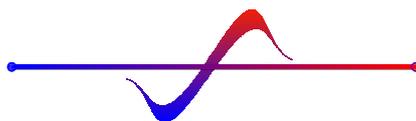


STUDIO DI INGEGNERIA
CURCIO E REMONDA INGEGNERI ASSOCIATI



Via Paolo Veronese n°216/5
10148 Torino

e-mail progetti@curcioeremonda.it

Tel. 011-5690275
Fax 011-5690276

Acustica

COMUNE DI ORBASSANO (TO)

AREA 1.5.5.1 di PRG

COMPRESA TRA STRADA RIVALTA E STRADA DEL GERBIDO

PROPOSTA DI PIANO ESECUTIVO

Titolo **RELAZIONE TECNICA**
VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

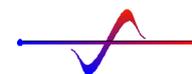
Proprietà

Tav.: RTCA

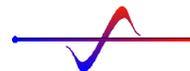
Scala: -

Lavoro numero: LS31	Data: GIUGNO 2017	Riferimento interno: LS31_AC_PRE_RT
Responsabile progetto: Ing. Alessandro REMONDA	Eseguito da: Geom. A. Capomasi	Verificato da: Ing. Sergio CURCIO

Rev. 1 del:	Note:		Certificazione: N. 1153 UNI EN ISO 9001:2008
Rev. 2 del:	Note:		
Rev. 3 del:	Note:		



1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. CARATTERISTICHE DELLA ZONA	10
3.1 Individuazione e caratteristiche della zona	10
3.2 Rilievo fotografico	12
3.3 Classificazione acustica	13
4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO	17
4.1 Premessa	17
4.2 Strumentazione utilizzata	17
4.3 Metodo di calcolo	17
4.4 Misure effettuate	18
4.4.1 Misura del Livello equivalente punto A	19
4.4.1.1 Misura diurna A	19
4.4.1.2 Misura notturna A	21
4.4.2 Misura del Livello equivalente punto B	23
4.4.2.1 Misura diurna B	23
4.4.2.2 Misura notturna B	25
4.5 Riepilogo misure	27
4.6 Verifica rispetto dei limiti	28
4.7 Nuova configurazione del territorio	29
4.8 Verifica emissioni traffico veicolare	30
5. CONCLUSIONI	31
6. CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE	32
6.1 Dati di targa	32
7. CERTIFICAZIONI DELLO STRUMENTO DI MISURA	35
8. TECNICO COMPETENTE	41

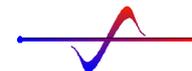


1. PREMESSA

La presente relazione contiene la valutazione del clima acustico relativo all'intervento da attuare sull'area 1.5.5 di PRG compresa tra Strada Rivalta e Strada del Gerbido a Orbassano (TO).

Nel seguito saranno trattati i seguenti punti:

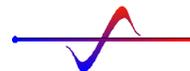
- Individuazione, caratteristiche e classificazione acustica della zona
- Valutazione del clima acustico.



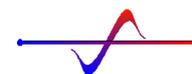
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la valutazione del clima acustico si è fatto riferimento dalla legge n. 447/95 ed alla Legge Regionale n. 52/2000.

- D.Lgs. n. 277/1991
Attuazione delle normative CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici.
- D.P.C.M. 1° marzo 1991
Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447
Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- D.M. 11 dicembre 1996
Applicazione del criterio differenziale per impianti a ciclo continuo.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- D.P.C.M. 15 dicembre 1997
Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.M. 16 marzo 1998
Tecniche di rilevamento e di misurazione dell' inquinamento acustico.
- L.R. 21 giugno 1999 n. 18
Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia.
- D.Lgs. n. 267/2000
Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali.
- D.P.R. 142 del 30_03_04
Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- Legge Regionale 52/2000
Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico



- D.G.R. 14 febbraio 2005 n. 46-14762
Criteri per la redazione della documentazione di valutazione di clima acustico di cui all'art.3, comma 3, lettera d) della L.R. 25 ottobre 2000 n.52.



Le leggi sopra richiamate richiedono il rispetto di due tipi di limiti: limiti assoluti e limiti differenziali.

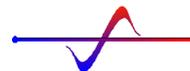
I valori limite assoluti di immissione, riferiti al tempo di riferimento diurno (06.00-22.00) o notturno (22.00-06.00), imposti dal D.P.C.M. 14/11/ 97 – “determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” sono:

Classe	Uso del territorio	Lim. Diurno (Leq in dB (A))	Lim. Notturno (Leq in dB (A))
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art.11 comma 1 della Legge 26/10/95 n° 447, i valori limite assoluti di immissione sopra riportati, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

I valori limite assoluti di emissione, riferiti al tempo di riferimento diurno (06.00-22.00) o notturno (22.00-06.00), imposti dal D.P.C.M. 14/11/ 97 – “determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” sono:

Classe	Uso del territorio	Lim. Diurno (Leq in dB (A))	Lim. Notturno (Leq in dB (A))
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65



I valori limite differenziali, riferiti al tempo di misura, imposti dal D.P.C.M. 14/11/ 97 – “determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” sono:

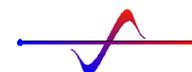
- 5 dB(A) per il periodo diurno (06.00-22.00).
- 3 dB(A) per il periodo notturno (22.00-06.00).

I limiti differenziali si applicano all'interno degli ambienti abitativi.

Non si applicano i limiti differenziali se si verificano contemporaneamente le seguenti due condizioni:

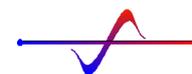
- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Inoltre i limiti differenziali non si applicano nelle zone in Classe VI (zona industriale).

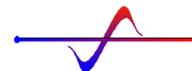


NORME UNI - ISO ACUSTICA

- UNI 8199 - 30/11/1998 - Acustica.
Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8204 - 30/11/1981 - Edilizia.
Serramenti esterni. Classificazione in base alle prestazioni acustiche.
- UNI 9884 - 31/07/1997 - Acustica.
Caratterizzazione acustica del territorio mediante descrizione del rumore ambientale.
- UNI EN ISO 140-4 - 31/12/2000 - Acustica.
Misurazioni dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio.
Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.
- UNI EN ISO 140-5 - 31/10/2000 - Acustica.
Misurazioni dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio.
Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.
- UNI EN 20140-2 - 31/03/1994 - Acustica.
Misura dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio.
Determinazione, verifica e applicazione della precisione dei dati.
- UNI EN 21680-1 - 31/01/1993 - Acustica.
Metodo di prova per la misurazione del rumore aereo emesso dalle macchine elettriche rotanti. Metodo tecnico-progettuale in condizioni di campo libero su piano riflettente.
- UNI EN 21680-2 - 31/01/1993 - Acustica.
Metodo di prova per la misurazione del rumore aereo emesso dalle macchine elettriche rotanti. Metodo di controllo.
- UNI EN 21683 - 31/12/1995 - Acustica.
Grandezze di riferimento preferite per i livelli acustici.
- UNI EN 25135 - 30/09/1992 - Acustica.
Determinazione dei livelli di potenza sonora emessi dalle bocchette di mandata e ripresa d'aria, dalle cassette di raccordo alta-bassa velocità e alta-bassa pressione e dalle serrande di taratura e non ritorno, mediante misura in camera riverberante.
- UNI EN 25136 - 30/06/1995 - Acustica.



- Determinazione della potenza sonora immessa in condotto da ventilatori.
Metodo con ventilatore inserito in condotto.
- UNI EN 26189 - 31/05/1993 - Acustica.
Audiometria lineare tonale per via aerea ai fini della preservazione all'udito.
- UNI EN 27029 - 30/04/1993 - Acustica.
Soglia normale di ascolto per via aerea in funzione dell'età e del sesso per popolazioni otologicamente sane.
- UNI EN 27574-1 - 31/01/1991 - Acustica.
Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Generalità e definizioni.
- UNI EN 27574-2 - 31/01/1991 - Acustica.
Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Metodi per valori dichiarati di macchine individuali.
- UNI EN ISO 389 - 31/05/1997 - Acustica.
Zero di riferimento normale per la taratura degli audiometri a tono puro per via aerea.
- UNI EN ISO 389-2 - 31/05/1997 - Acustica.
Zero di riferimento normale per la taratura degli audiometri. Livelli di riferimento equivalente di pressione sonora lineare per cuffie a toni puri ed a inserzione.
- UNI EN ISO 389-4 - 31/05/1999 - Acustica.
Zero di riferimento per la taratura degli audiometri - Livelli di riferimento per il rumore mascherato a banda stretta.
- UNI EN ISO 389-7 - 30/06/1998 - Acustica.
Zero di riferimento per la taratura degli audiometri - Riferimento lineare nelle condizioni di ascolto in campo libero o in campo diffuso.
- UNI EN ISO 717-1 - 31/12/1997 - Acustica.
Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio.
Isolamento acustico per via aerea.
- UNI EN ISO 4871 - 31/10/1998 – Acustica.
Determinazione e verifica dei valori di emissione sonora di macchine ed apparecchiature.
- UNI EN ISO 11200 - 31/10/1997 - Acustica.



Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature. Linee guida per l'uso delle norme di base per la determinazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni.

- UNI EN ISO 11201 - 31/10/1997 - Acustica.

Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature. Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni. Metodo tecnico progettuale in campo sonoro praticamente libero su un piano riflettente.

- UNI EN ISO 11202 - 31/10/1997 - Acustica.

Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature. Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni. Metodo di controllo in sito.

- UNI EN ISO 11203 - 31/10/1997 - Acustica.

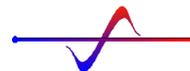
Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature. Determinazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni sulla base del livello di potenza sonora.

- UNI EN ISO 11204 - 30/11/1997 - Acustica.

Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature. Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni. Metodo richiedente correzioni ambientali.

- UNI ISO 226 - 30/06/1994 - Acustica.

Curve isolivello di sensazione sonora per toni puri.



3. CARATTERISTICHE DELLA ZONA

3.1 INDIVIDUAZIONE E CARATTERISTICHE DELLA ZONA

L'area in esame è sita in contesto urbano sul territorio comunale di Orbassano, compresa tra Strada Rivalta, Strada del Gerbido e Via Mazzini, come visibile dalla foto aerea e dalla planimetria generale allegata.

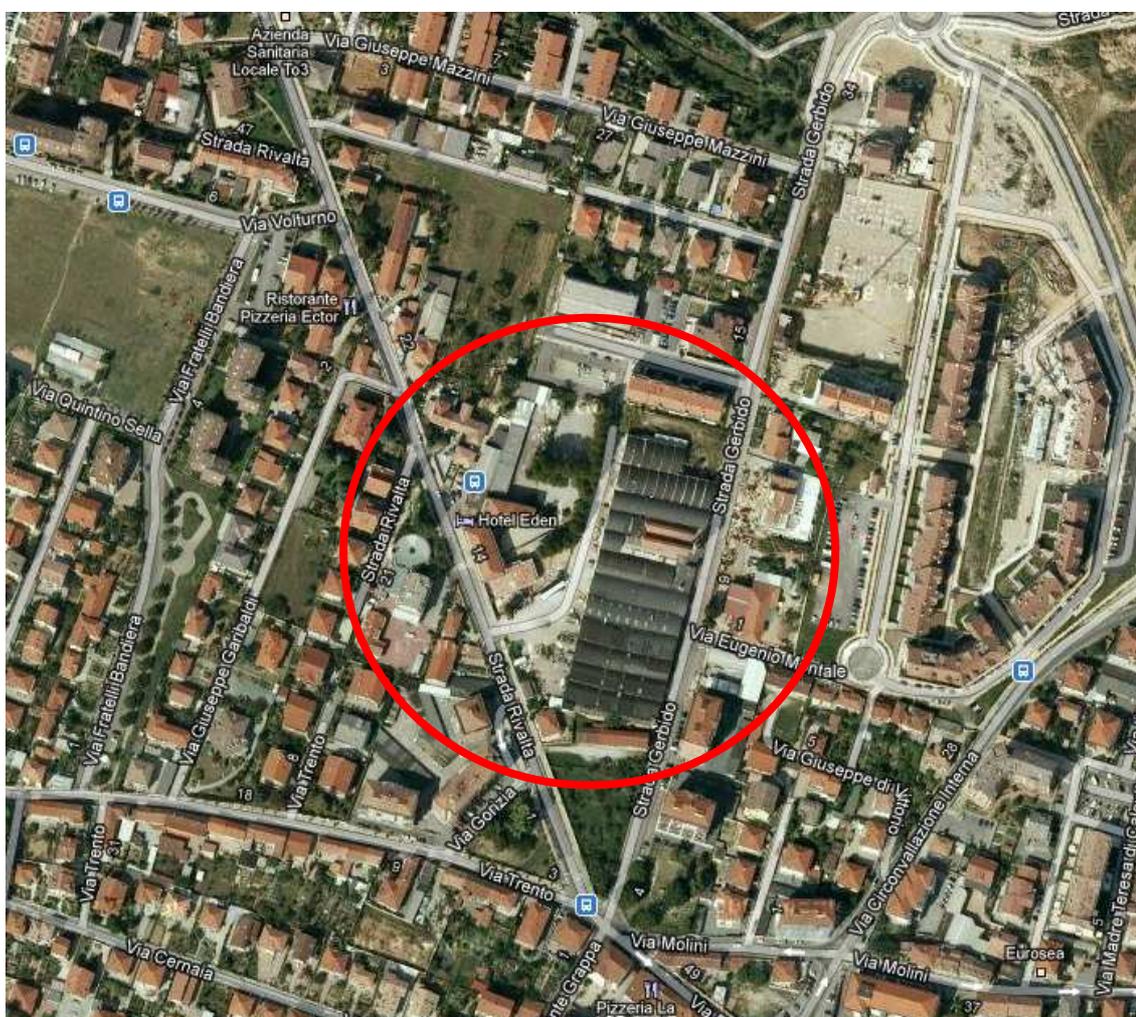
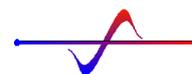
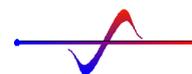


Immagine aerea



Planimetria generale in progetto

La zona attualmente è residenziale con, all'interno, alcune attività produttive.



Il progetto prevede la demolizione di tali attività e l'insediamento di edifici residenziali e parcheggi.

3.2 RILIEVO FOTOGRAFICO

Si riporta di seguito il rilievo fotografico dell'area in esame lungo i lati principali che la delimitano.



Incrocio Str. Rivalta Str. del Gerbido



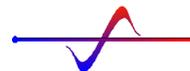
Incrocio Str. Rivalta Str. del Gerbido



Str. del Gerbido



Str. del Gerbido



Attività produttive Str. del Gerbido



Str. del Gerbido



Attività produttive interne al lotto



Attività produttive interne al lotto



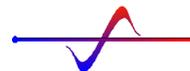
Edificio INPS su Str. Rivalta



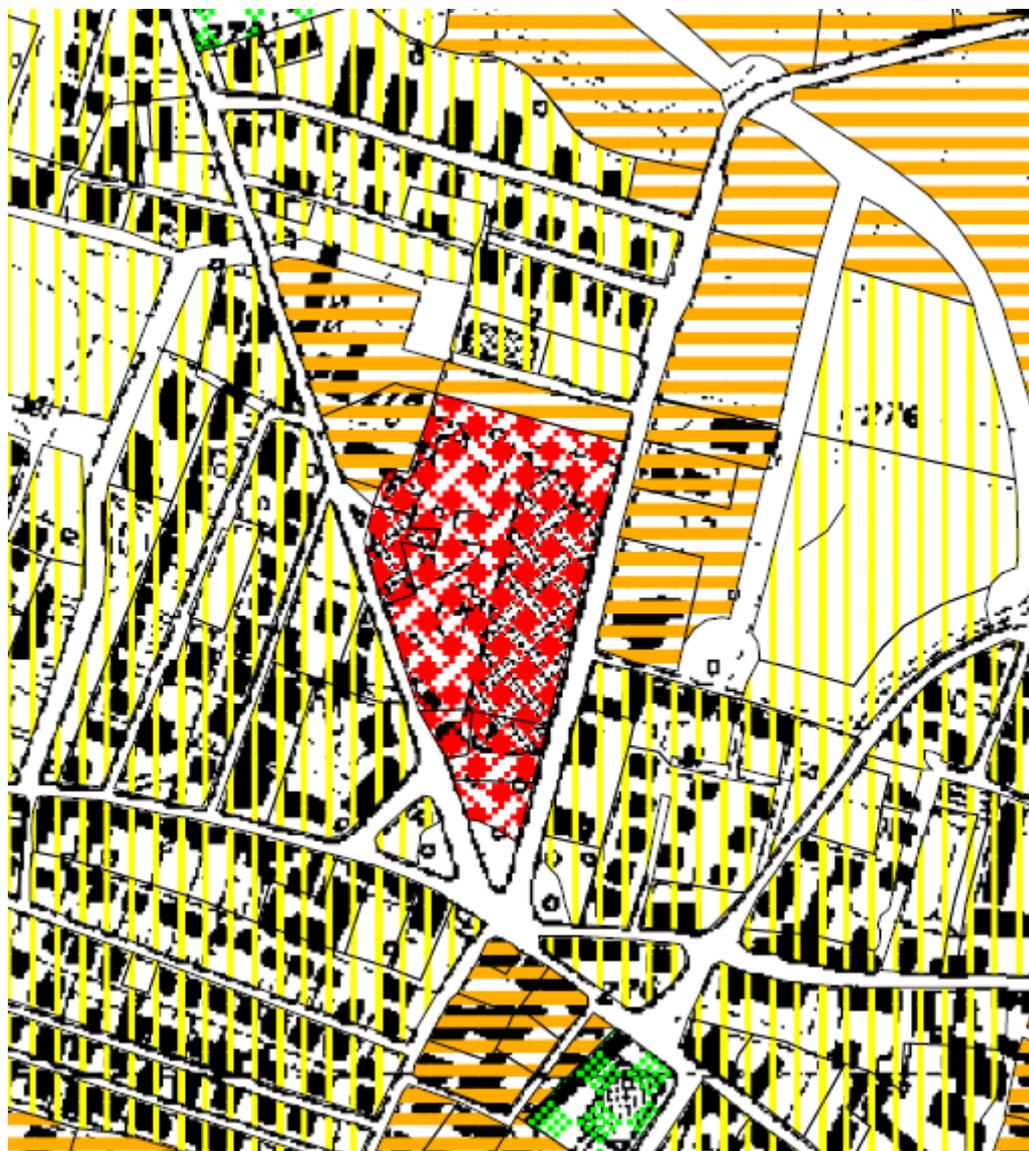
Str. Rivalta

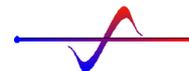
3.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La zona di nostro interesse è classificata nel Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.50 del 20/07/2007, come zona di classe IV (aree di intensa attività umana).



Tale classificazione è valida attualmente in quanto sono presenti delle attività produttive che saranno demolite per la realizzazione dei nuovi complessi residenziali.



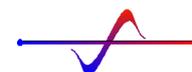


Classe acustica	Limiti di immissione [dB(A)]	
	Periodo diurno	Periodo notturno
 I	50	40
 II	55	45
 III	60	50
 IV	65	55
 V	70	60
 VI	70	70

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (6-22)	Limite notturno (22-6)	Limite diurno (6-22)	Limite notturno (22-6)
	Assoluto [dB(A)]	Assoluto [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]	Differenziale L _c [dB(A)]
Classe III	60	50	5	3
Classe IV	65	55	5	3

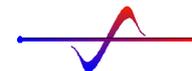
Limiti di immissione D.P.C.M. 14.11.1997

Oltre ai limiti di emissione della zona si sono considerati i valori limite prodotti dal traffico veicolare secondo il DPR 142 del 30/03/1994 e completati dal Regolamento Acustico del Comune di Orbassano come da tabella seguente:



Tipo di strada (secondo Codice della Strada e PUT Orbassano)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A – autostrada	-	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale	-	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strada a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento e penetrazione	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere	-	30	50	40	60**	50**
F – locale	-	30	50	40	60**	50**

Le strade presenti nell'area sono strade urbane di quartiere classe E.



4. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

4.1 PREMESSA

Le misure sono state effettuate in condizioni di tempo meteorologico stabile in assenza di precipitazioni, vento, nebbia o neve.

Prima dell'inizio e alla fine delle misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione e la differenza tra le due calibrazioni è risultata inferiore a 0,5 dB.

4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Fonometro HD9020 con microfono mod. MK221 n. 26657
DELTA OHM SRL

4.3 METODO DI CALCOLO

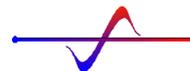
Per valutare in modo significativo il livello del rumore è stato calcolato il livello di pressione sonora continuo equivalente definito come:

$$Leq,T = 10 \cdot \log_{10} \left\{ \frac{\left(\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} P^2 dt \right)}{P_o^2} \right\}$$

Leq,T è il livello di pressione sonora continuo equivalente, determinato in un intervallo di tempo T = t2-t1.

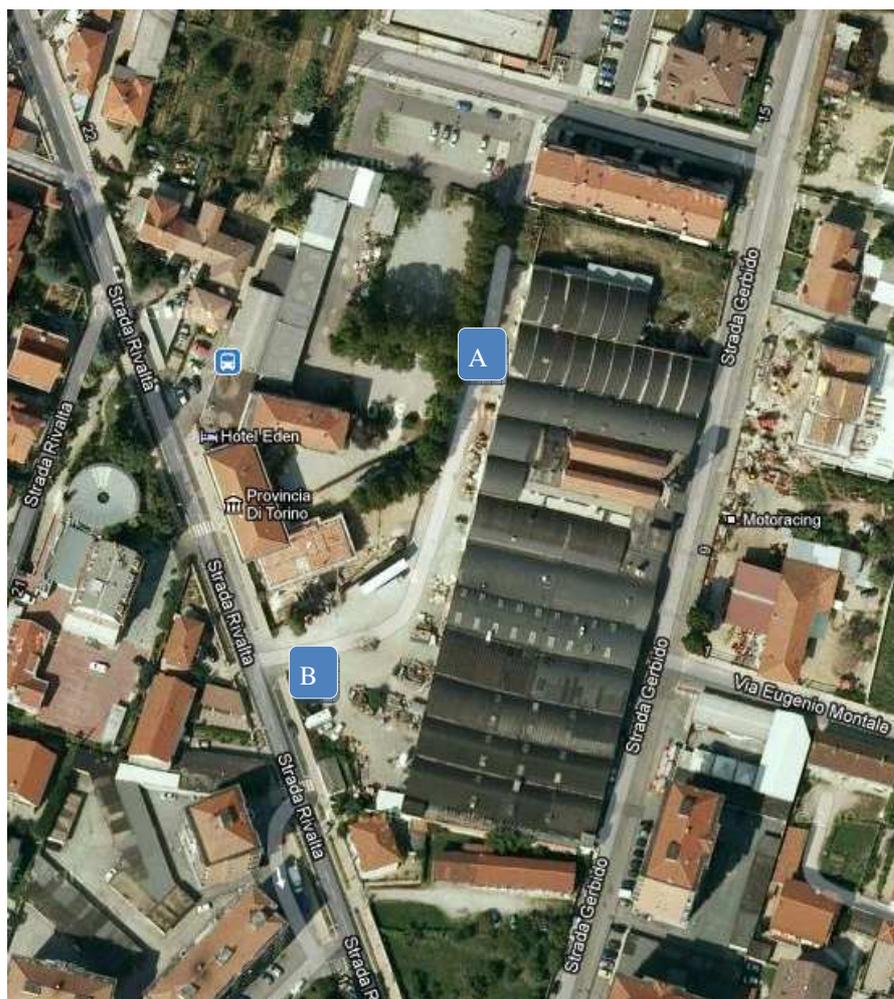
P è la pressione sonora istantanea.

Po è il livello di pressione di riferimento 0.00002 Pa

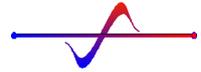


4.4 MISURE EFFETTUATE

Le misure sono state effettuate nei giorni 20 e 21 luglio 2012 in due punti ubicati nell'area dove sorgeranno gli edifici residenziali.



Punti di misura



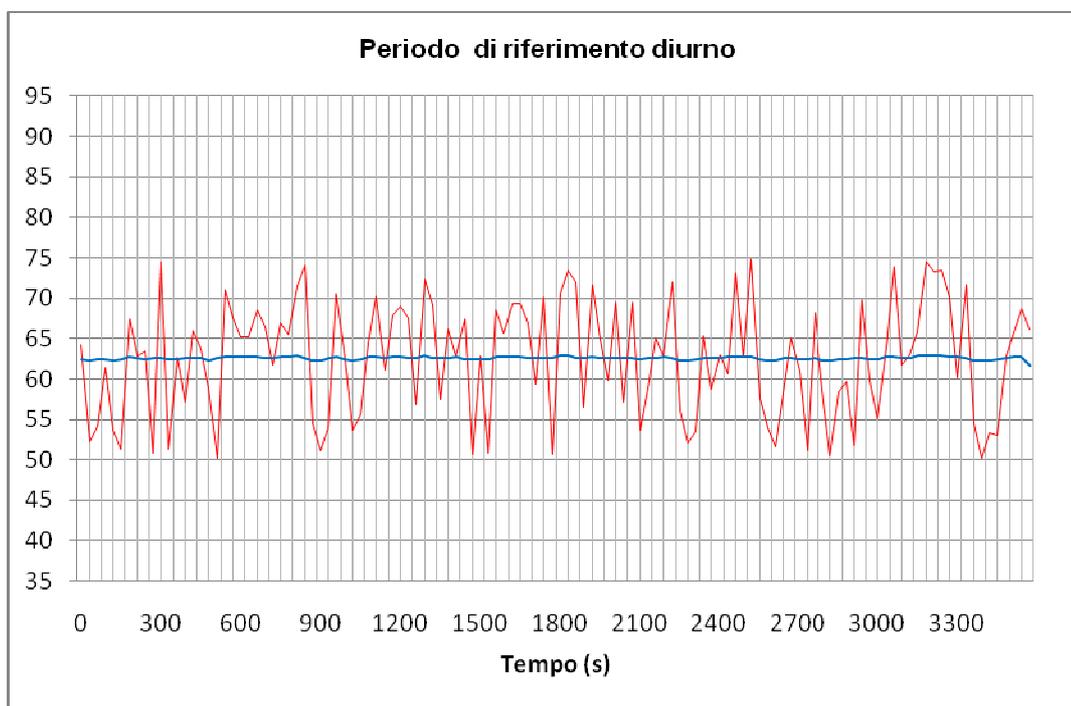
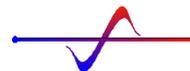
4.4.1 MISURA DEL LIVELLO EQUIVALENTE PUNTO A

4.4.1.1 MISURA DIURNA A

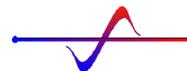
GAIN=40dB
MEMORY UNIT=512KB
Time Step = 5m Noise Event Thr= 1dB
63.8

Leq dB	p %	00	25	50	75
63	99.9	*****			
65	0.0				
67	0.0				
69	0.0				
71	0.0				
73	0.0				
75	0.0				
77	0.0				
79	0.0				
81	0.0				
83	0.0				
85	0.0				
87	0.0				
89	0.0				
91	0.0				
93	0.0				
95	0.0				
97	0.0				

L90= 63.2dB
L50= 64.0dB
L10= 64.8dB



Periodo di riferimento	Diurno
Livello equivalente misurato [dB(A)]	63,8

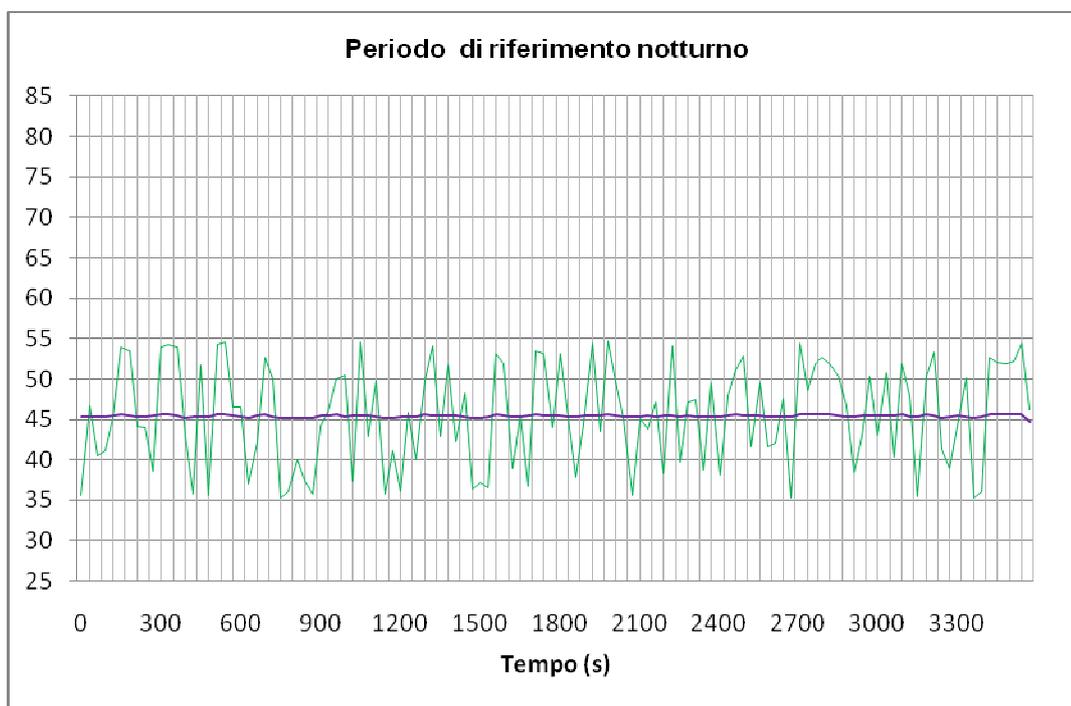
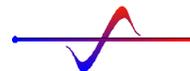


4.4.1.2 MISURA NOTTURNA A

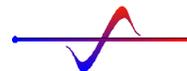
GAIN=40dB
MEMORY UNIT=512KB
Time Step = 5m Noise Event Thr= 1dB
45.1

Leq dB	p %	00	25	50	75
45	99.9	*****			
47	0.0				
49	0.0				
51	0.0				
55	0.0				
57	0.0				
59	0.0				
59	0.0				
61	0.0				
63	0.0				
65	0.0				
67	0.0				
69	0.0				
71	0.0				
73	0.0				
75	0.0				
77	0.0				
79	0.0				
81	0.0				
83	0.0				
85	0.0				
87	0.0				
89	0.0				
91	0.0				
93	0.0				
95	0.0				
97	0.0				

L90= 45.2dB
L50= 46.0dB
L10= 46.8dB



Periodo di riferimento	Notturno
Livello equivalente misurato [dB(A)]	45,1



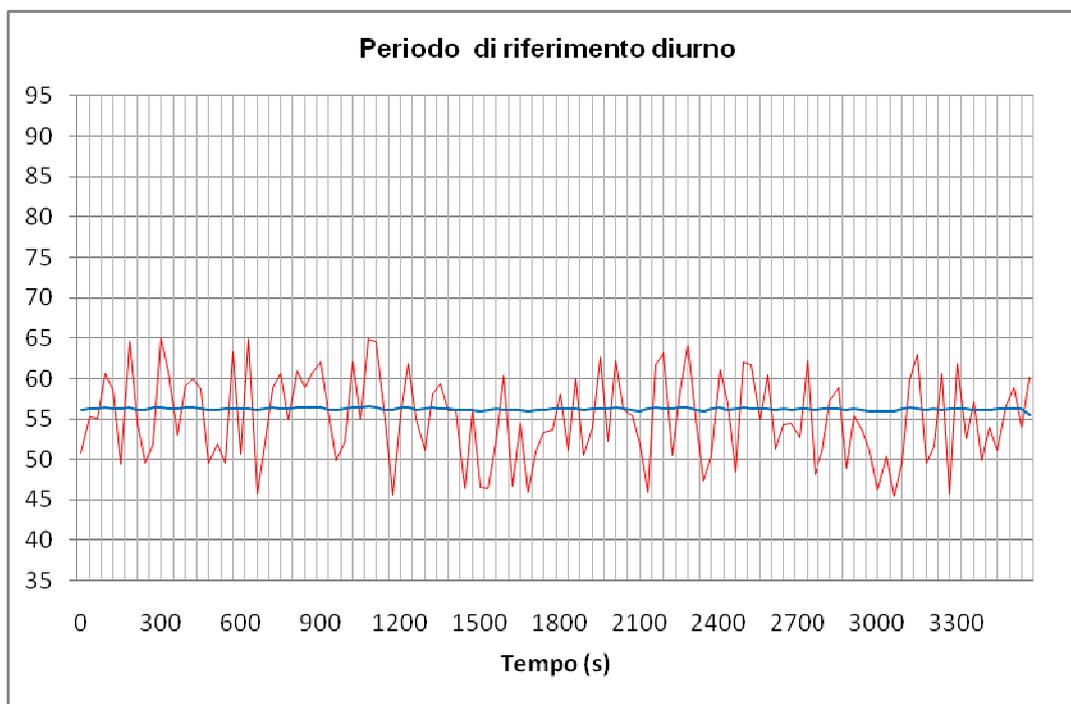
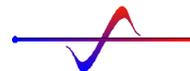
4.4.2 MISURA DEL LIVELLO EQUIVALENTE PUNTO B

4.4.2.1 MISURA DIURNA B

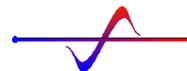
GAIN=40dB
 MEMORY UNIT=512KB
 Time Step = 5m Noise Event Thr= 1dB
 55.9

Leq dB	p %	00	25	50	75
55	99.9	*****			
57	0.0				
59	0.0				
61	0.0				
63	0.0				
65	0.0				
67	0.0				
69	0.0				
71	0.0				
73	0.0				
75	0.0				
77	0.0				
79	0.0				
81	0.0				
83	0.0				
85	0.0				
87	0.0				
89	0.0				
91	0.0				
93	0.0				
95	0.0				
97	0.0				

L90= 54.2dB
 L50= 55.0dB
 L10= 55.8dB



Periodo di riferimento	Diurno
Livello equivalente misurato [dB(A)]	55,9

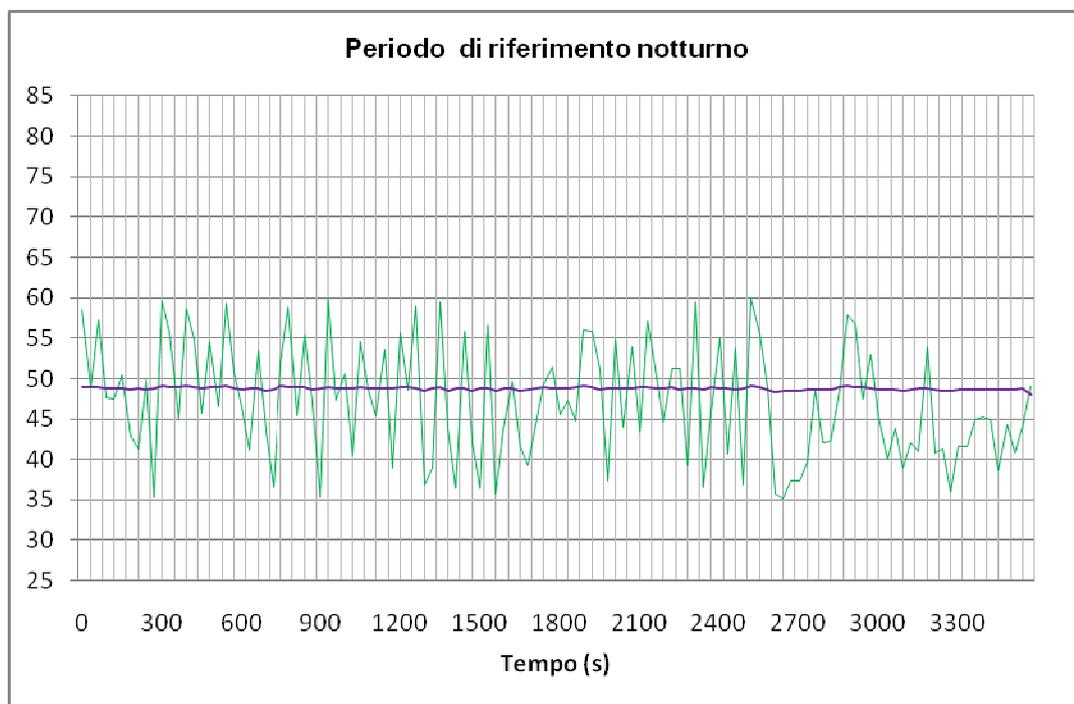
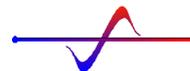


4.4.2.2 MISURA NOTTURNA B

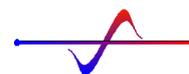
GAIN=40dB
MEMORY UNIT=512KB
Time Step = 5m Noise Event Thr= 1dB
48.3

Leq dB	p %	00	25	50	75
47	99.9	*****			
49	0.0				
51	0.0				
55	0.0				
57	0.0				
59	0.0				
59	0.0				
61	0.0				
63	0.0				
65	0.0				
67	0.0				
69	0.0				
71	0.0				
73	0.0				
75	0.0				
77	0.0				
79	0.0				
81	0.0				
83	0.0				
85	0.0				
87	0.0				
89	0.0				
91	0.0				
93	0.0				
95	0.0				
97	0.0				

L90= 47.2dB
L50= 48.0dB
L10= 48.8dB



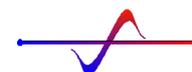
Periodo di riferimento	Notturmo
Livello equivalente misurato [dB(A)]	48,3



4.5 RIEPILOGO MISURE

Si riporta di seguito il riepilogo delle misure effettuate nei due punti.

Periodo di riferimento	Diurno	Notturmo
Livello equivalente A	63,8 dB(A)	45,1 dB(A)
Livello equivalente B	55,9 dB(A)	48,3 dB(A)

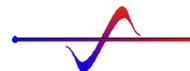


4.6 VERIFICA RISPETTO DEI LIMITI

Poiché la zona oggetto di indagine è classificata nel Piano di Zonizzazione Acustica Comunale come zona di classe classe IV (aree di intensa attività umana), i limiti di immissione sono pari a 65 e 55 dB(A).

Periodo di riferimento	Diurno	Notturmo
Livello equivalente A	63,8 dB(A)	45,1 dB(A)
Livello equivalente B	55,9 dB(A)	48,3 dB(A)
Limite di immissione	65 dB(A)	55 dB(A)

I risultati delle misure effettuate dimostrano che i livelli di pressione sonora ambientali risultano nei limiti previsti dalla Piano di Classificazione Acustica del Comune di Orbassano.

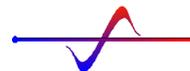


4.7 NUOVA CONFIGURAZIONE DEL TERRITORIO

La demolizione delle attuali attività produttive presenti nell'area, comporterà un abbassamento del rumore, infatti i valori misurati risentono della presenza di tali attività.

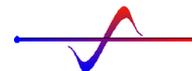
Si evidenzia come, nel periodo notturno, il livello equivalente nel punto di misura A, lontano dalle vie circostanti e con le attività chiuse, sia inferiore del valore misurato nel punto B prossimo alla strada.

Si ritiene che, a seguito dell'intervento, la classificazione acustica della zona possa rientrare in classe III.



4.8 VERIFICA EMISSIONI TRAFFICO VEICOLARE

Sulla base di valutazioni teoriche legate al traffico veicolare, determinate secondo il D.Lgs 194, si evidenzia che i limiti sono rispettati.



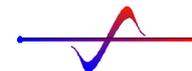
5. CONCLUSIONI

Sulla base delle misure e delle verifiche effettuate si evidenzia che la classe acustica prevista dal piano di classificazione acustica è attualmente congruente con le attività presenti nella zona.

I valori misurati non sarebbero compatibili con le nuove edificazioni di tipo residenziale.

Poichè il rumore misurato è però dovuto alle attività produttive attualmente insediate, al momento della loro demolizione, il livello equivalente non risentirà di tali attività e sarà compatibile con la destinazione dell'area oggetto di studio che prevede l'edificazione di immobili ad uso residenziale e di uso pubblico.

In fase di progetto degli edifici dovranno in ogni caso essere rispettate le prescrizioni relative ai requisiti acustici passivi egli edifici in base al DPCM 5 dicembre 1997.



6. CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE

6.1 DATI DI TARGA

FONOMETRO INTEGRATORE DI CLASSE 1 – HD9020

DESCRIZIONE

Il fonometro, o misuratore di livello sonoro, è uno strumento che percepisce un rumore o un suono in modo simile all'orecchio umano e fornisce misure riproducibili del livello sonoro.

E' adatto al rilievo dei rumori ambientali nelle comunità; nelle zone industriali e residenziali, del traffico, in ambienti aeroportuali o rilievo ed analisi di singole fonti rumorose anche impulsive.

Sono inoltre adatti alla misura del rumore in ambiente industriale al fine di determinare l'entità del disturbo o del danno uditivo.

Lo strumento misura e calcola SPL, Leq (da 0.125 s a 12 ore), SEL, Dose presunta su 8 ore, Picco; è in grado di selezionare e memorizzare eventi rumorosi e di eseguirne l'analisi statistica.

E' inoltre possibile eseguire una analisi in frequenza di rumori stazionari o comunque ripetibili mediante una scansione automatica dei filtri di terzo di ottava da 16 Hz a 20 kHz.

Le caratteristiche tecniche del fonometro integratore soddisfa le seguenti norme:

IEC 651 "Sound level meters".

IEC 804 "Integrating-averaging sound level meters".

IEC 1260: 1995 "Octave-band and fractional-octave-band filters".

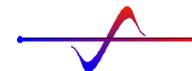
ISO 1996-1 "Description and measurement of environmental noise - Basic quantities and procedures".

ISO 1996-2 "... - Acquisition of data pertinent to land use".

ISO 1996-3 "... - Application to noise limits".

CLASSE DI PRECISIONE

Classe 1: strumento dedicato per usi di laboratorio e per usi generali secondo le norme IEC 651 ed IEC 804 adatto per misure in opera.



DATI TECNICI

Fonometro integratore di classe 1 secondo IEC 651 e IEC 804 (CEI EN 60651/1994, CEI EN 60804/1994).

Dinamica del convertitore: 84 dB.

Amplificazione d'ingresso: 0..60 dB a passi di 20 dB.

Sonde intercambiabili.

Ponderazioni in frequenza A, B, C, LIN (16 Hz. - 16 kHz) e filtri di terzi d'ottava da 16 Hz a 20 kHz secondo IEC 1260 (CEI EN 61260/1995).

Misura del livello equivalente (Leq) su intervallo di tempo programmabile da 0.125 s a 12 h.

Misura del livello di pressione sonora (SPL) ponderato SLOW, FAST o IMPULSE.

Misura del valore di picco con tempo di salita minore di 50 ms.

Calcolo del SEL.

Calcolo della Dose attuale e prevista su 8 ore.

Unità di memoria FLASH da 512 kbytes per l'immagazzinamento dei dati, sufficiente per contenere le misure per più di 8 ore ad una velocità di 8 campioni al secondo.

Programma di monitoraggio e memorizzazione del Leq con soglia per l'isolamento di eventi rumorosi ed analisi statistica (ISO 1996).

Programma per l'analisi in frequenza delle sorgenti sonore con scansione sequenziale automatica dei filtri di terzo d'ottava.

Procedura di calibrazione automatica con il calibratore HO 9101.

Orologio e datario.

Memorizzazione dei livelli di pressione sonora massimo e minimo.

Alimentazione da rete tramite alimentatore esterno da 6 - 9 Vdc.

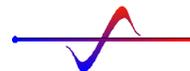
Alimentazione con 4 batterie alcaline da 1.5 V tipo IEC R6.AA.UM3 durata circa 15 ore.

Spegnimento automatico.

Uscita DC 20 mV/dB.

Uscite AC pre e post filtro.

Interfaccia seriale RS-232C per la stampa diretta dei valori misurati, lo scarico dei dati dalla memoria ed il controllo remoto.



SONDE MICROFONICHE

HD 9019S/1:

Dinamica 125 dBA.

Massimo livello di pressione sonora misurabile 140 dB (143 dB picco).

Attacco convenzionale per microfoni da 1/2".

Microfono a condensatore per misure in campo libero (CEI EN 61094-4/1997).

FILTRI

Un filtro con risposta piatta in frequenza nell'intervallo 16 Hz.,.16 kHz.

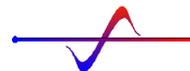
Filtri di pesatura in frequenza:

Filtro "A" secondo la curva di ponderazione A (IEC 651)

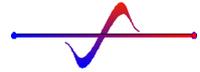
Filtro "B" secondo la curva di ponderazione B (IEC 651)

Filtro "C" secondo la curva di ponderazione C (IEC 651)

Filtri di 1/3 d'ottava con frequenze centrali da 16 Hz a 20 kHz (IEC 1260)



7. CERTIFICAZIONI DELLO STRUMENTO DI MISURA



DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvaiano (PD)
Tel. 0039-0498877150
Fax 0039-049635596
e-mail: deltaohm@tin.it
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 12000866
Certificate of Calibration

- data di emissione / date of issue: 2012/4/20
- cliente / customer: Geass S.r.l. - Via L. Ambrosini, 8/2 - 10151 Torino (TO)
- destinatario / receiver: Studio di Ingegneria Curcio e Ramonda - Via Avellino, 6 - 10144 Torino (TO)
- richiesta / application: ODA-0141/2012
- in data / date: 2012-04-12

Si riferisce a / Referring to
- oggetto / item: Fonometro
- costruttore / manufacturer: Delta Ohm S.r.l.
- modello / model: HD9020
- matricola / serial number: 0901030013
- data delle misure / date of measurements: 2012/4/19
- registro di laboratorio / laboratory reference: 24726

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

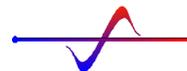
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049635596
 e-mail: deltaohm@tin.it
 Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 2 di 5
 Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 12000866
 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 05 rev. 3
 The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Incertezze

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come due volte lo scarto tipo (2σ), corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa 95%.

Strumento in taratura	Campo di misura [dB]	Frequenza di taratura [Hz]	Incertezza associata alla stima [dB]
Misuratore di livello sonoro (Fonometro)	25 + 140	31.5 + 16000	0.4 + 0.8 *
Microfono campione da 1 / 2"	124	250	0.10
Microfono WS da 1 / 2"	94 / 114	31.5 + 16000	0.12 + 0.16 *
Pistonofono	124	250	0.10
Calibratori Multilivello / Multifrequenza	94 + 124	31.5	0.15
		63 + 2000	0.11
		4000	0.12
		8000	0.15
		12500 + 16000	0.25
Calibratori	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza

Campioni di riferimento

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato Numero
Microfono campione	B&K	4180	2101416	INRIM 11-0683-02
Pistonofono campione	B&K	4228	2163696	INRIM 11-0683-01
Multimetro	HP	3458A	2123A21870	INRIM 11-0496-01

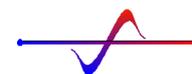
Campioni di seconda linea	Costruttore	Modello	Numero di serie
Sorgente A.C.	HP	3245A	2831A4542
Gen. di funzioni	HP	33120A	US36033060
Ampl. di misura	B&K	2610	2102907
Microfono 1/2"	B&K	4134	2123613
Microfono 1/2"	B&K	4134	2123614
Microfono 1/2"	B&K	4180	1886372
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950

Strumentazione in taratura

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Delta Ohm S.r.l.	HD9020	0901030013
Preamplificatore	-	-	-
Microfono	MG	MK221	26657
Calibratore	Delta Ohm S.r.l.	HD9101	02024207

Lo Sperimentatore
 Bicciano Bernardino

Il Responsabile del Centro
 Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049635596
 e-mail: deltaohm@tin.it
 Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 3 di 5
 Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 12000866
 Certificate of Calibration

Parametri ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento sono:
 Temperatura = 23 °C ± 2 °C,
 Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa,
 Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R.
 Lo strumento in taratura è stato posto in equilibrio termico con l'ambiente da almeno 24 h.

Condizioni ambientali di misura		
Temperatura [°C]	Pressione atmosferica [hPa]	Umidità relativa [% U.R.]
23.1	994.00	42.1

1.0 MISURE ACUSTICHE

1.1 Regolazione della sensibilità acustica del complesso Fonometro - Microfono

Si procede ad una messa in punto del dispositivo fonometro-microfono in ponderazione LIN mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore B&K 4226, campione di seconda linea.

Applicato	SPL [dB]	
	Misurato prima della messa in punto	Misurato dopo la messa in punto
94.03	93.6	94.0

1.2 Risposta in frequenza del complesso microfono-fonometro

Con questa prova si verifica la curva di risposta in frequenza del complesso microfono - fonometro, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz - 12500 Hz, con passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

Frequenza [Hz]	ΔSPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	-0.0	± 1.5
63	0.1	
125	0.1	
250	0.1	
500	0.0	± 1
1000	0.0	
2000	-0.3	
4000	-0.4	
8000	-0.1	
12500	-2.3	
		+ 1.5 ; -3.0
		+ 3.0 ; -6.0

1.3 Verifica del fonometro con la sorgente sonora associata

Dopo la messa in punto dello strumento, si verifica il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione in ponderazione LIN.

SPL nominale [dB]	SPLmis [dB]
94	94.1
114	113.9

2.0 MISURE ELETTRICHE

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono in dotazione al fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente.
 Il campo di misura principale è: 60 dB - 120 dB
 ed il livello di riferimento è: 94 dB

2.1 Rumore autogenerato

I valori di SPL relativi alle curve di pesature proprie del fonometro, riportati nella tabella successiva, sono stati ottenuti cortocircuitando l'ingresso dell'adattatore capacitivo.

Curve di pesatura	SPLmis [dB]
Lin	30.5
A	18.2
C	28.2

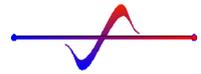
2.2 Verifica del selettore del campo di misura

I valori di misura sono ottenuti inviando al fonometro un segnale sinusoidale di 4 kHz, di livello corrispondente a 6 dB in meno del Fondo Scala del campo di misura principale. Lo stesso segnale sarà regolato in ampiezza per i campi di misura secondari.

Campo di Misura [dB]	SPLa [dB]	SPL [dB]	Leq [dB]	Tot. classe 1 [dB]
80 - 140	134.0	134.1	134.1	± 0.5
60 - 120	114.0	114.1	114.2	
40 - 100	94.0	94.2	94.2	
20 - 80	74.0	74.2	74.3	

Lo Sperimentatore
 Biciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
 Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049835596
 e-mail: deltohm@tin.it
 Web Site: www.deltahm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 4 di 5
 Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 12000866
 Certificate of Calibration

2.3 Linearità del campo di misura principale

La verifica della linearità del fonometro, è stata eseguita con riferimento al campo di misura principale ed al livello di riferimento, in ponderazione A. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 4 kHz. Messa in punto a 94 dB: 41,14 mV.

Leq. appl. [dB]	Δ Leq [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
120.0	0.1	± 0.7
119.0	0.1	
118.0	0.2	
117.0	0.2	
116.0	0.2	
115.0	0.2	
110.0	0.0	
105.0	0.0	
100.0	0.1	
95.0	0.1	
90.0	0.1	
85.0	-0.0	
80.0	0.1	
75.0	0.1	
70.0	0.1	
65.0	0.2	
64.0	0.2	
63.0	0.3	
62.0	0.4	
61.0	0.3	
60.0	0.3	

2.4 Linearità dei campi di misura secondari

Si è proceduto alla verifica della linearità con le stesse condizioni di riferimento della prova precedente. Il livello minimo di misura è stato impostato ad almeno 16 dB oltre il valore di misura del rumore autogenerato.

Campo di misura [dB]	Leq. appl. [dB]	Δ Leq [dB]	Toll. classe 1 [dB]
80+ 140	138.0	0.1	± 1.0
	82.0	0.3	
40+ 100	98.0	0.1	
	42.0	0.2	
20+ 80	78.0	0.3	
	41.0	0.1	

2.5 Ponderazione in frequenza

La curva di risposta in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate nel campo di misura principale applicando un segnale di 6 dB inferiore al valore di fondo scala, quindi variandone la frequenza nell'intervallo 31.5 Hz - 16000 Hz in passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz.

Frequenza [Hz]	Risposta in frequenza Δ SPL [dB]			Tolleranza classe 1 [dB]
	A	C	LIN	
31.5	-0.4	0.3	-0.3	± 1.5
63	-0.6	-0.0	0.0	
125	-0.4	0.1	0.1	
250	-0.3	0.0	0.0	
500	0.0	0.3	0.1	± 1.0
1000	0.1	0.0	0.1	
2000	-0.0	0.0	0.1	
4000	-0.1	-0.0	0.1	
8000	-0.2	-0.2	0.0	+ 1.5 ; - 3.0
12500	-0.3	-0.3	-0.2	+ 3.0 ; - 6.0
16000	-0.6	-0.6	-0.2	+ 3.0 ; - ∞

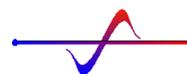
2.6 Ponderazioni Fast, Slow ed Impulse

Per la verifica delle costanti di tempo, si invia al fonometro un segnale sinusoidale continuo a frequenza 2 kHz, quindi successivamente un burst costituito da un singolo treno d'onda di ampiezza costante e durata dipendente dalla costante di tempo in esame. L'indicazione del fonometro sarà quella relativa al valore massimo.

Costante di tempo	Livello continuo [dB]	Durata Burst [ms]	Δ SPL _{MAX} [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
F	116.0	200	0.1	± 1
S		500	0.2	
I	120.0	5	-0.1	± 2

Lo Sperimentatore
 Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
 Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-0498977150
 Fax 0039-049635506
 e-mail: deltam@tin.it
 Web Site: www.deltahm.com

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 5 di 5
 Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 12000866
 Certificate of Calibration

2.7 Rivelatore del valore efficace

La verifica del rivelatore di valore efficace, si realizza comparando la risposta del fonometro a treni d'onda con fattore di cresta 3, con la risposta relativa ad un segnale continuo a 2 kHz, avente lo stesso valore efficace.

Costante di tempo	SPLa [dB]	ΔSPL [dB]	Toll. classe 1 [dB]
F	111.4	-0.1	± 0.5
S		0.1	

2.8 Rivelatore di picco

La verifica del rivelatore di picco, si realizza comparando la risposta del fonometro a due segnali rettangolari di eguale valore di picco ma di diversa durata. Il segnale rettangolare di riferimento ha durata 10 ms mentre quello di prova avrà durata 100 μs. La prova sarà effettuata per segnali rettangolari positivi e negativi.

Impulso	SPLa [dB]	ΔSPL [dB]	Toll. classe 1 [dB]
Positivo	119.0	-0.2	± 2.0
Negativo		-0.3	

2.9 Media Temporale

La verifica del circuito integratore si effettua confrontando un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, e livello pari a 20 dB sopra il limite inferiore del campo di misura principale, con una sequenza di treni d'onda di eguale valore efficace ma differente fattore di durata. In tabella è riportato il livello dei treni d'onda riferito al segnale continuo per i diversi fattori di durata.

Caratteristiche burst		Tempo di integrazione	ΔLeq	Tolleranza classe 1
Fattore di durata	Livello [dB]	[s]	[dB]	[dB]
1/10 ³	30	60	-0.6	± 1.0
1/10 ⁴	40	360	0.1	

2.10 Campo dinamico agli impulsi

Questa prova è volta a determinare la capacità di integrazione del fonometro con impulsi di breve durata ed elevata ampiezza. La prova si effettua sovrapponendo un singolo treno d'onda di frequenza 4 kHz formato da 40 cicli, di ampiezza pari al limite superiore del campo di misura principale, ad un segnale continuo di livello 60 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale. Le frequenze dei due segnali sinusoidali sono in rapporto non armonico. Il fonometro è impostato in Leq con tempo di integrazione pari a 10 s.

Tempo di integrazione [s]	LEQa [dB]	ΔLEQ [dB]	ΔSEL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
10	90.0	-0.5	-0.5	± 1.7

2.11 Indicatore di sovraccarico

La verifica dell'indicatore di sovraccarico, viene eseguita inviando al fonometro un segnale costituito da treni d'onda di frequenza pari a 2 kHz formati da 11 cicli con una frequenza di ripetizione pari a 40 Hz. Il fattore di cresta risultante è pari a 3.

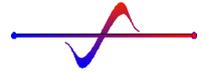
Livello di overload	ΔSPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
116.5 [dB]	[dB]	[dB]
Overload -1	-0.1	± 0.4
Overload -4	-0.3	

NOTE:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Lo Sperimentatore
 Biccato Bernardino

Il Responsabile del Centro
 Pierantonio Benvenuti



8. TECNICO COMPETENTE



Direzione Ambiente

Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico
carla.contardi@regione.piemonte.it

06 MAG 2010

Data

Protocollo 17885 /DB10.04

Egr. Sig.
REMONDA Alessandro
C.so Vittorio Emanuele II 192/18
10138 - TORINO (TO)

Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 300/DB10.04 del 30 Aprile 2010 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore
(ing. Carla CONTARDI)

referente:
Baudino/Semeraro
Tel. 011/4324678-2786

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica

Via Principe Amedeo, 17
10123 Torino
Tel. 011-43.21420
Fax 011-43.23665