sul lato di viale Libertà sia sul lato di via GB Stucchi.

Lo Studio TRM di Monza ha realizzato un esame dettagliato del traffico veicolare indotto nelle vie circostanti il futuro insediamento.

Per la determinazione del numero di veicoli equivalenti che transitano nelle vie limitrofe per raggiungere il parcheggio sotterraneo gli scriventi hanno fatto riferimento, pertanto, ai dati contenuti nel succitato studio al quale rimandiamo per ulteriori dettagli.

Si è concordato con il responsabile dello studio TRM di considerare, come più attendibile, lo scenario contenuto a pag. 30 del succitato studio. I flussi di veicoli equivalenti sono riportati per comodità di consultazione nella sottostante figura riassuntiva:



In mancanza di un decreto attuativo nazionale riguardante la metodologia di previsione del rumore da traffico stradale, abbiamo adottato nella presente relazione le norme tedesche DIN 18005.

13.1 PERIODO DI RIFERIMENTO

Il periodo di riferimento del funzionamento delle apparecchiature posizionate sulla copertura dell'edificio e quello relativo al traffico indotto è unicamente quello diurno.

Si noti che, nel caso specifico. Il periodo diurno considerato è quello di effettiva apertura dell'esercizio commerciale, infatti, il rumore generato dalle ribalte per il carico/scarico merci (periodo diurno tra le ore 06:00 e le 08:00) non è stato considerato nella presente previsione di impatto in quanto non contemporaneo alle altre sorgenti descritte.

13.2 RICETTORI OGGETTO DI POSSIBILE DISTURBO E DEFINIZIONE LIVELLI MASSIMI

Sono stati considerati i medesimi ricettori già esaminati nelle simulazioni di calcolo precedenti, ovvero:

- R.1 posizionato all'altezza di 4 m in corrispondenza della facciata Est di una delle abitazioni del complesso indicato con la lettera "F" sulla planimetria allegata.
- R.2 posizionato all'altezza di 1,8 m in corrispondenza del confine di proprietà lato zona ribalte Esselunga.
- R.3 posizionato all'altezza di 12 m in corrispondenza della facciata Sud del fabbricato del terziario polivalente indicato con la lettera "D" sulla planimetria allegata.

Il limite diurno da rispettare in corrispondenza di tali ricettori è stato definito nel modo descritto nel cap. 10 della presente relazione tecnica.

13.3 SIMULAZIONE IMPATTO DEL SOLO TRAFFICO INDOTTO

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori, in periodo diurno, relativi al solo traffico veicolare indotto.

In allegato 7 è riportata la distribuzione dei livelli di pressione sonora calcolati dal software all'altezza di tre metri rispetto al piano stradale.

Pertanto si ha (vedi ALL.5):

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒	R. 1	R. 2	R. 3
LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Lps simulazione	54,0	49,0	45,0
LAeq limite diurno (1)	67,0	68,5	67,0
Differenza	-13,0-	--19,5	-22,0

Tabella 13.I: Livelli di pressione sonora nelle posizioni dei ricettori imputabili al traffico veicolare nello scenario finale.

(1) in questo caso il limite max diurno corrisponde al livello residuo misurato (vedi tab 8.1 pag 10).

13.4 SIMULAZIONE IMPATTO TRAFFICO INDOTTO + PARCHEGGI + IMPIANTI

Nella sottostante tabella sono riportati i livelli di pressione sonora, ottenuti mediante simulazione, ai ricettori, in periodo diurno, relativi al funzionamento di tutti gli impianti HVAC, ai parcheggi esterni ed interrati ed al traffico veicolare indotto.

Pertanto si ha: (vedi ALL. 6)

LPS AI PUNTI RICETTORI ⇒	R. 1	R. 2	R. 3
LIVELLI DI PRESSIONE SONORA ↓	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Lps simulazione	54,0	59,0	56,5
LAeq limite diurno (1)	67,0	68,5	67,0
Differenza	- 13,0	- 9,5	- 10,5

Tabella 13.II: Livelli di pressione sonora nelle posizioni dei ricettori imputabili al traffico veicolare, ai parcheggi ed agli impianti nello scenario finale.

C. NOTA CONCLUSIVA

Come si può notare analizzando i dati delle varie tabelle riportate in relazione, in nessun caso i livelli di rumore prodotti dalle sorgenti del nuovo insediamento superano i limiti imposti.

E' importante sottolineare il fatto che, come già precedentemente detto, i livelli residui di pressione sonora misurati sono stati considerevolmente influenzati dal rumore prodotto da compressori in funzione all'interno dei confini di proprietà sia dello stabilimento della Rovagnati (via GB Stucchi) sia della società Roche (viale Libertà).

D. ELENCO NOMINATIVO TECNICO COMPETENTE

Esecuzione misure e redazione relazione tecnica:

- ing. Dario Bucciarelli della S&B Acustica Ambientale (tecnico competente con decreto n. 10 del 12/01/99 della Regione Lombardia, qualificato SINCERT (CICPND) come acustico di 1° e 2° livello nella specializzazione “valutazione acustica”)
- ing. Giovanni Sonsini della S&B Acustica Ambientale (tecnico competente con decreto n. 3843 del 17/07/98 della Regione Lombardia, qualificato SINCERT (CICPND) come acustico di 1° e 2° livello nella specializzazione “valutazione acustica”)

A disposizione per eventuali chiarimenti, porgiamo distinti saluti

Bresso, 18 dicembre 2012

S & B Acustica Ambientale

ing. G. Sonsini

ing. D. Bucciarelli



ALLEGATI

**ALLA RELAZIONE TECNICA
DI VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ACUSTICO
AI SENSI D.L. 447/95**

PROGRESSIVO E DATA DI EMISSIONE DOCUMENTO

VERSIONE: A ALLEGATI

DATA: 24 SETTEMBRE 2012

VERSIONE: B ALLEGATI REV01

DATA: 05 NOVEMBRE 2012

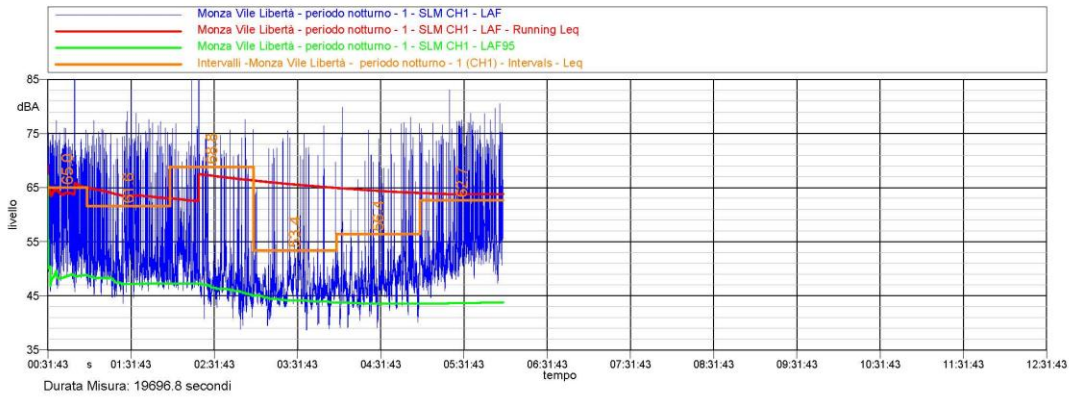
VERSIONE: C ALLEGATI REV02

DATA: 18 DICEMBRE 2012

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A1-1

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 00:31:43 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.

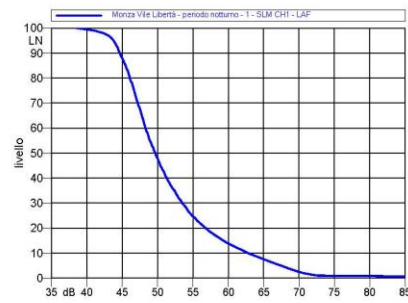
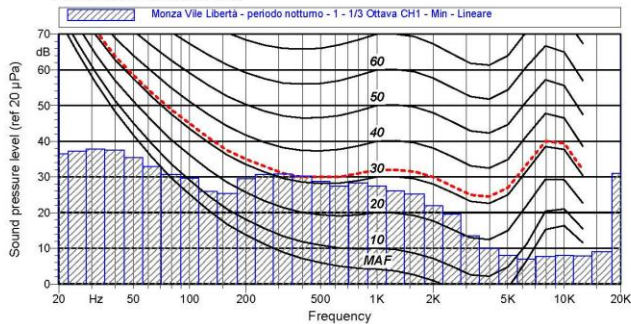
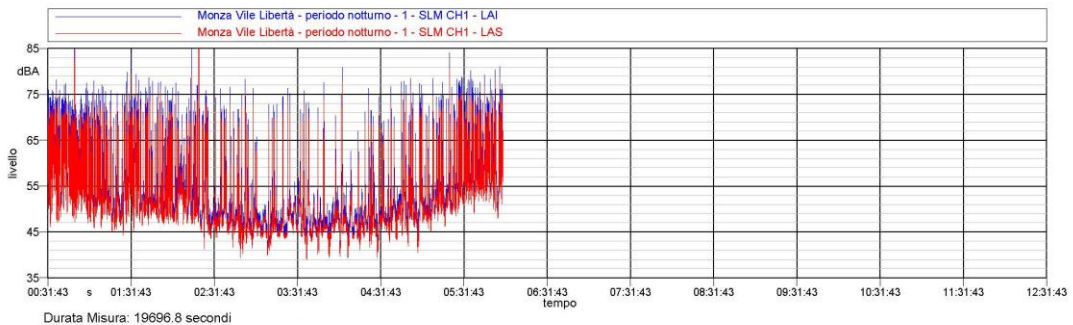


Intervalli - Monza Viale Libertà - periodo notturno - 1 (CH1)													
Intervals - Leq													
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
00:31:43	65.0 dB	01:00:00	61.6 dB	02:00:00	68.8 dB	03:00:00	53.4 dB	04:00:00	56.4 dB	05:00:00	62.7 dB		
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95		
63.8	72.5	67.4	62.8	53.5	51.3	49.7	48.3	47.2	46.1	44.7	43.8		

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A1-2

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 00:31:43 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A2-1

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

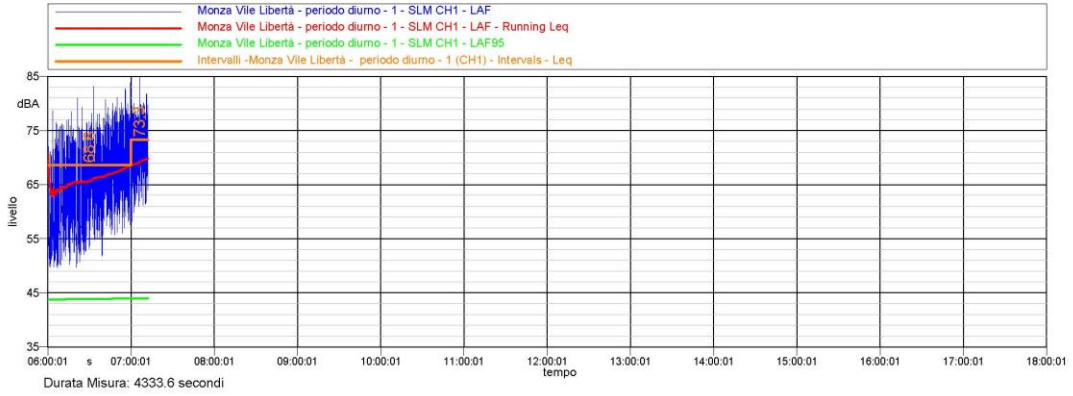
Ora: 06:00:01

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Durata Misura: 4333.6 secondi

Intervalli - Monza Viale Libertà - periodo diurno - 1 (CH1)													
Intervals - Leq													
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
06:00:01	68.6	07:00:00	73.3										
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95		
69.8	78.4	75.9	74.3	69.7	67.5	65.3	62.9	60.3	57.7	54.3	52.9		

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A2-2

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

Ora: 00:31:43

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

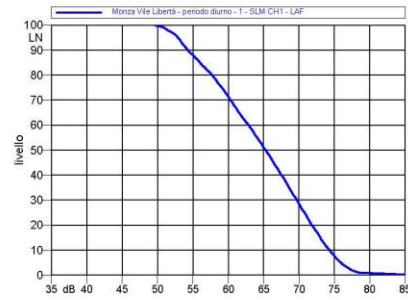
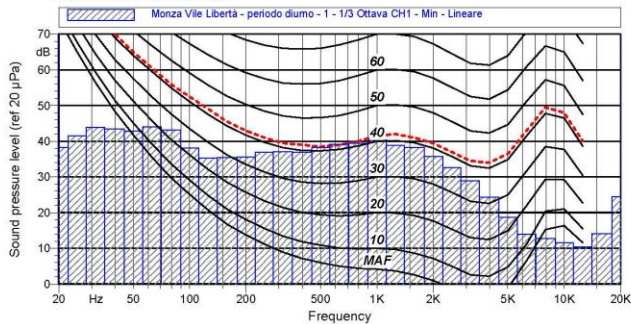
Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Durata Misura: 4333.6 secondi



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A3-1

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

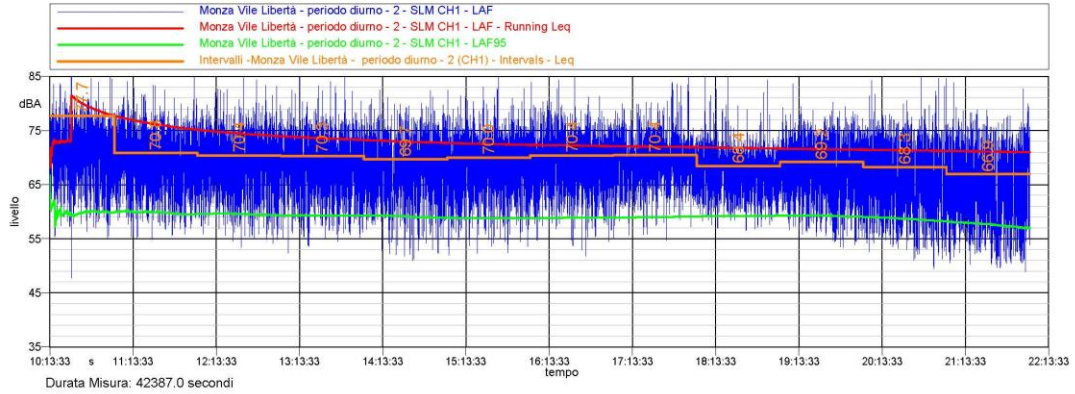
Ora: 10:13:33

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Intervalli -Monza Viale Libertà - periodo diurno - 2 (CH1)															
Intervals - Leq															
s	dB(A)	s	dB(A)	s	dB(A)	s	dB(A)	s	dB(A)	s	dB(A)	s	dB(A)	s	dB(A)
10:13:33	77.7	11:00:00	70.8	12:00:00	70.4	13:00:00	70.3	14:00:00	69.7	15:00:00	70.0	16:00:00	70.4	17:00:00	70.4
18:00:00	68.4	19:00:00	69.2	20:00:00	68.3	21:00:00	66.9								

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
71.0	77.6	74.8	73.5	70.4	69.2	67.9	66.4	64.6	62.4	59.3	57.0

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A3-2

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

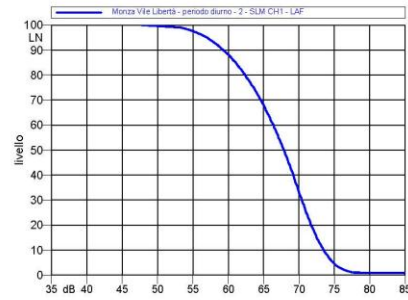
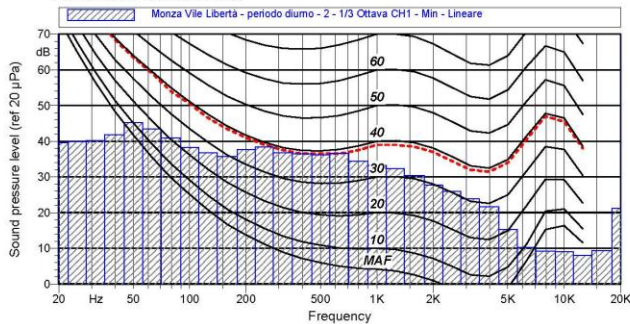
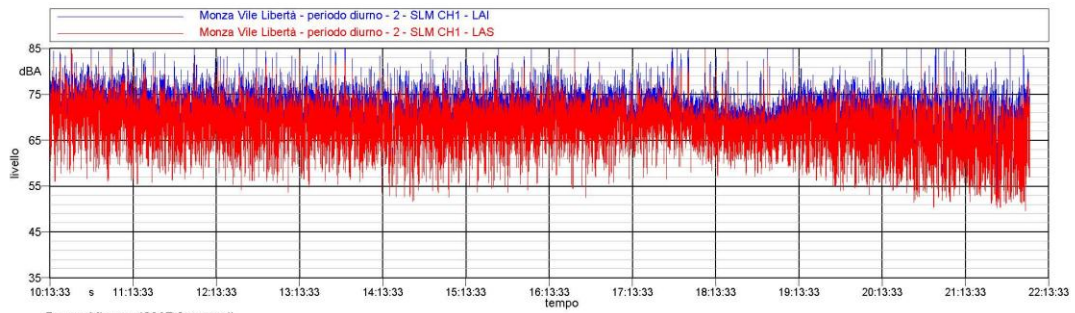
Ora: 00:31:43

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).

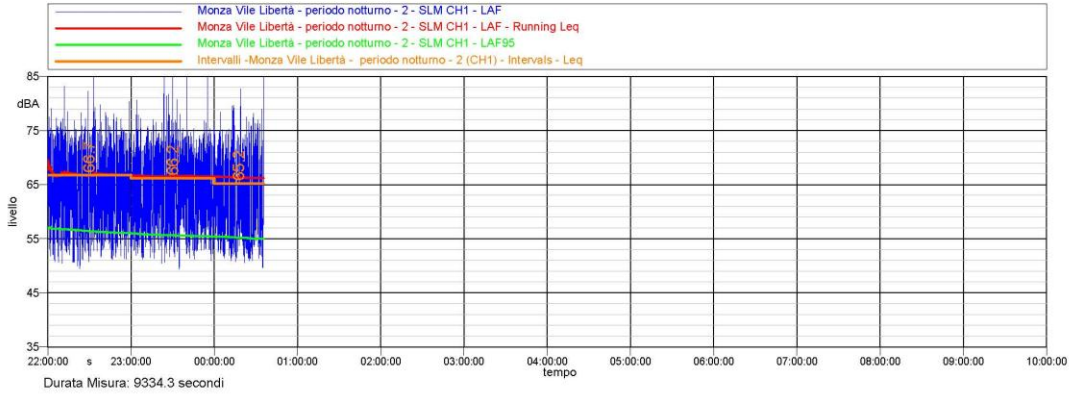
Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A4-1

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 22:00:00 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Intervalli -Monza Vile Libertà - periodo notturno - 2 (CH1)
 Intervals - Leq

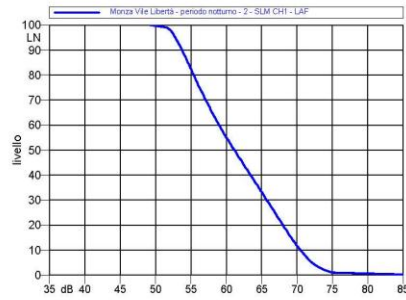
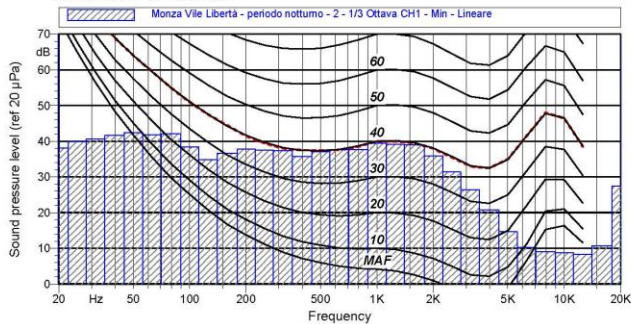
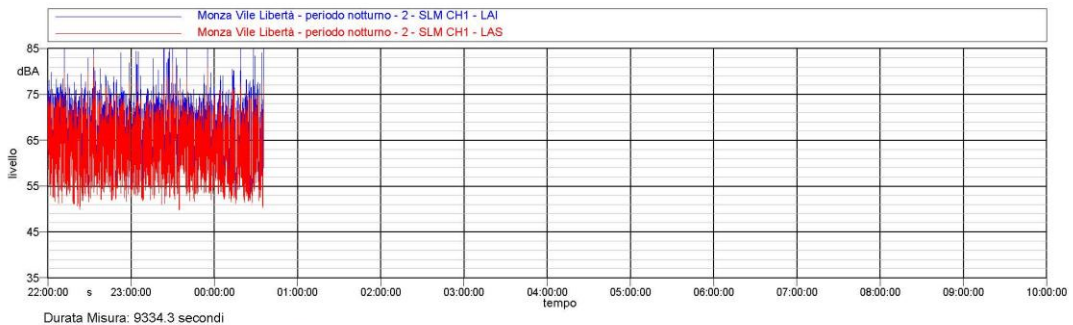
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
22:00:00	66.7 dB	23:00:00	66.2 dB	00:00:00	65.2 dB								

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
66.2											

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - A4-2

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 00:31:43 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Viale Libertà).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B1-1

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

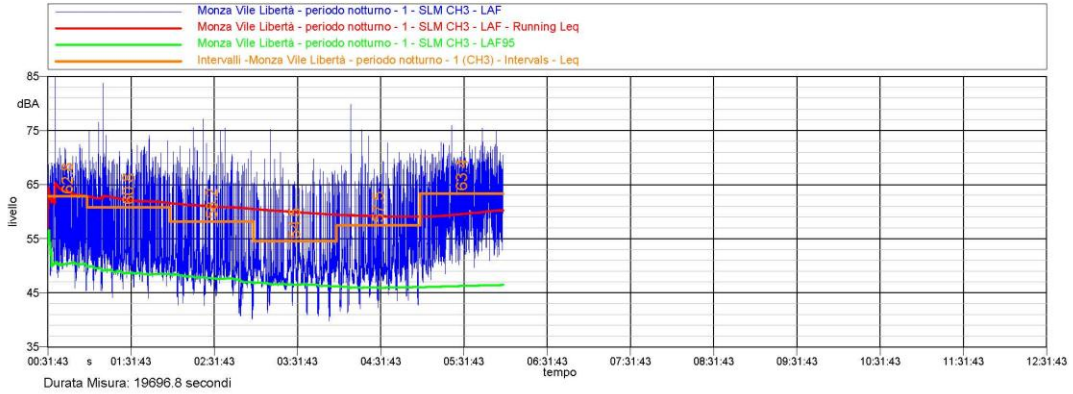
Ora: 00:31:43

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Intervalli - Monza Viale Libertà - periodo notturno - 1 (CH3)
 Intervalls - Leq

s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
00:31:43	62.8	01:00:00	60.8	02:00:00	58.2	03:00:00	54.5	04:00:00	57.5	05:00:00	63.4

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
60.2	69.8	66.9	64.9	57.8	54.7	52.2	50.7	49.7	48.6	47.5	46.5

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B1-2

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

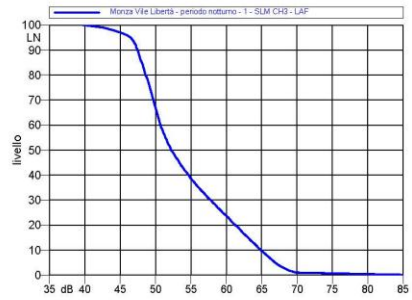
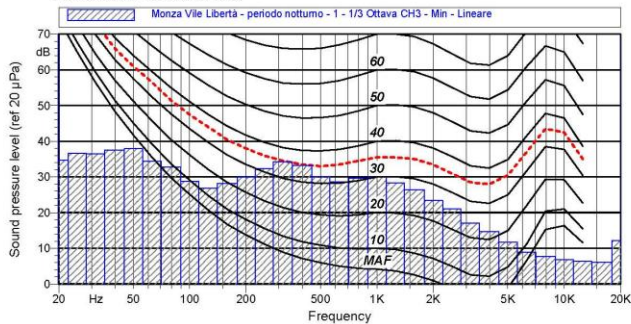
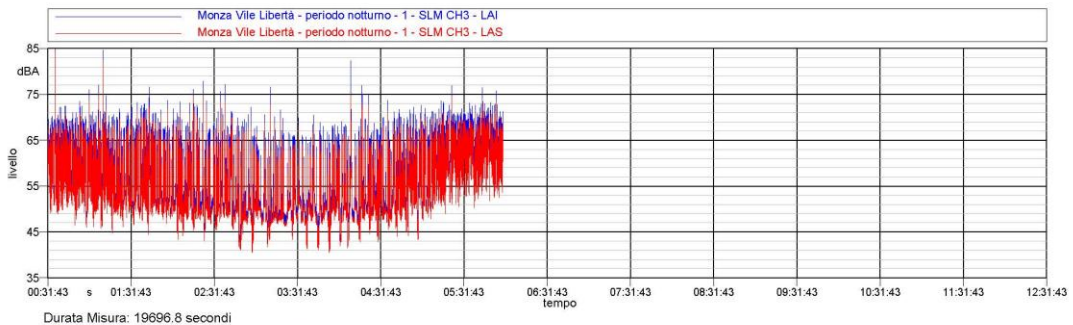
Ora: 00:31:43

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B2-1

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

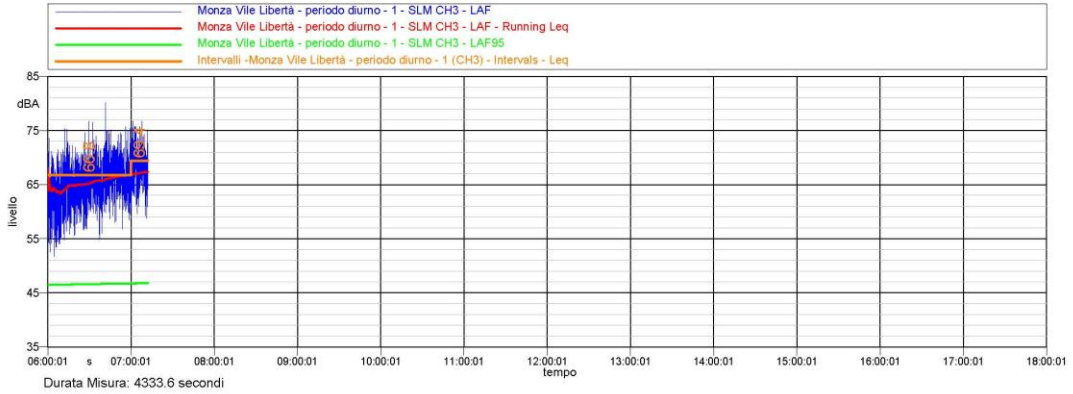
Ora: 06:00:01

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).

Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Intervalli - Monza Vile Libertà - periodo diurno - 1 (CH3)													
Intervals - Leq													
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB
06:00:01	66.8	07:00:00	69.4										
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95		
67.4	74.2	71.7	70.5	68.1	67.1	66.0	64.9	63.6	62.0	59.7	57.9		

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B2-2

Data: 19/09/2012

Località: Viale Libertà, Monza

Strumentazione: Larson Davis 3000

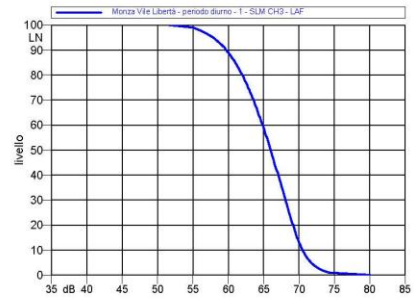
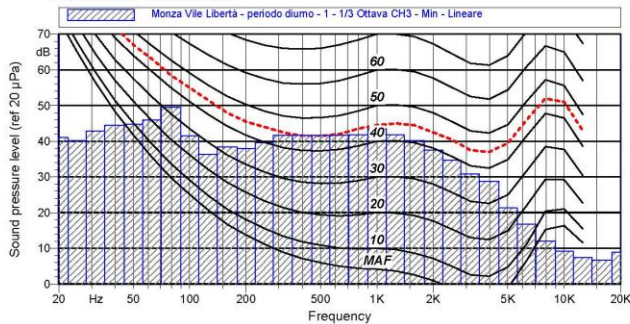
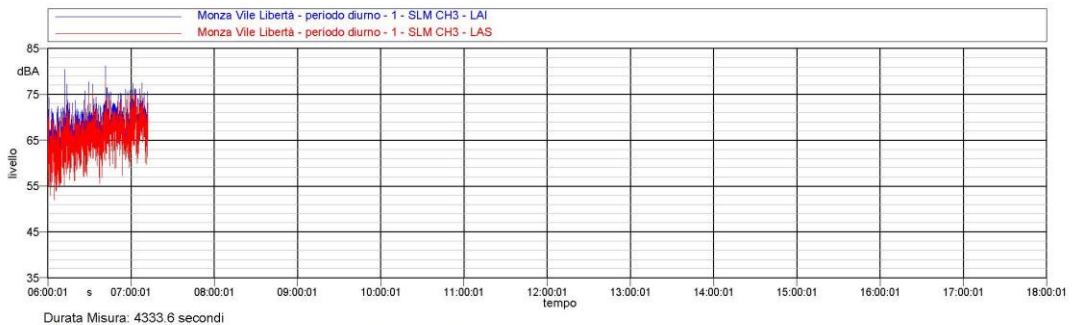
Ora: 00:31:43

Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini

Misurazione: Rumore Residuo

Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).

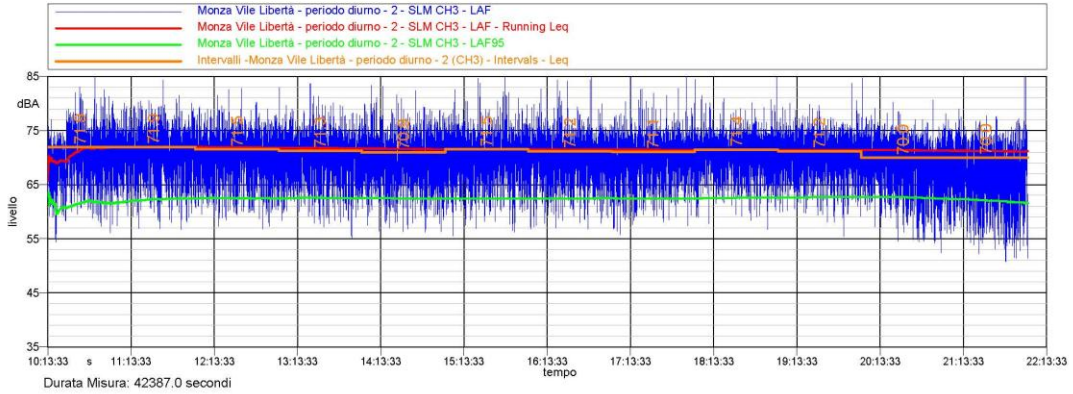
Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B3-1

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 10:13:33 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



Intervalli - Monza Vile Libertà - periodo diurno - 2 (CH3)
 Intervals - Leq

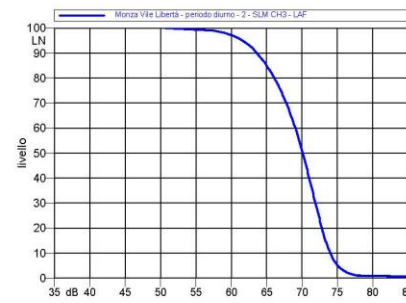
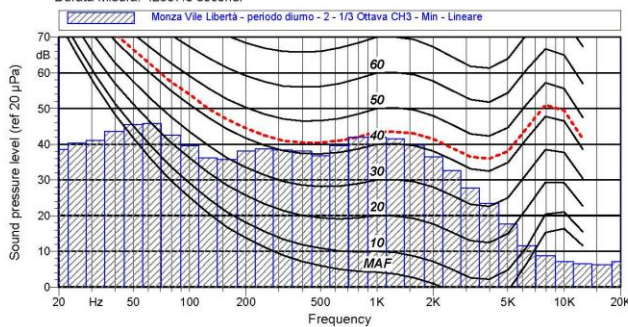
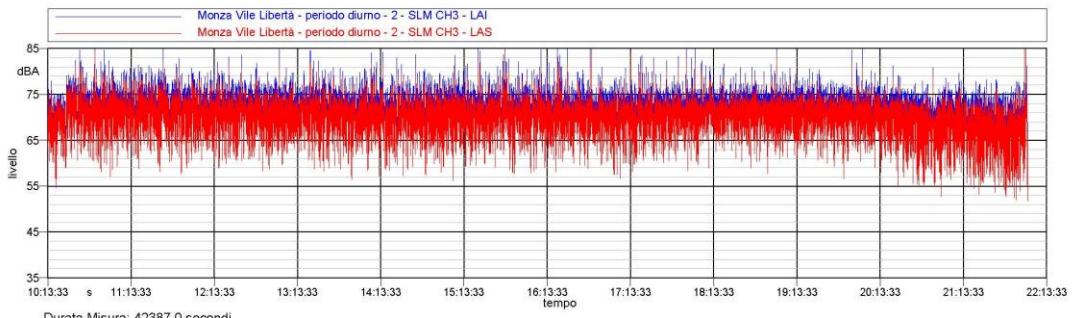
s	dBA	s	dBA	s	dBA	s	dBA	s	dBA	s	dBA	s	dBA
10:13:33	71.9	11:00:00	71.9	12:00:00	71.5	13:00:00	71.3	14:00:00	70.9	15:00:00	71.5	16:00:00	71.2
18:00:00	71.4	19:00:00	71.2	20:00:00	70.0	21:00:00	70.0						

Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95
71.2	77.7	75.0	74.0	71.9	71.0	70.1	69.1	67.8	66.1	63.6	61.6

CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B3-2

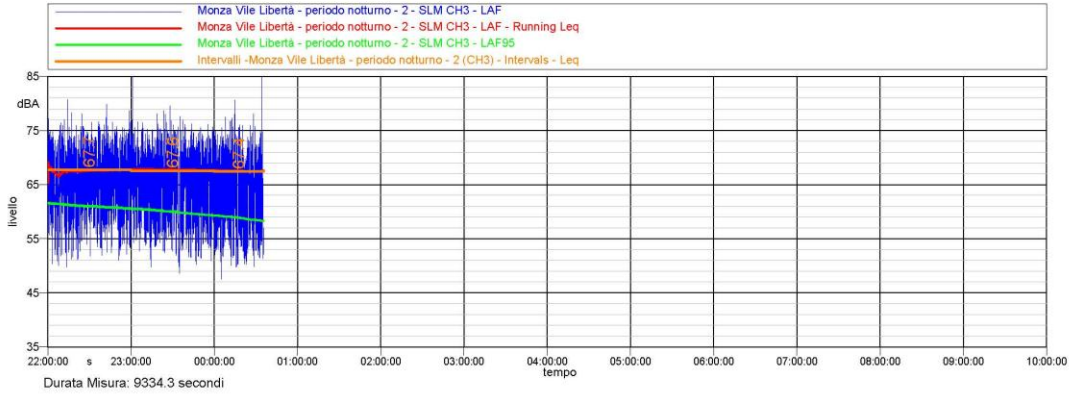
Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 00:31:43 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.



CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B4-1

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 22:00:00 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.

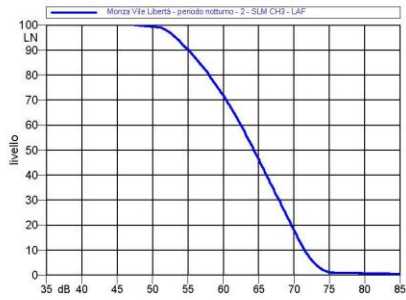
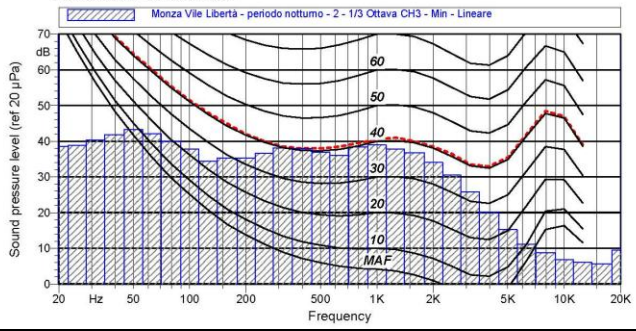
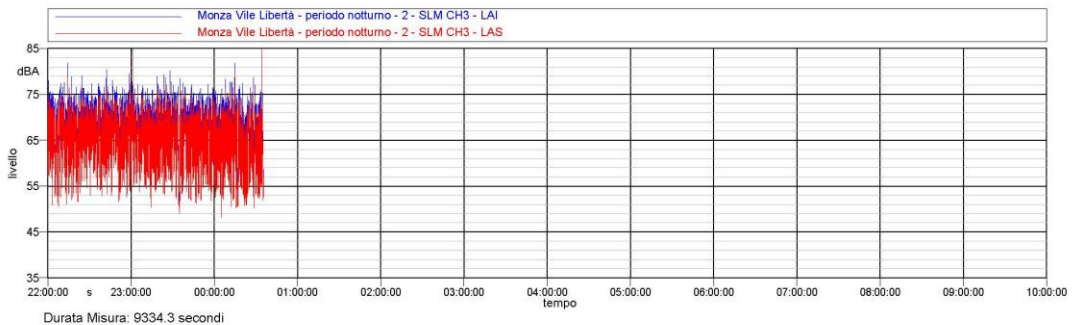


Intervali - Monza Viale Libertà - periodo notturno - 2 (CH3)																																							
Intervals - Leq																																							
s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB	s	dB																								
22:00:00	67.7	23:00:00	67.6	00:00:00	67.4																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Leq</th><th>LN01</th><th>LN05</th><th>LN10</th><th>LN30</th><th>LN40</th><th>LN50</th><th>LN60</th><th>LN70</th><th>LN80</th><th>LN90</th><th>LN95</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>67.6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95	67.6											
Leq	LN01	LN05	LN10	LN30	LN40	LN50	LN60	LN70	LN80	LN90	LN95																												
67.6																																							

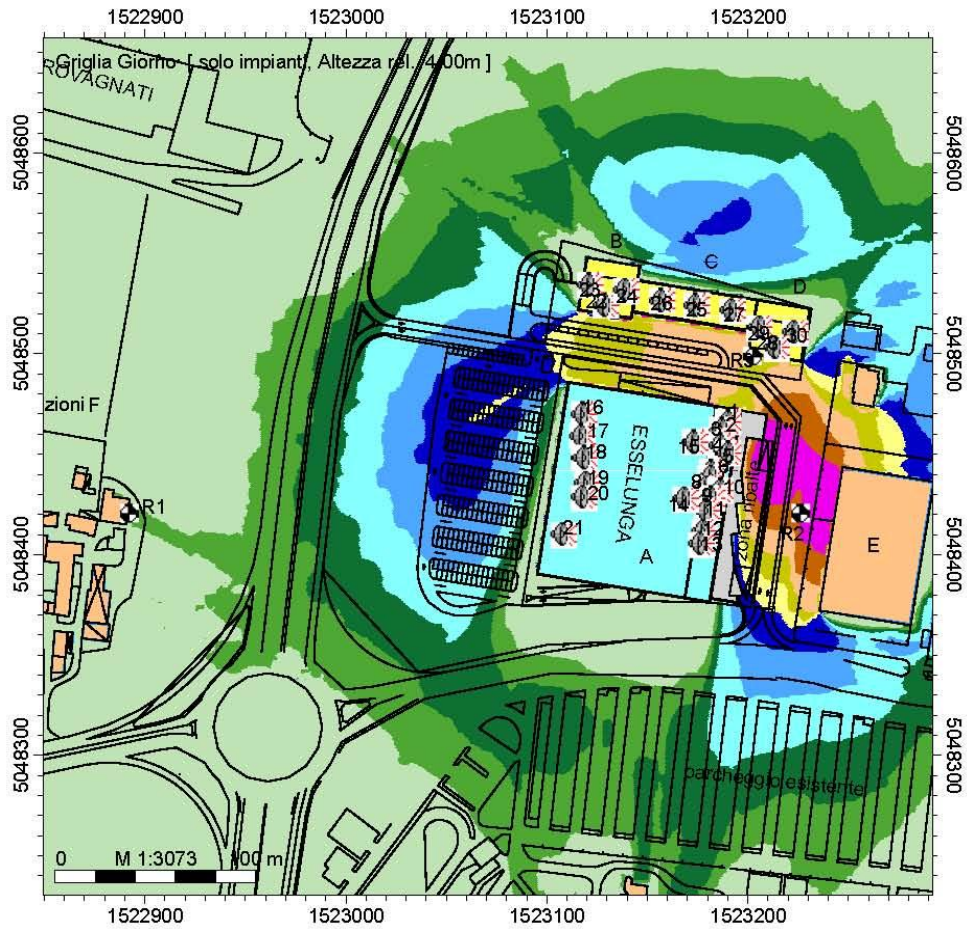
CLIMA ACUSTICO (Comune di Monza, Proposta di P.I.I. Per le aree di Via Stucchi e Viale Libertà)

AII - B4-2

Data: 19/09/2012 Località: Viale Libertà, Monza Strumentazione: Larson Davis 3000
 Ora: 00:31:43 Operatore: ingg. Bucciarelli - Sonsini Misurazione: Rumore Residuo
 Registrazione fonometrica del rumore residuo a Monza, nell'area compresa tra Viale Libertà e Via Stucchi. Con microfono su treppiede a quota 4 metri, adiacente il ciglio della strada (Via Stucchi).
 Tipo di rumore: rumorosità del traffico stradale.

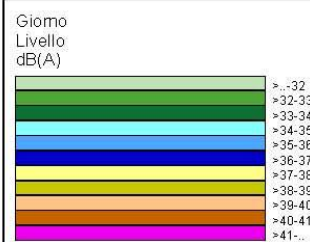


COMUNE DI MONZA **ALL.1**
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO E VIA LIBERTA'
AREA DI VIA LIBERTA'



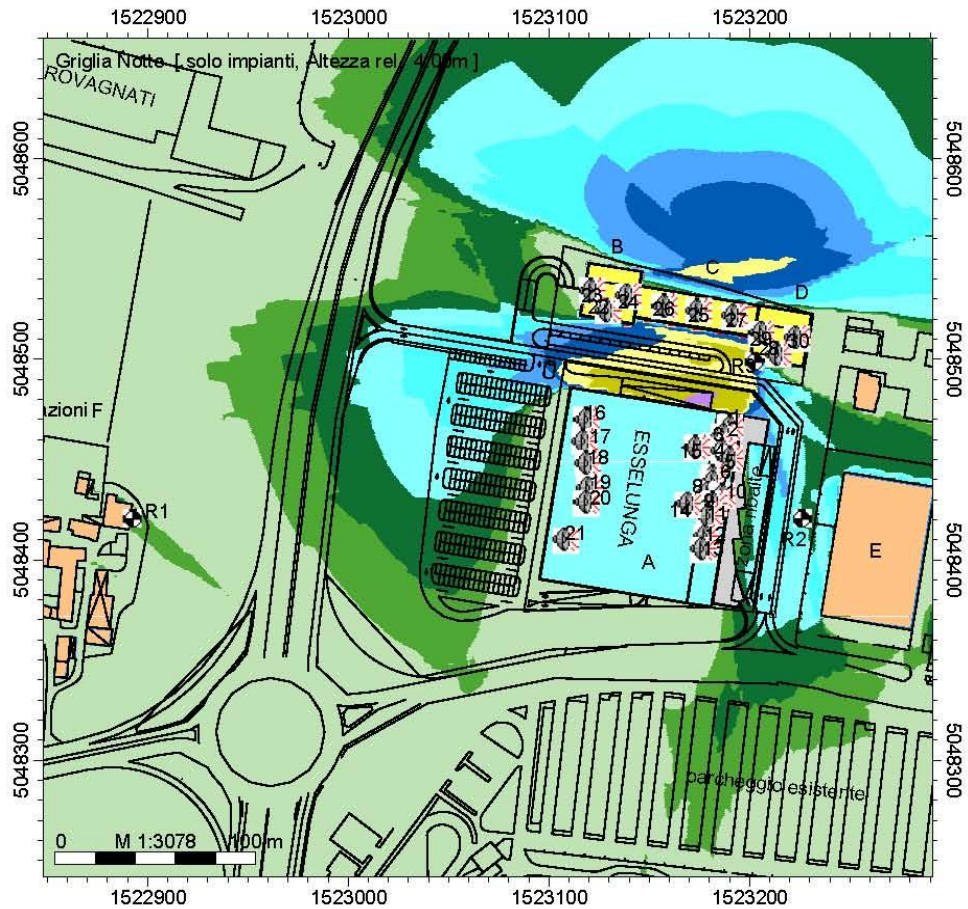
PERIODO DIURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora all'altezza di 4 m dal suolo relativi al funzionamento dei soli impianti

- Legenda**
- Punto ricevitore
 - Edifici esistenti
 - Esselunga
 - Edifici Polifunzionali
 - Ribalte
 - Linea sorgente/DIN
 - Strada /DIN
 - Studio rumore parche
 - Punto sorg./ISO 9613



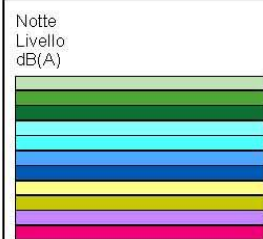
IMMI 2012-1 05/2012

COMUNE DI MONZA
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO E VIA LIBERTA'
AREA DI VIA LIBERTA'



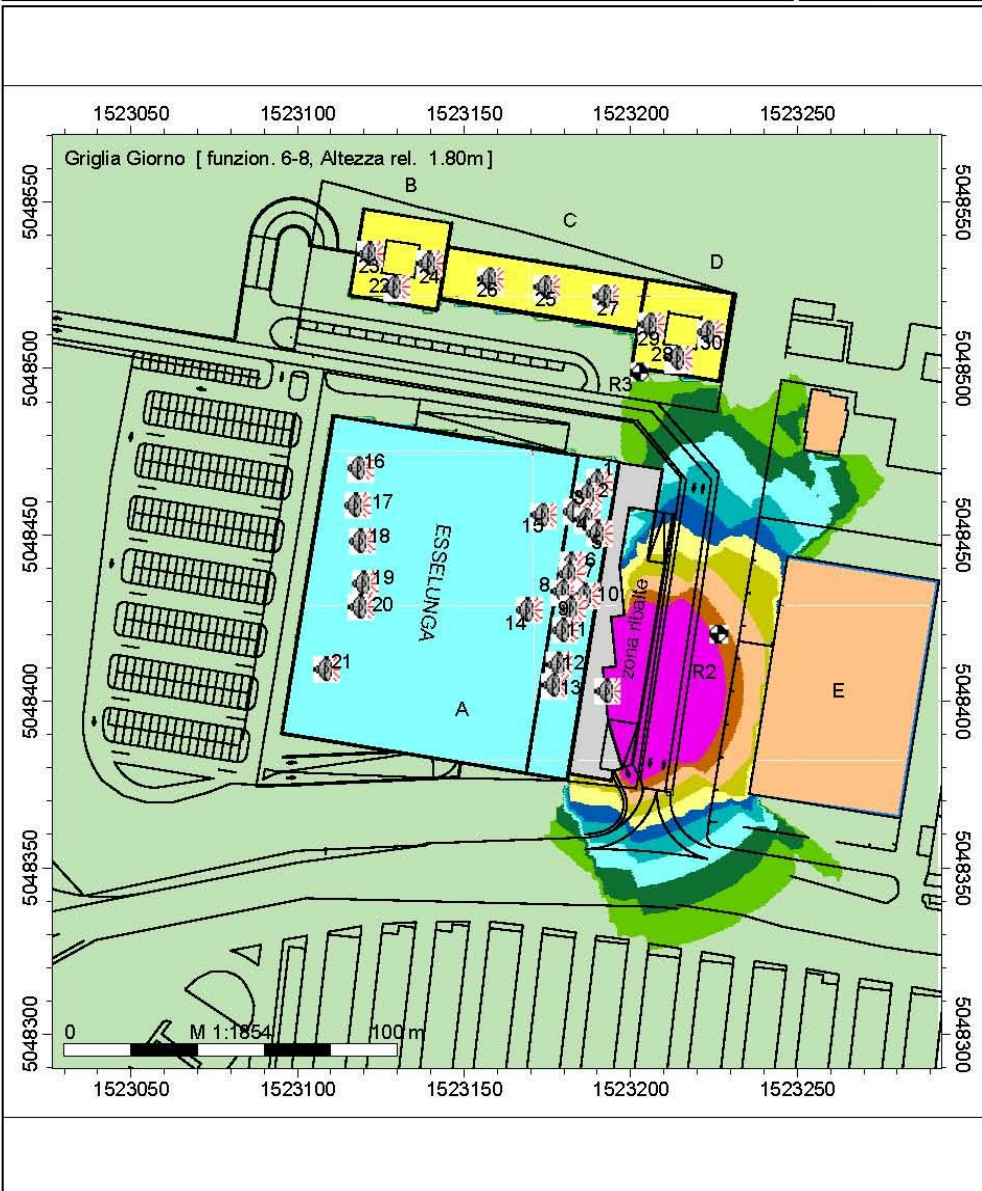
PERIODO NOTTURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora all'altezza di 4 m dal suolo relativi al funzionamento dei soli impianti

- Legenda**
- Punto ricevitore
 - Edifici esistenti
 - Esselunga
 - Edifici Polifunzionali
 - Ribalte
 - Linea sorgente/DIN
 - Strada /DIN
 - Studio rumore parche
 - Punto sorg./ISO 9613



IMMI 2012-1 05/2012

COMUNE DI MONZA **ALL.3**
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO E VIA LIBERTA'
AREA DI VIA LIBERTA'



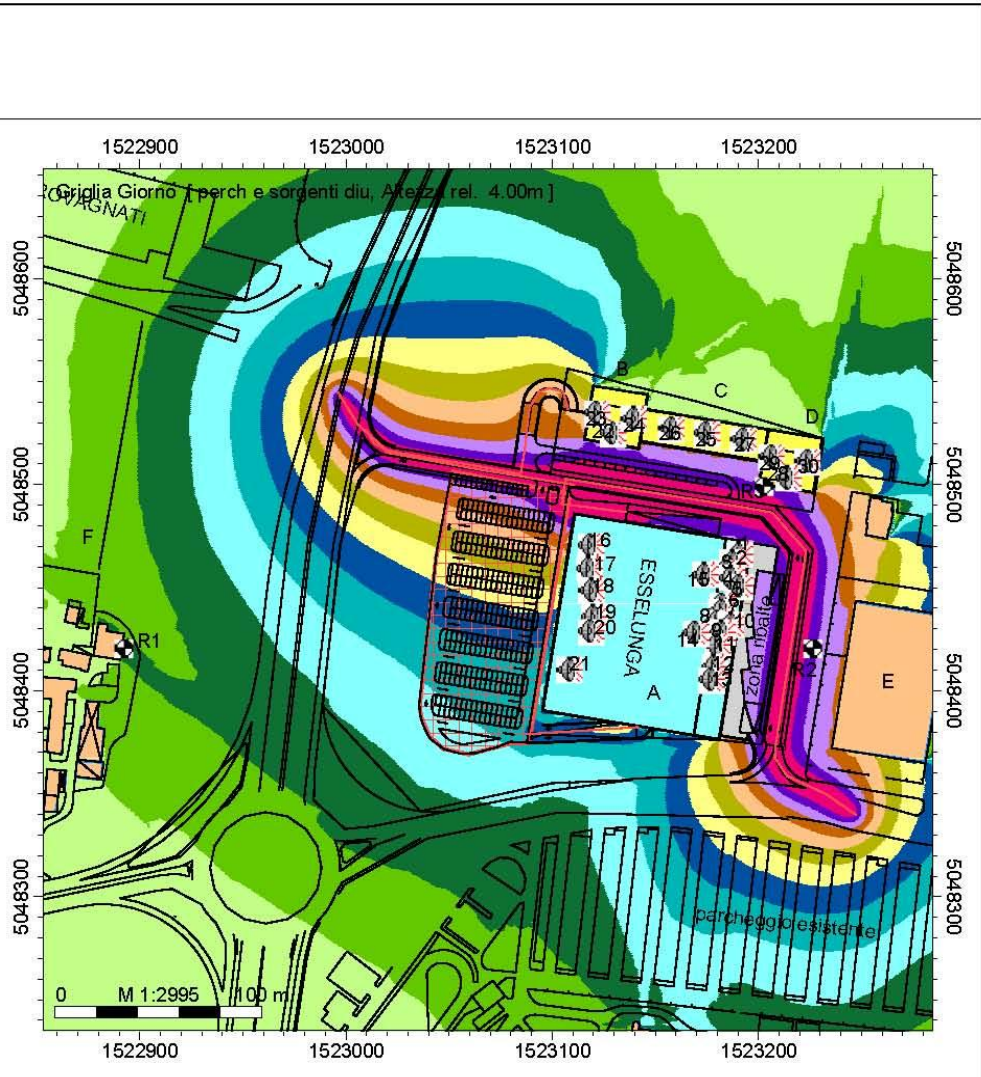
PERIODO DIURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora all'altezza di 1,8 m dal suolo relativi al funzionamento degli impianti e delle ribalte

- Legenda**
- Punto ricevitore
 - Edifici esistenti
 - Esselunga
 - Edifici Polifunzionali
 - Ribalte
 - Linea sorgente/DIN
 - Strada /DIN
 - Studio rumore parche
 - Punto sorg./ISO 9613



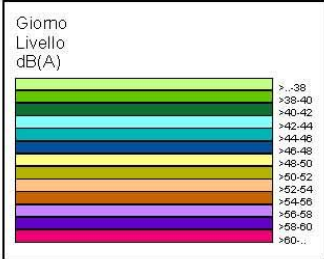
IMMI 2012-1 05/2012

COMUNE DI MONZA
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO E VIA LIBERTA'
AREA DI VIA LIBERTA'



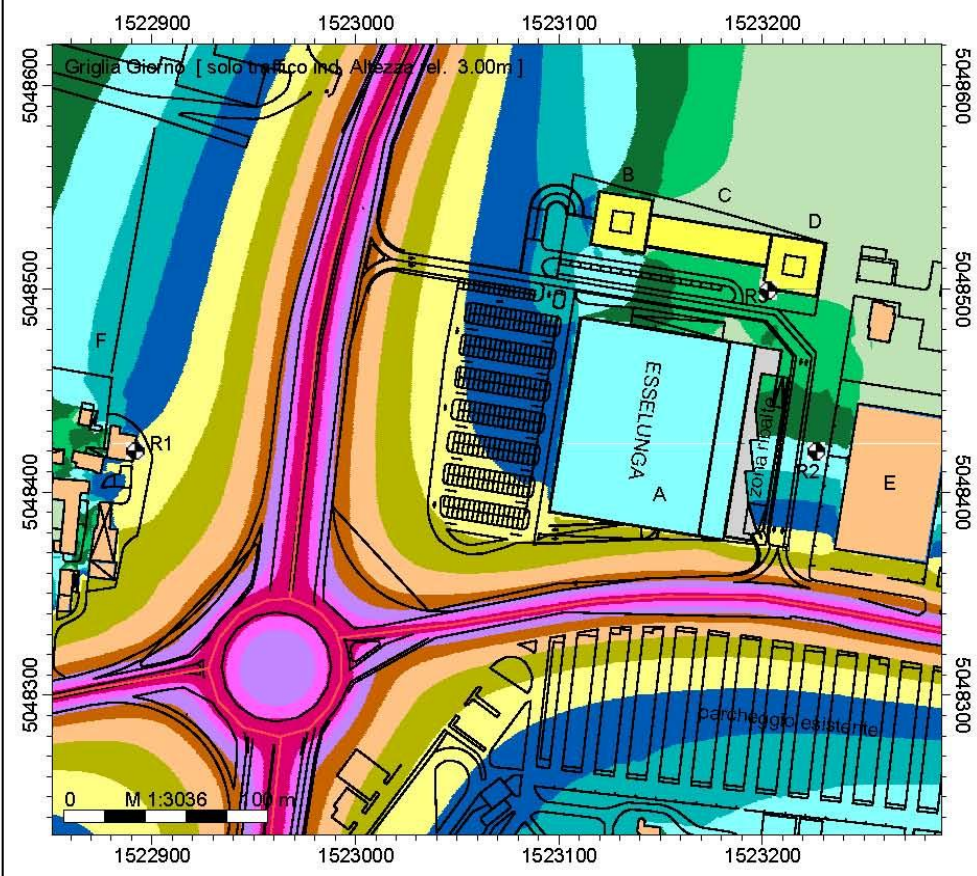
PERIODO DIURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora all'altezza di 4 m dal suolo relativi al funzionamento degli impianti e dei parcheggi interni ed esterni

- Legenda**
- Punto ricevitore
 - Edifici esistenti
 - Esselunga
 - Edifici Polifunzionali
 - Ribalte
 - Linea sorgente/DIN
 - Strada /DIN
 - Studio rumore parche
 - Punto sorg./ISO 9613



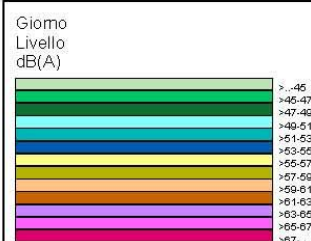
IMMI 2012-1 05/2012

COMUNE DI MONZA **ALL.5**
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO E VIA LIBERTA'
AREA DI VIA LIBERTA'



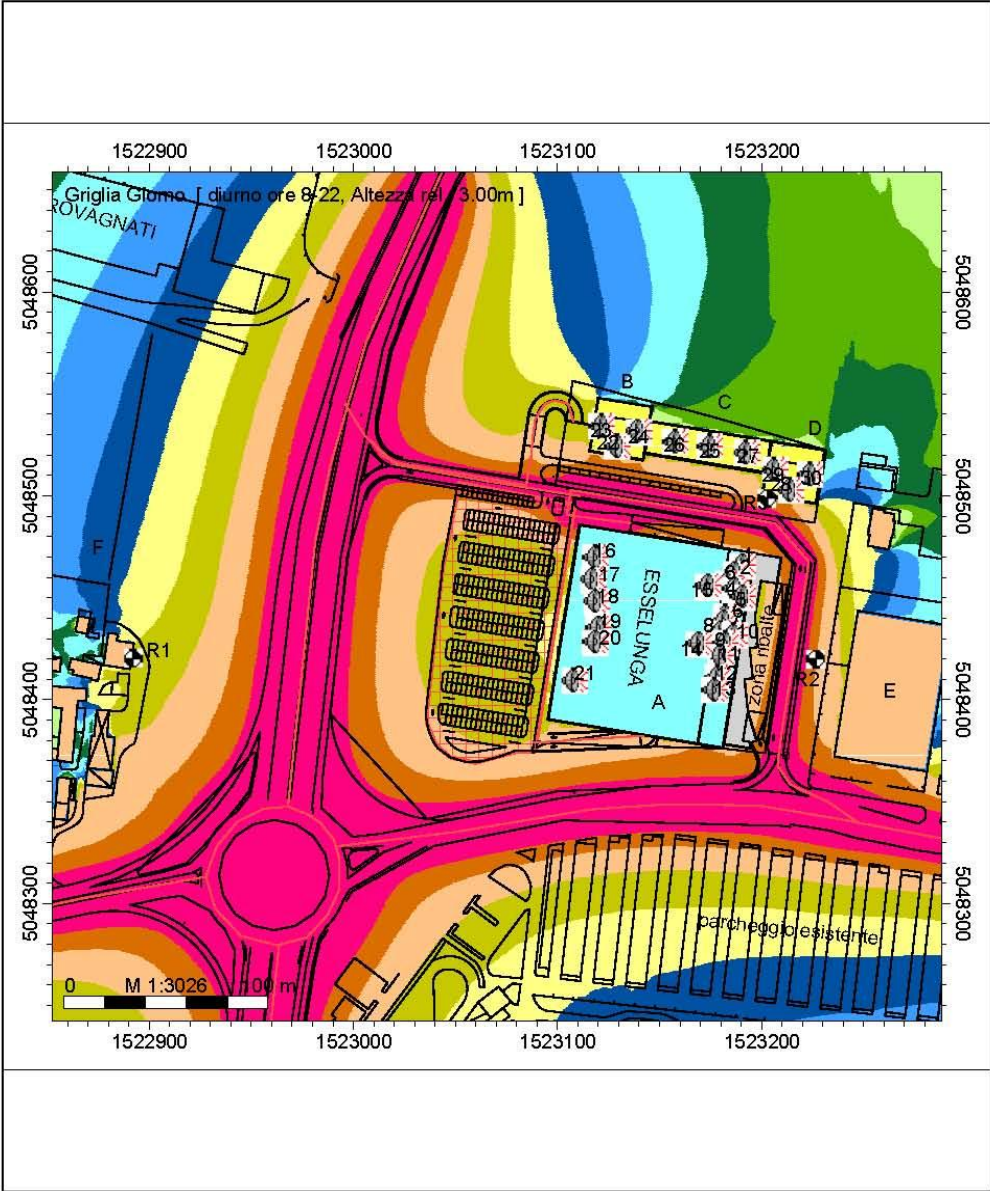
PERIODO DIURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora all'altezza di 3 m dal suolo relativi al solo traffico veicolare indotto

- Legenda**
- Punto ricevitore
 - Edifici esistenti
 - Esselunga
 - Edifici Polifunzionali
 - Ribalte
 - Linea sorgente/DIN
 - Strada /DIN
 - Studio rumore parche
 - Punto sorg./ISO 9613



IMMI 2012-1 05/2012

COMUNE DI MONZA
PROPOSTA DI P.I.I. PER LE AREE DI VIA LECCO E VIA LIBERTA'
AREA DI VIA LIBERTA'



PERIODO DIURNO
 Distribuzione dei livelli di pressione sonora all'altezza di 3 m dal suolo relativi al traffico veicolare indotto, agli impianti ed ai parcheggi interni ed esterni

- Legenda**
- Punto ricevitore
 - Edifici esistenti
 - Esselunga
 - Edifici Polifunzionali
 - Ribalte
 - Linea sorgente/DIN
 - Strada /DIN
 - Studio rumore parche
 - Punto sorg./ISO 9613

