



TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE
Geom. LUIGI MANCINI

Corso G.Garibaldi N°94 ☎ e fax 0543/30471 – cell. 329/4126886
E-Mail: mancini51@tin.it
47100 FORLI'

SEZIONE SICUREZZA:

- Sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 626/94)
- Sicurezza in cantiere (D.Lgs. 494/96)
- Analisi e controlli dei rischi di impresa.
- Gestione delle emergenze
- Assistenza Legale

SEZIONE AMBIENTALE:

- Valutazione dell'esposizione al Rumore in ambienti di lavoro D.L. 277/91
- Valutazione dell'esposizione al rumore in ambienti abitativi L.447/95
- Assistenza Legale

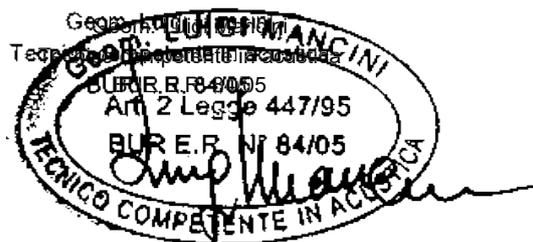
Committenti

CONSORZIO LA GUALCHIERA Soc. Coop. r.l. consorzio fra artigiani costituitosi proprio per realizzare le urbanizzazioni delle aree artigianali di proprietà del consorzio stesso e della ditta **BENTIVOGLI AUTO Srl.**

Oggetto:

CLIMA ACUSTICO

Forlì 15/05/2012



PREMESSA

Il presente studio ha, come scopo, la valutazione previsionale di clima acustico e impatto acustico per l'avvio di procedimento per un parere preventivo al piano urbanistico attuativo relativo a due aree site nel Comune di Meldola nelle quale verranno ricavati dei lotti sui quali verranno realizzati capannoni ad uso artigianale.

Il parere preventivo riguarda un Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata riguardante un'area produttiva di espansione sita nel Comune di Meldola.

L'area di intervento va ad interessare le particelle n° 1139 – 1141 – 1142 – 1144 – 1147 – 1148 – 1149 e le p.lle n.1176/1217 nonché le particelle n° 1156 – 1157 – 14 – 15 del Foglio n.4 del comune di Meldola.

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione di un Piano Urbanistico Attuativo di un'area produttiva sita a Meldola (FC) con accesso da via La Gualchiera, di proprietà del **CONSORZIO LA GUALCHIERA Soc. Coop. r.l.** consorzio fra artigiani costituitosi proprio per realizzare le urbanizzazioni delle aree artigianali di proprietà del consorzio stesso e della ditta **BENTIVOGLI AUTO Srl.**

L'area oggetto di intervento risulta a destinazione produttiva, già inserita nel Piano Regolatore Generale vigente e recepita nel nuovo POC adottato e pertanto è possibile dare corso a tale Piano Urbanistico.

Tale area risulta suddivisa in due zone, in quanto attraversata da una strada provinciale, i cui lavori di costituzione risultano a tutt'oggi ultimati.

La dislocazione e l'organizzazione dei lotti è stata studiata in accordo con i vari soci del consorzio, per garantire una corretta ed eguale accessibilità e visitabilità dell'area generale e delle singole aree.

L'anello stradale interno al comparto consente il raggiungimento di tutti i lotti, garantendo un funzionale accesso anche a mezzi pesanti, attraverso l'adozione di un senso unico di marcia nell'anello interno, con un tratto di accesso di maggiori dimensioni, con carreggiata pari a m.10.00.

I parcheggi pubblici, dislocati in più zone, garantiscono un rapido accesso a ciascuno dei capannoni di nuova realizzazione rispettando le normative urbanistiche in merito e gli standard minimi di progetto previsti, inoltre si prevede una zona adatta alla sosta di automezzi pesanti.

Allo stesso modo, le aree verdi di progetto rispettano le superfici minime previste dagli strumenti normativi vigenti, mitigando in modo funzionale tutto il comparto stesso dalla nuova strada provinciale.

Pertanto il progetto prevede la realizzazione di lotti produttivi, che il consorzio ha già assegnato ai vari soci, e sempre all'interno dello stesso progetto sono previste delle aree da cedere all'amministrazione comunale di Meldola, in ottemperanza agli standard urbanistici richiesti.

Per quanto riguarda le particelle n° 1156 – 1157 – 14 – 15 L'area oggetto di intervento risulta a destinazione produttiva, già inserita nel Piano Regolatore Generale vigente e recepita nel nuovo POC adottato e pertanto è possibile dare corso a tale Piano Urbanistico. Gli elementi salienti del progetto sono la determinazione dell'asse stradale di accesso a tale area, come sopraddetto, con la conseguente realizzazione di un parcheggio di

grandi dimensioni su cui si affacciano i lotti artigianali, tranne uno, il n.1 che non viene accorpato ad un lotto esistente dell'area artigianale confinante.

Pertanto tutti i lotti, tranne uno, si affacciano su un parcheggio pubblico che funge anche come area di servizio per manovra dei mezzi pesanti che dovranno un giorno accedere all'area ed ai singoli lotti.

a) L'indagine acustica viene svolta ai sensi dell'articolo 8 della legge 26/10/1995 N° 447, che prevede ..."l'obbligo di produrre una valutazione previsionale di clima acustico delle aree interessate alle
Questa indagine e' stata svolta secondo le seguenti fasi.

- 1) INQUADRAMENTO ACUSTICO territoriale e normativo sulle caratteristiche del sito oggetto dell'intervento
- 2) INDAGINE ACUSTICA
- 3) VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE
- 4) VERIFICA NORMATIVA

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area nella quale verrà realizzata la nuova lottizzazione è un'area a destinazione produttiva e' situata nel comune di MELDOLA, ed e' delimitata da altre aree in parte già edificate. L'area si presenta pianeggiante.

Si tratta di aree, tutt'ora ad utilizzo agricolo, priva di alberature, ben soleggiate e con tutte le caratteristiche ottimali per l'ipotesi degli insediamenti previsti.

TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

La proposta progettuale disegna un insediamento produttivo composto di lotti di varie dimensioni destinati a edifici di uso artigianale.

SORGENTI SONORE DELL'AREA

Attualmente l'area e' caratterizzata dalla rumorosità del traffico stradale generato dalla nuova circonvallazione realizzata di recente.

Nella zona non ci sono altre sorgenti significative di rumore.

INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico, ha come norma quadro la legge 26 ottobre 1995 n° 447.

Ai fini della presente legge si intende per:

- a) inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo delle ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti o, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le

diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive...

- c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore;
- d) valori limiti di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- e) valori limiti di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

g Valori di attenzione: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge n.447

h Livello di rumore residuo (Lr): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

i Livello di rumore ambientale (La): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore di fondo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

l Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Il concetto di differenziale si applica solo ai valori di immissione e pertanto i valori limite di immissione sono distinti in:

valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;

valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il residuo.

A seguito di questa legge sono stati emanati i decreti che hanno completamente sostituito il D.P.C.M. 01-03-1991.

Il Comune di Meldola ha adottato la zonizzazione acustica del territorio comunale che è diventata operativa e l'area interessata alla realizzazione della nuova lottizzazione ricade in **classe V (in fase di progetto)**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO NAZIONALE

Il DPCM 14/11/97, in attuazione dell'art.3, comma 1, lettera a) della legge 26/10/195, n 47, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenuazione e i valori di qualità definiti dalla legge 447/95 sopra citata, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai comuni.

I valori limite assoluti di immissione (tab 3.3) sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno e si differenziano secondo la classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per l'interno degli ambienti abitativi sono stabiliti i valori limite differenziali di immissione (tab 3.3). In questo ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite. I valori limite di emissione (tab 3.4) sono relativi alle singole sorgenti fisse e mobili e sono differenziati secondo la classe di destinazione d'uso del territorio. In tab 3.5 sono riportati i valori di qualità da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge n 447.

In mancanza della classificazione acustica del territorio comunale in zone di cui alla tab 3.1. secondo criteri previsti dall'art.4, comma1, lettera a) della L. 4447/1995 e definiti dalle Regioni con Legge Regionale, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità di cui all'art.6; comma 1 del

DPCM 1/3/91 e riportati in tab 3.2, dove le zone sono quelle già definite dal D.M: del 2/4/1968, n. 144 il quale peraltro era stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prendeva in considerazione le problematiche acustiche)

Zona A	Comprendente gli agglomerati che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale
Zona B	Comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A

Nel caso il Comune abbia già provveduto ad una zonizzazione del proprio territorio si applicano i valori riportati nelle tabelle 3.3, 3.4 e 3.5

tab.3.1 Classificazione del territorio Comunale (DPCM 1/3/91-DPCM 14/11/97)

Classe I	L	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciale ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensità umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciale e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazione
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitazione

tab.3.2 Valori limite di accettabilità (DPCM 1/3/91)validi in regime transitorio

ZONE	Limiti di accettabilità	
	diurni	notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n.1444/68)	65	55

Zona B (D.M. n.1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriali	70	70

tab.3.3 Valori limite assoluti e differenziali di immissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		notturni	diurni	notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

tab.3.4 Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	LIMITI ASSOLUTI	
		NOTTURNI	DIURNI
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	Di tipo misto	45	55
IV	Di intensa attività umana	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

tab.3.5 Valori di qualità (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	LIMITI ASSOLUTI	
		NOTTURNI	DIURNI
I	Particolarmente protetta	37	47
II	Prevalentemente residenziale	42	52
III	Di tipo misto	47	57
IV	Di intensa attività umana	52	62
V	Prevalentemente industriale	57	67
VI	Esclusivamente industriale	70	70

Va infine preso in esame il D.M. dell'ambiente del 16 marzo 1998 riguardante "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c) dell'art. 3 della legge 26/10/1995 n.447

Tale decreto stabilisce le caratteristiche della strumentazione di misura del rumore, le norme tecniche di riferimento e i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore per quanto riguarda l'interno di ambienti abitativi, le misure in esterno, le misure del rumore ferroviario e stradale.

D.P.R.: n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della L.447 del 26/10/1995" per le infrastrutture stradali come definite nell'all.1; stabilisce le fasce territoriali di pertinenza acustica e

i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione (tab 1,2).

REGIONALE

Il panorama normativo regionale dell'Emilia Romagna è attualmente caratterizzato dalla legge regionale 9 maggio 2001, n.15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" in attuazione dell'art.4 della legge 26/ottobre 1995, n.447.

All'art.10, comma 3 della L.R. 9 maggio 2001, n.15, si stabilisce inoltre che la documentazione di previsione di impatto acustico va allegata ai sensi dell'art. 8, comma 4, L.447/95) alle domande per il rilascio:

- a) di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive e ricreative ed a postazioni di servizi commerciali polifunzionali;
- b) di altri provvedimenti comunali di abilitazione all'utilizzazione degli immobili e delle infrastrutture di cui alla lett. A);
- c) di qualunque altra licenza o autorizzazione finalizzata all'esercizio di attività produttive. (art.10, comma 3 della L.R. 9 maggio 2001, n.15)

All'art.10, comma 7 della L.R. 9 maggio 2001, n.15, si stabilisce infine che "La documentazione di impatto acustico prescritta ai sensi di comune precedenti, qualora i livelli di rumore previsti superino i valori limite di immissione ed emissione definiti dal DPCM 14 novembre 1997, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. A) della legge n. 447 del 1995, deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti."

Delibera della Giunta Regionale n. 673 del 14/04/04 Criteri tecnici per la redazione della documentazione prevista di previsione impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n.15 recante disposizione in materia di inquinamento acustico.

Di recente approvazione è il D.P.R: n.142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'art.11 della L.447 del

26\10\1995” per le infrastrutture stradali come definite nell’allegato 1;
 stabilisce le fasce territoriali di pertinenza acustica e i limiti di immissione
 per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Allegato 1 (previsto dall’articolo 3, comma 1)

Tabella 1 (STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 normefunz.e.g com.per la costruzione di strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica m.	Scuole* ospedali case di cura e di riposo			Altri ricettori
			diurno	notturno	diurno	notturno
A autostrade		250	50	40	65	55
B extraurbane principale		250	50	40	65	55
C extraurbane secondarie	C1	250	50	40	65	55
D urbane di scorrimento	C2	150	50	40	65	55
E urbane di quartiere		100	50	40	65	55
F locali		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’art. 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			

Per le scuole vale il solo limiti diurno

Tabella 2 – (STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)

(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 normefunz.e.g com.per la costruzione di strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica m.	Scuole* ospedali case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	notturno	diurno	notturno
A autostrade		100(fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B extraurbane principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade)	100 (fascia A)			70	60
		150 (fascia B)			65	55
D urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e di interquartier e	100(fascia A)	50	40	70	60
	Da (strade a carreggiate separate e di interquartier e	150 (fascia B)			65	55
E extraurbane di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			

- per le scuole vale solo il limite diurno

RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area ante operam in periodo diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), sono stati eseguiti una serie di rilievi fonometrici di breve durata nelle zone come indicate nella planimetria catastale che si allega alla presente.

L'asta del microfono per tutti i punti è stata posizionata ad una altezza di 4,00mt da terra.

Tutti i rilievi sono avvenuti in condizioni di assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e per tutto il tempo di misura la velocità del vento si è mantenuta sotto i 5 m/s.

Lo scopo era quello di monitorare la rumorosità ambientale media diurna e notturna esistente nelle aree di intervento.

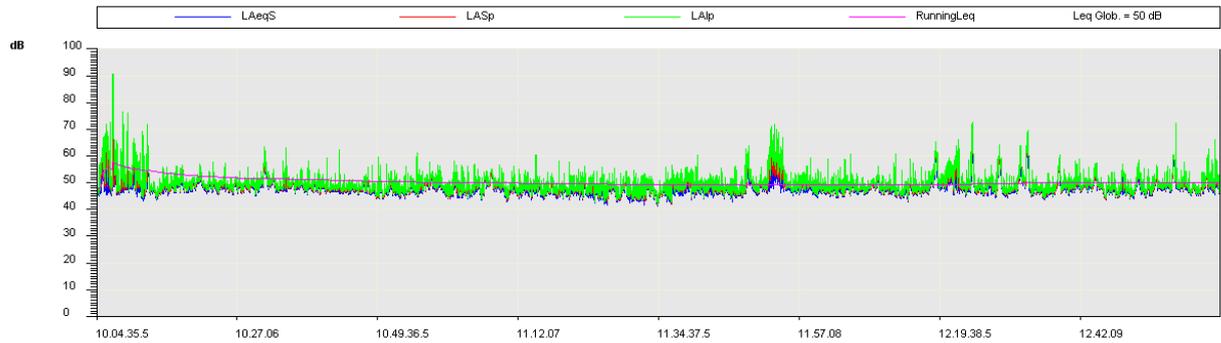
Di seguito si riportano i dati relativi alle misure fonometriche effettuate (vedi elaborato planimetrico con l'indicazione della posizione strumentale)

l'ora di inizio, l'ora di termine, il livello equivalente rilevato espresso in dB(A),

RILIEVI EFFETTUATI NEL PERIODO DIURNO

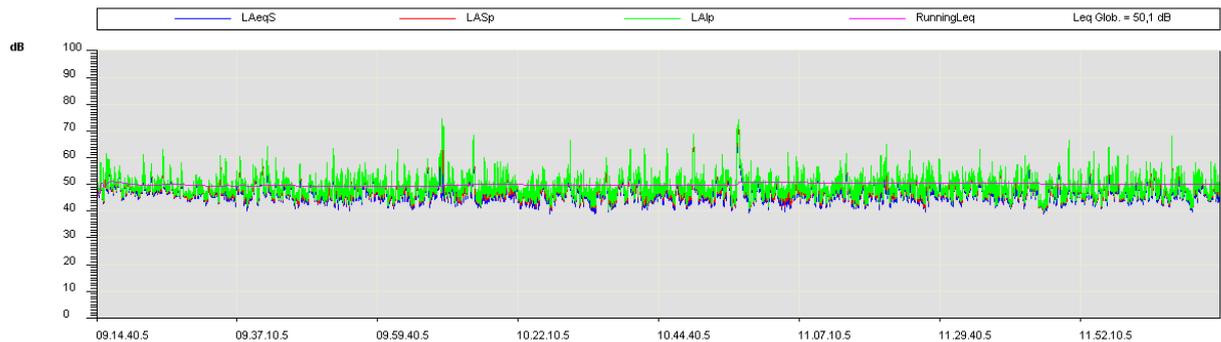
Nei giorni 13-17-20-21-22 marzo 2012

PUNTO 1



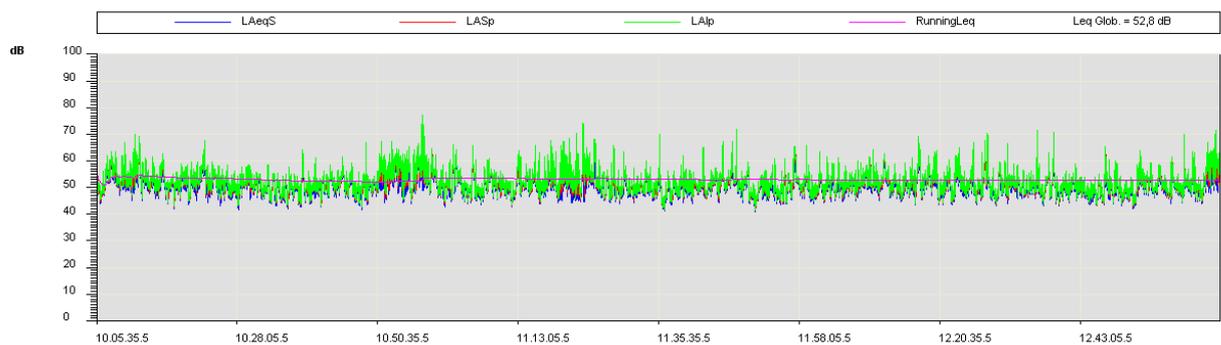
Leq Diurno 50 dB(A)

Punto 2



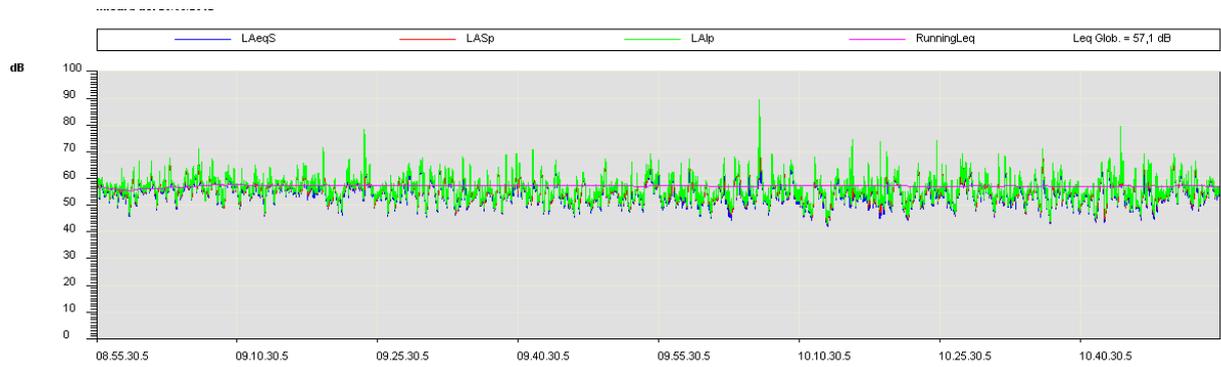
Leq Diurno 50 dB(A)

Punto 3



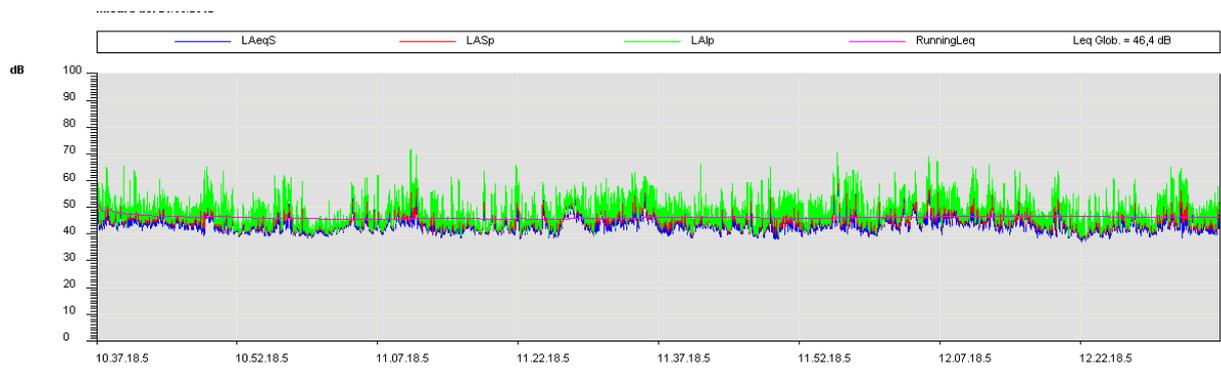
Leq Diurno 52 dB(A)

Punto 4



Leq Diurno 57 dB(A)

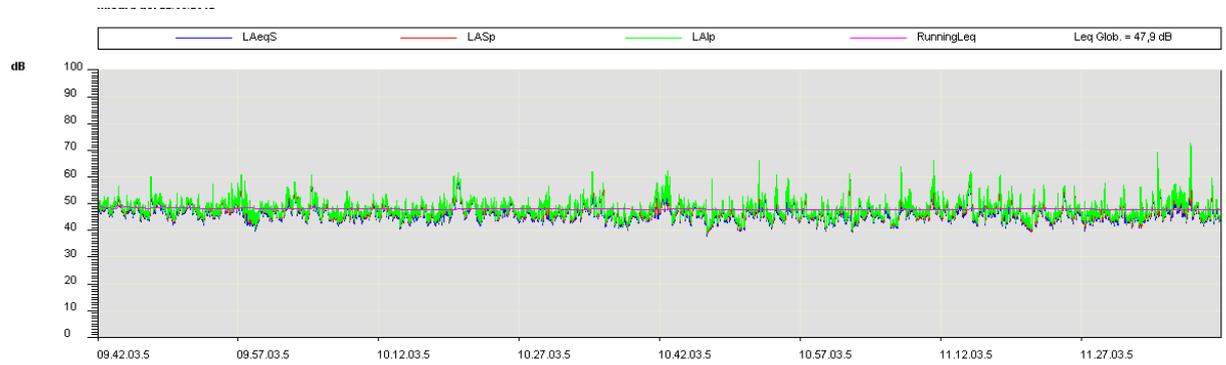
Punto 5



Leq Diurno 46 dB(A)

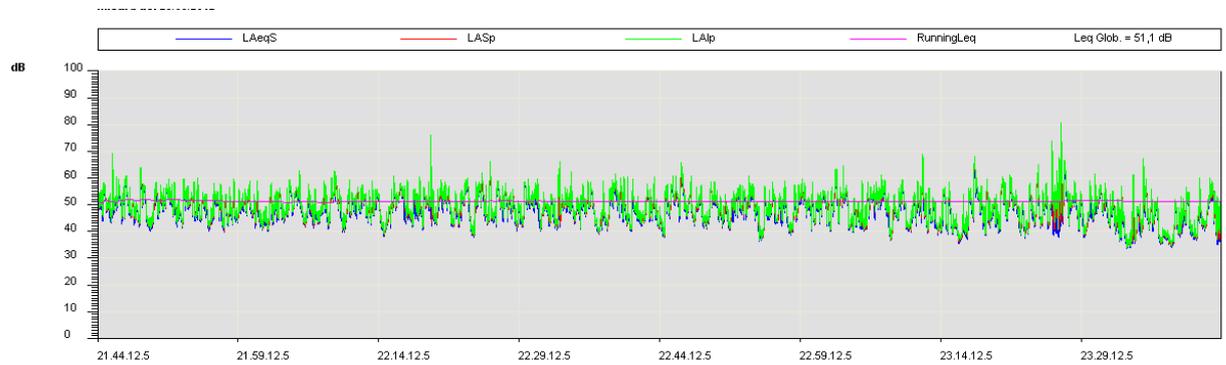
MISURE EFFETTUATE DURANTE IL PERIODO NOTTURNO

Punto 1



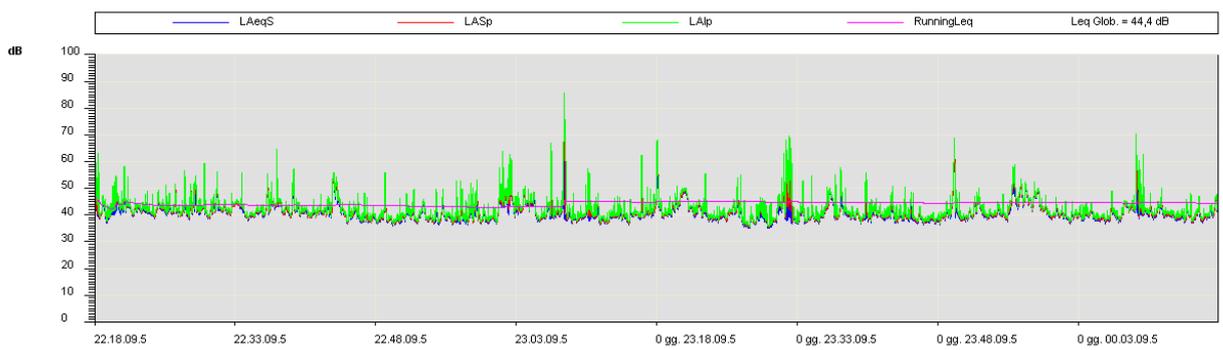
Leq notturno 48dB(A)

Punto 2



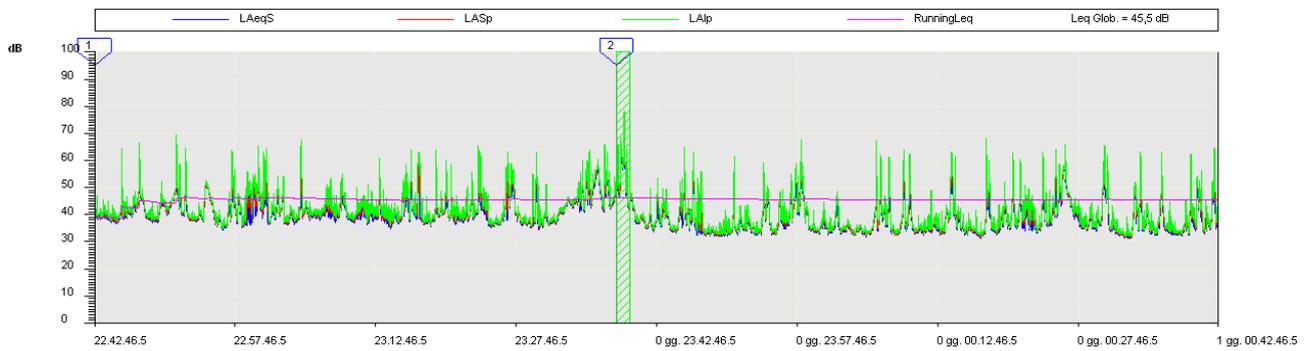
Leq notturno 51dB(A)

Punto 3



Leq notturno 44dB(A)

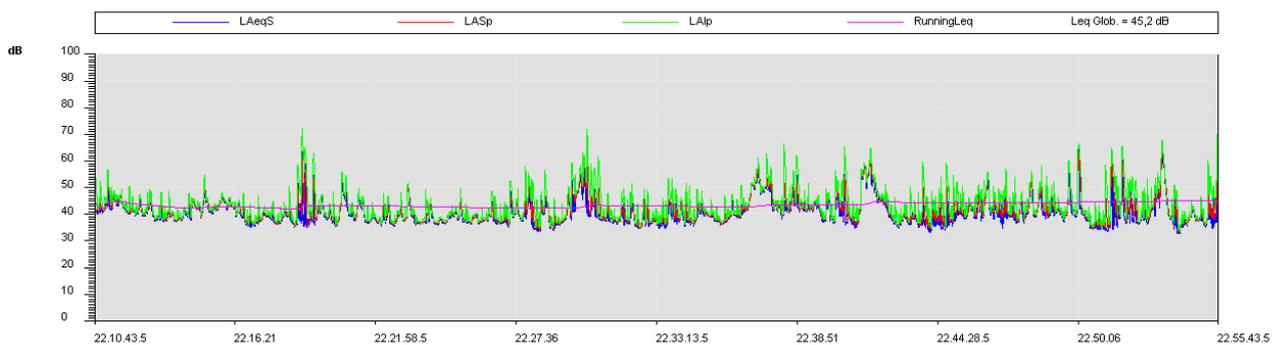
PUNTO 4



Leq notturno 45 dB(A)

Il mascheramento e' stato effettuato sul punto 4 ove si è verificato un evento impulsivo dovuto all'abbaiare di un cane.

PUNTO 5



Leq notturno 45 dB(A)

Riepilogo misure

Punti di rilievo	Valori periodo diurno	Valori periodo notturno
1	<u>Leq Diurno 50 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 48 dB(A)</u>
2	<u>Leq Diurno 50 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 51 dB(A)</u>
3	<u>Leq Diurno 52 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 44 dB(A)</u>
4	<u>Leq Diurno 57 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 45 dB(A)</u>
5	<u>Leq Diurno 46 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 45 dB(A)</u>

Sulla base dei rilievi effettuati nei giorni sopra indicati e della metodologia adottata, in prossimità dei punti di rilievo sono stati rispettati i valori limite assoluti diurni notturni stabiliti dalla classe acustica di appartenenza.. I rilevamenti possono essere presi come rappresentativi del solo periodo di misurazione.

STRUMENTALIZZAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate con fonometro integratore HD mod 2110 serie IEC 804 – ANSI S1.4 – DIN 45657 – IEC 1260 calibratore HD mod. 9101 serie N° 06017007

La calibrazione dei fonometri è stata eseguita, all’inizio ed al termine di ogni ciclo di misurazione, utilizzando calibratori acustici HD mod. 9101 serie N° 06017007 . Tutti i rilevamenti sono stati effettuati in conformità alle metodologie di rilevamento stabilite dal D.M. 16 marzo 1998.

CALCOLI PREVISIONALI

Descrizione dei ricettori

Nella valutazione del rumore indotto dalle sorgenti originate in seguito alla costruzione dei nuovi edifici sono stati considerati ricettori sensibili le costruzioni più prossimi all’area di progetto. Pertanto il seguente studio ha lo scopo di prevedere il livello rumore ambientale una volta terminato la costruzione dei nuovi edifici.

Nell'area oggetto di studio per il clima acustico come sopra descritto saranno realizzati una serie di edifici da adibirsi a capannoni per uso artigianale dei quali ancora non si conosce il tipo di attività e gli eventuali macchinari che verranno installati, pertanto una valutazione di impatto acustico verrà valutata in fase di progetto delle opere edili che verranno realizzate nella lottizzazione in oggetto. L'area di intervento ricade in una tipologia di zonizzazione acustica di classe V (area acustica in fase di progetto)

Trattandosi di un'area già inserita nel piano di zonizzazione acustico adottato dal comune di Meldola, visto la situazione acustica attuale l'area oggetto della costruzione dei nuovi edifici rispetta i limiti di emissione e di immissione previsti nella classe V.

CONCLUSIONI

Ante operam

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area ante operam in periodo diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), sono stati eseguiti rilievi fonometrici di breve durata nell'area dove è prevista la realizzazione dei nuovi edifici ad uso artigianale per la determinazione del livello di rumore ambientale. I rilievi sono stati eseguiti nei punti riportati sulla planimetria allegata nel giorno 13 -17 – 21- 22 marzo 2012. In base alla classificazione acustica del territorio comunale di Meldola l'area interessata ricade in **Classe V**. Pertanto all'interno di essa dovranno essere rispettati i seguenti valori limite assoluti di immissione:

- 70 Leq in dB(A) periodo diurno (ore 06.00-22.00)
- 60 Leq in dB(A) periodo notturno (ore 22.00-06.00)
- In base al Codice della Strada la nuova circonvallazione è classificata come strade locali tipo B, pertanto ha una fascia di pertinenza acustica di 100 mt.

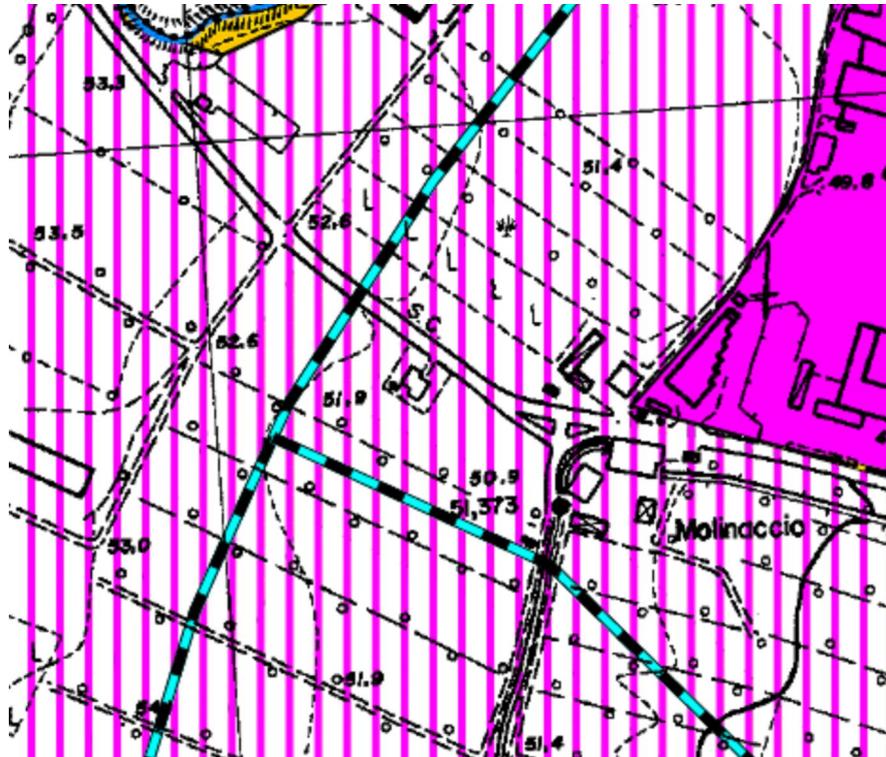
Sulla base dei rilievi effettuati nel giorno sopra indicato e della metodologia adottata, in prossimità dei punti di rilievo sono stati rispettati i valori limite assoluti diurni notturni stabiliti dalla classe acustica di appartenenza. I rilevamenti possono essere presi come rappresentativi del solo periodo di misurazione.

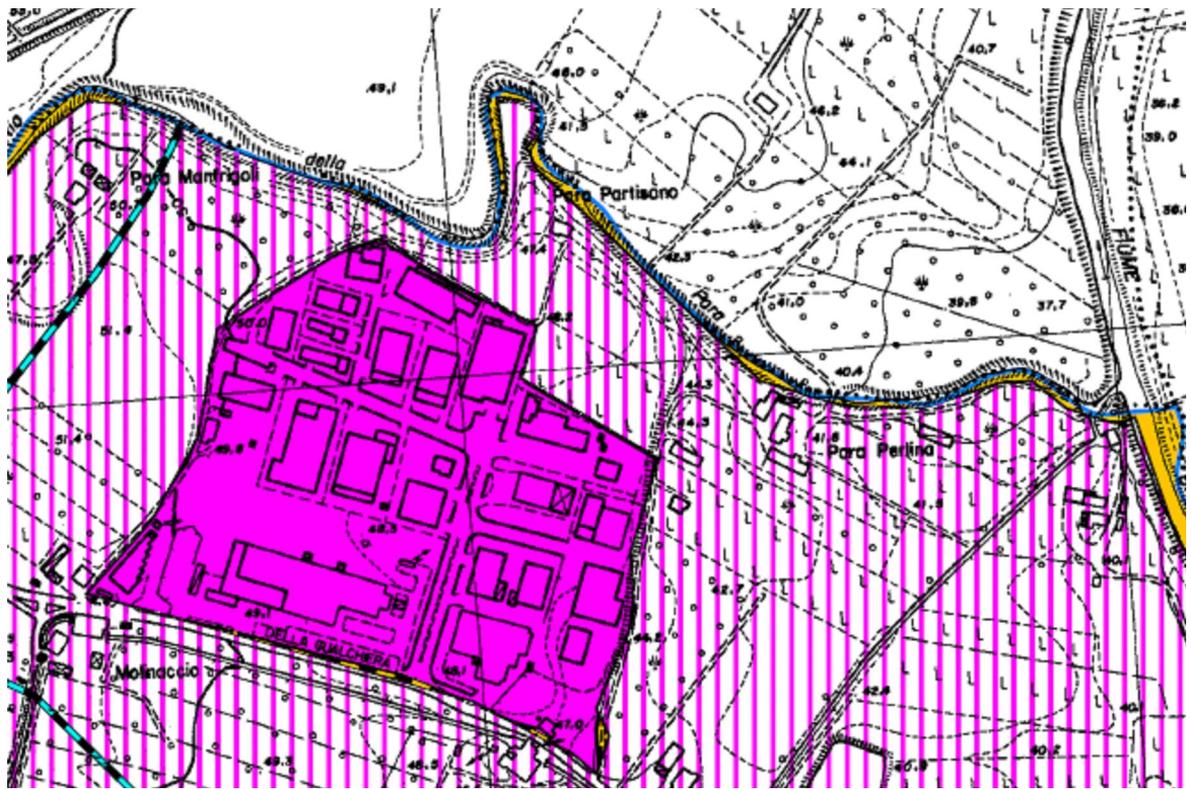
Si può in conclusione ritenere che l'area oggetto di intervento sia compatibile con le caratteristiche acustiche di zona.

Forl' 15/05/2012

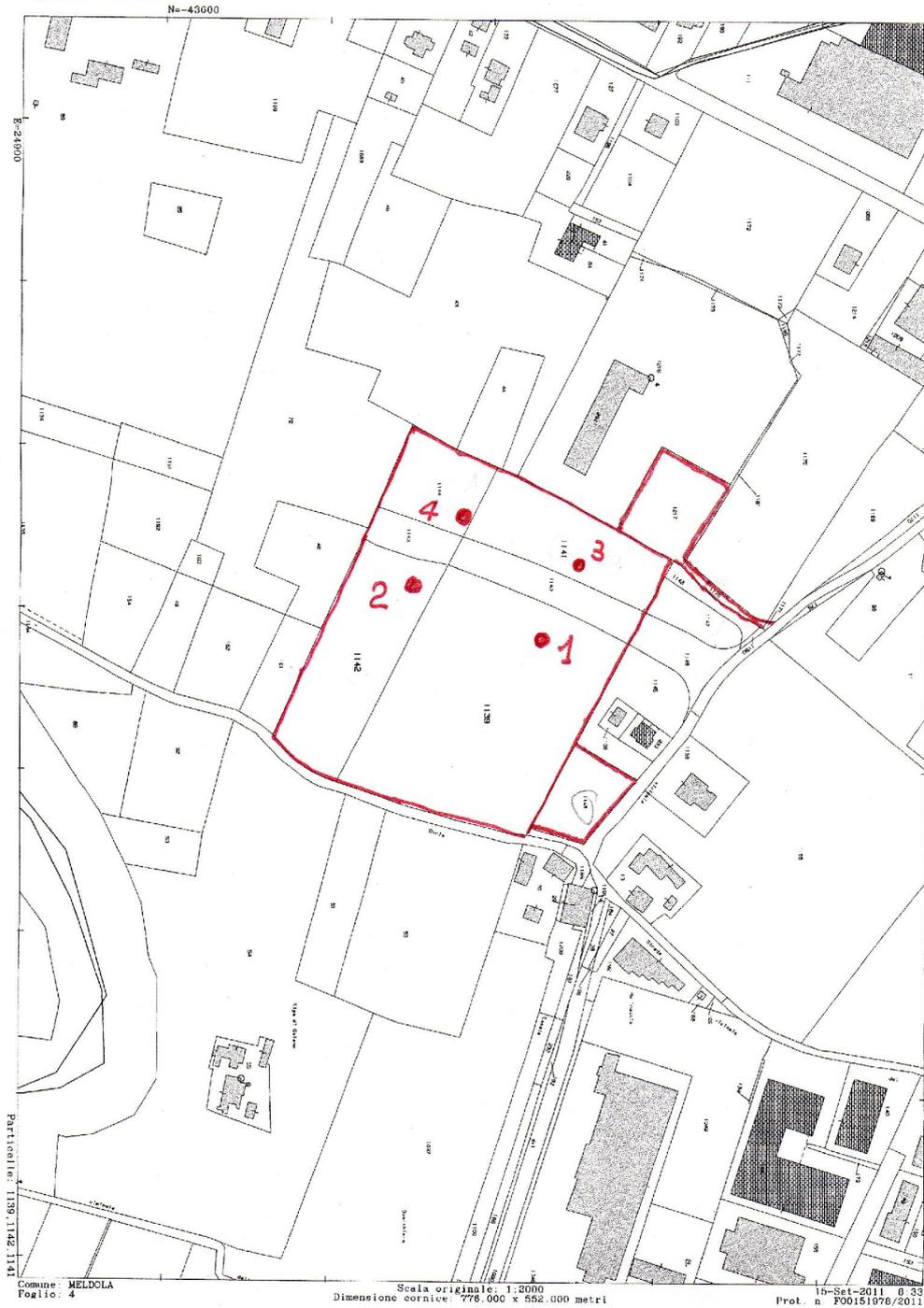
Geom. Luigi Mancini
Tecnico competente in acustica
BUR E.R. 84/05

STRALCI PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTCA





PUNTI DI RILIEVO



Comune: MELDOLA
Foglio: 4

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 778.000 x 552.000 metri

16-Set-2011 0.33
Prot. n. P00151976/2011





TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE
Geom. LUIGI MANCINI

Corso G.Garibaldi N°94 ☎ e fax 0543/30471 – cell. 329/4126886
E-Mail: mancini51@tin.it
47100 FORLI'

SEZIONE SICUREZZA:

- Sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 626/94)
- Sicurezza in cantiere (D.Lgs. 494/96)
- Analisi e controlli dei rischi di impresa.
- Gestione delle emergenze
- Assistenza Legale

SEZIONE AMBIENTALE:

- Valutazione dell'esposizione al Rumore in ambienti di lavoro D.L. 277/91
- Valutazione dell'esposizione al rumore in ambienti abitativi L.447/95
- Assistenza Legale

Committenti

CONSORZIO LA GUALCHIERA Soc. Coop. r.l. consorzio fra artigiani costituitosi proprio per realizzare le urbanizzazioni delle aree artigianali di proprietà del consorzio stesso e della ditta **BENTIVOGLI AUTO Srl.**

Oggetto:

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI

CLIMA ACUSTICO

PREMESSA

L'indagine acustica è stata svolta ai sensi dell'articolo 8 della legge 26/10/1995 N° 447, che prevede l'obbligo di produrre una valutazione previsionale di clima acustico delle aree interessate. Questa indagine è stata svolta per integrare la prima relazione già in possesso del Comune di Meldola.

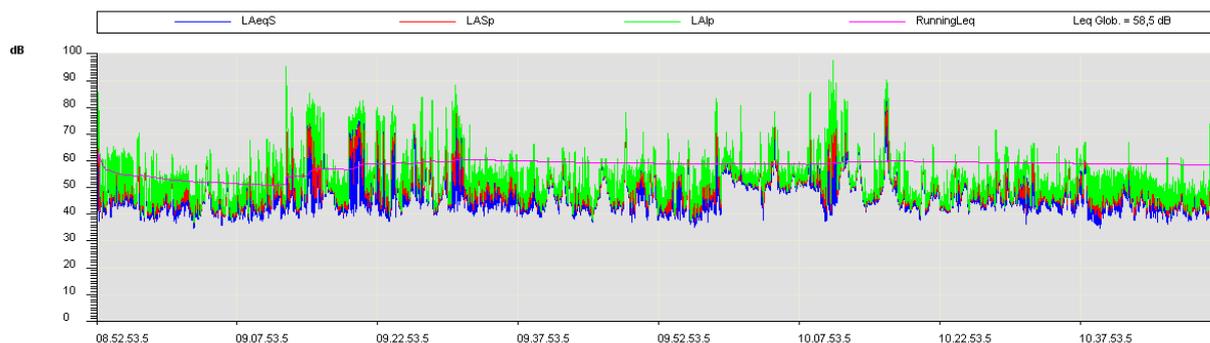
Sono state ripetute le verifiche strumentali orientativamente nei punti dove furono effettuate le prime verifiche ottenendo i valori seguenti:

RILIEVI EFFETTUATI NEL PERIODO DIURNO

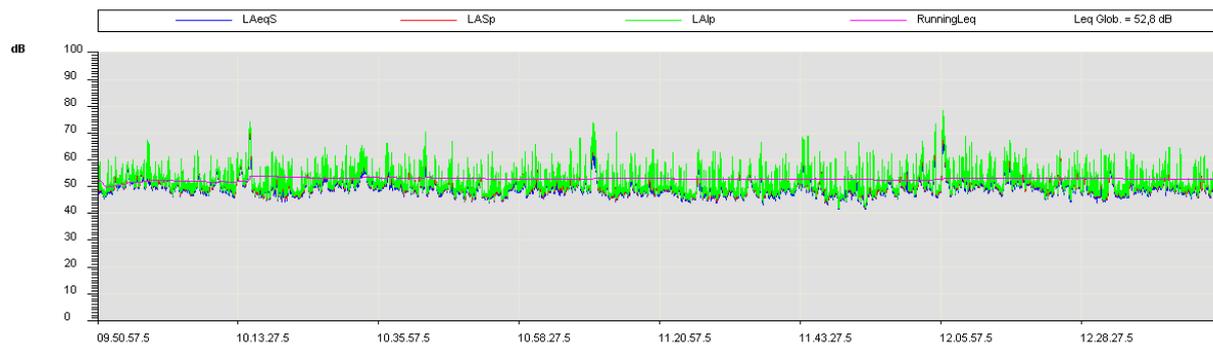
Nei giorni 8-9-10-11-12 dicembre 2015

PUNTO 1

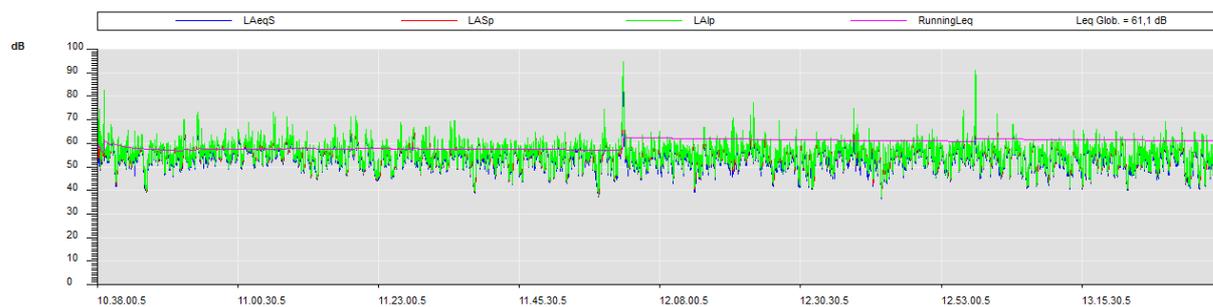
Leq Diurno 58,5 dB(A)



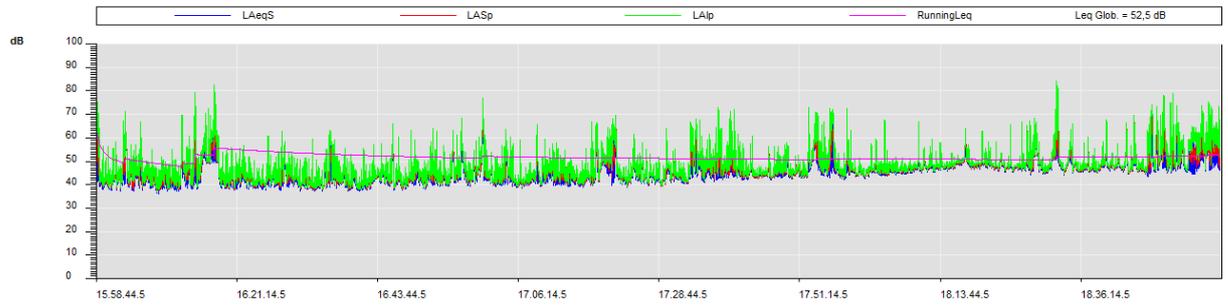
Punto 2 Leq Diurno 52,8 dB(A)



Punto 3 Leq Diurno 61 dB(A)



Punto 4 Leq Diurno 52,5 dB(A)

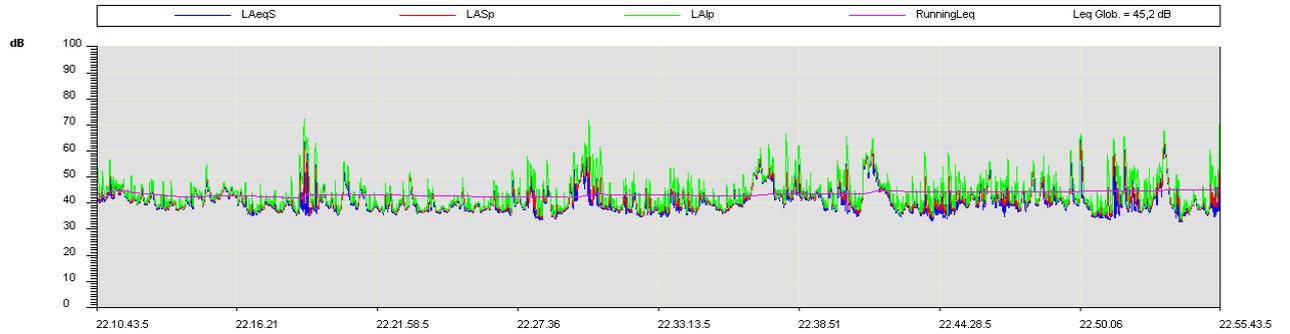


Punto 5 Leq Diurno 47 dB(A)

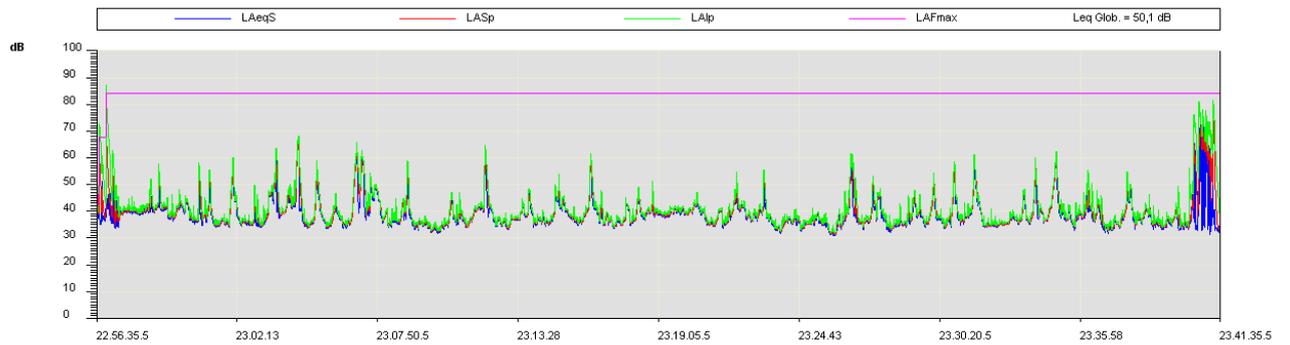


MISURE EFFETTUATE DURANTE IL PERIODO NOTTURNO

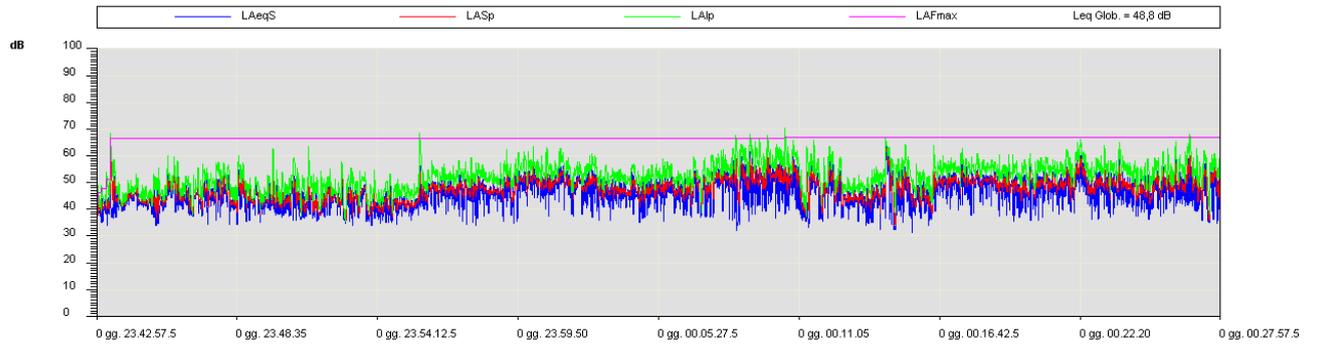
Punto 1 Leq notturno 45 dB(A)



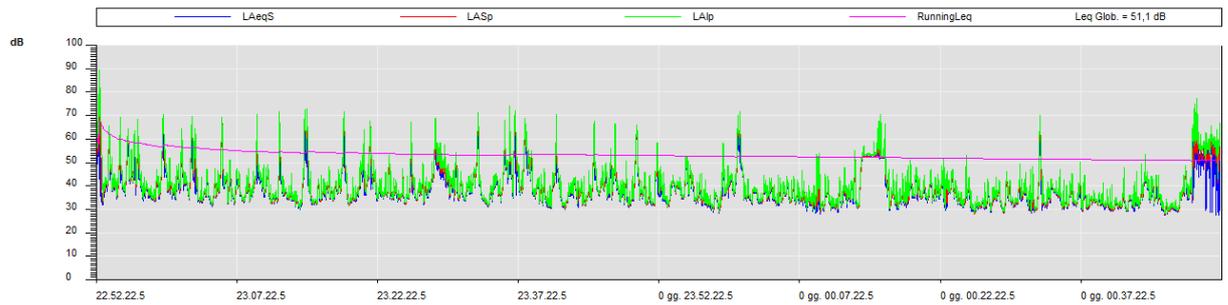
Punto 2 Leq notturno 50dB(A)



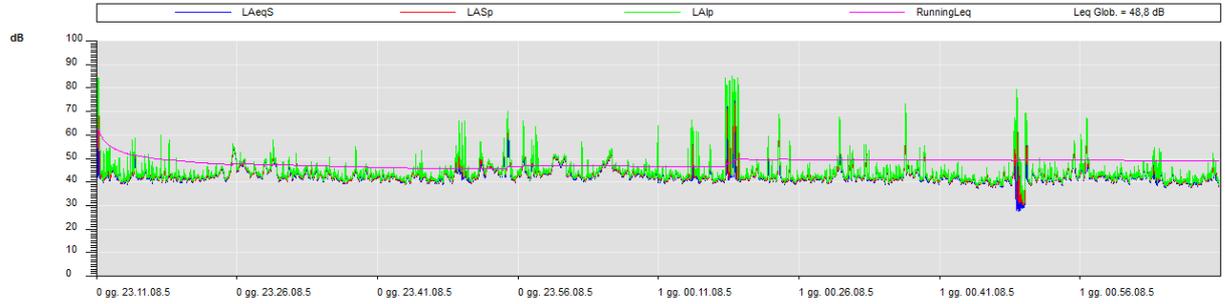
punto 3 Leq notturno 49dB(A)



PUNTO 4 Leq notturno 51 dB(A)



PUNTO 5 Leq notturno 49 dB(A)



Riepilogo misure

Punti di rilievo	Valori periodo diurno	Valori periodo notturno
1	<u>Leq Diurno 58,5 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 45 dB(A)</u>
2	<u>Leq Diurno 52,8 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 50 dB(A)</u>
3	<u>Leq Diurno 61 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 49 dB(A)</u>
4	<u>Leq Diurno 52,5 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 51 dB(A)</u>
5	<u>Leq Diurno 47 dB(A)</u>	<u>Leq notturno 48 dB(A)</u>

7

RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area ante operam in periodo diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), sono stati eseguiti una serie di rilievi fonometrici di breve durata nelle zone come indicate nella planimetria catastale che si allega alla presente.

L'asta del microfono per tutti i punti è stata posizionata ad una altezza di 4,00mt da terra.

Tutti i rilievi sono avvenuti in condizioni di assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e per tutto il tempo di misura la velocità del vento si è mantenuta sotto i 5 m/s.

Lo scopo era quello di monitorare la rumorosità ambientale media diurna e notturna esistente nelle aree di intervento.

Sulla base dei rilievi effettuati nei giorni sopra indicati e della metodologia adottata, in prossimità dei punti di rilievo sono stati rispettati i valori limite assoluti diurni notturni stabiliti dalla classe acustica di appartenenza.. I rilevamenti possono essere presi come rappresentativi del solo periodo di misurazione.

STRUMENTALIZZAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate con fonometro integratore HD mod 2110 serie IEC 804 – ANSI S1.4 – DIN 45657 – IEC 1260 calibratore HD mod. 9101 serie N° 06017007

La calibrazione dei fonometri è stata eseguita, all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misurazione, utilizzando calibratori acustici HD mod. 9101 serie N° 06017007 . Tutti i rilevamenti sono stati effettuati in conformità alle metodologie di rilevamento stabilite dal D.M. 16 marzo 1998.

CALCOLI PREVISIONALI

Descrizione dei ricettori

Nella valutazione del rumore indotto dalle sorgenti originate in seguito alla costruzione dei nuovi edifici sono stati considerati ricettori sensibili le costruzioni più prossimi all'area di progetto. Pertanto il seguente studio ha lo scopo di prevedere il livello rumore ambientale una volta terminato la costruzione dei nuovi edifici.

Nell'area oggetto di studio per il clima acustico come sopra descritto saranno realizzati una serie di edifici da adibirsi a capannoni per uso artigianale dei quali ancora non si conosce il tipo di attività e gli eventuali macchinari che verranno installati, pertanto una valutazione di impatto acustico verrà valutata in fase di progetto delle opere edili che verranno realizzate nella lottizzazione in oggetto. L'area di intervento ricade in una tipologia di zonizzazione acustica di classe V (area acustica in fase di progetto)

Trattandosi di un'area già inserita nel piano di zonizzazione acustico adottato dal comune di Meldola, visto la situazione acustica attuale l'area oggetto della costruzione dei nuovi edifici rispetta i limiti di emissione e di immissione previsti nella classe V.

CONCLUSIONI

Ante operam

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area ante operam in periodo diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), sono stati eseguiti rilievi fonometrici di breve durata nell'area dove è prevista la realizzazione dei nuovi edifici ad uso artigianale per la determinazione del livello di rumore ambientale. I rilievi sono stati eseguiti nei punti riportati sulla planimetria allegata nel giorno 8 -9 - 10- 11 - 12 dicembre 2015. In base

alla classificazione acustica del territorio comunale di Meldola l'area interessata ricade in **Classe V**. Pertanto all'interno di essa dovranno essere rispettati i seguenti valori limite assoluti di immissione:

- 70 Leq in dB(A) periodo diurno (ore 06.00-22.00)
- 60 Leq in dB(A) periodo notturno (ore 22.00-06.00)
- In base al Codice della Strada la nuova circonvallazione è classificata come strade locali tipo B, pertanto ha una fascia di pertinenza acustica di 100 mt.

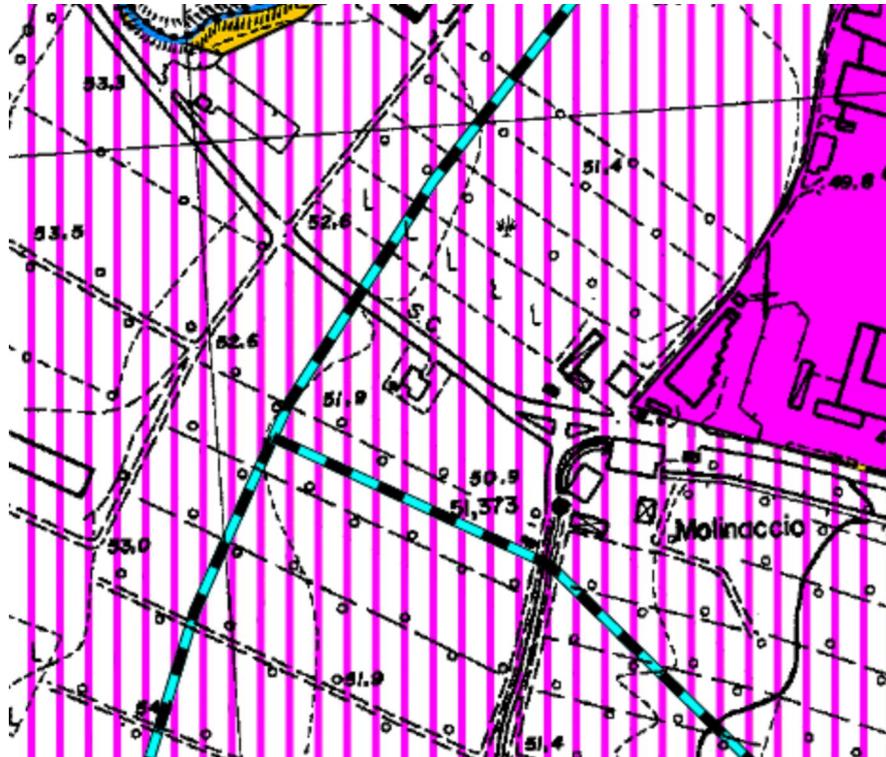
Sulla base dei rilievi effettuati nel giorno sopra indicato e della metodologia adottata, in prossimità dei punti di rilievo sono stati rispettati i valori limite assoluti diurni notturni stabiliti dalla classe acustica di appartenenza. I rilevamenti possono essere presi come rappresentativi del solo periodo di misurazione.

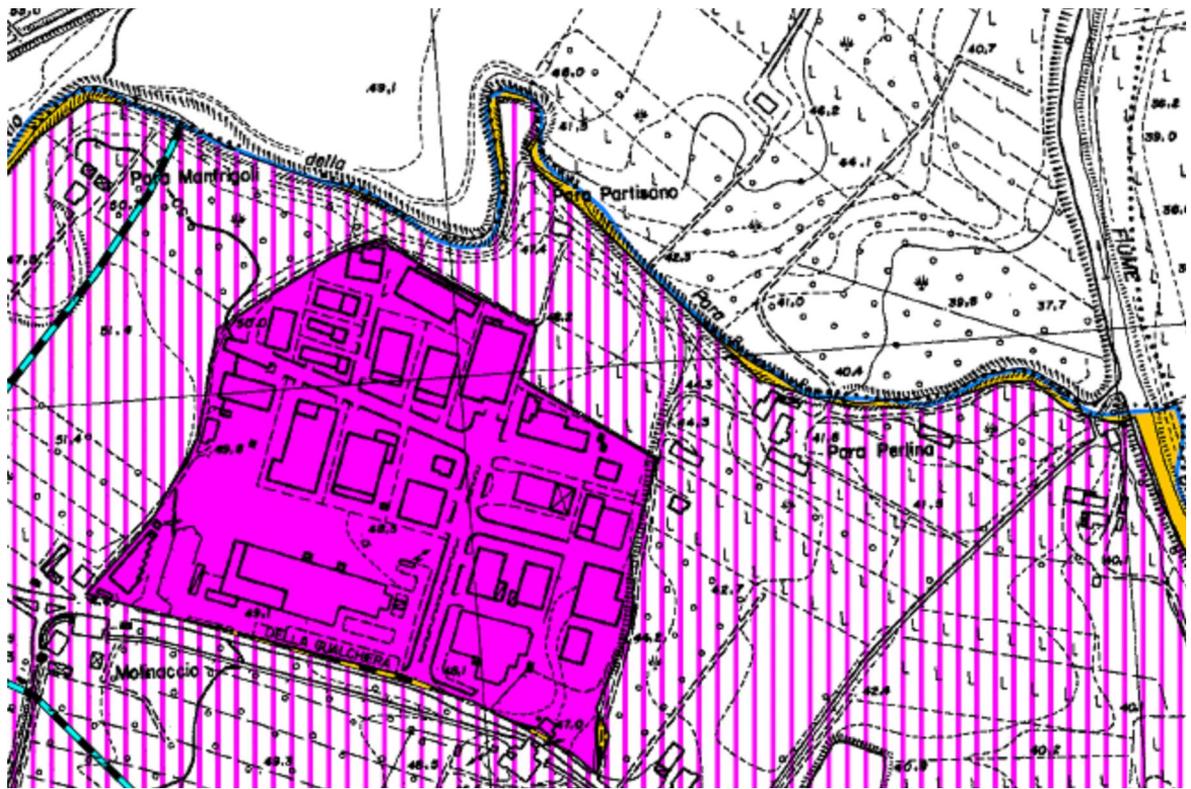
Si può in conclusione ritenere che l'area oggetto di intervento sia compatibile con le caratteristiche acustiche di zona.

Forl' 15/12/2015

Geom. Luigi Mancini
Tecnico competente in acustica
BUR E.R. 84/05

STRALCI PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTCA





PUNTI DI RILIEVO



Comune: MELDOLA
Foglio: 4

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 778.000 x 552.000 metri

16/Set-2011 0.33
Prot. n. P00151976/2011





TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE
Geom. LUIGI MANCINI

Corso G.Garibaldi N°94 ☎ e fax 0543/30471 – cell. 329/4126886
E-Mail: mancini51@tin.it
47121 FORLI'

SEZIONE SICUREZZA:

- Sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 626/94)
- Sicurezza in cantiere (D.Lgs. 494/96)
- Analisi e controlli dei rischi di impresa.
- Gestione delle emergenze
- Assistenza Legale

SEZIONE AMBIENTALE:

- Valutazione dell'esposizione al Rumore in ambienti di lavoro
- Valutazione dell'esposizione al rumore in ambienti abitativi
- Assistenza Legale

OGGETTO: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (P.U.A.) DI INIZIATIVA PRIVATA RIGUARDANTE UN'AREA PRODUTTIVA DI ESPANSIONE SITA NEL COMUNE DI MELDOLA – VIA La Gualchiera – LOTTO "A"

COMMITTENTE: CONSORZIO "LA GUALCHIERA" Sede in Meldola (FC) V.le Roma 172, c.f. 03678070404.

OGGETTO: PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (P.U.A.) DI INIZIATIVA PRIVATA RIGUARDANTE UN'AREA PRODUTTIVA DI ESPANSIONE SITA NEL COMUNE DI MELDOLA – VIA G. Gallilei – LOTTO "B"

COMMITTENTE: CONSORZIO "LA GUALCHIERA" Sede in Meldola (FC) V.le Roma 172, c.f. 03678070404.

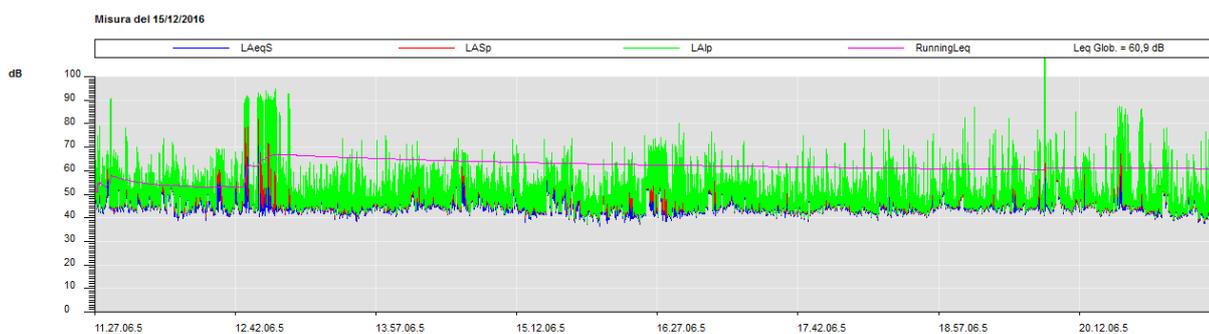
INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE DI
CLIMA ACUSTICO

PREMESSA

In relazione alla richiesta fatta da ARPAE circa le misure fonometriche di almeno 24 ore, queste sono state effettuate presso le abitazioni più prossime alle aree interessate. Di seguito si riportano i valori rilevati e i punti di rilievo.

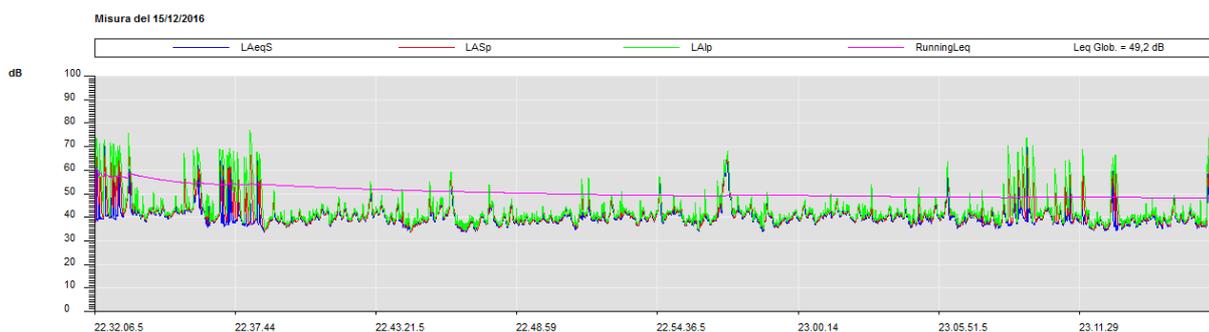
Questa indagine e' stata svolta per integrare la seconda relazione già in possesso del Comune di Meldola.

TIME HISTORY sul lotto B



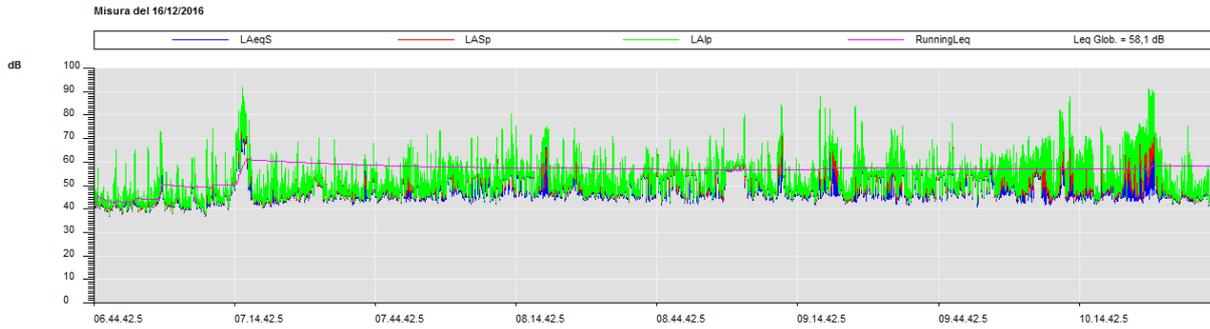
LAeq dalle 11,27 alle 22,10 del 15/12/2016 61dB/A)

(DIURNO)

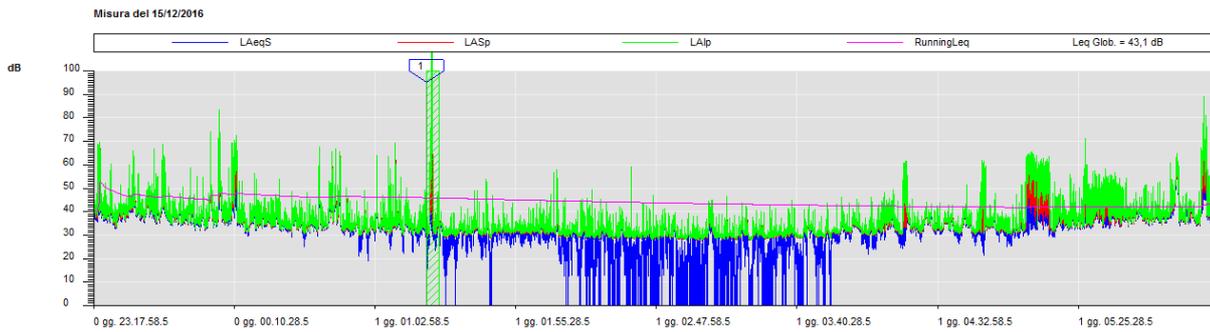


LAeq dalle 22,32 alle 23,30 del 15/12/2016 49 dB/A)

(NOTTURNO)



LAeq dalle 0,00 alle 6,30 del 16/12/2016 43 dB/A) (NOTTURNO)



LAeq dalle 6,45 alle 11,15 del 16/12/2016 50 dB/A (DIURNO)

Tempo (Leq)i dB

11 61

5 50

LeqT dB 59,53 PERIODO DIURNO

Tempo Tot 16

Tempo (Leq)i dB

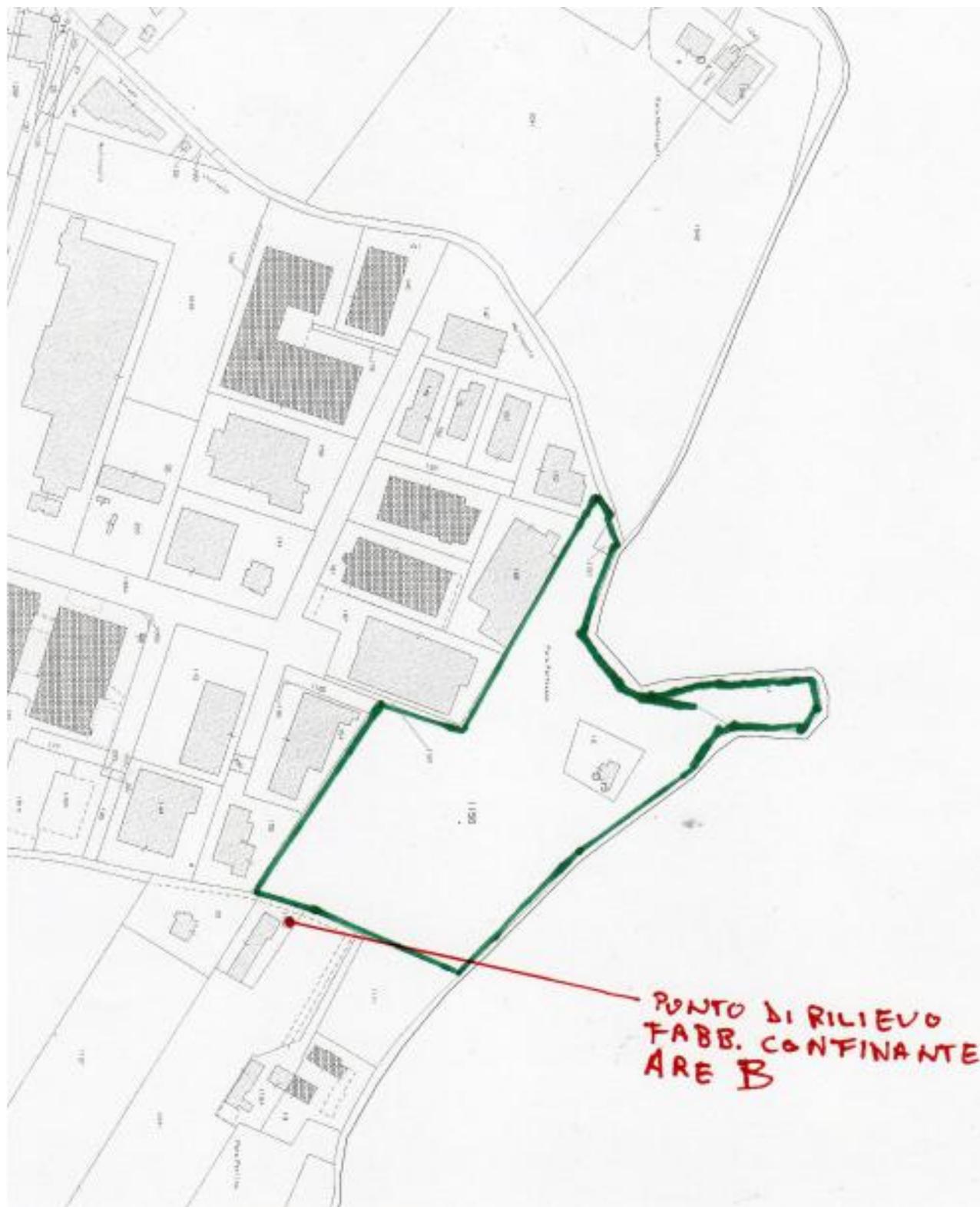
1 49,2

6,30 43,1

LeqT dB 44,63

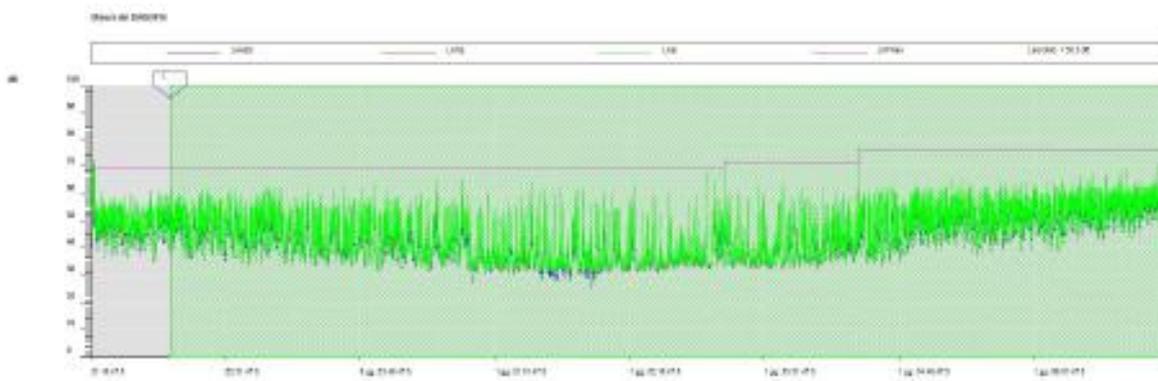
Tempo Tot 7,3 PERIODO NOTTURNO

PLANIMETRIA CATASTALE DELL'AREA DI INTERVENTO " B "

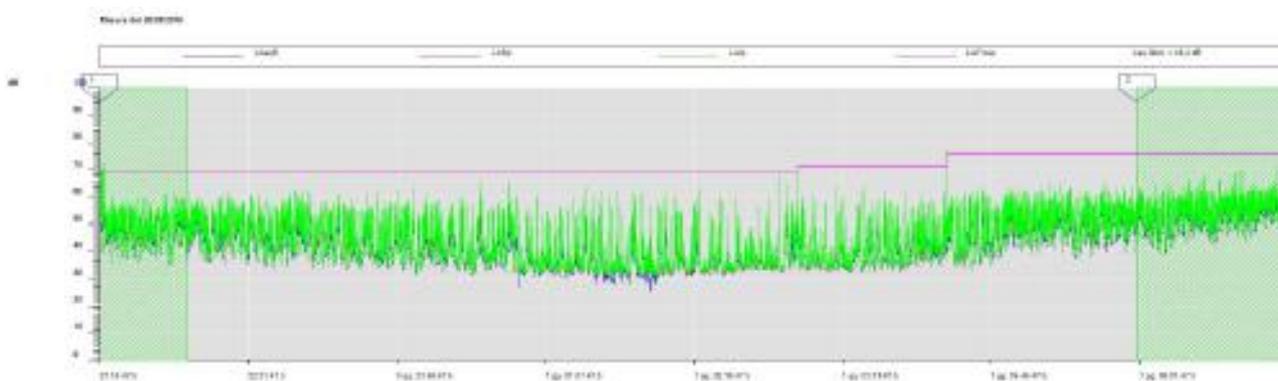


TIME HISTORY sul lotto A

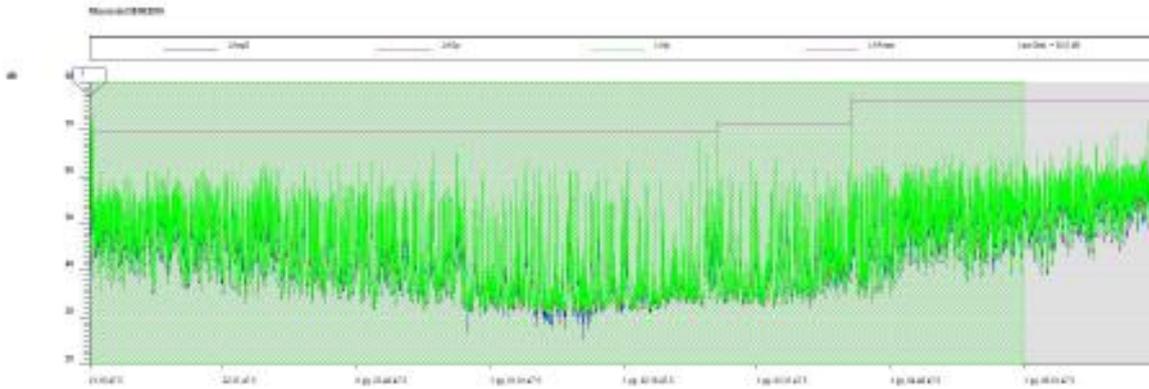
Misure del 28/09 e 29/09 2016 (dalle 21 alle 16)



LAeq dalle 21 alle 22 del 28/09/2016: 50,3 dB(A) (DIURNO)



LAeq dalle 22 del 28/09/2016 alle 6 del 29/09/2016: 48,4 dB(A) (NOTTURNO)



LAeq dalle 6 alle 7 del 29/09/2016: 55,5 dB(A) (DIURNO)



LAeq dalle 7 alle 16 del 29/09/2016: 52 dB(A) (DIURNO)

Quindi il LAeq per il periodo 6-16 del 29/09/2016 è pari a 52,5 dB(A)

I rilievi sono stati eseguiti nelle zone come indicate nelle planimetrie catastali che si allegano alla presente.

L'asta del microfono per entrambi i punti è stata posizionata ad una altezza di 4,00mt da terra.

Tutti i rilievi sono avvenuti in condizioni di assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e per tutto il tempo di misura la velocità del vento si è mantenuta sotto i 5 m/s. Lo scopo era quello di monitorare la rumorosità ambientale media diurna e notturna esistente presso i recettori più sensibili come da richiesta fatta da **arpae**.

In base alla classificazione acustica del territorio comunale di Meldola l'area interessata ricade in **Classe V**. Pertanto all'interno di essa dovranno essere rispettati i seguenti valori limite assoluti di immissione:

- 70 Leq in dB(A) periodo diurno (ore 06.00-22.00)
- 60 Leq in dB(A) periodo notturno (ore 22.00-06.00)

STRUMENTALIZZAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate con fonometro integratore HD mod 2110 L calibratore HD mod. 2020 serie N° 11031856

La calibrazione è stata eseguita, all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misurazione, utilizzando calibratore acustico HD mod. 2020 matricola 11031856 .

Tutti i rilevamenti sono stati effettuati in conformità alle metodologie di rilevamento stabilite dal D.M. 16 marzo 1998.

PLANIMETRIA CATASTALE DELL' AREA DI INTERVENTO "A"



Descrizione dei flussi di traffico

Le problematiche attinenti al sistema della viabilità analizzando la rete infrastrutturale in cui sono inserite le aree di trasformazione in studio.

Dal punto di vista del reticolo stradale, si evidenzia che l'accesso/uscita all'area avviene dalla Via Gualchiera che si innesta sulla nuova circonvallazione di recente realizzazione (variante alla SP4). Da qui il traffico si distribuisce verso Meldola attraverso Via Roma e la SP4 o in direzione Forlì tramite la Via Monda, la SP37 e la SP4. Nelle figure riportate in fondo si evidenziano i rami stradali di interesse (in rosso le strade principali, in celeste le secondarie) e le direzioni di distribuzione del flusso veicolare indotto dall'insediamento.

Caratterizzazione dello scenario attuale

Si ipotizza che i flussi indotti vengano assorbiti dalla rete principale costituita dalla nuova circonvallazione, Via Monda, SP37, SP4, Via Roma e dalla strada di accesso/uscita Via Gualchiera.

Tali arterie sono così classificate (secondo il DM 5 Novembre 2001):

Arteria stradale	classificazione
Via Gualchiera	F – locale
nuova circonvallazione SP4	C – extraurbana secondaria
SP37	C – extraurbana secondaria
SP4-Via Roma	F – locale (in via cautelativa)
Via Monda	C – extraurbana secondaria

La quantificazione dei flussi di traffico previsti per la nuova circonvallazione è stata desunta dallo studio di impatto acustico effettuato in sede di progetto della bretella stessa.

TGM totale	TGM pesanti	TGM leggeri
11.312	815	10.497

	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
N.ro totale di veicoli/ora	566	282
% traffico pesante	8%	4%

	traffico medio orario diurno			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
variante SP4	521	45	633,5	782	67,5	950,25

Per tali arterie si riscontrano i seguenti valori (ricavati da osservazioni dirette e da dati bibliografici)

	traffico attuale					
	traffico medio orario diurno			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente(*)	leggeri	pesanti	equivalente(*)
Via Gualchiera	30	10	55	80	30	155
Nuova circonvallazione SP4	521	45	634	782	68	952
SP37	150	30	225	350	75	538
SP4-Via Roma	250	30	325	450	80	650
Via Monda	120	15	158	250	30	325

(*) 1 veicolo pesante = 2,5 veicoli leggeri

Verifica della capacità della rete stradale in termini di flussi veicolari massimi sopportabili Per quanto riguarda l'analisi tecnica si fa riferimento al manuale della capacità delle strade.

LdS = Livello di Servizio.

Attualmente può considerarsi affermato il criterio adottato negli US (cfr. Hcm 1985, 2000) di definire i LdS non in funzione di parametri in grado di esprimere direttamente la qualità della circolazione ma di grandezze che a quei parametri si ritengono correlate: appunto la velocità media di viaggio, il rapporto q/c e/o la densità veicolare. La velocità di viaggio dà un'idea del tempo di percorrenza; la densità e il rapporto flusso/capacità possono invece vedersi come indicatori di libertà di guida, comfort, sicurezza e costo. Il campo di operatività del deflusso veicolare, rappresentabile per ogni tipologia stradale da curve di deflusso in un piano u-q, è stato diviso in sei zone: cinque delimitate da rettangoli parzialmente compenetranti e l'ultima da due curve; tali zone individuano i livelli di servizio delle infrastrutture stradali. I livelli sono distinti da sei lettere, da A a F, in ordine decrescente di qualità di circolazione, e vengono delimitati da particolari valori dei parametri velocità, densità o rapporto q/c. La più alta portata oraria di ogni livello o portata di servizio massima (PSM), rappresenta la massima quantità di veicoli che quel livello può ammettere. La portata oraria massima assoluta o capacità della strada (c), coincide con la portata massima del livello E. I limiti di separazione tra i livelli A e B, D ed E, E ed F segnano, rispettivamente, il passaggio del deflusso da libero a stabile, da stabile ad instabile e da instabile a forzato.

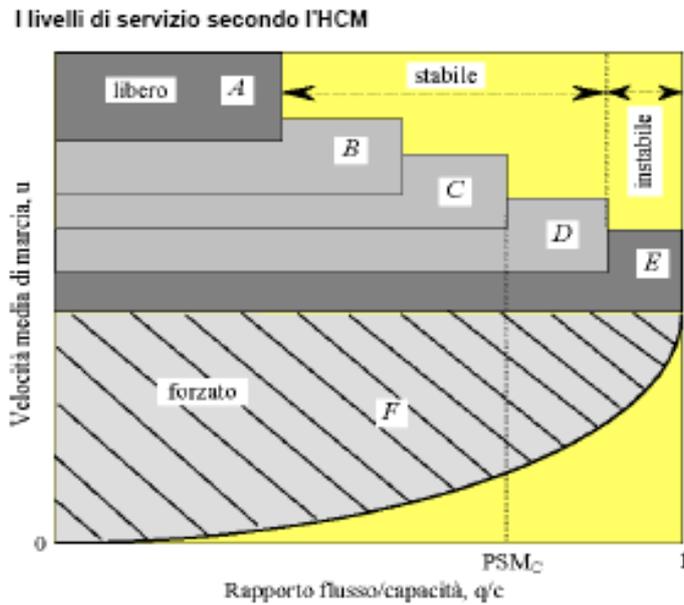
Le caratteristiche del deflusso ai vari livelli

In generale, per strade a flusso ininterrotto, le condizioni di marcia dei veicoli ai vari LdS sono definibili come segue:

- A - gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (libere); il comfort è notevole;
- B - la più alta densità rispetto a quella del livello A comincia ad essere avvertita dai conducenti che subiscono lievi condizionamenti alla libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto;
- C - le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; il comfort è definibile modesto;
- D - è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso; velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate; modesti incrementi di domanda possono creare problemi di regolarità di marcia; il comfort è basso;
- E - rappresenta condizioni di deflusso che comprendono, come limite inferiore, la capacità; le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (circa metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; non c'è praticamente possibilità di manovra entro la corrente; il moto è instabile perché piccoli incrementi di domanda o modesti disturbi (rallentamenti, ad esempio) non possono più essere facilmente riassorbiti da decrementi di velocità e si innesca così la congestione; il comfort è bassissimo;
- F - il flusso è forzato: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile (ad es. per temporanei restringimenti dovuti ad incidenti o manutenzioni) per cui si hanno code di lunghezza crescente, bassissime velocità di deflusso,

frequenti arresti del moto, in un processo ciclico di stop-and-go caratteristico della marcia in colonna in condizioni di instabilità; non esiste comfort.

Nella figura seguente si riporta uno schema grafico dei LdS con riferimento ai parametri velocità-rapporto q/c . (M. Olivari).



	LdS	q/c	congestione
	A	0 - 0,35	bassa
	B	0,35 - 0,55	media
	C	0,55 - 0,75	medio-alta
	D	0,75 - 0,85	alta
	E	0,85 - 1,00	molto alta
	F	> 1,00	altissima

Il parametro *CONGESTIONE* viene calcolato sulla base del livello di servizio soddisfatto dal traffico esistente o previsto secondo le seguenti corrispondenze.

Livello di servizio	Congestione	Livello di servizio	Congestione
A	1	D	4
B	2	E	5
C	3	F	6

Il flusso massimo ammissibile in grado di transitare sull'arco stradale è pari a:

$$S = S_0 N f_W f_{HV} f_G f_P f_B - \text{flusso massimo (veicoli/ora)}$$

dove:

- S_0 = flusso di saturazione (è il massimo flusso orario smaltibile da una corsia in assenza di ostacoli alla circolazione, indicativamente pari a 1.900 veic/ora);
- N = n° di corsie;
- fW = coefficiente correttivo che tiene conto della larghezza della strada;
- fHV = coefficiente correttivo che tiene conto della percentuale di mezzi pesanti relativa all'intero flusso;
- fG = coefficiente correttivo che tiene conto della pendenza della strada;
- fP = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di sosta;
- fB = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di fermate bus.

Nella tabella seguente sono mostrati i valori assunti dai coefficienti di riduzione del flusso di saturazione.

Coefficiente f_w							
Larghezza corsia (m)	2,45	2,8	3,1	3,4	3,7	4	4,3
f_w	0,867	0,900	0,933	0,967	1,000	1,033	1,067
Coefficiente f_{HV}							
% mezzi pesanti	0	2	4	6	8	10	15
f_{HV}	1,000	0,980	0,962	0,943	0,926	0,909	0,870
Coefficiente f_G							
pendenza (%)	-6	-4	-2	0	2	4	6
f_G	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97
Coefficiente f_P							
n° manovre orarie		<i>no park</i>	0	10	20	30	40
f_P (str. 1 corsia)		1,00	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70
f_P (str. 2 corsie)		1,00	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85

Coefficiente f_B							
n° fermate orarie		0	10	20	30		
fB (str. 1 corsia)		1,00	0,96	0,92	0,88		
fB (str. 2 corsie)		1,00	0,98	0,96	0,94		

Nel caso di studio si ottengono i seguenti valori nei tratti di interesse.

	S0	N	fW	fHV	fG	fP	fB	S
Via Gualchiera	1900	2	0,933	0,87	1	0,85	1	2622
Nuova circonvallazione-SP4	1900	2	1	0,926	1	1	1	3519
SP37	1900	2	0,967	0,87	1	0,9	1	2877
SP4-Via Roma	1900	2	0,967	0,87	1	0,9	1	2877
Via Monda	1900	2	0,967	0,87	1	0,9	1	2877

Confrontando il dato calcolato con i rilievi effettuati, si evince che **allo stato attuale le arterie risultano caratterizzate da un flusso veicolare massimo che risulta ampiamente al di sotto del massimo teorico calcolato.**

Al fine di verificare la compatibilità dell'intervento si eseguono le seguenti verifiche (effettuate per lo scenario attuale e per lo scenario futuro):

- calcolo del livello di servizio e la congestione (utilizzando il rapporto flusso/capacità);
- verifica se il livello di servizio richiesto per tale tipologia di strada è rispettato nel caso di flusso massimo orario e medio orario diurno;
- verifica se il traffico massimo è sostenibile con il traffico massimo ammesso (capacità della strada)

	traffico attuale					
	traffico medio orario diurno			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente(*)	leggeri	pesanti	equivalente(*)
Via Gualchiera	30	10	55	80	30	155
Nuova circonvallazione-SP4	521	45	634	782	68	952
SP37	150	30	225	350	75	538
SP4-Via Roma	250	30	325	450	80	650
Via Monda	120	15	158	250	30	325

	rapporto flusso capacità	livello di servizio	congestione
Via Gualchiera	0.04	A	1
nuova circonvallazione-SP4	0.24	A	1
SP37	0.15	A	1
SP4-Via Roma	0.18	A	1
Via Monda	0.10	A	1

Per le arterie considerate, il livello di servizio richiesto e la portata di servizio sono così definiti (DM 5/11/2001). La portata di servizio è il valore massimo del flusso di traffico smaltibile dalla strada in corrispondenza al livello di servizio assegnato. Esso dipende dalle caratteristiche della sezione trasversale e da quelle plano-altimetriche dell'asse (I valori sono desunti dall' "Highway Capacity Manual" edito dal TRB, 1994).

	classificazione	LdS richiesto	portata di servizio totale veicoli equivalenti totali
Via Gualchiera	F	C	900
nuova circonvallazione-SP4	C	C	1200
SP37	C	C	1200
SP4-Via Roma	F	C	900
Via Monda	C	C	1200

	Classif.	LdS richiesto	portata di servizio totale veicoli equivalenti totali	verifica LdS traffico max orario	verifica LdS traffico medio orario	traffico max ammesso per corsia	verifica traffico max	potenziale di riserva max
Via Gualchiera	F	C	900	SI	SI	1311	SI	2512
Nuova circonvallazione-SP4	C	C	1200	SI	SI	1759	SI	2669
SP37	C	C	1200	SI	SI	1439	SI	2452
SP4-Via Roma	F	C	900	SI	SI	1439	SI	2347
Via Monda	C	C	1200	SI	SI	1439	SI	2597

Tutti i parametri risultano verificati. Si evidenziano scarsi flussi veicolari e la piena compatibilità della rete viaria esistente.

Caratterizzazione dello scenario futuro

Al fine di valutare il più correttamente possibile il traffico indotto sono stati contattati i consorziati legati alle future attività da insediare e sono stati stimati i seguenti dati.

traffico indotto					
giorno		medio orario		max orario	
leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
325	65	33	7	100	20

Si prevede la seguente distribuzione del flusso veicolare indotto:

- 100% in Via Gualchiera;
- 75% su nuova circonvallazione SP4 direzione Forlì e 25% su nuova circonvallazione SP4 direzione Meldola;
- 25% su Via Monda, SP4-Via Roma e SP37;

	traffico indotto					
	traffico medio orario diurno			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
Via Gualchiera	33	7	49	100	20	149
Nuova circonvallazione-SP4	16	5	28	50	15	87
SP37	5	2	9	17	5	29
SP4-Via Roma	5	2	9	17	5	29
Via Monda	5	2	9	17	5	29

	incidenza					
	traffico medio orario diurno			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
Via Gualchiera	108%	65%	89%	125%	65%	96%
Nuova circonvallazione-SP4	3%	11%	4%	6%	22%	9%
SP37	4%	5%	4%	5%	7%	5%
SP4-Via Roma	2%	5%	3%	4%	6%	4%
Via Monda	5%	11%	6%	7%	16%	9%

	traffico futuro complessivo					
	traffico medio orario diurno			traffico max orario		
	leggeri	pesanti	equivalente	leggeri	pesanti	equivalente
Via Gualchiera	63	17	104	180	50	304
Nuova circonvallazione-SP4	537	50	662	832	83	1039
SP37	155	32	234	367	80	566
SP4-Via Roma	255	32	334	467	85	679
Via Monda	125	17	167	267	35	354

	rapporto flusso capacità	livello di servizio	congestione
Via Gualchiera	0.09	A	1
Nuova circonvallazione-SP4	0.26	A	1
SP37	0.16	A	1
SP4-Via Roma	0.19	A	1
Via Monda	0.10	A	1

	Classif.	LdS richiesto	portata di servizio totale veicoli equivalenti totali	verifica LdS traffico max orario	verifica LdS traffico medio orario	traffico max ammesso per corsia	verifica traffico max	potenziale di riserva max
Via Gualchiera	F	C	900	SI	SI	1311	SI	2392
Nuova circonvallazione- SP4	C	C	1200	SI	SI	1759	SI	2604
SP37	C	C	1200	SI	SI	1439	SI	2431
SP4-Via Roma	F	C	900	SI	SI	1439	SI	2326
Via Monda	C	C	1200	SI	SI	1439	SI	2576

Il traffico indotto dal comparto non modifica in maniera significativa i flussi veicolari attuali e le analisi relative alla verifica della capacità delle strade ed al livello di servizio che rimangono inalterate. I parametri sono soddisfatti anche nello scenario futuro.

Non si registrano aumenti di traffico sulla via Galilei (AREA B)

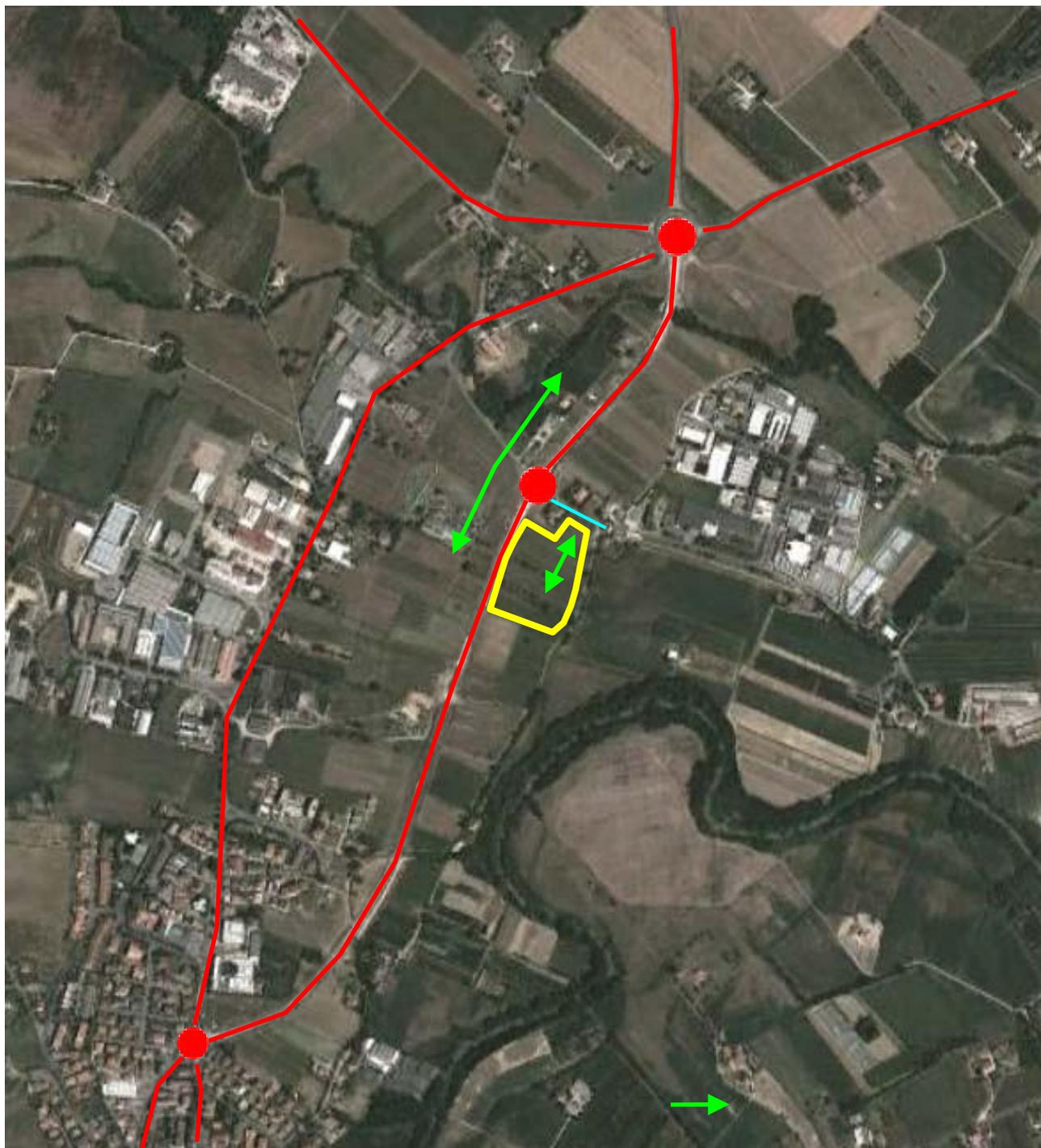
Gli aumenti più consistenti si registrano sulla Via Gualchiera che risulta comunque caratterizzata da flussi modesti (valori massimi orari pari a circa 300 veicoli equivalenti complessivi).

L'analisi non evidenzia criticità e si può considerare l'insediamento pienamente compatibile con il reticolo viario attuale soprattutto grazie alla realizzazione della nuova circonvallazione e delle nuove rotatorie di accesso che consentono ai flussi (con particolare riferimento ai mezzi pesanti) di non attraversare il centro urbano di Meldola e che permettono il facile raggiungimento delle principali arterie viarie della zona di studio.

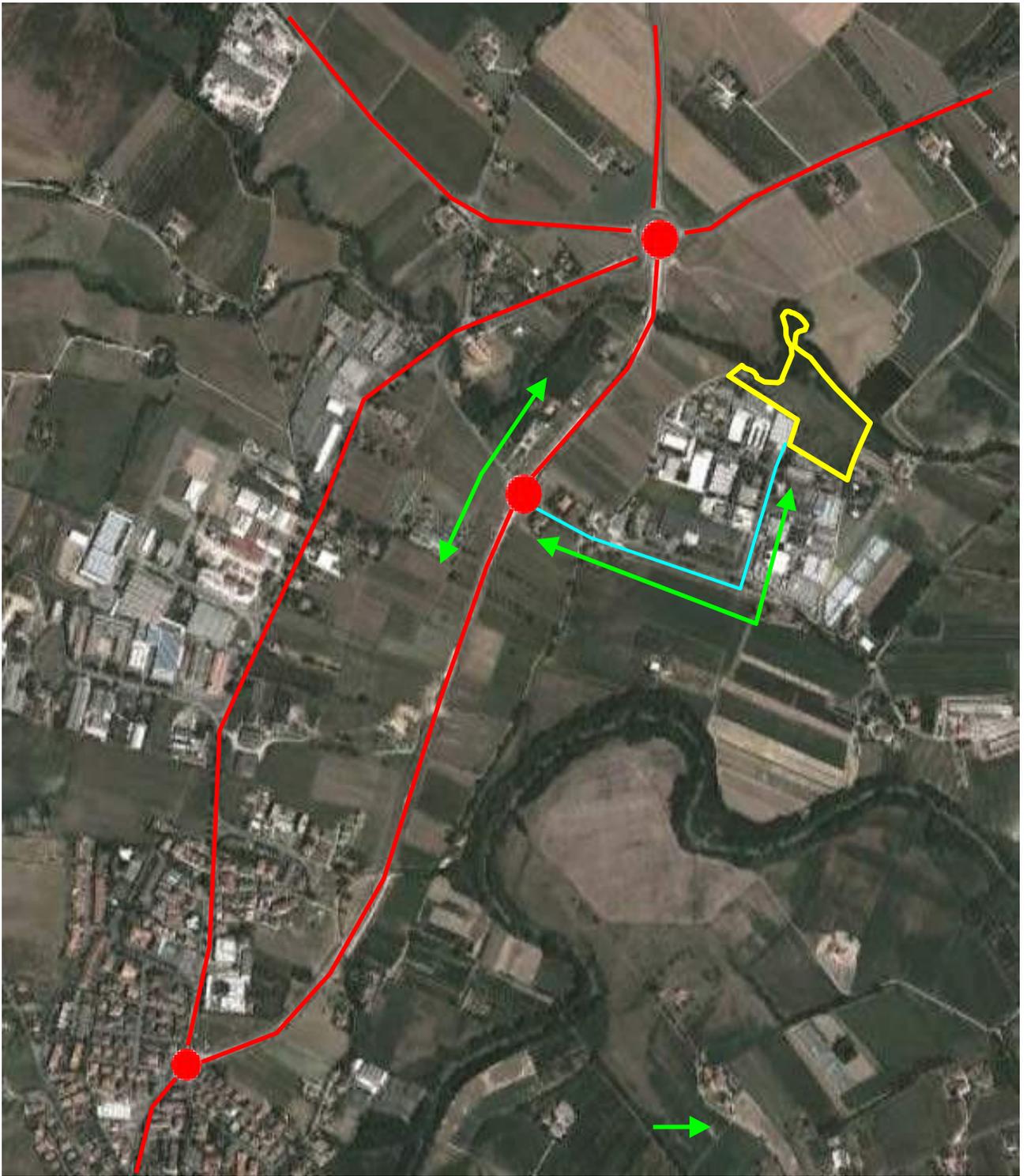
CONCLUSIONI

Alla luce delle valutazioni effettuate **si può concludere che la realizzazione delle nuove lottizzazioni delle aree in oggetto non comporta nessun elemento di disturbo per le abitazioni più prossime alle aree stesse**

AREA DI INTERVENTO "A"



AREA DI INTERVENTO " B "



PARCHEGGI

Stima dell'impatto acustico dovuto ai parcheggi

Premesso che non esiste un modello previsionale per la valutazione di impatto acustico di un parcheggio ovvero la sorgente parcheggio non è "standardizzata" da algoritmi normalizzati; in questa relazione si farà riferimento a studi di settore approfonditi in Germania che ha sviluppato alcuni algoritmi per la caratterizzazione acustica preventiva di parcheggi di centri commerciali, discoteche, ristoranti, ecc ...,

Le norme di interesse sono, nello specifico, la RLS 90 (1990) e la DIN 18005-2 (1987), ma ancor più, per la completezza, lo studio della Regione Federale Bavarese dedicato interamente ai parcheggi e pubblicato nel 2007, a cui si farà riferimento nel seguito.

L'applicazione della relazione (1) desunta dallo studio della Regione Federale Bavarese:

PARCHEGGI AREA DI INTERVENTO " B "

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log (B N) - 10 \log (S/S_0) \text{ dBA (1)}$$

Dove:

L_w'' : densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA;

L_{w0} : potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;

K_{PA} : fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;

K_I : fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;

B : quantità di riferimento (numero di posti auto)

N : frequenza di movimento (movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora);

S : superficie totale del parcheggio;

S_0 : superficie unitaria;

permette di ricavare il valore di densità della potenza sonora riferita all'area parcheggio di riferimento.

Nel nostro caso, considerando che:

- L_{w0} si assume prudenzialmente pari a 45 dB(A)
- Il numero di parcheggi è di circa 116 unità;
- la frequenza di movimento N per unità di parcheggio è valutata pari a 0.3 nel periodo diurno e 0.1 nel periodo notturno;
- $K_{PA} = 0$
- $K_I = 4$;
- $S = 2466 \text{ m}^2$;
- $S_0 = 12.5 \text{ m}^2$

Si ricava un valore di densità di potenza sonora:

$L_w'' = 46,5 \text{ dBA}$ nel periodo diurno

$L_w'' = 46,0 \text{ dBA}$ nel periodo notturno

.

Calcolo del rumore ambientale “post-operam”

Considerando il rumore ambientale quello misurato in prossimità del recettore sensibile pari a 59,5 dBA diurno e 45 dBA notturno, il valore complessivo post-operam sarà dato dalla somma del rumore ante-operam + il rumore determinato dai nuovi parcheggi pari a:

Periodo diurno:

$$59,5 + 47,0 = 56,7\text{dB(A)}$$

Periodo notturno:

$$45,0 + 46 = 45,5 \text{ dB(A)}$$

PARCHEGGI AREA DI INTERVENTO “A”

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \log (B N) - 10 \log (S/S_0) \text{ dBA (1)}$$

Dove:

L_w'' : densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA;

L_{w0} : potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;

K_{PA} : fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;

K_I : fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;

B : quantità di riferimento (numero di posti auto)

N : frequenza di movimento (movimenti per unità di quantità di riferimento e per ora);

S : superficie totale del parcheggio;

S_0 : superficie unitaria;

permette di ricavare il valore di densità della potenza sonora riferita all'area parcheggio di riferimento.

Nel nostro caso, considerando che:

- L_{w0} si assume prudenzialmente pari a 45 dB(A)
- Il numero di parcheggi è di circa 80 unità;
- la frequenza di movimento N per unità di parcheggio è valutata pari a 0.3 nel periodo diurno e 0.1 nel periodo notturno;
- $K_{PA} = 0$
- $K_I = 4$;
- $S = 2213 \text{ m}^2$;
- $S_0 = 12.5 \text{ m}^2$

Si ricava un valore di densità di potenza sonora:

$L_w'' = 54 \text{ dBA}$) nel periodo diurno

$L_w'' = 54 \text{ dBA}$) nel periodo notturno

.

Calcolo del rumore ambientale “post-operam”

Considerando il rumore ambientale quello misurato in prossimità del recettore sensibile pari a 59,5 dBA diurno e 45 dBA notturno, il valore complessivo post-operam sarà dato dalla somma del rumore ante-operam + il rumore determinato dai nuovi parcheggi pari a:

Periodo diurno:

$$59,5 + 54,0 = 61,0\text{dB(A)}$$

Periodo notturno:

$$45,0 + 54,0 = 54,5 \text{ dB(A)}$$

Forlì 15/12/2016

Geom. Luigi Mancini
Tecnico competente in acustica
BUR E.R. 84/05

TAVOLA CON INDICAZIONE DEI PARCHEGGI (AREA DI INTERVENTO " A ")

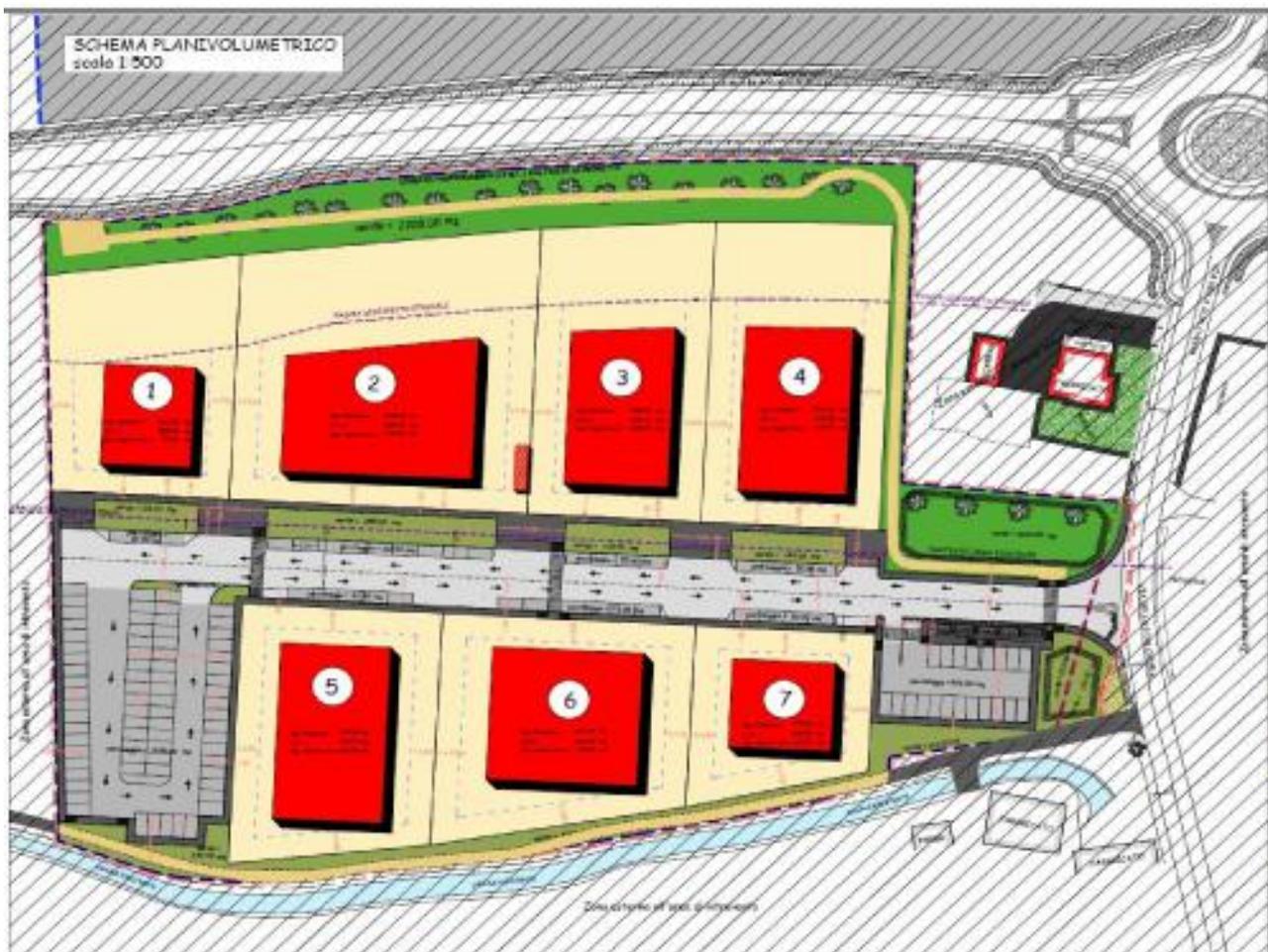


TAVOLA CON INDICAZIONE DEI PARCHEGGI (AREA DI INTERVENTO " B ")





DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-0496977150
Fax 0499-049635596
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettrotecnica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014-10-29

- cliente
customer T.R. Taroni S.r.l. -
Via Copernico, 26 - 47122 Forlì (FC)

- destinatario
receiver Tomicelli S.r.l. -
Via A. Masetti, 11/L - 47122 Forlì (FC)

- richiesta
application DDT 136

- in data
date 2014-10-21

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello
model HD2110L

- matricola
serial number 12062732867

- data delle misure
date of measurements 2014/10/28

- registro di laboratorio
laboratory reference 29459

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 le 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 Bonvenuti



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

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements:

DHLE - E - 07 rev. 1

Le norme EN 61672-1 ed EN 61672-2 sostituiscono le EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 80651 ed IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3) descrive le procedure per l'esecuzione delle verifiche periodiche dei fonometri.

Standards EN 61672-1 and EN 61672-2 replace the withdrawn EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 and EN 60804:2000 (previously known as IEC 651 and IEC 804). The third part of the reference standard EN 61672-3, describes procedures for periodic testing of sound level meters.

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro <i>Sound level meter</i>	Livello sonoro <i>Sound level</i>	Frequenza <i>Frequency</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>
	[dB]	[Hz]	[dB]
Regolazione della sensibilità acustica <i>Adjustment of acoustic sensitivity</i>	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato <i>Test with supplied sound calibrator</i>	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - <i>Frequency response</i>	25 + 140	31.5 + 16000	0.21 + 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono <i>Self-generated noise with microphone</i>		-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici <i>Self-generated noise with electrical input signal device</i>	-	-	1.0
Prove elettriche - <i>Electrical tests</i>	25 + 140	31.5 + 16000	0.11 + 0.16 **
Calibratori acustici - <i>Sound calibrators</i>	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza - *Depending on frequency*

** In funzione della specifica prova - *Depending on actual test*

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea <i>First-line standards</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>	Certificato numero <i>Certificate number</i>
Microfono - <i>Microphone</i>	B&K	4180	2101416	INRIM 13-0720-01
Pistonofono - <i>Pistonphone</i>	B&K	4228	2163696	INRIM 13-0720-02
Multimetro - <i>Multimeter</i>	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

Strumenti di laboratorio <i>Laboratory instruments</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950
Cal. multifrequenza	B&K	4228	1806636

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	12062732867
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PL	12015834
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	MG	MK221	35213
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD2020	11031856

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro - Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono - Frequency response of sound level meter with microphone

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - Frequency [Hz]	Correzioni - Corrections [dB]	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.0	0.1
2000	0.2	0.4
4000	1.1	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.0	-1.7
16000	8.0	-1.7

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

Parametri ambientali - Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:
Reference environmental conditions are:

Temp. = 23 °C ± 2 °C
Press. = 1013,25 hPa ± 35 hPa
Hum. = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.
The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static pressure [hPa]	Umidità relativa Relative humidity [%R.H.]
23.2	1019	47.3

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI
TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: 22 dB + 127 dB
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: 94 dB
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: 1000Hz
The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica
Adjustment of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL Messa in punto Adjustment		Correzioni Corrections
	Prima Before	Dopo After	
	[dBA]		
94.0	94.0	94.0	0.0 PP-FF
			0.0 Schermo Windshield
			0.1 Corpo Body

1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro

Test with sound calibrator supplied with the sound level meter

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
[dB]			
94.0	93.9	0.1	0.15
113.9	113.8		

1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono
Frequency response of sound level meter with microphone

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz + 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz + 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the second-line standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]		
31.5	-0.1	0.39	± 2.0
63	-0.1		± 1.5
125	-0.1		± 1.4
250	-0.1		
500	-0.1		
1000	0.0	± 1.1	
2000	0.2	0.69	± 1.6
4000	-0.5		
8000	-0.9		+ 2.1; -3.1
12500	-0.7	0.72	+ 3.0; -6.0
16000	-1.7		+ 3.5; -17

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato
Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
[dBA]			
15.0	19.7	17.9	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI
TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore. Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misura principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications. Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato
Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
[dB]		
Z	24.3	1.0
A	17.0	
C	21.5	

2.2 Indicatore di sovraccarico
Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specifici.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBV]				
20.38	Pos	0.0	0.17	±1.0
20.38	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza
Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz -16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz -16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq.	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
[Hz] [dB]					
31.5	-0.1	-0.1	-0.7	0.15	±2.0
63	0.0	-0.2	-0.3		±1.5
125	-0.1	-0.1	-0.1		±1.4
250	-0.1	-0.1	-0.1		
500	-0.1	-0.1	-0.1		
1000	0.0	0.0	0.0		±1.1
2000	-0.1	0.0	-0.1		±1.6
4000	-0.1	0.0	-0.1		
8000	-0.1	-0.1	-0.1		+2.1 ; -3.1
12500	-0.3	-0.2	-0.2		+3.0 ; -6.0
16000	0.0	0.0	-0.2	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale
Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dBA**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **48.81 mV**.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dBA, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 48.81 mV.

Liv. misurato Meas. level	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBA]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
127.0	0.0	0.12	
126.0	0.0		
125.0	0.0		
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0		
99.0	0.0		
94.0	0.0		
89.0	0.0		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0		
69.0	0.0		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.1	0.1		
28.2	0.2		
27.3	0.3		
26.4	0.4		
25.5	0.5		
24.7	0.7		

2.5 Linearità dei campi di misura
Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso ad 1kHz al livello di riferimento **94 dBA**.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94 dBA.

Campo di misura Level range	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBA]			
32+ 137	0.0	0.12	± 1.1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	Δ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBA]			
32+ 137	0.0	0.12	± 1.1
22+ 127	0.0		

2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali ad 1kHz
Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale ad 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento **94 dB**.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94 dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting Δ SPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Log		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda
Toneburst response

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
FAST MAX	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; + 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	0.0		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.1		+ 1.3 ; - 3.3

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.
Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Biccato Bernardino

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	± 1.8
	5	-0.5		± 2.3
	2	-0.4		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C
Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8dB lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	-0.8	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	0.9		± 1.4
500	½ Negativo	0.9		

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzerò (PD)
Tel. 0429-0468977150
Fax 0429-049635586
e-mail: info@deltaohm.com
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 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002669
Certificate of Calibration

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE E' CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore
The operator
Biccato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bèhvenuti

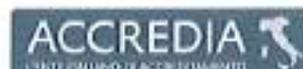


DELTA OHM S.r.l.
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0039-049977150
 Fax 0039-049635596
 e-mail: info@deltahm.com
 Web Site: www.deltahm.com

Laboratorio Misura di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-10-29
- cliente <i>customer</i>	T.R. Taroni S.r.l. – Via Copernico, 26 - 47122 Forlì (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	Torricelli S.r.l. – Via A. Maselli, 11/L. - 47122 Forlì (FC)
- richiesta <i>application</i>	DDT 136
- in data <i>date</i>	2014-10-21
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri acustici
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2110L
- matricola <i>serial number</i>	12082732867
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/10/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	29452

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento 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 le 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
35036 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
e-mail: info@deltahm.com
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 2 di 6
Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 06 rev. 2
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".
The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri <i>Order of filter set</i>	Frequenze centrali <i>Central frequencies</i>	Incertezza <i>Uncertainty</i>
		[dB]
Ottava - <i>Octave</i>	31.5 Hz - 16 kHz	0.1 ± 0.80
Terzo d'ottava - <i>Third octave</i>	20 Hz - 20 kHz	0.1 ± 0.80

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea <i>First-line standards</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>	Certificato Numero <i>Certificate number</i>
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0507-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Ordine <i>Order</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	12062732867

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri 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 mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura <i>Temperature</i> [°C]	Pressione atmosferica <i>Static Pressure</i> [hPa]	Umidità relativa <i>Relative Humidity</i> [%R.H.]
23.1	1019	47.4

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

Pierantonio Benvenuti



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

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Electroacustica

Pagina 3 di 6
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE
TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento:

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level.

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

17 dB + 127 dB.

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	63Hz [dB]
2.0	69.4	3.9	93.9
3.9	74.6	7.8	87.8
11.1	56.6	22.1	68.4
55.6	20.7	31.3	23.6
22.1	3.0	44.2	3.1
24.1	0.6	48.2	0.9
29.3	0.1	52.6	0.2
29.7	0.9	57.3	0.0
31.3	0.9	62.5	0.0
34.1	0.9	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.3
40.5	0.7	81.1	0.0
44.2	3.6	88.4	3.1
52.5	24.1	125.0	22.8
88.4	89.5	175.8	84.8
250.0	92.7	500.0	86.7
600.0	95.0	1000.0	100.2

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	95.3	15.6	91.4	31.3	85.0
15.6	90.6	31.3	86.7	62.5	85.1
44.2	78.8	88.4	67.5	175.8	71.1
62.5	22.4	125.0	52.8	250.0	23.8
88.4	3.0	175.8	3.2	353.5	2.9
98.4	0.8	192.8	0.4	365.5	0.7
105.1	0.2	219.2	-6.1	420.5	0.0
114.6	0.1	229.3	-6.1	458.5	-9.1
125.0	0.0	250.0	0.0	500.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	345.3	0.0
148.6	0.2	297.3	0.1	354.8	0.1
162.1	0.8	324.2	0.8	448.4	0.7
175.8	3.0	353.5	2.8	767.1	3.0
250.0	24.9	500.0	24.1	1000.0	22.5
353.5	78.4	707.1	80.3	1414.2	97.2
1000.0	78.4	2000.0	95.3	4000.0	100.7
2000.0	86.5	4000.0	101.8	8000.0	108.8

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	90.9	125.0	91.3	250.0	92.1
125.0	85.8	250.0	85.9	500.0	88.4
353.6	81.5	707.2	87.8	1414.4	71.8
808.0	22.6	1600.0	52.6	2000.0	23.8
707.1	3.1	1414.2	3.4	2828.4	2.9
771.0	0.9	1542.0	0.4	3084.0	0.7
848.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	0.0
917.0	0.2	1834.0	-0.1	3668.0	-9.1
1000.0	0.0	2000.0	0.0	4000.0	0.0
1090.5	0.2	2181.0	0.0	4362.0	-9.1
1189.2	0.3	2378.4	0.1	4756.8	0.0
1296.6	1.0	2593.6	0.7	5187.2	0.7
1414.2	3.0	2828.4	2.8	5656.8	2.9
2000.0	24.9	4000.0	24.1	8000.0	22.0
2828.4	99.3	5656.8	88.8	11313.6	92.4
8000.0	99.3	16000.0	95.8	32000.0	93.0
16000.0	98.8	32000.0	98.0	64000.0	93.1

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino

Pierantonio Benvenuti



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

Laboratorio Misure di Electroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 4 di 6
Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	80.5	1000.0	85.4
1000.0	85.1	2000.0	79.8
2026.8	76.2	3857.6	73.6
4000.0	32.6	8000.0	24.7
5656.8	3.0	11313.8	3.0
8168.0	0.8	12336.8	0.7
8727.2	0.2	13454.4	0.2
7336.0	0.2	14672.0	0.0
8000.0	0.0	16000.0	0.0
8724.0	0.1	17468.0	0.0
9513.6	0.2	19027.2	0.2
10374.4	1.0	20748.8	0.5
11313.8	3.0	22627.2	3.0
16000.0	25.0	32000.0	85.4
22027.2	90.1	45254.4	98.9
34000.0	80.6	124000.0	96.5
128000.0	90.1	200000.0	81.4

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two bandedge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	0.0
31.5	28.7	0.0
	40.5	-0.0
	31.3	-0.0
63	57.3	0.0
	81.1	-0.0
	62.5	-0.0
125	114.6	0.0
	162.1	-0.1
	125.0	-0.1
250	229.3	0.0
	324.2	0.2
	250.0	0.2
500	458.5	0.0
	648.4	-0.0
	500.0	-0.0
1k	917.0	0.0
	1296.8	-0.2
	1000.0	-0.2
2k	1834.0	0.0
	2593.6	0.2
	2000.0	0.2
4k	3668.0	0.0
	5187.2	0.1
	4000.0	0.1
8k	7336.0	0.0
	10374.4	0.0

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670
Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leq. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under test.

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Livello Level	Δ Leq 31.5 Hz	Δ Leq 16k Hz
[dB]		
127	-0.0	-0.0
126	0.0	-0.0
125	-0.0	-0.0
124	0.0	0.0
123	-0.0	-0.0
122	-0.0	-0.0
117	0.0	-0.0
112	-0.0	-0.0
107	-0.0	-0.0
102	-0.0	-0.0
97	-0.0	-0.0
92	-0.0	-0.0
87	-0.0	-0.0
82	0.1	-0.0
77	0.0	0.0
72	-0.0	-0.0
67	-0.0	-0.0
62	-0.0	-0.0
57	0.0	-0.0
52	-0.0	-0.0
47	-0.1	-0.0
46	0.0	-0.0
45	-0.0	-0.0
44	-0.0	-0.0
43	-0.1	-0.0

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	Δ Leq 31.5 Hz	Δ Leq 16k Hz
[dB]			
27+ 137	135	0.0	-0.0
	55	-0.0	-0.0
17+ 127	125	-0.0	-0.0
	45	-0.1	0.0

Funzionamento in tempo reale – Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso modulato in frequenza.

Real-time operation of all filters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz + 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di modulazione: 55.0 s

Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s

Leq averaging time:

Filtro Filter	Δ LEQ
[Hz]	[dB]
31.5	-0.0
63	-0.1
125	-0.1
250	-0.0
500	-0.0
1k	-0.2
2k	-0.0
4k	0.1
8k	-0.1
16k	-0.2



DELTA OHM S.r.l.
 Via Marconi, 5
 35030 Caselle di Selvazzano (PD)
 Tel. 0499-0498977150
 Fax 0499-049635596
 e-mail: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Elettrocustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 6 di 6
 Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002670
 Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento – Anti-alias filters

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari al fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
31.5	92.9
63	92.3
125	92.3
250	93.5
500	100.5
1k	90.0
2k	92.3
4k	92.9
8k	88.9
16k	87.4

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
 The operator
 Biciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvaccano (PD)
Tel. 0039-0499977150
Fax 0039-049635506
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misura di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 7
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-10-29
- cliente <i>customer</i>	T.R. Turoni S.r.l. - Via Copernico, 26 - 47122 Forlì (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	Toricelli S.r.l. - Via A. Masetti, 11/L - 47122 Forlì (FC)
- richiesta <i>application</i>	DDT 136
- in data <i>date</i>	2014-10-21
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri acustici
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2110L
- matricola <i>serial number</i>	12062732867
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/10/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	29450

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento 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 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 06 rev. 2
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".
The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty
		[dB]
Ottava - Octave	31.5 Hz - 16 kHz	0.1 ± 0.80
Terzo d'ottava - Third octave	20 Hz - 20 kHz	0.1 ± 0.80

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0507-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	3	12062732867

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri 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 mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static Pressure [hPa]	Umidità relativa Relative Humidity [%R.H.]
23.2	1019	47.1



DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-949897/150
Fax 049-949635596
e-mail: info@deltaohm.com
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 7
Page 3 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE
TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento:

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

17 dB + 127 dB.

Attenuazione relativa - Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	20Hz [dB]	Freq. [Hz]	25Hz [dB]
3.6	69.9	4.0	70.9
6.4	67.1	8.1	69.0
13.9	33.0	17.5	48.8
15.0	15.4	19.7	20.7
17.5	2.6	22.1	2.2
18.1	1.3	22.8	0.9
18.8	0.5	23.5	0.3
19.2	0.1	24.2	0.0
19.7	0.0	24.8	0.0
20.2	0.1	25.5	0.1
20.6	0.5	26.2	0.3
21.4	1.3	27.0	1.0
22.1	2.7	27.8	2.5
24.8	17.4	31.2	21.1
27.8	50.2	35.1	52.2
60.4	90.9	79.1	93.4
107.0	97.8	134.0	97.5

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	40Hz [dB]	Freq. [Hz]	50Hz [dB]
5.8	72.3	7.2	75.7	9.1	78.9
10.2	67.5	12.0	73.4	16.2	75.8
22.1	49.3	27.0	53.3	35.1	57.0
24.8	17.9	31.2	28.4	39.4	39.9
27.8	3.4	35.1	2.4	44.2	2.7
29.7	1.0	36.2	0.9	45.6	0.8
29.0	0.3	37.3	0.3	47.0	0.2
30.4	0.1	38.3	0.1	48.3	0.0
31.3	-0.1	39.4	0.0	49.6	0.0
32.1	0.0	40.4	0.1	50.9	0.0
33.0	0.2	41.6	0.3	52.4	0.2
34.0	0.9	42.8	0.9	54.0	0.8
35.1	2.7	44.2	2.5	55.7	2.9
36.4	38.1	49.6	40.1	62.5	49.2
44.2	58.4	55.7	60.9	70.2	63.7
90.0	96.0	120.9	98.6	157.3	98.0
169.8	97.7	214.0	101.5	299.0	103.4

Freq. [Hz]	63Hz [dB]	Freq. [Hz]	80Hz [dB]	Freq. [Hz]	100Hz [dB]
11.5	81.4	14.5	84.7	18.3	87.3
20.4	79.4	25.7	82.9	32.3	85.0
44.2	58.5	55.7	63.9	70.2	64.3
49.6	42.3	62.5	41.4	78.7	53.1
55.7	3.1	70.2	3.1	88.4	3.0
57.5	1.0	72.4	0.9	91.2	0.7
59.2	0.3	74.6	0.2	94.0	0.1
60.9	0.0	76.7	0.1	96.6	0.1
62.5	0.0	78.7	0.0	99.2	0.0
64.2	0.0	80.9	0.1	101.9	0.1
66.0	0.2	83.2	0.2	104.8	0.2
68.0	0.9	85.7	0.8	107.9	0.7
70.2	3.0	88.4	3.1	111.4	3.0
76.7	45.2	99.2	52.1	125.0	57.1
88.4	70.9	111.4	74.1	140.3	80.0
191.0	99.1	241.7	98.2	304.5	99.7
329.7	100.0	428.0	101.8	630.2	102.7

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti



DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0499-0498977150
Fax 0499-049635506
e-mail: info@deltaohm.com
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Pagina 4 di 7
Page 4 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	160Hz [dB]	Freq. [Hz]	200Hz [dB]
23.0	91.2	29.0	91.8	36.5	93.5
40.7	90.3	51.3	93.9	64.6	97.8
66.4	73.2	111.4	78.5	140.3	84.8
99.7	55.1	129.0	56.2	157.0	62.3
111.4	3.0	140.3	3.2	170.0	3.2
114.9	0.7	144.8	0.7	182.4	0.7
118.4	0.1	149.1	0.2	187.9	0.1
121.7	0.0	153.4	0.1	193.3	0.0
125.0	0.0	157.5	0.0	199.4	0.0
128.3	0.0	161.7	0.0	203.7	0.0
132.0	0.1	166.3	0.2	209.5	0.1
136.0	0.0	171.3	0.7	215.8	0.0
140.3	3.1	176.8	3.2	222.7	3.1
157.5	61.3	198.4	65.8	250.0	69.8
176.8	88.6	222.7	69.4	280.8	92.3
203.7	101.8	483.4	101.8	605.1	103.3
679.3	102.0	855.0	103.4	1578.4	105.1

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.25kHz [dB]	Freq. [Hz]	1.6kHz [dB]
184.0	67.1	231.8	69.5	292.1	91.2
325.8	62.7	410.5	65.3	517.1	66.5
707.1	73.3	890.9	78.5	1122.5	84.9
789.7	56.2	1000.0	56.0	1269.0	62.5
890.9	3.2	1122.5	3.0	1414.2	3.2
919.3	0.0	1150.3	0.0	1459.3	0.7
947.0	0.2	1183.2	0.1	1503.3	0.2
973.9	0.1	1227.1	0.0	1546.0	0.0
1000.0	0.0	1269.9	0.0	1587.4	0.0
1026.0	0.0	1293.6	0.0	1629.9	0.1
1055.9	0.2	1330.4	0.1	1676.2	0.2
1087.8	0.7	1370.0	0.0	1726.7	0.7
1122.5	3.1	1414.2	3.1	1781.8	3.2
1250.0	61.0	1587.4	65.6	2000.0	69.8
1414.2	88.5	1781.8	80.6	2244.9	93.1
3009.8	103.2	3667.4	103.1	4872.6	101.0
6434.7	104.0	8847.3	102.5	8827.1	102.1

Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	315Hz [dB]	Freq. [Hz]	400Hz [dB]
46.0	63.2	68.0	63.4	73.0	60.0
61.4	65.6	102.6	62.3	129.3	62.7
176.8	88.8	222.7	63.7	290.6	67.2
186.4	66.3	250.0	28.5	315.0	40.0
232.7	3.1	280.8	2.4	353.8	2.6
229.8	0.6	289.8	1.0	364.8	0.8
236.8	0.1	298.3	0.4	375.8	0.2
243.5	0.0	306.8	0.1	386.5	0.0
250.0	0.0	316.0	0.0	396.9	0.0
258.7	0.0	323.4	0.0	407.5	0.0
264.0	0.1	332.0	0.2	418.1	0.2
271.9	0.8	342.6	0.8	431.7	0.9
280.6	3.3	353.6	2.4	445.4	2.9
315.0	80.4	396.8	39.9	500.0	40.4
353.6	100.5	445.4	60.7	561.2	63.9
787.4	103.5	699.8	102.3	1218.2	102.4
1398.7	105.0	1711.8	105.1	2356.8	105.2

Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	2.5kHz [dB]	Freq. [Hz]	3.15kHz [dB]
368.0	61.2	463.7	66.8	584.2	60.6
651.8	67.0	820.9	61.3	1034.3	62.7
1414.2	69.1	1781.8	63.7	2244.9	67.1
1587.4	66.3	2000.0	28.4	2519.8	40.1
1781.8	3.2	2244.9	2.4	2626.4	2.6
1838.8	0.6	2316.5	0.9	2519.7	0.9
1894.0	0.1	2386.3	0.3	3006.6	0.2
1947.9	0.0	2454.2	0.0	3602.1	0.0
2000.0	-0.1	2516.8	0.0	3174.8	0.0
2053.5	0.1	2587.3	0.0	3250.8	0.0
2111.9	0.2	2668.8	0.2	3352.4	0.2
2175.5	0.7	2741.0	0.8	3453.4	0.9
2244.9	3.3	2828.4	2.4	3603.0	3.0
2519.8	60.6	3174.8	39.9	4000.0	40.4
2820.4	101.1	3583.0	60.7	4409.8	63.9
6139.1	101.3	7734.0	98.9	9765.2	98.7
10699.5	101.1	13894.7	99.8	17254.2	99.0

Freq. [Hz]	500Hz [dB]	Freq. [Hz]	630Hz [dB]	Freq. [Hz]	800Hz [dB]
92.0	67.5	116.9	62.0	148.0	61.6
162.9	69.9	205.2	74.9	259.6	77.6
353.8	58.4	445.5	64.0	561.2	60.4
390.0	42.1	500.0	41.0	630.0	53.1
445.5	2.9	561.2	3.1	707.1	3.0
459.7	0.9	579.1	0.9	729.7	0.7
473.5	0.2	595.6	0.2	751.7	0.2
487.0	0.0	613.5	0.1	773.6	0.1
500.0	0.0	630.0	0.0	795.7	0.0
513.4	0.0	648.0	0.0	814.9	0.1
528.0	0.2	665.2	0.2	838.1	0.2
543.9	0.9	682.2	0.8	863.4	0.8
561.2	2.9	707.1	3.2	890.9	3.2
630.0	45.1	793.7	52.1	1000.0	57.0
707.1	70.9	890.9	74.4	1122.5	79.9
1034.6	103.4	1933.7	103.2	2436.3	102.9
2171.4	104.7	3423.7	105.4	4313.6	104.8

Freq. [Hz]	4kHz [dB]	Freq. [Hz]	5kHz [dB]	Freq. [Hz]	6.3kHz [dB]
738.0	66.8	927.3	69.1	1188.3	67.0
1303.1	63.5	1641.8	63.3	2088.8	62.1
2028.4	58.4	2563.6	63.9	4489.9	60.3
3174.6	42.1	4096.0	41.0	6039.7	53.1
3563.0	2.9	4499.9	3.1	6654.9	2.9
3677.3	0.9	4633.1	0.9	6837.0	0.7
3798.1	0.2	4772.7	0.2	8013.2	0.1
3886.8	0.0	4908.4	0.1	8184.1	0.0
4060.0	0.0	5059.7	0.0	8340.0	0.0
4167.0	0.0	5174.5	0.0	8519.5	0.1
4223.8	0.2	5321.6	0.2	8784.6	0.2
4351.0	0.8	5482.0	0.8	8966.8	0.8
4489.8	2.9	5656.8	3.1	7127.2	3.1
5039.7	45.0	6340.0	52.2	8000.0	57.0
5856.8	70.8	7122.2	74.3	8976.7	70.8
12278.2	97.5	15469.8	98.9	18400.4	96.8
21739.0	97.5	27389.4	97.2	34508.4	96.3

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	10kHz [dB]	Freq. [Hz]	12.5kHz [dB]
1472.0	86.3	3854.6	84.3	2038.7	82.4
2608.2	80.4	3283.7	78.6	4137.1	76.6
5058.9	73.3	7127.2	78.4	8979.7	84.3
6349.6	55.2	8000.6	56.0	10079.4	62.4
7127.2	3.2	8979.7	3.1	11313.7	3.1
7354.6	0.8	9206.2	0.6	11674.6	0.6
7516.2	0.2	9545.4	0.2	12026.4	0.1
7791.5	0.1	9816.7	0.1	12368.3	0.0
8000.0	0.0	10079.4	0.0	12699.2	0.0
8214.1	0.1	10349.1	0.1	13039.0	0.1
8447.5	0.2	10643.2	0.2	13409.6	0.2
8702.1	0.7	10960.9	0.6	13813.7	0.7
8979.7	3.1	11313.7	3.1	14254.4	3.2
10079.4	61.4	12059.2	60.7	15000.0	60.7
11313.7	87.6	14254.3	88.5	17029.3	90.2
24556.4	95.2	30936.1	94.3	38989.9	93.1
43477.0	95.2	54776.7	94.2	69016.9	93.1

Freq. [Hz]	16kHz [dB]	Freq. [Hz]	20kHz [dB]
2944.0	80.7	3079.2	78.5
5212.5	74.8	6267.3	73.0
11313.8	87.4	14254.4	88.2
12699.2	66.3	16000.0	73.0
14254.4	3.2	17959.4	3.1
14700.1	0.6	18532.3	0.5
15152.3	0.2	19099.7	0.0
15583.0	0.0	19633.4	0.0
16000.0	0.0	20159.7	0.0
16426.2	0.1	20698.2	0.0
16866.0	0.3	21268.4	0.1
17401.2	0.7	21877.9	0.3
17959.4	3.3	22627.4	2.9
20158.7	75.7	25398.4	28.6
22627.4	90.8	28508.7	83.0
40112.8	91.9	61878.3	90.1
60255.8	91.4	109527.5	88.4

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]	Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.8	0.4		500.0	0.0
20	19.2	0.1	830	613.5	0.0
	21.4	0.8		685.2	-0.1
	19.7	0.6		630.0	-0.1
25	24.2	0.1	890	773.0	0.0
	27.0	0.6		803.4	-0.2
	26.6	0.6		793.7	-0.2
31.5	30.4	0.1	1000	973.9	0.0
	34.0	0.5		1087.6	-0.6
	31.2	0.5		1060.0	-0.6
40	38.2	0.0	1250	1227.1	0.0
	42.6	0.4		1379.5	-0.1
	39.4	0.4		1259.9	-0.1
50	48.3	0.0	1600	1546.0	0.0
	54.0	0.0		1726.7	-0.2
	49.8	0.0		1587.4	-0.2
63	60.9	0.0	2000	1947.9	0.1
	63.0	-0.6		2175.5	0.2
	62.5	-0.6		2009.0	0.2
80	76.7	0.0	2500	2454.2	0.0
	85.7	-0.0		2741.0	0.4
	78.7	-0.0		2513.8	0.4
100	88.6	0.0	3150	3092.1	0.0
	107.9	0.0		3453.4	0.1
	89.2	0.0		3174.6	0.1
125	121.7	0.0	4000	3885.8	0.0
	136.6	-0.1		4351.0	0.0
	125.6	-0.1		4050.0	0.0
160	153.4	0.0	5000	4986.4	0.0
	171.3	-0.2		5482.6	0.0
	157.5	-0.2		5035.7	0.0
200	193.3	0.0	6300	6184.1	0.0
	215.6	-0.1		6906.8	-0.1
	198.4	-0.1		6349.6	-0.1
250	243.5	0.0	8000	7791.5	0.0
	271.9	0.2		8702.1	-0.1
	250.0	0.2		8009.0	-0.1
315	306.8	0.0	10000	9816.7	0.0
	342.6	0.4		10963.9	-0.1
	315.0	0.4		10079.4	-0.1
400	388.5	0.0	12500	12366.3	0.0
	431.7	0.1		13813.7	-0.2
	386.6	0.1		12699.2	-0.2
500	487.6	0.0	16000	15882.0	0.0
	543.9	0.0		17404.2	-0.2

Somma dei segnali d'uscita

Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two bandedge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leq. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under test.

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Livello Level	Δ Leq 20 Hz	Δ Leq 20k Hz
[dB]		
127	-0.0	-0.0
126	0.0	-0.0
125	-0.0	-0.0
124	0.0	0.0
123	-0.0	-0.0
122	-0.0	-0.0
117	0.0	0.0
112	0.0	-0.0
107	-0.0	-0.0
102	-0.0	-0.0
97	-0.0	-0.0
92	-0.0	-0.0
87	-0.0	-0.0
82	0.1	0.0
77	0.0	0.0
72	-0.0	-0.0
67	-0.0	-0.0
62	-0.0	-0.0
57	0.0	-0.0
52	0.0	-0.0
47	-0.0	-0.0
46	-0.1	-0.0
45	-0.0	-0.0
44	-0.0	-0.1
43	-0.0	-0.1

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	Δ Leq 20 Hz	Δ Leq 20k Hz
[dB]			
27- 137	135	0.0	-0.0
	55	0.0	-0.1
17- 127	125	-0.0	-0.0
	45	-0.0	-0.1

Funzionamento in tempo reale - Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso modulato in frequenza.

Real-time operation of all filters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz - 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di modulazione: 55.0 s

Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.

Leq averaging time:

Filtro Filter [Hz]	Δ LEQ [dB]	Filtro Filter [Hz]	Δ LEQ [dB]
20	0.1	800	0.0
25	0.2	1k	-0.1
31.5	0.2	1.25k	0.0
40	0.1	1.6k	0.0
50	0.0	2k	0.0
63	0.0	2.5k	0.2
80	0.0	3.15k	0.0
100	0.0	4k	0.0
125	0.0	5k	0.0
160	0.0	6.3k	0.0
200	0.0	8k	0.0
250	0.0	10k	0.0
315	0.1	12.5k	0.0
400	0.0	16k	-0.1
500	0.0	20k	-0.2
630	-0.1		



DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 049-0498977150
Fax 049-049635596
e-mail: info@deltahm.com
Web Site: www.deltahm.com

Laboratorio Misure di Elettrotecnica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 124

Pagina 7 di 7
Page 7 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002671
Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento – Anti-alias filters

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari al fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]	Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
20	95.2	800	93.0
25	94.1	1k	90.4
31.5	94.2	1.25k	91.1
40	94.0	1.6k	97.9
50	93.2	2k	93.3
63	94.0	2.5k	93.4
80	93.7	3.15k	97.9
100	93.2	4k	95.9
125	93.8	5k	96.3
160	94.1	6.3k	96.7
200	94.6	8k	90.8
250	96.2	10k	86.5
315	97.1	12.5k	85.0
400	101.9	16k	91.5
500	104.7	20k	83.4
630	98.9		

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

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: info@deltaohm.com
 Web Site: www.deltaohm.com

Laboratorio Misure di Electroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
 Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 124

Pagina 1 di 4
 Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-10-29
- cliente <i>customer</i>	T.R. Turoni S.r.l. - Via Copernico, 26 - 47122 Forlì (FC)
- destinatario <i>receiver</i>	Toricelli S.r.l. - Via A. Maselli, 11/L - 47122 Forlì (FC)
- richiesta <i>application</i>	DDT 136
- in data <i>date</i>	2014-10-21
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2020
- matricola <i>serial number</i>	11031656
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/10/28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	29454

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 le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità della taratura 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 01 rev. 3.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
	[dB]	[Hz]	
Livello Level	94 + 124	31.5	0.14 [dB]
		63	0.12 [dB]
		125 + 2000	0.11 [dB]
		4000	0.14 [dB]
		8000	0.18 [dB]
	12500 + 16000	0.25 [dB]	
Frequenza Frequency	94 + 124	-	0.01 [%]
Distorsione Distortion	94 + 124	31.5 + 500	0.5 [%]
		1000 + 16000	0.37 [%]

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 13-0720-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 13-0720-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

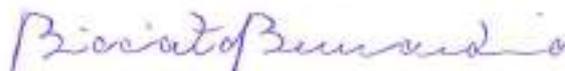
Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. - A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono 1/2" - 1/2" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2020	11031856

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672
Certificate of Calibration**Parametri ambientali****Environmental parameters**

I parametri 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 mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
[°C]	[hPa]	[%R.H.]
23.1	1019.0	47.4

Formule**Formulas**

Di seguito si riportano la formula di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore.

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{ref} = 20 \text{ Log } V_c - S_{0c} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{Vp} + 93.9794$$

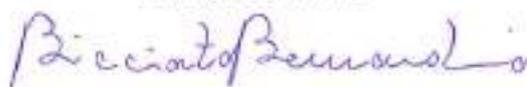
Dove:

Where:

SPL _{ref}	[dB]	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V _c	[V]	Valore della tensione inserita V inserted voltage V
S _{0c}	[dB]	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ε _T	[dB]	Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction
ε _P	[dB]	Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction
ε _H	[dB]	Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction
ε _{Vp}	[dB]	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]. Correction for the microphone polarization voltage

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino BiccatoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14002672
Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato

Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

ΔF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency	ΔF	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[Hz]	[Hz]	[%]
1000.00	6.12	± 1

Verifica della distorsione totale del segnale generato

Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incetezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[dB]	[%]	[%]	[%]
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.6		

Verifica del livello di pressione sonora generato

Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{OC} - \epsilon_f - \epsilon_p - \epsilon_H - \epsilon_{Vp} + 93.9794$									
S_{OC} [dB]	V_C [mV]	ϵ_{Vp} [dB]	ϵ_f [dB]	ϵ_p [dB]	ϵ_H [dB]	SPL_{Ref} [dB]	Δ [dB]	Incetezza Uncertainty [dB]	Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB]
-38.27	12.193	0.00	0.00	0.00	0.00	93.98	-0.02	0.11	± 0.4
-38.27	121.096	0.00	0.00	0.00	0.00	113.91	-0.09		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Biccato

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti