PIANO ATTUATIVO "RESIDENZIALE" DI INIZIATIVA MISTA DEL COMPARTO EDIFICATORIO C2m IN LOCALITÀ S.EGIDIO - COMUNE DI PERUGIA.

TAV.	17	RELAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

Perugia, Aprile 2016

Aggiornamento Marzo 2018

Il Progettista
Arch. Adelio Rosi

AL SINDACO DEL COMUNE DI PERUGIA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Secondo
Art. 8 comma 3 Legge n.447 del 26 ottobre 1995
Art. 11 Legge Regionale n.8 del 6 giugno 2002
Art. 17 e 18 Reg. Regionale n.1 del 13 agosto 2004

^^^^^^^^^^^^

- Tipo di attività: **Piano attuativo residenziale di iniziativa privata del Comparto edificatorio**

  C2m – 1° stralcio funzionale

- Ubicazione ..……... ….....…… **Fraz. S. Egidio (PG)**

- Richiedente – referente unico: ..... **Testi Paolo**, Via Cristofani, 14 Ponte S. Giovanni - (PG)

- Tecnico relatore :…….…..**Dott. Ing. ANDREA PUCCI**

- residente in Via della Circonvallazione, 3 06055 Cerqueto di Marsciano (PG), con studio in Viale della Repubblica,2 S.Valentino di Marsciano (PG) Tel./Fax 075.879.51.70, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia al n.A1769.

- Tecnico co-relatore :…….…...…..**Dott. Ing. MONICA SARACA VOLPINI**

- residente in Via della Circonvallazione, 3 06055 Cerqueto di Marsciano (PG), iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia al n.A2501.

- Allegati :
1. Planimetria Strutture e Punti di Misura (scala 1:500)
2. Planimetria catastale (scala 1.2000)
3. Estratto PRG (scala 1.5000)
8. Certificato di taratura fonometro n°14000374
10. Certificato di taratura calibratore n°14000375

Premessa

I sottoscritti Dott. Ing. ANDREA PUCCI e Dott. Ing. MONICA SARACA VOLPINI, sopra generalizzati, in qualità di Tecnici incaricati dal Sig. Testi Paolo referente unico per il piano attuativo di iniziativa privata del Comparto edificatorio C2m in Loc. S. Egidio, Fraz. di Perugia, rendono la presente relazione tecnica conformemente a quanto stabilito dall'art. 11 della Legge Regionale n.8 del 06/06/2002 e finalizzata alla determinazione della *valutazione previsionale di clima acustico* inerente il *piano attuativo residenziale di iniziativa privata del Comparto edificatorio C2m* di prossima realizzazione oggetto del nostro studio.

Normativa di riferimento.

LEGGI NAZIONALI

LEGGE n. 447 del26 ottobre 1995: Legge quadro sull'inquinamento acustico.

D.P.C.M. del 01/03/1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

D.P.C.M. del 14/11/1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

D.M. Ambiente del 16/03/1998: Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

D.P.C.M. del 31/03/1998: Atto di indirizzo e coordinamento recante i criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Direttive Europee Dir. n .2002/49/CE "Determinazione e gestione del rumore ambientale"

LEGGI REGIONALI

L.R. n°8 del 06/06/2002: Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico.

Reg. Regionale n°1 del 13/08/2004: Regolamento di attuazione della legge regionale 6 giugno 2002, n°8 – Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico.

GENERALITA'

La *valutazione del clima acustico* è dettata dall'esigenza di verificare la compatibilità del nuovo insediamento con i livelli di rumore esistenti in sito o comunque imposti per le *classi* di destinazioni d'uso assegnate. Questa procedura mira quindi ad evitare costruzioni in aree già caratterizzate da livelli di rumorosità eccessiva ed eventualmente ad obbligare il costruttore a prevedere tutte le misure di contenimento del rumore necessarie per la protezione di questi nuovi ricettori.

Tale valutazione nasce dalla constatazione che, spesso, una gran parte dei problemi di grave inquinamento acustico sono conseguenza di edificazioni avvenute in diretta prossimità di sorgenti sonore di forte intensità e presenti sul territorio da lungo tempo. Ad un'analisi più attenta, si può frequentemente verificare che una diversa disposizione dei volumi edificati o delle funzioni all'interno degli edifici avrebbe consentito una più facile mitigazione della sorgenti sonore che disturbano tale abitazioni.

La legge quadro, prevedendo tale adempimento, impegna i costruttori di nuovi ricettori sensibili a verificare prima la compatibilità tra tali costruzioni e il clima acustico che è presente nell'area: nel caso si evidenziasse una incompatibilità, si dovrà valutare la possibilità di realizzare contestualmente delle bonifiche e di progettare l'insediamento in maniera da poter sfruttare al meglio le possibilità di bonifica effettivamente disponibili . In questo senso la legge, pur senza affermarlo esplicitamente, pone a carico dei nuovi insediamenti le opere di bonifica necessarie a rendere il clima acustico dell'area compatibile con la fruizione che si intenderà farne.

QUADRO NORMATIVO

La legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995, stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dall'inquinamento acustico a livello nazionale. I successivi decreti attuativi il D.P.C.M. del 01/03/1997 che ha fissato i *valori limite di immissione* da rispettare a scala nazionale, per le varie classi di destinazione d'uso del territorio (sei classi), costituiscono il mezzo atto ad attuare la tutela del territorio dal rumore da parte dell'Autorità competente.

DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL SITO

La lottizzazione "Comparto C2m" andrà realizzata al margine della frazione di S. Egidio, adiacente a monte ed a valle a degli insediamenti residenziali preesistenti, costituiti da villette

unifamiliari, bifamiliari e piccole palazzine, in zona collinare a totale vista panoramica sulla valle sottostante, sormontata dall'abitato di S. Egidio.

L'area è individuata al NCT del Comune di Perugia al Foglio 276.

Si presenta attualmente delimitata a SUD da campi agricoli, a EST dalla strada provinciale aeroporto S. Egidio che sale verso Nord verso l'abitato di S. Egidio e verso Sud conduce all'Aeroporto regionale "S. Francesco di Assisi". L'area oggetto di lottizzazione ad OVEST confina con una area prevalentemente agricola costituita da oliveti ed altre colture, e a NORD con altre zone agricole destinate principalmente ad oliveti.

L'area si presenta nel complesso agricola ma a ridosso di una zona residenziale di recente costruzione posta dall'altra parte della strada provinciale. E' prevista inoltre la piantumazione di specie arboree autoctone nelle aree verdi e lungo la viabilità interna.

INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

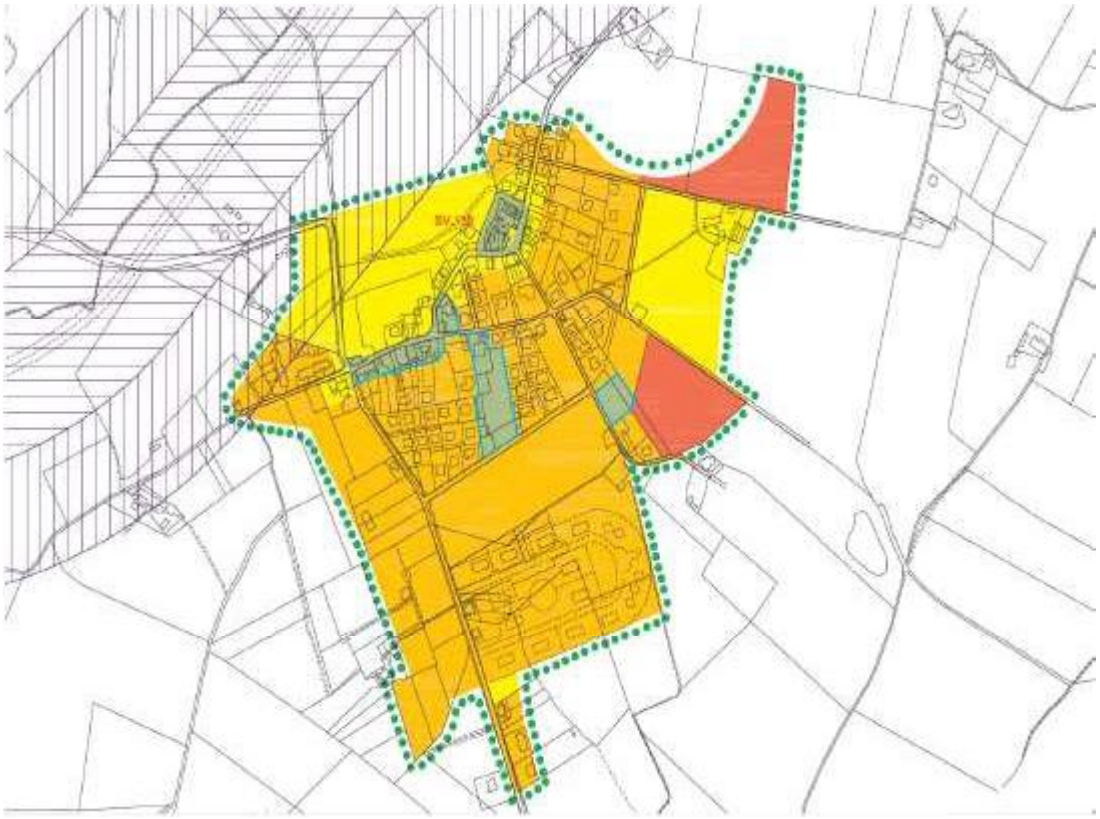
Le sorgenti di rumore principali che concorrono al rumore di fondo sono costituite da:

S1: flusso veicolare lungo la strada provinciale aeroporto S. Egidio che corre parallelamente ad EST dell'area;

S2: flusso dei vettori che raggiungono lo scalo aeroportuale;

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

La lottizzazione in esame, denominata "Comparto C2m- 1° stralcio funzionale" di nuova realizzazione, andrà inserita in una porzione di territorio classificata acusticamente, in base ai limiti stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997, di **Classe III (aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici),** dove sono definiti i valori limite di immissione pari a 60 **dB(A)** per il periodo **diurno** e di 50 **dB(A)** per quello **notturno.**



STRUMENTAZIONE IMPEGNATA

FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE

Marca DELTA OHM S.r.l.

Modello HD9019

Classe 1 secondo Norme IEC 651 e IEC 804

Il sistema di misurazione soddisfa inoltre le specifiche di cui alla CLASSE I delle Norme EN60651/1994 e EN60804/1994. I filtri e i microfoni utilizzati sono conformi rispettivamente alle Norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. Il calibratore è conforme alla Norma CEI 29-14.

COPIA CERTIFICATI SIT E DATA DI CERTIFICAZIONE

Certificati SIT emessi in data 13/02/2014 presso

Delta Ohm s.r.l.

Via G.Marconi,5

35030 Caselle di Salvazzano (PD)

Centro n°124

ALLEGATI

- **CERTIFICATO DI TARATURA N°14000374** inerente ***FONOMETRO;***
- **CERTIFICATO DI TARATURA N°4000374** inerente ***CALIBRATORE;***

VERIFICA DI CALIBRAZIONE

La calibrazione del sistema di misurazione è stata eseguita prima e dopo ogni ciclo di misurazione. La differenza delle due calibrazioni è risultata contenuta nell'intervallo di 0,5 dB rispetto al valore nominale di calibrazione.

POZIONAMENTO MICROFONO

(secondo D.M. 16-03-1998 Allegato B comma 4)

Il microfono da campo libero è stato orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non fosse stata localizzabile o fossero stati presenti più sorgenti è stato usato un microfono per incidenza causale. Il microfono è stato montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore

a 3 m dal microfono stesso. L'altezza del microfono è stata scelta pari a **1,5 ml.**

MODALITA' E RILEVAZIONI FONOMETRICHE IN ESTERNO

(secondo D.M. 16-03-1998 Allegato B comma 6)

Le rilevazioni fonometriche **esterne** sono state effettuate in corrispondenza alle posizioni spaziali dove sono previsti i ricettori sensibili ovvero in prossimità di dove verranno collocate le facciate degli edifici (vedi IM1 ed IM2 – *punti di misura "ricettori-orientati"*) in numero pari a ***2 (due) DIURNI*** + ***NOTTURNI*** punti di misura.

Le misurazioni sono state eseguite a partire dal **giorno venerdì 28 marzo 2014,** in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento non era superiore a **5 m/s**. Il microfono è stato munito di cuffia antivento. La catena di misura è risultata compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994; infatti:

- la temperatura tra i **14°C ;**
- la velocità del vento assente;
- l'umidità relativa del **45%** ;

Risultano entro il range di temperatura di lavoro pari a **0 /+50°C,** ed il range di umidità relativa **< 90%.**

Risultati numerici e grafici delle rilevazioni svolte all'ESTERNO

Si riportano di seguito i risultati dei rilievi effettuati evidenziando per ognuno dei punti di misura effettuato (vedi planimetria allegata) i seguenti dati:

- *Livello di rumore ambientale (L_A)* : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>> , prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale di zona.
- *Analisi grafica e numerica dello spettro di ciascuna misura*: analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava per frequenze comprese tra 20 Hz e 20kHz al fine di verificare la presenza di *basse frequenze* e/o *componenti tonali*

DEFINIZIONI - PARAMETRI

Tempo a lungo termine (T_L) : rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

Tempo di riferimento (T_R) : rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure . La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h.6.00 e le h.22.00 e quello notturno compreso tra le h.22.00 e le h.6.00. **Tempo di riferimento prescelto : – DIURNO e NOTTURNO –**

Tempo di osservazione (T_O) : è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare. **Tempo di osservazione prescelto : –30 min.–**

Tempo di misura (T_M) : all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche delle variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno. **Tempo di misura prescelto : – 0,5 sec. –**

MISURE DIURNE

ID	Descrizione punto di rilievo	Rumore ambientale *La* Leq (dB(A))	Limite rumore ambientale *Llim* Leq (dB(A))	Verifica *Llim > La*
IM1	Nord-Ovest	**50,4**	**60,0**	**OK**
IM2	Nord-Est	**48,4**	**60,0**	**OK**

MISURE NOTTURNE

ID	Descrizione punto di rilievo	Rumore ambientale *La* Leq (dB(A))	Limite rumore ambientale *Llim* Leq (dB(A))	Verifica *Llim > La*
IM1	Nord-Ovest	**42,4**	**50,0**	**OK**
IM2	Nord-Est	**44,0**	**50,0**	**OK**

NOTA: **(s)** tale pedice indica dove è stata effettuata anche **l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava** , di seguito riportata sia in forma numerica che grafica.

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ACUSTICO
ED ALLEGATO FOTOGRAFICO

DENOMINAZIONE DELL'ATTIVITA': **LOTTIZZAZIONE "Piano attuativo residenziale di iniziativa privata del Comparto edificatorio C2m – 1° stralcio funzionale"**
SEDE DELL'ATTIVITA': **S. Egidio-(PG)**
Titolare o Legale Rappresentante: **Testi Paolo & Altri**_____

RISULTATI DEL MONITORAGGIO ACUSTICO

ZONA ACUSTICA IN CUI RICADE L'ATTIVITA'

(Tab. C DPCM 14/11/1997 o art. 6 comma 1 D.P.C.M. 1.3.1991)

TIPO DI ZONA	LIMITE DIURNO - dB(A) (art. 6 comma 1 D.P.C.M. 1.3.1991 o Tab. C DPCM 14/11/1997)	LIMITE NOTTURNO – dB(A) (art. 6 comma 1 D.P.C.M. 1.3.1991 o Tab. C DPCM 14/11/1997)
tutto il territorio nazionale (art.6 DPCM 1.3.1991)	70 dB	60 dB
Aree di tipo misto Classe III (Tab.C DPCM 14.11.1997)	60 dB	50 dB

ORARIO DI FUNZIONAMENTO DELLE SORGENTI DI RUMORE DELL'ATTIVITA'

Mattino: dalle _0.00__ alle _12.00___ (tutto il giorno in quanto trattasi di CIVILI ABITAZIONI)
Pomeriggio: dalle _12.00__ alle _24.00__

DESCRIZIONE DELLA CATENA FONOMETRICA UTILIZZATA

Tipo	Marca e		Tarato il	Certificato taratura n.
Fonometro integratore	Delta Ohm S.r.l.		13/02/2014	N°14000374
Microfono	MG Mod.MK221	26754	13/02/2014	N°14000374
Calibratore	Delta Ohm S.r.l.		13/02/2014	N°14000375

DESCRIZIONE DEL SOFTWARE UTILIZZATO PER L'ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

Software DELTALOG Ver. 1.1 Marca Delta Ohm S.r.l. Via G.Marconi,5 35030 Caselle di Salvazzano (PD) – Italy Tel. 049-8977150

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA DELLA STRUMENTAZIONE AI REQUISITI DI CUI ALL'ART. 2, COMMI 1,2,3,4,5 DEL D.M. 16/3/1998

Il sottoscritto dichiara che la strumentazione sopra indicata è conforme alle specifiche indicate nelle caratteristiche tecniche sotto indicate:
IEC651 Classe 1; IEC804 Classe 1; IEC 1260 Filtri di 1/3 Ottava; IEC60942 Calibratore.-

Il tecnico incaricato

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

PUNTO DI MISURA N._IM01_

MISURA N._**01**_

Ora di inizio del rilevamento:_**16.30**_____
Ora di fine del rilevamento:__**17.30**_____
Condizioni meteorologiche:__**cielo sereno** _____
Velocità del vento:__ **assente m/s**_____
Direzione del vento:_____

Leq(A) misurato:
= **50,4 dB(A)**

Tempo di riferimento:__**diurno**_____
Tempo di osservazione:__**30 minuti**_____
Tempo di misura:__**0.5 sec**_____

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA CON LA STRUMENTAZIONE IN FUNZIONE

GRAFICO DEL PROFILO TEMPORALE DEL Leq(A) RILEVATO

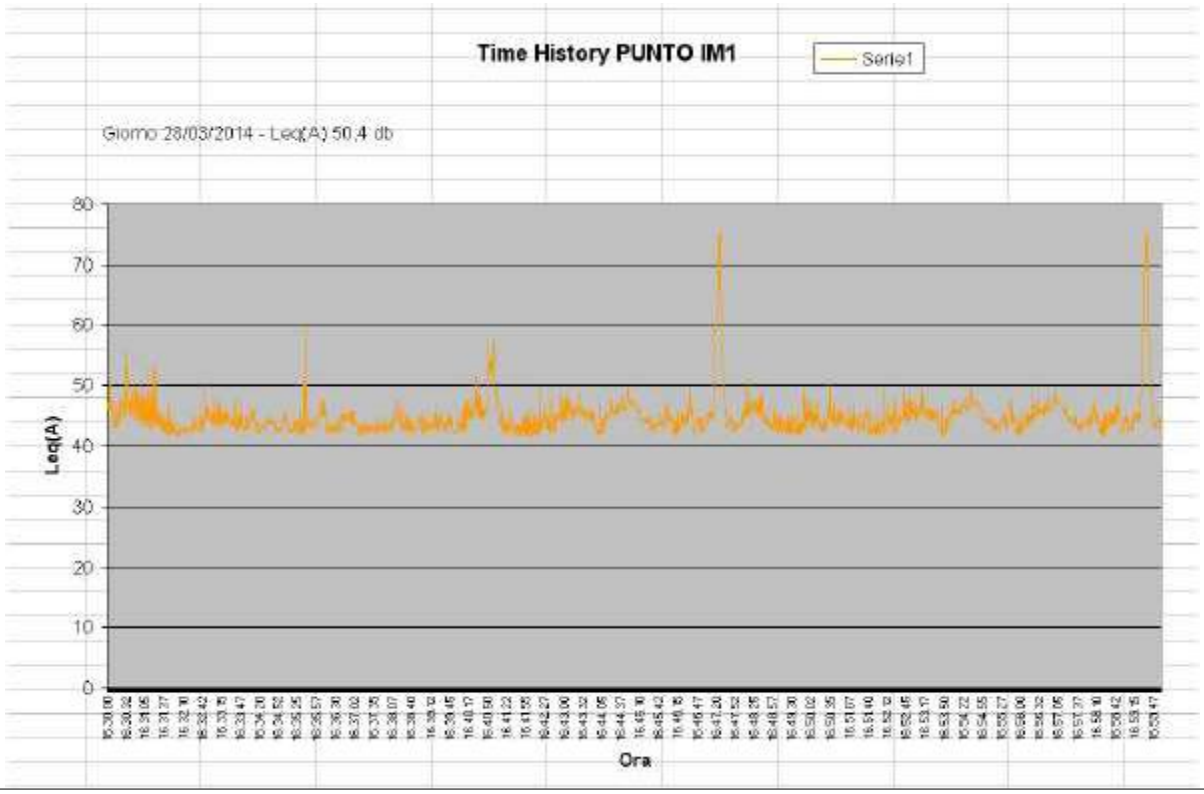


GRAFICO DELLO SPETTRO DI RUMORE RILEVATO

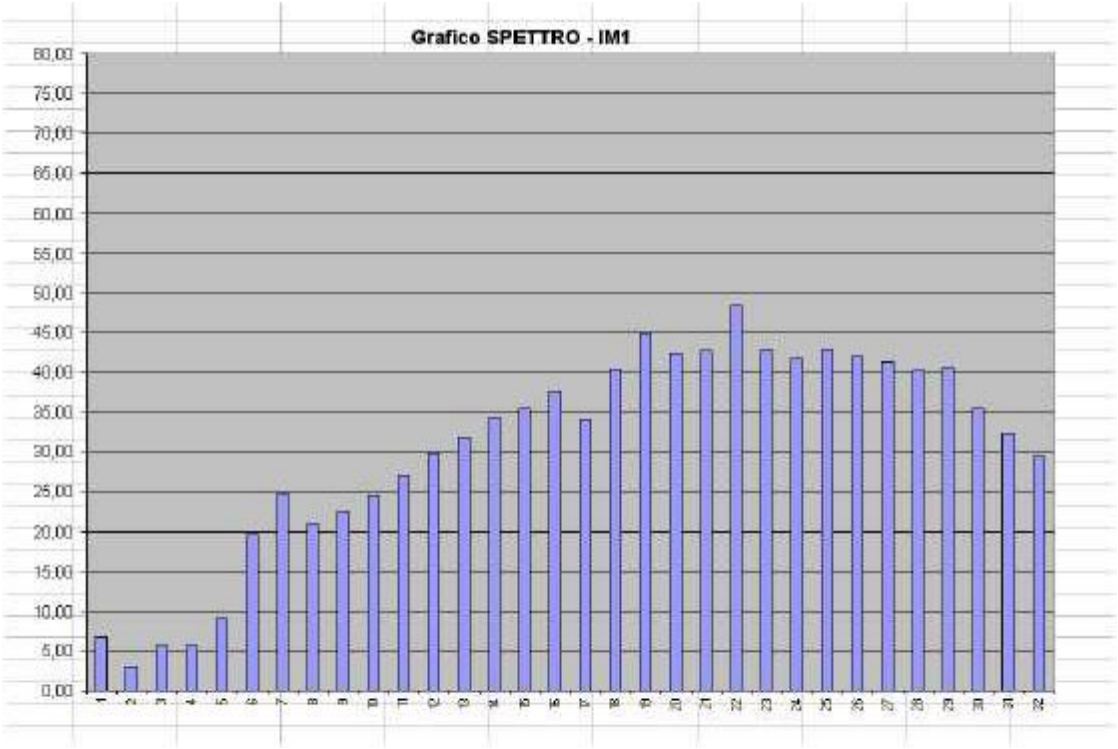


GRAFICO DEL PROFILO TEMPORALE DEL Leq(A) RILEVATO

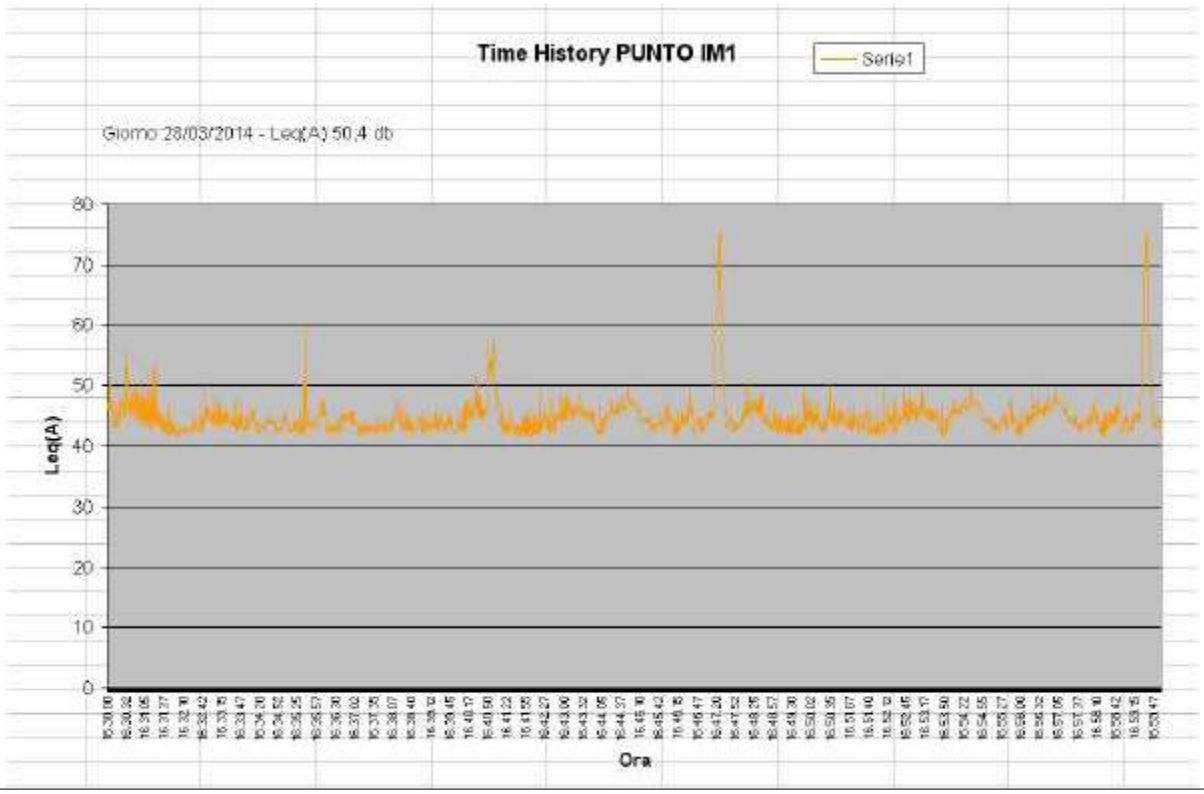


GRAFICO DELLO SPETTRO DI RUMORE RILEVATO

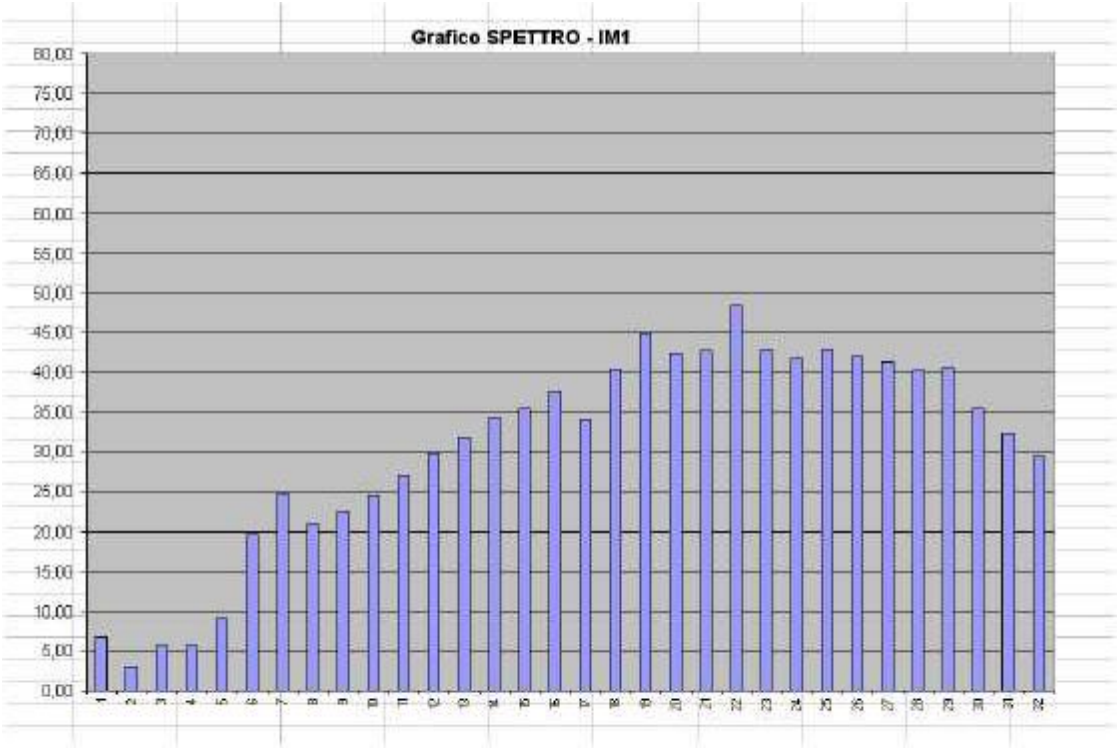
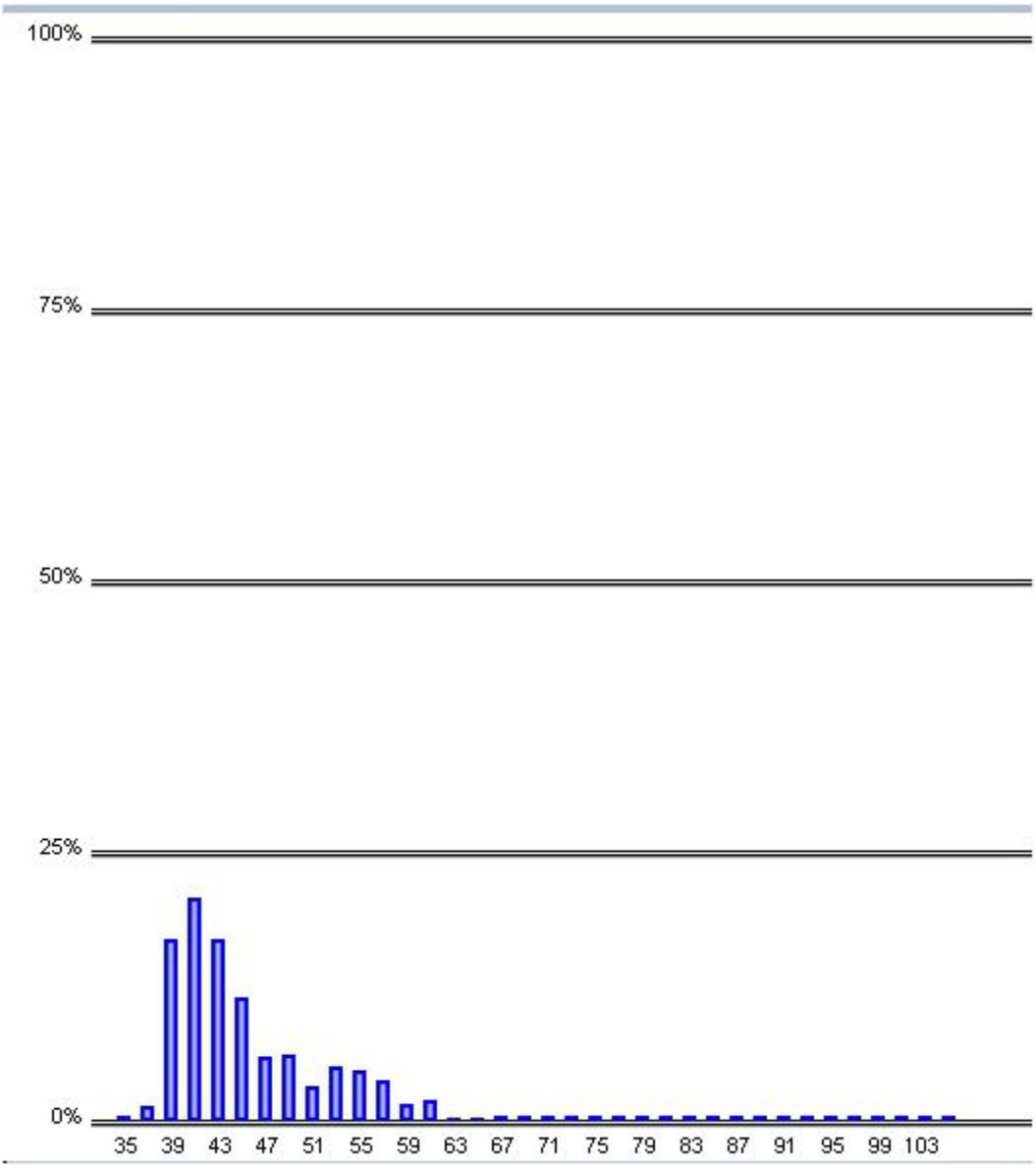


GRAFICO DELLA CURVA DEI PERCENTILI DEL RUMORE RILEVATO



L10: 55,8dB(A)
L50: 51,7dB(A)
L90: 49,6dB(A)
Leq: 50,4dB(A)

Firma e timbro del Tecnico Competente in Acustica che ha svolto le misure

PUNTO DI MISURA N._IM02_

MISURA N._02_

Ora di inizio del rilevamento:_16.00_____
Ora di fine del rilevamento:__16.30_____
Condizioni meteorologiche:__cielo sereno _____
Velocità del vento:__assente m/s_____
Direzione del vento:_____

Leq(A) misurato:
= 48,4 dB(A)

Tempo di riferimento:__diurno_____
Tempo di osservazione:__30 minuti_____
Tempo di misura:__0.5 sec_____

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA CON LA STRUMENTAZIONE IN FUNZIONE

GRAFICO DEL PROFILO TEMPORALE DEL Leq(A) RILEVATO

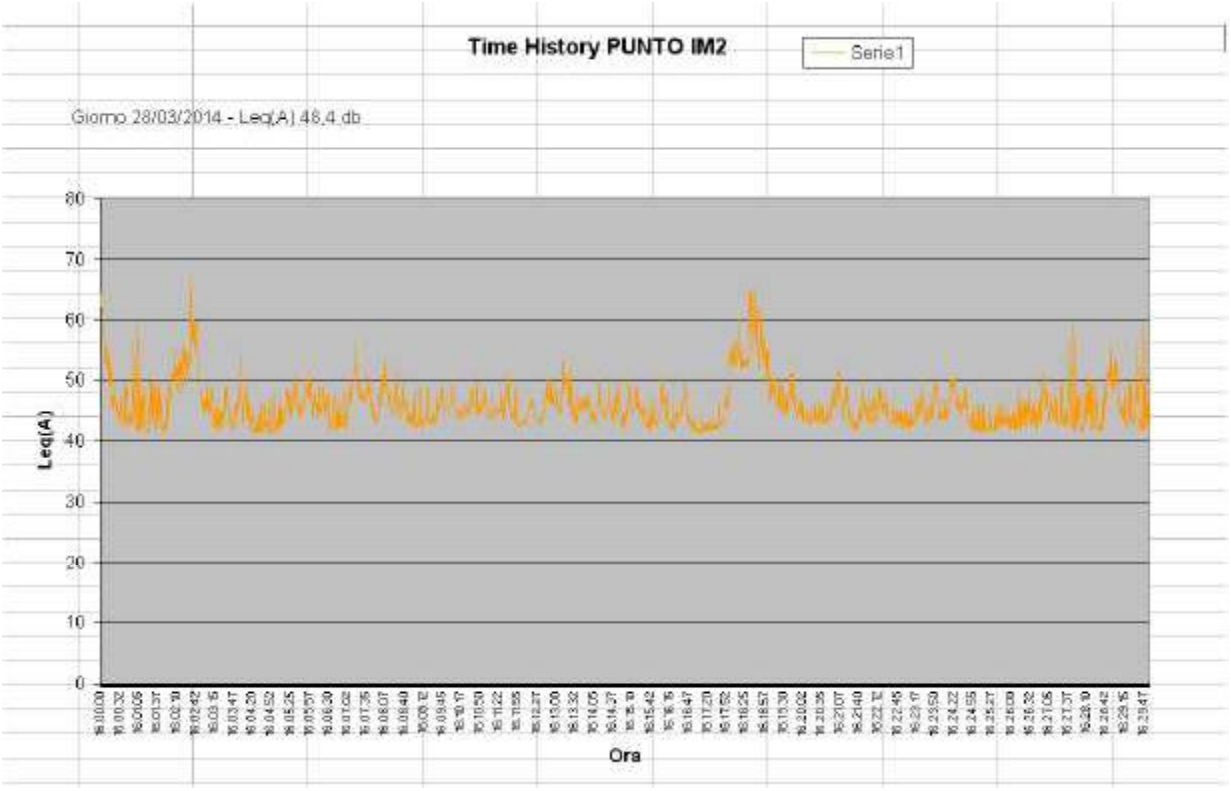


GRAFICO DELLO SPETTRO DI RUMORE RILEVATO

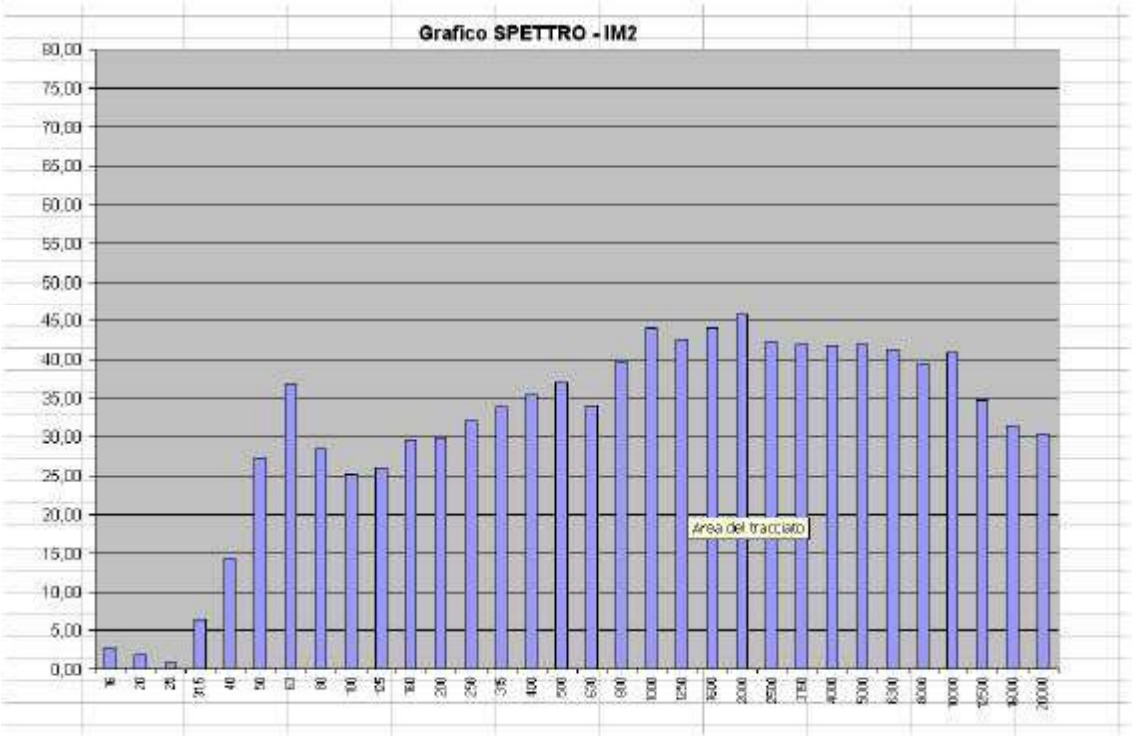
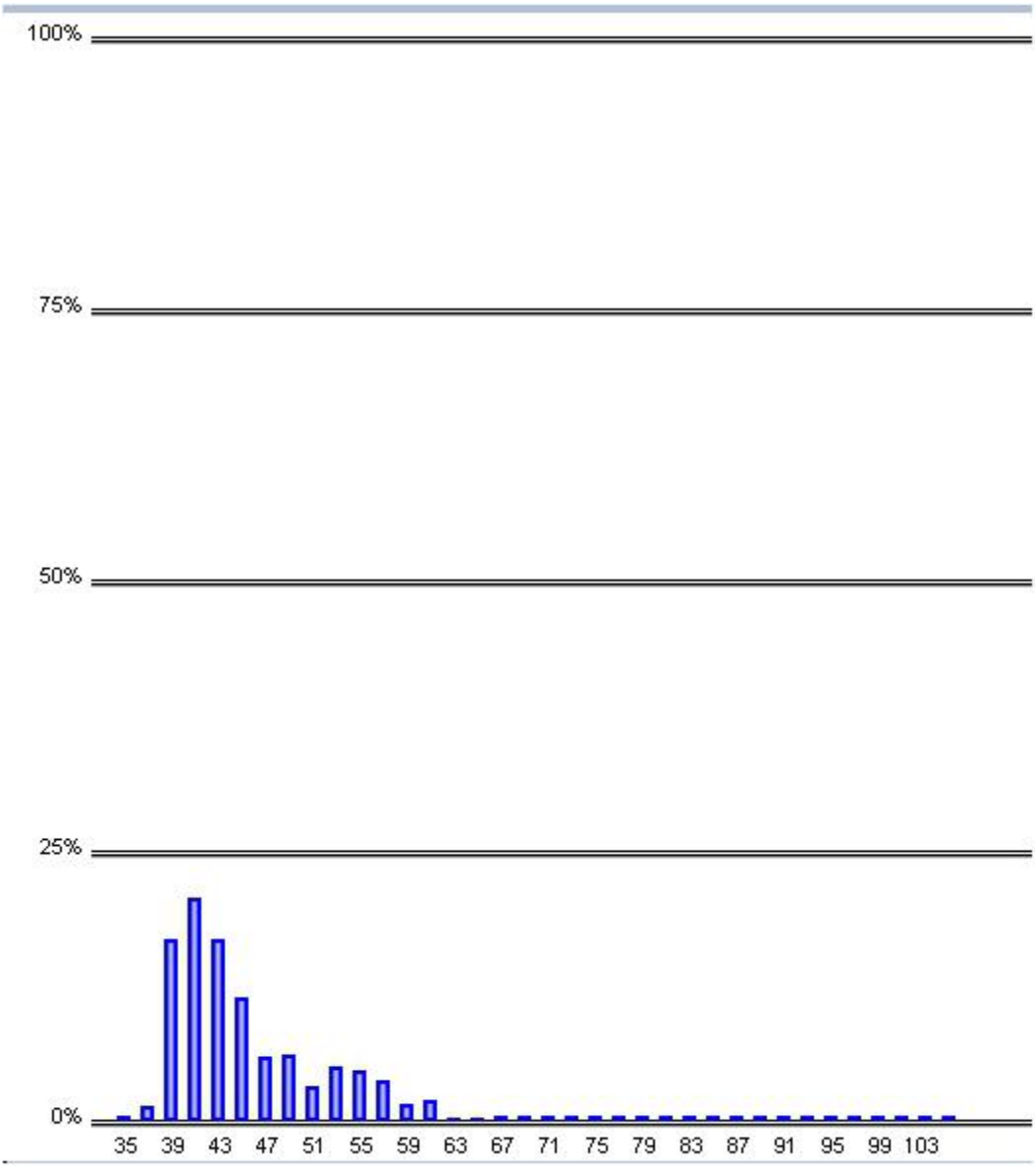


GRAFICO DELLA CURVA DEI PERCENTILI DEL RUMORE RILEVATO



L10:55,3 dB(A)
L50: 49,4dB(A)
L90: 47,1dB(A)
Leq: 48,4dB(A)

Firma e timbro del Tecnico Competente in Acustica che ha svolto le misure

PUNTO DI MISURA N._IM01 notturno_

MISURA N._01_

Ora di inizio del rilevamento:_22.00_____
Ora di fine del rilevamento:__22.30_____
Condizioni meteorologiche:__cielo sereno _____
Velocità del vento:__ assente m/s_____
Direzione del vento:_____

Leq(A) misurato:
= 42,4 dB(A)

Tempo di riferimento:__notturno_____
Tempo di osservazione:__30 minuti_____
Tempo di misura:__0.5 sec_____

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA CON LA STRUMENTAZIONE IN FUNZIONE

GRAFICO DEL PROFILO TEMPORALE DEL Leq(A) RILEVATO

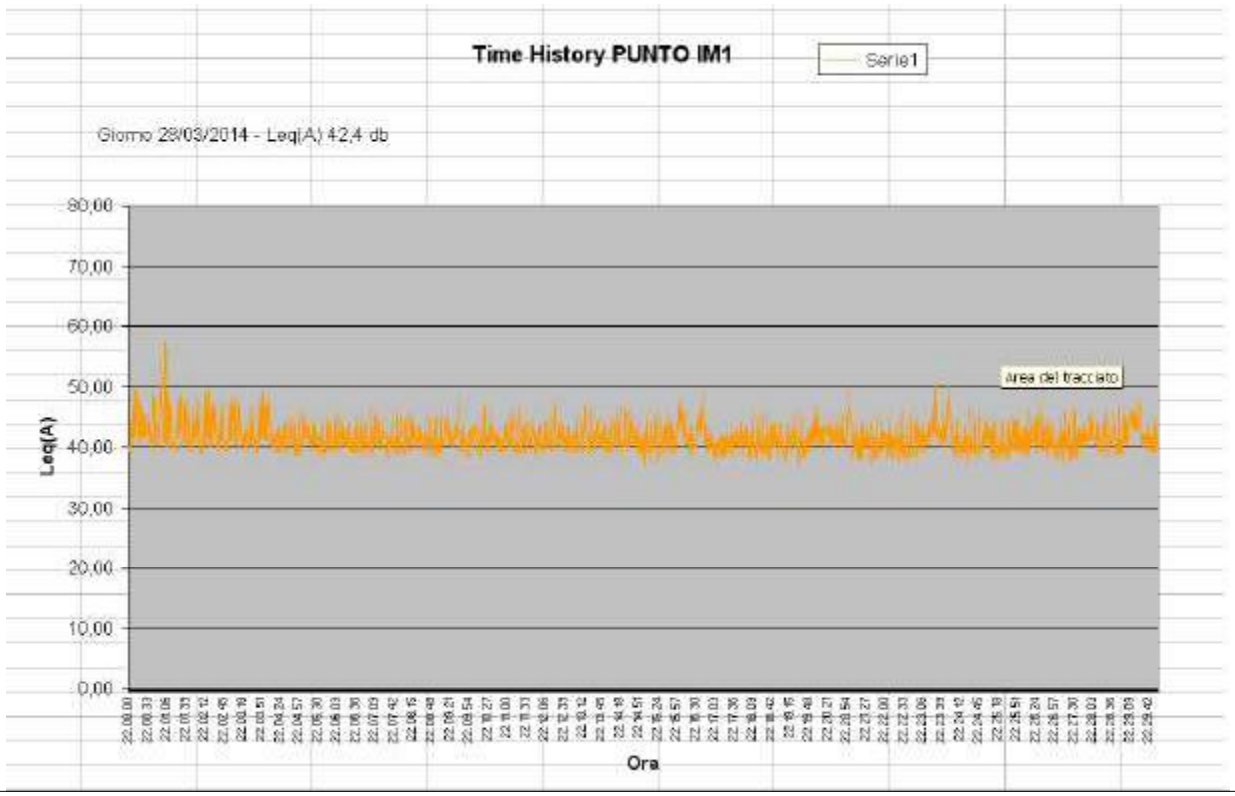


GRAFICO DELLO SPETTRO DI RUMORE RILEVATO

PUNTO DI MISURA N._IM02 notturno_

MISURA N._02_

Ora di inizio del rilevamento:_22.30_____
Ora di fine del rilevamento:__23.00_____
Condizioni meteorologiche:__cielo sereno _____
Velocità del vento:__assente m/s_____
Direzione del vento:_____

Leq(A) misurato:
= 44,0dB(A)

Tempo di riferimento:__notturno_____
Tempo di osservazione:__30 minuti_____
Tempo di misura:__0.5 sec_____

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA CON LA STRUMENTAZIONE IN FUNZIONE

GRAFICO DEL PROFILO TEMPORALE DEL Leq(A) RILEVATO

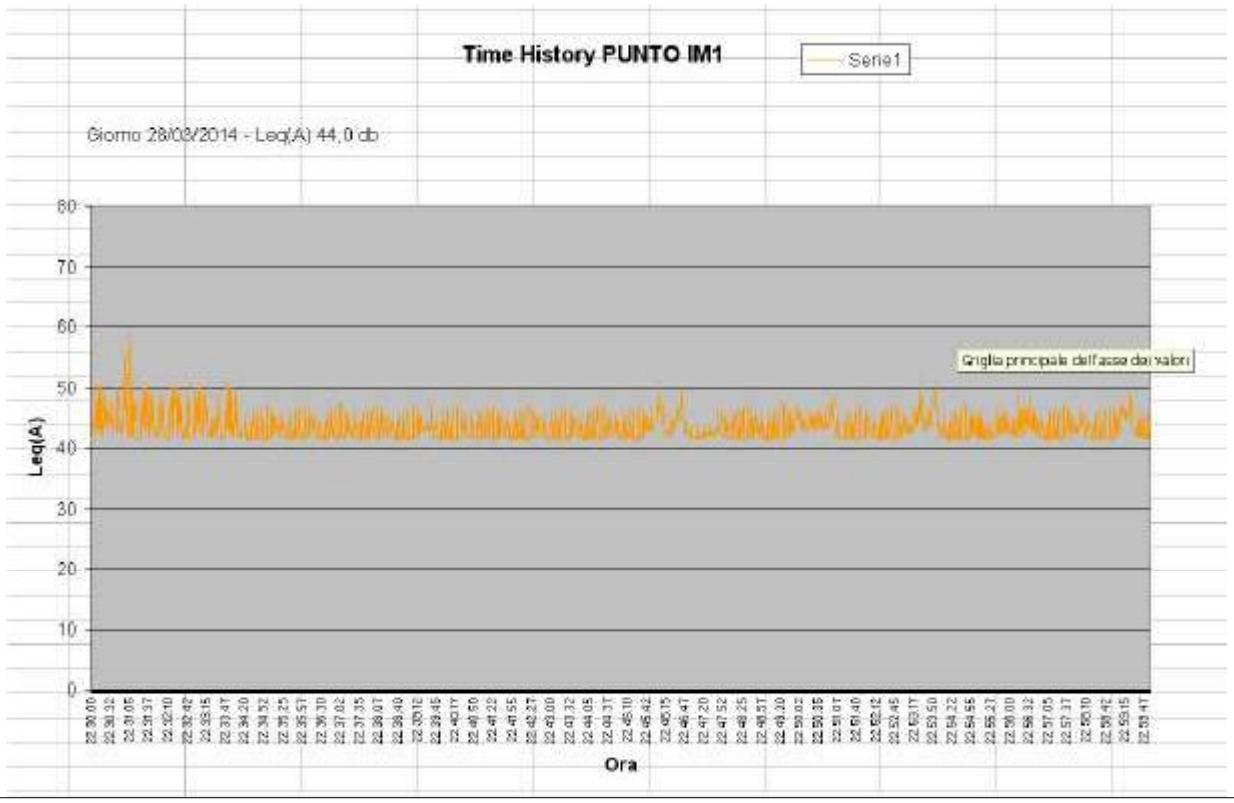


GRAFICO DELLO SPETTRO DI RUMORE RILEVATO

Postazione fonometrica IM1

Postazione fonometrica IM1- notturna

Postazione fonometrica IM2

Postazione fonometrica IM2 – notturna

RILEVAMENTO STRUMENTALE E RICONOSCIMENTO DELL'IMPULSIVITA' DELL'EVENTO

(secondo D.M. 16-03-1998 Allegato B comma 8 e 9)

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, sono stati eseguiti i rilevamenti dei livelli **L***(A)I max* ed **L***(A)S max* per un tempo di misura adeguato **(T_M= 5 secondi)**.

Detti rilevamenti sono avvenuti contemporanei al verificarsi dell'evento.

E' stato così verificato se vi erano eventi sonori impulsivi ricercando le seguenti condizioni:

- eventi ripetitivi;
- differenza tra **L***(A)I max* ed **L***(A)S max* superiore a **6 dB**;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore **L***(A)I max* inferiore a 1 s;

L'evento sonoro impulsivo si considera **ripetitivo** quando si verifica **almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.**

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello L*af* effettuata durante il tempo di misura L*m.*

Il livello L*(A)eq,TR* verrebbe incrementato, in caso di presenza di eventi sonori impulsivi di fattore K_I pari a **+3 dB.**

CONCLUSIONI EVENTI IMPULSIVI

Dalle misure e dalle valutazioni successivamente effettuate NON sono risultati presenti **eventi impulsivi,** di conseguenza NON è stato applicato nessun fattore correttivo al **Livello di rumore ambientale corretto (L_{AC}).**

RICONOSCIMENTO DELLA PRESENZA O ASSENZA DI COMPONENTI TONALI DI RUMORE

(secondo D.M. 16-03-1998 Allegato B comma 10)

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si è effettuata un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottave Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Utilizzando filtri sequenziali si è determinato

il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast.

Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi è stata svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra **20Hz e 20 kHz**.

Si è in presenza di una CT se **il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB**.

Il livello L*(A)eq,TR* verrebbe incrementato, in caso di presenza di componenti tonali di rumore di un fattore K_T pari a **+3 dB.**

Si applica il fattore di correzione KT soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

CONCLUSIONI COMPONENTI TONALI

Dalle misure e dalle valutazioni successivamente effettuate NON sono risultati presenti **componenti tonali,** di conseguenza NON è stato applicato nessun fattore correttivo al **Livello di rumore ambientale corretto (L_{AC}).**

RICONOSCIMENTO DELLA PRESENZA O ASSENZA DI COMPONENTI SPETTRALI IN BASSA FREQUENZA

(secondo D.M. 16-03-1998 Allegato B comma 11)

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz si applica anche la correzione K_B così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di **riferimento notturno**.

CONCLUSIONI BASSA FREQUENZA

Dalle misure e dalle valutazioni successivamente effettuate NON sono risultati presenti **componenti spettrali in bassa frequenza,** di conseguenza NON è stato applicato nessun fattore correttivo al **Livello di rumore ambientale corretto (L_{AC}).**

Analisi dei risultati e confronto con i limiti vigenti

Per *clima acustico* di una determinata area si intende la distribuzione nello spazio dei livelli di rumore che la caratterizzano, nei tempi di riferimento *diurno* e *notturno.*

Per *valutazione previsionale di clima acustico* si intende la conoscenza dei livelli di rumore presenti in un area, anche in riferimento alle previsioni urbanistiche.

In base a quanto detto nel precedente paragrafo "classificazione acustica del territorio" i limiti vigenti, in sicurezza, sono:

- DIURNO 60dB (A);
- NOTTURNO 50dB (A);

MISURE DIURNE

ID	Descrizione punto di rilievo	Rumore ambientale *La* Leq (dB(A))	Limite rumore ambientale *Llim* Leq (dB(A))	Verifica *Llim > La*
IM1	Nord-Ovest	**50,4**	**60,0**	**OK**
IM2	Nord-Est	**48,4**	**60,0**	**OK**

MISURE NOTTURNE

ID	Descrizione punto di rilievo	Rumore ambientale *La* Leq (dB(A))	Limite rumore ambientale *Llim* Leq (dB(A))	Verifica *Llim > La*
IM1	Nord-Ovest	**42,4**	**50,0**	**OK**
IM2	Nord-Est	**44,0**	**50,0**	**OK**

Il confronto tra i valori limite individuati ed i risultati delle misure effettuate nei vari punti, (vedi tabella soprastante) evidenzia che i limiti vigenti **NON** sono mai superati per cui è possibile affermare la **COMPATIBILITA'** del nuovo insediamento con il clima acustico esistente in relazione ai limiti di rumore imposti dalle classi di destinazioni d'uso del territorio.

Si rileva comunque che la zona è condizionata dalla presenza a circa 1,5 km in linea d'aria dell'aeroporto "S.Francesco d'Assisi" comportando nel lasso di tempo relativo ad ogni decollo o atterraggio dei vettori un innalzamento, accettabile, dei valori di livello equivalente ambientale compreso tra 55-60 dB(A).

La *valutazione previsionale di clima acustico risulta compatibile con il tipo di attività prevista nell'area.*

Con osservanza, in fede.

S.Valentino della Collina, 31 marzo 2014

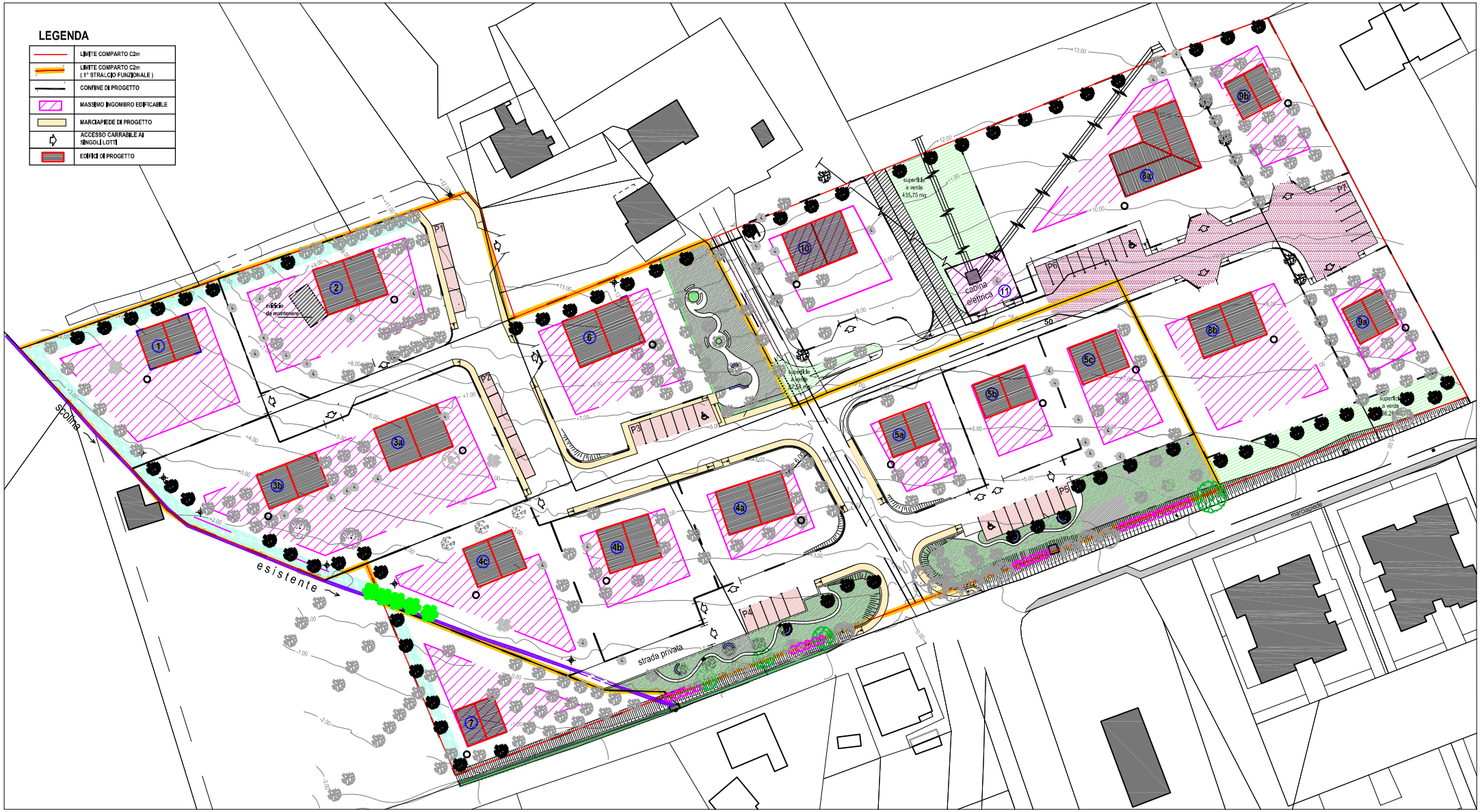
I Tecnici Relatori

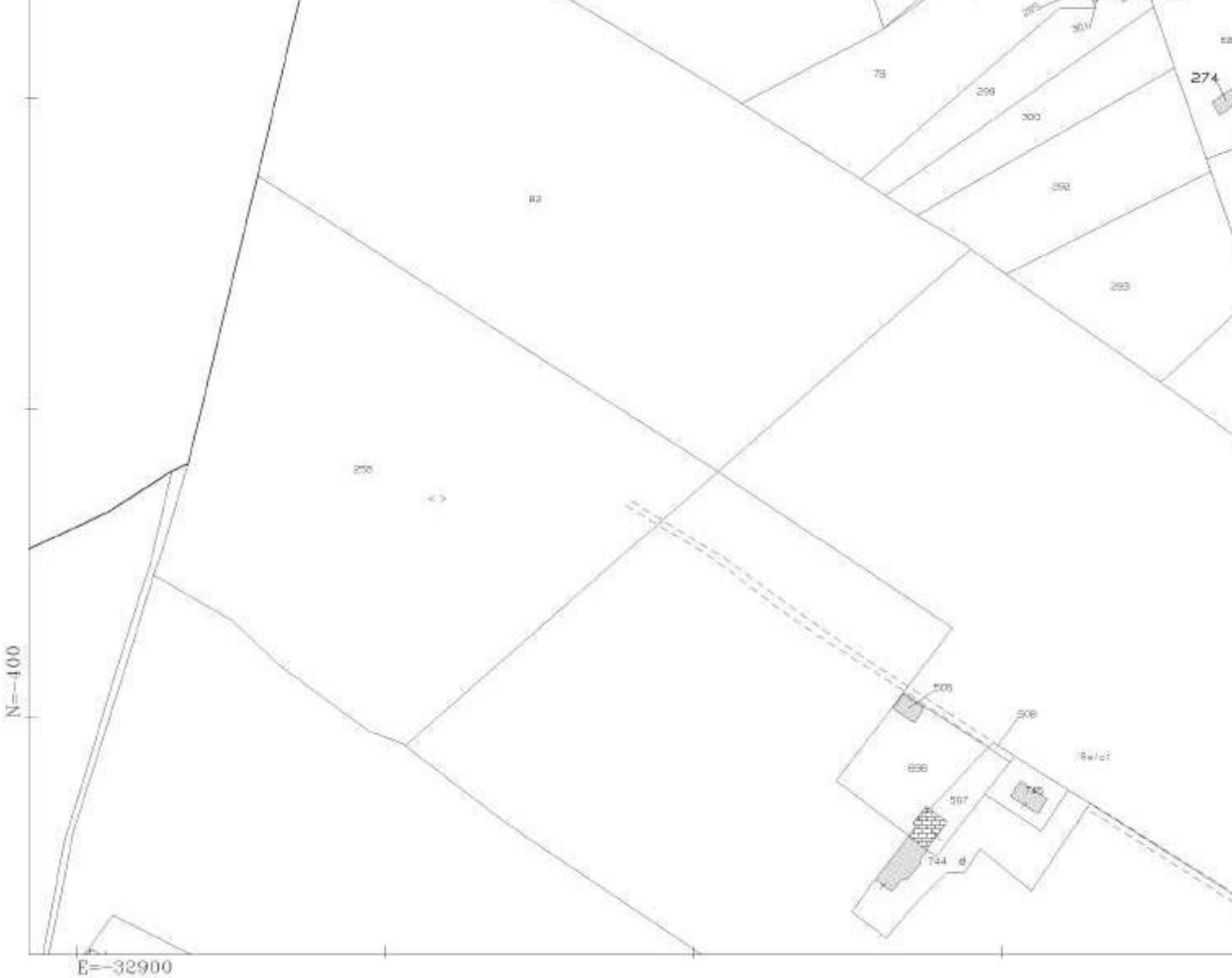
Dott. Ing. PUCCI ANDREA

(Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art.2 comma, della legge n°447/95, inserito nell'elenco della Regione dell'Umbria approvato con Determinazione Dirigenziale n°9344 del 18 Ottobre 2006, pubblicata nel Bollettino Ufficiale Regionale n°51 del 08/11/2006)

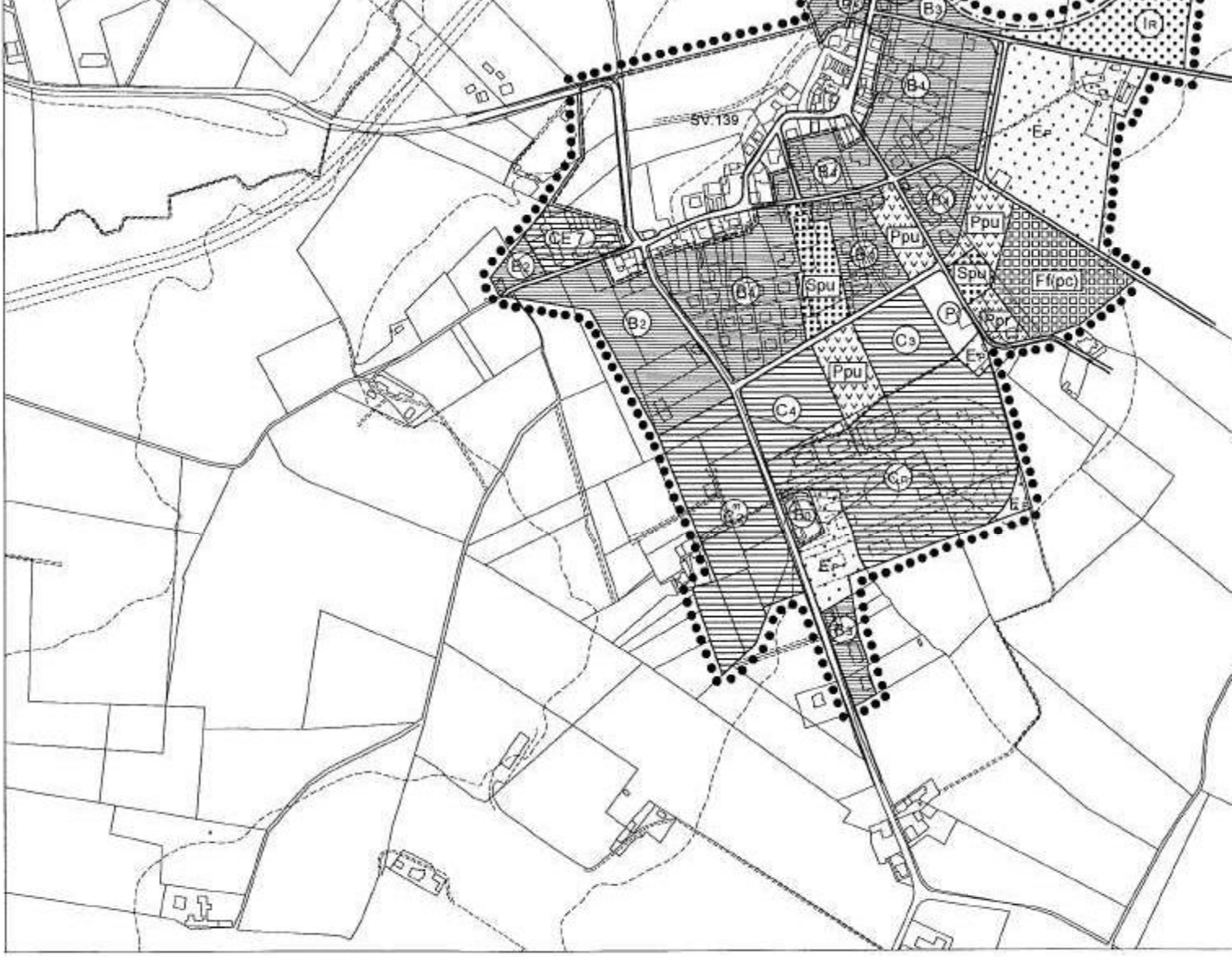
Dott. Ing. SARACA VOLPINI MONICA

ALLEGATI


LEGENDA
LIMITE COMPARTO C2m
LIMITE COMPARTO C2m (1° STRALCIO FUNZIONALE)
CONFINE DI PROGETTO
MASSIMO INGOMBRO EDIFICABILE
MARCIAPIEDE DI PROGETTO
ACCESSO CARRABILE AI SINGOLI LOTTI
EDIFICI DI PROGETTO
scolina
esistente
strada privata
cabina elettrica
superficie a verde 435,75 mq
superficie a verde 87,54 mq
superficie a verde 66,26 mq
edificio da mantenere
marciapiede
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
1
2
3a
3b
4a
4b
4c
5a
5b
5c
6
7
8a
8b
9a
9b
10
11



N=-400
E=-32900
274
78
299
300
292
293
82
258
505
508
698
507
745
744


SV 139
B3
IR
B4
EP
CE 7
B2
Ppu
Spu
Ff(pc)
Ppr
C3
C4
CP
B0

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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000374
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2014/2/13
- cliente *customer*	Pucci Studio S.r.l. - Viale Della Repubblica, 2 - 06055 S. Valentino della Collina (PG)
- destinatario *receiver*	Pucci Studio S.r.l. - Viale Della Repubblica, 2 - 06055 S. Valentino della Collina (PG)
- richiesta *application*	OF000109
- in data *date*	2014-02-06

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD9019
- matricola *serial number*	0109030158
- data delle misure *date of measurements*	2014/2/12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	28144

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 Benvenuti

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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000374
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 03 rev. 3
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Incertezze

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

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

* In funzione della frequenza

Campioni di riferimento

Campioni di Prima linea	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato Numero
Microfono campione	B&K	4180	2101416	INRIM 13-0720-01
Pistonofono campione	B&K	4228	2163696	INRIM 13-0720-02
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 13-0597-01-02

Campioni di seconda linea	Costruttore	Modello	Numero di serie
Sorgente A.C.	HP	3245A	2831A4542
Gen. di funzioni	HP	33120A	US36033060
Ampl. di misura	B&K	2610	2102907
Microfono ⅓ "	B&K	4134	2123613
Microfono ½ "	B&K	4134	2123614
Microfono ⅓ "	B&K	4180	1886372
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950

Strumentazione in taratura

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Delta Ohm S.r.l.	HD9019	0109030158
Preamplificatore	-	-	-
Microfono	MG	MK221	26754
Calibratore	Delta Ohm S.r.l.	HD9101	03017307

Lo Sperimentatore
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Pierantonio Benvenuti

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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000374
Certificate of Calibration

Parametri ambientali

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

Condizioni ambientali di misura		
Temperatura [°C]	Pressione atmosferica [hPa]	Umidità relativa [% U.R.]
23.3	1005.00	44.2

1.0 MISURE ACUSTICHE

1.1 Regolazione della sensibilità acustica del complesso Fonometro - Microfono

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

SPL [dB]		
Applicato	Misurato prima della messa in punto	Misurato dopo la messa in punto
93.97	94.0	94.0

1.2 Risposta in frequenza del complesso microfono-fonometro

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

Frequenza [Hz]	ΔSPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	-0.1	± 1.5
63	0.1	
125	0.1	± 1
250	0.0	
500	0.1	
1000	0.0	
2000	-0.1	
4000	-0.2	
8000	-0.6	+ 1.5 ; -3.0
12500	-1.4	+ 3.0 ; -6.0

1.3 Verifica del fonometro con la sorgente sonora associata

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

SPL nominale [dB]	SPLmis [dB]
94	94.0
114	113.9

2.0 MISURE ELETTRICHE

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

2.1 Rumore autogenerato

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

Curve di pesatura	SPLmis [dB]
Lin	29.8
A	15.7
C	23.9

2.2 Verifica del selettore del campo di misura

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

Campo di Misura [dB]	SPLa [dB]	SPL [dB]	Leq [dB]	Toll. classe 1 [dB]
80 ÷ 140	134.0	134.0	134.0	± 0.5
60 ÷ 120	114.0	114.0	114.0	
40 ÷ 100	94.0	94.0	94.1	
20 ÷ 80	74.0	74.1	74.1	

Lo Sperimentatore
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Pierantonio Benvenuti

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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000374
Certificate of Calibration

2.3 Linearità del campo di misura principale

La verifica della linearità del fonometro ,è stata eseguita con riferimento al campo di misura principale ed al livello di riferimento, in ponderazione A. La frequenza del segnale di prova applicato è pari a 4 kHz.
Messa in punto a 94 dB: 39.57 mV.

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

2.4 Linearità dei campi di misura secondari

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

Campo di misura [dB]	Leq. appl. [dB]	ΔLeq [dB]	Toll. classe 1 [dB]
80÷ 140	138.0	-0.1	± 1.0
	82.0	0.2	
40÷ 100	98.0	-0.2	
	42.0	0.2	
20÷ 80	78.0	0.1	
	41.0	-0.0	

2.5 Ponderazione in frequenza

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

Frequenza [Hz]	Risposta in frequenza ΔSPL [dB] A	C	LIN	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	-0.1	0.1	-0.2	± 1.5
63	0.1	-0.1	0.1	
125	-0.2	0.0	0.1	± 1.0
250	-0.1	-0.2	0.2	
500	-0.1	0.0	0.0	
1000	-0.1	0.0	0.2	
2000	-0.1	-0.1	0.1	
4000	-0.2	-0.2	0.1	
8000	-0.3	-0.4	0.1	+ 1.5 ; - 3.0
12500	-0.4	-0.4	-0.1	+ 3.0 ; - 6.0
16000	-0.7	-0.7	-0.2	+ 3.0 ; - ∞

2.6 Ponderazioni Fast , Slow ed Impulse

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

Costante di tempo	Livello continuo [dB]	Durata Burst [ms]	ΔSPL_{MAX} [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
F	116.0	200	-0.2	± 1
S		500	0.8	
I	120.0	5	0.1	± 2

Lo Sperimentatore
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Pierantonio Benvenuti

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

Laboratorio Misure di Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000374
Certificate of Calibration

2.7 Rivelatore del valore efficace

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

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

2.8 Rivelatore di picco

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

Impulso	SPLa [dB]	ΔSPL [dB]	Toll. classe 1 [dB]
Positivo	119.0	0.0	± 2.0
Negativo		0.1	

2.9 Media Temporale

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

Caratteristiche burst		Tempo di integrazione	ΔLeq	Tolleranza classe 1
Fattore di durata	Livello [dB]	[s]	[dB]	[dB]
$1/10^3$	30	60	-0.2	± 1.0
$1/10^4$	40	360	-0.2	

2.10 Campo dinamico agli impulsi

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

Tempo di integrazione [s]	LEQa [dB]	ΔLEQ [dB]	ΔSEL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
10	90.0	-1.0	-1.0	± 1.7

2.11 Indicatore di sovraccarico

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

Livello di overload 116.4 [dB]	ΔSPL [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
Overload -1	-0.3	± 0.4
Overload -4	-0.1	

NOTE:
Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Lo Sperimentatore
Bicciato Bernardino

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Pierantonio Benvenuti

DELTA OHM S.r.l.
Via Marconi, 5
35030 Caselle di Selvazzano (PD)
Tel. 0039-0498977150
Fax 0039-049635596
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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000375
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2014-02-13
- cliente *customer*	Pucci Studio S.r.l. - Viale Della Repubblica, 2 - 06055 S. Valentino della Collina (PG)
- destinatario *receiver*	Pucci Studio S.r.l. - Viale Della Repubblica, 2 - 06055 S. Valentino della Collina (PG)
- richiesta *application*	OF000109
- in data *date*	2014-02-06

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD9101A
- matricola *serial number*	03017307
- data delle misure *date of measurements*	2014/2/12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	28142

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 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 Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000375
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 - Uncertainities

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* [dB]	Frequenza *Frequency* [Hz]	Incertezza *Uncertainty*
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 ¼ " – ½" *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.	HD9101A	03017307

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Bicciato

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 Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000375
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.]
23.2	1005.0	43.9

Formule
Formulas

Di seguito si riportano la formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore .
The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{Ref} = 20 \, Log \, V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$$

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_U	[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 Bicciato

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 Elettroacustica

Centro di Taratura LAT N° 124
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 124

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 14000375
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	2.47	±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*	Incertezza *Uncertainty*	Tolleranza classe 1 *Class 1 tolerance*
[dB]	[%]	[%]	[%]
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.1		

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 ant the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$$SPL_{Ref} = 20 \, Log \, V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$$

S_{0C} [dB]	V_C [mV]	ε_{VP} [dB]	ε_T [dB]	ε_P [dB]	ε_H [dB]	SPL_{Ref} [dB]	Δ [dB]	Incertezza *Uncertainty* [dB]	Toll. classe 1 *Class 1 tol.* [dB]
-38.30	12.214	0.00	0.00	-0.01	0.00	94.02	0.02	0.11	± 0.4
-38.30	122.226	0.00	0.00	-0.01	0.00	114.02	0.02		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Bicciato

Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti