Nuovo Circondario Imolese

piano operativo comunale circondario imolese

BORGO TOSSIGNANO • CASALFIUMANESE • CASTEL DEL RIO • CASTEL GUELFO • CASTEL SAN PIETRO TERME • DOZZA • FONTANELICE • IMOLA • MEDICINA • MORDANO

COMUNE DI IMOLA

Sindaco	Daniele Manca
Assessore all'Urbanistica	Davide Tronconi
Segretario Comunale	Simonetta D'Amore
Dirigente	Michele Zanelli
Adozione	Delibera C.C.
Approvazione	Delibera C.C.

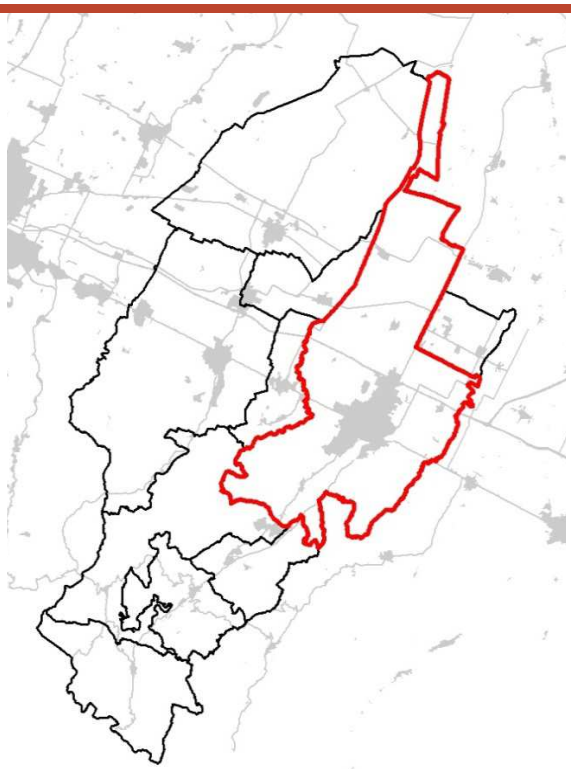
POC 2017-2022

DOCUMENTO DI VALSAT

ALLEGATO 1 – MATRICE RUMORE

PROGETTO POC
Comune di Imola
Servizio
Pianificazione, Edilizia Privata e Ambiente

ELABORAZIONE CARTOGRAFICA
Ufficio di Piano Federato



INDICE

Ambito AR.14: SILVIO ALVISI	AIRIS
Ambito AR.4: R13A EX PEMPA	Ing. Mancini Marco
Ambito AR.2: R9 FONDERIA EX CIR	Ing. Placci Alessandro
Ambito AR.5: R13B VIA CESENA – VIA SERRAGLIO	STUDIO ASSOCIATO ENERGIA
Ambito ANS_C2.5: CARLINA MONTANARA	Ing. Placci Alessandro
Ambito ANS_C1.1: N3B PIRANDELLO	Ing. Placci Alessandro

COMUNE DI IMOLA

PROVINCIA DI BOLOGNA

Proposta di Accordo di Programma finalizzato all'ampliamento dell'ospedale di Imola - Area dell'immobile denominato "Silvio Alvisi" sito in via D'Agostino 2/A

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO (DPCA)

Committente
AZIENDA USL IMOLA

Gruppo di lavoro AIRIS

Francesca RAMETTA
Salvatore GIORDANO
Francesco MAZZA
Juri ALBERTAZZI
Fabio MONTIGIANI

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

www.airis.it

Giugno 2014

COMUNE DI IMOLA

PROVINCIA DI BOLOGNA

PROPOSTA DI ACCORDO DI PROGRAMMA FINALIZZATO ALL'AMPLIAMENTO DELL'OSPEDALE DI IMOLA - AREA DELL'IMMOBILE DENOMINATO "SILVIO ALVISI" SITO IN VIA D'AGOSTINO 2/A

Committente	*Timbro e Firma del committente*
AZIENDA USL IMOLA U.O. PARTIMONIO E TECNOLGIE IMPIANTISTICHE P.le Giovanni dalle Bande Nere, 11 40026 Imola	
Società e professionisti incaricati	*Timbro e Firma del tecnico*
AIRIS INGEGNERIA PER L'AMBIENTE Via del Porto, 1 - 40122 Bologna Tel 051/266075 - Fax 266401 e-mail: info@airis.it Gruppo di lavoro: Dott.ssa Francesca RAMETTA* Dott. Salvatore GIORDANO* Ing. Francesco MAZZA* Dott. Juri ALBERTAZZI* Dott. Fabio MONTIGIANI* * tecnico acustico competente, abilitato ai sensi della legge 447/95	AIRIS TECNICO ACUSTICO COMPETENTE Dott.ssa Francesca Rametta

Documentazione Previsionale di Clima Acustico (DPCA)	N. Elaborato Unico Scala: Varie

C								
B								
A	25/06/2014	Emissione	FR		FR		FR	
Revisione	Data	Descrizione	Sigla	Firma	Sigla	Firma	Sigla	Firma
			Redazione		Controllo-emissione		autorizzazione	

Nome file 2014-06-25 DPCA AREA S. ALVISI IMOLA.DOC	Codice commessa 14027SAPC	Data Giugno 2014

INDICE

1 PREMESSA....1

2 RIFERIMENTI NORMATIVI....2

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DAL PUNTO DI VISTA ACUSTICO....6

4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ATTUALE....7

4.1.1 I principali parametri acustici.... 8
4.1.2 Le postazioni di rilievo fonometrico.... 9
4.1.3 I livelli sonori misurati e i flussi di traffico.... 11

5 IL PROGETTO....13

6 LO SCENARIO INSEDIATIVO FUTURO E LE RELATIVE STIME DI TRAFFICO INDOTTO
Errore. Il segnalibro non è definito.

7 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO FUTURO....18

8 SINTESI E CONCLUSIONI....23

FIGURE

Fig. 1.1 – Inquadramento

Fig. 5.1 – Il progetto

Fig. 7.1 – I ricettori sensibili

ALLEGATI

- Rapporti dei rilievi fonometrici certificati;
- Certificazione della catena di misura fonometrica;
- Rapporti dei rilievi di traffico.

1 PREMESSA

Il presente studio riguarda la valutazione previsionale del clima acustico relativo alla realizzazione del Progetto di Variante urbanistica all'area dell'immobile denominato "Silvio Alvisi" sito in Viale D'Agostino 2/A nel Comune di Imola (BO), vedi Fig 1.1.

Lo studio dell'inquinamento acustico ha come scopo, una volta analizzato il clima acustico attuale, la definizione del clima acustico previsionale e quindi la verifica della compatibilità acustica futura dell'intervento oggetto di verifica, in riferimento alla presenza di specifiche sorgenti di rumore, esistenti e di progetto.

Img. 1.1 – Area di intervento

La situazione acustica è stata analizzata in base agli scenari di riferimento tramite rilievi strumentali e simulazioni modellistiche, adottando una serie di ricettori posizionati in corrispondenza di aree o edifici in grado di restituire elementi descrittivi e di verifica

particolarmente significativi, in riferimento alle previste modificazioni che coinvolgeranno l'ambito di analisi.

Per le verifiche acustiche tramite modello matematico è stato utilizzato il modello previsionale di calcolo LIMA[1]. Il programma, sviluppato da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft di Dortmund; il software consente di costruire gli scenari acustici di riferimento rendendo così confrontabili i livelli sonori calcolati con i limiti di zona relativi al solo periodo diurno in quanto le attività saranno limitate a tale periodo temporale.

La presente verifica viene attuata ai sensi dell'art. 8 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995.

Per la definizione dello scenario territoriale ed ambientale di analisi, si è proceduto ad un approfondimento dei dati disponibili nell'areale di intervento.

Va specificato infine che nel corso del presente studio le procedure e la strumentazione utilizzate sono conformi alle norme vigenti, o in assenza di queste, risultano validate nell'ambito di esperienze nazionali o internazionali.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95 che "… *stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico*" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91.

La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico – operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa.

Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento quelli fondamentali ai fini dello studio in esame sono elencati di seguito:

- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.M. del 31/10/1997 contenente la "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
- D.P.R. n. 459 del 18/11/1998 contenente il "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le "Disposizioni per il contenimento e la

[1] Il modello attualmente è utilizzato a livello europeo presso numerosi dipartimenti regionali per la difesa dell'Ambiente (Baviera, del Baden-Württemberg, del Brandenburgo, dell'Assia, ecc..) e municipalità per la previsione ed il controllo dell'inquinamento acustico (Berlino, Bonn, Francoforte, Amburgo, Colonia, Birmingham, Linz, ecc...).

prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

Fra gli altri strumenti normativi nazionali occorre inoltre citare i seguenti:

- DM 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, ai sensi dell'art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 – Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" .

Per quanto riguarda i limiti acustici , mentre il D.P.C.M. 1/3/91 si limitava a fissare dei limiti massimi di immissione livello sonoro per specifiche zone, il D.P.C.M. del 14/11/1997 stabilisce i valori dei quattro diversi limiti, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso introdotti dalla Legge Quadro 447/95. In particolare si tratta dei *valori limite di emissione* (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora), dei *valori di attenzione* (valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) e dei *valori di qualità*, (valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo)[2]; i *valori di immissione* (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno) sono stati distinti in *assoluti* e *differenziali*[3].

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella seguente tabella.

Tab. 2.1 Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente

Classi di destinazione d'uso del territorio		**Tempi di riferimento**	
		Leq,TRD (dBA) diurno(06,00-22,00)	*Leq,TRN (dBA) notturno(22,00-06,00)*
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50

[2] I valori di attenzione e qualità rappresentano un fondamentale strumento a disposizione dell'amministrazione locale in quanto i primi segnalano le soglie oltre le quali è indispensabile predisporre e attuare i Piani di Risanamento mentre i secondi sono i valori da conseguire tramite il risanamento.

[3] Per criterio differenziale si intende, ai sensi dell'art.2 comma 3 lett.b della Legge quadro 447/95: "…la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo…" questa differenza è stata stabilita nell'art.4 del DPCM 14.11.97, in:"… 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi…".

Classi di destinazione d'uso del territorio		**Tempi di riferimento**	
		Leq,TRD (dBA) diurno(06,00-22,00)	*Leq,TRN (dBA) notturno(22,00-06,00)*
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 ha introdotto l'obbligo per i comuni di classificazione del proprio territorio in zone omogenee, allo scopo di fissare dei limiti massimi di rumorosità ambientale. La classificazione acustica del territorio diventa lo strumento di pianificazione principale sotto il profilo acustico.

Per quel che concerne l'ambito locale la Regione Emilia Romagna si è provvista di una legge propria a riguardo dello specifico settore. A tale riguardo è infatti stata promulgata la Legge Regionale n. 15 del 9/5/2001 recante "*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*", in attuazione dell'art. 4 della suddetta Legge Quadro 447/1995; la legge regionale detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore.

Il provvedimento regionale si inserisce negli adempimenti della legge quadro nazionale in materia di inquinamento acustico, la quale, benché ancora incompiuta, individua nelle Regioni i soggetti che hanno il compito di definire i criteri per la suddivisione dei territori comunali a seconda delle soglie di rumore e per la redazione dei piani di risanamento acustico. La finalità principale del corpo normativo regionale è dunque proprio quello di definire le linee procedurali per la redazione dei piani di classificazione acustica dei territori comunali (zonizzazioni) e di dettare le tempistiche per le loro attuazioni. Tra i compiti della Regione sono inoltre compresi la definizione dei criteri per la redazione dei Piani comunali di risanamento acustico che dovranno essere adottati qualora non sia possibile rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica.

L'organo legislativo locale ha perciò emanato un ulteriore dispositivo normativo; in attuazione dell'articolo 2 della legge regionale n. 15 è infatti stata pubblicata la delibera di Giunta Regionale 2053/2001 del 9/10/2'01, per l'individuazione dei criteri e delle condizioni per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale.

I criteri per la classificazione acustica introdotti dalla delibera comprendono sia il territorio urbanizzato rispetto allo stato di fatto ché quello urbanizzabile, con riferimento agli aspetti di disciplina di uso del suolo e delle trasformazioni urbanistiche non ancora attuate. La Legge dispone infatti, agli articoli 4 e 17, che i Comuni verifichino la coerenza degli strumenti urbanistici vigenti e delle loro previsioni con la classificazione acustica del l'intero territorio.

Al momento della formazione di tale classificazione acustica il Comune provvede ad assumere un quadro conoscitivo finalizzato all'individuazione delle caratteristiche urbanistiche e funzionali delle diverse parti del territorio con riferimento:

- all'uso reale del suolo, per il territorio urbanizzato (stato di fatto);
- alla vigente disciplina di destinazione d'uso del suolo, per il territorio urbanizzabile

(stato di progetto).

A tal fine, la metodologia proposta si basa sull'individuazione di Unità Territoriali Omogenee (UTO) sulle quali si effettuano le diverse valutazioni.

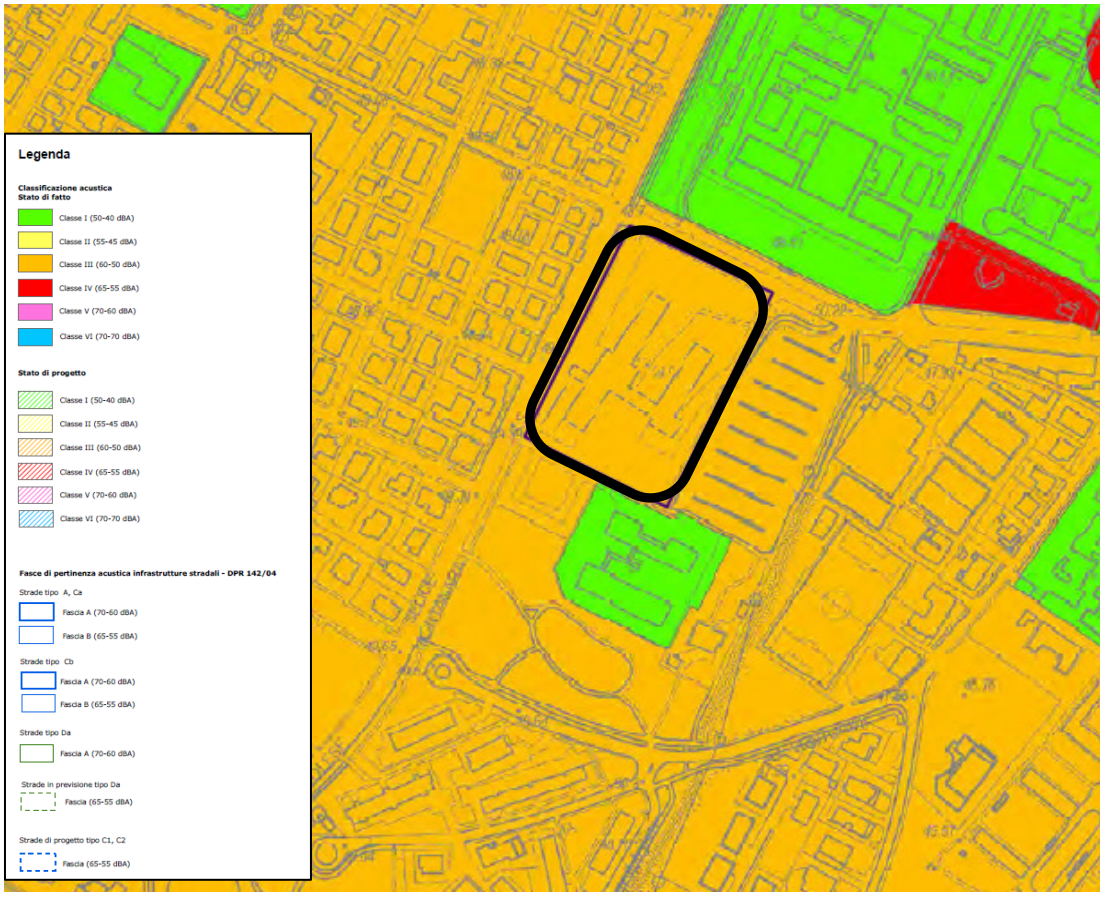
Fra gli altri strumenti normativi regionali occorre inoltre citare i seguenti:

- Del. Giunta RER n. 2004/673 del 14 aprile 2004 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”
- Del. Giunta RER n. 2002/45 del 21 gennaio 2002 “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”.

Il Comune di Imola ha adottato il Piano di Classificazione acustica del Territorio Comunale con deliberazione del Consiglio Comunale n. 41 del 27/03/2013.

Un estratto di tale Piano relativo all’ambito di intervento è riportato nell’immagine seguente.

Img. 2.1 – Classificazione acustica dell’area di intervento



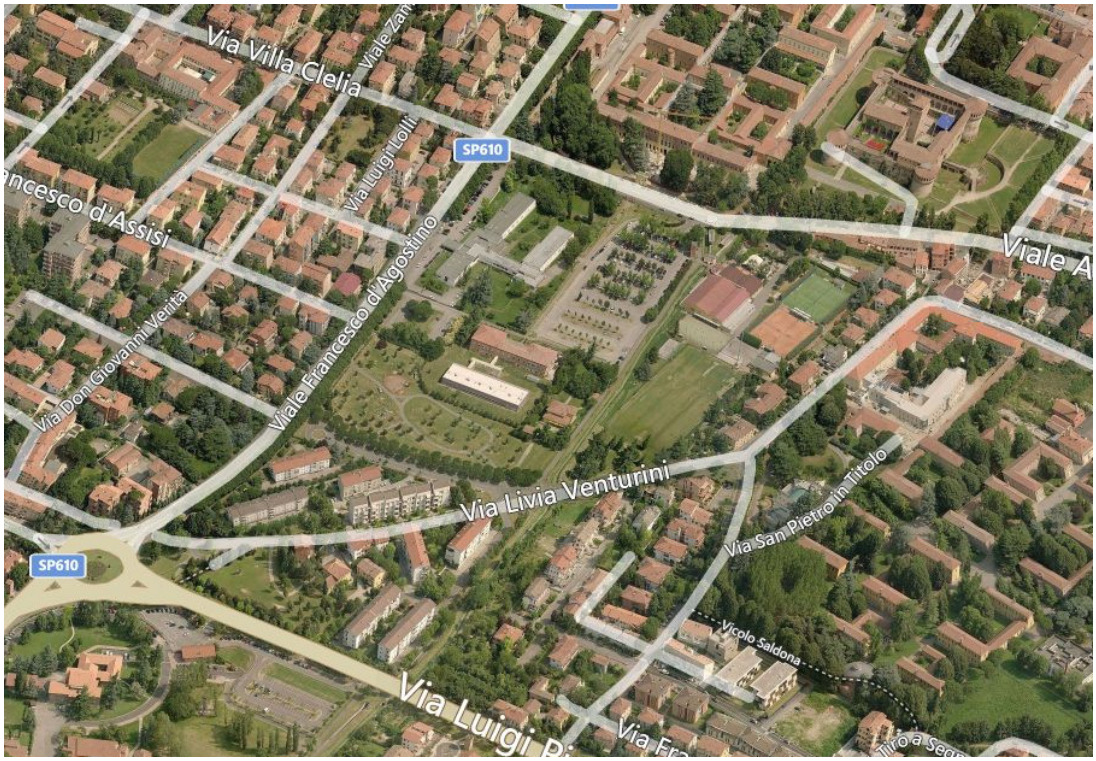
L'area è classificata in **III classe acustica (con limiti pari a 60 dBA diurni e 50 dBA notturni)**.

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DAL PUNTO DI VISTA ACUSTICO

L'area oggetto di studio si colloca sul margine meridionale del centro storico cittadino, tra i viali Aurelio Saffi e Francesco d'Agostino, a breve distanza dalla Rocca Sforzesca, in un'area occupata attualmente dal poliambulatorio Silvio Alvisi, facente parte dell'AUSL di Imola.

L'area confina a nord, oltre viale Saffi, con l'Ospedale Vecchio, ad est, oltre un parcheggio pubblico e il Canale dei Molini, con un'area sportiva, a sud con una scuola ed un parco pubblico e ad ovest, oltre viale d'Agostino, con alcuni lotti residenziali.

Img. 3.1 – Foto aerea dell'area di intervento



Il contesto territoriale di riferimento è quello delle aree urbane di pianura; le caratteristiche altimetriche dell'area sono omogenee con la quota del piano campagna attestantesi sui 48-50 metri s.l.m., con un andamento lievemente digradante da nord verso sud.

L'analisi dell'ambito territoriale di riferimento vede la presenza dell'area del centro storico a nordest, di aree urbanizzate consolidate intorno al comparto, e di aree di frangia urbanizzata verso sud.

Occorre infine sottolineare la presenza dell'edificio adibito a scuola posto in prossimità del confine sud dell'area di intervento. Gli edifici nell'intorno presentano un'altezza media pari a 2-3 piani fuori terra, ad eccezione dell'ospedale che presenta un'elevazione di circa 25 metri.

Dal punto di vista delle sorgenti acustiche l'ambito di analisi è essenzialmente caratterizzato dalla presenza di sorgenti di rumore di tipo stradale ed in maniera assai più ridotta al parcheggio adiacente. Ulteriori contributi possono essere riconducibili alle pertinenze degli edifici incidenti sul territorio; il carattere temporaneo di questa ultima tipologia sorgente rende però scarsamente significativa la specifica caratterizzazione acustica di dettaglio.

In ambito locale la rete viaria di riferimento è rappresentata dai viali Aurelio Saffi e Francesco d'Agostino; questa rete infrastrutturale in prossimità dell'ambito oggetto di studio risulta essere a carattere urbano-locale. A maggior distanza si rileva a sud la presenza dell'asse viario di Pirandello, caratterizzato da flussi di traffico più significativi.

Dai sopralluoghi e dai rilievi effettuati non sono emerse ulteriori sorgenti in grado di incidere in maniera significativa sul clima acustico dell'area.

La definizione del clima acustico attuale e futuro è perciò prevalentemente correlata al contributo di sorgenti di tipo lineare, in quanto riconducibile alla rumorosità prodotta dai flussi di traffico veicolare lungo gli assi di riferimento.

4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ATTUALE

La caratterizzazione del clima acustico attuale si propone di fornire gli elementi di conoscenza del livello di rumorosità dell'ambito di intervento, anche al fine di un confronto con i limiti imposti dalla normativa di riferimento e del loro rispetto.

La caratterizzazione del clima acustico nello scenario attuale è stata effettuata tramite una serie di rilievi strumentali in corrispondenza di siti significativi individuati nell'ambito di studio.

Le verifiche del clima acustico attuale sono state eseguite tramite alcune misure in postazioni di rilievo ritenute particolarmente significative.

Assieme ai rilievi fonometrici previsti per la caratterizzazione acustica si è provveduto ad effettuare conteggi di traffico tramite piastre magnetometriche sui due assi stradali adiacenti al comparto oggetto di verifica ovvero sull'asse sturatale di viale D'Agostino e sull'asse stradale di viale Saffi. L'analisi congiunta traffico/rumore ha permesso di correlare i livelli misurati ai flussi transitanti al fine di svolgere un'adeguata taratura del modello previsionale utilizzato per le verifiche di compatibilità acustica. Oltre al conteggio dei flussi veicolari svolti tramite piastre magnetometriche sono state effettuate riprese video sulle principali intersezioni al fine di definire le manovre di svolta negli orari di punta.

Le analisi acustiche sono state eseguite tra le giornate di lunedì 24 e martedì 25 marzo 2014. Le misure sono state effettuate in giorni feriali, in modo tale da poter considerare i dati medi nell'ambito della settimana. In particolare, i rilievi strumentali sono stati condotti tramite misure in continuo di durata pari a 24 ore.

Le misurazioni fonometriche sono state conseguite tramite tre catene di misura indipendenti in modo da ottenere dati consistenti con un unico scenario e perciò direttamente correlabili tra loro.

La localizzazione delle postazioni di rilievo fonometrico è stata perciò effettuata con la finalità di conseguire una dettagliata caratterizzazione del clima acustico dell'ambito territoriale oggetto di studio.

La strumentazione utilizzata per i rilievi, della Bruel & Kjær, è rappresentata da fonometri integratori mod. 2260 con calibratore della Larson Davis mod. CAL200. Le catene di misura sono di I classe così come richiesto dalla normativa vigente[4]. In allegato è stata riportata la certificazione degli strumenti di misura utilizzati.

4.1 I principali parametri acustici

I principali parametri registrati sono stati il Leq, livelli statistici, Lmin, Lmax con costanti di tempo simultanee Impulse, Fast e Slow, usando filtri A e linear. Le calibrazioni sono avvenute prima e dopo ogni ciclo di misura.

Al fine di procedere ad una interpretazione dei valori misurati in modo quanto più possibile oggettivo sono stati rilevati i seguenti parametri:

Livello statistico LA_{10}. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 10% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità di picco. In presenza di sorgenti quasi-gaussiane quali alti flussi di traffico, LA_{10} assume valori di qualche decibel più alti dei relativi valori di LAeq, questa differenza diminuisce in presenza di eventi ad alto contenuto energetico verificabili dalla time history dei LAmax.

Livello statistico LA_{50}. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore del valore medio di pressione sonora.

Livello statistico LA_{95}. È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 95% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità ambientale di fondo. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie. La differenza LA_{95}-LA_{min} aumenta all'aumentare della fluttuazione della sorgente stazionaria.

Livello statistico LA_{max}. È il livello massimo registrato e connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico quali il passaggio di ambulanze, moto, ecc. È un ottimo descrittore del disturbo da inquinamento acustico e, in generale, di tutte le condizioni di esposizione dove conta di più il numero degli eventi ad alto contenuto energetico rispetto alla “dose” media.

Infine l'analisi della distribuzione in bande di frequenza effettuata in bande di terzi d'ottava, fornisce un'ulteriore possibilità di valutare correttamente i dati forniti dal decorso della

4 Art. 2 DM 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

misura e le peculiari caratteristiche del clima acustico ambientale.

Per presentare i dati rilevati si è proceduto ad una schedatura puntuale relativa ad ogni singola postazione di misura secondo le richieste espresse nella normativa vigente[5]. I dati sono quindi stati riportati in schede tecniche che evidenziano il profilo temporale del LAeq, l'analisi in frequenza e la distribuzione cumulativa dei livelli.

4.1.1 Le postazioni di rilievo fonometrico

Di seguito si presenta una sintetica descrizione delle postazioni di rilievo, riportate graficamente nella figura seguente.

Come premesso, lo studio ha previsto l'attuazione della verifica richiesta, tramite una serie di rilievi acustici strumentali in corrispondenza dell'area di intervento. Nella seguente immagine si riportano anche le sezioni di traffico ove sono state collocate le piastre magnetometriche per la rilevazioni dei flussi veicolari.

Di seguito vengono descritti in maniera più approfondita i dati rilevati durante la campagna di misura fonometrica.

Img. 4.1 – Postazioni di rilievo fonometrico e sezioni di traffico

[5] Allegato D del DM 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".*

Postazione P1 – Il fonometro è stato posizionato all'interno dell'unità mobile di monitoraggio parcheggiata all'interno del parcheggio in corrispondenza dell'accesso all'AUSL da viale D'Agostino. L'unità microfonica risulta collocata alla distanza di circa 9 metri dal ciglio stradale di viale D'Agostino e ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione di rilievo ha permesso un'accurata caratterizzazione dei contributi acustici in corrispondenza del fronte ovest del comparto. Le sorgenti di rumore che influenzano principalmente tale postazioni di misura sono correttale ai flussi veicolari su viale D'Agostino, ai flussi sugli ulteriori assi stradali presenti nell'intorno territoriale nonché alla fruizione del parcheggio a servizio dell'AUSL.

Postazione P2 – Il fonometro è stato ancorato ad un albero posto alla distanza di circa 14 metri dal ciglio stradale di viale Saffi. L'unità microfonica risulta collocata ad una altezza di 5 metri sul piano campagna. Tale postazione di rilievo ha permesso un'accurata caratterizzazione dei contributi acustici in corrispondenza del fronte nord del comparto. Le sorgenti di rumore che influenzano principalmente tale postazioni di misura sono correttale ai flussi veicolari su viale Saffi nonché ai flussi sugli ulteriori assi stradali presenti nell'intorno territoriale.

Postazione P3 – È stata collocata a sud est dell'area oggetto di verifica sul coperto dell'edificio attualmente adibito a AUSL. L'unità microfonica risulta collocata alla distanza di circa 18 metri dall'area adibita a parcheggio posta a est del comparto Alvisi e ad una altezza di circa 1,5 metri sul coperto, altezza corrispondente a circa 5 metri sul piano campagna. Tale postazione di rilievo ha permesso un'accurata caratterizzazione dei contributi acustici in corrispondenza del fronte sud-est del comparto. Le sorgenti di rumore che influenzano principalmente tale postazioni di misura sono correttale alla priozione del limitrofo parcheggio pubblico nonché ai flussi veicolari sugli assi stradali presenti nell'intorno territoriale.

I rilievi fonometricoi, svolti tramite analisi acustica temporale, hanno permesso di rendere immediatamente confrontabile la rumorosità in riferimento ai limiti di zona per i periodi temporali diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00), come previsto dalle norme vigenti. In questo senso il dato fornisce un primo è importante elemento di descrizione del clima acustico.

4.1.2 I livelli sonori misurati e i flussi di traffico

Si procede adesso alla descrizione dei rilievi al fine di evidenziare le caratteristiche generali riscontrate. Nella Tabella seguente sono state riassunte le informazioni generali relative alla campagna di rilievo fonometrico[6]. In allegato sono stati riportati i report di misura certificanti i dati tecnici completi dei rilievi.

Durante i rilievi fonometrici le condizioni meteo-climatiche risultavano essere conformi all'effettuazione dei rilievi fonometrici[7] ovvero le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e la velocità del vento non è mai stata

6 I valori acustici anche se riportati con il decimale possono essere arrotondati, secondo le convenzionali procedure, allo 0.5 dB superiore.

7 Secondo quanto previsto nell'Allegato B del DM 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*

superiore a 5 m/s. Al fine di verificare tali parametri, in corrispondenza della postazione P1 è stata installata Stazione Meteo Vantage Pro2™ della Davis Instruments per la rilevazione dei parametri meteo-climatici.

Tab. 4.1 - Risultati dei rilievi fonometrici

Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P1 TRD	Valore totale	4 m	24/03/2014 17:00	16:00:00	86,8	38,5	69,6	64,5	53,6	**66,1**
P1 TRN	Valore totale	4 m	24/03/2014 22:00	08:00:00	87,8	30,0	63,3	44,7	34,7	**59,3**
P2 TRD	Valore totale	5 m	24/03/2014 16:00	16:00:00	82,6	37,7	64,7	60,7	52,1	**61,8**
P2 TRN	Valore totale	5 m	24/03/2014 22:00	08:00:00	73,7	31,6	58,5	45,4	35,4	**54,2**
P3 TRD	Valore totale	5 m	24/03/2014 16:00	16:00:00	83,7	36,6	59,6	51,6	47,4	**56,3**
P3 TRD	Valore epurato da apporti estemporanei		24/03/2014 16:00	10:00:00	75,2	36,6	53,4	50,6	46,8	**51,3**
P3 TRN	Valore totale	5 m	24/03/2014 22:00	08:00:00	61,9	31,4	48,8	43,0	35,5	**45,2**

Come premesso, al fine di caratterizzare lo stato attuale del traffico sulla rete stradale incidente sull'areale sono stati effettuati rilievi di traffico sugli assi stradali prossimi l'ambito di progetto. I rilievi sono stati eseguiti con conteggi classificati per tipologia (leggeri e pesanti) dei flussi veicolari in continuo, tramite l'impiego di piastre magnetometriche tipo Nu-Metrics NC 97. I rilievi di traffico sono stati svolti contemporaneamente ai rilievi fonometrici. Nella Tabella che segue, si riporta una sintesi dei dati di traffico ottenuti dai rilievi per il giorno feriale tipo. In allegato alla relazione si riportano le schede con i flussi completi rilevati.

Tab. 4.2 - Flussi di traffico rilevati sugli assi stradali acusticamente più influenti sul progetto

Tratto stradale	Ora di punta		Periodo diurno (6:00-22:00)		Periodo notturno (22:00-6:00)		24 ore	
	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
T1-via D'Agostino	844	16	11.741	187	812	6	12.553	193
T2-Viale Saffi	1.078	20	13.085	252	745	7	13.860	259

L'analisi congiunta dei dati porta a concludere che il clima acustico dell'areale presenta contributi imputabili quasi esclusivamente ai transiti sugli assi stradali presenti nell'intorno territoriale dell'area oggetto di verifica, ulteriori apporti sono imputabili alla fruizione del parcheggio posto a est. Contributi estemporanei risultano essere imputabili a cantieri edili e alla fruizione dell'AUSL attualmente sul comparto.

Dai sopralluoghi e le analisi svolte non è emersa la presenza di ulteriori sorgenti, tali da rendere necessaria una verifica di dettaglio.

5 IL PROGETTO

La proposta di Accordo di programma in Variante alla pianificazione territoriale e urbanistica per l'ampliamento dell'Ospedale di Imola riguarda un'area di circa 16.070 mq sita nel comune di Imola, all'intersezione tra viale A. Saffi e via F. d'Agostino.

Il progetto prevede la parziale demolizione dei fabbricati esistenti, e la realizzazione di due edifici in linea a destinazione residenziale, di altezza variabile dai 2 ai 7 piani (H max. 23,10 m); verrà inoltre recuperata parte dell'edificio esistente attualmente adibito a poliambulatorio, la cui destinazione futura potrà essere uffici, commercio di vicinato oppure rimanere ambulatorio. La maggiore altezza viene raggiunta negli angoli degli edifici, per poi digradare verso le estremità.

La Sc complessiva è di 3.214 mq.

Complessivamente è prevista la realizzazione di circa 90 alloggi.

Il Piano prevede una Su complessiva di 8.000 mq di cui 7.300 mq a destinazione residenziale (entro i 2 nuovi edifici: rispettivamente 4.286 mq nell'Edificio 1 e 3.014 mq nell'Edificio 2), e 700 mq circa destinati ad ambulatori / uffici / commercio (esercizi di vicinato), all'interno del fabbricato esistente (volume lordo pari a 4.000 mc).

Sono previsti circa 2.000 mq di Parcheggi P1 (per circa 75 p. a.), e una Superficie a permeabilità profonda ari a circa il 35% della Sf.

Sotto gli edifici sono previste autorimesse pertinenziali per 156 p. a., pari a 4.850 mq circa.

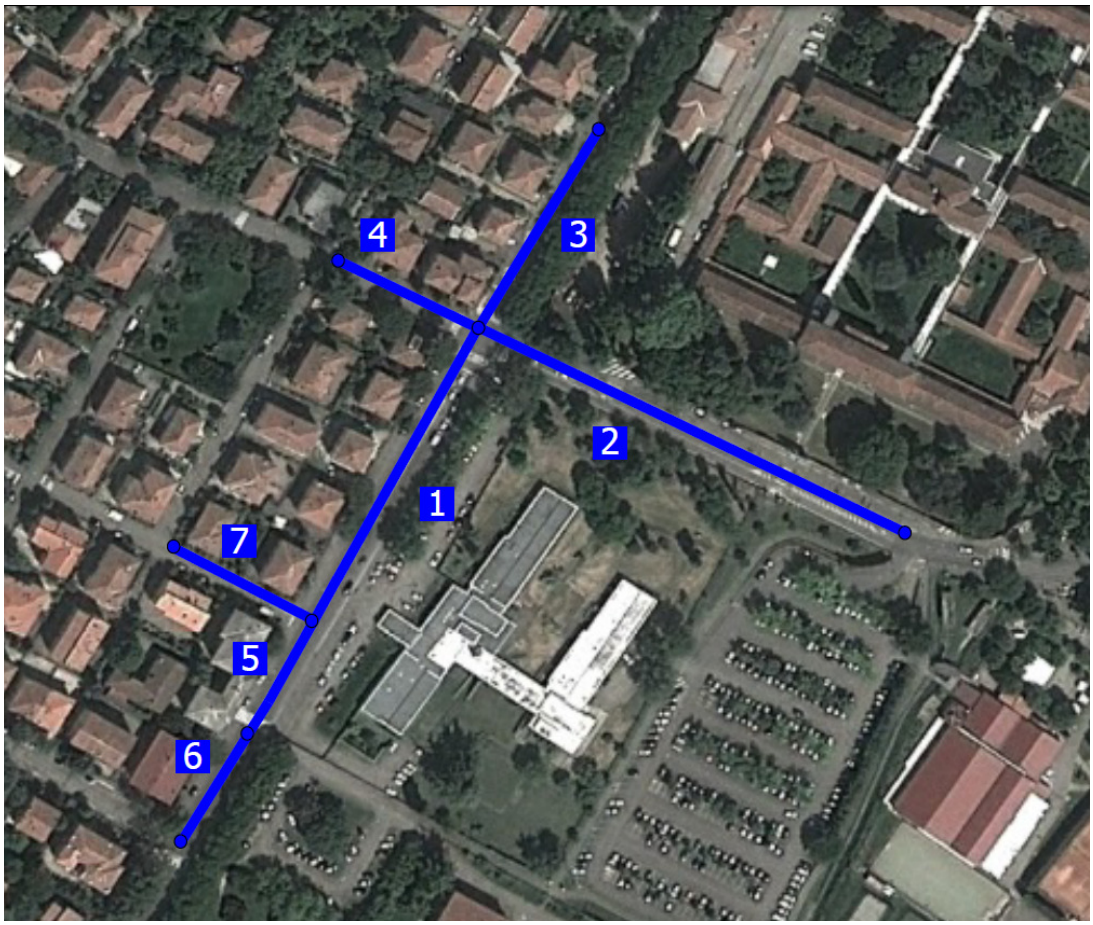
La figura 5.1 mostra la planimetria generale ed il prospetto dell'intervento.

6 I FLUSSI DI TRAFFICO NEGLI SCENARI ATTUALE E FUTURO

I dati di traffico ottenuti dai rilievi sono stati elaborati e normalizzati per ottenere il riferimento ad un giorno medio infrasettimanale; inoltre utilizzando i rilievi delle manovre di svolta è stato possibile determinare i flussi di traffico nell'ora di punta del mattino per tutti i rami stradali afferenti alle due intersezioni e stimare, utilizzando le distribuzioni orarie ottenute dai conteggi orari giornalieri, il relativo traffico per le 24 ore.

L'immagine seguente mostra lo schema utilizzato per descrivere i flussi di traffico sui rami stradali prospicenti il comparto oggetto di studio.

Img. 6.1 - Schema della viabilità per lo studio dei flussi veicolari



La tabella seguente riporta, per ciascuna sezione, il numero di veicoli in transito nello scenario attuale, suddiviso per tipologia di veicoli in leggeri e pesanti, nei due periodi diurno e notturno in cui è diviso il giorno di riferimento.

Tab. 6.1 - Flussi di traffico attuali sugli archi della rete stradale, per il giorno medio di riferimento, periodi diurno e notturno

Arco	Strada	Dir	Periodo Diurno Flussi nel periodo			Periodo Notturno Flussi nel periodo		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
1	Viale D'Agostino	NE	6.654	62	6.716	508	1	509
		SW	5.087	125	5.212	304	5	309
2	Via Saffi	NW	7.416	147	7.563	589	4	593
		SE	5.669	105	5.774	186	3	189
3	Viale D'Agostino	NE	7.453	135	7.588	477	4	481
		SW	5.218	122	5.340	334	4	338
4	Via Villa Clelia	NW	3.255	86	3.341	209	3	212
		SE	3.371	0	3.371	216	0	216

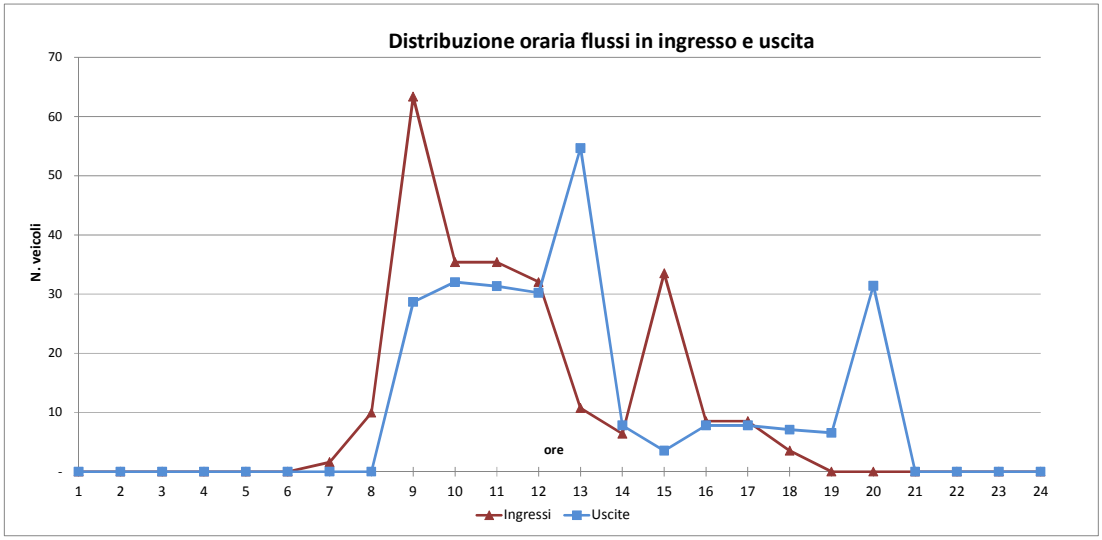
Arco	Strada	Dir	Periodo Diurno Flussi nel periodo			Periodo Notturno Flussi nel periodo		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
5	Viale D'Agostino	NE	6.681	62	6.743	507	1	508
		SW	5.205	125	5.330	299	5	304
6	Viale D'Agostino	NE	6.658	62	6.720	534	1	535
		SW	5.182	125	5.307	291	5	296
7	Via Dalla Nave	NW	155	0	155	10	0	10
		SE	245	13	258	16	1	17

A partire dai rilievi effettuati su viale D'Agostino e all'intersezione con via Dalla Nave e gli ingressi della struttura sanitaria esistente, nonché da una distribuzione oraria assunta per gli addetti e gli utenti della stessa struttura, è stato possibile stimare i flussi di veicoli in ingresso /uscita dal comparto.

Dai dati ottenuti dalla Committenza, nello scenario attuale il comparto ospita gli uffici della ASP e il Centro di medicina riabilitativa Silvio Alvisi. Complessivamente si hanno circa 57 addetti e circa 300 utenti giornalieri, per un numero di veicoli totale di circa 250 v/g in ingresso/uscita dal comparto. Gli orari di funzionamento del Centro Alvisi vanno dalle 7.00 fino alle 19.00 per l'accettazione e dalle 8.00 fino alle 17.30 per gli ambulatori e i fisioterapisti; per l'ASP gli orari di apertura degli uffici vanno dalle 8,30 - 18,00 ma l'accesso al pubblico avviene prevalentemente al mattino.

Il risultato ottenuto dalla stima della distribuzione oraria del flusso di veicoli afferenti al comparto è riportato nel grafico che segue.

Grf. 6.1 - Distribuzione oraria dei flussi veicolari in ingresso/uscita dal comparto nello scenario attuale



Il rilievo effettuato nell'ora di punta del mattino tra le 8 e le 9 agli accessi al comparto riporta in circa 60 v/h i veicoli in ingresso e in circa 30 v/h i veicoli in uscita.

La costruzione di uno scenario futuro ha lo scopo di consentire la verifica degli effetti conseguenti l'attuazione dell'intervento in progetto nell'ambito di un quadro complessivo che tenga conto anche della situazione nell'area urbana in cui esso si inserisce.

In questo caso si assumerà che lo scenario futuro di riferimento sia costituito dal contesto infrastrutturale esistente che sarà completato dalle previsioni del progetto urbanistico in analisi.

Per quanto riguarda i flussi di traffico generati e attratti, sulla base dei dati insediativi del progetto e dei relativi conseguenti carichi urbanistici, utilizzando opportuni coefficienti rapportati alle diverse destinazioni d'uso, sono stati stimati gli spostamenti complessivi giornalieri.

Successivamente, in relazione ai diversi soggetti ed alle motivazioni che stanno alla base dei loro spostamenti, sono stati introdotti opportuni coefficienti per tener conto della utilizzazione del mezzo privato rispetto agli altri mezzi di trasporto e dell'occupazione media del veicolo.

Nell'impossibilità di prevedere oggi quali saranno le scelte definitive per gli usi non residenziali si è effettuata la stima per i tre diversi usi indicati in alternativa dal progetto: uffici, attività commerciali di vicinato o ambulatori.

La tabella che segue mostra il risultato del carico urbanistico espresso in unità/giorno ottenuto dalle stime effettuate.

Tab. 6.2 - Carico urbanistico dei nuovi usi previsti dal progetto (unità giorno)

USO/ATTIVITA'	RESIDENTI	ADDETTI	UTENTI	CONFER/PRELEV	TOTALE
	u/g	u/g	u/g	u/g	u/g
residenza	292				292
e una alternativa tra le seguenti					
uffici		23	70		93
commercio di vicinato		18	263	3	284
ambulatori		15	84		99

Complessivamente il carico urbanistico giornaliero stimato per i nuovi usi previsti dal progetto, nell'ipotesi di destinare totalmente ad usi commerciali gli spazi a usi non residenziale, ipotesi che rende massima la generazione di flussi veicolari afferenti al comparto, ammonta a circa 575 unità/giorno.

Vista la tipologia di usi l'incidenza giornaliera del traffico pesante nei flussi prodotti dalle attività si può considerare nulla.

In relazione poi ai diversi soggetti ed alle motivazioni che stanno alla base dei loro spostamenti, sono stati introdotti opportuni coefficienti per tener conto della utilizzazione

del mezzo privato rispetto agli altri mezzi di trasporto e dell'occupazione media del veicolo.

Inoltre, al fine di ottenere una stima della distribuzione oraria dei flussi di veicoli generati-attratti sono state utilizzate curve di distribuzione specifica per ciascuna tipologia di spostamenti residenziali.

Il risultato ottenuto è mostrato nella tabella che segue.

Tab. 6.3 - Flussi generati-attratti nel giorno di riferimento

USO/ATTIVITA'	Viaggi/ giorno	Veicoli/giorno v/g	Veicoli ora di punta - ore 8-9		Veicoli ora di punta -ore 18-19	
			Ingressi v/h	Uscite v/h	Ingressi v/h	Uscite v/h
R - residenza	365	110	1	33	32	1
e una alternativa tra le seguenti						
U - uffici	105	48	15	0	0	12
C - commercio di vicinato	300	128	13	9	8	9
A - ambulatori	99	77	10	5	0	5

Il calcolo effettuato porta dunque ad una stima del volume massimo giornaliero di veicoli generati e attratti dal complesso della attività, nell'ipotesi di usi residenziali e commerciali, di circa 240 v/g.

Nel prosieguo dello studio si farà sempre cautelativamente riferimento all'ipotesi di usi residenziali e commerciali, e quindi al numero maggiore di veicoli in ingresso/uscita giornalmente dal comparto.

Se si mette a confronto il risultato ottenuto per questo scenario futuro, che è quello di maggior carico, con quello ottenuto per lo scenario attuale si ha un incremento del carico urbanistico complessivo del comparto, che passa dalle circa 360 unità/giorno delle strutture sanitarie attuali alle circa 575 unità/giorno dello scenario con residenza e usi commerciali. In termini di veicoli tuttavia la differenza tra i nuovi usi e quelli attuali porta ad un sostanziale equilibrio nel numero di veicoli che giornalmente interessano il comparto, i quali passano di circa 250 v/g attuali a circa 240 v/g nello scenario futuro.

A partire da questo scenario insediativo e di veicoli generati/attratti e assumendo che, cautelativamente tutti gli ingressi e le uscite si abbiano su viale D'Agostino (trascurando i veicoli che potenzialmente utilizzeranno le uscite sul parcheggio Bocciofila), ripartendosi equamente tra la direttrice sud e quella nord, è stato effettuato il calcolo dei carichi veicolari sugli archi della rete stradale nello scenario futuro.

La tabella che segue mostra, per un giorno feriale medio di riferimento, i flussi di traffico nello scenario futuro, nei periodi diurno e notturno.

Tab. 6.4 - Flussi di traffico nello scenario futuro, per il giorno medio di riferimento, periodi diurno e notturno

Arco	Strada	Dir	Periodo Diurno Flussi nel periodo			Periodo Notturno Flussi nel periodo		
			Leg	Pes	Tot	Leg	Pes	Tot
1	Viale D'Agostino	NE	6.692	62	6.754	508	1	509
		SW	5.061	125	5.186	304	5	309
2	Via Saffi	NW	7.410	147	7.557	589	4	593
		SE	5.680	105	5.785	186	3	189
3	Viale D'Agostino	NE	7.477	135	7.612	477	4	481
		SW	5.202	122	5.324	334	4	338
4	Via Villa Clelia	NW	3.258	86	3.344	209	3	212
		SE	3.368	0	3.368	216	0	216
5	Viale D'Agostino	NE	6.752	62	6.814	507	1	508
		SW	5.212	125	5.337	299	5	304
6	Viale D'Agostino	NE	6.729	62	6.791	534	1	535
		SW	5.189	125	5.314	291	5	296
7	Via Dalla Nave	NW	157	0	157	10	0	10
		SE	245	13	258	16	1	17

7 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO FUTURO

L'approccio metodologico seguito per la determinazione della compatibilità acustica dell'intervento si è basato sulla verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione relativamente al periodo diurno ed a quello notturno.

Il clima acustico nello scenario futuro è stato caratterizzato valutando, mediante l'uso del modello di simulazione LIMA, il livello sonoro a ridosso di una serie di punti di calcolo (ricettori) posti in corrispondenza degli edifici di progetto (Fig. 7.1).

Una volta ricostruita tridimensionalmente la morfologia dell'area in esame, è stata effettuata una cosiddetta "taratura" del modello così costruito all'interno del software LIMA utilizzando i dati della campagna di monitoraggio acustico contemporanea ai rilevamenti di traffico: i livelli acustici ottenuti fornendo in ingresso al modello i flussi di traffico stradale rilevati contemporaneamente alla misure acustiche sono stati confrontati con quelli ottenuti durante la campagna di monitoraggio acustico.

Le velocità di marcia assegnate ad ogni tratto stradale sono quelle ricavate dai rilievi di traffico effettuati o comunque confermata dalla taratura del modello di simulazione.

Si riporta di seguito la tabella con i valori di taratura del modello dell'area.

Tab. 7.1 – Taratura del modello di simulazione

Postazione	rilievi		modello		differenza	
	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
P1	66,1	59,3	66,4	59,0	0,3	-0,3
P2	61,8	54,2	61,7	53,9	-0,1	-0,3
P3	56,3	45,2	55,7	46,2	-0,6	1,0

La tabella precedente mostra una buona approssimazione dei rilievi da parte del modello di simulazione, con differenze che si mantengono sempre inferiori a ±1 dBA, ritenuto comunemente come range di accettabilità per questo genere di simulazioni.

Le simulazioni acustiche dello scenario futuro hanno tenuto conto delle sorgenti di tipo stradale nella configurazione futura prevista e con i flussi di traffico riportati in precedenza.

Al fine di valutare il contributo dell'intervento di progetto nell'intorno territoriale, sono stati calcolati i livelli acustici attuali su una serie di ricettori posti in corrispondenza delle facciate di edifici esistenti prospicienti la viabilità principale dell'area, nonché dell'edificio scolastico posto a sud dell'intervento.

Nella Figura 7.1 sono state evidenziate le posizioni planimetriche di suddetti ricettori.

La tabella seguente mostra il risultato delle verifiche acustiche nello scenario attuale ed in quello futuro sui ricettori esistenti.

Tab. 7.2 – Livelli sonori calcolati a ridosso dei ricettori esistenti nei due scenari attuale e futuro

Ricettore	Piano	Limiti		Livelli calcolati				Differenza futuro-attuale	
				scenario attuale		scenario futuro			
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
1	PT	60	50	64,9	55,9	65,0	55,9	0,1	0,0
1	1	60	50	64,9	55,9	65,0	55,9	0,1	0,0
1	2	60	50	64,3	55,3	64,4	55,3	0,1	0,0
1	3	60	50	63,6	54,5	63,6	54,5	0,0	0,0
2	PT	60	50	64,3	54,8	64,3	54,8	0,0	0,0
2	1	60	50	64,8	55,3	64,8	55,2	0,0	0,0
2	2	60	50	64,3	54,8	64,4	54,8	0,0	0,0
3	PT	60	50	60,9	51,7	61,0	51,6	0,1	0,0
3	1	60	50	61,4	52,2	61,5	52,1	0,1	0,0
4	PT	60	50	65,5	54,8	65,5	54,8	0,0	0,0
4	1	60	50	65,7	55,3	65,7	55,3	0,0	0,0

Ricettore	Piano	Limiti		Livelli calcolati				Differenza futuro-attuale	
				scenario attuale		scenario futuro			
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
4	2	60	50	65,4	55,3	65,4	55,3	0,0	0,0
4	3	60	50	64,9	55,1	64,9	55,1	0,0	0,0
5	PT	50	40	48,0	39,2	47,2	38,9	-0,8	-0,2
5	1	50	40	49,2	40,3	48,0	39,9	-1,2	-0,4
5	2	50	40	50,4	41,7	49,1	41,2	-1,3	-0,5

L'analisi dei livelli acustici sui ricettori nello scenario attuale mostra un generale mancato rispetto dei limiti sugli edifici analizzati. I livelli acustici nello scenario futuro rimangono sostanzialmente invariati, ad eccezione dell'edificio scolastico posto a sud del comparto (ricettore n. 5) per il quale si ha un miglioramento del clima acustico dovuto alla funzione schermante dei nuovi edifici di progetto, che consente inoltre di eliminare alcuni superamenti dei limiti di norma presenti nello stato attuale.

I livelli acustici calcolati sui ricettori di progetto per lo scenario futuro, sono riportati nella tabella seguente.

Tab. 7.3– Livelli sonori calcolati a ridosso dei ricettori di progetto nello scenario futuro

Ricettore	Piano	Limiti		Livelli calcolati	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
6	PT	60	50	56,7	47,0
7	PT	60	50	53,6	43,8
7	1	60	50	55,4	45,6
7	2	60	50	57,0	47,1
7	3	60	50	59,5	49,6
8	PT	60	50	53,3	43,6
8	1	60	50	55,2	45,5
8	2	60	50	56,8	47,0
8	3	60	50	59,6	49,7
8	4	60	50	59,8	49,9
9	PT	60	50	51,8	42,3
9	1	60	50	53,9	44,4
9	2	60	50	56,3	46,5
9	3	60	50	58,1	48,5
9	4	60	50	58,7	49,0
10	PT	60	50	51,7	42,2

Ricettore	Piano	Limiti		Livelli calcolati	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
10	1	60	50	53,7	44,2
10	2	60	50	55,9	46,2
10	3	60	50	57,9	48,2
10	4	60	50	58,2	48,6
10	5	60	50	58,4	48,8
11	PT	60	50	51,9	42,4
11	1	60	50	53,7	44,2
11	2	60	50	55,2	45,7
11	3	60	50	57,7	48,1
11	4	60	50	58,0	48,4
11	5	60	50	58,2	48,6
11	6	60	50	58,3	48,7
12	PT	60	50	52,4	42,8
12	1	60	50	54,0	44,4
12	2	60	50	55,5	45,9
12	3	60	50	58,2	48,5
12	4	60	50	58,4	48,7
12	5	60	50	58,4	48,8
12	6	60	50	58,5	48,9
13	PT	60	50	49,6	40,2
13	1	60	50	50,6	41,2
13	2	60	50	51,6	42,2
13	3	60	50	53,3	43,9
13	4	60	50	53,8	44,5
13	5	60	50	54,0	44,7
13	6	60	50	54,2	45,0
14	PT	60	50	48,2	38,9
14	1	60	50	49,2	40,0
15	PT	60	50	54,7	45,0
15	1	60	50	56,4	46,8
15	2	60	50	57,9	48,2
15	3	60	50	59,4	49,6
16	PT	60	50	45,0	36,8
16	1	60	50	47,3	38,8
16	2	60	50	49,8	41,1

Ricettore	Piano	Limiti		Livelli calcolati	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
17	PT	60	50	44,6	36,6
17	1	60	50	45,5	37,7
17	2	60	50	46,2	38,5
18	PT	60	50	43,4	35,8
18	1	60	50	44,5	37,1
18	2	60	50	45,1	37,8
18	3	60	50	45,7	38,4
18	4	60	50	46,4	39,3
19	PT	60	50	45,9	38,3
19	1	60	50	47,9	40,8
19	2	60	50	49,5	42,5
19	3	60	50	50,1	43,1
19	4	60	50	50,6	43,8
19	5	60	50	51,1	44,3
19	6	60	50	51,6	44,7
20	PT	60	50	53,3	44,9
20	1	60	50	54,8	46,3
20	2	60	50	56,0	47,3
20	3	60	50	56,9	48,1
21	PT	60	50	51,4	41,7
21	1	60	50	53,7	44,3
21	2	60	50	55,1	45,7
21	3	60	50	56,5	46,9
22	PT	60	50	45,0	36,3
22	1	60	50	46,8	38,0
22	2	60	50	48,8	39,8
22	3	60	50	50,7	41,4
22	4	60	50	51,5	42,4
22	5	60	50	52,6	43,8
23	PT	60	50	45,3	36,5
23	1	60	50	47,8	38,8
23	2	60	50	50,2	40,9
23	3	60	50	52,0	42,5
23	4	60	50	52,9	43,5
23	5	60	50	53,7	44,5

Ricettore	Piano	Limiti		Livelli calcolati	
		Leq D	Leq N	Leq D	Leq N
24	PT	60	50	51,6	42,8
24	1	60	50	53,7	44,7
24	2	60	50	55,6	46,4

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge per lo scenario futuro di progetto una situazione di compatibilità con i limiti di III classe acustica per gli edifici di progetto.

8 SINTESI E CONCLUSIONI

La finalità dello Studio è stata la definizione del clima acustico previsionale e quindi la verifica della compatibilità acustica futura dell'intervento, in riferimento alla presenza delle specifiche sorgenti esistenti e di progetto.

Il progetto prevede la parziale demolizione dei fabbricati esistenti, e la realizzazione di due edifici in linea a destinazione residenziale, di altezza variabile dai 2 ai 7 piani (H max. 23,10 m); verrà inoltre recuperata parte dell'edificio esistente attualmente adibito a poliambulatorio, la cui destinazione futura potrà essere uffici, commercio di vicinato oppure rimanere ambulatorio. La maggiore altezza viene raggiunta negli angoli degli edifici, per poi digradare verso le estremità.

Le fonti sonore determinanti il clima acustico dell'area, sia nello scenario attuale che in quello futuro, sono risultate riferibili in modo prioritario alle infrastrutture lineari stradali che interessano l'area di intervento, in particolare dai viali Aurelio Saffi e Francesco d'Agostino ed in maniera assai più ridotta al parcheggio adiacente all'area.

Una prima analisi del clima acustico nello stato attuale è stata condotta sulla base dei rilievi fonometrici effettuati in corrispondenza di tre postazioni di rilievo ritenute particolarmente significative, utili a caratterizzare i due assi stradali limitrofi viale D'Agostino e viale Saffi, ed il parcheggio adiacente. Assieme ai rilievi fonometrici previsti per la caratterizzazione acustica si è provveduto ad effettuare conteggi di traffico tramite piastre magnetometriche sui due assi stradali adiacenti al comparto oggetto di verifica ovvero sull'asse sturatale di viale D'Agostino e sull'asse stradale di viale Saffi.

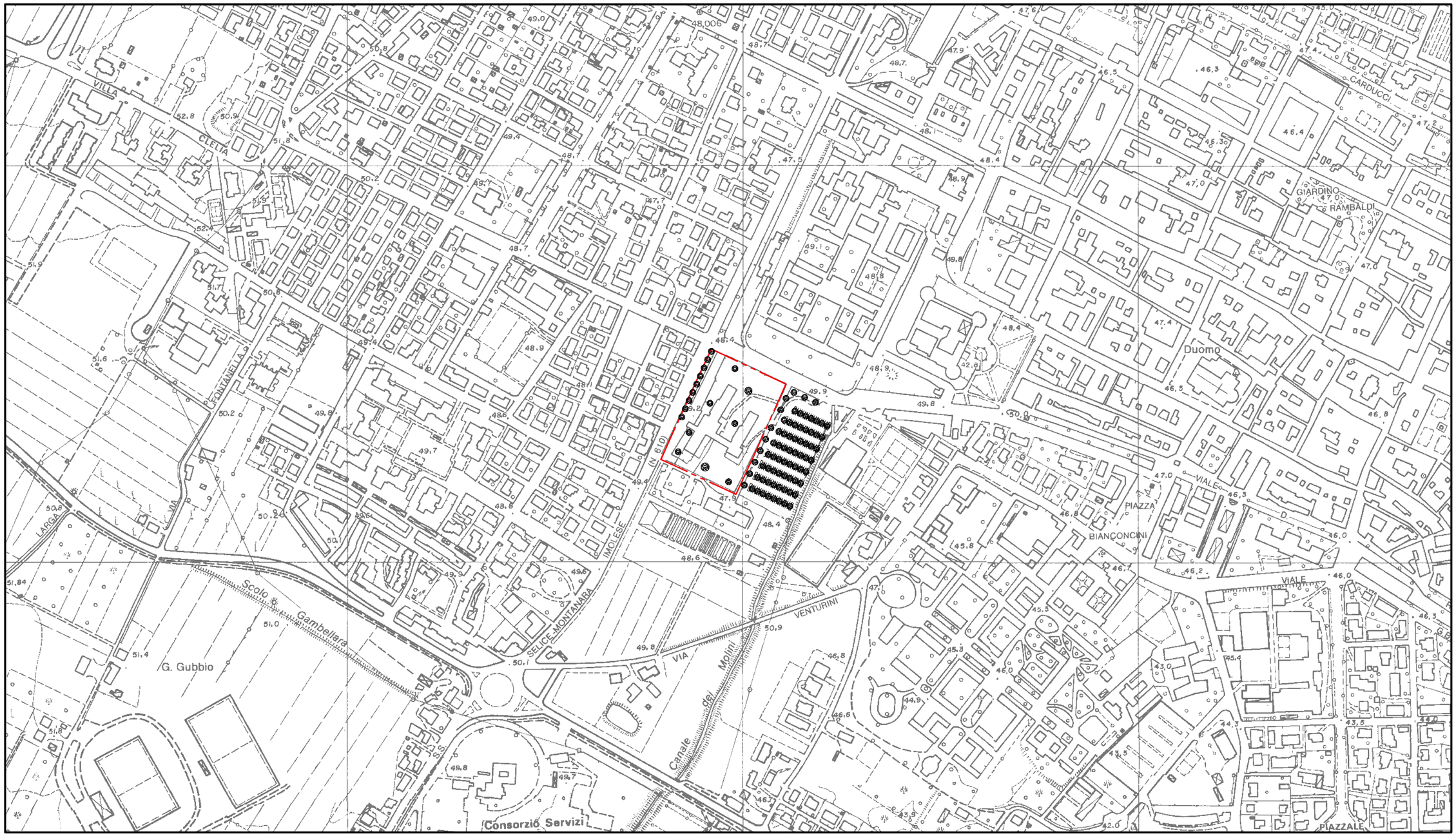
Per la definizione del clima acustico nello **scenario futuro** si è fatta innanzitutto una valutazione del carico urbanistico e dei veicoli generati e attratti dalle attività insediate, che sono stati distribuiti sulla viabilità dell'area.

Il clima acustico nello scenario futuro è stato caratterizzato valutando, mediante l'uso del modello di simulazione LIMA, il livello sonoro a ridosso di una serie di punti di calcolo (ricettori) posti in corrispondenza degli edifici di progetto, nonché di una serie di edifici esistenti allo scopo di valutare il contributo dell'intervento di progetto nell'intorno territoriale. La compatibilità acustica dell'intervento si è basata sulla verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione relativamente al periodo e a quello notturno.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori di progetto nello scenario futuro, emerge una situazione di compatibilità con i limiti di III classe acustica imposti dalla classificazione acustica.

Per quanto riguarda i ricettori esistenti, per i quali nello scenario attuale emerge un generale mancato rispetto dei limiti di norma, i livelli acustici nello scenario futuro rimangono sostanzialmente invariati, ad eccezione dell'edificio scolastico posto a sud del comparto per il quale si ha un miglioramento del clima acustico dovuto alla funzione schermante dei nuovi edifici di progetto, che consente inoltre di eliminare alcuni superamenti dei limiti di norma presenti nello stato attuale.

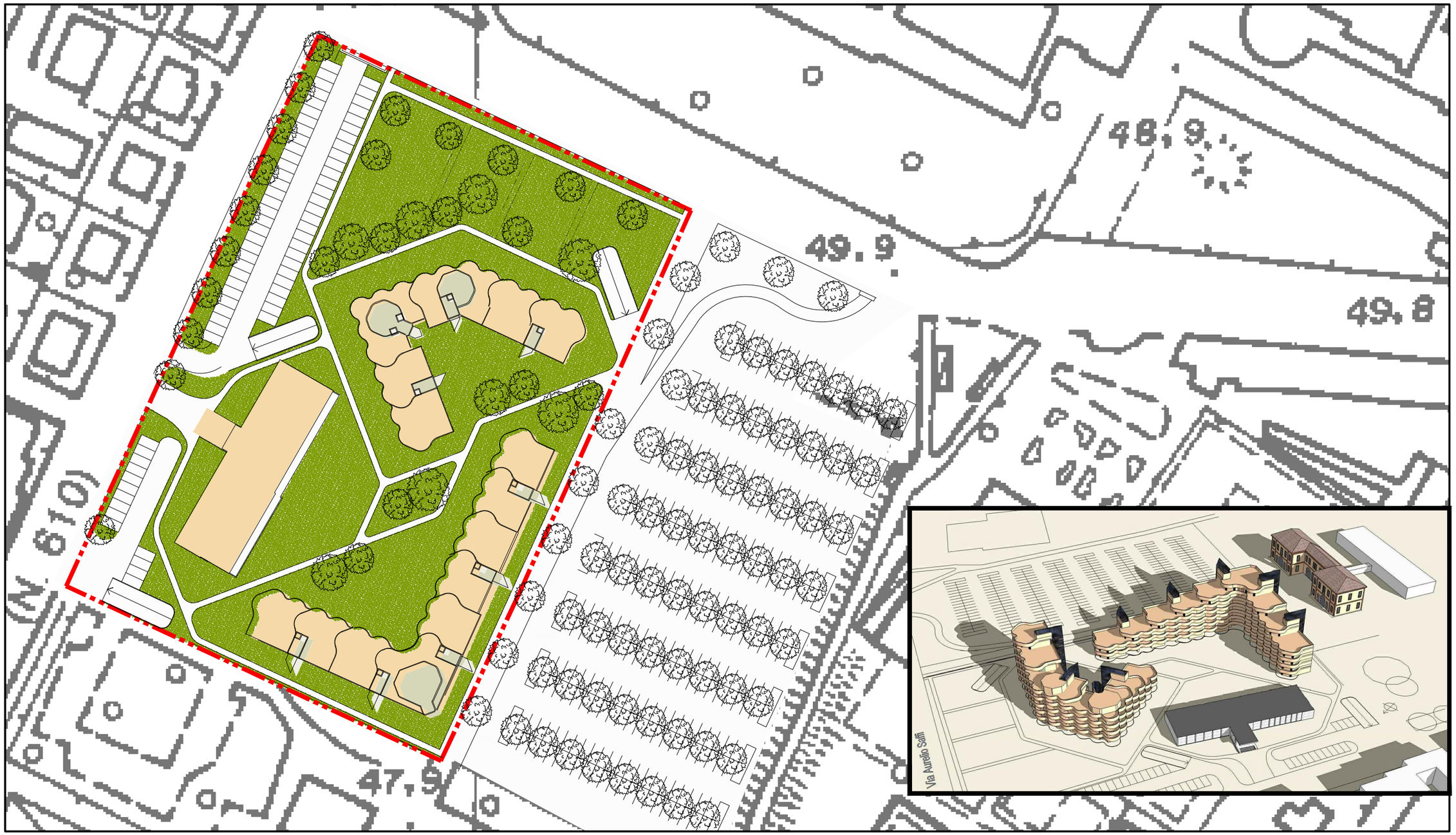
Alla luce di quanto emerso dalle analisi, l'area può accogliere l'insediamento nella configurazione di progetto nel rispetto dei limiti acustici imposti dalle norme vigenti.



LEGENDA

Comparto d'intervento

SCALA 1:2.000	DPCA: Accordo di Programma ampliamento ospedale Imola - Area immobile "Silvio Alvisi" - Imola (BO)	FIGURA N. :	N	AIRIS INGEGNERIA PER L'AMBIENTE
DATA :	Inquadramento: stato di fatto	1.1		



LEGENDA

Comparto d'intervento

SCALA 1:1.000	DPCA: Accordo di Programma ampliamento ospedale Imola - Area immobile "Silvio Alvisi" - Imola (BO)	FIGURA N. :	N	SAIRIS INGEGNERIA PER L'AMBIENTE
DATA :	Inquadramento: proposta progettuale	5.1		

LEGENDA

Comparto d'intervento

1 Ricettore

metri 10 20 30 40 50 100 200

SCALA	DPCA: Accordo di Programma ampliamento ospedale Imola - Area immobile "Silvio Alvisi" - Imola (BO)	FIGURA N. :	N	SAIRIS INGEGNERIA PER L'AMBIENTE
DATA :	Indicazione ricettori	7.1		

ALLEGATI

- Rapporti dei rilievi fonometrici certificati;
- Certificazione della catena di misura fonometrica;
- Rapporti dei rilievi di traffico

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

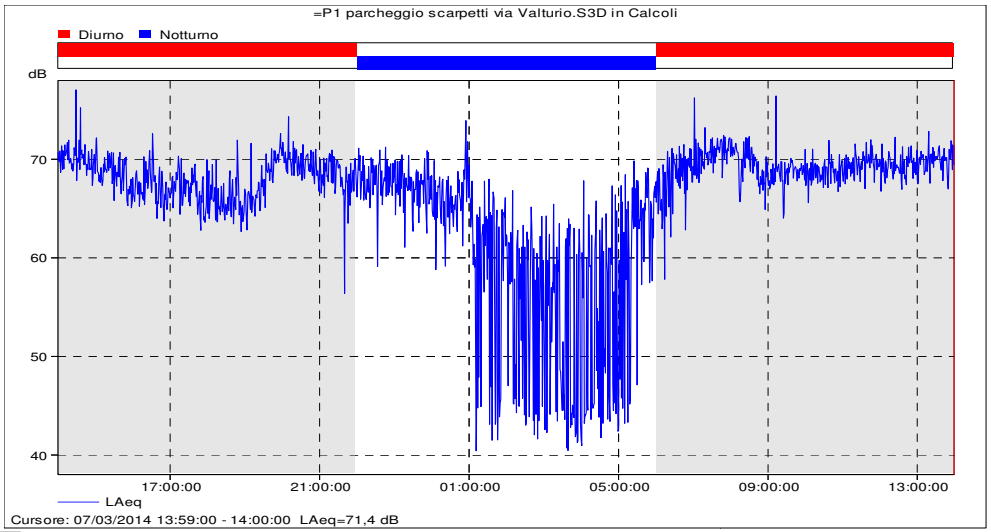
Codice Commessa 14027SAPC

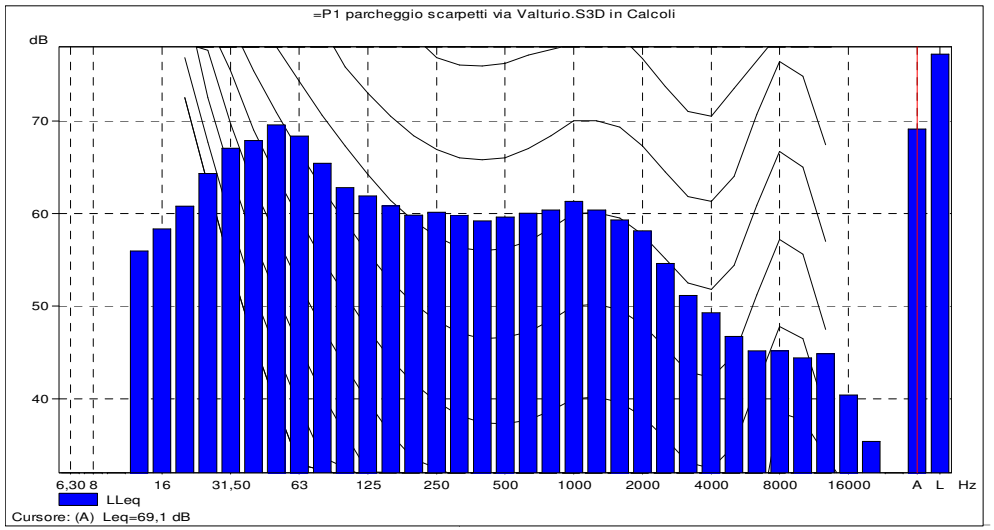
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

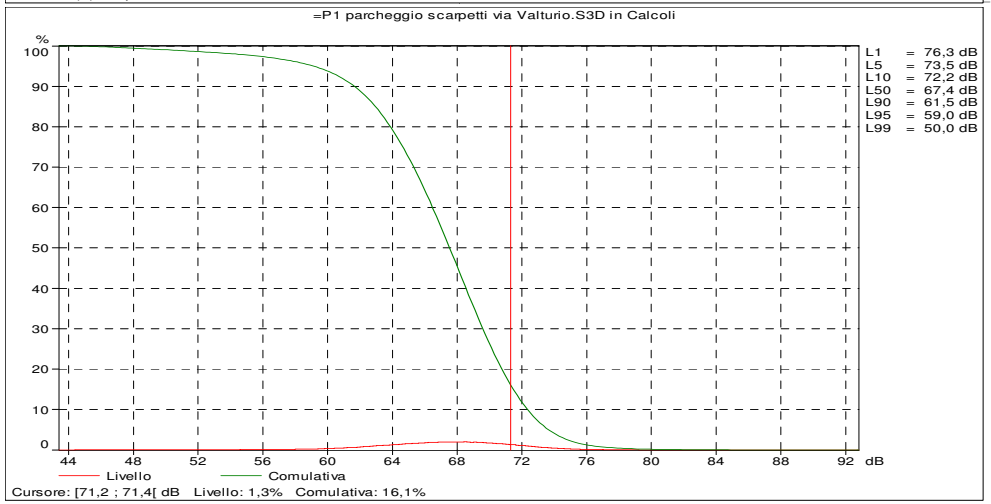
Postazione P1, periodo diurno 6-22

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P1 TRD	Valore totale	5 m	06/03/2014 14:00	16:00:00	92,7	43,4	72,2	67,4	59,0	**69,1**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 1

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

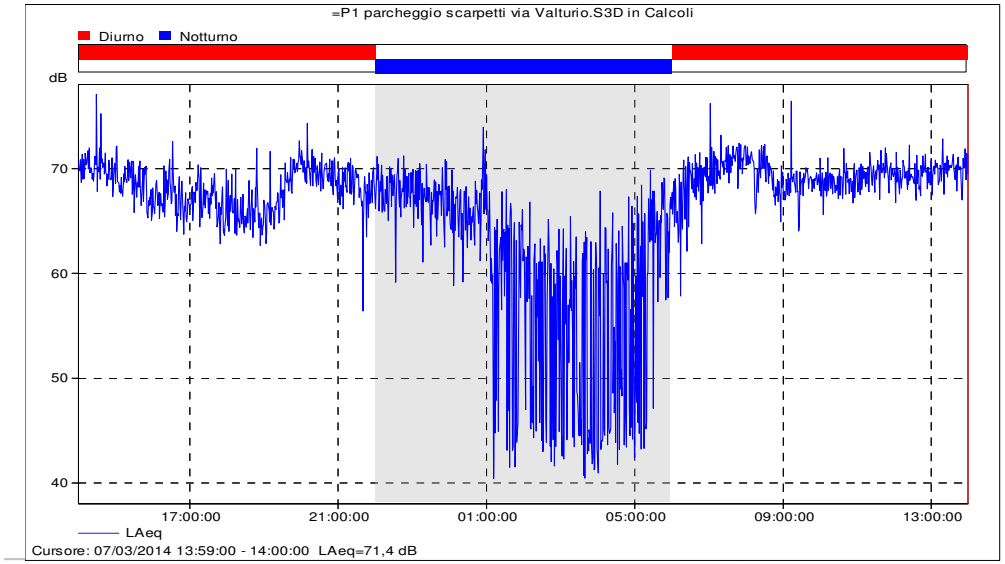
Codice Commessa 14027SAPC

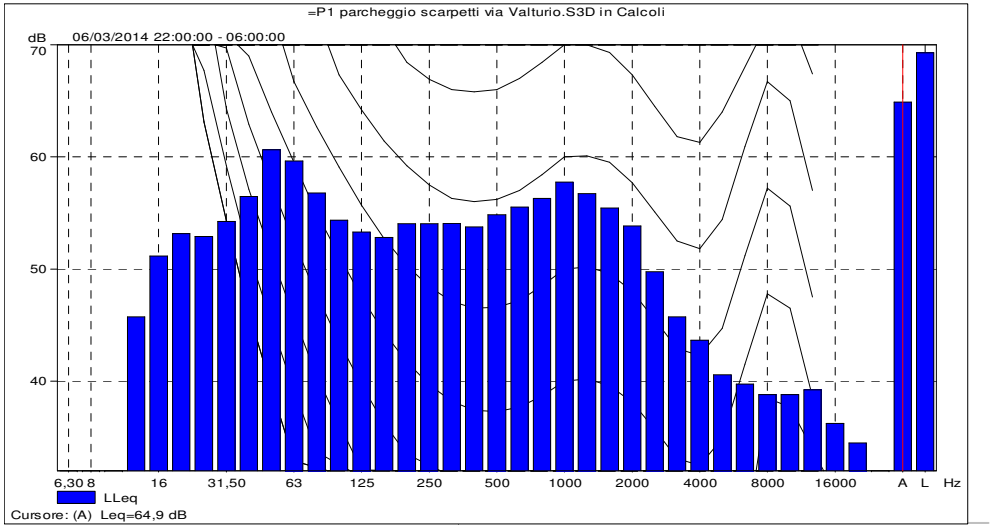
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

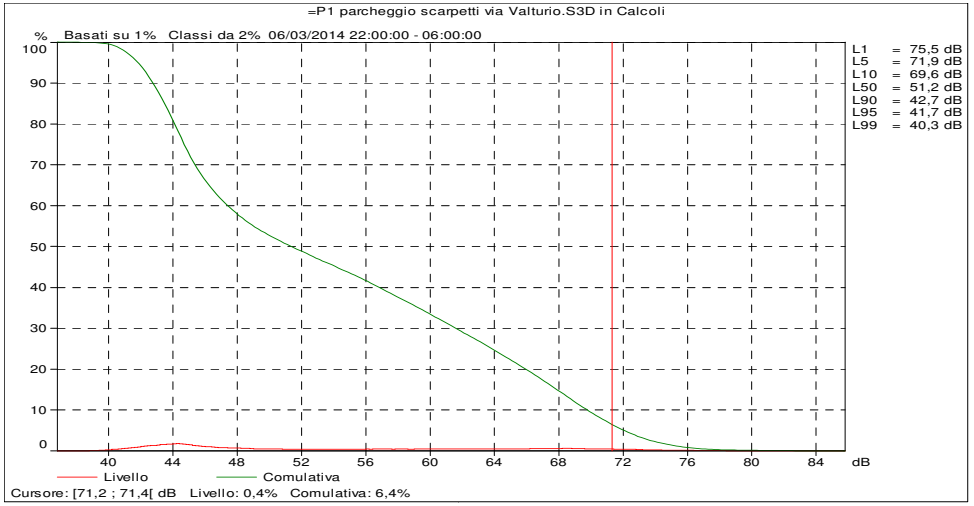
Postazione P1, periodo notturno 22-6

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P1 TRN	Valore totale	5 m	06/03/2014 22:00	08:00:00	85,8	36,8	69,6	51,2	41,7	**64,9**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 2

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

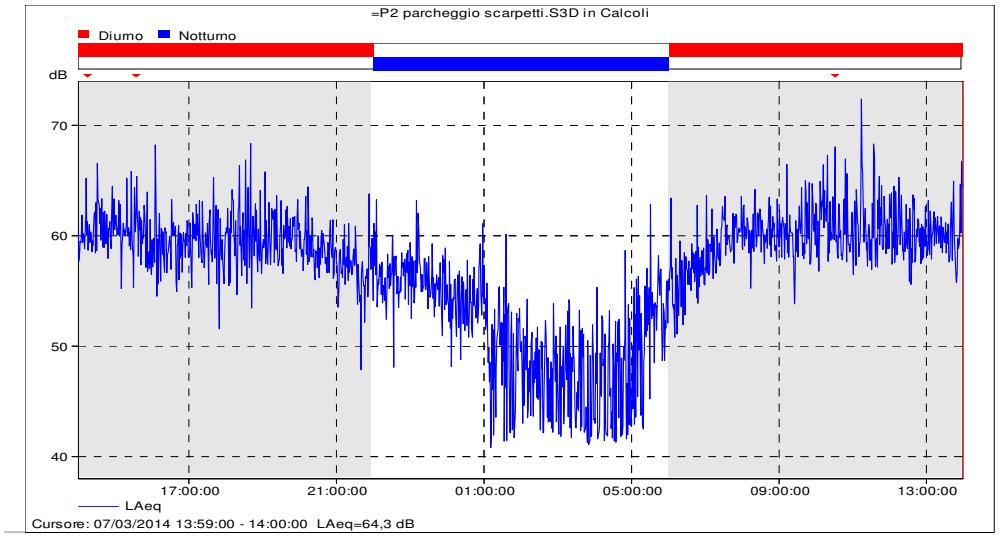
Codice Commessa 14027SAPC

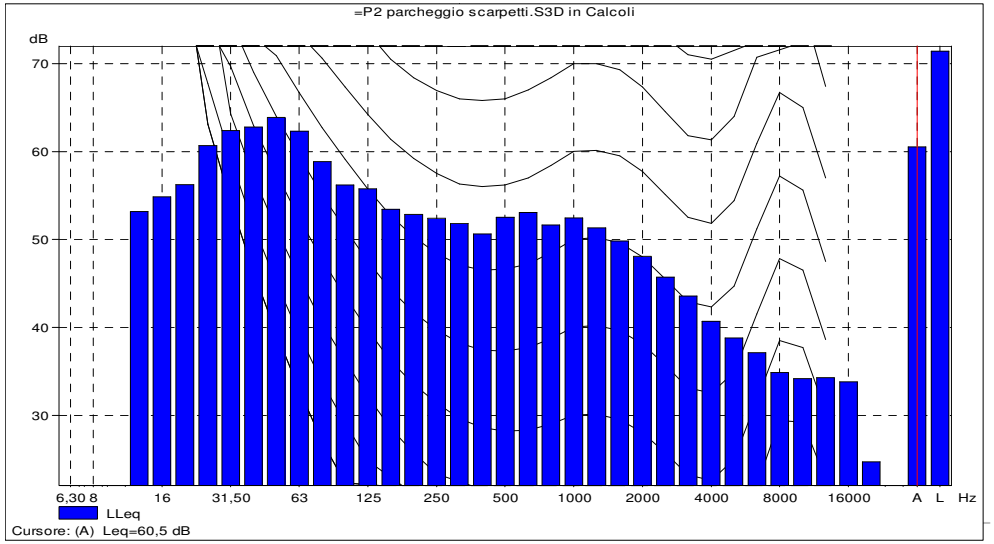
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

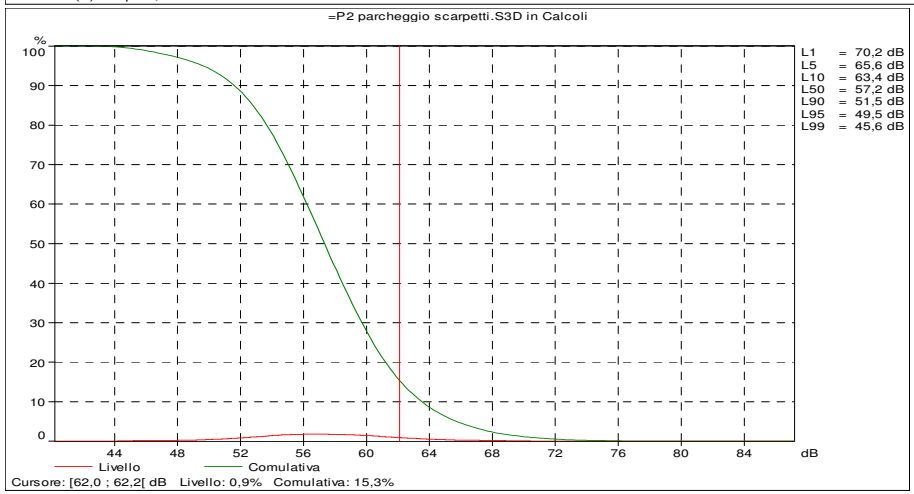
Postazione P2, periodo diurno 6-22

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P2 TRD	Valore totale	4 m	06/03/2014 14:00	16:00:00	87,1	40,3	63,4	57,2	49,5	**60,5**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 3

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

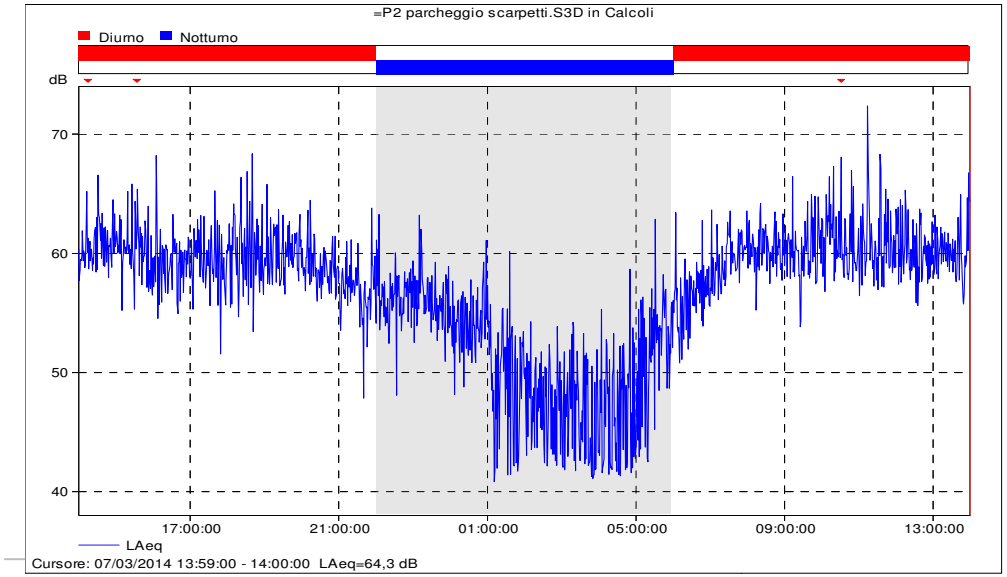
Codice Commessa 14027SAPC

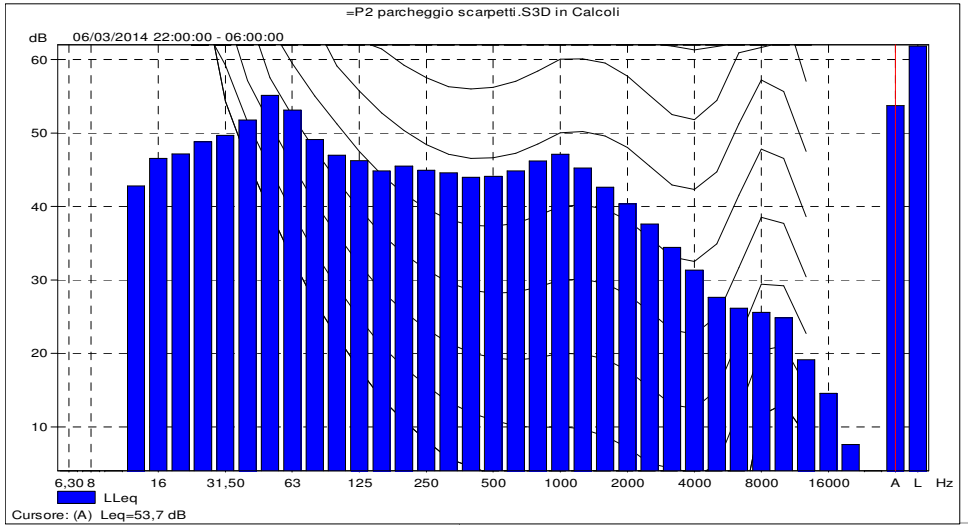
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

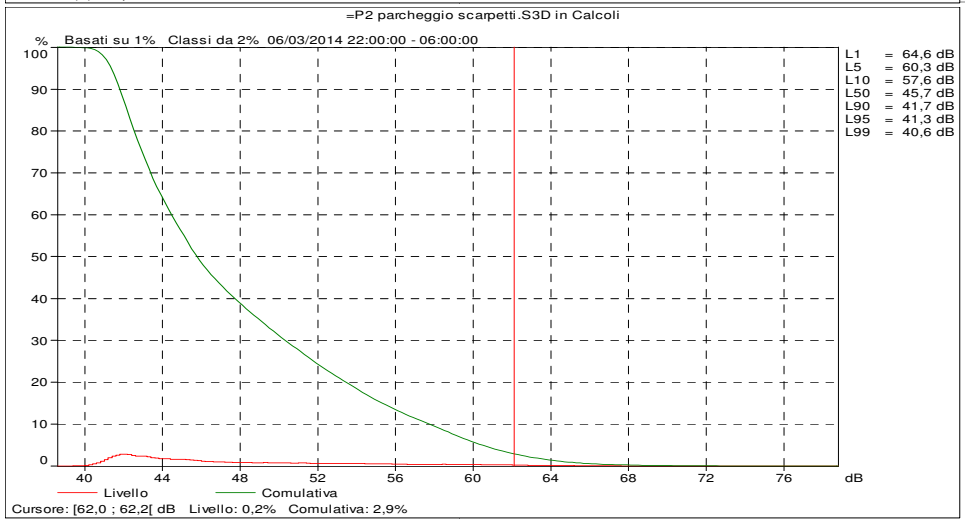
Postazione P2, periodo notturno 22-6

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P2 TRN	Valore totale	4 m	06/03/2014 22:00	08:00:00	78,7	38,7	57,6	45,7	41,3	**53,7**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 4

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

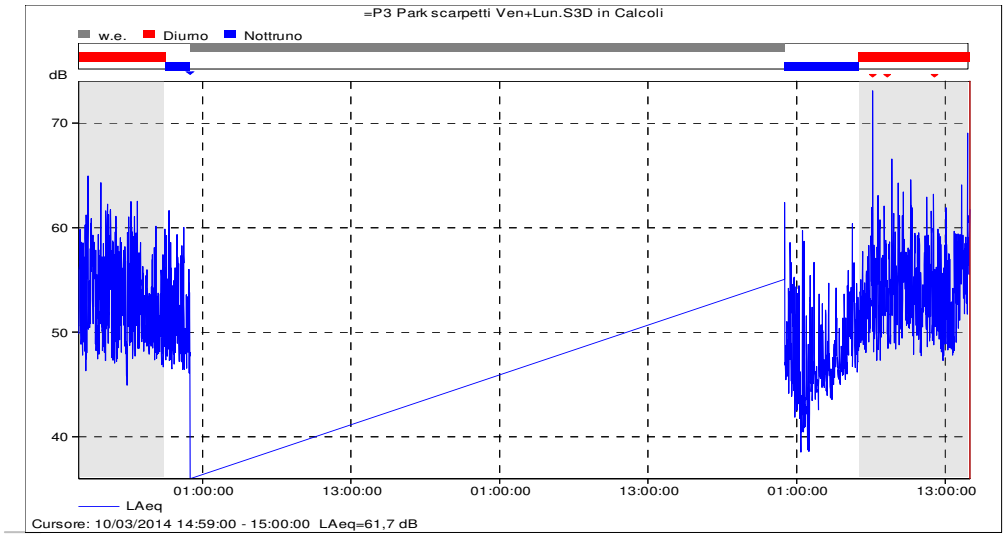
Codice Commessa 14027SAPC

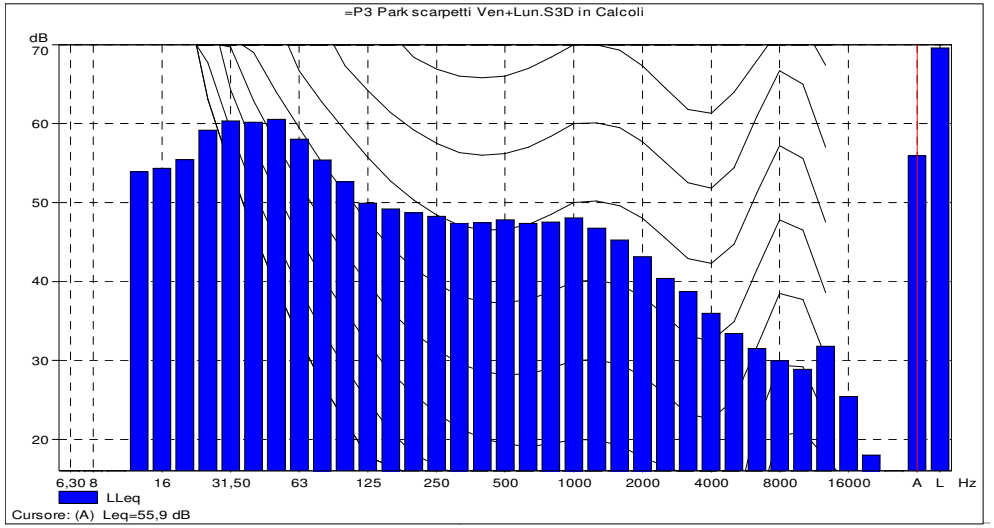
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

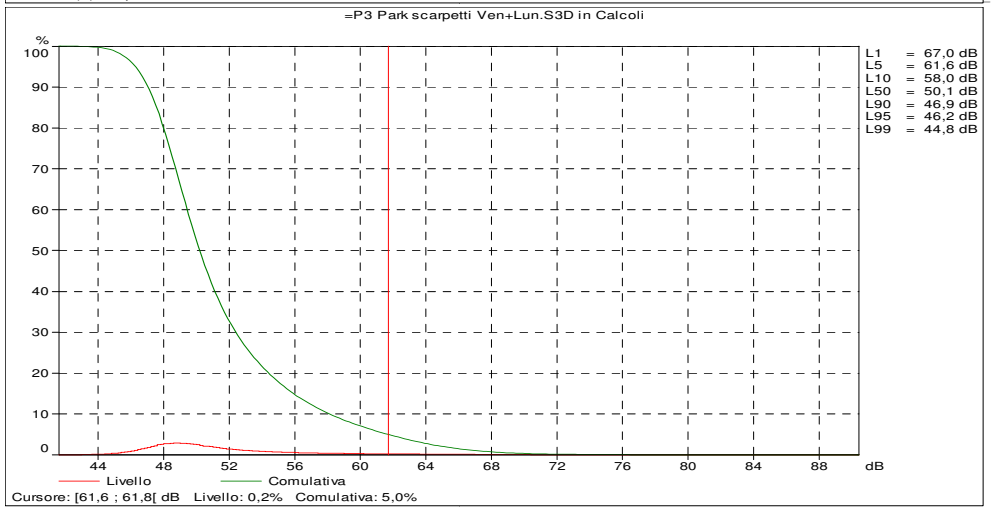
Postazione P3, periodo diurno 6-22

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P3 TRD	Fraz Ven+Lun	4 m	07/03/2014 15:00	16:00:00	90,5	41,6	58,0	50,1	46,2	**55,9**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 5

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

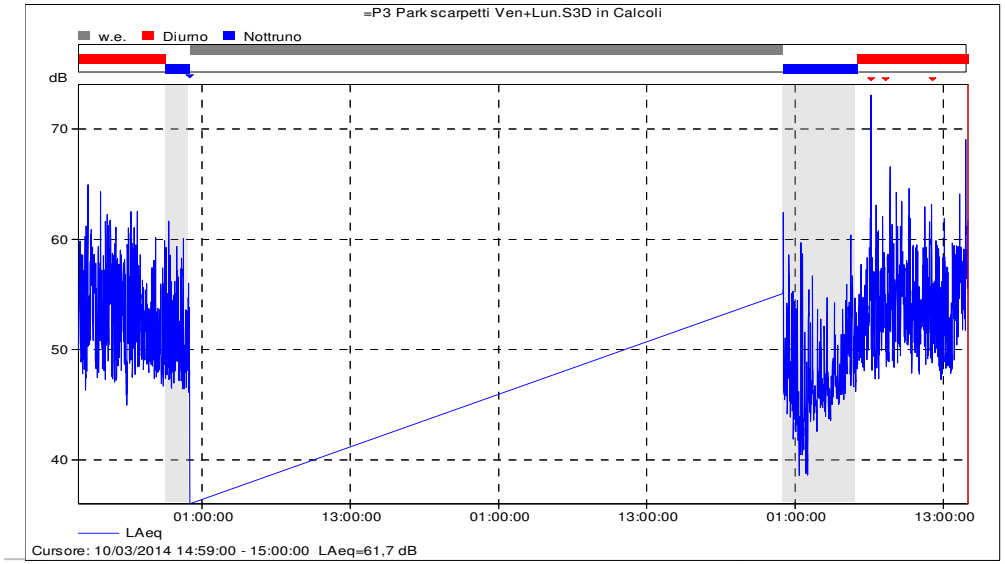
Codice Commessa 14027SAPC

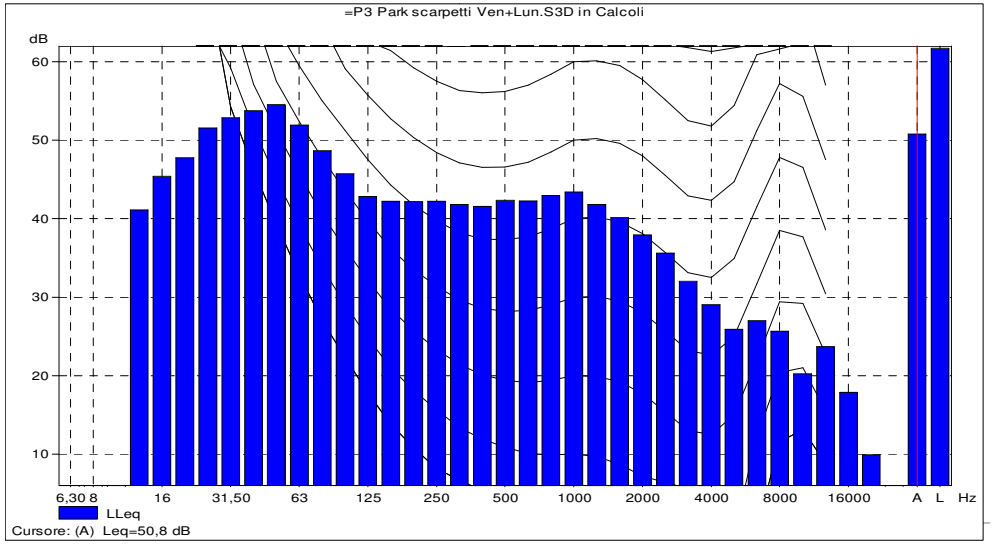
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

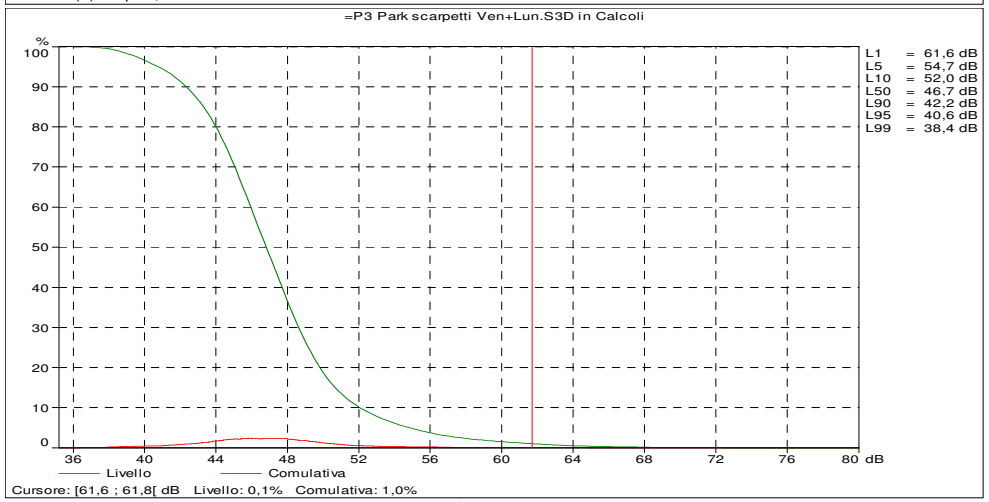
Postazione P3, periodo notturno 22-6

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P3 TRN	Fraz Ven+Lun	4 m	07/03/2014 22:00	08:00:00	79,8	35,3	52,0	46,7	40,6	**50,8**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 6

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

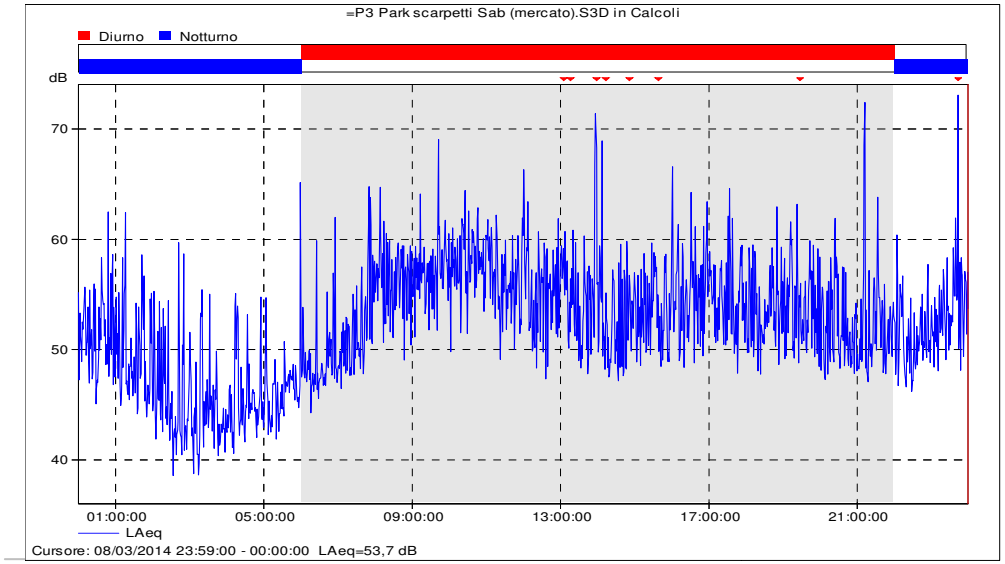
Codice Commessa 14027SAPC

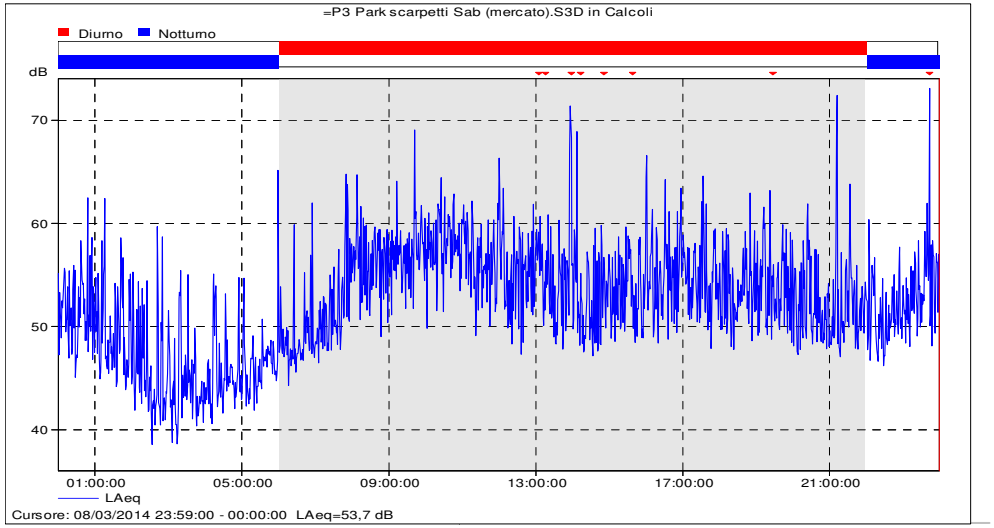
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

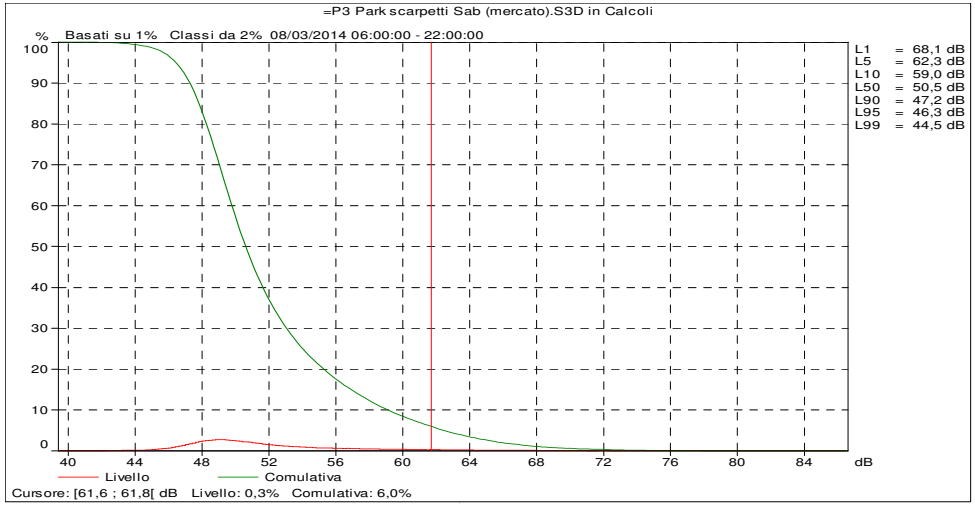
Postazione P3, periodo diurno 6-22 (GIORNO DI MERCATO)

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P3 TRD	Fraz Ven+Lun	4 m	07/03/2014 15:00	16:00:00	90,5	41,6	58,0	50,1	46,2	**55,9**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 7

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

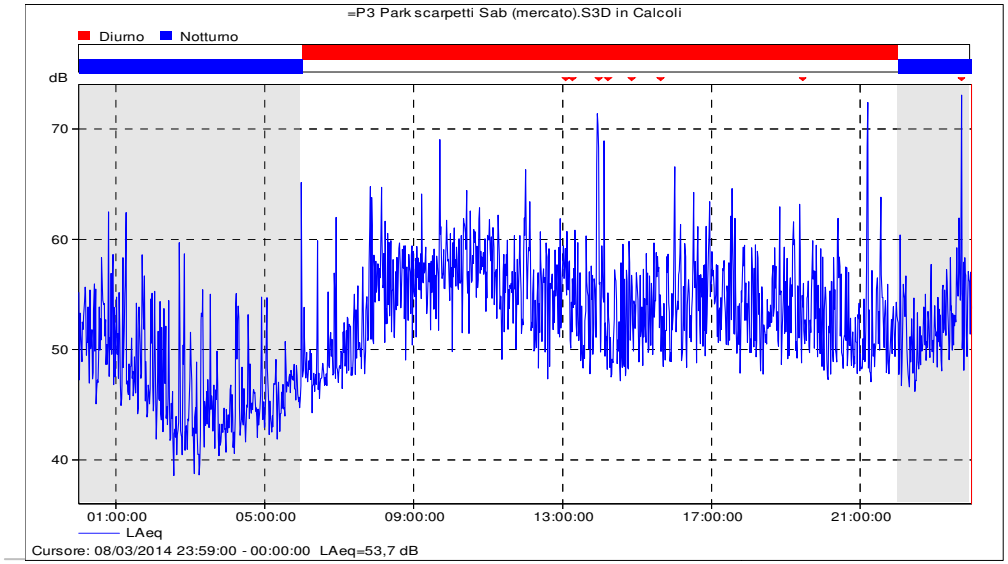
Codice Commessa 14027SAPC

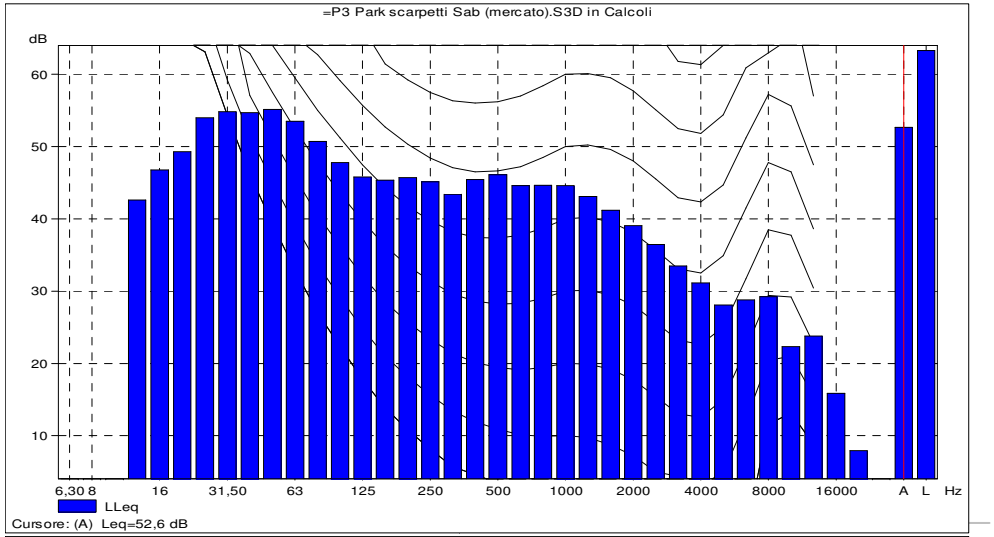
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

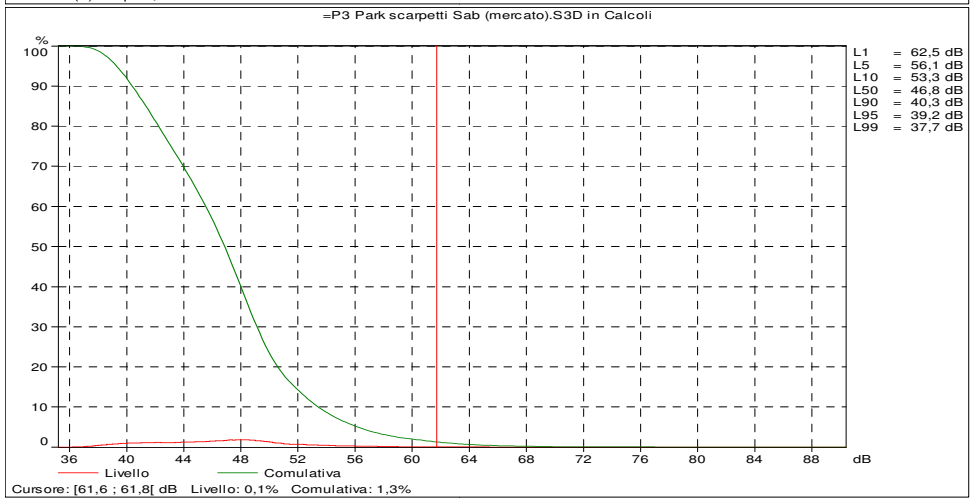
Postazione P3, periodo notturno 22-6 (GIORNO DI MERCATO)

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P3 TRN	Fraz Ven+Lun	4 m	07/03/2014 22:00	08:00:00	79,8	35,3	52,0	46,7	40,6	**50,8**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 8

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

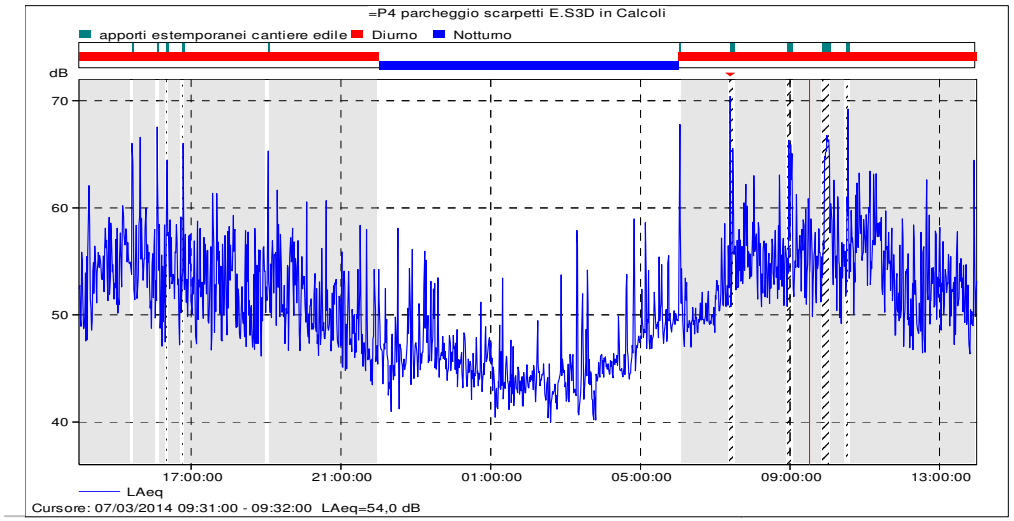
Codice Commessa 14027SAPC

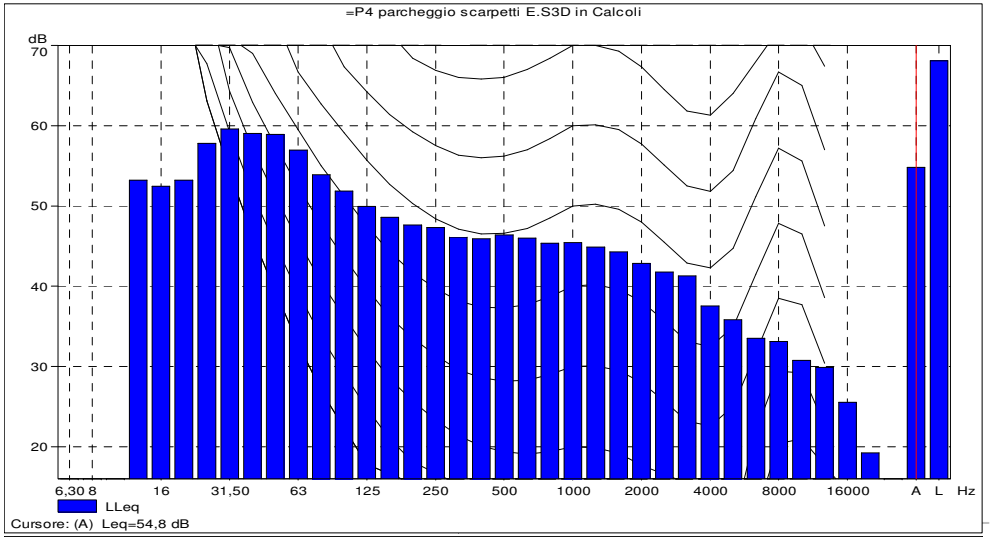
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

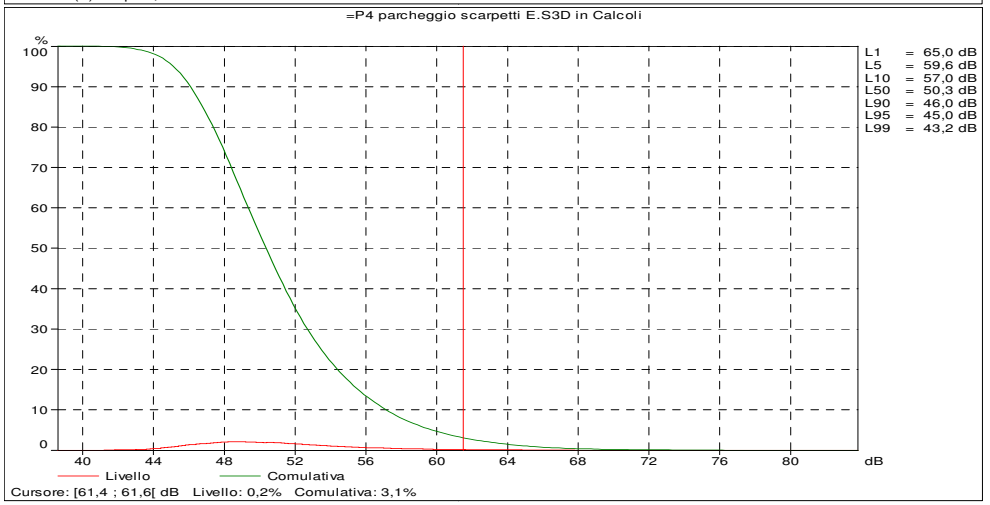
Postazione P4, periodo diurno 6-22

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P4 TRD	Valore totale	4 m	06/03/2014 14:00	16:00:00	94,5	38,7	57,7	50,5	45,1	**56,1**
P4 TRD	Valore epurato da cantiere	4 m	06/03/2014 14:00	15:05:00	83,7	38,7	57,0	50,3	45,0	**54,8**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 9

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DOIMA) RELATIVA A PROGETTO DEFINITIVO PARCHEGGIO SCARPETTI NEL COMUNE DI RIMINI (RN)

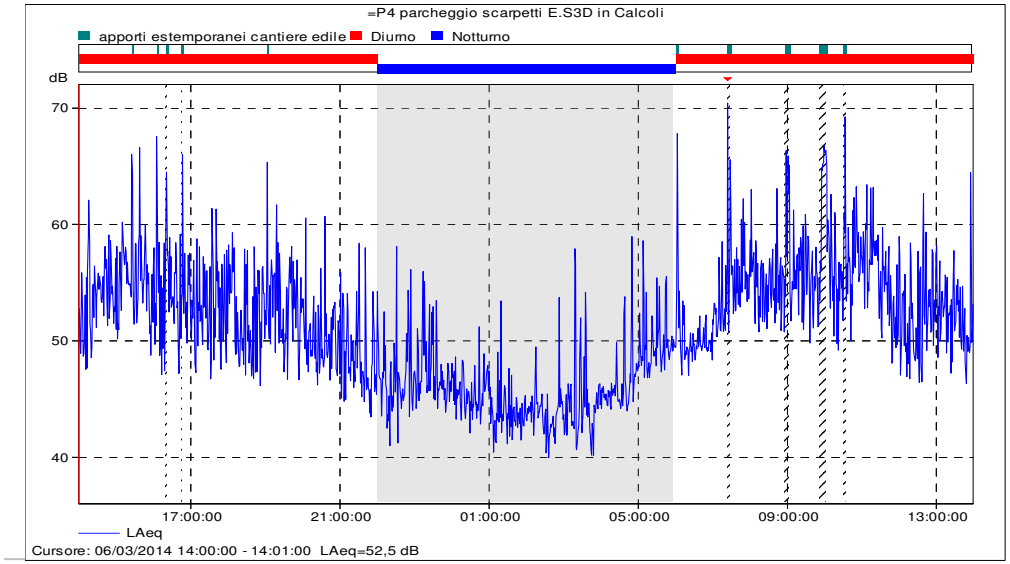
Codice Commessa 14027SAPC

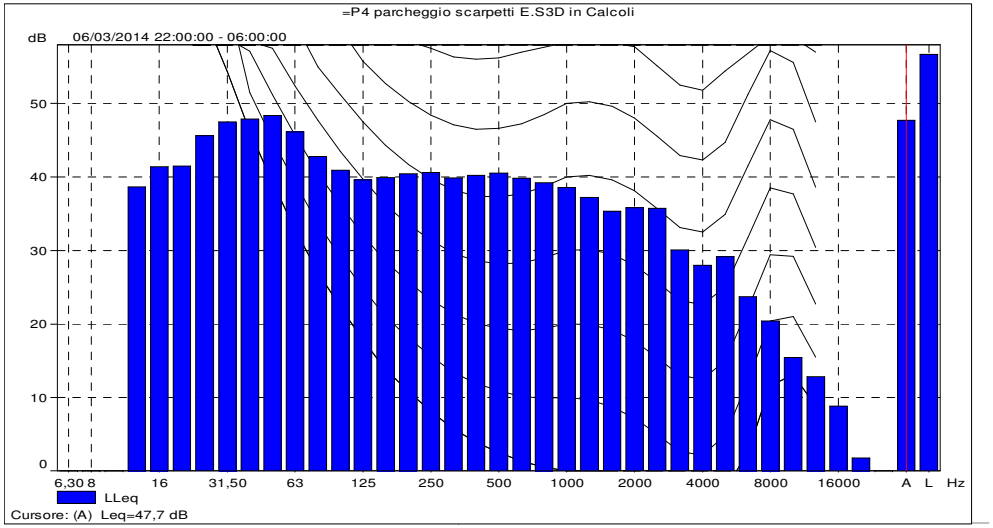
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

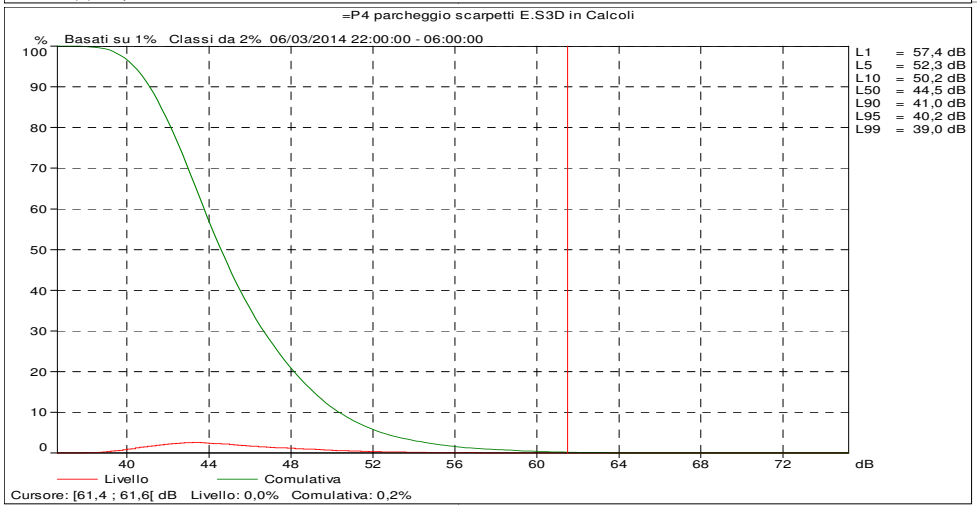
Postazione P4, periodo notturno 22-6

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2260, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140.0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	60 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Post. Mis.	Periodo	h fono. sul p.c.	Data - Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	**LAeq dB(A)**
P4 TRN	Valore totale	4 m	06/03/2014 22:00	08:00:00	75,2	36,7	50,2	44,5	40,2	**47,7**







I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* - allegato D.
I rilievi sono stati svolti dai tecnici competenti dott. Juri Albertazzi e Ing. Davide Carini, abilitato ai sensi dell'art. 2 comma 6 della *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* n° 447/95.

Report di Misura N° 14002- 10

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Firma del tecnico competente rilevatore .....

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

ACERT di Paolo Zambusi
Piazza Libertà, 3 – Loc. Turri
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 224

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 12-388-FON
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2012/05/04**
- cliente *customer*	**AIRIS SRL** **Via del Porto, 1** **Bologna**
- destinatario *receiver*	**AIRIS SRL** **Via del Porto, 1** **Bologna**
- richiesta *application*	**Prot. 120502/01**
- in data *date*	**2012/05/02**
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	**Misuratore di livello di pressione sonora**
- costruttore *manufacturer*	**BRUEL & KJAER**
- modello *model*	**2260**
- matricola *serial number*	**2320980**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2012/05/04**
- data delle misure *date of measurements*	**2012/05/04**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**388**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 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

ACERT di Paolo Zambusi
Piazza Libertà, 3 – Loc. Turri
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 224

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-1566-FON
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2014/02/07**
- cliente *customer*	**Airis Srl** **Via del Porto, 1** **Bologna - BO**
- destinatario *receiver*	**Airis Srl** **Via del Porto, 1** **Bologna - BO**
- richiesta *application*	**Prot. 140130/03**
- in data *date*	**2014/01/30**
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	**Misuratore di livello di pressione sonora**
- costruttore *manufacturer*	**Bruel & Kjaer**
- modello *model*	**2260**
- matricola *serial number*	**2413557**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2014/02/03**
- data delle misure *date of measurements*	**2014/02/07**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**1566**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 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
Paolo Zambusi

ACERT di Paolo Zambusi
Piazza Libertà, 3 – Loc. Turri
35036 Montegrotto Terme - PD

Centro di Taratura LAT N° 224
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 224

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 12-660-FON
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2012/10/17
- cliente *customer*	AIRIS SRL Via del Porto, 1 Bologna
- destinatario *receiver*	AIRIS SRL Via del Porto, 1 Bologna
- richiesta *application*	ProL 121015/03
- in data *date*	2012/10/15
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	Misuratore di livello di pressione sonora
- costruttore *manufacturer*	BRUEL & KJAER
- modello *model*	2260
- matricola *serial number*	2001671
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2012/10/17
- data delle misure *date of measurements*	2012/10/17
- registro di laboratorio *laboratory reference*	660

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 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
Paolo Zambusi

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2013-182391

Instrument Model CAL200, Serial Number 10781, was calibrated on 18NOV2013. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8190, IEC 60942:2003.

New Instrument
Date Calibrated: 18NOV2013
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2559	2504	12 Months	03JAN2014	19846-1
PCB	1502B02FJ15PSIA	1342	12 Months	14JAN2014	3441014716
Larson Davis	2900	0661	12 Months	08APR2014	2013-172252
Larson Davis	MTS1.000/2201	0111	12 Months	22AUG2014	SM0822213
Larson Davis	PRM902	0480	12 Months	23AUG2014	2013-178669
Hewlett Packard	34401A	3146A10352	12 Months	03SEP2014	6214490
Larson Davis	PRM915	0112	12 Months	09OCT2014	2013-180644

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as shown on calibration report.

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Scott Montgomery
Technician: Scott Montgomery

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215
ISO 9001:2008 Certified

Intersezione A - Viale D'Agostino, via Saffi, via Villa Clelia

Conteggi delle manovre di svolta dei veicoli per tipo - Ora di punta del mattino 8:00-9:00 - 24 marzo 2014

8:00-8:15	1 - Viale D'Agostino N				1 Tot	2 - Via Saffi				2 Tot	3 - Viale D'Agostino S				3 Tot	4 - Via Villa Clelia				4 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		
Leggeri	0	44	46	2	92	50	0	14	49	113	91	46	0	9	146	0	52	6	0	58	409
Moto	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7
Pesanti	0	0	1	0	1	1	0	1	0	2	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	7
Totale complessivo	0	44	47	2	93	51	0	15	52	118	99	46	0	9	154	0	52	6	0	58	423

8:15-8:30	1 - Viale D'Agostino N				1 Tot	2 - Via Saffi				2 Tot	3 - Viale D'Agostino S				3 Tot	4 - Via Villa Clelia				4 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		
Leggeri	0	46	31	10	87	57	0	16	49	122	81	38	0	9	128	0	51	10	0	61	398
Moto	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pesanti	0	2	2	1	5	1	0	0	2	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9
Totale complessivo	0	48	34	11	93	58	0	17	51	126	81	39	0	9	129	0	51	10	0	61	409

8:30-8:45	1 - Viale D'Agostino N				1 Tot	2 - Via Saffi				2 Tot	3 - Viale D'Agostino S				3 Tot	4 - Via Villa Clelia				4 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		
Leggeri	0	53	34	3	90	56	0	20	49	125	103	42	0	14	159	0	62	2	0	64	438
Moto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Pesanti	0	0	2	0	2	2	0	1	0	3	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	8
Totale complessivo	0	53	36	3	92	58	0	21	49	128	105	42	0	15	162	0	63	2	0	65	447

8:00-8:15	1 - Viale D'Agostino N				1 Tot	2 - Via Saffi				2 Tot	3 - Viale D'Agostino S				3 Tot	4 - Via Villa Clelia				4 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		
Leggeri	0	48	45	3	96	56	0	20	47	123	89	36	0	8	133	0	58	6	0	64	416
Moto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	1	0	2	5
Pesanti	0	1	1	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	6
Totale complessivo	0	49	46	3	98	56	0	22	47	125	92	36	0	9	137	0	60	7	0	67	427

AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Intersezione B - Viale D'Agostino, via dalla Nave e accessi alla struttura sanitaria

Conteggi delle manovre di svolta dei veicoli per tipo - Ora di punta del mattino 8:00-9:00 - 24 marzo 2014

8:00-8:15	1 - Viale D'Agostino N					1 Tot	2 - Accesso Struttura Sanitaria N					2 Tot	3 - Accesso Struttura Sanitaria S					3 Tot	4 - Viale D'Agostino S					4 Tot	5 - Via Dalla Nave					5 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Leggeri	0	6	2	74	0	82	4	0	0	1	0	5	0	0	0	1	0	1	213	2	6	0	3	224	1	0	0	6	0	7	319
Pesanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale complessivo	0	6	2	74	0	82	4	0	0	1	0	5	0	0	0	1	0	1	213	2	6	0	3	224	1	0	0	6	0	7	319

8:15-8:30	1 - Viale D'Agostino N					1 Tot	2 - Accesso Struttura Sanitaria N					2 Tot	3 - Accesso Struttura Sanitaria S					3 Tot	4 - Viale D'Agostino S					4 Tot	5 - Via Dalla Nave					5 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Leggeri	0	5	4	88	0	97	5	0	0	4	0	9	1	0	0	1	0	2	225	4	5	0	3	237	1	0	0	3	0	4	349
Pesanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale complessivo	0	5	4	88	0	97	5	0	0	4	0	9	1	0	0	1	0	2	225	4	5	0	3	237	1	0	0	3	0	4	349

8:30-8:45	1 - Viale D'Agostino N					1 Tot	2 - Accesso Struttura Sanitaria N					2 Tot	3 - Accesso Struttura Sanitaria S					3 Tot	4 - Viale D'Agostino S					4 Tot	5 - Via Dalla Nave					5 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Leggeri	0	4	0	61	1	66	5	0	0	3	0	8	0	0	0	2	0	2	165	2	8	0	0	175	1	0	0	5	0	6	257
Pesanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale complessivo	0	4	0	61	1	66	5	0	0	3	0	8	0	0	0	2	0	2	165	2	8	0	0	175	1	0	0	5	0	6	257

8:00-8:15	1 - Viale D'Agostino N					1 Tot	2 - Accesso Struttura Sanitaria N					2 Tot	3 - Accesso Struttura Sanitaria S					3 Tot	4 - Viale D'Agostino S					4 Tot	5 - Via Dalla Nave					5 Tot	Totale
Tipo	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Leggeri	0	10	0	99	1	110	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	189	0	3	0	4	196	2	0	0	1	0	3	311
Pesanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale complessivo	0	10	0	99	1	110	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	189	0	3	0	4	196	2	0	0	1	0	3	311

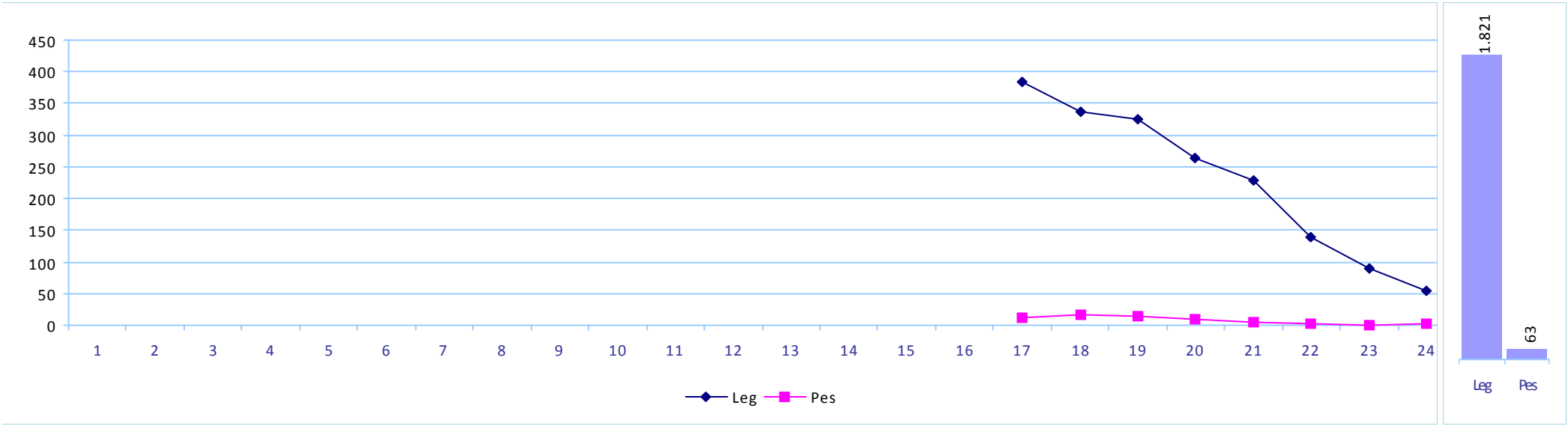
AIRIS
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 24/03/2014 lunedì Direzione: N N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto																	365	317	301	256	221	132	89	53			
Comm Leg																	18	20	25	7	8	7	1	1			
Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	383	337	326	263	229	139	90	54	1.821		96,7
Comm Pes																	12	17	13	10	5	3	1	2			
Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	17	13	10	5	3	1	2	63		3,3
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395	354	339	273	234	142	91	56	1.884		100,0



Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 24/03/2014 lunedì Direzione: S N. corsie: 1

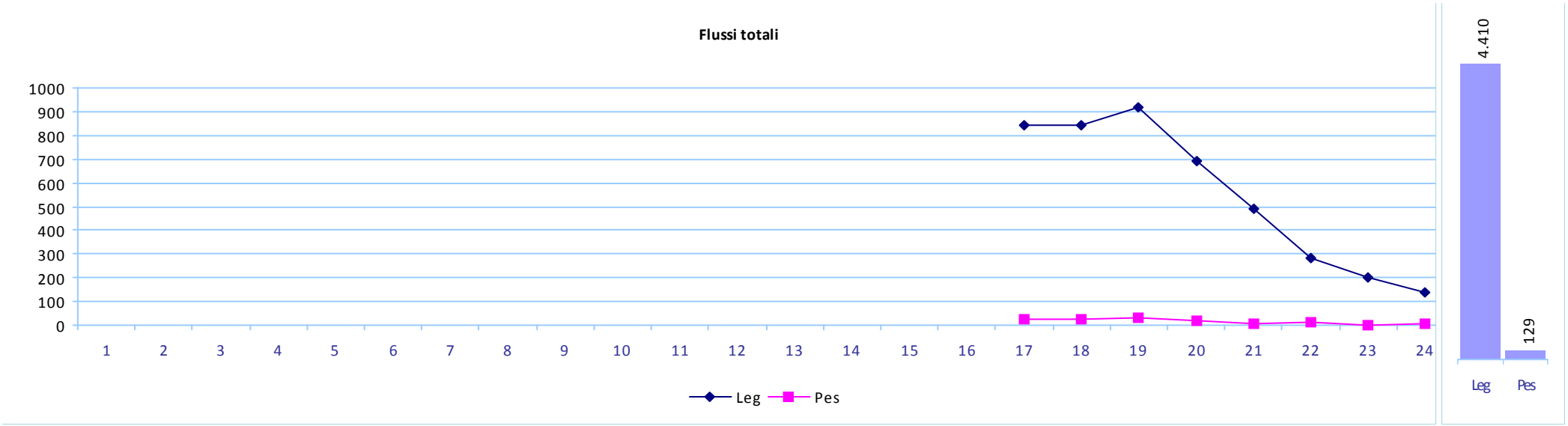
Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto																	442	481	564	408	241	138	105	83			
Comm Leg																	19	24	28	20	18	8	6	4			
Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	461	505	592	428	259	146	111	87	2.589		97,5
Comm Pes																	12	8	17	12	2	8	2	5			
Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	8	17	12	2	8	2	5	66		2,5
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	473	513	609	440	261	154	113	92	2.655		100,0

Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 24/03/2014 lunedì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	807	798	865	664	462	270	194	136	4.196		
Comm Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	44	53	27	26	15	7	5	214		
Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	844	842	918	691	488	285	201	141	4.410		97,2
Comm Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	25	30	22	7	11	3	7	129		
Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	25	30	22	7	11	3	7	129		2,8
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	868	867	948	713	495	296	204	148	4.539		100,0

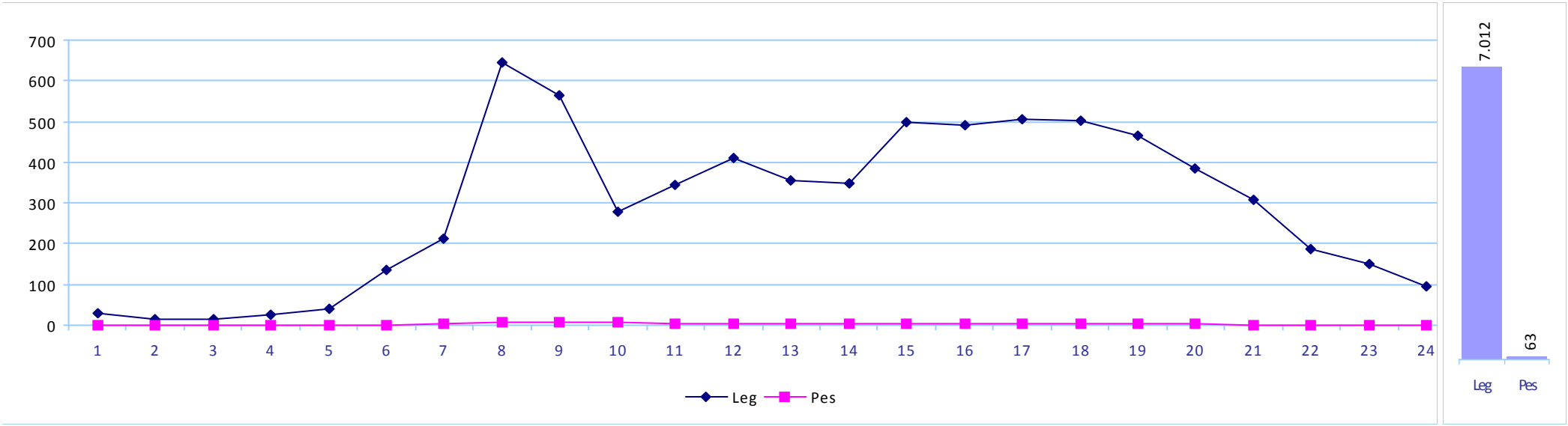


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 25/03/2014 martedì Direzione: N N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	31	14	16	23	39	130	204	616	552	269	333	398	344	343	484	470	487	491	457	370	306	182	149	94			
Comm Leg	0	0	0	1	0	7	8	29	14	11	13	14	12	6	13	21	17	10	10	13	1	5	2	3			
Leg	31	14	16	24	39	137	212	645	566	280	346	412	356	349	497	491	504	501	467	383	307	187	151	97	7.012	292	99,1
Comm Pes	0	0	0	0	1	0	3	8	9	6	5	2	3	3	4	4	4	2	3	3	1	1	1	0			
Pes	0	0	0	0	1	0	3	8	9	6	5	2	3	3	4	4	4	2	3	3	1	1	1	0	63	3	0,9
Totale	31	14	16	24	40	137	215	653	575	286	351	414	359	352	501	495	508	503	470	386	308	188	152	97	7.075	295	100,0

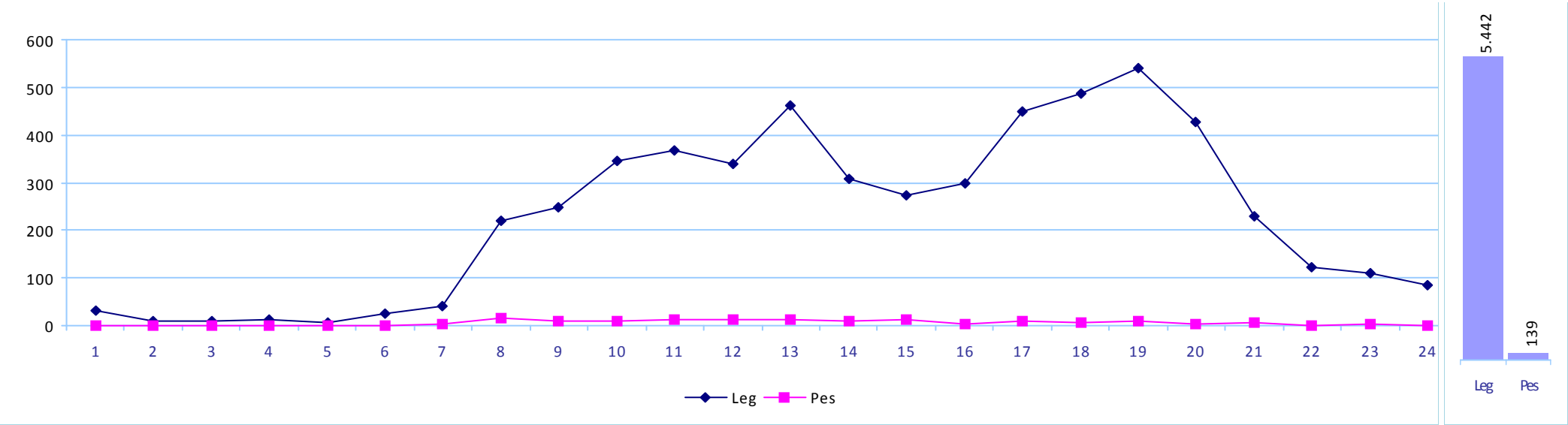


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 25/03/2014 martedì Direzione: S N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	29	8	8	11	5	22	35	204	237	321	340	318	433	291	260	288	418	461	510	400	212	113	107	83			
Comm Leg	1	1	0	1	0	4	5	17	12	26	26	20	30	16	12	12	31	25	30	28	17	8	4	2			
Leg	30	9	8	12	5	26	40	221	249	347	366	338	463	307	272	300	449	486	540	428	229	121	111	85	5.442	227	97,5
Comm Pes	0	0	1	1	0	1	4	15	10	9	11	11	11	10	14	4	9	5	9	3	7	0	3	1			
Pes	0	0	1	1	0	1	4	15	10	9	11	11	11	10	14	4	9	5	9	3	7	0	3	1	139	6	2,5
Totale	30	9	9	13	5	27	44	236	259	356	377	349	474	317	286	304	458	491	549	431	236	121	114	86	5.581	233	100,0

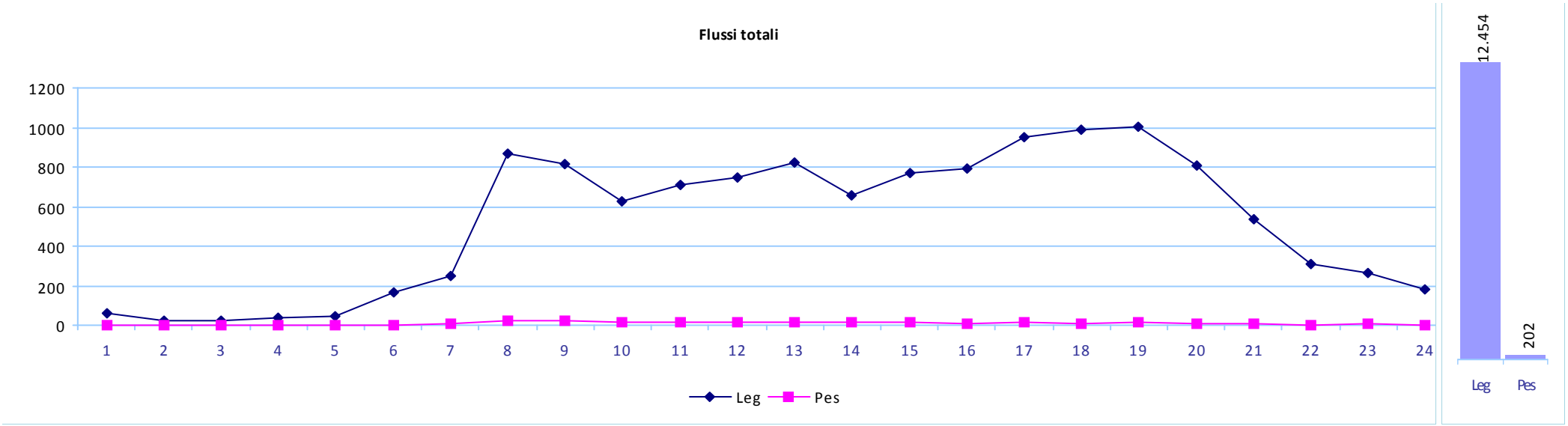


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 25/03/2014 martedì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	60	22	24	34	44	152	239	820	789	590	673	716	777	634	744	758	905	952	967	770	518	295	256	177	11.916	497	
Comm Leg	1	1	0	2	0	11	13	46	26	37	39	34	42	22	25	33	48	35	40	41	18	13	6	5	538	22	
Leg	61	23	24	36	44	163	252	866	815	627	712	750	819	656	769	791	953	987	1.007	811	536	308	262	182	12.454	519	98,4
Comm Pes	0	0	1	1	1	1	7	23	19	15	16	13	14	13	18	8	13	7	12	6	8	1	4	1	202	8	
Pes	0	0	1	1	1	1	7	23	19	15	16	13	14	13	18	8	13	7	12	6	8	1	4	1	202	8	1,6
Totale	61	23	25	37	45	164	259	889	834	642	728	763	833	669	787	799	966	994	1.019	817	544	309	266	183	12.656	527	100,0

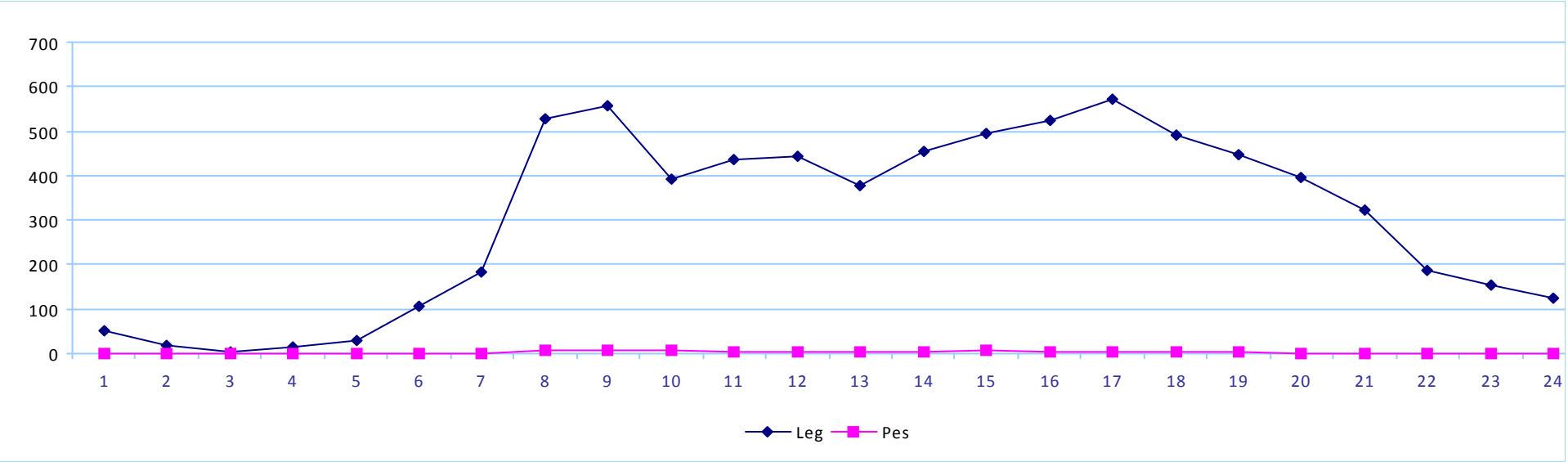


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 26/03/2014 mercoledì Direzione: N N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	48	17	5	12	31	100	177	510	522	378	417	428	365	434	476	510	555	476	435	381	315	181	149	121			
Comm Leg	2	2	0	1	0	8	5	18	34	14	19	14	14	20	19	14	17	15	13	15	7	6	5	2			
Leg	50	19	5	13	31	108	182	528	556	392	436	442	379	454	495	524	572	491	448	396	322	187	154	123	7.307	304	99,1
Comm Pes	0	0	0	0	0	0	1	8	8	6	3	5	2	3	9	4	5	4	4	1	1	1	1	0			
Pes	0	0	0	0	0	0	1	8	8	6	3	5	2	3	9	4	5	4	4	1	1	1	1	0	66	3	0,9
Totale	50	19	5	13	31	108	183	536	564	398	439	447	381	457	504	528	577	495	452	397	323	188	155	123	7.373	307	100,0

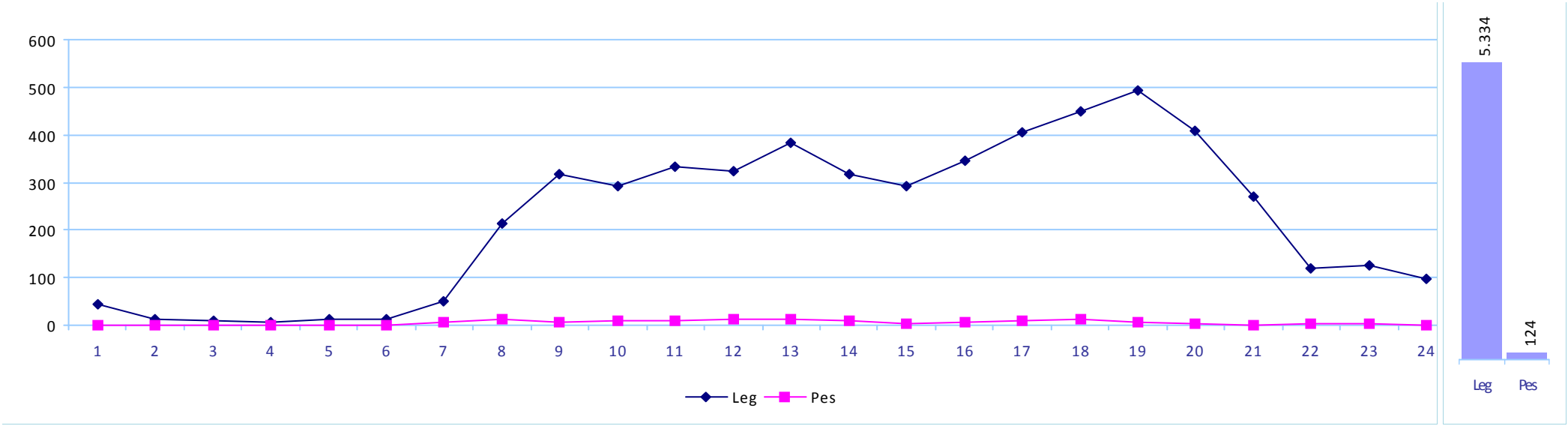


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 26/03/2014 mercoledì Direzione: S N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	42	12	9	4	12	12	45	195	297	267	304	289	357	298	281	326	373	418	453	380	242	111	121	96			
Comm Leg	2	1	0	1	0	1	6	18	21	24	29	34	26	20	11	21	31	30	40	28	29	9	6	2			
Leg	44	13	9	5	12	13	51	213	318	291	333	323	383	318	292	347	404	448	493	408	271	120	127	98	5.334	222	97,7
Comm Pes	0	1	0	0	1	1	5	11	5	10	8	13	14	10	4	5	8	11	6	4	1	2	4	0			
Pes	0	1	0	0	1	1	5	11	5	10	8	13	14	10	4	5	8	11	6	4	1	2	4	0	124	5	2,3
Totale	44	14	9	5	13	14	56	224	323	301	341	336	397	328	296	352	412	459	499	412	272	122	131	98	5.458	227	100,0

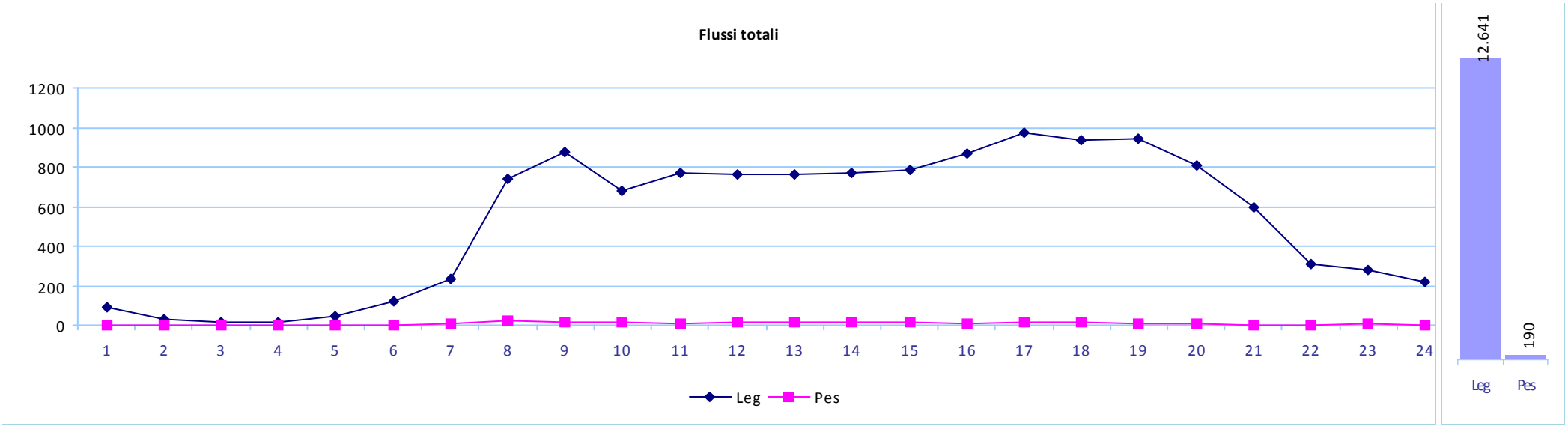


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 26/03/2014 mercoledì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	90	29	14	16	43	112	222	705	819	645	721	717	722	732	757	836	928	894	888	761	557	292	270	217	11.987	499	
Comm Leg	4	3	0	2	0	9	11	36	55	38	48	48	40	40	30	35	48	45	53	43	36	15	11	4	654	27	
Leg	94	32	14	18	43	121	233	741	874	683	769	765	762	772	787	871	976	939	941	804	593	307	281	221	12.641	527	98,5
Comm Pes	0	1	0	0	1	1	6	19	13	16	11	18	16	13	13	9	13	15	10	5	2	3	5	0	190	8	
Pes	0	1	0	0	1	1	6	19	13	16	11	18	16	13	13	9	13	15	10	5	2	3	5	0	190	8	1,5
Totale	94	33	14	18	44	122	239	760	887	699	780	783	778	785	800	880	989	954	951	809	595	310	286	221	12.831	535	100,0

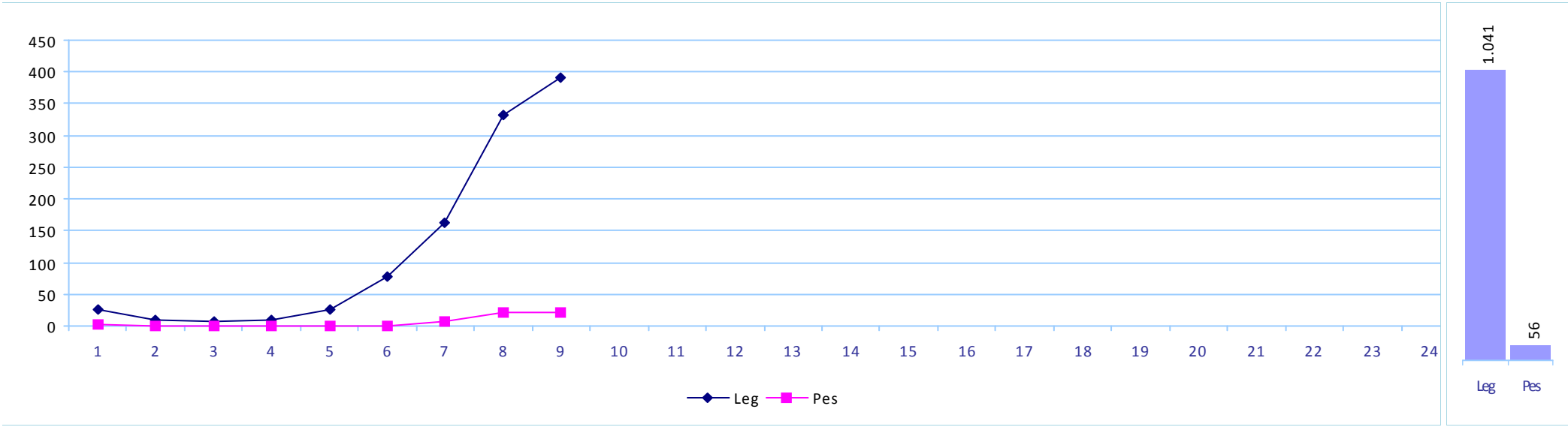


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 27/03/2014 giovedì Direzione: N N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	25	8	6	7	24	72	155	315	364																		
Comm Leg	2	1	1	2	1	5	8	17	28																		
Leg	27	9	7	9	25	77	163	332	392	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.041		94,9
Comm Pes	2	0	0	0	1	1	8	22	22																		
Pes	2	0	0	0	1	1	8	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56		5,1
Totale	29	9	7	9	26	78	171	354	414	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.097		100,0



Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 27/03/2014 giovedì Direzione: S N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	44	17	4	11	10	16	46	240	265																		
Comm Leg	1	0	0	1	0	0	6	13	23																		
Leg	45	17	4	12	10	16	52	253	288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	697		95,5
Comm Pes	0	0	1	0	0	1	6	12	13																		
Pes	0	0	1	0	0	1	6	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		4,5
Totale	45	17	5	12	10	17	58	265	301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	730		100,0

14027
4172218002
695

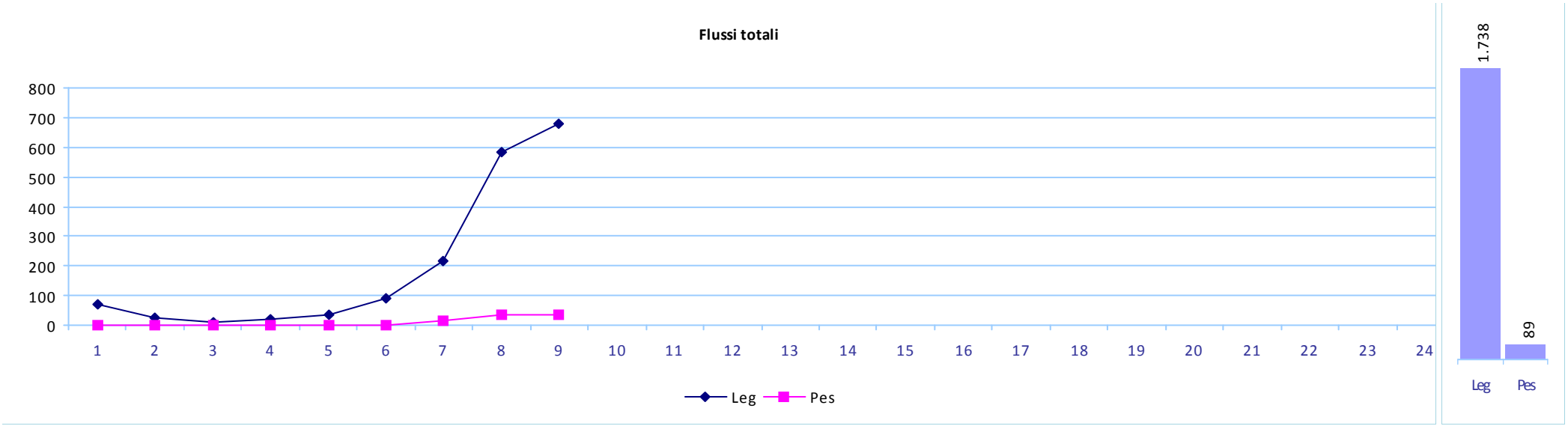
26° - 27 °
secco

Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale D'Agostino**	**circa 50 m a sud intersezione via Saff**	**T1**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 27/03/2014 giovedì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	69	25	10	18	34	88	201	555	629	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.629		
Comm Leg	3	1	1	3	1	5	14	30	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109		
Leg	72	26	11	21	35	93	215	585	680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.738		95,1
Comm Pes	2	0	1	0	1	2	14	34	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89		
Pes	2	0	1	0	1	2	14	34	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89		4,9
Totale	74	26	12	21	36	95	229	619	715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.827		100,0

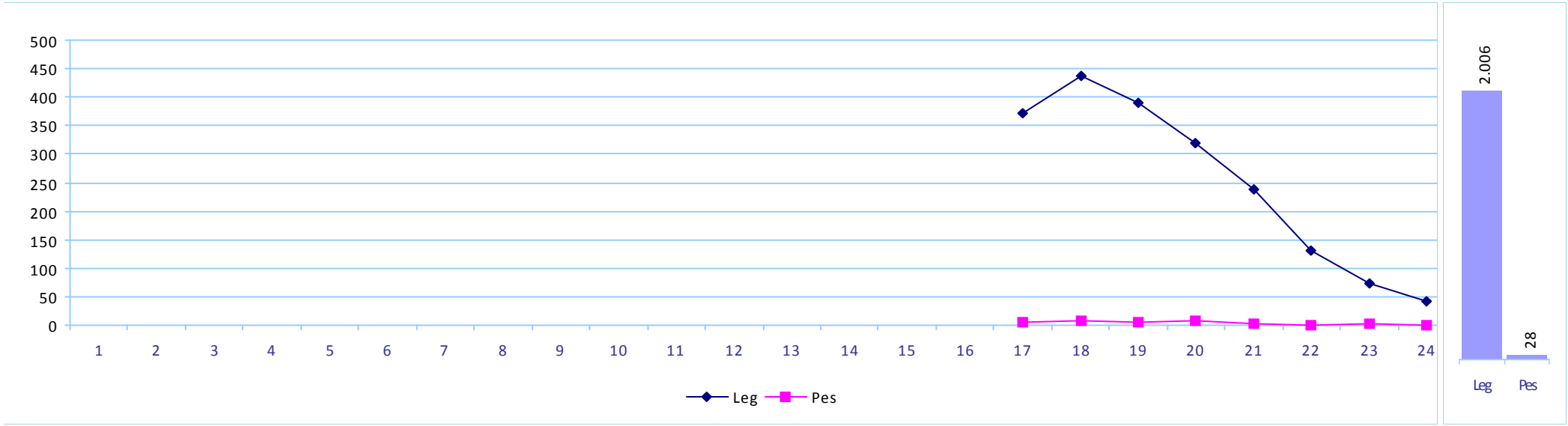


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 24/03/2014 lunedì Direzione: E N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto																	355	418	365	303	229	124	70	40			
Comm Leg																	18	20	25	17	9	6	4	3			
Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	373	438	390	320	238	130	74	43	2.006		98,6
Comm Pes																	4	7	6	7	2	0	2	0			
Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	6	7	2	0	2	0	28		1,4
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	377	445	396	327	240	130	76	43	2.034		100,0

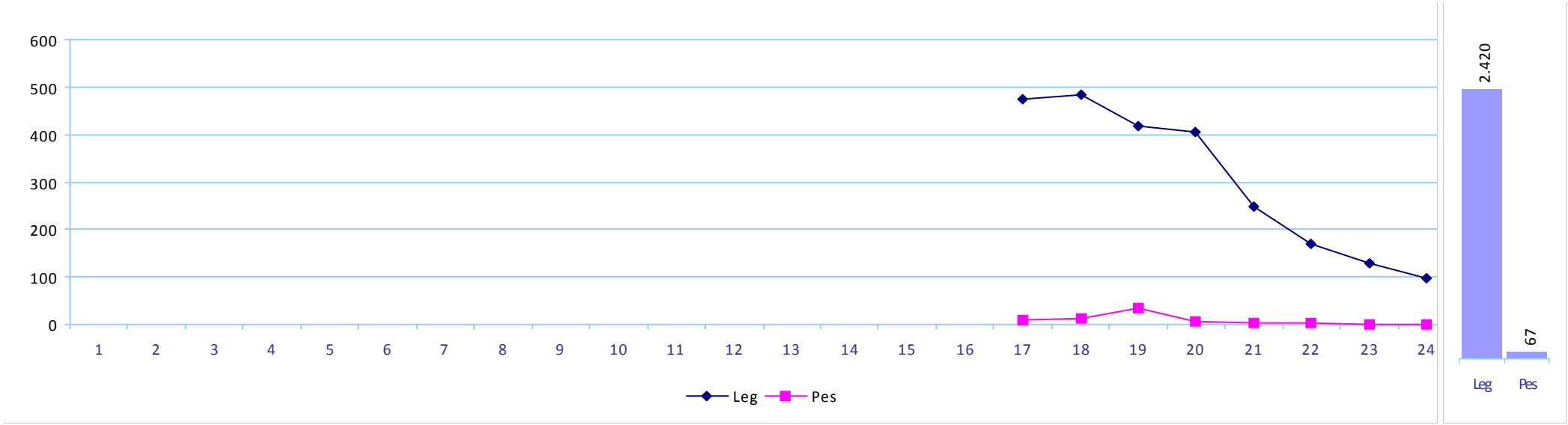


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 24/03/2014 lunedì Direzione: W N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto																	447	461	392	390	237	164	125	95			
Comm Leg																	27	22	25	14	11	6	3	1			
Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	474	483	417	404	248	170	128	96	2.420		97,3
Comm Pes																	10	13	34	5	2	2	1	0			
Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	13	34	5	2	2	1	0	67		2,7
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	484	496	451	409	250	172	129	96	2.487		100,0

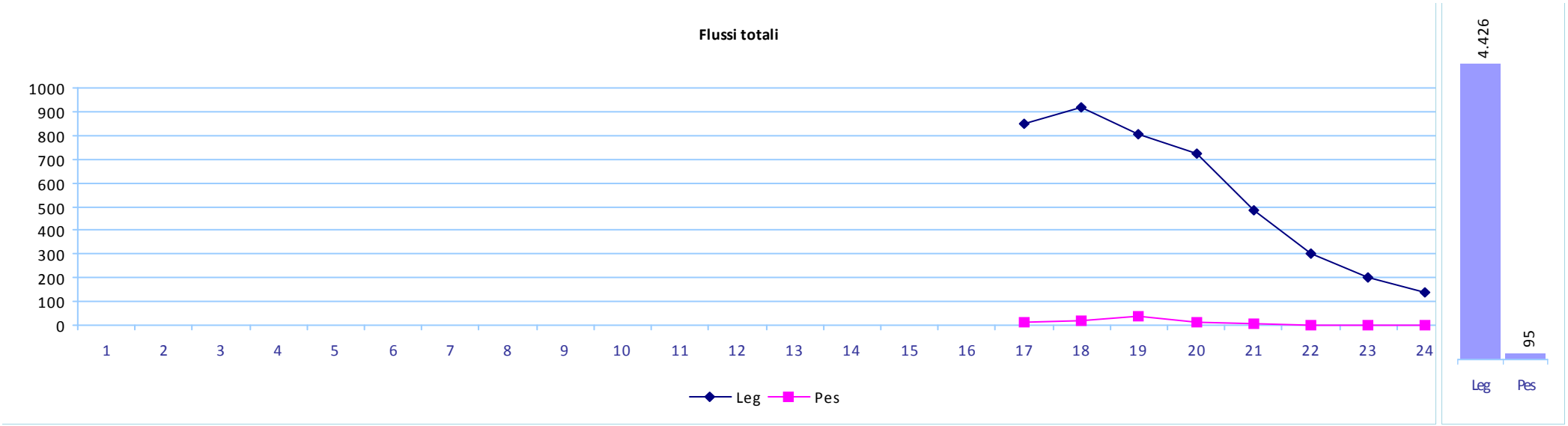


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 24/03/2014 lunedì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	802	879	757	693	466	288	195	135	4.215		
Comm Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	42	50	31	20	12	7	4	211		
Leg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	847	921	807	724	486	300	202	139	4.426		97,9
Comm Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	20	40	12	4	2	3	0	95		
Pes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	20	40	12	4	2	3	0	95		2,1
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	861	941	847	736	490	302	205	139	4.521		100,0

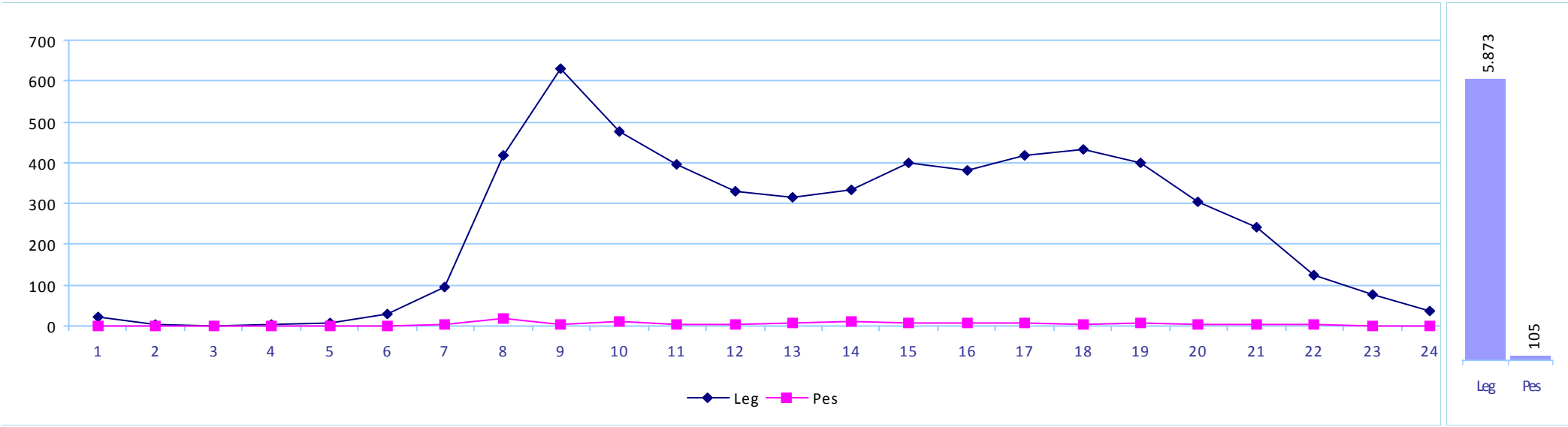


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 25/03/2014 martedì Direzione: E N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	21	4	1	2	6	25	91	395	603	446	378	317	301	312	382	359	397	410	376	289	229	122	73	35			
Comm Leg	0	0	0	1	0	4	6	24	26	29	18	12	15	22	16	21	22	23	22	14	13	4	5	2			
Leg	21	4	1	3	6	29	97	419	629	475	396	329	316	334	398	380	419	433	398	303	242	126	78	37	5.873	245	98,2
Comm Pes	0	1	1	1	0	1	3	19	4	10	4	4	6	10	7	7	8	3	6	3	4	2	0	1			
Pes	0	1	1	1	0	1	3	19	4	10	4	4	6	10	7	7	8	3	6	3	4	2	0	1	105	4	1,8
Totale	21	5	2	4	6	30	100	438	633	485	400	333	322	344	405	387	427	436	404	306	246	128	78	38	5.978	249	100,0

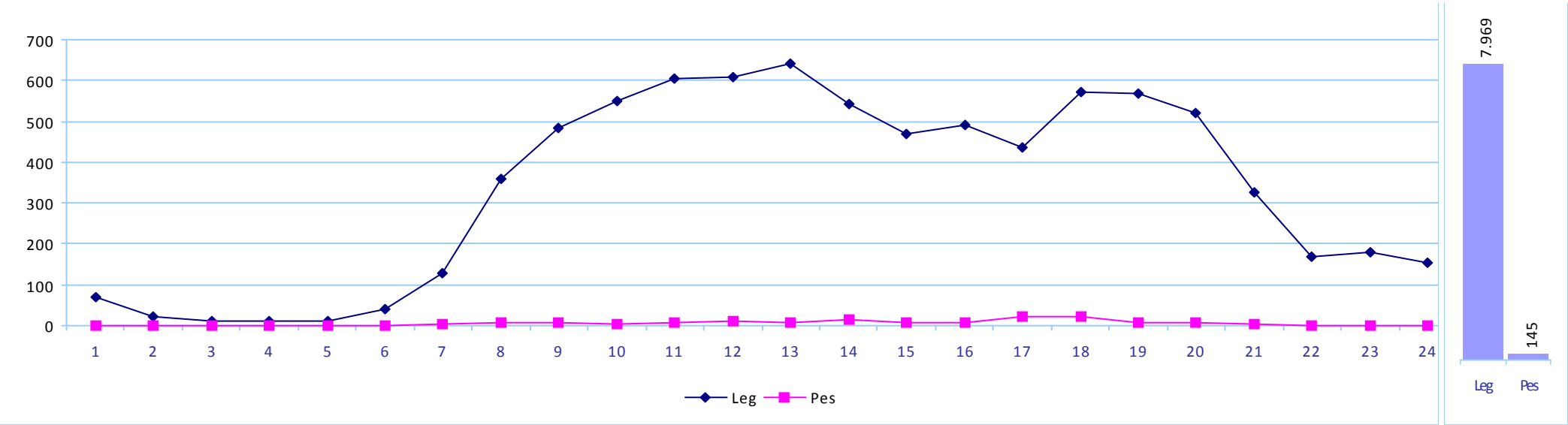


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 25/03/2014 martedì Direzione: W N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	70	22	10	11	11	40	121	341	461	521	580	585	618	519	460	469	411	546	541	492	324	162	177	153			
Comm Leg	1	0	0	0	1	1	6	18	22	30	26	25	22	22	8	23	26	24	26	28	3	6	4	2			
Leg	71	22	10	11	12	41	127	359	483	551	606	610	640	541	468	492	437	570	567	520	327	168	181	155	7.969	332	98,2
Comm Pes	0	0	0	0	1	1	2	7	9	5	9	10	6	15	7	8	23	22	7	9	2	1	0	1			
Pes	0	0	0	0	1	1	2	7	9	5	9	10	6	15	7	8	23	22	7	9	2	1	0	1	145	6	1,8
Totale	71	22	10	11	13	42	129	366	492	556	615	620	646	556	475	500	460	592	574	529	329	169	181	156	8.114	338	100,0

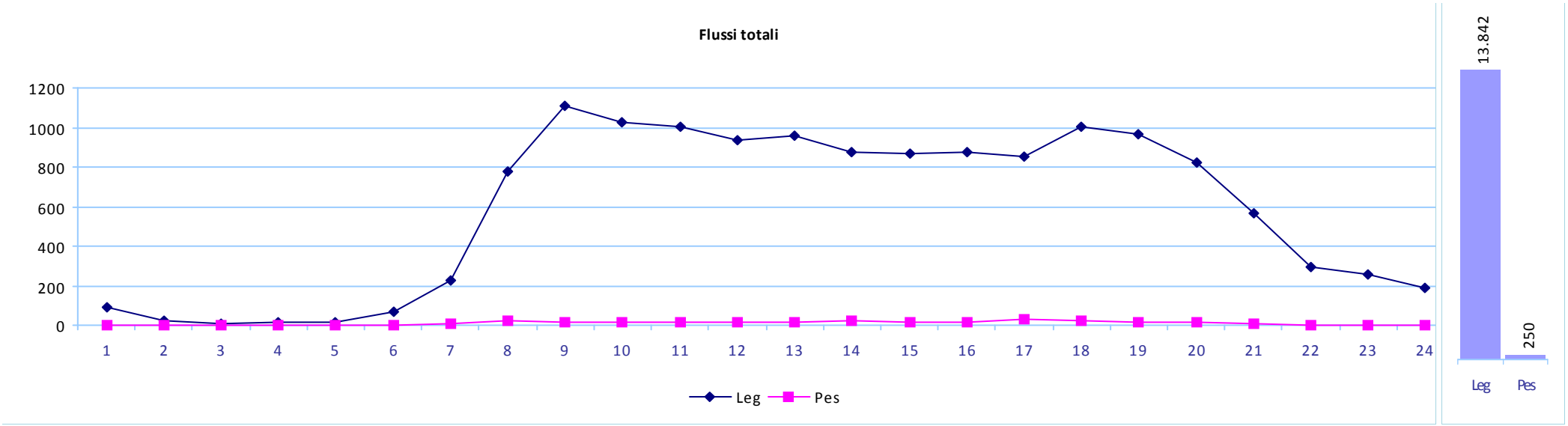


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 25/03/2014 martedì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	91	26	11	13	17	65	212	736	1.064	967	958	902	919	831	842	828	808	956	917	781	553	284	250	188	13.219	551	
Comm Leg	1	0	0	1	1	5	12	42	48	59	44	37	37	44	24	44	48	47	48	42	16	10	9	4	623	26	
Leg	92	26	11	14	18	70	224	778	1.112	1.026	1.002	939	956	875	866	872	856	1.003	965	823	569	294	259	192	13.842	577	98,2
Comm Pes	0	1	1	1	1	2	5	26	13	15	13	14	12	25	14	15	31	25	13	12	6	3	0	2	250	10	
Pes	0	1	1	1	1	2	5	26	13	15	13	14	12	25	14	15	31	25	13	12	6	3	0	2	250	10	1,8
Totale	92	27	12	15	19	72	229	804	1.125	1.041	1.015	953	968	900	880	887	887	1.028	978	835	575	297	259	194	14.092	587	100,0

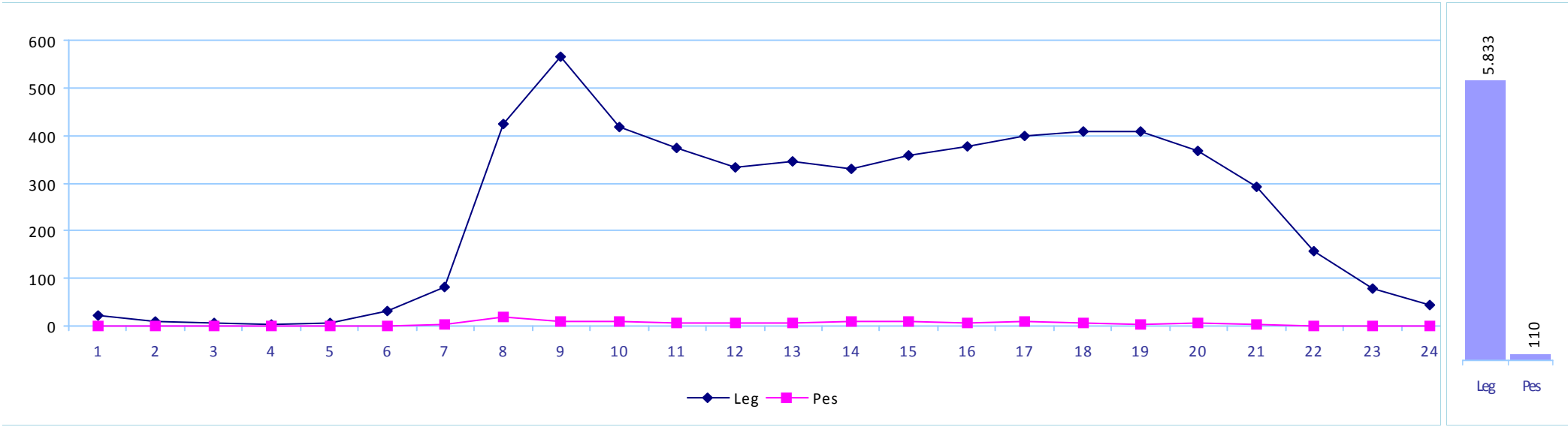


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 26/03/2014 mercoledì Direzione: E N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	21	6	5	2	4	27	72	399	533	387	353	317	323	318	342	361	377	392	383	350	281	148	79	40			
Comm Leg	0	2	0	0	1	3	10	26	31	31	21	15	23	13	17	17	21	16	26	16	11	9	1	3			
Leg	21	8	5	2	5	30	82	425	564	418	374	332	346	331	359	378	398	408	409	366	292	157	80	43	5.833	243	98,1
Comm Pes	0	1	0	1	0	1	4	18	9	8	7	7	5	10	8	5	8	6	4	5	3	0	0	0			
Pes	0	1	0	1	0	1	4	18	9	8	7	7	5	10	8	5	8	6	4	5	3	0	0	0	110	5	1,9
Totale	21	9	5	3	5	31	86	443	573	426	381	339	351	341	367	383	406	414	413	371	295	157	80	43	5.943	248	100,0

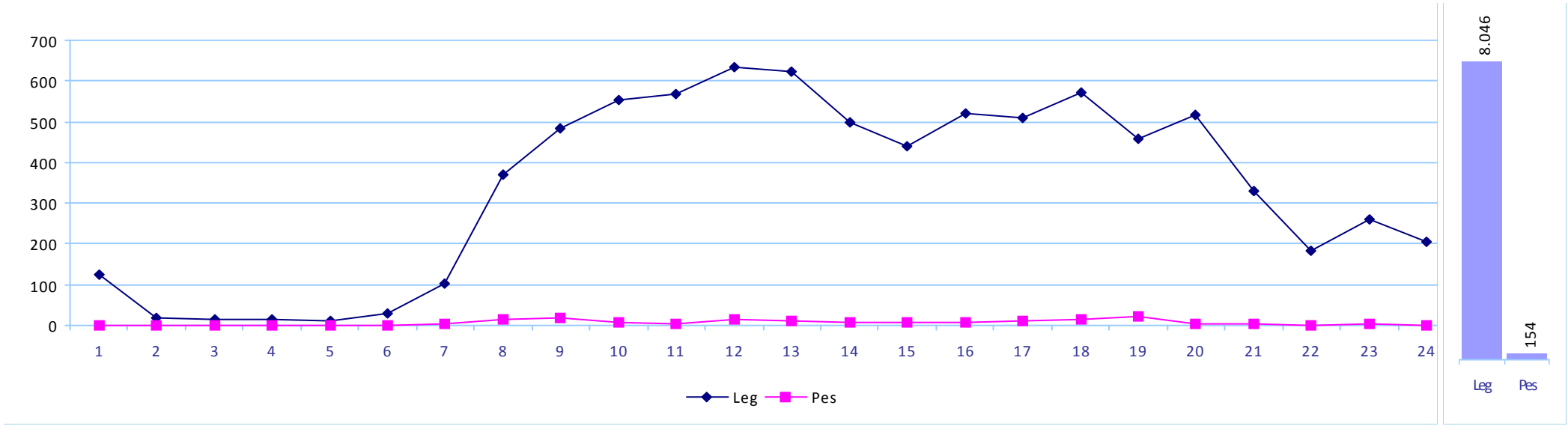


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 26/03/2014 mercoledì Direzione: W N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	123	16	16	14	10	26	97	352	460	535	547	620	614	480	424	500	487	551	431	500	319	176	255	203			
Comm Leg	2	2	0	0	0	3	5	17	23	19	22	14	9	19	16	21	23	22	28	18	12	6	6	3			
Leg	125	18	16	14	10	29	102	369	483	554	569	634	623	499	440	521	510	573	459	518	331	182	261	206	8.046	335	98,1
Comm Pes	0	0	0	0	1	0	2	13	18	6	5	13	11	8	9	7	11	16	21	5	3	1	3	1			
Pes	0	0	0	0	1	0	2	13	18	6	5	13	11	8	9	7	11	16	21	5	3	1	3	1	154	6	1,9
Totale	125	18	16	14	11	29	104	382	501	560	574	647	634	507	449	528	521	589	480	523	334	183	264	207	8.200	342	100,0

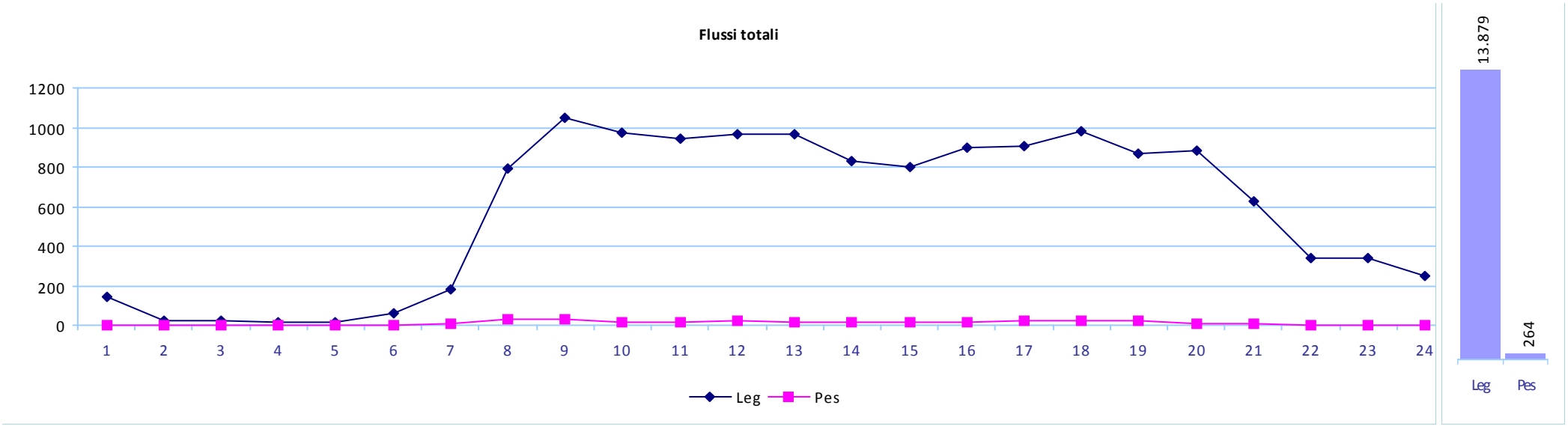


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 26/03/2014 mercoledì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	144	22	21	16	14	53	169	751	993	922	900	937	937	798	766	861	864	943	814	850	600	324	334	243	13.276	553	
Comm Leg	2	4	0	0	1	6	15	43	54	50	43	29	32	32	33	38	44	38	54	34	23	15	7	6	603	25	
Leg	146	26	21	16	15	59	184	794	1.047	972	943	966	969	830	799	899	908	981	868	884	623	339	341	249	13.879	578	98,1
Comm Pes	0	1	0	1	1	1	6	31	27	14	12	20	16	18	17	12	19	22	25	10	6	1	3	1	264	11	
Pes	0	1	0	1	1	1	6	31	27	14	12	20	16	18	17	12	19	22	25	10	6	1	3	1	264	11	1,9
Totale	146	27	21	17	16	60	190	825	1.074	986	955	986	985	848	816	911	927	1.003	893	894	629	340	344	250	14.143	589	100,0

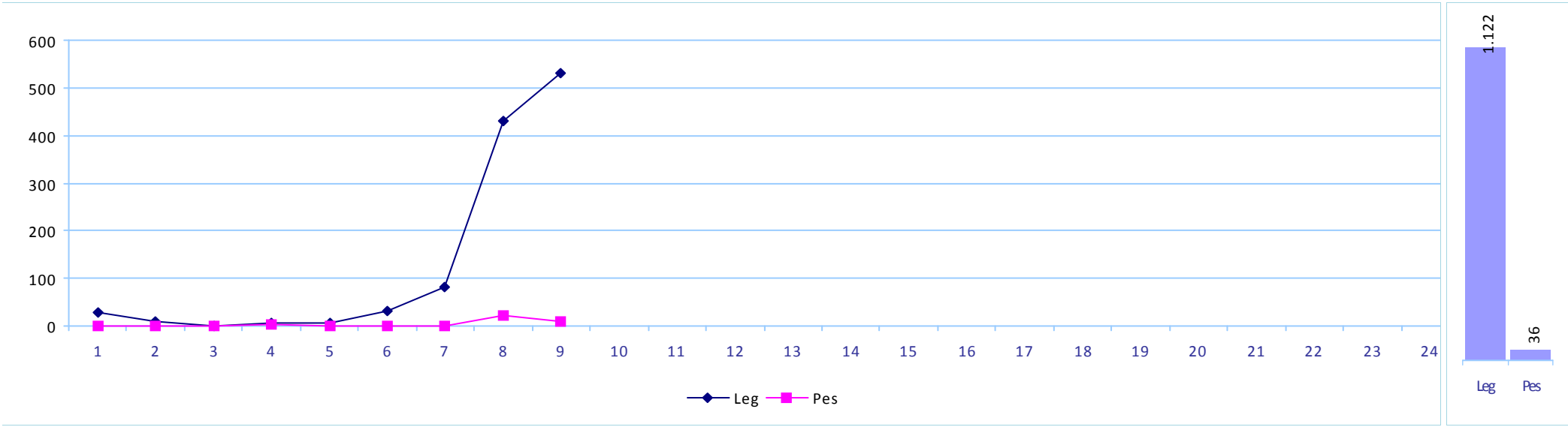


Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 27/03/2014 giovedì Direzione: E N. corsie: 1

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	28	8	0	4	6	27	77	403	497																		
Comm Leg	0	0	1	1	1	3	6	26	34																		
Leg	28	8	1	5	7	30	83	429	531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.122		96,9
Comm Pes	0	1	1	2	0	1	1	21	9																		
Pes	0	1	1	2	0	1	1	21	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36		3,1
Totale	28	9	2	7	7	31	84	450	540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.158		100,0



Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 27/03/2014 giovedì Direzione: W N. corsie: 1

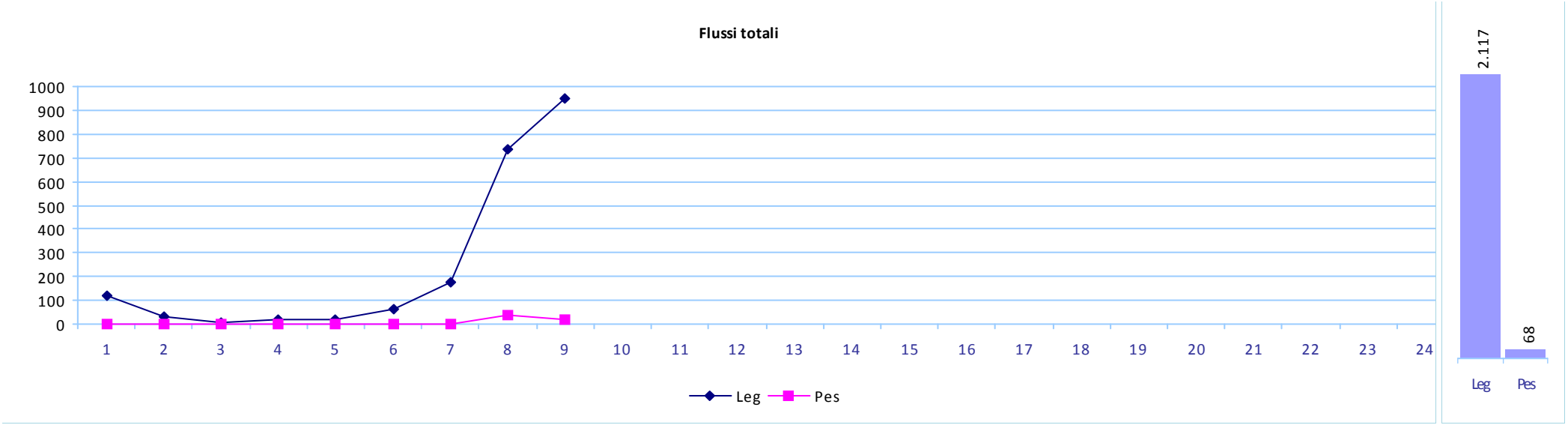
Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	91	20	6	11	10	28	92	283	395																		
Comm Leg	2	2	0	0	0	2	3	24	26																		
Leg	93	22	6	11	10	30	95	307	421	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	995		96,9
Comm Pes	3	0	1	1	0	1	2	15	9																		
Pes	3	0	1	1	0	1	2	15	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32		3,1
Totale	96	22	7	12	10	31	97	322	430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.027		100,0

Comune:	Asse:	Punto di rilevazione:	Postazione:
Imola	**Viale Aurelio Saffi**	**Circa 30 m a ovest ingresso Parchegg**	**T2**

FLUSSI VEICOLARI

Anno: 2014 Mese: Marzo Data: 27/03/2014 giovedì — Due Direzioni

Ore:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Totale	Media	%
Auto	119	28	6	15	16	55	169	686	892	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.986		
Comm Leg	2	2	1	1	1	5	9	50	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131		
Leg	121	30	7	16	17	60	178	736	952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.117		96,9
Comm Pes	3	1	2	3	0	2	3	36	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68		
Pes	3	1	2	3	0	2	3	36	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68		3,1
Totale	124	31	9	19	17	62	181	772	970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.185		100,0



nu-metrics® A QUIXOTE COMPANY

cardel S.R.L. Distributore per l'Italia

HI-STAR® Mod. NC-97

ANALIZZATORE DI TRAFFICO

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Nuova Capacità di Conteggio bidirezionale
  Conteggio automatico del traffico in entrambe le direzioni
- Memoria Estesa
  Oltre 600 intervalli di tempo
- Maggiore Durata batterie
  Da 14 a 21 giorni senza ricarica
- Verifica On-Line Opzionale
  Verifica del funzionamento sul posto
- Gestione computerizzata delle batterie
  Controllo automatico del ciclo di ricarica
- Calcolo delle velocità e lunghezze
  Maggiore accuratezza di classificazione e velocità
- Dimensioni ridotte
  Solo 165x140x16 mm
- Classi programmabili
  15 Classi di velocità, 8 Classi di lunghezza
- Software di Gestione dati di traffico
  Windows 3.1, NT e 95/98
- Raccolta dei Dati in qualsiasi postazione
  Intersezioni, Svolte, Autostrade

Il nuovo NC-97, utilizzando la nuova tecnologia GMR (Giant MagnetoResistive) ad immagine magnetica è in grado di rilevare, grazie ad un piccolo sensore interno, le variazioni del campo magnetico terrestre, e di conseguenza, la distorsione magnetica subita quando un veicolo transita sopra o in prossimità del sensore stesso. La distorsione ottenuta identifica l'immagine della massa magnetica del veicolo transitante permettendone di risalire all'unità veicolare, alla sua lunghezza e velocità.
Oltre al volume di traffico e all'occupazione, quindi l'NC-97 rileva la velocità e la lunghezza di ogni veicolo in classi di lunghezza (8 classi) e velocità (15 classi) programmabili. L'NC-97 consente due modalità di funzionamento: Frame e Sequenziale. Nella modalità Frame l'NC-97 memorizza i dati relativi la velocità e la lunghezza di ogni veicolo inserendoli in prestabilite classi di velocità e lunghezza. La modalità di funzionamento Sequenziale viene utilizzata invece per rilevazioni più approfondite in quanto permette di rilevare il movimento di ogni veicolo in secondi insieme alla sua velocità e lunghezza. La memoria di 64 Kbyte permette all'NC-97 di conservare in memoria più di 16.000 veicoli per rilevazione.
Il microprocessore interno controlla l'intero processo di carica della batteria mantenendo la batteria alla sua massima capacità. Per verificare la corretta funzionalità del contatore installato su strada, un radio trasmettitore a basso consumo invia un segnale dati per ogni veicolo registrato.
Il nuovo NC-97, con la sua piccola ma robusta custodia in alluminio pressofuso, eseguirà accurate rilevazioni anche in elevata presenza di traffico.

CONTEGGIO BIDIREZIONALE

L'NC-97 può determinare automaticamente la direzione di marcia di ogni veicolo. L'NC-97 tuttavia è in grado di classificare solo i veicoli che transitano nella direzione segnata dalla freccia mentre i veicoli che transitano nella direzione opposta vengono solo conteggiati.

MEMORIA

La memoria di NC-97 è di 64 Kbyte mentre il numero degli intervalli di tempo possibili per ogni rilevazione (period) è 600.

CONTROLLO DI RICARICA DELLA BATTERIA

Un problema comune ai dispositivi che utilizzano batterie Ni-Cd è probabilmente quello della sovraccarica. Nell' NC-97 un circuito speciale controlla il ciclo di ricarica e i periodi di scarica della batteria. Il microprocessore interno, scaricando la batteria prima di ogni ciclo di ricarica, mantiene quindi la batteria alla sua massima capacità. Questo consente inoltre di lasciare in carica l'NC-97 senza limite di tempo e senza danneggiare così le celle.

NUOVA TECNOLOGIA

L'analizzatore di traffico NC-97 utilizza i nuovi sensori GMR (Giant Magnetoresistive) che consentono una maggiore accuratezza nel calcolo della lunghezza veicolare e sono inoltre eccezionalmente lineari su una ampia gamma di campi magnetici e temperature.

VERIFICA ON-LINE (OPZIONALE)

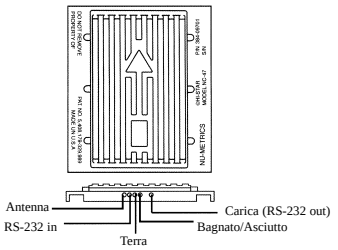
L'NC-97 incorpora un trasmettitore a 433,92 MHz (1.0 milliwatt), che, quando attivato, trasmette una stringa di dati di 7byte per ogni veicolo transitante. Tale stringa di dati comprende: Intestazione (data/ora inizio e fine rilevazione, corsia, località, ecc.), I.D. (numero di serie dell'unità), Velocità, Lunghezza e CRC. L'unità è dotata di un'antenna costituita da 153mm di filo collegabile ad uno dei pin esterni del contatore. Il ricevitore tascabile, che racchiude un piccolo processore a 8-bit ed un circuito ricevitore a chip singolo, è dotato di una porta RS-232 che consente il collegamento ad un computer portatile per monitorare e registrare la velocità e la lunghezza di ogni veicolo.

nu-metrics® A QUIXOTE COMPANY

cardel S.R.L. Distributore per l'Italia

HI-STAR® Mod. NC-97

ANALIZZATORE DI TRAFFICO



SPECIFICHE TECNICHE:

Sensore: Chip Magnetico GMR
Alimentazione: Ni-Cad 3,6 Volt 850mah
Peso: 56,7 g
Dimensioni: 165 x 140 x 16 mm
Temperatura di funzionamento: -30°C +75°C
Max Conteggio: 5 Veicoli/Secondo
Lunghezza: 8 classi
Velocità: 15 classi
Intervallo di conteggio: 1 a 120 min.
Memoria: 64K/byte
Programmazione: RS-232 9600 Baud
Durata batteria: max 21 giorni
Precisione: Conteggio:
Veicoli in movimento >99,0%±1 Veicolo
Veicoli fermi >96,0%±1 Veicolo
Classificazione velocità: ± 4,2%
Classificazione lunghezza: ± 8%
Verifica On-Line (opzionale): 300 a 400 MHz. Trasmissione dati a 1200 Baud
Formato trasmissione dati per veicolo: Totale=7 byte. Velocità - classe - CRC

COPERTURA PROTETTIVA

CLASSIFICAZIONE

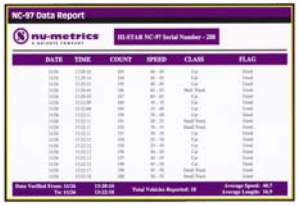
Sono disponibili 15 prestabilite classi di velocità e 8 prestabilite classi di lunghezza. I valori delle classi di velocità e lunghezza possono essere tuttavia modificati in funzione del flusso di traffico da analizzare.

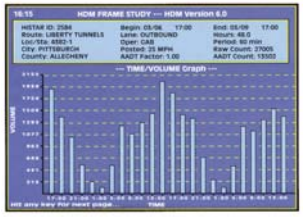
INSTALLAZIONE FACILE E VELOCE

Per una sicura e veloce installazione dell'NC-97 è stata realizzata una speciale copertura Protettiva in poliuretano. La copertura, costruita in un materiale speciale in elastomer, è in grado di preservare l'unità dal forte impatto di mezzi pesanti. È inoltre impermeabile all'olio, alla benzina e ad altri composti chimici e resistente alle radiazioni ultraviolette. Una volta posizionata sopra l'NC-97, la resistente copertura può essere facilmente fissata alla pavimentazione stradale, in pochissimi secondi, e può essere inoltre rimossa altrettanto velocemente, una volta completata la rilevazione, utilizzando una semplice leva.

SOFTWARE DI GESTIONE DATI HDM

Il software HDM permette di importare i dati delle rilevazioni di traffico dai contatori Hi-Star per l'analisi dei conteggi, velocità, lunghezza, occupazione, presenza, temperatura, condizione del manto stradale, Gap ed Headway. Con i dati di traffico raccolti si possono generare rapporti e grafici di grande valore. Per una migliore analisi dei rapporti, gli intervalli di registrazione "period" (da 1 a 120 minuti) precedentemente impostati, possono essere successivamente modificati. Per produrre nuovi rapporti, si possono unire o attaccare differenti rilevazioni, o sottrarne una dall'altra per evidenziare una differenza nel flusso di traffico. La novità che riguarda il software di gestione HDM è rappresentata dalla nuova Versione per Windows 95/98 e Windows NT che racchiude in un unico pacchetto completo la sezione di programmazione e quella di analisi.





cardel S.R.L.
Via Pietro Marocco, 20 - 20127 Milano - Tel. 02.2822247 - Fax 02.2826266
E-mail: cardel.mi@tin.it - Sito web: www.cardel.it

dBAbitat
Servizi e Studi per l'Ambiente, il Territorio e l'Edilizia

Prog. n°1053
Ed. 1 - Rev. 0
NOVEMBRE 2017

Comune di Imola

Disegno Urbanistico Concertato (DUC)
Contenuti e modalità attuative degli interventi previsti nell'ambito AR.4 R13A EX-PEMPA
Allegato all'Accordo con il Comune di Imola stipulato ai sensi dell'art. 18 della L.R. 20/2000 per l'inserimento nel POC 2017/2022

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA PER GLI AMBITI A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
(Legge Quadro 447/1995; DGR 673/2004; UNI 9884; UNI 11143)

rif. Richiesta del Servizio Pianificazione, Edilizia privata e Ambiente del Comune di Imola con n°0044559 U del 14/11/2017 Cla 6.1 Fasc. n°2/2016

RELAZIONE TECNICA

UNAGRO SpA
via Faentina, 106 - 48123 Ravenna
P. IVA e C.F. 02050430392
tel. 0544 509522

il Tecnico Competente in Acustica
ing. Marco Mancini

SOMMARIO

1. PREMESSA....3

2. DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE....6

2.1. Definizioni....6
2.2. Classificazione Acustica del territorio....9
2.3. Valori limite delle sorgenti sonore....10
2.4. Valori limite di immissione derivanti dall'infrastruttura stradale....11
2.5. Valori limite assoluti di immissione relativi all'infrastruttura ferroviaria....13
2.6. DM 29 novembre 2000....14

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE....14

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA....26

5. CENSIMENTO DELLE SORGENTI SONORE ESISTENTI E DI PROGETTO....27

5.1. Traffico stradale....28
5.2. Sorgenti Areali e Lineari....29
5.3 Opere di mitigazione acustica....31

6. ACCERTAMENTO FONOMETRICO....32

6.1. Strumentazione di misura....32
6.2. Metodologia di indagine e modalità di esecuzione dei rilievi....32
6.3. Risultati del monitoraggio del clima acustico-scenario attuale....35
6.4. Criteri di simulazione....35
6.5. Descrizione del modello di calcolo....37
6.6. Calibrazione del modello di calcolo e considerazioni sullo stato di fatto....38

7. VALUTAZIONE COMPATIBILITA' ACUSTICA POST OPERAM e CONCLUSIONI....39

8. ALLEGATI....43

1. PREMESSA

La presente relazione contiene i risultati delle valutazioni effettuate ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, in merito al Disegno Urbanistico Concertato (DUC) "Contenuti e modalità attuative degli interventi previsti nell'ambito AR.4 R13A EX-PEMPA - allegato all'Accordo con il Comune di Imola stipulato ai sensi dell'art. 18 della L.R. 20/2000 per l'inserimento nel POC 2017/2022" così come da Richiesta del Servizio Pianificazione, Edilizia privata e Ambiente del Comune di Imola con n°0044559 U del 14/11/2017 Cla 6.1 Fasc. n°2/2016 a firma dell'arch. Michele Zanelli.

Si riporta di seguito lo stralcio della Richiesta relativa alla matrice "Inquinamento Acustico":

CITTÀ DI IMOLA

MEDAGLIA D'ORO AL VALORE MILITARE PER ATTIVITA' PARTIGIANA

Comune di Imola
N. 0044559 U 14/11/2017
Cla:6.1 Fasc:N.2/2016

SERVIZIO PIANIFICAZIONE, EDILIZIA PRIVATA E AMBIENTE

Imola, 14 novembre 2017

Pec:	Spett.li Ditte
uff.tecnico@pec.ausl.imola.bo.it	AUSL Imola
gruppobasso@pec.gruppobasso.it	Gruppo Basso spa
pietradibrento@legalmail.it	Pietra di Brento srl
auroraseconda@legalmail.it	Coop Aurora Seconda
sogei.BO00@postepec.cassaedile.it	SOGEI srl
christian.tassinari@ingpec.eu	
matteo.marabini@geopec.it	Sigg. Domenicali Giuliano, Nanni Italo, Tronconi Silvana
matteo.marabini@geopec.it	L.I. srl Sig. Ortolani Iader
certificata@pec.pavirani.it	Pavirani srl
zinieliosrl@legalmail.it	Zini Elio srl
claudio.remondini@archiworldpec.it	
veneziatronchetto@legalmail.it	CESI in LCA
baruzzieng@pec.fastmail.it	UNAGRO spa
marco.maccaferri@ingpec.eu	Immobiliare Serraglio 5 srl Le 3FC di Flavia Costa
marco.maurizi@geopec.it	Sigg. Bacchilega Renato e Tarabusi Francesca
fabrizio.castellari@pec.fastmail.it	SAMIRO Costruzioni srl
samiro_costruzioni@legalmail.it	
g4investmentsrl@pec.it	G4 Investment srl
architettomatto1@archiworldpec.it	

Oggetto: POC 2017-2022. Ambiti ammessi alla sottoscrizione dell'Accordo art.18 L.R. 20/2000. Richiesta studio geologico e di compatibilità acustica.

…omissis…

Per gli ambiti a destinazione residenziale dovrà inoltre essere prodotto lo **studio di compatibilità acustica** al fine di verificare eventuali esigenze di misure mitigative.

figura 1 – estratto della Richiesta del Comune di Imola inerente la matrice Inquinamento Acustico

Di seguito viene fatto riferimento al seguente elaborato tecnico fornito, così come tutta la documentazione qui esplicitata, da Federica Zanni per conto di UNAGRO SpA:

- ⇨ Tav. 06 relazione tecnica del 05 agosto 2017 , in seguito definita elaborato "A", redatta dall'ing. Giovanni Baruzzi.

Le valutazioni riguardo la matrice rumore sono state condotte dai Tecnici Competenti in Acustica Ambientale: dott.ssa Elena Circassia, (BUR n°148 del 02/12/1998, "Determinazione del Direttore Generale Ambiente Emilia Romagna, del 09/11/1998, n°11394") ed ing. Marco Mancini (BUR n°83 dell'11/06/2003, "Determinazione del Dirigente del Servizio Risorse idriche, atmosferiche e Gestione dei rifiuti della Provincia di Forlì-Cesena, del 12/05/2003, n°21") iscritto al n°1922 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Forlì-Cesena.

Nella pianificazione della campagna d'indagine e nell'applicazione dei criteri di valutazione, si sono seguite le seguenti disposizioni:

- **Legge n°447 del 26/10/1995** *"Legge quadro sull'inquinamento acustico*" così come modificata dal **D.LGS. n°42 del 2017**.
- **DPCM 14/11/1997** *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".
- **DM 16/03/1998** *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".
- **DPR n°459 del 18/11/1998** *"Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n°447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"*.
- **DPR n°227/2011** *"Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4 – quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122."*
- **Legge Regionale n°15 del 09/05/2001** *"Disposizioni in materia di inquinamento acustico*".
- **Delibera di Giunta Regionale n°2053/2001"***Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art. 2 della legge regionale 15/2001*".
- **DGR n°673/2004 "***Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n.15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".*
- **Piano di Classificazione Acustica del Comune di Imola (PCA)**, adottato con Delibera del C.C. n°41 del 27/03/2013 ed approvato con Delibera C.C. n°233 del 22/12/2015.
- **Norma UNI 9884:1997** *"Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale" (norma ritirata senza sostituzione il 10 luglio 2014).*

- **Norma UNI EN 1793-1:2013** *"Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 1: Caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico"*.
- **Norma UNI EN 1793-2:2013** *"Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 2: Caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea in condizioni di campo sonoro diffuso"*.
- **Norma UNI 11143-1:2005** *"Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 1: Generalità".*
- **Norma UNI 11143-2:2005** *"Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale".*
- **Norma UNI 11143-3:2005** *"Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 3: Rumore ferroviario".*
- **Norma UNI 11160:2005** *"Linee guida per la progettazione, esecuzione e collaudo di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra".*
- **Norma UNI ISO 9613-1:2006** *Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all' aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico"*.
- **Norma UNI ISO 9613-2:2006** *"Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo".*

2. DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

2.1. Definizioni

Nel seguito si richiamano alcune delle definizioni introdotte a seguito dell'entrata in vigore della Legge Quadro sull'inquinamento acustico e delle Norme Tecniche di settore nonché altre definizioni utili alla comprensione dell'elaborato.

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

Ambiente abitativo: Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

Area di influenza: Porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera, o di modifiche ad un'opera esistente, potrebbe determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante operam.

Area di influenza critica della sorgente: insiemi di superfici di territorio dove la sorgente sonora principale considerata (indipendentemente dal fatto che si tratti della configurazione attuale di una sorgente esistente, della realizzazione ex novo di una nuova sorgente, o delle modifiche di una sorgente esistente) produce livelli di rumore tali da superare i valori limite di legge.

Barriera per il rumore: dispositivo per la riduzione del rumore che si interpone sul percorso di propagazione diretta per via area del suono dalla sorgente sonora al ricevitore.

Barriera verde: sistema antirumore artificiale costituito da terreno eventualmente abbinato a strutture di rinforzo o combinato a strutture di contenimento o portanti. Il parametro esterno, la terra e la vegetazione ad essa associata, svolgono la funzione di fonoassorbimento, mentre il terreno e gli eventuali materiali di rinforzo, contenimento e sostegno abbinati le funzioni di fonoisolamento e strutturale.

Biomuro: barriera verde costituita da una struttura portante prefabbricata di varia natura (acciaio, cemento, legno, materiali plastici, ecc.) riempita di terreno avente lo scopo di fornire supporto alla vegetazione.

Copertura: dispositivo per la riduzione del rumore che sporge o è sospeso sull'infrastruttura di trasporto.

Dispositivo aggiuntivo: parte aggiuntiva di un sistema antirumore che influenza l'efficacia acustica del sistema originale, agendo primariamente sull'energia diffratta.

Efficienza acustica di un sistema antirumore, *insertion loss*, *IL*: differenza, in decibel, tra i valori del livello continuo equivalente di pressione sonora misurati in una specifica posizione ricevente prima e dopo l'installazione del sistema antirumore, a condizione che la sorgente sonora, il profilo e le condizioni del terreno, gli eventuali ostacoli alla propagazione sonora, le superfici riflettenti presenti e le condizioni meteorologiche non siano cambiati.

Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax}, L_{AFmax}, L_{AImax}: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva A e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A: valore del livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10\log\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_0^T \frac{p_A^{\,2}(t)}{p_0^{\,2}}\,dt\right] dB(A)$$

dove $L_{Aeq,T}$ è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2;
$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A del segnale acustico in Pascal (*Pa*);
$p_0 = 20\ \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento;

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

1. nel caso dei limiti differenziali è riferito a T_M;
2. nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.

Livello di rumore residuo L_R: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore L_D: differenza tra il livello di rumore ambientale L_A e il livello di rumore residuo L_R: $L_D = L_A - L_R$

Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Livello di immissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora immesso, da una o più sorgenti sonore, nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. E' il livello che si confronta con i limiti di immissione.

Livello di esposizione sonora di un singolo evento L_{AE} = SEL: è il livello di rumore continuo stazionario che, mantenuto per un intervallo di tempo t_0 pari ad 1 secondo, ha la stessa energia sonora prodotta dal singolo evento nell'intervallo temporale $T = t_2-t_1$.
Tra il livello L_{AE} e il livello continuo equivalente L_{Aeq}, riferito allo stesso intervallo di tempo T, sussiste la seguente relazione:

$$L_{AE} = L_{Aeq} - 10\log\left(\frac{t_0}{T}\right)$$

Dai livelli L_{AE} dei singoli passaggi dei treni si determina il valore di $L_{Aeq,Tr}$ per il determinato tempo di riferimento, da confrontare con i limiti di immissione di cui al DPR 459/1998, mediante la seguente relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10\log\sum_{i=1}^{n}(t_0)10^{0.1(LAE)i} - k$$

dove:

T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR

k = 47,6 dBA nel periodo diurno (06-22)

k = 44,6 dBA nel periodo notturno (22-06).

Posizione della sorgente: Linea lungo la quale le sorgenti sonore sono poste o si muovono (per sorgenti stradali o ferroviarie, stazionarie e mobili) o punto nel quale è posta la sorgente sonora (per sorgenti sonore artificiali) o area nella quale sono poste le sorgenti sonore (per molteplici corsie stradali o linee ferroviarie affiancate o per parcheggi o simili).

Posizione di riferimento: Punto nel quale il campo sonoro prodotto dalla sorgente sonora è o sarà influenzato in maniera trascurabile dalla presenza del sistema antirumore installato o progettato. La posizione di riferimento serve per determinare il livello continuo equivalente di pressione sonora della sorgente.

Posizione ricevente: Punto nel quale si vuole determinare un valore di insertion loss o valutare, tramite misurazione o calcolo, il livello continuo equivalente di pressione sonora; la posizione non può essere fissata una volta per tutte, ma è scelta in funzione degli obiettivi assegnati ad una particolare valutazione.

Punto analogo: Punto di misura acusticamente equivalente al punto di misura in esame in riferimento al rumore residuo o al rumore dovuto alla sorgente specifica di rumore.

Sorgente analoga: sorgente sonora con le stesse caratteristiche della nuova opera per potenzialità, dimensioni, tipologia e tecnologia costruttiva.

Sorgente concorsuale: sorgente sonora la cui emissione di rumore contribuisce, con quella della sorgente principale, alla rumorosità globale nella posizione ricevente. *Il DM 29 novembre 2000 indica i criteri secondo cui la sorgente concorsuale debba o meno essere presa in considerazione.*

Sorgente principale: infrastruttura di trasporto via terra per cui si progetta, realizza o collauda il

sistema antirumore in esame.

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; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella precedente definizione.

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

Superficie territoriale: Superficie totale di una porzione di territorio, la cui trasformazione è sottoposta a strumentazione urbanistica operativa e attuativa (POC e PUA). Comprende la superficie fondiaria e le dotazioni territoriali (DAL Regione Emilia Romagna n°279/2010).

Valore di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità: 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 L.Q..

Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgete stessa.

Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

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 a lungo periodo.

Tempo di riferimento T_R: rappresenta il periodo del giorno 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 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 misura T_M: all'interno di ciascun T_O si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del T_O in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Terrapieno naturale: barriera verde nella quale il terreno costituente il rilevato svolge la funzione di struttura portante.

2.2. Classificazione Acustica del territorio

I Comuni, ai sensi e per gli effetti degli artt. 4 e 6 della Legge Quadro n°447/1995, adottano la seguente suddivisione in classi di destinazione d'uso del territorio, riportata in Allegato al DPCM 14/11/1997:

CLASSE I	**Aree particolarmente protette**: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II	**Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**: rientrano in questa

	classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III	**Aree di tipo misto**: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV	**Aree di intensa attività umana**: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V	**Aree prevalentemente industriali**: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI	**Aree esclusivamente industriali**: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

tabella 1 – classificazione acustica del territorio (tabella A, Allegato al DPCM 14/11/1997)

2.3. Valori limite delle sorgenti sonore

Per quanto riguarda il rumore immesso in ambiente esterno, i metodi di valutazione previsti dall'attuale legislazione (DPCM 14/11/1997) sono di due tipi.

Il primo è basato sul criterio di superamento di soglia (criterio assoluto): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per ambienti esterni ed a seconda della classificazione territoriale, ai livelli riportati in tabella 2, nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica.

Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo (criterio differenziale) e si adotta all'interno degli ambienti abitativi: il livello differenziale non deve essere superiore a 5 dBA nel periodo diurno e a 3 dBA nel periodo notturno.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi *trascurabile*:

- ⇨ se il rumore misurato a *finestre aperte* sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- ⇨ se il livello del rumore ambientale misurato a *finestre chiuse* sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Inoltre le disposizioni inerenti ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta:

- > dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;

- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno	Notturno
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

tabella 2 - Valori limite assoluti di immissione relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (Tab. C Allegato al DPCM 14/11/1997) - L_{eq} in dBA

2.4. Valori limite di immissione derivanti dall'infrastruttura stradale

L'attuale legislazione in materia di inquinamento acustico da traffico veicolare (DPR 30/03/2004 n°142) introduce limiti di immissione in funzione delle tipologie di infrastruttura, fasce di pertinenza e destinazioni d'uso.

Nel decreto si applica la seguente classificazione per le infrastrutture stradali:

A. autostrade;
B. strade extraurbane principali;
C. strade extraurbane secondarie;
D. strade urbane di scorrimento;
E. strade urbane di quartiere;
F. strade locali.

Le disposizioni del decreto si applicano:

a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
b) alle infrastrutture di nuova realizzazione.

La fascia di pertinenza acustica, nell'ambito della quale sono stabiliti i limiti di immissione del rumore, è definita come "striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale". Al di fuori delle fasce di pertinenza valgono i valori limite assoluti di immissione di cui all'Allegato C del DPCM 14/11/1997, come riportati in tabella 2, secondo la classificazione acustica del territorio in oggetto. Per le infrastrutture stradali esistenti, i limiti di immissione delle fasce di pertinenza devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento prevista dal DM

29/11/2000, ad esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti, per le quali i valori limite devono essere rispettati già alla data in vigore del regolamento. Sia che si tratti di nuove infrastrutture o di infrastrutture esistenti, per le strade appartenenti alle categorie E ed F (strade urbane di quartiere e strade locali), la definizione dei limiti di immissione è attribuita ai Comuni, i quali devono stabilirli nel rispetto dei valori della tabella C del DPCM 14/11/1997 e comunque conformemente alla Classificazione Acustica del territorio.

Per le aree non ancora edificate, interessate dall'attraversamento di infrastrutture esistenti, gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire, se rilasciato dopo la data di entrata in vigore del decreto.

I parcheggi sono da considerare, così come il traffico veicolare, quali sorgenti fisse. La loro disciplina è strettamente legata al contesto in cui si inseriscono. Se i parcheggi sono pubblici, custoditi o meno, questi concorrono insieme al traffico al clima acustico globale delle aree (sia urbane che extraurbane) in cui sono inseriti. Se invece le aree di parcheggio sono parte di un contesto produttivo, commerciale o artigianale, cioè al servizio di una determinata attività (il parcheggio di un'azienda, di un centro commerciale, di una discoteca, etc.), contribuiscono al livello di emissione dell'attività stessa.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dBA	Notturno dBA	Diurno dBA	Notturno dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate	100	50	40	70	60

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dBA	Notturno dBA	Diurno dBA	Notturno dBA
	separate e interquartiere)					
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n°447 del 1995			
F - locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

tabella 3 - strade esistenti: limite di immissione (L_{eq} in dBA) relativi ai ricettori (art.5 DPR 142/2004)

2.5. Valori limite assoluti di immissione relativi all'infrastruttura ferroviaria

L'attuale legislazione in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario (DPR 18/11/1998 n°459) introduce le "fasce di pertinenza" in cui vengono suddivise le infrastrutture. A partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate le seguenti fasce territoriali di pertinenza:

a) per le infrastrutture esistenti, per le varianti, per quelle di nuova realizzazione in affiancamento a quelle esistenti e per quelle di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, è individuata la fascia A, di larghezza pari a 100 metri, e la fascia B, più distante dalla ferrovia, di larghezza pari a 150 metri;

b) per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, è individuata un'unica fascia di pertinenza di larghezza pari a 250 metri; tale fascia è portata a 500 metri in presenza di scuole, ospedali, case di cura e di riposo.

Per quanto riguarda le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, l'art. 5 del DPR suddetto individua i valori limite assoluti di immissione, misurati in prossimità dei ricettori, del rumore prodotto dall'infrastruttura, come di seguito riportati in tabella 4.

Ricettori	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
ricettori all'interno della fascia A	**70**	**60**
ricettori all'interno della fascia B	**65**	**55**

Ricettori	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
scuole, ospedali, case di cura, case di riposo	**50**	**40**

tabella 4 - valori limite assoluti di immissione, L_{Aeq} in dBA, relativi ai ricettori (art. 5 DPR 18/11/1998 n°459)

Per le aree non ancora edificate, interessate dall'attraversamento di infrastrutture in esercizio, gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia rilasciata all'interno delle fasce di pertinenza.

Al di fuori delle fasce di pertinenza valgono i valori limite assoluti di immissione di cui all'Allegato C del DPCM 14/11/1997, come riportati in tabella 2, secondo la classificazione acustica del territorio in oggetto. I valori limite devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 Km/h, delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti, per le quali tali limiti hanno validità immediata. In via prioritaria l'attività di risanamento dovrà essere attuata all'interno della fascia di pertinenza dei ricettori sensibili (scuole, ospedali, etc.).

2.6. DM 29 novembre 2000

Tale decreto definisce i criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, prodotto nell'esercizio delle infrastrutture.

Le attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto, stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'art. 11 della Legge Quadro n. 447/1995, vale a dire dal DPR 459/1998 nel caso di infrastrutture ferroviarie e dal DPR 142/2004 in relazione alle infrastrutture stradali. Il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza non deve superare complessivamente il maggiore tra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture. In quest'ultima eventualità, l'allegato 4 del Decreto Ministeriale indica i criteri secondo i quali una sorgente sonora debba o meno essere presa in considerazione per il risanamento.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

L'area oggetto di intervento è posta a nord est della stazione ferroviaria e confina tra l'altro con:

- ⇨ tessuto di attività artigianali poste lungo via Cesena;

- ⇨ polo a destinazione residenziale con annessi servizi quali le due torri “Imola 2000” e gli edifici in linea su via Serraglio;
- ⇨ edifici a destinazione amministrativa in via Cogne, nella fattispecie lo Sportello Edilizia del Comune di Imola;
- ⇨ parcheggio pubblico di via Pertini,
- ⇨ area di trasformazione elettrica.

figura 2 – ortofoto (aprile 2017) con indicazione in rosso del perimetro indicativo dell’area oggetto di intervento

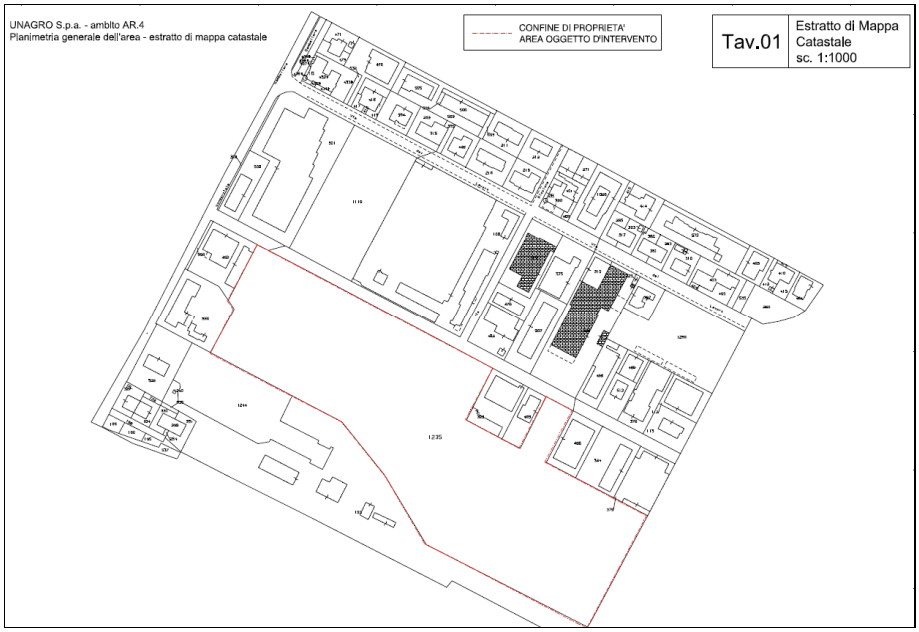


figura 3 – estratto di mappa catastale con indicazione in rosso dell’area oggetto di intervento

Dall'elaborato "A" si legge:

1 – PROPRIETA'

UNAGRO S.p.A
Via Faentina , 106 – Ravenna
P.IVA e C.F. 02050430392
Legale Rappresentante
Presidente Albonetti Dr. Stefano

2 - AMBITO

L'ambito oggetto della presente manifestazione di interesse
è compreso nell'elenco Art. 3 dell'Avviso Pubblico del Comune di Imola.
AR.4 R13A: Ex PEMPA F. 114 mapp. 1235
Sup. catastale = 43.796 mq. Sup. reale= 43.896 mq.

3 – SINTESI DELLE NORMATIVE

3.1.- Dimensionamento ed Usi insediabili.
Le funzioni verso cui orientare lo sviluppo sono prevalentemente residenziali.
Non si escludono altre funzioni purchè organiche e complementari a quelle esistenti negli ambiti contigui già attuati

Sup. ambito da PSC St= **44.465 mq**.
Sup. ambito catastale **St= 43.796 mq.**
Sup. ambito reale da rilievo **St= 43.896 mq.**
La determinazione della Su max ammissibili sarà effettuata sulla base della St reale St=43.896 mq.

4 - REALIZZAZIONI E DESTINAZIONI D'USO PREVISTE

Dimensionamento ed oneri – Vincoli per il sedime dei fabbricati e viabilità prevista - Fabbricati previsti loro tipologie - Destinazioni d'uso

I valori di St, Sc, Su, Sa, indicati in relazione sono espressi in conformità a quanto stabilito dal DCR ER n.279/2010

La Unagro Spa ha l'obbiettivo di alienare l'area a terzi utilizzatori.
Per raggiungere l'oggetto sociale la Unagro SpA ha la necessità di poter offrire sul mercato , per il fabbricato A ed E dimensionamenti variabili che non comportano comunque variabilità della viabilità di cessione, delle aree P1 e V1 di cessione sia in termini di dimensionamento che di posizionamento nell'ambito.
Unagro SpA prevede di realizzare il comparto n.1 ed il fabbricato A in presenza degli elettrodotti.

Dimensionamenti

Superficie territoriale in proprietà totalmente impiegata **St= 43.896 mq. Sup. reale**
Superficie utile totale ammessa **Su = 16.680 mq.**
di cui **9.250 mq** per la residenza ordinaria a1) ,
e **7.430 mq** per altri usi di cui **4.550 mq** per commercio al dettaglio c2)c3)

Parcheggi Pubblici di Cessione minimo **P1=13.450 mq in proposta P1= 13.450 mq.**
Verde pubblico di cessione minimo **V1 = 3.500 mq in proposta V1= 4.083 mq.**
Verde pubblico **V1 = mq. 7.280 in proposta V1= (7.280+3.500-4.083)= 6.697mq**
da monetizzare secondo la Del. C.C. n. 121/2016 per un importo di **€ (55 x 7.130).**

figura 4 – estratto n°1 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

Cessioni ed oneri

1. Cessioni di aree per strade, verde, parcheggi pubblici = **c.a. 24.045 mq pari al 55% della St**
2. Oneri di urbanizzazione , secondaria , contributo costo di costruzione determinati secondo le delibere vigenti.
3. Oneri di Urbanizzazione primaria assolti con la realizzazione di strade, impianti fognari, elettrici e del gas
4. Contributo di sostenibilità per l'interramento degli elettrodotti: **€ 50,00 /mq. di Su**
5. Contributo per la realizzazione degli obbiettivi ERS: **€ 2,00/ mq di Su**
6. Oneri per la realizzazione della viabilità di cessione interna al comparto AR4 e per la realizzazioni di interventi di miglioramento alla viabilità esterna.

Si tratta di:

- Nuova viabilità di cessione interna al comparto AR4 - tratto A-(Re15)
- rotatoria (Re15) all'intersezione di Via Cesena con la nuova viabilità interna ad AR4 e via Riccione
- rotatoria (R2) all'intersezione tra via Riccione via del lavoro (punto D)
- miglioramento della viabilità via Cesena nel tratto (Re15)-C
- miglioramento della viabilità via Cesena nel tratto da via Serraglio B alla (Re15) a senso unico
- miglioramento della viabilità via Riccione nel tratto Rotatoria (R15)-punto d - v. Del Lavoro

Gli oneri sopra elencati saranno ripartiti, in proporzione diretta alla Su ammessa, tra gli ambiti inseriti nel POC e serviti dalla viabilità sopra indicata.

A tal fine il Comune si impegna a stipulare accordi e convenzioni con gli ambiti interessati che preveda la costituzione di un Consorzio Obbligatorio per la realizzazione della nuova viabilità e per il miglioramento e la messa in sicurezza di quella esistente cosi come rappresentato in Tav. n.5 .

Ciascun consorziato dovrà garantire la quota di sua competenza con fidejussione assicurativa itore principale.

Vincoli determinanti il possibile sedime dei fabbricati e la viabilità di cessione . v. Tav 3

Il possibile sedime dei fabbricati è determinato dai seguenti vincoli.

- Previsione di una viabilità che raccordi via Cesena, con via Serraglio ed, in futuro, con il sottopasso, la via Marconi
- Fasce di rispetto stradale
- Spazio per il posizionamento di una barriere fonoassorbente lungo l'intero confine con la Ferrovia
- Distanza di 30 ml dalla ferrovia per i fabbricati
- Distanza dei fabbricati dai confini
- Distanza dei fabbricati dai fabbricati esistenti sui confini
- Corridoio di attenzione e DPA rispetto agli elettrodotti per la realizzazione del Comparto n.1 in presenza degli elettrodotti

Fabbricati Previsti loro tipologie e destinazioni d'uso

La proposta urbanistica ha tenuto conto che la scheda Vip al titolo A1 richiama la **" riconferma della previsione già inserita nel previgente PRG** , ed al titolo " Condizioni alle trasformazioni" fissa quale obbiettivo principale **" un elevato mix di funzioni abitative, ricreative, direzionali, commerciali, turistico, ricreative".**

E' prevista la realizzazione di n. 5 corpi di fabbrica denominata **A,B,C,D,E** oltre alle autorimesse interrate nel corpo **E1**

Corpo A – Comparto n. 1

Fabbricato A - destinazioni commerciali e funzioni di servizio alla residenza

Fabbricato monopiano con Su variabile da **Su min= 1.920 mq ad Su max = 4.416 mq.**

Tale variabilità che non comporta comunque variabilità della viabilità di cessione, delle aree P1 e V1 di cessione sia in termini di dimensionamento che di posizionamento nell'ambito..

Nel comparto n.1 è prevista la costruzione di un unico corpo di fabbrica.

In Tav. 5 – per il comparto n. 1 sono rappresentati, a titolo di esempio, n. 3 soluzioni urbanistiche derivanti da n. 3 dimensionamenti del fabbricato A.

figura 5 – estratto n°2 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

Le dimensioni delle attività di commercio sono soggette al rispetto delle norme di PTCP e sono declinate per ogni zona ed ammesse secondo il loro livello dimensionale e tipologico.

Nel caso trova applicazione l'Art. 2(p) del POIC. Sono ammesse aggregazioni di rilevanza Comunale e Sovracomunale con la limitazione dell'insediamento contenuto in una are di Sf<15.000 mq e con una Sv<5.000 mq
con aggregazioni di medie strutture alimentari tipo 17 con Sv<2.500 mq.
con aggregazioni di medie strutture.

Definizione di media struttura di vendita. Del. C.C. n.92/2000
Una media struttura di vendita è definita compresa tra:
Sv 250 mq. Vicinato <Media< Sv 2.500 mq.

Le medie strutture si suddividono in:
Sv 250 mq < Medio Piccole < Sv 1.500 mq.
Sv 1.500 mq < Medio Grandi < Sv 2.500 mq.

Per il fabbricato A l'aggregazione degli esercizi commerciali comporta una occupazione di una **Sf<15.000 mq.**

Dal dimensionamento del Fabbricato A deriva il dimensionamento del fabbricato E del Comparto n. 2
La somma delle Su dei fabbricati A ed E sarà contenuta in **Su = 7.430 mq.**
In fase di PUA il fabbricato A potrà essere dimensionato all'interno di tale gamma secondo le esigenze.
Sono previste le destinazioni d'uso :
c2) commercio al dettaglio non alimentare medio piccole strutture di vendita

---

c3) commercio al dettaglio alimentare medio piccole strutture di vendita
b1) esercizi commerciali di vicinato
b2) esercizi pubblici
b4) artigianato di servizio
b5) artigianato laboratoriale

Corpi B,C,D **Comparto n. 2**
Fabbricati B,C,D – destinazione residenza ordinaria - H max = n. 16 Piani fuori terra
Si tratta di n. 3 edifici residenziali con tipologia a torre , di n. 14 piani ciascuno escluso il PT , oltre ad un piano per Impianti Tecnologici.
Sono previsti n. 4 alloggi per piano per un totale di **n. 168 alloggi** con una **Su = 55 mq** media ad alloggio e per una superficie utile residenziale totale pari a **Su= 9.250 mq**.
Ad ogni piano è prevista una **Sa= di circa 104 mq**. da adibire, al centro delle torri, alle funzioni di risalita , ascensori, scala di fuga antifumo , cavedi per impianti etc.
E' prevista una tipologia di alloggi destinati ad un popolazione giovane , attiva, per famiglie di due-tre persone ed anche per singoli.
Gli alloggi saranno progettati anche per essere destinati alla locazione arredati per una popolazione studentesca universitaria dato il vicino collegamento ferroviario con Bologna .
Le residenze non sono previste al PT né nel **corpo E,** posto alla base delle torri, dove troveranno collocazione tutte le funzioni al servizio delle residenze.
Il corpo di fabbrica **E** al PT fornirà le destinazioni complementari alla residenza .

E' prevista l'unica destinazione d'uso:
a1) Residenza - non ammessa al P.T.
la destinazione b3) Uffici privati ed ambulatori è ammessa unicamente al Piano terra nel Corpo E

figura 6 – estratto n°3 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

Corpo E **Comparto n. 2**
Fabbricato E - funzioni di servizio alla residenza e funzioni terziarie e commerciali

Edifici posti alla base delle torri .
Saranno destinato a funzioni complementari alla residenza.
Presenterà una Su variabile da **Su = 3.014 mq. a Su= 5.510 mq.** a seconda del dimensionamento attuato nel corpo A e perciò sarà realizzato ad uno oppure a due piani.
La somma delle Su dei fabbricati A ed E dovrà essere contenuta in **Su = 7.430 mq**

Nel corpo di fabbrica E troveranno collocazione tutte le funzioni al servizio delle residenze.
Sono previste le destinazioni d'uso appartenenti alle C) e B) e sottoelencate quali complementari ad una residenza composta da piccoli alloggi al servizio di una area vasta in funzione del collegamento ferroviario:

Sono previste le destinazioni d'uso :
servizi di portineria, segreteria, copia, guardiania , pulizia etc.
c1) attività direzionali, assicurative , finanziarie
(Agenzia bancaria , agenzie assicurazioni, immobiliari)
c2) commercio al dettaglio alimentare – unità medio piccole (di improbabile attuazione)
c3) commercio al dettaglio non alimentare – unità medio piccole (di improbabile attuazione)
c4) attività congressuali (sala riunione)
b1) esercizi commerciali di vicinato (piccole botteghe)
b2) pubblici esercizi – (bar – pizzeria – ristorante – rosticceria - etc)
b3) studi professionali anche ambulatoriali e artistici, uffici assimilati
b4) artigianato di servizio (parrucchiere – estetista – cura della persona)
b5) artigianato laboratoriale (lavanderia, sartoria)
b7) ricreative sportive (palestra – scuola di ballo)
b8) salutistiche sanitarie (estetisti)
b10) micro-nidi (servizio di baby-sitter)
b11) attività socio assistenziali
altre destinazioni in analogia

Corpo E 1- **Comparto n. 2**
Autorimessa a due piani interrati con **n. 304 box auto**.
-

Per ogni alloggio sono previsti almeno due posti auto:
uno in autorimessa con Sup >16.00 mq. ed uno in parcheggio pertinenziale in proprietà

7 – SOLUZIONE PLANIVOLUMETRICA PREVISTA CON ROTATORIA (Re15) nell'ipotesi di aree di cessione (P1,V1) non sovrastanti a strutture pertinenziali private
Standards di cessione e pertinenziali, viabilità interna di cessione e migliorie alla viabilità esterna all'ambito.
Attuazione tramite due comparti (n.1- n.2) – RIF. Tav. n 5

COMPARTO 1 - FABBRICATO (A) COMMERCIALE

St < 15.000 mq. limite l'Art. 2(p) del POIC
Su= 2.688 mq. ; Sv = (1.500+768) = 2.268 mq. di cui Sv= 1.500 mq. alimentari
Sa= 384 mq.
P1 – Parcheggio pubblico di Cessione **7.240 mq. > 1.075 mq. minimi da RUE**
V1 – Verde di cessione monetizzabile **1.613 mq. < 7.280 mq di verde monetizzabile** (€ 55/ mq)
Parch. Pert. PA a raso previsti **n. 143 PA > 136 PA minimi da RUE**

Destinazioni d'uso
c3) alimentari con Su = mq. 1920 Sv= 1.500 mq.

figura 7 – estratto n°4 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

c2) medio piccole unità commerciali non alimentari con Sv= 250 o maggiore per Su = 768,00 mq ed Sv= 768,00 mq.
Sc = 64,00x48,00= 3.072 mq – impronta fabbricato
Sa = 8,00x48,00= 384,00 mq – galleria
Su = (3.072-384)= 2.688 mq. – sup. utile complessiva –
Su commerciale alimentare al dettaglio = 1.920 mq. Sv = 1.500 mq.
Su esercizi di vicinato non alimentari = 768 mq. Sv = 768 mq.

Sono ammesse le seguenti destinazioni d'uso :
c2) commercio al dettaglio non alimentare medio piccole strutture di vendita
c3) commercio al dettaglio alimentare medio piccole strutture di vendita
b1) esercizi commerciali di vicinato
b2) esercizi pubblici
b4) artigianato di servizio
b5) artigianato laboratoriale

Superfici accessorie Sa : Galleria 384 mq

Parcheggi Pertinenziali Necessari da RUE

Alimentare Sv=1.500/13 =	116 PA
Non alimentare Su =768/40	20 PA
Totale	**136 PA**

Standards minimi di cessione P1 , V1
P1 – Parch. di cessione 0.40x Su 2.688 mq = 1.075 mq.
V1 – Verde di cessione 0.60x Su 2.688 mq = 1.613 mq. monetizzabili essendo inferiore ai 7.280 monetizzabili

COMPARTO n.2 – FABBRICATI B,C,D,E.

STANDARDS DI CESSIONE
Verde di Cessione **V1 = 3.500 mq.**
Verde pubblico da monetizzare **mq. 6.697** - secondo la Del. C.C. n. 121/2016 per un importo di **€ 55 /mq.**
Parcheggi Pubblici di cessione
P1 n.1= 7.240 mq + P1 n.2= 1.798 mq. +P1 n.3 = 4.766 mq = **mq. 13.804 mq >13.450 mq**

FABBRICATI RESIDENZIALI A TORRE – B,C,D –

è prevista l'unica destinazione d'uso:
a1) Residenza - non ammessa al P.T.
la destinazione b3) Uffici privati ed ambulatori è ammessa unicamente al Piano terra nel Corpo E

Fabbricati B,C,D – destinazione residenza ordinaria - H max = n. 16 Piani fuori terra
Si tratta di n. 3 edifici residenziali con tipologia a torre , di n. 14 piani ciascuno escluso il PT , oltre ad un piano per Impianti Tecnologici.
Sono previsti n. 4 alloggi per piano per un totale di **n. 168 alloggi** con una **Su = 55 mq** media ad alloggio e per una superficie utile residenziale totale pari a **Su= 9.250 mq**.
Ad ogni piano è prevista una **Sa= di circa 104 mq**.da adibire, al centro delle torri, alle funzioni di risalita , ascensori, scala di fuga antifumo , cavedi per impianti etc.
E' prevista una tipologia di alloggi destinati ad un popolazione giovane , attiva, per famiglie di due-tre persone ed anche per singoli.
Gli alloggi saranno progettati anche per essere destinati arredati alla locazione ad una popolazione studentesca universitaria dato il vicino collegamento ferroviario con Bologna .
Le residenze non sono previste al PT né nel **corpo E,** posto alla base delle torri, dove troveranno collocazione tutte le funzioni al servizio delle residenze.
Il corpo di fabbrica **E** al PT fornirà le destinazioni complementari alla residenza .

E' prevista l'unica destinazione d'uso:

figura 8 – estratto n°5 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

a1) Residenza - non ammessa al P.T.
la destinazione b3) Uffici privati ed ambulatori è ammessa unicamente al Piano terra nel Corpo E
Su max = 9.250 mq. Sa minima = 2.775 mq (30%Su) Sa max = 8.325 mq (90% Su)
Sono previste
n. 3 Torri (B,C,D) per 14 piani abitabili - n. 4 alloggi a piano
Dimensione piano (18.00x18,00) = Sc 324 mq a piano di cui **Su = 220 mq Sa = 104 mq a piano**

Su – Superfici utili
Su a piano = 220 mq. Su tot = (n.3x 14 piani x220mq) = **Su 9.240 mq.**

Sa – Superfici accessorie

Sa a piano = 104 mq. a piano per risalite 3x 104 mq	= 312 mq.
Sa per autorimesse = n. 312 box x 3.25x 6.00	= 6.084 mq.
Sa per percorsi coperti (133,00x6,00+n.2x 9,25x24.00)	= 1.242 mq.
Sa per piano tecnologico n.3x 250 mq	= 750 mq.
Sa tot	**= 8.388 mq ==8.325 mq max ammessi 0.90Su**
Parcheggi Pertinenziali totali previsti in comparto n. 2	**NB per i portici si sfrutta la Sa del fabbr. E 1.200 mq**
Autorimessa interrata (corpo E1) 156+156 =	312 box in autorimessa – Necessari n. 168 PA -**E1**
Parch. Pert. scoperti a raso	116
Totale	**428 PA**
PA richiesti per il residenziale n.2PA per n.168 alloggi	**(-) 336 PA**
Posti auto a disposizione per il Corpo E commerciale	**92 PA per funzioni in fabbricato E**
Autorimesse previste mq.(3.25x6.00) = mq. 19.5 >16.00 mq	

CORPO DI FABBRICA E

Edificio " a piastra" posto alla base delle torri , ad uno o due piani a seconda dei casi, con funzioni complementari alla residenza con Su variabile da **Su= 3.014 mq. a Su= 5.510 mq.** a seconda del dimensionamento attuato nel corpo A, e con una **Sa < al 30% della Su circa 1.200 mq.**
In questo corpo di fabbrica troveranno collocazione tutte le funzioni al servizio delle residenze con le seguenti destinazioni d'uso:

Sono previste le destinazioni d'uso C) e B) sottoelencate quali complementari ad una residenza composta da piccoli alloggi al servizio di una area vasta in funzione del collegamento ferroviario:

servizi di portineria, segreteria, copia, guardiania , pulizia
c1) attività direzionali, assicurative , finanziarie
(Agenzia bancaria , agenzie assicurazioni, immobiliari)
c2) commercio al dettaglio alimentare – unità medio piccole (di improbabile attuazione)
c3) commercio al dettaglio non alimentare – unità medio piccole (di improbabile attuazione)
c4) attività congressuali (sala riunione)
b1) esercizi commerciali di vicinato (piccole botteghe)
b2) pubblici esercizi – (bar – pizzeria – ristorante – rosticceria - etc)
b3) studi professionali anche ambulatoriali e artistici, uffici assimilati
b4) artigianato di servizio (parrucchiere – estetista – cura della persona)
b5) artigianato laboratoriale (lavanderia, sartoria)
b7) ricreative sportive (palestra – scuola di ballo)
b8) salutistiche sanitarie (estetisti)
b10) micro-nidi (servizio di baby-sitter)
b11) attività socio assistenziali
altre destinazioni in analogia

Su = (Su 16.680 tot ammesso -2.688 Su Amedio – 9.250 Su residenza) = **4.742,00 mq**
da realizzare in E su due piani
Sa < al 30% della Su circa 1.200 mq.

Parch. Pertinenziali Necessari con una ipotesi di ripartizione tra destinazioni richiedenti 1/40 ed altre 1/80
Per Su 1.862 mq. /40= 47 PA
Per Su 2.880 mq. /80 = 36 PA
Per un totale di **83 PA** necessari < **92 PA** disponibili

figura 9 – estratto n°6 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

10- OBBIETTIVI DI QUALITA'

10.1 – criteri progettuali

1. **La proposta ha per oggetto l'intervento in un ambito da riqualificare AR**
2. **L'intervento conferma le previsioni del PRG previgente**
3. **E' già stata realizzata la demolizione degli edifici e delle strutture esistenti nell'area con lo smaltimento di oltre 20.000 mq. di coperture in Eternit oltre ad impianti frigoriferi isolati con amianto.**
4. **Segue una relazione sulla qualità complessiva della proposta.**

L'intervento proposto persegue l'obiettivo principale di sostituire al complesso industriale dismesso una nuova zona caratterizzata da un elevato mix di funzioni (abitative, direzionali, commerciali, turistiche, ricreative), che integri i servizi della stazione ferroviaria e del quartiere a nord della ferrovia.

La proposta prevede la costruzione di nuovi edifici, privilegiando le funzioni abitative nella parte più lontana dalle linee ferrate con:

- altezze massime dei nuovi edifici pari a 16 piani fuori terra;
- la localizzazione dei parcheggi pubblici all'interno dell'ambito;
- la localizzazione del verde pubblico in connessione con quello degli ambiti adiacenti, garantendo la sicurezza e la continuità ai percorsi ciclopedonali;
- il mantenimento di uno spazio, in corrispondenza di via Senarina fino alla ferrovia, idoneo a garantire la possibile realizzazione di un sottopasso carrabile dell'asse ferroviario fra l'area ex-Pempa e via Marconi, definendone i raccordi con via Serraglio e via Cesena;
- la realizzazione della viabilità interna a carattere locale (zona 30), con accessi esclusivamente da via Serraglio e via Cesena.
- la realizzazione di 3.000 mq di verde pubblico attrezzato all'interno dell'ambito in adiacenza agli edifici residenziali.
- è già stata realizzata nell'ambito ex R12A CONOR una area a verde attrezzato con superficie superiore a 3.500 mq.
- è prevista la monetizzazione del verde pubblico per una superficie pari 7.280 mq

figura 10 – estratto n°7 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

- è prevista la realizzazione di parcheggi pubblici in sede propria all'interno dell'ambito, per una superficie non inferiore a 13.450 mq,
- è già stato realizzato nell'ambito ex R12A CONOR un parcheggio pubblico per una superficie non inferiore a mq.1.300
- sarà rispettata la permeabilità, secondo quanto richiesto dal PTA secondo quanto più avanti indicato
- la progettazione dell'ambito sarà sviluppata in modo da collegare e comunque relazionare fra loro gli elementi esistenti della "rete ecologica" e le previsioni degli spazi a VP di progetto.
- è prevista la perequazione ed ERS
- è previsto il contributo di sostenibilità

Lay-out della soluzione urbanistica.

- **Le aree di cessione (verde-p.pblici-strade)** sono accorpate in una unica area complessiva limitrofa alla viabilità pubblica esistente e da migliorare.
- **Comparto n.1** –E' prevista una nuova viabilità perimetrale al comparto con n. 5 punti di accesso ai parcheggi pubblici e quindi ai parcheggi pertinenzaili.
  L'area di sedime dal fabbricato A è accorpata all'area di sedime del proprio Parcheggio Pertinenziale.
- **Comparto n. 2** – Il parcheggio pubblico è posizionato in tangenza alla via Cesena con accessi carrabili indipendenti dagli accessi carrabili ai fabbricati privati.
  I parcheggi pertinenziali sono stati individuati all'interno dell'area privata dalla parte opposta dei Parch. pubblici e da questi sono separati.
  L'accesso dalla Via Cesena ai parcheggi pertinenziali ed alle autorimesse private è indipendente dagli accessi carrabili dei parcheggi pubblici sulla via Cesena
- **Verde pubblico di cessione c.a. 4.100 mq.**
  L'area, individuata tra le residenze e l'area commerciale, è connessa e raggiungibile tramite i percorsi pedonali e ciclabili sia di cessione che di quartiere .
- **Sup. Permeabile**
  Sup. Permeabile al 100% a manto erboso 11.868 mq
  Sup. permeabile al 50% per gli stalli 2.983 mq
  Totale Sup. Permeabile 14.851 mq
  pari al 34% della St
  pari al 38% della St al netto delle strade
  pari al 55% della St al netto delle strade ed Sc coperta

10.7 – Rispetto , in fase transitoria , della fasce di rispetto dagli elettrodotti

Il Comporto n. 1 prevede la costruzione del fabbricato A con la presenza degli elettrodotti ad alta Tensione 132KV
Le configurazione urbanistiche proposte in fase 1 prevedono immobili ad una distanza superiore ai 50 ml dagli elettrodotti quindi all'esterno del corridoio di attenzione prescritto dal PSC al CAPO 4.1

figura 11 – estratto n°8 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

10.8 – Protezione dall'inquinamento atmosferico

L'ambito ricade nell'agglomerato di Imola, pertanto in area critica secondo il PGQA, in termini di stato di qualità dell'aria per gli inquinanti polveri e ossidi di azoto.

In particolare l'area si trova nell'ambito urbano a ridosso della stazione ferroviaria, sorgente principale d'emissioni (polveri) in atmosfera insieme alla viabilità limitrofa.

Si individuano in prossimità anche alcune sorgenti puntuali.

Alcune, le più adiacenti, sono da escludere in quanto cesseranno con l'attuazione dell'intervento, le restanti sono da ritenersi ad ogni modo trascurabili, per le modeste altezze d'emissione e le superfici schermanti frapposte.

Per quanto riguarda invece l'impatto che deriverà dall'intervento, legato al traffico veicolare indotto, potrà essere significativo l'incremento dell'inquinamento atmosferico tenuto conto anche del contesto già critico in cui si inserisce.

Sarà necessario procedere con una previsione dovuto all'impatto veicolare.

10.9 – Protezione dall'inquinamento acustico - Barriera acustica

L'ambito, posto in classe III di progetto, si trova inserito tra ambiti a medesima classificazione di fatto e/o di progetto, eccetto che per la porzione a sud posta a confine con l'ambito di pertinenza ferroviaria, classificato in classe IV.

Il quadro non evidenzia incompatibilità relative alla contiguità di classe, come invece si riscontrava con la destinazione precedente (classe V).

Il clima acustico che caratterizza il sito non è ad ogni modo adeguato alla destinazione, poiché caratterizzato da una significativa rumorosità legata alla vicinanza dell'infrastruttura ferroviaria.

Buona parte dell'area ricade infatti entro la Fascia A di pertinenza dell'infrastruttura, inoltre anche nelle porzioni poste non a ridosso della sorgente lineare e ricadenti nella sola fascia B, non trovando frapposti ostacoli di rilievo tra sorgente e sito, risente in modo significativo del rumore infrastrutturale.

Si dovrà intervenire con idonee misure preventive e mitigative al fine di garantire un clima consono alla destinazione d'uso assegnata.

In sede di PUA saranno effettuate analisi e studi circa la valutazione dell'impatto acustico e relative misure da adottarsi. Si dovrà prevedere la realizzazione un monitoraggio acustico per valutare il rispetto dei limiti normativi sui ricettori residenziali presenti nell'ambito.

Nel caso si riscontrasse un superamento di tali limiti le misure di mitigazione dovranno essere implementate o adeguate.

Barriera acustica

E' prevista la realizzazione , lungo l'intero confine dell'ambaito con la proprietà delle Ferrovia, di una barriera acustica delle dimensioni in sezione - base 3.00 ml. altezza 6.50/7.00ml .

L'esatta altezza sarà determinato tramite lo studio dell'impatto acustico in fase di PUA.

E' previsto che il volume sia costituito da una " gabbionata in materiali lapidei" .

I materiali lapidei saranno contenuti da adeguate armature non soggette ad ossidazione.

I vuoti saranno riempiti in terriccio che, adeguatamente irrigato e concimato, creerà una barriere verde.

figura 12 – estratto n°9 della relazione tecnica a firma ing. Giovanni Baruzzi

La soluzione progettuale indicata dalla Proprietà come unica ipotesi da valutare è indicata nell'immagine sotto riportata.

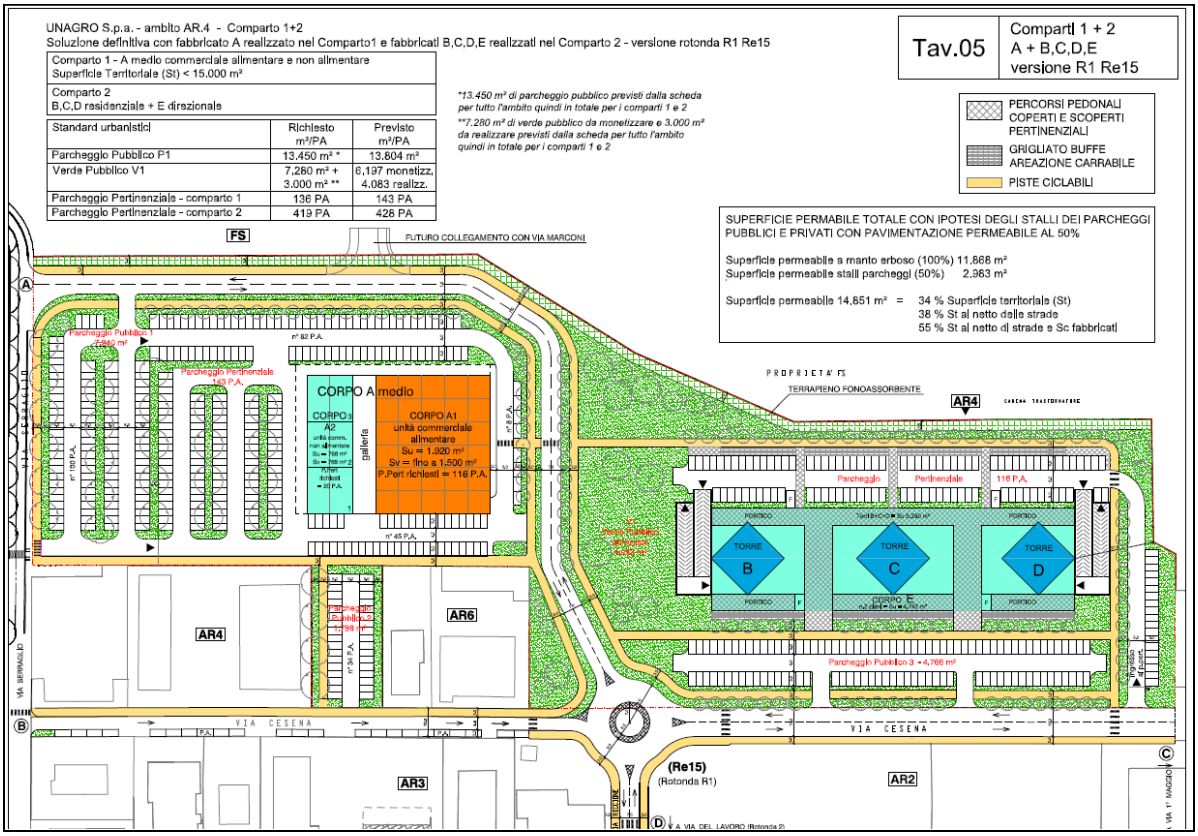


figura 13 – soluzione planimetrica oggetto della presente valutazione

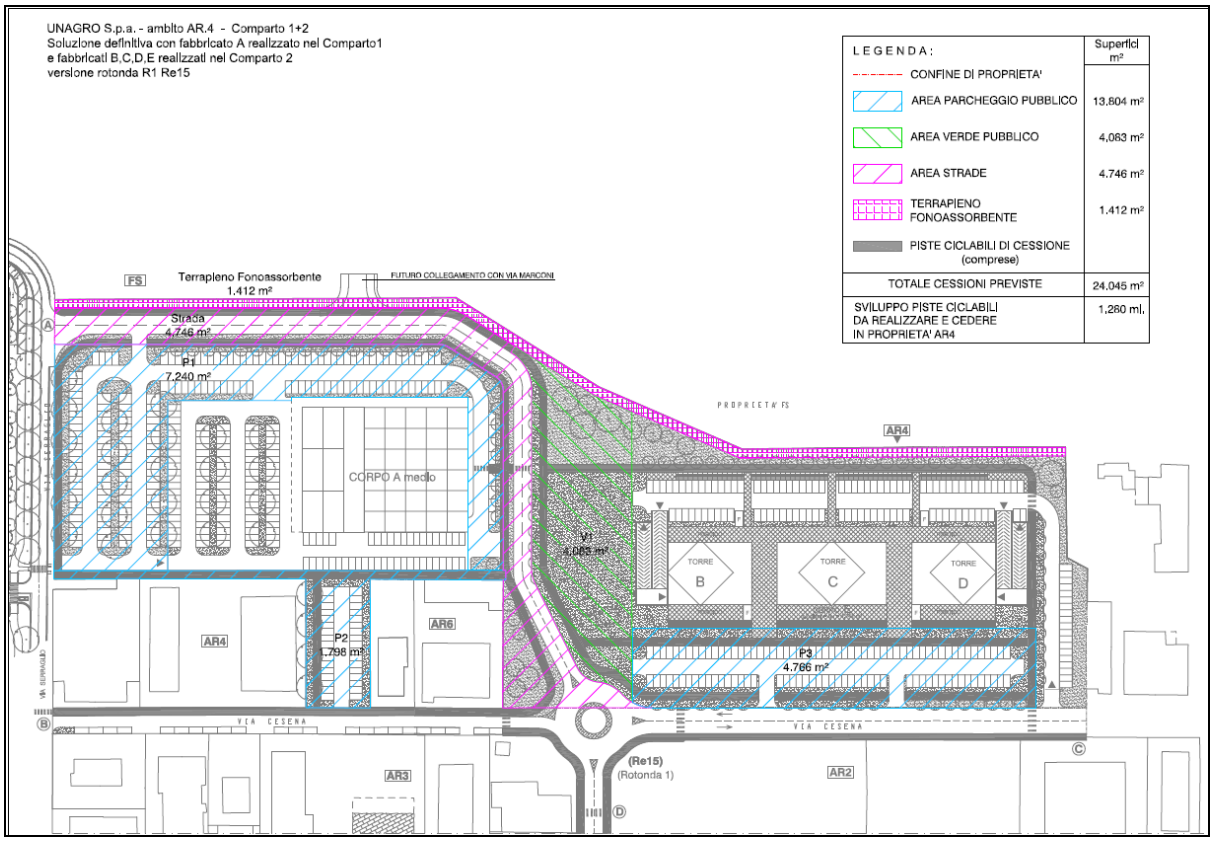


figura 14 – soluzione planimetrica oggetto della presente valutazione con indicazioni specifiche

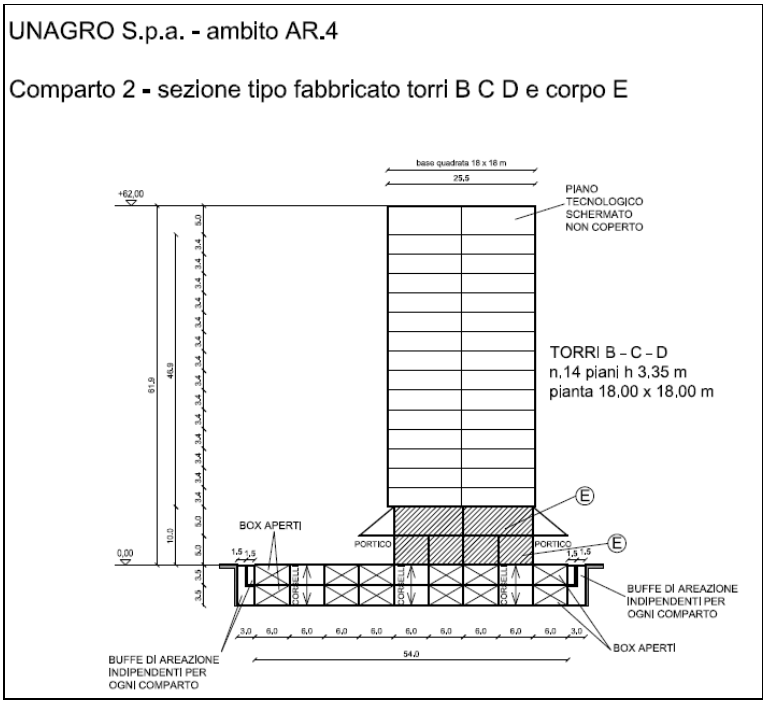


figura 15 – particolare dei fabbricati a torre e del corpo E

Le quote altimetriche di progetto, utilizzate nella modellazione del suolo della presente valutazione di compatibilità acustica, consentono di considerare l'intera area alla medesima quota del confine urbanizzato. L'assetto del sistema di circolazione e dell'accessibilità di progetto prevede una nuova rotatoria su via Cesena di ingresso all'area.

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Ai sensi del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Imola, l'intera area del comparto è definita come "Ambito potenziale per nuovi insediamenti di PSC e dotazioni speciali di RUE" e risulta inserita in Classe III di progetto "Aree di tipo misto". La porzione più a ridosso della linea ferroviaria Bologna-Ancona, ove è collocato il corpo A con destinazione commerciale, ricade in fascia di pertinenza "A" ex art. 3 DPR 459/1998 mentre la parte più lontana, la quale ospiterà i corpi B, C, D ed E ricade invece in fascia "B"

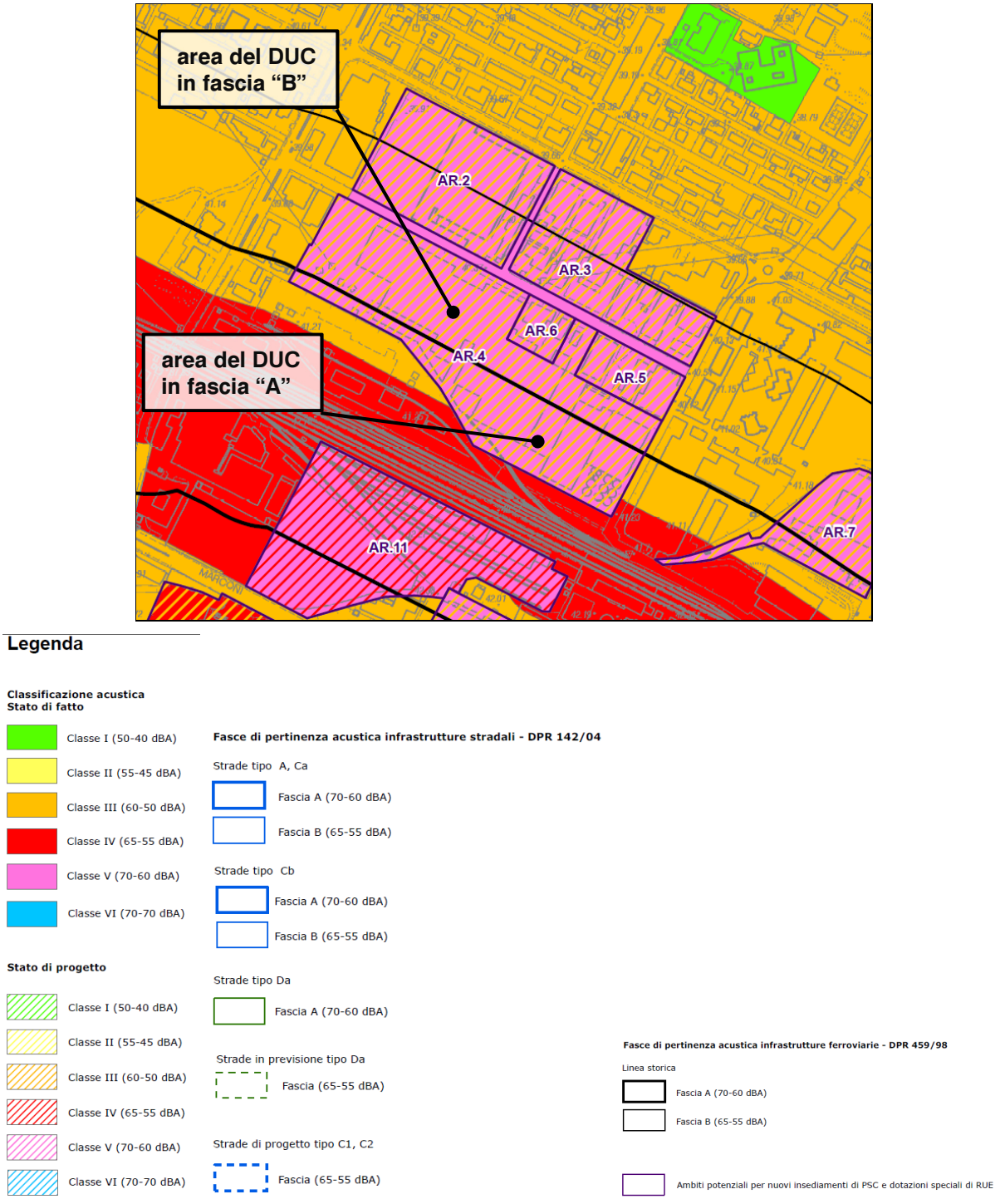


figura 16 – estratto del PCA

5. CENSIMENTO DELLE SORGENTI SONORE ESISTENTI E DI PROGETTO

La principale sorgente sonora afferente l’intera area di progetto, sia per lo stato di fatto che di progetto, è costituita dal traffico ferroviario e dalla mobilità veicolare sulle strade esistenti.

Altra sorgente sonora risulta essere l'area di trasformazione elettrica posta ad ovest del comparto oltre che le attività produttive che si affacciano su via Cesena.

Per tale motivo è stata compiuta la calibrazione del modello di calcolo dello stato attuale considerando come prevalente sorgente sonora il traffico ferroviario a seguito di quanto verificato durante i rilevamenti acustici. Si descrivono successivamente le sorgenti sonore caratteristiche del dominio di indagine e quindi inserite nel modello di simulazione in conformità ai risultati della calibrazione e dei rilievi effettuati.

5.1. Traffico stradale

I dati inseriti nel modello di calcolo sono espressi come Traffico Giornaliero Medio (TGM) che rappresenta il numero di veicoli transitanti in una determinata sezione stradale al giorno. In considerazione del fatto che l'iter progettuale sino ad oggi non ha previsto valutazioni specifiche inerenti lo studio del traffico dello stato attuale e futuro, durante le giornate dedicate ai rilevamenti fonometrici di caratterizzazione dell'area sono stati eseguiti conteggi di traffico stradale atti a fornire una indicazione qualitativa del fenomeno, lasciando alle successive fasi progettuali le necessarie ed opportune verifiche analitiche. Ulteriore indicazione è stata fornita dall'ascolto della registrazione audio dei rilevamenti che ha consentito di discernere meglio i fenomeni a cui ascrivere il maggiore impatto acustico.

I dati di input del modello di calcolo sono quelli relativi alle giornate di lunedì 21, martedì 22, venerdì 24 e sabato 25 novembre. Si è calcolato quindi il TGM partendo dai dati del conteggio e dell'ascolto delle registrazioni summenzionate.

Nome sezione	Riferiment km	ADT Veh/24h	Veicoli (Leggeri / Pesanti) giorno Veh/h	notte Veh/h	Velocità (Leggeri / Pesanti / Flusso giorno km/h / km/h / -	notte km/h / km/h / -	Fondo stradale	Riflessione multipla dB(A)	Gradiente Min / Max %	Livelli emissione giorno dB(A)	notte dB(A)
VIA CESENA_ESISTENTE	Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	834	45 / 3	9 / 0	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Asfalto in cemento, calcestruzzo e corrugato	-	0.0	72.9	63.6
-	0+076	834	45 / 3	9 / 0	60 / 30 / flui	60 / 30 / flui	Asfalto in cemento, calcestruzzo e corrugato	-	0.0	74.0	65.4
-	0+449	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0+000	834	45 / 3	9 / 0	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Asfalto in cemento, calcestruzzo e corrugato	-	0.0	72.9	63.6
VIA I MAGGIO ESISTENTE	Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	1408	70 / 2	32 / 0	50 / 50 / flui	50 / 50 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	70.8	65.6
-	0+254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIA SERRAGLIO ESISTENTE	Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	1832	100 / 2	25 / 0	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	71.9	63.4
-	0+063	1840	100 / 2	25 / 1	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	71.9	67.4
-	0+105	1360	75 / 0	20 / 0	45 / 50 / flui	55 / 50 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	68.4	64.5
-	0+226	712	36 / 0	17 / 0	45 / 55 / flui	55 / 50 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	65.2	63.8
-	0+402	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.RICCIONE	Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	98	5 / 0	2 / 0	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	58.8	52.4
-	0+044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIA COGNE	Direzione traffico: Entrambe le direzioni										
-	0+000	720	40 / 0	10 / 0	30 / 30 / flui	30 / 30 / flui	Immissione utente (0.0 dB(A))	-	0.0	65.4	59.4
-	0+127	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

tabella 5 - TGM dello stato di fatto calcolato a partire dai monitoraggi in situ

Secondo il modello di calcolo NMPB Routes 96, le strade sono considerate sorgenti lineari, e sono caratterizzate dal livello di potenza sonora al metro considerato a 0.5 metri sopra il terreno e calcolato a partire dai flussi di traffico presenti sulla strada. Nel calcolo vengono tenuti in considerazione la diffusione, gli effetti del terreno e gli ostacoli presenti durante la

propagazione del suono. Inserendo i suddetti valori, sono stati calcolati i livelli di pressione sonora presso le postazioni di monitoraggio. Il risultato della calibrazione è riportato al paragrafo dedicato.

Anche per il calcolo dello scenario determinato dalla realizzazione del progetto, si sono mantenuti i medesimi flussi poiché il solo fine del presente studio è quello di analizzare la possibile compatibilità del nuovo ambito residenziale demandando a successive fasi gli approfondimenti legati anche allo studio del traffico.

5.2. Sorgenti Areali e Lineari

STATO DI FATTO - Nella figura sottostante sono indicate le sorgenti areali considerate ovvero:

- ✓ i parcheggi ⇨ in blu,
- ✓ le aree produttive su via Cesena ⇨ in magenta,
- ✓ l'area di trasformazione elettrica ad ovest del comparto;

la sorgente lineare costituita dalla linea ferroviaria in rosso ed i vari muri con altezza almeno pari a due metri che sono presenti nell'area ed indicati in verde.

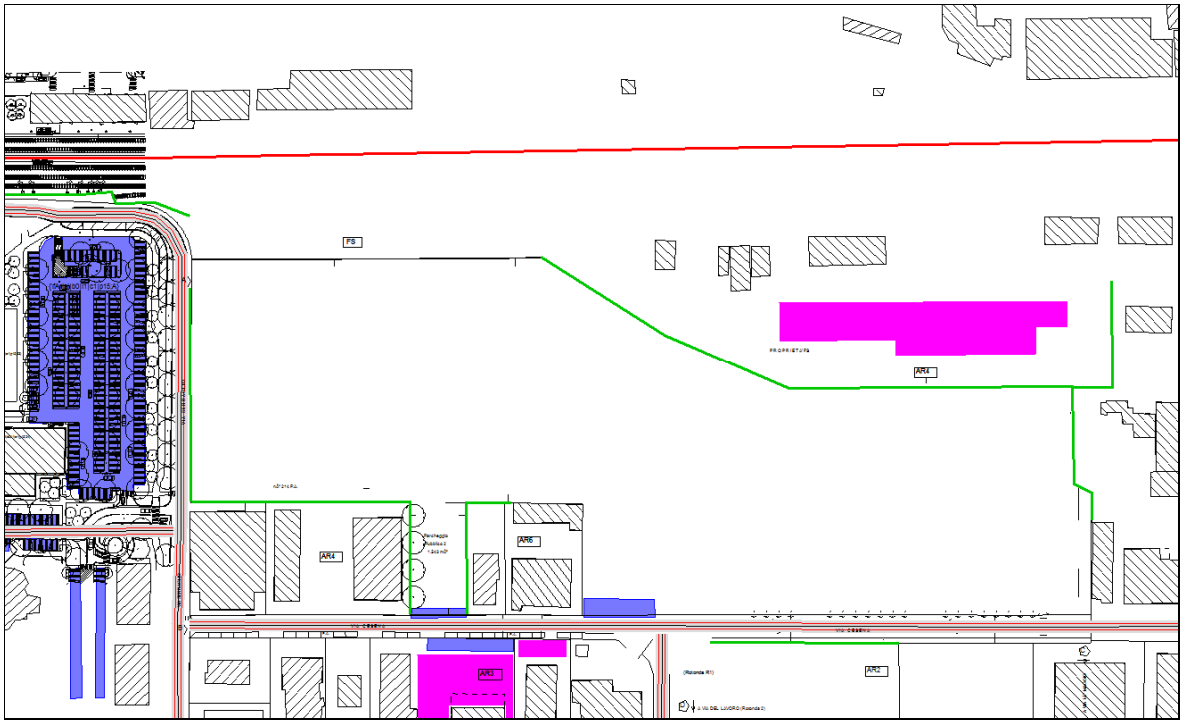


figura 17 – individuazione delle sorgenti areali, in blu e magenta, dello stato di fatto

Parcheggi - I parcheggi sono sorgenti areali caratterizzate da una potenza sonora uniforme a 0.5 metri di altezza dal terreno. Il modello di calcolo determina il livello di emissione a

partire dalla tipologia, numero di stalli e dall'istogramma della movimentazione oraria per ciascuno di essi. Di seguito le caratteristiche stimate per il parcheggio più importante prossimo al DUC dell'Ex Pempa, p.le Pertini:

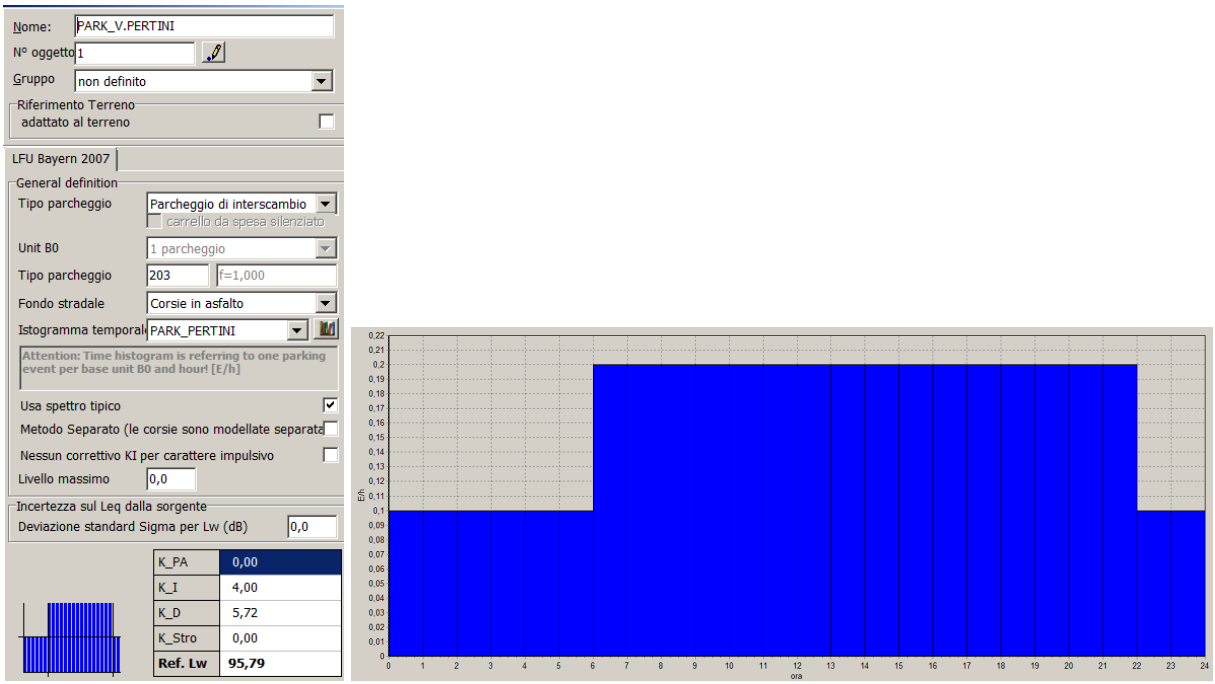


figura 18 – istogramma inerente il parcheggio più rilevante

Trasformazione elettrica – L'area è stata equiparata ad una sorgente funzionante continuativamente del tipo:

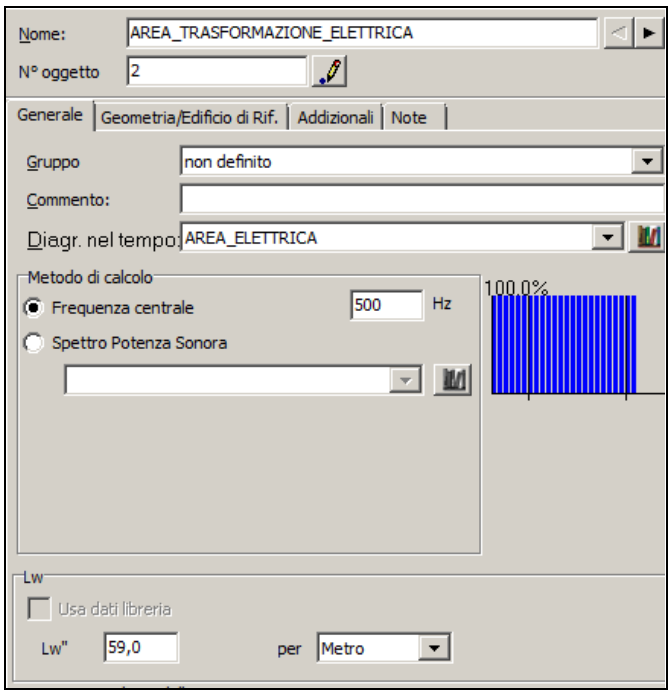


figura 19 – individuazione delle caratteristiche dell'area di trasformazione elettrica

Attività artigianali/produttive su via Cesena – Entrambe le aree sono state equiparate ad una sorgente funzionante continuativamente dalle ore 06 alle 19 del tipo:

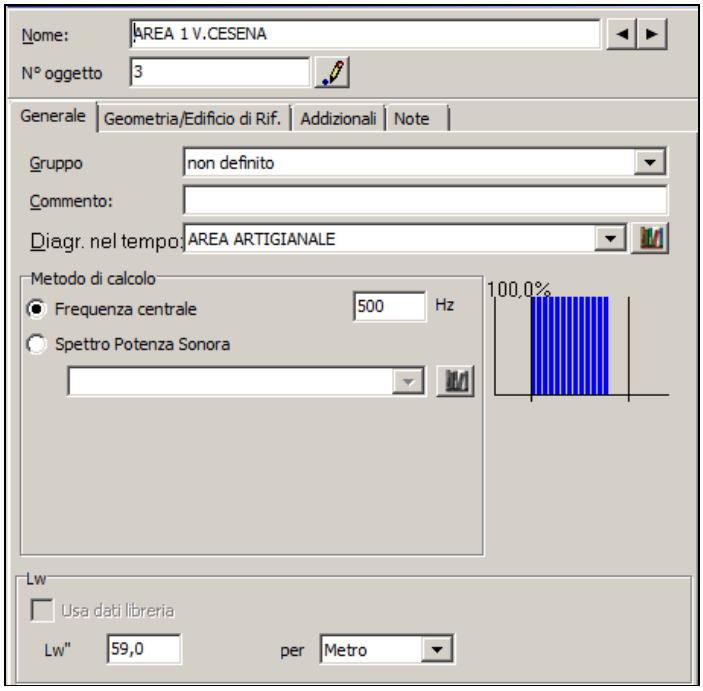


figura 20 – individuazione delle caratteristiche dell'area di trasformazione elettrica

Linea ferroviaria – La linea è stata equiparata ad una sorgente lineare con L_W' pari ad 82 dB nell'area della stazione ed in quella circostante e con L_W' pari ad 81 dB nella restante parte mentre nel periodo notturno la potenza sonora è ridotta a ca. 79 dB. Il livello superiore in prossimità della stazione è dipeso dal rumore provocato dal sistema frenante, dai segnali acustici dei convogli, dal rumore registrabile nei piazzali di sosta durante la movimentazione dei treni, dagli altoparlanti oltre che dai lavori attualmente in corso presso la stazione stessa (nuovo marciapiede, pensilina, etc.).

STATO DI PROGETTO – Sono state inserite tutte le sorgenti dello stato di fatto.

5.3 Opere di mitigazione acustica

Nella simulazione previsionale è stata inserita la barriera acustica di altezza pari a 7 metri, così come indicata al punto 10.9 dell'elaborato "A", nella posizione lungo tutto il confine sud ovest dell'area di cui agli estratti delle tavole progettuali precedentemente inseriti.

6. ACCERTAMENTO FONOMETRICO

6.1. Strumentazione di misura

Per il monitoraggio acustico dello statu quo si è utilizzata una stazione mobile, attrezzata in conformità al DM 16/03/1998, tramite la seguente catena di misura:

- ⇨ fonometro integratore analizzatore "Larson Davis tipo 831 (numero di serie 0002478), con microfono tipo 377B02 (numero di serie 122990), omologato in classe 1, conforme agli standard IEC 651, IEC 804, ANSI S1.4-1983, EN 60651/94 ed EN60804/1994;
- ⇨ calibratore acustico Brüel&Kjaer tipo 4231 (numero di serie 2326414).

In allegato sono fornite le copie dei certificati di taratura. La catena di misura è stata calibrata prima e dopo l'esecuzione delle indagini, con differenza fra i due valori inferiore a 0,5 dB. L'elaborazione dei dati raccolti è stata effettuata tramite l'applicazione Noise & Work 2.9.3 conforme alle metodiche del summenzionato Decreto.

6.2. Metodologia di indagine e modalità di esecuzione dei rilievi

La caratterizzazione acustica oggetto della presente analisi è stata realizzata in ottemperanza a quanto indicato dalla DGR 673/2004, ricorrendo alle tecniche di misura indicate dal DM 16/03/1998 ed ai criteri di valutazione della norma tecnica UNI 9884 tuttora non superati da altra specifica norma. I rilievi sono stati effettuati nei giorni 20, 21, 24 e 25 novembre 2017 nelle seguenti condizioni:

- > normale circolazione del traffico stradale;
- > vento con velocità inferiore a 5 m/s ed assenza di precipitazioni;
- > fonometro predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo FAST e per consentire la determinazione del profilo temporale del L_{Aeq}.

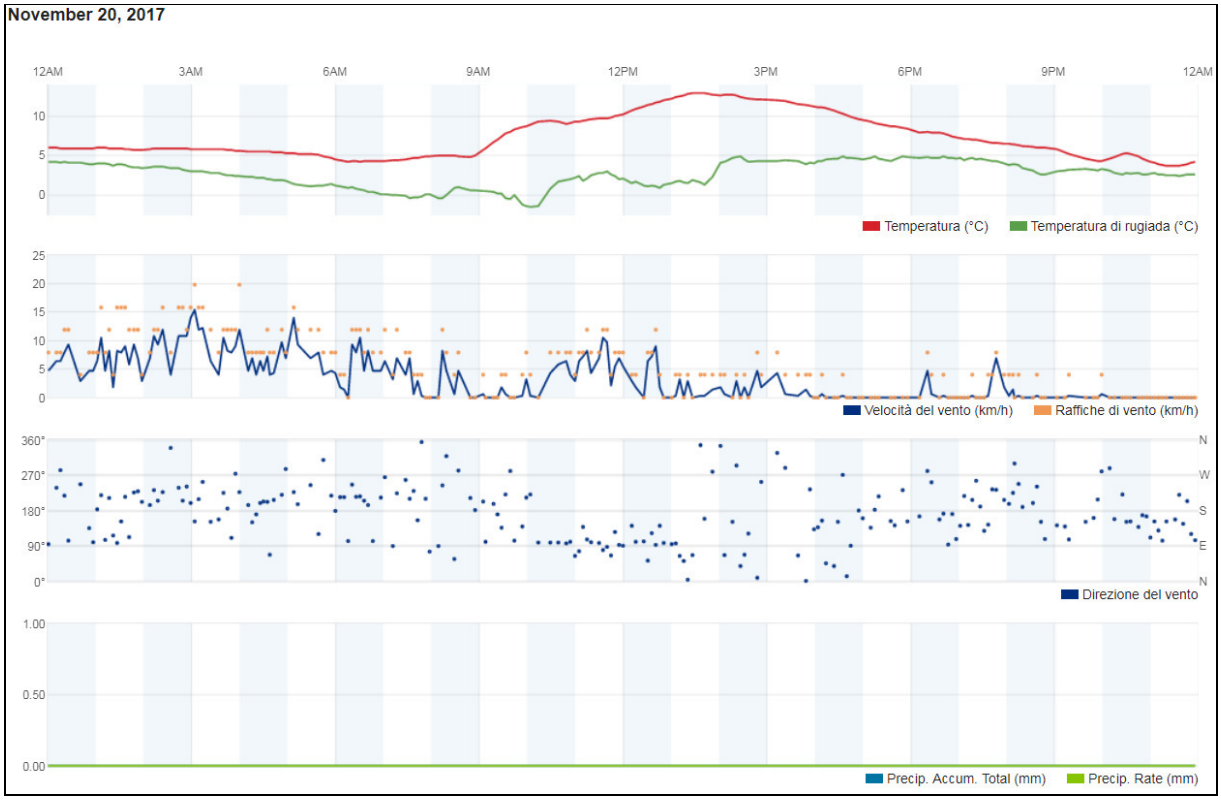


tabella 6 – dati del 20/11/2017 (fonte: wunderground.com stazione meteo con latitudine/longitudine N 44° 22' 1'', E 11° 43' 58'')

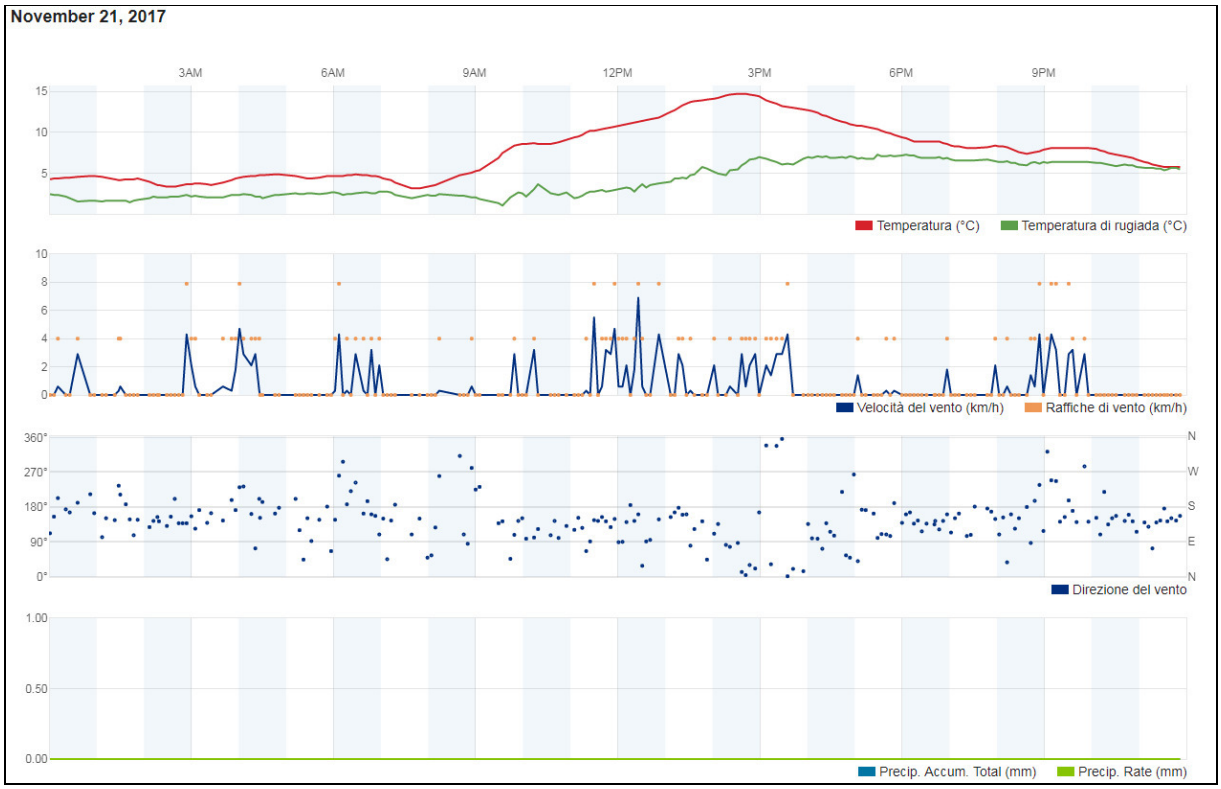


tabella 7 – dati del 21/11/2017 (fonte: wunderground.com stazione meteo con latitudine/longitudine N 44° 22' 1'', E 11° 43' 58'')

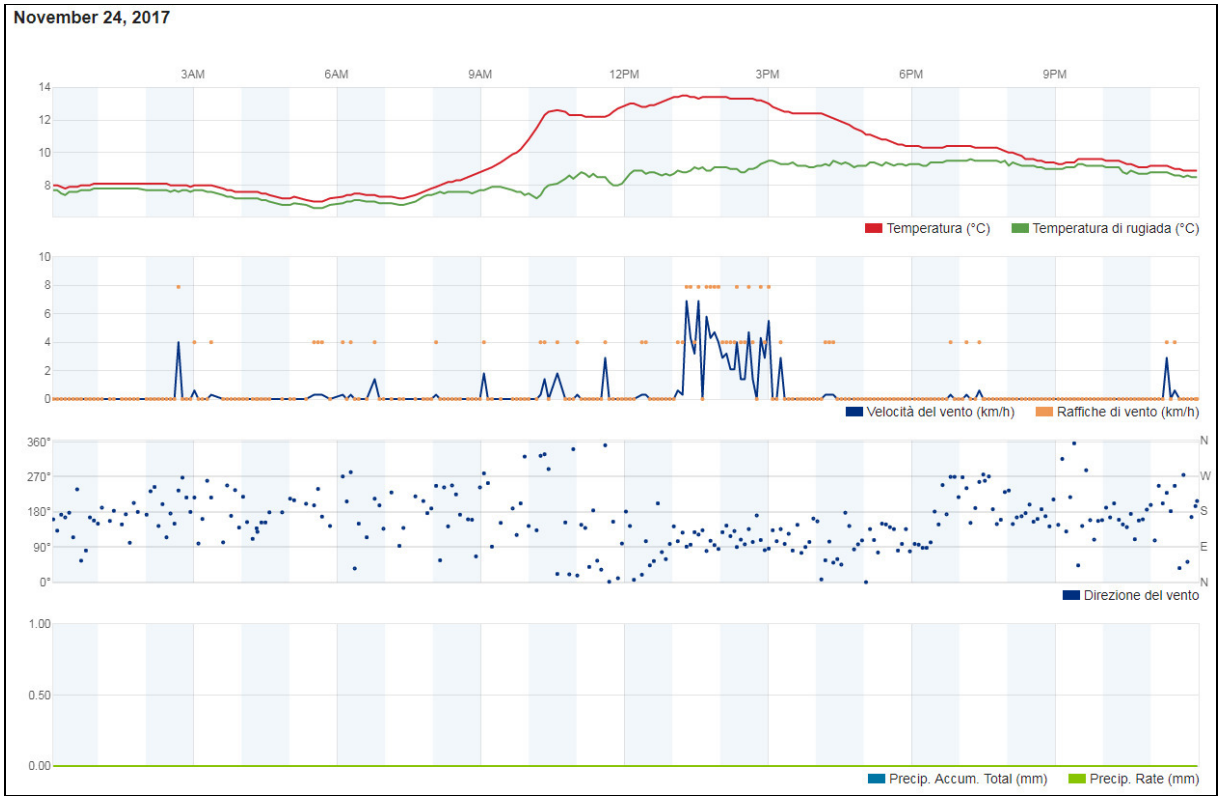


tabella 8 – dati del 24/11/2017 (fonte: wunderground.com stazione meteo con latitudine/longitudine N 44° 22' 1'', E 11° 43' 58'')

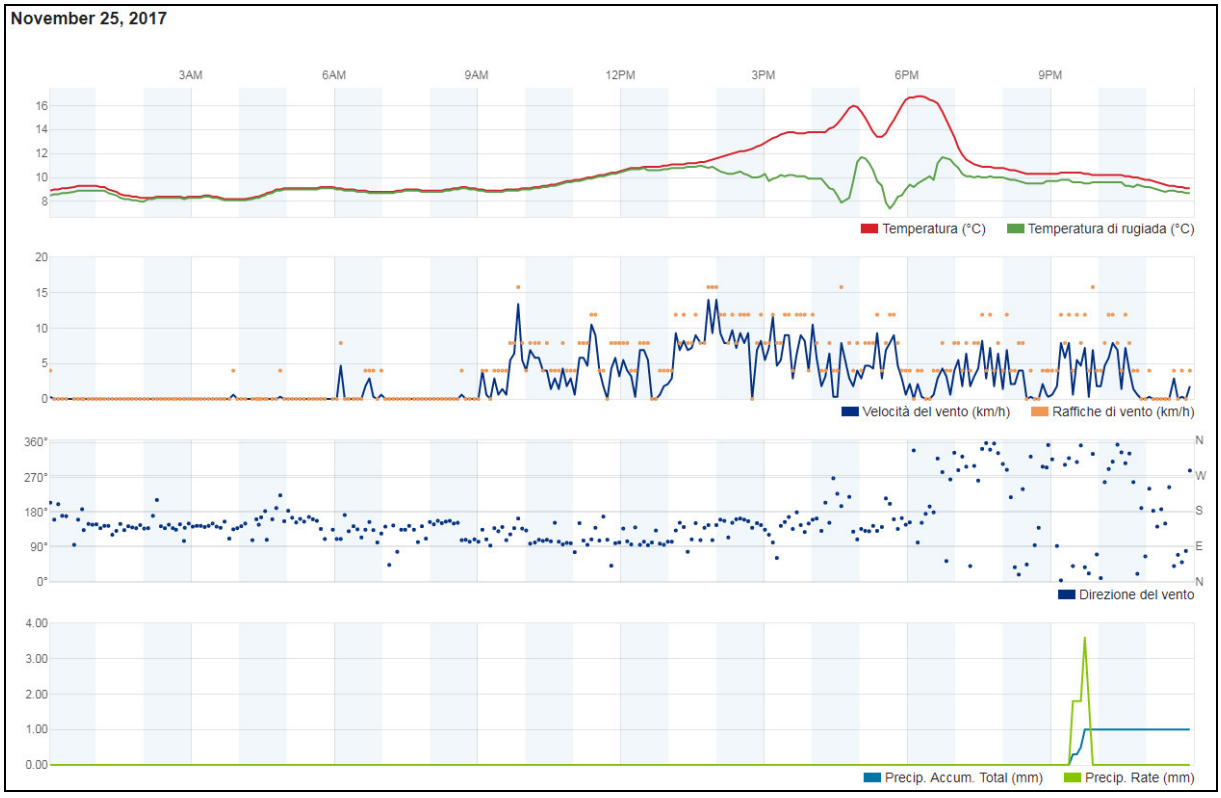


tabella 9 – (fonte: wunderground.com stazione meteo di via val Gardena) dati del 25/11/2017

6.3. Risultati del monitoraggio del clima acustico-scenario attuale

Di seguito si riassumono i risultati del monitoraggio utilizzati per la calibrazione del modello di calcolo. Le postazioni sono riassunte ed individuate nell'ortofoto seguente.

figura 21 – ortofoto con indicazione in giallo dei punti di misura da 24 ore ed in magenta del punto di misura "spot"

I rilievi concernenti le postazioni di monitoraggio di ventiquattro ore ed il punto di misura spot per caratterizzare il rumore proveniente dalla zona di trasformazione elettrica sono dettagliati nei Resoconti di misura di cui all'Allegato n°2. In sintesi, gli esiti delle misurazioni sono i seguenti:

postazione/ n°misura	data	T_riferimento	T_misura	L_{eq} dBA	L_{90}
P1	20 e 21/11/2017	diurno+notturno	24 ore	58.7	--
		diurno	16 ore	60.1	--
		notturno	8 ore	52.5	--
P2	21/01/2017	diurno	26 minuti	46.6	43.5
P3	24 e 25/11/2017	diurno+notturno	24 ore	59.6	--
		diurno	16 ore	59.7	--
		notturno	8 ore	59.4	--

tabella 10 - risultati del monitoraggio acustico presso le postazioni di monitoraggio

6.4. Criteri di simulazione

La valutazione dei livelli sonori attuali ed attesi è stata effettuata impiegando un modello di calcolo ed un applicativo di simulazione in base ai criteri dettati dalla Norma UNI 9884:1997 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", in conformità a quanto previsto dall'art. 8 della DGR 673/2004 e dalla UNI 11143-1. Con l'applicativo SoundPLAN® versione 7.1, si individuano i potenziali "ricevitori" quindi, a partire

dalle sorgenti sonore esistenti, si valutano inizialmente le condizioni di clima acustico ante operam dell'area di studio, a seguito di calibrazione del modello di calcolo in riferimento ai rilievi fonometrici effettuati, secondo la norma UNI 11143-1, Appendice E. Successivamente si considerano le nuove sorgenti sonore effettive ed indotte e, con le medesime impostazioni utilizzate nella fase precedente, viene simulato lo scenario acustico dello stato di progetto.

I risultati ottenuti si presentano sia in forma numerica che tramite mappe della rumorosità con indicazione delle isofoniche. Per tali simulazioni, in conformità alla norma UNI 11143, si utilizzano le seguenti procedure di calcolo dei livelli di potenza sonora e/o dei livelli di pressione sonora nell'area circostante:

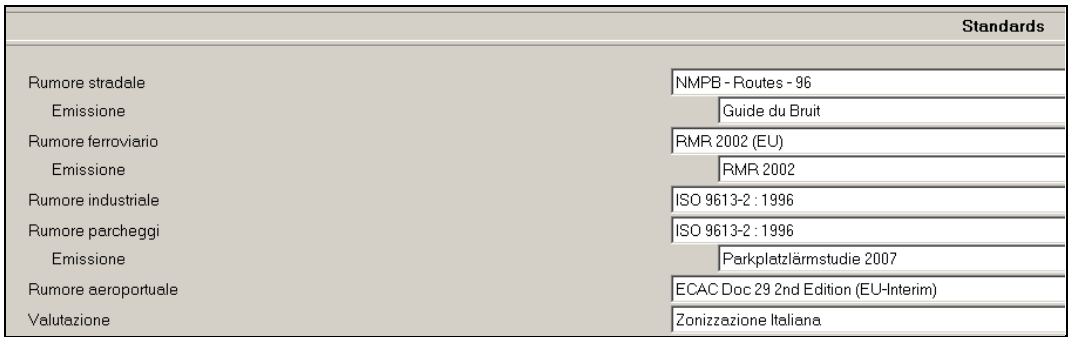


figura 22 – elenco degli standard normativi e tecnici utilizzati

Le condizioni ambientali considerate nel calcolo sono state:

- Pressione atmosferica 1013,25 mbar,
- Umidità relativa 70%,
- Temperatura 10°C.

Per ogni simulazione contenuta nella presente relazione, il ricettore al piano terra è da intendersi a:

⇒ 1,5 metri dalla quota di campagna ove è posto l'edificio mentre il ricettore del piano primo è posto a 5 metri dalla stessa quota ipotizzando un'altezza interpiano pari 3,50.

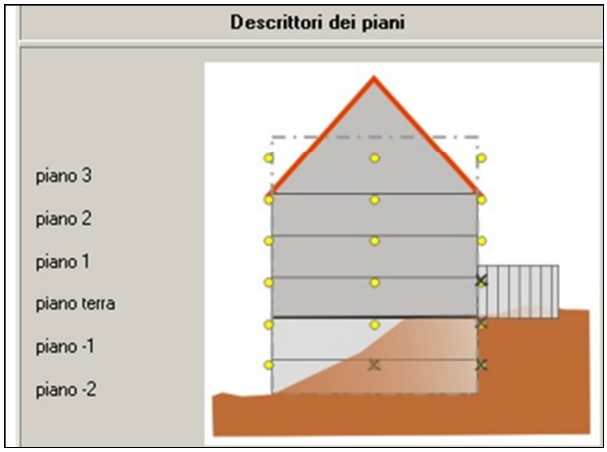


figura 23 – schematizzazione del posizionamento dei ricettori posti ad 1 metro dalla facciata

6.5. Descrizione del modello di calcolo

SoundPLAN® è un applicativo di simulazione, sviluppato da Braunstein+Berndt GmbH, che implementa diversi modelli di calcolo previsionali, ovvero standard, al fine di una corretta gestione e pianificazione del contenimento dell'inquinamento acustico. Numerosi sono gli standard implementati dall'applicativo, tra i quali ISO 9613 per la propagazione del rumore in ambiente esterno, RLS90 e NMPB Routes 96 per il rumore da infrastrutture stradali, DIN 18005 e Schall 03 per il rumore da infrastrutture ferroviarie; tutti i modelli di calcolo sono stati approvati dalla legislazione italiana e/o dalle normative tecniche di riferimento.

SoundPLAN® utilizza il metodo del Ray Tracing inverso applicando il metodo della ricerca dinamica (Dynamic Search): a partire dal potenziale ricevitore, il software scansiona la geometria della sorgente sonora, le riflessioni e diffrazioni, sia in verticale che in orizzontale, la presenza di barriere, artificiali o edifici, la geometria e la tipologia del terreno, opportunamente digitalizzato (Digital Ground Model). Il metodo della ricerca dinamica non utilizza un incremento angolare fisso inserito dall'utente, ma "riconosce" da sé le sorgenti, calcolandone immediatamente il livello di emissione che va a sommarsi ad altri livelli, tenendo altresì conto della presenza di ostacoli.

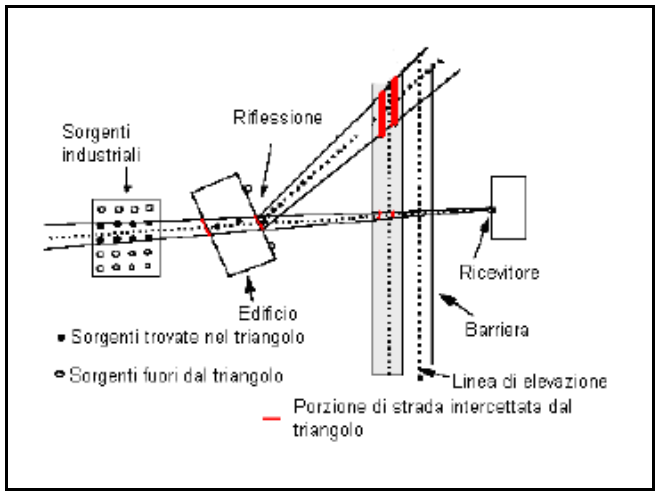


figura 24 – rappresentazione schematica del "Ray tracing inverso"

La tipologia di sorgenti sonore presenti in SoundPLAN® può essere puntuale, areale e lineare. Ad ogni sorgente è possibile associare un determinato tempo di funzionamento e la direttività, 2D o 3D. Una volta inseriti tutti i dati di input e calibrato il modello di calcolo, secondo i criteri delle normative tecniche, si può ottenere una rappresentazione dei risultati in modo numerico e puntuale o tramite mappe acustiche, riportanti le curve isofoniche, generate dall'applicativo con un metodo di interpolazione organizzato in griglie e sotto–griglie dell'area di calcolo considerata, a partire dalla geometria di quest'ultima.

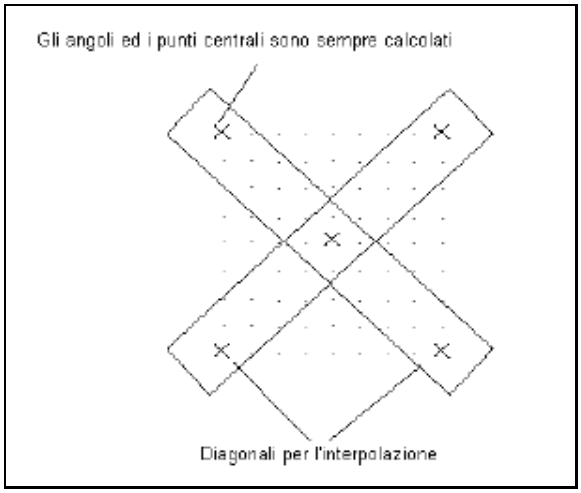


figura 25 – divisione dell'area di calcolo in punti di ricezione che vanno a formare le griglie per l'interpolazione

6.6. Calibrazione del modello di calcolo e considerazioni sullo stato di fatto

In conformità alla norma UNI 9884, seguendo i criteri della UNI 11143, si è provveduto a calibrare il modello di calcolo. La calibrazione viene è stata effettuata partendo dai livelli misurati prossimi alle sorgenti (punti di calibrazione sorgente), dai valori dei parametri di

ingresso del modello di calcolo (potenza sonora e direttività delle sorgenti sonore), dalla tipologia delle sorgenti sonore (puntuali, lineari o areali) in modo che la media degli scarti al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{cc}, ed i valori misurati, L_{mc}, nei punti di calibrazione risulti minore di 0,5 dB. I punti di verifica sono punti significativi utilizzati per la verifica della corretta calibrazione del modello matematico previsionale. Nel presente studio coincidono con le postazioni di rilievo a breve termine. Qualora lo scarto $|L_{cv} - L_{mv}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{cv}, e quelli misurati, L_{mv}, in tutti i punti di verifica sia minore di 3 dBA, allora il modello di calcolo può essere ritenuto calibrato ed affidabile.

Per quanto concerne il punto 2, è stato raffrontato il contributo ascrivibile al solo impianto, così come emerge dal calcolo, al percentile L_{90} rilevato in opera. Il livello statistico può infatti servire a caratterizzare la rumorosità di una sorgente sonora di tipo continuo che si sovrappone a rumori di tipo fluttuante.

tipologia misura	postazione	L_{Aeq} misurato	L_{Aeq} calcolato	verifica (UNI 11143)
punto di Calibrazione	P1 DIURNO	60.1	59.7	$\sum \|L_{cc}-L_{mc}\|^2 = 0.42 < 0.5$
punto di Calibrazione	P3 DIURNO	59.7	59.9	
punto di Calibrazione	P1 NOTTURNO	52.5	52.0	
punto di Calibrazione	P3 NOTTURNO	59.4	58.3	
punto di Verifica	P2	43.5 (L_{90})	41.5	$\|L_{mv} - L_{cv}\| = 2 < 3$

tabella 11 – prospetto con i risultati della calibrazione del modello matematico

In allegato si riportano le mappe acustiche calcolate ad un'altezza di 4 metri dal livello del suolo inerenti lo scenario dello stato di fatto. Negli elaborati sono riportate sia le isofoniche che i livelli puntuali calcolati in facciata ai potenziali ricettori del nuovo ambito residenziale.

7. VALUTAZIONE COMPATIBILITA' ACUSTICA POST OPERAM e CONCLUSIONI

VALUTAZIONE - Dall'analisi delle elaborazioni di calcolo e dei risultati puntuali esplicitati nelle tabelle delle mappe di rumore, si può desumere il sostanziale rispetto dei valori limite assoluti di immissione relativi al comma 1c dell'art. 5 del DPR 459/1998 calcolati ad un metro dalla facciata per i nuovi ricettori dei corpi B, C, D ed E ovvero 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno (infrastruttura esistente – fascia B). I valori calcolati sul lato di via Cesena rispettano financo i limiti di Classe III mentre sui lati in corrispondenza

della linea ferroviaria superano il limite del periodo notturno di Classe III ad eccezione dei primi tre piani fuori terra.

Poiché i valori calcolati sono prossimi ai vari limiti è necessario che le successive fasi (e.g. PUA) verifichino in maniera più analitica il clima acustico dell'area anche alla luce di una maggiore definizione progettuale delle variabili tuttora in essere.

E' altresì vero che, in ottemperanza a quanto previsto dal comma 3 del mentovato art. 5 ovverosia il caso in cui i valori limite per le infrastrutture non siano tecnicamente conseguibili (le mitigazioni per i piani alti dell'albergo sono difficilmente conseguibili anche con barriere acustiche), si chiarisce che il rispetto del valore L_{Aeq} notturno pari a 40 dBA all'interno di ricettori di carattere abitativo pare garantito dalla prestazione di isolamento acustico di facciata che gli edifici devono assicurare ai sensi del DPCM 05/12/1997. Il livello di pressione sonora all'interno dell'edificio può essere valutato a partire dai livelli calcolati di pressione all'esterno così come previsto nell'Appendice E della norma UNI EN 12354-3:2002 "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea". Il livello di pressione sonora all'interno, normalizzato rispetto ad un tempo di riverberazione di 0,5 s, è ottenuto dalla seguente equazione:

$$L_{2,nT} = L_{1,2m} - D_{2m,nT}$$

dove:

$L_{1,2m}$ è il livello di pressione sonora all'esterno, alla distanza di 2 m dalla facciata, in decibel, in conformità alla EN ISO 140-5;

$L_{2,nT}$ è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto ad un tempo di riverberazione di 0,5 s, in decibel;

$D_{2m,nT}$ è l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in conformità alla presente norma, in decibel.

Il livello di pressione sonora all'interno ponderato A può essere quindi determinato direttamente dal livello di pressione sonora ponderato A all'esterno, secondo la relazione sopra citata, a condizione che l'isolamento acustico sia espresso sotto forma di indice di valutazione per il corrispondente spettro acustico all'esterno, in conformità alla UNI EN ISO 717-1, e cioè utilizzando per esempio $D_{2m,nT,w} + C_{tr}$, dove C_{tr} risulta essere il termine di adattamento allo spettro di rumore di traffico urbano ponderato A.

Nel caso specifico si assume per ipotesi cautelativa un valore pari a 55 dBA.

Per quanto riguarda il valore di $D_{2m,nT,w} + C_{tr}$, si può effettuare una verifica sulla base della

norma UNI 12354-3 che definisce un modello di calcolo in frequenza per valutare l'isolamento acustico di una facciata di un edificio basandosi sul potere fonoisolante dei diversi elementi che la costituiscono e considerando sia la trasmissione diretta, sia la trasmissione laterale del rumore.

I verosimili dati di input sono essere i seguenti:

→ dimensioni geometriche tipo degli ambienti interni. Si precisa che la progettazione architettonica del manufatto sarà successiva all'attuale fase di progettazione urbanistica;

→ prestazioni acustiche di elementi che per analogia potranno essere impiegati nella realizzazione.

Per quanto riguarda le dimensioni geometriche si ipotizzano le dimensioni del locale su cui calcolare l'isolamento acustico di facciata pari a metri 6 x 3 ed altezza pari a 3 metri. Per quanto riguarda i materiali da impiegare, ribadendo che le scelte definitive saranno effettuate in una fase successiva alla presente, si ipotizza di impiegare una superficie trasparente per circa il 100% della superficie complessiva. Al fine di stimare l'isolamento di facciata, si suppone in via prudenziale la posa di una tipologia di serramento + vetro avente un indice di potere fonoisolante pari a $R_w = 40$ dB

In tal caso il valore calcolato di $D_{2m,nT,w}$ risulta essere pari a ca. 40 dB, il minimo previsto dal DPCM 05-12-1997 per edifici a destinazione residenziale ed il coefficiente C_{tr} pari a ca. -4. Il livello di pressione sonora interno stimabile è quindi $L_{2,nT} = 55 - (42.0 - 4)$ ovvero pari a $L_{2,nT} << 40$ dBA così come da comma 3 dell'art. 5 del DPR 459/1998. Occorre chiarire che altre soluzioni di superfici esterne possono presentare valori di C_{tr} differenti dall'ipotesi succitata ma, installando partizioni esterne che comunque rispettino i limiti dei requisiti acustici passivi previsti da normativa, la forbice di variazione può essere al più di circa 3-5 dBA rimanendo quindi al di sotto del limite pari a 40.

Si evidenzia inoltre che, poiché il Progetto è in fase di DUC e quindi ancora preliminare al PUA, non sono stati individuati rispettivamente:

- gli impianti tecnologici necessari,
- le posizioni delle baie di carico-scarico merci destinate al corpo A,
- la posizione/i di eventuale compattatore/i asservito/i al corpo A,
- aree di raccolta rifiuti.

Non potendosi conoscere quindi i dati relativi alle emissioni sonore né le informazioni tecniche e le condizioni d'uso da cui evincere le caratteristiche acustiche, si rimanda a

specifica valutazione di impatto acustico anch'essa da effettuare successivamente.

CONCLUSIONI - La valutazione previsionale dei livelli sonori post operam in facciata ai ricettori a destinazione residenziale del nuovo ambito indica valori sostanzialmente compatibili con i valori limite della rumorosità derivante dall'infrastruttura ferroviaria ex art. 9 delle NTA del PCA e DPR 459/1998 ed anche con la Classe III per i lati esposti su via Cesena e per almeno i primi tre piani dei restanti lati.

In fase di PUA dovrà quindi essere effettuata una ulteriore analisi che attualizzi il contesto ambientale alla specifica contingenza con tutti i vari aspetti progettuali ad oggi non pienamente definiti e verifichi il puntuale rispetto di quanto previsto per il caso specifico.

Al fine di garantire il maggiore comfort possibile alle unità abitative si fornisce il suggerimento di utilizzare l'organizzazione spaziale come elemento di mitigazione del rumore mediante una distribuzione interna degli ambienti in modo da confinare l'impatto del rumore in aree poco sensibili. In pratica dovrebbe essere prevista la localizzazione degli ambienti meno sensibili al rumore (bagni, cucine, scale, etc.) sul lato più esposto al rumore intrusivo ovvero il lato sud ovest (lato ferrovia) secondo quanto indicato dalle Linee Guida della DGR 1339/2013.

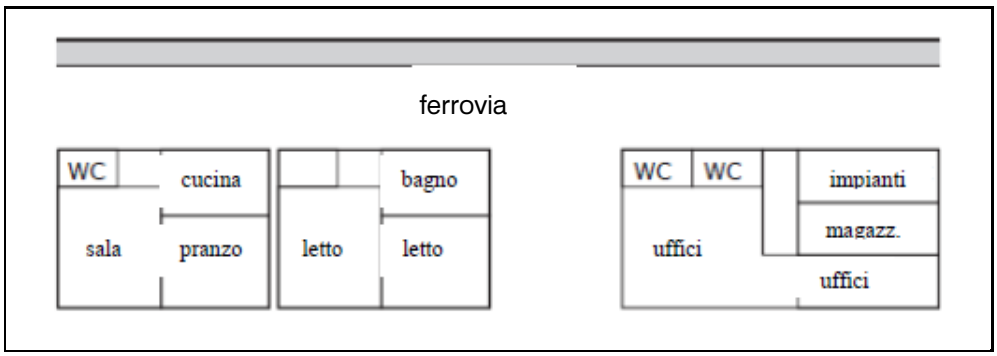


Figura 26 – possibile distribuzione planimetrica degli edifici che si affacciano sul lato sud-ovest (fonte: DGR 1339/2013)

In aggiunta a quanto sopra, è necessario posizionare impianti tecnologici, baie di carico-scarico merci destinate al corpo A, eventuale compattatore/i asservito/i al corpo A, aree di raccolta rifiuti nelle posizioni più lontane dalle facciate dei ricettori residenziali.

Infine si sottolinea che dovranno essere garantiti i requisiti acustici passivi degli edifici come già previsto dal DPCM 05-12-1997 e dalle normative comunali e regionali.

Savio di Cervia, 29 novembre 2017

il Tecnico Competente in Acustica
ing. Marco Mancini

8. ALLEGATI

1. Certificati di taratura della strumentazione
2. Resoconto di misura delle rilevazioni fonometriche
3. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo, Scenario ante operam, Tr Diurno – scala 1:5000
4. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo, Scenario ante operam, Tr Notturno – scala 1:5000
5. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo con indicazione dei livelli puntuali calcolati ad un metro dalla facciata degli edifici, Scenario di progetto, Tr Diurno – scala 1:5000
6. Mappa di rumore calcolata a metri 4 di altezza dal suolo con indicazione dei livelli puntuali calcolati ad un metro dalla facciata degli edifici, Scenario di progetto Tr Notturno – scala 1:5000

ALLEGATO 1 Certificato di taratura del fonometro

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15367-A
Certificate of Calibration LAT 163 15367-A

- data di emissione *date of issue*	2017-02-08
- cliente *customer*	DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)
- destinatario *receiver*	DBABITAT S.R.L. 48124 - SAVIO (RA)
- richiesta *application*	53/17
- in data *date*	2017-01-20

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	831
- matricola *serial number*	2478
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2017-02-07
- data delle misure *date of measurements*	2017-02-08
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure 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

ALLEGATO 1bis Certificato di taratura del calibratore

SkyLab

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Skylab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13751-A
Certificate of Calibration LAT 163 13751-A

- data di emissione *date of issue*	2016-03-15
- cliente *customer*	DBABITAT S.R.L. 48124 - RAVENNA (RA)
- destinatario *receiver*	DBABITAT S.R.L. 48124 - RAVENNA (RA)
- richiesta *application*	120/16
- in data *date*	2016-02-24

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Brüel & Kjaer
- modello *model*	4231
- matricola *serial number*	2326414
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016-03-15
- data delle misure *date of measurements*	2016-03-15
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali 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° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure 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

Comune di Imola

Disegno Urbanistico Concertato (DUC)

Contenuti e modalità attuative degli interventi previsti nell'ambito AR.4 R13A EX-PEMPA

Allegato all'Accordo con il Comune di Imola stipulato ai sensi dell'art. 18 della L.R. 20/2000 per l'inserimento nel POC 2017/2022

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA PER GLI AMBITI A DESTINAZIONE RESIDENZIALE

(Legge Quadro 447/1995; DGR 673/2004; UNI 9884; UNI 11143)

rif. Richiesta del Servizio Pianificazione, Edilizia privata e Ambiente del Comune di Imola con n°0044559 U del 14/11/2017 Cla 6.1 Fasc. n°2/2016

ALLEGATO N°2
RESOCONTI FONOMETRICI

i Tecnici competenti in Acustica
ing. Marco Mancini

ORDINE INGEGNERI PROV. FORLI'-CESENA
INGEGNERE
MARCO MANCINI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione: A
N° 1922 / A
Settori civile ambientale, industriale, dell'informazione

Dott.ssa Elena Circassia

Dott. Elena Circassia
Tecnico Competente in Acustica
D.D. Reg.le 11394 BUR 148/1998

Nome misura: P1.001

data: 20/11/2017

luogo: Imola-v.Cesena

ora: 12:33:29

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO=24H

To: da 12.30 a 13 del 20; da 12.30 a 13.10 del 21

durata misura: 1478 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

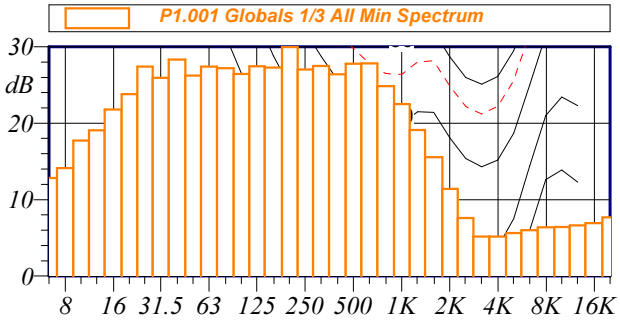
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

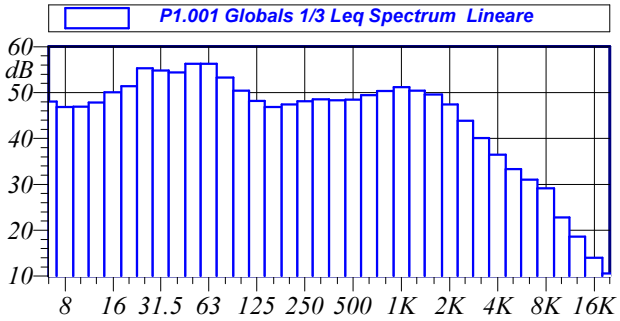
postazione: @ ca. 200 m dai binari

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura, vista da v. Serraglio



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale



P1.001 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	47.8 dB	160 Hz	46.8 dB	2000 Hz	47.4 dB
16 Hz	50.1 dB	200 Hz	47.4 dB	2500 Hz	43.8 dB
20 Hz	51.4 dB	250 Hz	48.1 dB	3150 Hz	40.1 dB
25 Hz	55.3 dB	315 Hz	48.5 dB	4000 Hz	36.5 dB
31.5 Hz	54.8 dB	400 Hz	48.3 dB	5000 Hz	33.3 dB
40 Hz	54.4 dB	500 Hz	48.4 dB	6300 Hz	31.0 dB
50 Hz	56.3 dB	630 Hz	49.4 dB	8000 Hz	29.2 dB
63 Hz	56.3 dB	800 Hz	50.3 dB	10000 Hz	22.8 dB
80 Hz	53.3 dB	1000 Hz	51.1 dB	12500 Hz	18.6 dB
100 Hz	50.4 dB	1250 Hz	50.4 dB	16000 Hz	14.0 dB
125 Hz	48.2 dB	1600 Hz	49.6 dB	20000 Hz	10.6 dB

L1: 69.5 dBA	L5: 66.0 dBA
L10: 63.4 dBA	L50: 49.2 dBA
L90: 41.8 dBA	L95: 40.6 dBA

L_{Aeq} = 58.7 dB

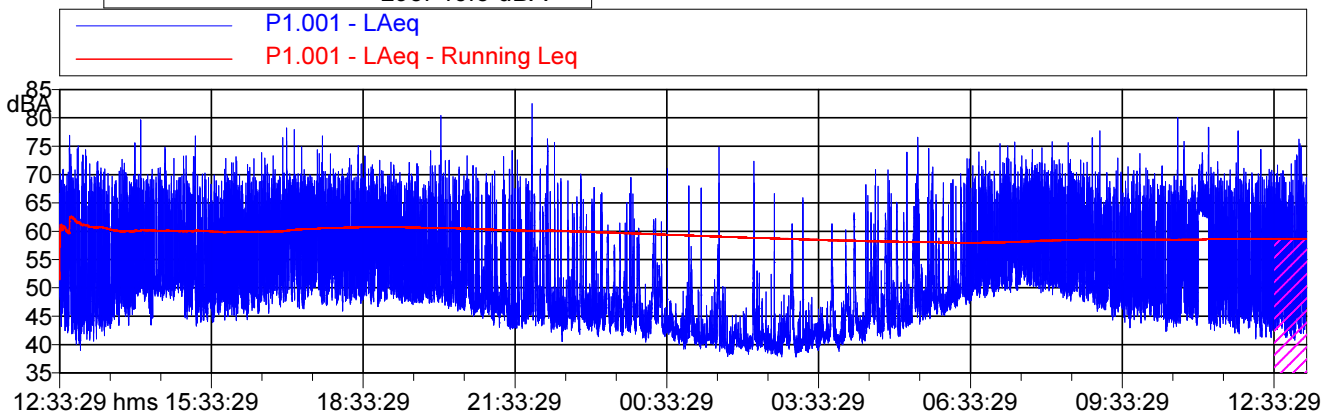


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*12:33:30*	*24:38:27*	*58.7 dBA*
Non Mascherato	*12:33:30*	*23:59:59*	*58.7 dBA*
Mascherato	*12:33:29*	*00:38:28*	*59.5 dBA*
oltre 24 h	*12:33:29*	*00:38:28*	*59.5 dBA*

Nome misura: P1_DIURNO.001

data: 20/11/2017

luogo: Imola-v.Cesena

ora: 12:33:29

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO

To: da 12.30 a 13 del 20; da 12.30 a 13.10 del 21

durata misura: 1478 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

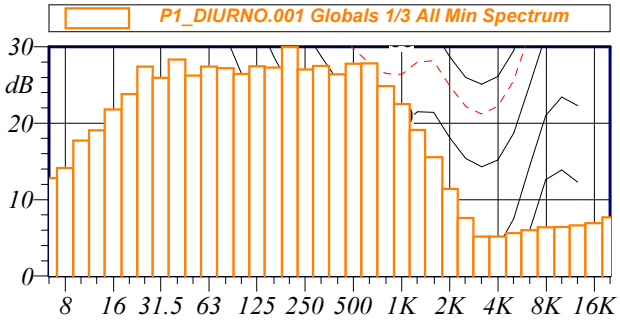
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

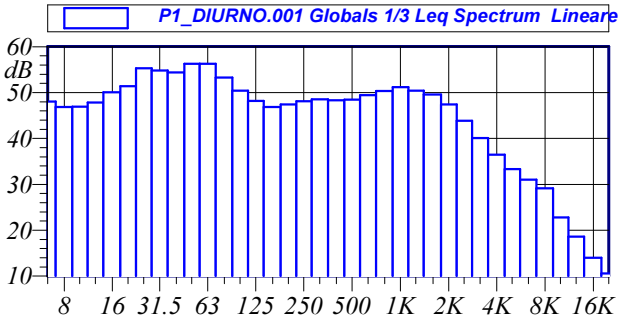
postazione: @ ca. 200 m dai binari

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura, vista da v. Serraglio



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale



P1_DIURNO.001 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	47.8 dB	160 Hz	46.8 dB	2000 Hz	47.4 dB
16 Hz	50.1 dB	200 Hz	47.4 dB	2500 Hz	43.8 dB
20 Hz	51.4 dB	250 Hz	48.1 dB	3150 Hz	40.1 dB
25 Hz	55.3 dB	315 Hz	48.5 dB	4000 Hz	36.5 dB
31.5 Hz	54.8 dB	400 Hz	48.3 dB	5000 Hz	33.3 dB
40 Hz	54.4 dB	500 Hz	48.4 dB	6300 Hz	31.0 dB
50 Hz	56.3 dB	630 Hz	49.4 dB	8000 Hz	29.2 dB
63 Hz	56.3 dB	800 Hz	50.3 dB	10000 Hz	22.8 dB
80 Hz	53.3 dB	1000 Hz	51.1 dB	12500 Hz	18.6 dB
100 Hz	50.4 dB	1250 Hz	50.4 dB	16000 Hz	14.0 dB
125 Hz	48.2 dB	1600 Hz	49.6 dB	20000 Hz	10.6 dB

L1: 70.0 dBA	L5: 67.0 dBA
L10: 64.8 dBA	L50: 51.5 dBA
L90: 46.2 dBA	L95: 45.0 dBA

L_{Aeq} = 60.1 dB

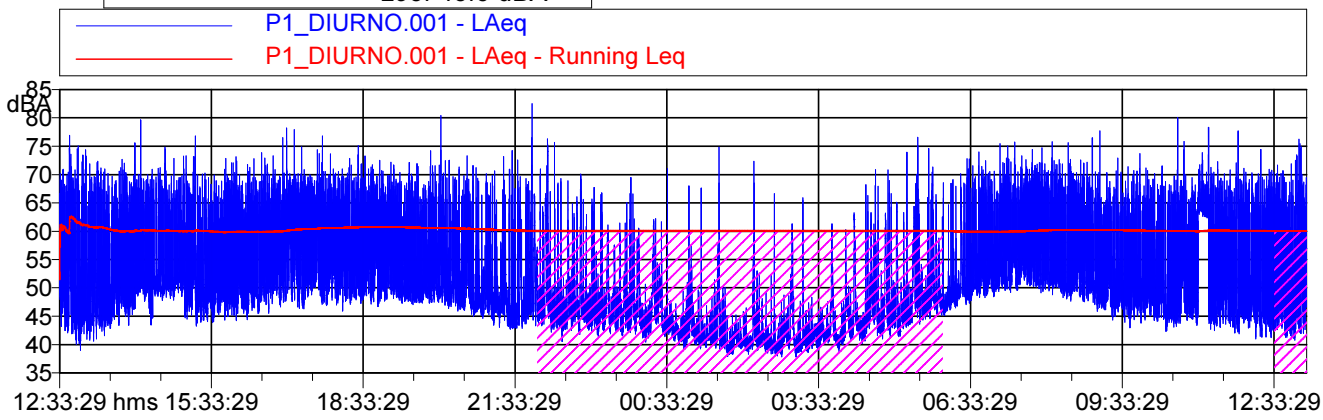


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*12:33:30*	*24:38:27*	*58.7 dBA*
Non Mascherato	*12:33:30*	*15:59:59*	*60.1 dBA*
Mascherato	*22:00:00*	*08:38:28*	*53.6 dBA*
notturno	*22:00:00*	*08:00:00*	*52.5 dBA*
oltre 24 h	*12:33:29*	*00:38:28*	*59.5 dBA*

Nome misura: P1_NOTTURNO.001

data: 20/11/2017

luogo: Imola-v.Cesena

ora: 22:00:00

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO

To: da 12.30 a 13 del 20; da 12.30 a 13.10 del 21

durata misura: 480 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

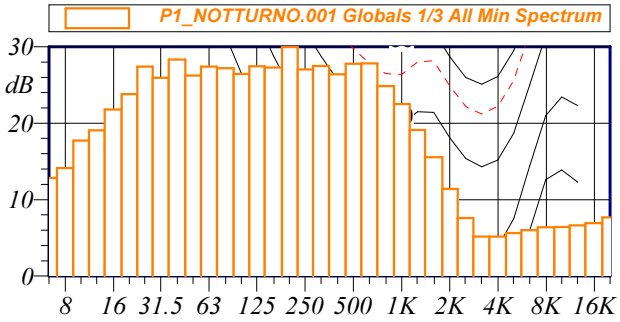
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

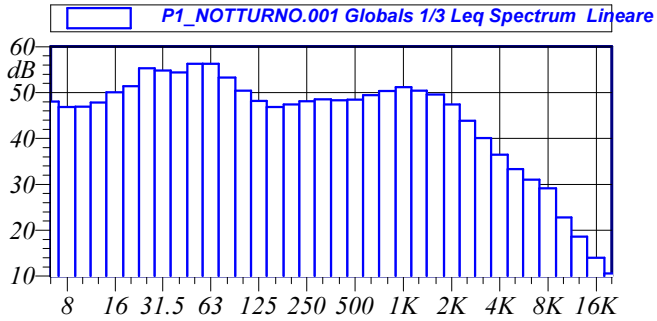
postazione: @ ca. 200 m dai binari

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura, vista da v. Cesena



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale



P1_NOTTURNO.001 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	47.8 dB	160 Hz	46.8 dB	2000 Hz	47.4 dB
16 Hz	50.1 dB	200 Hz	47.4 dB	2500 Hz	43.8 dB
20 Hz	51.4 dB	250 Hz	48.1 dB	3150 Hz	40.1 dB
25 Hz	55.3 dB	315 Hz	48.5 dB	4000 Hz	36.5 dB
31.5 Hz	54.8 dB	400 Hz	48.3 dB	5000 Hz	33.3 dB
40 Hz	54.4 dB	500 Hz	48.4 dB	6300 Hz	31.0 dB
50 Hz	56.3 dB	630 Hz	49.4 dB	8000 Hz	29.2 dB
63 Hz	56.3 dB	800 Hz	50.3 dB	10000 Hz	22.8 dB
80 Hz	53.3 dB	1000 Hz	51.1 dB	12500 Hz	18.6 dB
100 Hz	50.4 dB	1250 Hz	50.4 dB	16000 Hz	14.0 dB
125 Hz	48.2 dB	1600 Hz	49.6 dB	20000 Hz	10.6 dB

L1: 64.9 dBA	L5: 57.3 dBA
L10: 51.9 dBA	L50: 43.6 dBA
L90: 40.1 dBA	L95: 39.6 dBA

L_{Aeq} = 52.5 dB

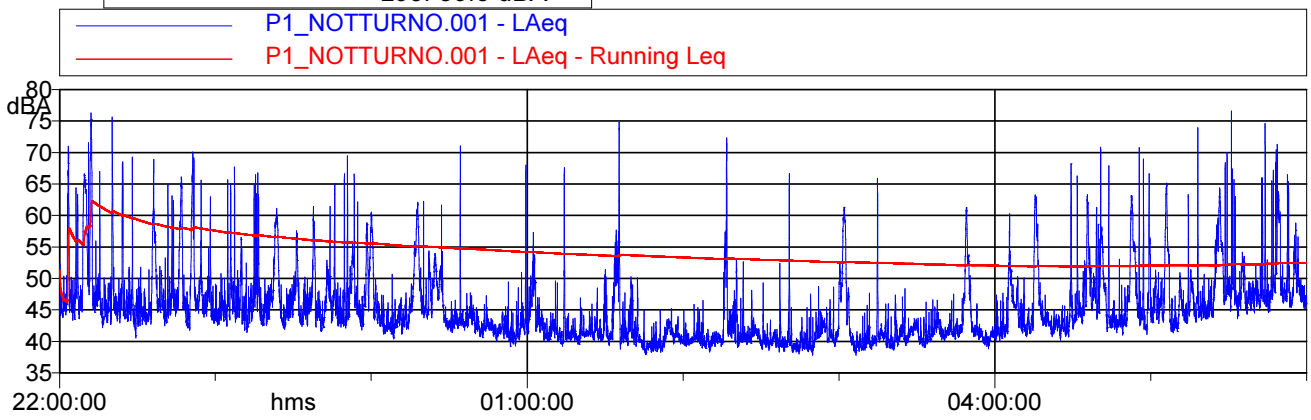


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22:00:01*	*07:59:59*	*52.5 dBA*
Non Mascherato	*22:00:01*	*07:59:59*	*52.5 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Nome misura: P2.002

data: 21/11/2017

luogo: Imola-interno area ex Pempa

ora: 13:50:54

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO

To: da 13.50 a 14.20 del 21

durata misura: 26 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

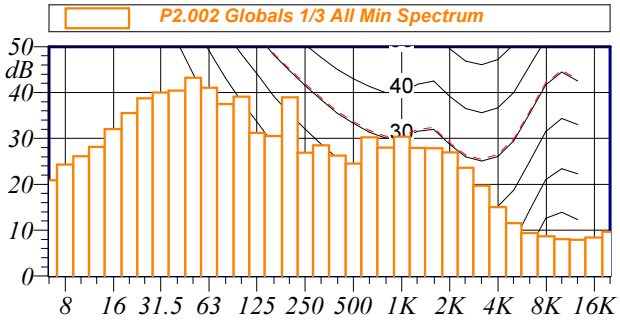
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 1.5 m

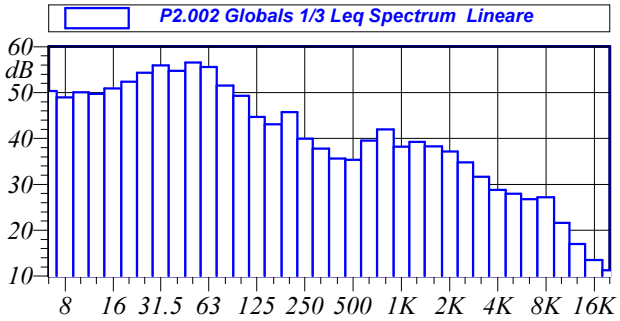
postazione: @ ca. 25 m dal confine con l'area di trasform. elet.

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura,



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, si è rilevata la presenza di componente tonale a 200 Hz cui non deve essere applicato il fattore correttivo (ex ISO 226:2003)



P2.002 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	49.7 dB	160 Hz	43.1 dB	2000 Hz	37.1 dB
16 Hz	50.9 dB	200 Hz	45.7 dB	2500 Hz	34.8 dB
20 Hz	52.3 dB	250 Hz	40.0 dB	3150 Hz	31.7 dB
25 Hz	54.3 dB	315 Hz	37.8 dB	4000 Hz	28.8 dB
31.5 Hz	55.9 dB	400 Hz	35.6 dB	5000 Hz	27.9 dB
40 Hz	54.7 dB	500 Hz	35.4 dB	6300 Hz	26.8 dB
50 Hz	56.5 dB	630 Hz	39.5 dB	8000 Hz	27.2 dB
63 Hz	55.6 dB	800 Hz	42.0 dB	10000 Hz	21.6 dB
80 Hz	51.5 dB	1000 Hz	38.2 dB	12500 Hz	17.0 dB
100 Hz	49.3 dB	1250 Hz	39.3 dB	16000 Hz	13.5 dB
125 Hz	44.7 dB	1600 Hz	38.3 dB	20000 Hz	11.3 dB

L1: 51.7 dBA	L5: 50.0 dBA
L10: 48.8 dBA	L50: 45.8 dBA
L90: 43.5 dBA	L95: 43.1 dBA

L_{Aeq} = 46.6 dB

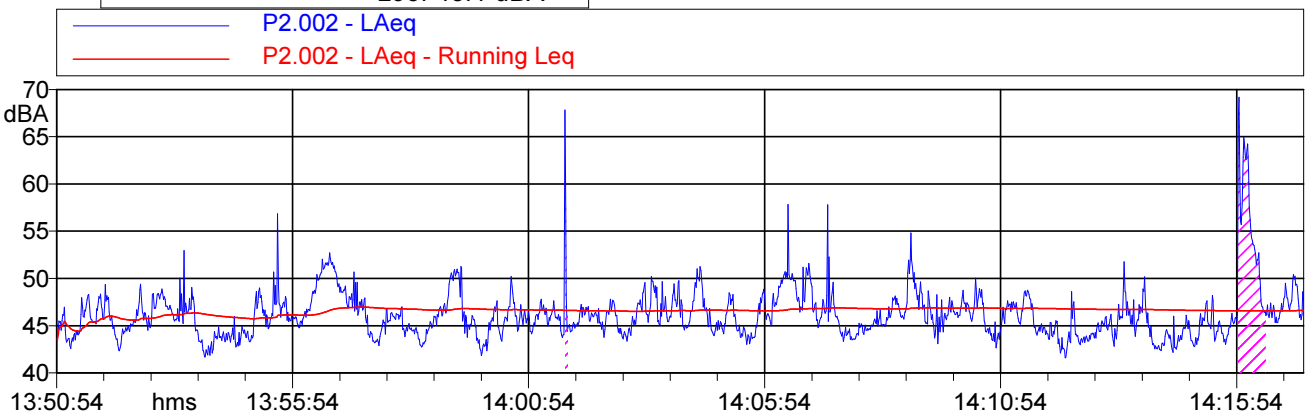


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*13:50:55*	*00:26:25*	*48.6 dBA*
Non Mascherato	*13:50:55*	*00:25:44*	*46.6 dBA*
Mascherato	*14:01:40*	*00:00:41*	*60.3 dBA*
evento	*14:01:40*	*00:00:04*	*62.5 dBA*
evento2	*14:15:54*	*00:00:37*	*60.0 dBA*

Nome misura: P3.003

data: 24/11/2017

luogo: Imola-v.Serraglio

ora: 11:22:10

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO=24H

To: da 11.20 a 12 del 24; da 12 a 12.30 del 25

durata misura: 1505 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

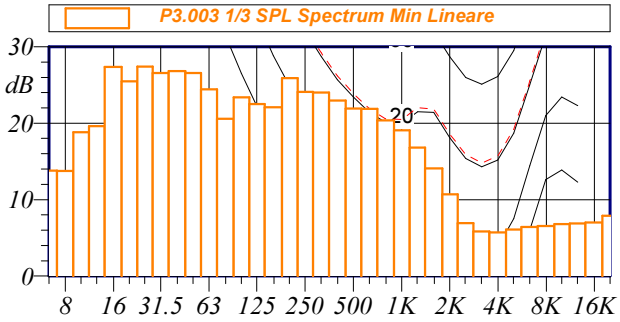
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

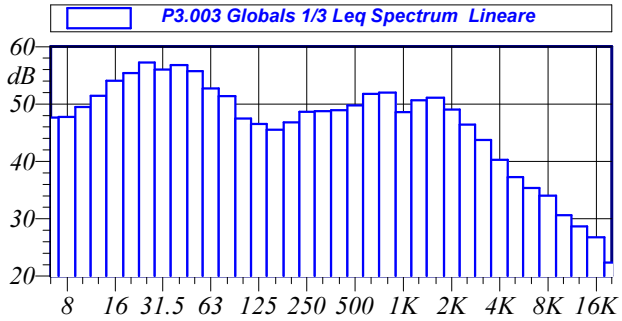
postazione: @ ca. 50 m dai binari/stazione

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura, vista da v. Serraglio



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale



P3.003 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	51.4 dB	160 Hz	45.5 dB	2000 Hz	49.1 dB
16 Hz	54.1 dB	200 Hz	46.8 dB	2500 Hz	46.4 dB
20 Hz	55.4 dB	250 Hz	48.6 dB	3150 Hz	43.7 dB
25 Hz	57.2 dB	315 Hz	48.8 dB	4000 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	56.0 dB	400 Hz	48.9 dB	5000 Hz	37.3 dB
40 Hz	56.8 dB	500 Hz	49.8 dB	6300 Hz	35.4 dB
50 Hz	55.7 dB	630 Hz	51.8 dB	8000 Hz	34.1 dB
63 Hz	52.7 dB	800 Hz	52.0 dB	10000 Hz	30.7 dB
80 Hz	51.4 dB	1000 Hz	48.6 dB	12500 Hz	28.7 dB
100 Hz	47.5 dB	1250 Hz	50.7 dB	16000 Hz	26.8 dB
125 Hz	46.5 dB	1600 Hz	51.1 dB	20000 Hz	22.4 dB

L1: 74.8 dBA	L5: 64.3 dBA
L10: 60.1 dBA	L50: 48.2 dBA
L90: 38.6 dBA	L95: 36.6 dBA

L_{Aeq} = 59.6 dB

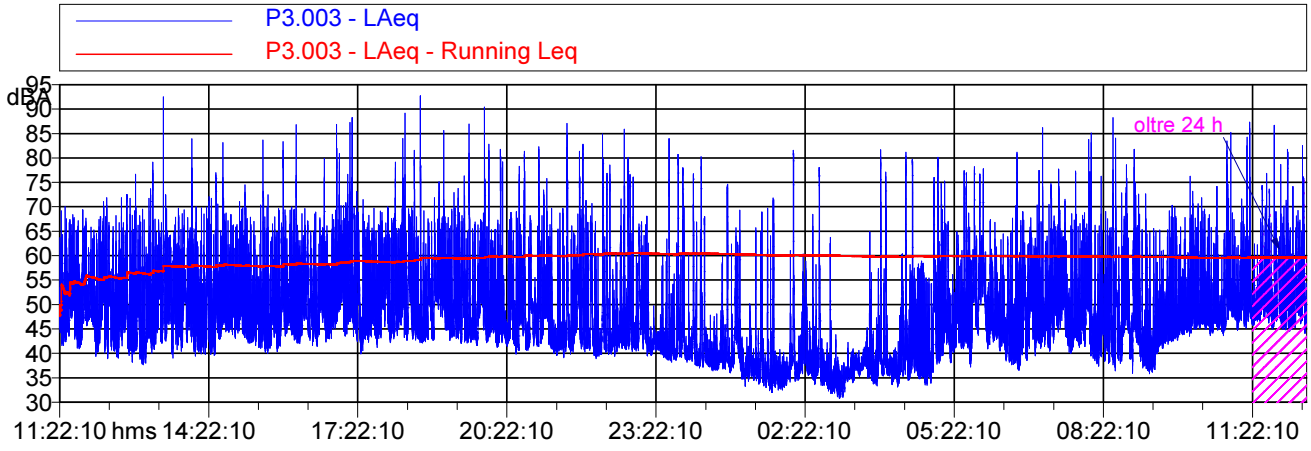


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*11:22:10*	*25:05:18*	*59.7 dBA*
Non Mascherato	*11:22:10*	*23:59:59.500*	*59.6 dBA*
Mascherato	*11:22:10*	*01:05:18.500*	*60.5 dBA*
oltre 24 h	*11:22:10*	*01:05:18.500*	*60.5 dBA*

Nome misura: P3-DIURNO_M.003

data: 24/11/2017

luogo: Imola-v.Serraglio

ora: 11:22:10

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO

To: da 11.20 a 12 del 24; da 12.30 a 13 del 25

durata misura: 1505 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

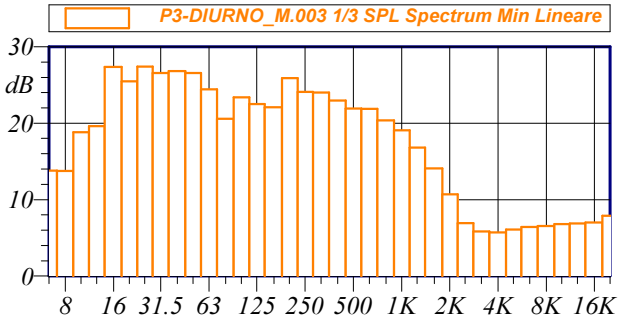
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

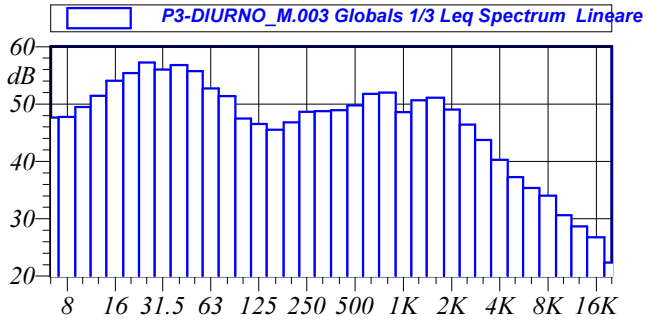
postazione: @ ca. 50 m dai binari/stazione

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura, vista da v. Serraglio



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale



P3-DIURNO_M.003 Globals 1/3 Leq Spectrum Lineare					
12.5 Hz	51.4 dB	160 Hz	45.5 dB	2000 Hz	49.1 dB
16 Hz	54.1 dB	200 Hz	46.8 dB	2500 Hz	46.4 dB
20 Hz	55.4 dB	250 Hz	48.6 dB	3150 Hz	43.7 dB
25 Hz	57.2 dB	315 Hz	48.8 dB	4000 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	56.0 dB	400 Hz	48.9 dB	5000 Hz	37.3 dB
40 Hz	56.8 dB	500 Hz	49.8 dB	6300 Hz	35.4 dB
50 Hz	55.7 dB	630 Hz	51.8 dB	8000 Hz	34.1 dB
63 Hz	52.7 dB	800 Hz	52.0 dB	10000 Hz	30.7 dB
80 Hz	51.4 dB	1000 Hz	48.6 dB	12500 Hz	28.7 dB
100 Hz	47.5 dB	1250 Hz	50.7 dB	16000 Hz	26.8 dB
125 Hz	46.5 dB	1600 Hz	51.1 dB	20000 Hz	22.4 dB

L1: 74.4 dBA	L5: 65.0 dBA
L10: 61.3 dBA	L50: 50.4 dBA
L90: 43.7 dBA	L95: 42.5 dBA

L_{Aeq} = 59.7 dB

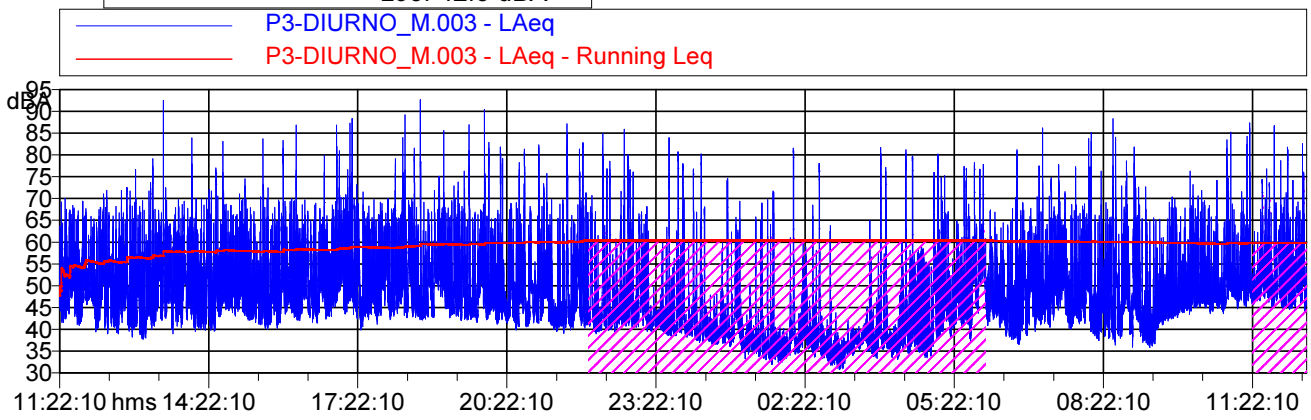


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*11:22:10*	*25:05:18*	*59.7 dBA*
Non Mascherato	*11:22:10*	*15:59:59.500*	*59.7 dBA*
Mascherato	*22:00:00*	*09:05:18.500*	*59.5 dBA*
notturno	*22:00:00*	*08:00:00*	*59.4 dBA*
oltre 24 h	*11:22:10*	*01:05:18.500*	*60.5 dBA*

Nome misura: P3-NOTTURNO_003

data: 24/11/2017

luogo: Imola-v.Serraglio

ora: 22:00:00

temperatura/vento: si veda relazione

Tr: DIURNO+NOTTURNO

To: da 11.20 a 12 del 24; da 12.30 a 13 del 25

durata misura: 480 minuti

classe acustica: V attuale - III di progetto

operatore: ing. Marco Mancini

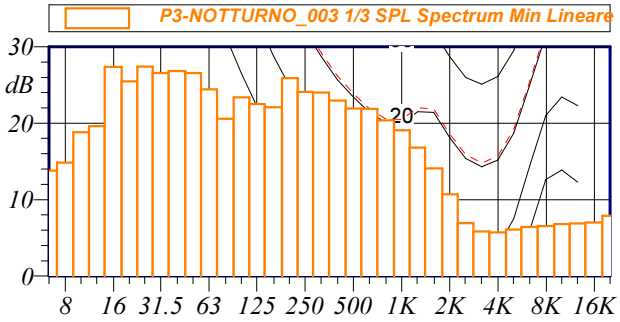
condizioni: standard

posizione microfono altezza da terra: 4 m

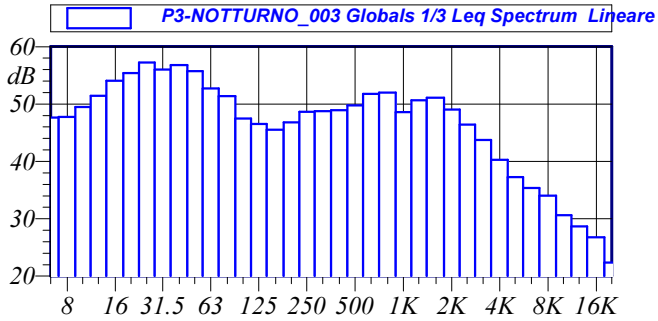
postazione: @ ca. 50 m dai binari/stazione

ortofoto con indicazione in giallo del punto di misura

foto del punto di misura, vista da v. Serraglio



Ai sensi del DM 16/03/1998, Allegato B, non si è rilevata la presenza di componente tonale



P3-NOTTURNO_003
Globals 1/3 Leq Spectrum
Lineare

12.5 Hz	51.4 dB	160 Hz	45.5 dB	2000 Hz	49.1 dB
16 Hz	54.1 dB	200 Hz	46.8 dB	2500 Hz	46.4 dB
20 Hz	55.4 dB	250 Hz	48.6 dB	3150 Hz	43.7 dB
25 Hz	57.2 dB	315 Hz	48.8 dB	4000 Hz	40.3 dB
31.5 Hz	56.0 dB	400 Hz	48.9 dB	5000 Hz	37.3 dB
40 Hz	56.8 dB	500 Hz	49.8 dB	6300 Hz	35.4 dB
50 Hz	55.7 dB	630 Hz	51.8 dB	8000 Hz	34.1 dB
63 Hz	52.7 dB	800 Hz	52.0 dB	10000 Hz	30.7 dB
80 Hz	51.4 dB	1000 Hz	48.6 dB	12500 Hz	28.7 dB
100 Hz	47.5 dB	1250 Hz	50.7 dB	16000 Hz	26.8 dB
125 Hz	46.5 dB	1600 Hz	51.1 dB	20000 Hz	22.4 dB

L1: 75.5 dBA L5: 61.0 dBA

L10: 56.1 dBA L50: 41.5 dBA

L90: 35.9 dBA L95: 34.9 dBA

L_{Aeq} = 59.4 dB

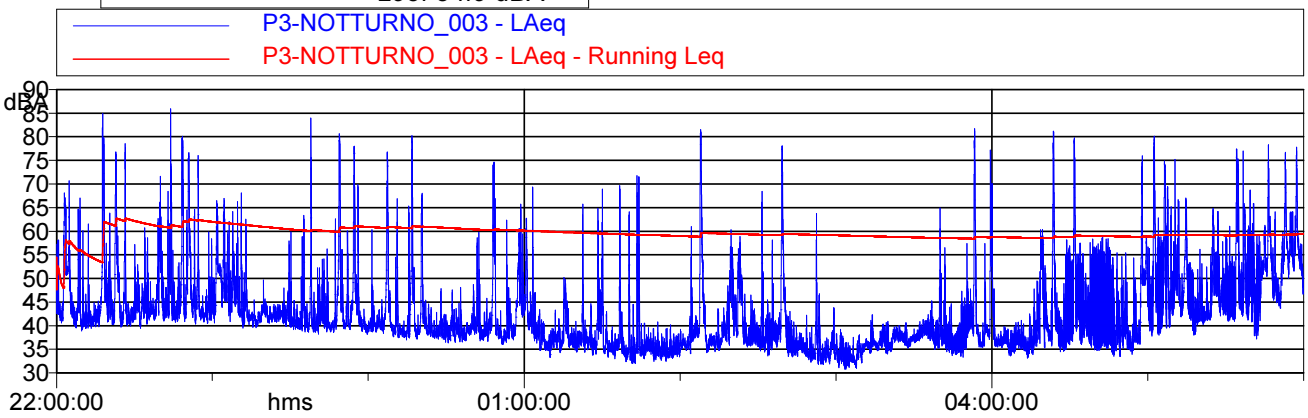


Tabella Automatica delle Mascherature

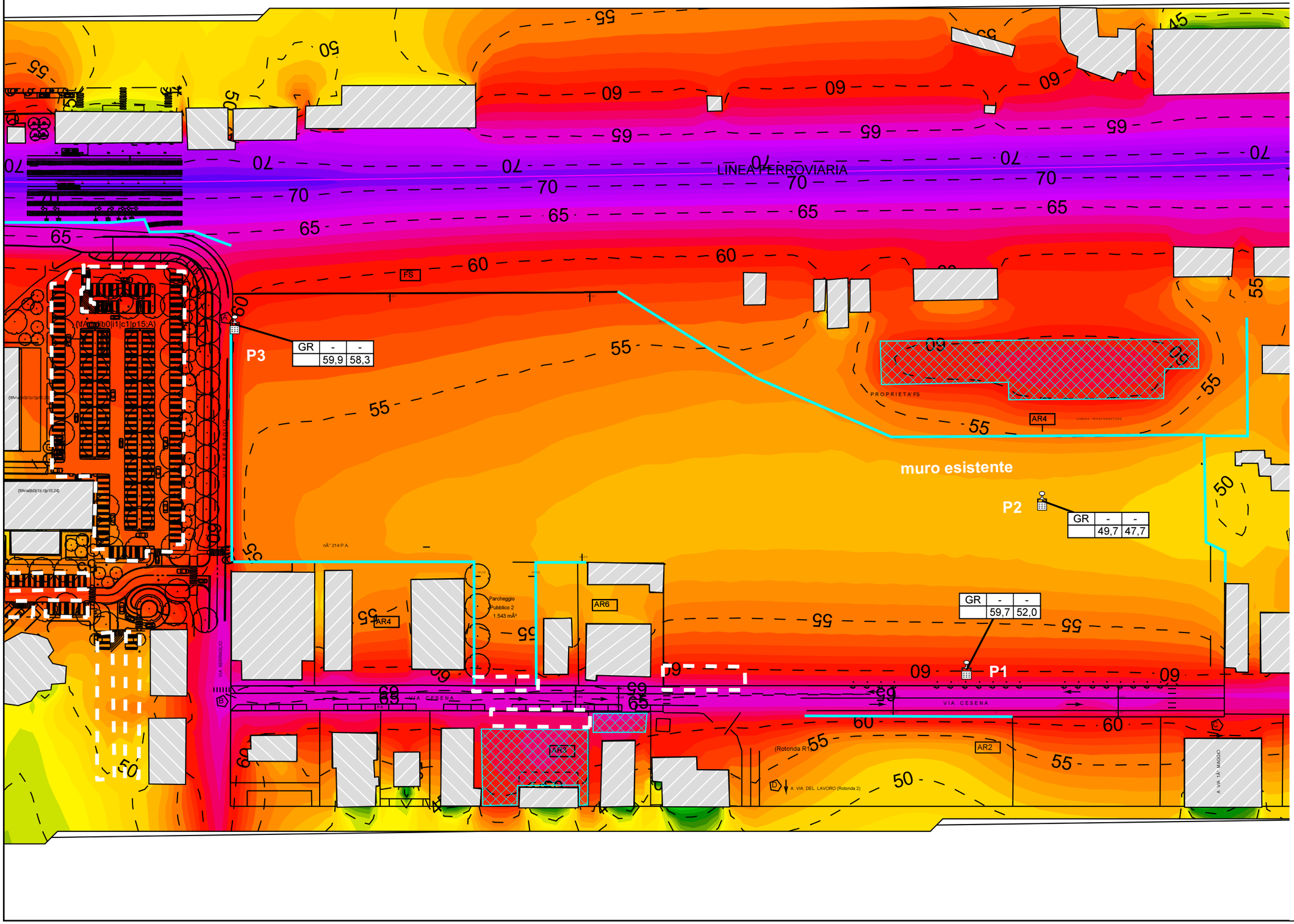
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22:00:00*	*07:59:59*	*59.4 dBA*
Non Mascherato	*22:00:00*	*07:59:59*	*59.4 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

VALUTAZIONI IN MATERIA
DI INQUINAMENTO ACUSTICO
(L. Quadro n°447/1995; DGR n°673/2004
UNI 9884; UNI 11143)

Comune di Imola
Disegno Urbanistico Concertato
(DUC)
AR.4 R13A EX-PEMPA

ALL.3 - Mappa delle immissioni calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di fatto - Tr Diurno

novembre 2017



Segni e simboli

- Parcheggio
- Sorgente areale
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Edificio di progetto

Tabelle livello

- (1) Punto facciata
- Tabella liv.
- Sorgente Linea

Livello di rumore
L_{eq}
in dBA

35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

dBAbitat
Benessere Ambientale
via Santerno, 23 H
48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

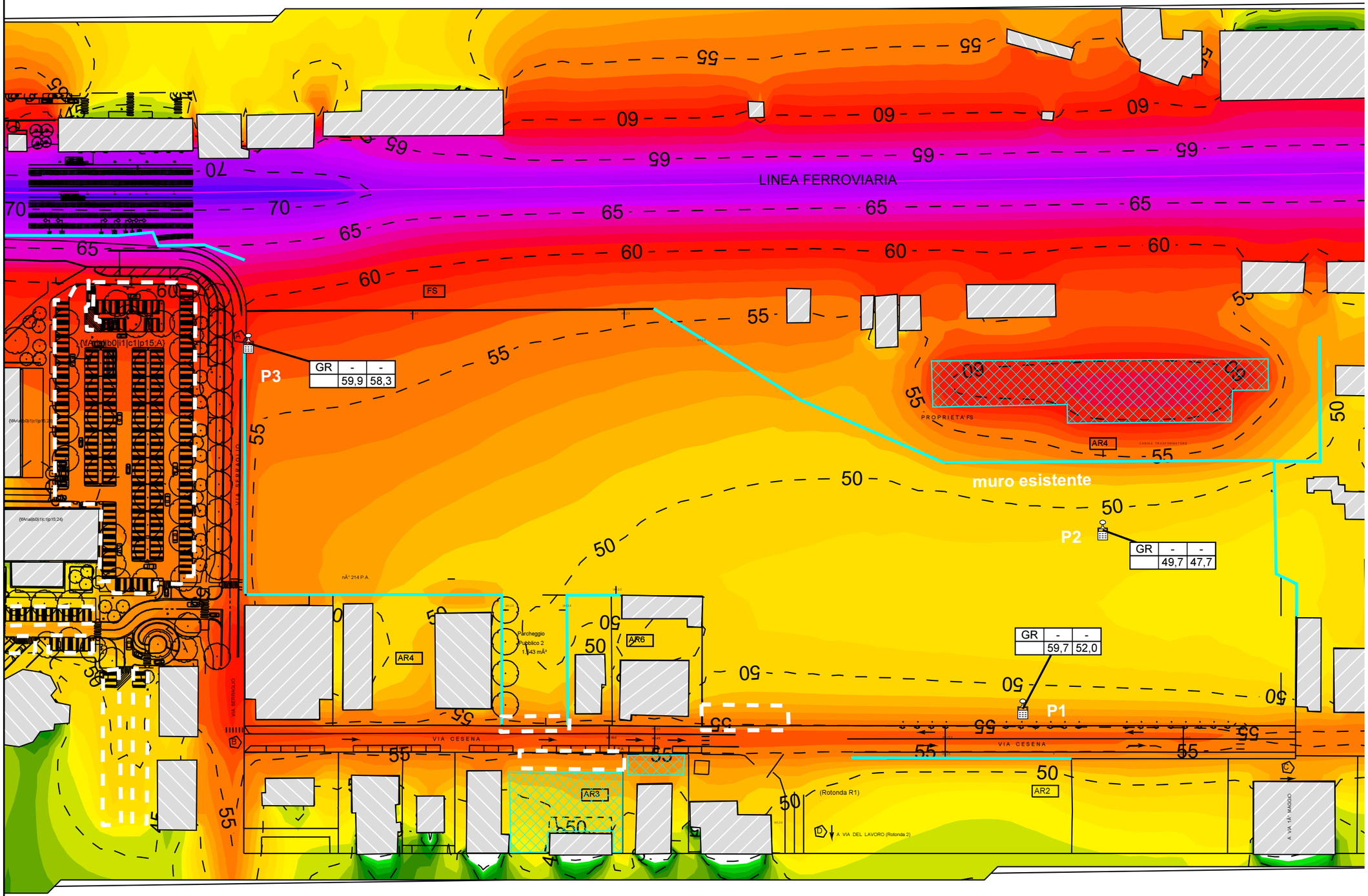
SCALA 1:1500
0 10 20 40 60

VALUTAZIONI IN MATERIA
DI INQUINAMENTO ACUSTICO
(L. Quadro n°447/1995; DGR n°673/2004
UNI 9884; UNI 11143)

Comune di Imola
Disegno Urbanistico Concertato
(DUC)
AR.4 R13A EX-PEMPA

ALL.4 - Mappa delle immissioni calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di fatto - Tr Notturno

novembre 2017



Segni e simboli

- Parcheggio
- Sorgente areale
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Edificio di progetto

Tabelle livello

- (1) Punto facciata
- Tabella liv.
- Sorgente Linea

Livello di rumore L_{eq} in dBA

35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

dBAbitat
Benessere Ambientale
via Santerno, 23 H
48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

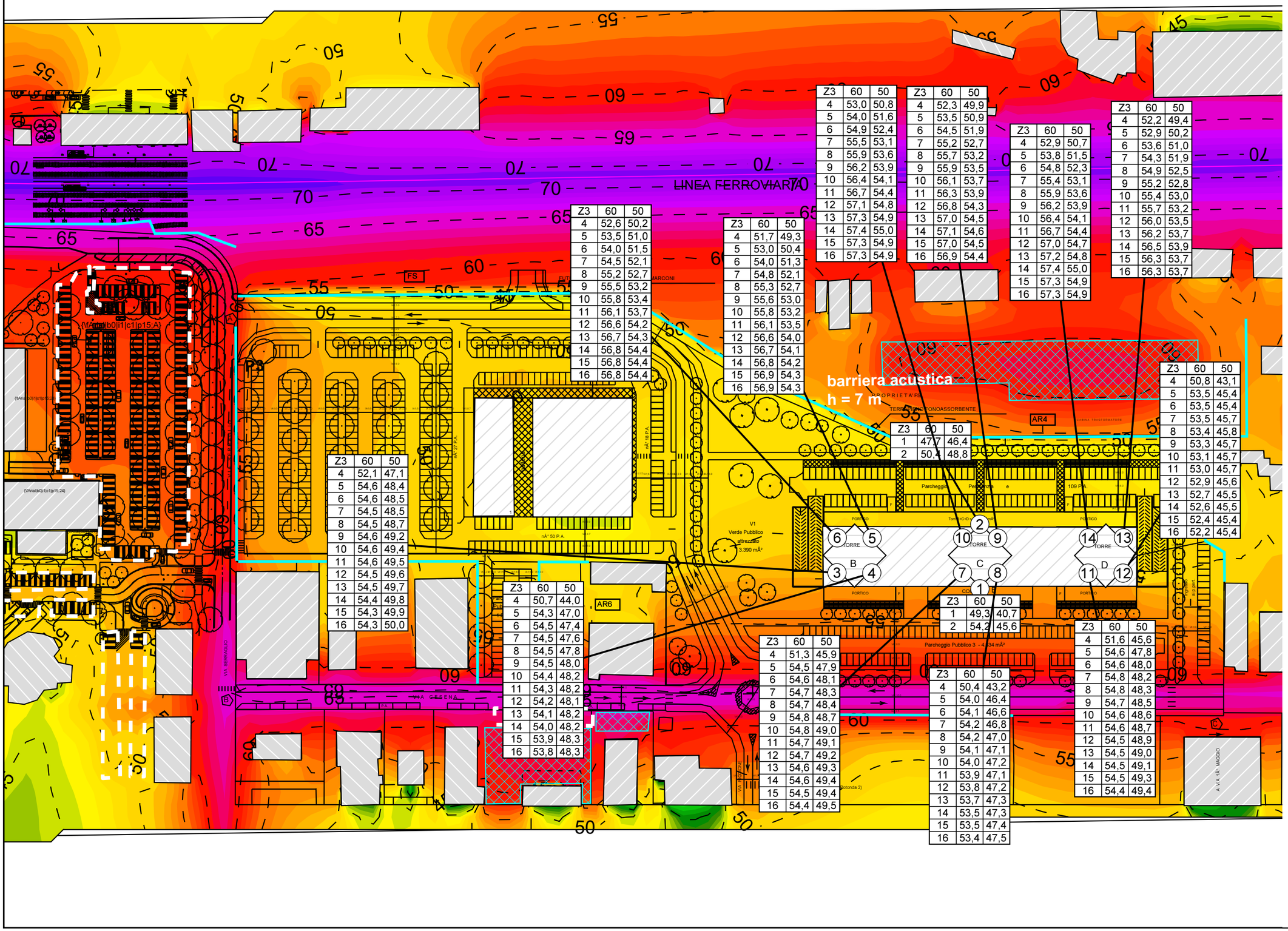
SCALA 1:1500
0 10 20 40 60

VALUTAZIONI IN MATERIA
DI INQUINAMENTO ACUSTICO
(L. Quadro n°447/1995; DGR n°673/2004
UNI 9884; UNI 11143)

Comune di Imola
Disegno Urbanistico Concertato (DUC)
AR.4 R13A EX-PEMPA

ALL.5 - Mappa delle immissioni calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di progetto - Tr Diurno

novembre 2017



Z3	60	50
4	53,0	50,8
5	54,0	51,6
6	54,9	52,4
7	55,5	53,1
8	55,9	53,6
9	56,2	53,9
10	56,4	54,1
11	56,7	54,4
12	57,1	54,8
13	57,3	54,9
14	57,4	55,0
15	57,3	54,9
16	57,3	54,9

Z3	60	50
4	52,3	49,9
5	53,5	50,9
6	54,5	51,9
7	55,2	52,7
8	55,7	53,2
9	55,9	53,5
10	56,1	53,7
11	56,3	53,9
12	56,8	54,3
13	57,0	54,5
14	57,1	54,6
15	57,0	54,5
16	56,9	54,4

Z3	60	50
4	52,9	50,7
5	53,8	51,5
6	54,8	52,3
7	55,4	53,1
8	55,9	53,6
9	56,2	53,9
10	56,4	54,1
11	56,7	54,4
12	57,0	54,7
13	57,2	54,8
14	57,4	55,0
15	57,3	54,9
16	57,3	54,9

Z3	60	50
4	52,2	49,4
5	52,9	50,2
6	53,6	51,0
7	54,3	51,9
8	54,9	52,5
9	55,2	52,8
10	55,4	53,0
11	55,7	53,2
12	56,0	53,5
13	56,2	53,7
14	56,5	53,9
15	56,3	53,7
16	56,3	53,7

Z3	60	50
4	52,6	50,2
5	53,5	51,0
6	54,0	51,5
7	54,5	52,1
8	55,2	52,7
9	55,5	53,2
10	55,8	53,4
11	56,1	53,7
12	56,6	54,2
13	56,7	54,3
14	56,8	54,4
15	56,8	54,4
16	56,8	54,4

Z3	60	50
4	51,7	49,3
5	53,0	50,4
6	54,0	51,3
7	54,8	52,1
8	55,3	52,7
9	55,6	53,0
10	55,8	53,2
11	56,1	53,5
12	56,6	54,0
13	56,7	54,1
14	56,8	54,2
15	56,9	54,3
16	56,9	54,3

Z3	60	50
1	47,7	46,4
2	50,4	48,8

Z3	60	50
4	50,8	43,1
5	53,5	45,4
6	53,5	45,4
7	53,5	45,7
8	53,4	45,8
9	53,3	45,7
10	53,1	45,7
11	53,0	45,7
12	52,9	45,6
13	52,7	45,5
14	52,6	45,5
15	52,4	45,4
16	52,2	45,4

Z3	60	50
4	52,1	47,1
5	54,6	48,4
6	54,6	48,5
7	54,5	48,5
8	54,5	48,7
9	54,6	49,2
10	54,6	49,4
11	54,6	49,5
12	54,5	49,6
13	54,5	49,7
14	54,4	49,8
15	54,3	49,9
16	54,3	50,0

Z3	60	50
4	50,7	44,0
5	54,3	47,0
6	54,5	47,4
7	54,5	47,6
8	54,5	47,8
9	54,5	48,0
10	54,4	48,2
11	54,3	48,2
12	54,2	48,1
13	54,1	48,2
14	54,0	48,2
15	53,9	48,3
16	53,8	48,3

Z3	60	50
4	51,3	45,9
5	54,5	47,9
6	54,6	48,1
7	54,7	48,3
8	54,7	48,4
9	54,8	48,7
10	54,8	49,0
11	54,7	49,1
12	54,7	49,2
13	54,6	49,3
14	54,6	49,4
15	54,5	49,4
16	54,4	49,5

Z3	60	50
1	49,3	40,7
2	54,2	45,6

Z3	60	50
4	50,4	43,2
5	54,0	46,4
6	54,1	46,6
7	54,2	46,8
8	54,2	47,0
9	54,1	47,1
10	54,0	47,2
11	53,9	47,1
12	53,8	47,2
13	53,7	47,3
14	53,5	47,3
15	53,5	47,4
16	53,4	47,5

Z3	60	50
4	51,6	45,6
5	54,6	47,8
6	54,6	48,0
7	54,8	48,2
8	54,8	48,3
9	54,7	48,5
10	54,6	48,6
11	54,6	48,7
12	54,5	48,9
13	54,5	49,0
14	54,5	49,1
15	54,5	49,3
16	54,4	49,4

Segni e simboli

- Parcheggio
- Sorgente areale
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Edificio di progetto

Tabelle livello

- (1) Punto facciata
- Tabella liv.
- Sorgente Linea

Livello di rumore L_{eq} in dBA

35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

dBAbitat
Benessere Ambientale
via Santerno, 23 H
48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

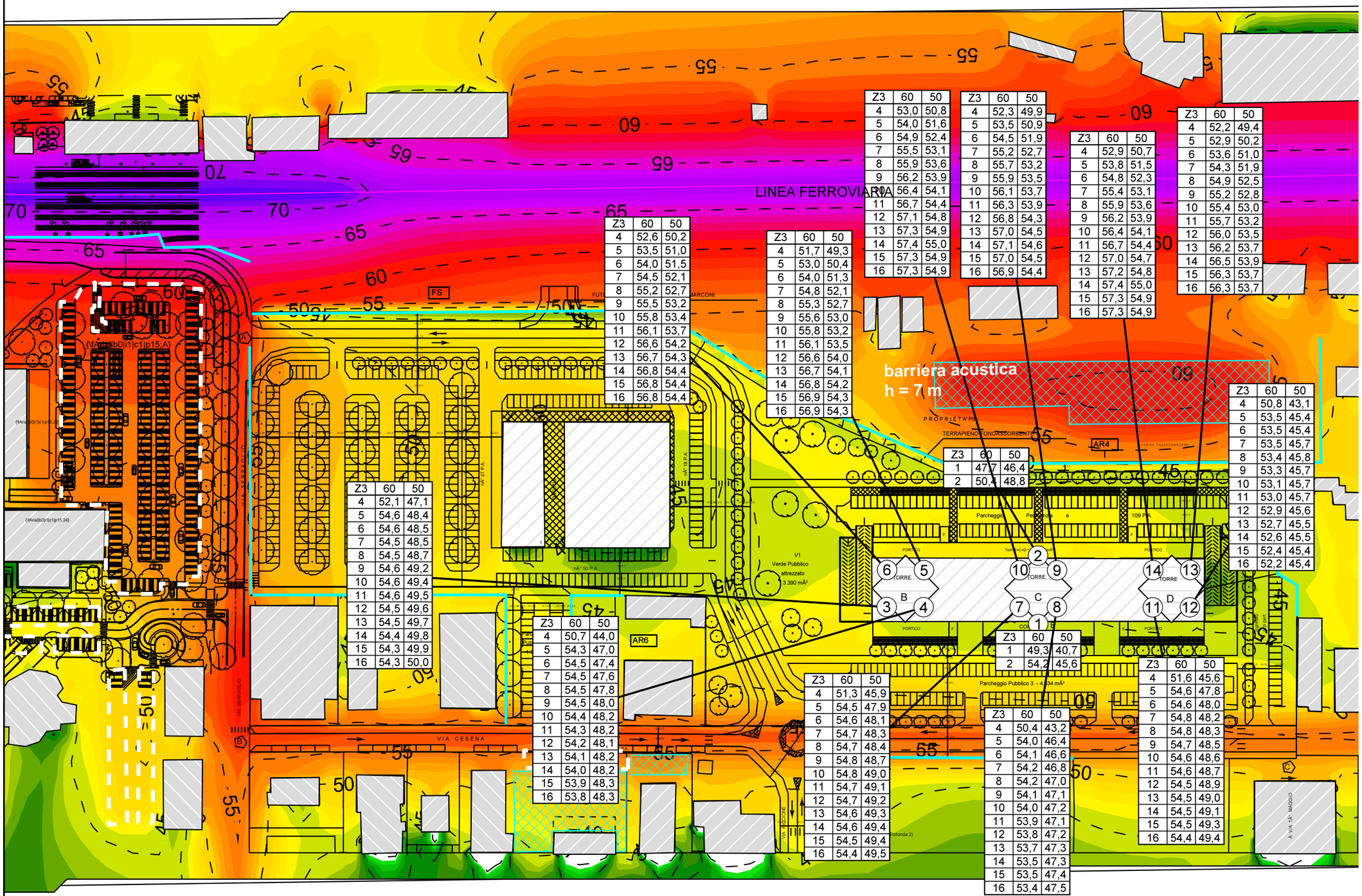
Scala 1:1500
0 10 20 40 60

VALUTAZIONI IN MATERIA
DI INQUINAMENTO ACUSTICO
(L. Quadro n°447/1995; DGR n°673/2004
UNI 9884; UNI 11143)

Comune di Imola
Disegno Urbanistico Concertato
(DUC)
AR.4 R13A EX-PEMPA

ALL.6 - Mappa delle immissioni calcolata a 4 metri di altezza dal suolo
Stato di progetto - Tr Notturno

novembre 2017



Z3	60	50
4	53,0	50,8
5	54,0	51,6
6	54,9	52,4
7	55,5	53,1
8	55,9	53,6
9	56,2	53,9
10	56,4	54,1
11	56,7	54,4
12	57,1	54,8
13	57,3	54,9
14	57,4	55,0
15	57,3	54,9
16	57,3	54,9

Z3	60	50
4	52,3	49,9
5	53,5	50,9
6	54,5	51,9
7	55,2	52,7
8	55,7	53,2
9	55,9	53,5
10	56,1	53,7
11	56,3	53,9
12	56,8	54,3
13	57,0	54,5
14	57,1	54,6
15	57,0	54,5
16	56,9	54,4

Z3	60	50
4	52,9	50,7
5	53,8	51,5
6	54,8	52,3
7	55,4	53,1
8	55,9	53,6
9	56,2	53,9
10	56,4	54,1
11	56,7	54,4
12	57,0	54,7
13	57,2	54,8
14	57,4	55,0
15	57,3	54,9
16	57,3	54,9

Z3	60	50
4	52,2	49,4
5	52,9	50,2
6	53,6	51,0
7	54,3	51,9
8	54,9	52,5
9	55,2	52,8
10	55,4	53,0
11	55,7	53,2
12	56,0	53,5
13	56,2	53,7
14	56,5	53,9
15	56,3	53,7
16	56,3	53,7

Z3	60	50
4	52,6	50,2
5	53,5	51,0
6	54,0	51,5
7	54,5	52,1
8	55,2	52,7
9	55,5	53,2
10	55,8	53,4
11	56,1	53,7
12	56,6	54,2
13	56,7	54,3
14	56,8	54,4
15	56,8	54,4
16	56,8	54,4

Z3	60	50
4	51,7	49,3
5	53,0	50,4
6	54,0	51,3
7	54,8	52,1
8	55,3	52,7
9	55,6	53,0
10	55,8	53,2
11	56,1	53,5
12	56,6	54,0
13	56,7	54,1
14	56,8	54,2
15	56,9	54,3
16	56,9	54,3

Z3	60	50
4	50,8	43,1
5	53,5	45,4
6	53,5	45,4
7	53,5	45,7
8	53,4	45,8
9	53,3	45,7
10	53,1	45,7
11	53,0	45,7
12	52,9	45,6
13	52,7	45,5
14	52,6	45,5
15	52,4	45,4
16	52,2	45,4

Z3	60	50
1	47,7	46,4
2	50,4	48,8

Z3	60	50
1	49,3	40,7
2	54,2	45,6

Z3	60	50
4	52,1	47,1
5	54,6	48,4
6	54,6	48,5
7	54,5	48,5
8	54,5	48,7
9	54,6	49,2
10	54,6	49,4
11	54,6	49,5
12	54,5	49,6
13	54,5	49,7
14	54,4	49,8
15	54,3	49,9
16	54,3	50,0

Z3	60	50
4	50,7	44,0
5	54,3	47,0
6	54,5	47,4
7	54,5	47,6
8	54,5	47,8
9	54,5	48,0
10	54,4	48,2
11	54,3	48,2
12	54,2	48,1
13	54,1	48,2
14	54,0	48,2
15	53,9	48,3
16	53,8	48,3

Z3	60	50
4	51,3	45,9
5	54,5	47,9
6	54,6	48,1
7	54,7	48,3
8	54,7	48,4
9	54,8	48,7
10	54,8	49,0
11	54,7	49,1
12	54,7	49,2
13	54,6	49,3
14	54,6	49,4
15	54,5	49,4
16	54,4	49,5

Z3	60	50
4	50,4	43,2
5	54,0	46,4
6	54,1	46,6
7	54,2	46,8
8	54,2	47,0
9	54,1	47,1
10	54,0	47,2
11	53,9	47,1
12	53,8	47,2
13	53,7	47,3
14	53,5	47,3
15	53,5	47,4
16	53,4	47,5

Z3	60	50
4	51,6	45,6
5	54,6	47,8
6	54,6	48,0
7	54,8	48,2
8	54,8	48,3
9	54,7	48,5
10	54,6	48,6
11	54,6	48,7
12	54,5	48,9
13	54,5	49,0
14	54,5	49,1
15	54,5	49,3
16	54,4	49,4

Segni e simboli

- Parcheggio
- Sorgente areale
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Edificio di progetto

Tabelle livello

- (1) Punto facciata
- Tabella liv.
- Sorgente Linea

Livello di rumore
L_{eq}
in dBA

35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

dBAbitat
Benessere Ambientale
via Santerno, 23 H
48015 Savio (RA)
tel. 393 9087643; 393 9087645
www.dbabitat.it
i Tecnici ing. Marco Mancini
dott.ssa Elena Circassia

Scala 1:1500
0 10 20 40 60

s t u d i u m
p r o g e t t i

Ing. Alessandro Placci – www.studiumprogetti.it
Membro AIA – Associazione Italiana di Acustica
Acustica Ambientale, Acustica architettonica, Acustica edilizia, Acustica industriale, Ricerca e brevetti

Sede di Faenza
Corso Europa 54
48018 Faenza

Sede di Fusignano
Corso R. Emaldi, 103
48010 Fusignano

Comune di Imola (BO)

VALUTAZIONE PREVENTIVA DI COMPATIBILITA' ACUSTICA

RELATIVA AD UN'AREA DI POSSIBILE URBANIZZAZIONE
CON DESTINAZIONE RESIDENZIALE E COMMERCIALE
SITA A IMOLA NEI PRESSI DI VIA DI CESENA E VIA DEL LAVORO
AMBITO AR.2 (EX R.9)

IL CONSULENTE ACUSTICO
Ing. Placci Alessandro

INDICE

1 PREMESSA....3

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO....4

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEL TIPO DI ATTIVITA'....5

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO....7

4.1 Classificazione Acustica....7

5 ANALISI ACUSTICA DEL SITO....8

5.1 Sorgenti sonore dell'area....8
5.2 Sorgenti Sonore introdotte con l'intervento....8
5.3 Bersagli sensibili....8

6 RILIEVO FONOMETRICO....9

6.1 Strumentazione impiegata....9
6.2 Punti di misura....9
6.3 Valori rilevati....11

7 OSSERVAZIONI DURANTE IL RILIEVO....12

8 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL CLIMA ACUSTICO....14

9 VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'IMPATTO ACUSTICO....15

10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE....16

11 CONCLUSIONI....18

1 PREMESSA

Il presente studio ha come scopo la valutazione preventiva della compatibilità tra il clima acustico attuale e il progetto di un intervento di urbanizzazione di iniziativa privata con funzione residenziale e commerciale. Il progetto di urbanizzazione riguarda un'area ora a destinazione mista, posta a nord della stazione di Imola, nei pressi di Via Cesena. Esso è ancora in fase di elaborazione poichè finalizzato semplicemente a manifestare l'interesse da parte di soggetti privati ad attuare l'intervento: questa manifestazione d'interesse è finalizzata a veder riconosciuto l'intervento tra le priorità programmatiche del POC di prossima elaborazione.

Lo studio quindi non intende configurarsi come Documentazione Previsionale di Clima acustico per la parte residenziale o come Documentazione di Impatto acustico per la parte commerciale, così come definite dall'art.8 della Legge 447/95. Esso, infatti, non sarà completo di tutte le informazioni richieste dalla normativa regionale per le D.P.C.A. e per le Do.Im.A, ma si limiterà ad affrontare sinteticamente la questione della compatibilità acustica attraverso:

- indagini fonometriche a campione;
- analisi del quadro normativo di riferimento;
- stima dei valori attesi in prossimità dei futuri bersagli sensibili dovuti alle sorgenti esistenti;
- qualificazione sintetica delle sorgenti introdotte con l'intervento e loro caratterizzazione acustica;
- individuazione preventiva di possibili criticità.

In questo modo sarà possibile anche indirizzare la futura progettazione di dettaglio affinché possa accogliere al proprio interno le soluzioni tecniche che dovessero risultare necessarie per ottimizzare la qualità ambientale dell'intervento, migliorando il comfort acustico delle nuove abitazioni e contenendo l'impatto delle nuove sorgenti che verranno introdotte.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

L'area oggetto di valutazione è collocata a nord della tratta ferroviaria di Imola. Essa è circondata da Via Cesena, Via Riccione e Via del Lavoro.

Si tratta quindi di un piano di recupero di un comparto che fino ad ora era stato utilizzato per attività di vario tipo (artigianale, commerciale, ecc) e che, data la sua vicinanza al centro storico, si intende riqualificare con funzione prevalentemente residenziale e solo in parte commerciale e direzionale (uffici).

L'utilizzo del territorio circostante è vario poiché sono presenti diversi comparti ancora con funzione artigianale o produttiva, mentre alcuni sono già stati recuperati con funzione residenziale, terziaria e commerciale.

Immagine 1: Inquadramento territoriale dell'area dell'intervento: in rosso l'area oggetto di intervento.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEL TIPO DI ATTIVITA'

L'intervento si configura come riqualificazione urbanistica di un comparto e sua riconversione con nuovi fabbricati a destinazione prevalentemente residenziale, con una quota di superficie commerciale. Verranno pertanto:

- demoliti i fabbricati esistenti;
- ridefiniti i confini stradali e rifatti i marciapiedi perimetrali del comparto;
- realizzate le opere di urbanizzazione interne al comparto (percorsi, impianti e servizi), così da permettere la futura costruzione di nuovi fabbricati;
- costruiti i nuovi fabbricati.

Immagine 2: Schema di progetto.

Come si può vedere dalla planimetria, ad oggi il progetto prevede:

- i fabbricati B1, B2 e B3: esclusivamente residenziali;
- C1: solo commerciale;
- i fabbricati A1, A2 e A3 prevalentemente residenziali, con 2 uffici ciascuno.

Il progetto lascia inedificate due fasci di rispetto sia su Via Cesena, sia su Via del Lavoro.

All'interno del comparto è prevista una zona a verde.

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO

4.1 Classificazione Acustica

L'intervento descritto al paragrafo precedente dovrà quindi essere valutato in termini di compatibilità con il clima acustico esistente per ciò che riguarda le residenze e di impatto acustico prodotto dalle sorgenti sonore introdotte per ciò che riguarda la nuova superficie commerciale/direzionale.

A questo proposito si riporta di seguito uno stralcio del piano di classificazione acustica attualmente in vigore a Imola.

Immagine 3: Estratto del piano di classificazione acustica.

L'area è stata classificata in classe IV attuale, ma in classe III di progetto. Per questa classe acustica sono stati stabiliti i seguenti limiti assoluti di rumorosità (cfr. Tab. B e C del DPCM 14 Novembre 1997):

CLASSE III

	Periodo di rif Diurno	Periodo di rif Notturno
max immissione *[dB(A)]*	***60***	***50***
max emissione *[dB(A)]*	***55***	***45***

5 ANALISI ACUSTICA DEL SITO

5.1 Sorgenti sonore dell'area

Relativamente alle sorgenti presenti si segnala principalmente il rumore prodotto dal traffico lungo Via Cesena e via del Lavoro e il rumore prodotto dai flussi lungo la tratta ferroviaria e dalle sorgenti della stazione di Imola.

5.2 Sorgenti Sonore introdotte con l'intervento

Le sorgenti sonore introdotte saranno:

- i flussi veicolari indotti dalla nuova residenza;
- i flussi veicolari indotti dalla nuova superficie commerciale;
- le sorgenti specifiche legate alla nuova attività commerciale e direzionale (sorgenti impiantistiche, attività di carico e scarico, ecc).

5.3 Bersagli sensibili

Si individuano come bersagli sensibili gli edifici abitativi da realizzare. In particolare sarà necessario raggiungere il rispetto dei limiti assoluti di immissione definiti dalla classe III in prossimità di ciascun edificio residenziale/direzionale.

6 RILIEVO FONOMETRICO

Per poter valutare il clima acustico della zona è stato effettuato un rilievo fonometrico. Il rilievo è stato effettuato dal tecnico scrivente con tecnica a campione.

6.1 Strumentazione impiegata

La campagna di rilievo fonometrico è stata effettuata nella giornata del 22 e 27 novembre 2017. Tutte le misure sono state eseguite dal tecnico competente ing. Alessandro Placci (D.D. 114 del 15/03/2001), in condizioni di tempo sereno e vento con velocità mediamente inferiore a 5 m/sec. Le misure fonometriche sono state eseguite con la seguente strumentazione:

Tipo	Marca e modello	N. serie.	Tarato il	Cert.di tar. n.
Fonometro integratore, preamplificatore e e microfono	Delta Ohm - HD 2110 L con banco filtri terzi di ottava	16029881	13/12/2016	124 16003808 124 16003809
	Preamplificatore HD2110PEL	16008493	13/12/2016	124 16003811
	MC21E	167329	13/12/2016	124 16003811
Calibratore	Delta Ohm - HD 2020	16029881	13/12/2016	124 16003811

La strumentazione utilizzata risulta essere conforme a quanto previsto dal Decreto Ministeriale 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in attuazione dell'articolo 3, comma 1, lettera c), della Legge quadro 447/95. Il rilievo è stato condotto con asta microfonica tale da posizionare il microfono a 4 m di altezza.

Prima e dopo le misure è stata effettuata la calibrazione degli strumenti ed è stata verificata una differenza dal suono campione sempre inferiore a 0,5 dB.

6.2 Punti di misura

Come punti di misura sono stati individuati:

P1: un punto posto su Via Cesena

P2: un punto affacciato a Via del Lavoro.

Attualmente nel comparto sono ancora presenti i fabbricati che dovranno essere demoliti. In particolare il fabbricato artigianale di dimensioni maggiori presenta dei fronti che si attestano a circa 15 da Via Cesena e da Via di Vittorio. Essi sono quindi più vicini alle strade di quanto lo saranno i fabbricati in progetto.

La sua presenza, tuttavia, rende non possibile o non significativo un rilievo effettuato in un punto più arretrato su Via Cesena (tale rilievo avrebbe risentito delle riflessioni e delle schermature prodotte dai fabbricati esistenti). Per questo motivo si è preferito scegliere di posizionare il punto P1 davanti al fabbricato esistente, sovrastimando quindi la rumorosità che sarebbe stata rilevata in posizione più arretrata, cioè sovrastimando la rumorosità che giungerà alle facciate degli edifici in progetto.

Il punto P2, invece, è stato posizionato in corrispondenza della futura facciata dell'edificio A1.

Immagine 4: Individuazione punti di misura P1 e P2.

6.3 Valori rilevati

Periodo diurno:

P1:

ore 16,30-16,40: Leq = 55,0 dB(A)

ore 18,30-18,40: Leq = 60 dB(A)

ore 20,30-20,40 Leq = 56 dB(A)

P2:

ore 16,45-16,55: Leq = 55,0 dB(A)

ore 18,45-18,55: Leq = 54 dB(A)

ore 20,45-20,55 Leq = 53,5 dB(A)

Periodo notturno

P1:

ore 23,00-22,10: Leq = 53,5 dB(A)

P2:

ore 23,15-23,25: Leq = 52,5 dB(A)

7 OSSERVAZIONI DURANTE IL RILIEVO

Durante i rilievi è stato possibile osservare che:

- i flussi su Via Cesena e su Via del Lavoro sono tra loro paragonabili per numerosità;
- su Via del Lavoro è presente un maggior numero di flussi pesanti;
- su Via Riccione i flussi sono ridottissimi; è la sorgente infrastrutturale meno impattante;
- i convogli ferroviari in transito a Imola sono ben udibili, in special modo in corrispondenza di P1: il contributo maggiore in termini di energia sonora è dato dai treni merci che transitano a velocità senza fermarsi in stazione e che emettono fischi in segno di avvertimento del loro passaggio;
- è stato proprio il passaggio di un treno merci e il rumore della sua sirena a far innalzare il livello registrato in P1 in occasione del secondo campionamento.

Un'altra osservazione importante riguarda il fatto che nel comparto posto davanti a quello oggetto di studio, vale a dire a sud di Via Cesena non sono attualmente presenti fabbricati di alcun tipo.

Immagine 5: Tra il comparto oggetto di intervento e la stazione non ci sono ostacoli.

Il rumore proveniente dalla stazione e dalla ferrovia, quindi, non trova alcun ostacolo e giunge facilmente ai punti di misura.

Questa situazione è ora particolarmente penalizzante per il comparto AR2. In futuro, se verrà proposta la riqualificazione del terreno ora libero, con la costruzione di fabbricati, lo scenario acustico potrà essere notevolmente diverso. A questo proposito si segnala che il RUE definisce tale comparto in categoria come comparto da riqualificare al pari dell'AR2, identificandolo con il codice AR 4.

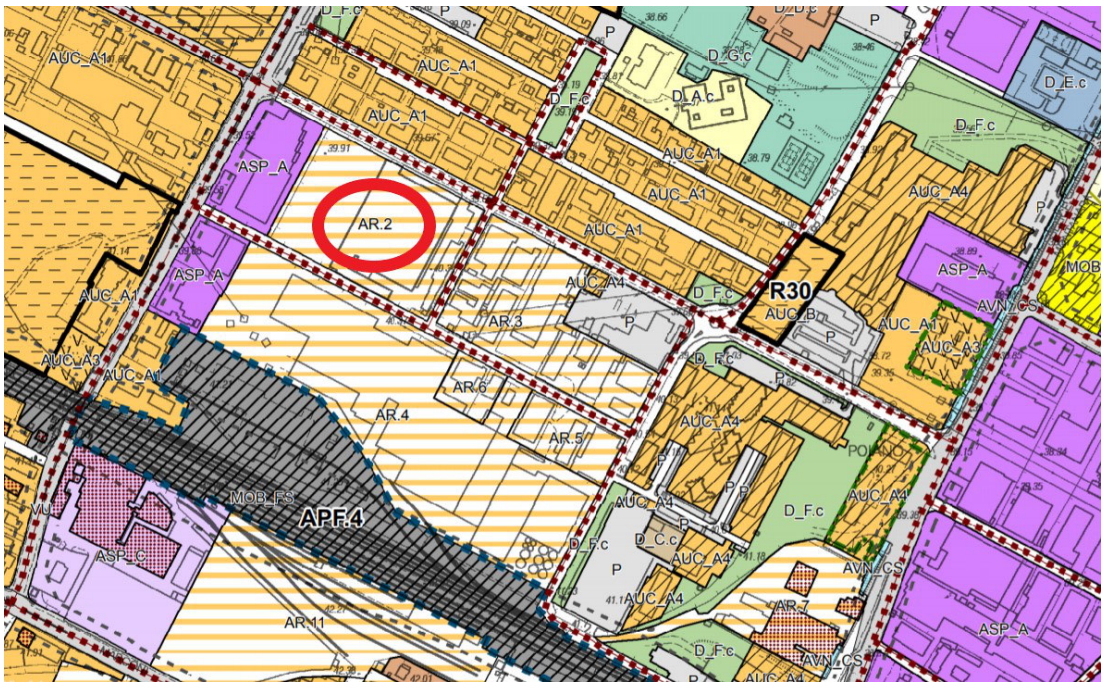


Immagine 6: L'area ora libera dovrà essere riqualificata (comparto AR4).

8 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL CLIMA ACUSTICO

I livelli rilevati evidenziano una rumorosità ambientale sempre inferiore ai limiti di immissione diurni, ma superiore ai limiti di immissione notturni della classe terza.

Per avere un'esatta quantificazione del superamento del valore limite notturno sarebbe ovviamente necessario un approfondimento, con un rilievo in continuo di almeno 24 ore e con una simulazione acustica dello scenario post-operam, così da riportare la rumorosità rilevata in P1 (in posizione diversa da dove saranno realizzati i futuri fabbricati affacciati su Via Cesena) al reale valore atteso.

Tuttavia è già possibile fare alcune importanti considerazioni:

- nel periodo diurno i valori saranno sempre compresi entro i limiti assoluti di immissione per la classe III;
- nel periodo notturno i valori in prossimità di Via del Lavoro scendono a livelli prossimi ai limiti di immissione assoluti per la classe III;
- nel periodo notturno i valori attesi in corrispondenza dei futuri edifici B1, B2 e B3 saranno superiori ai valori limite assoluti per la classe III e questo soprattutto per via della rumorosità ferroviaria;
- questa stessa condizione potrà riguardare anche i piani più alti dei fabbricati A1, A2 e A3 che attualmente sono previsti con tipologia "a torre", cioè alti 7 piani.

In sintesi, ferma restando la necessità di un approfondimento, si può stimare un superamento dei limiti della classe III solamente per il periodo notturno e solamente per gli gli affacci est, sud e ovest dei fabbricati B1, B2, B3 e C1 e per i medesimi affacci degli ultimi piani dei fabbricati A1, A2 e A3.

9 VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'IMPATTO ACUSTICO

Le sorgenti introdotte saranno come detto principalmente di due tipi: i flussi veicolari indotti dalle nuove residenze e le sorgenti specifiche legate alle attività commerciali e direzionali.

I flussi indotti saranno relativamente bassi, poiché la maggior parte della nuova superficie realizzata è di tipo residenziale. Essi si riverseranno sulle strade di zona: Via Cesena, via del Lavoro, Via Riccione.

Considerando gli attuali flussi esistenti su tali infrastrutture l'incremento stimato sarà dell'ordine di qualche punto percentuale. Poichè il rapporto tra la potenza sonora della sorgente stradale e i flussi da essa accolti è di tipo logaritmico, a fronte di un incremento di qualche punto percentuale in termini di flussi, l'incremento della potenza sonora in termini di dB sarà nullo.

I flussi indotti avranno quindi un impatto acustico trascurabile nei confronti del territorio circostante.

Per quanto riguarda le sorgenti specifiche dell'attività commerciale (o delle attività commerciali) e degli uffici, esse potranno essere agevolmente gestite in fase di progetto, con le modalità abituali. Sarà sufficiente porre per quanto possibile le sorgenti di maggior impatto sui fronti stradali, così da non produrre emissioni verso la corte del comparto che, protetta da altre emissioni esterne, potrebbe presentare livelli residui più bassi. Laddove questo non sarà possibile si procederà con l'introduzione di sistemi di mitigazioni quali schermature, silenziatori, griglie afoniche, ecc. I limiti da rispettare saranno non solo quelli di assoluti immissione, ma anche quelli differenziali di immissione.

In ogni caso anche questi impatti saranno facilmente gestibili attraverso una progettazione attenta.

10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Quanto agli interventi di mitigazione relativi alle sorgenti specifiche delle attività commerciali si rimanda ad una fase successiva di progettazione. Essi saranno agevolmente individuabili contestualmente all'intervento edilizio.

Quanto alla mitigazione delle immissioni notturne prodotte dal traffico ferroviario nei confronti delle abitazioni in progetto, è utile fare fin da ora alcune considerazioni.

Innanzitutto tali mitigazioni saranno necessarie solamente per i fronti per i quali, a seguito di un rilievo in continuo su 24 ore e delle simulazioni acustiche dello stato post-operam, verrà effettivamente confermato il superamento del limite di immissione notturno. Ad oggi si prevede che tale superamento possa essere limitato a pochi dB.

Vista la distanza dei fabbricati dalla ferrovia e vista la loro altezza (i fabbricati A1, A2 e A3 sono previsti di piani) l'introduzione di una barriera antirumore a ridosso di Via Cesena o di Via del Lavoro non sarebbe efficace allo scopo. Questo tipo di mitigazioni, infatti, risente di perdite di isolamento a distanze elevate a causa dei noti fenomeni di diffrazione sommitale. A questo si aggiunga che il fronte sul quale sarebbe possibile inserire una barriera è relativamente piccolo: alla diffrazione sommitale si aggiungerebbe quella laterale, con inevitabile perdita di efficacia.

In questo quadro di insieme si potranno valutare diverse soluzioni distributive come ad esempio collocare le superfici direzionali (non utilizzate nel periodo notturno) in corrispondenza degli spazi esposti alla maggiore rumorosità. Corretta, da questo punto di vista è l'attribuzione di funzione commerciale al fabbricato C1.

Oppure, se venisse confermata ad esempio la scelta di realizzare solo residenza nei fabbricati B1, B2 e B3, non resterà che adottare soluzioni di dettaglio sui singoli fabbricati in progetto o comunque in loro prossimità. In particolare si potrà valutare di:

- realizzare barriere antirumore in prossimità dei fabbricati per proteggere l'area estera circostante ai fabbricati stessi (se verranno realizzate aree estere private);
- collocare preferibilmente gli spazi destinati al riposo verso i fronti meno esposti al rumore ferroviario;
- collocare preferibilmente gli spazi di servizio (autorimesse, servizi igienici, ripostigli, ecc) sui fronti più esposti alla rumorosità ferroviaria;
- proteggere le finestre e le porte-finestre degli spazi abitativi (cioè destinati alla permanenza di persone) collocati sui fronti investiti dal rumore ferroviario con schermature laterali o

frontali, doppie pelli, o con rientranze rispetto al filo della facciata (aperture in nicchia o in loggia), con lo scopo di rendere il livello sonoro rilevabile ad 1 m dalla facciata inferiore ai limiti della classe III.

A tali accorgimenti, elencati a scopo esemplificativo e non certo esaustivo, si aggiunge il rispetto dell'isolamento acustico di facciata stabilito dal DPCM 5-12-97, decreto la cui applicabilità è ovviamente dovuta a tutti i fabbricati in progetto.

11 CONCLUSIONI

In base ai monitoraggi e ai rilievi effettuati, alle destinazioni d'uso attuali e previste dagli strumenti urbanistici vigenti, in base alle considerazioni effettuate con la presente relazione, si può affermare che l'intervento in progetto per la realizzazione di una nuova lottizzazione a destinazione residenziale, direzionale e commerciale nei pressi di via Cesena e Via del Lavoro a Imola , è compatibile con la rumorosità di zona e con le previsioni urbanistiche attuali.

Per mitigare la rumorosità esistente prodotta dalla vicina tratta ferroviaria e dalla stazione (molto probabilmente superiore ai limiti della classificazione acustica solo per il periodo diurno e solo per i fronti più esposti) sarà sufficiente integrare il progetto sulla base dei criteri che sono stati esposti in via del tutto esemplificativa al paragrafo 10.

L'impatto prodotto dalle sorgenti specifiche del fabbricato commerciale e delle sorgenti impiantistiche che verranno installate potrà essere agevolmente gestito in sede di progettazione dei singoli interventi edilizi.

Faenza, 27 novembre 2017.

IL CONSULENTE ACUSTICO
IN ACUSTICA AMBIENTALE

Allegati:

- certificazione della strumentazione utilizzata.

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 16003811
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2020
- matricola *serial number*	16029881
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/13
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34786

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 16003811
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*	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 15-0720-01
Pistonofono - *Pistonphone*	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - *Multimeter*	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

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 ½ " – 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.	HD2020	16029881

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 16003811
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.]**
22.7	**1026.0**	**46.0**

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

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 16003811
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	2.37	±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	0.7		

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]
-38.32	12.226	0.00	-0.00	0.01	0.00	94.05	0.05	0.11	± 0.4
-38.32	122.486	0.00	-0.00	0.01	0.00	114.07	0.07		

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 16003808
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	16121434592
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/14
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34801

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 16003808
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 60651 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 - *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%.

Fonometro *Sound level meter*	**Livello sonoro** *Sound level*	**Frequenza** *Frequency*	**Incertezza** *Uncertainty*
	[dB]	**[Hz]**	**[dB]**
Regolazione della sensibilità acustica *Adjustment of acoustic sensitivity*	**94, 104, 114, 124**	**250, 1000**	**0.20**
Verifica con il calibratore acustico associato *Test with supplied sound calibrator*	**94, 104, 114, 124**	**250, 1000**	**0.15**
Risposta in frequenza - *Frequency response*	**25 ÷ 140**	**31.5 ÷ 16000**	**0.21 ÷ 0.36 ***
Rumore auto-generato con microfono *Self-generated noise with microphone*		**-**	**2.0**
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici *Self-generated noise with electrical input signal device*	**-**	**-**	**1.0**
Prove elettriche - *Electrical tests*	**25 ÷ 140**	**31.5 ÷ 16000**	**0.11 ÷ 0.16 ****
Calibratori acustici - *Sound calibrators*	**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 *First- line standards*	**Costruttore** *Manufacturer*	**Modello** *Model*	**Numero di serie** *Serial number*	**Certificato numero** *Certificate number*
Microfono - *Microphone*	**B&K**	**4180**	**2101416**	**INRIM 15-0720-01**
Pistonofono - *Pistonphone*	**B&K**	**4228**	**2163696**	**INRIM 15-0720-02**
Multimetro - *Multimeter*	**HP**	**3458A**	**2823A21870**	**INRIM 15-0715-01-05**

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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	16121434592
Preamplificatore - *Preamplifier*	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PEL	16008493
Cavo prolunga – Extension cable	-	-	-
Microfono - *Microphone*	PCB	377B02	167329
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - *Acoustic calibrator*	Delta Ohm	HD2020	16029881

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 diffracion effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension calble, 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 suplied with sound level meter*
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono – *Frequency response of sound level meter with microphone*
- 2.3 Ponderazioni di frequenza – *Frequency weightings*

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	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-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.

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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 laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.
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.]
22.8	1023	43.6

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 rererence level range is:

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

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The rererence 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.

SPL			Correzione *Correction*
Applicato *Applied*	Prima della messa in punto *Before adjustment*	Dopo la messa in punto *After adjustment*	
[dB]			
93.7	94.0	93.7	0.4

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	93.7	0.4	0.15
114.1	113.7		

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	-0.2	0.39	± 2.0
63	-0.3		± 1.5
125	-0.3		
250	-0.4		± 1.4
500	-0.4		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.4		± 1.6
4000	-0.4		
8000	-1.2	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-2.2	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-1.7		+ 3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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	18.4	15.7	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 misure 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 equivalente 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	19.5	1.0
A	14.4	
C	16.6	

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 specificati.

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]		[dB]		
21.52	Pos	0.0	0.17	±1.8
21.52	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* A	C	Z	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]				
31.5	-0.1	-0.2	-0.8	0.15	±2.0
63	-0.1	-0.2	-0.4		±1.5
125	-0.2	-0.2	-0.2		
250	-0.2	-0.2	-0.2		±1.4
500	-0.2	-0.2	-0.2		
1000	0.0	0.0	0.0		±1.1
2000	-0.2	-0.2	-0.3		±1.6
4000	-0.2	-0.1	-0.2		
8000	-0.3	-0.2	-0.3		+2.1 ; -3.1
12500	-0.4	-0.4	-0.3		+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.2	-0.1	-0.3		+3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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 e stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dB**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **66.26 mV.**

*The sound level meter level inearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point **94.0 dB**, specified in the instrucion manual, was obtained with an input signal level equal to **66.26 mV.***

Livello ingr. *Input level*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
126.0	0.0	0.12	
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	-0.1		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	-0.1		
69.0	-0.1		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	-0.1		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.0	0.1		
28.0	0.2		
27.0	0.2		
26.0	0.2		
25.0	0.4		

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 **94.0 dB**.

*The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level **94.0 dB.***

Campo di misura *Level range*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
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*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
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* ΔSPL FAST			Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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* Δ L			Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[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 sonoro. 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]	[dB]		
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

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]	[dB]		
IMPULSE MAX	20	-0.4	0.19	± 1.8
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.5		

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.
[Hz]		[dB]		
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	0.7		± 1.4
500	½ Negativo	0.7		

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
Gianni Mossa

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 16003808
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'approvazine 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
Gianni Mossa

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 16003809
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Filtri acustici
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	16121434592
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/14
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34802

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 16003809
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 - 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%.

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 15-0715-01-05

Strumentazione in taratura - *Instruments to be calibrated*

Costruttore *Manufacturer*	Modello *Model*	Ordine *Order*	Numero di serie *Serial number*
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	16121434592

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.]
22.8	1023	43.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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:

27 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	87.5	3.9	93.7
3.9	75.5	7.8	87.9
11.1	57.5	22.1	69.2
15.6	20.7	31.3	23.6
22.1	3.0	44.2	3.0
24.1	0.8	48.2	0.9
26.3	0.1	52.6	0.2
28.7	0.0	57.3	0.0
31.3	0.0	62.5	0.0
34.1	0.0	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.2
40.5	0.8	81.1	0.9
44.2	3.0	88.4	3.1
62.5	24.2	125.0	22.7
88.4	89.5	176.8	99.2
250.0	103.8	500.0	107.5
500.0	106.0	1000.0	106.7

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	97.4	15.6	94.2	31.3	94.3
15.6	94.2	31.3	87.1	62.5	84.4
44.2	79.9	88.4	67.6	176.8	71.3
62.5	22.4	125.0	52.6	250.0	23.8
88.4	3.0	176.8	3.3	353.5	2.9
96.4	0.8	192.8	0.4	385.5	0.7
105.1	0.2	210.2	-0.1	420.5	0.0
114.6	0.1	229.3	0.0	458.5	-0.1
125.0	0.0	250.0	0.0	500.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	545.3	0.0
148.6	0.2	297.3	0.1	594.6	0.1
162.1	0.8	324.2	0.6	648.4	0.7
176.8	3.0	353.5	2.8	707.1	3.0
250.0	24.9	500.0	24.1	1000.0	22.5
353.5	104.7	707.1	89.4	1414.2	98.0
1000.0	104.8	2000.0	101.9	4000.0	102.8
2000.0	104.6	4000.0	103.7	8000.0	102.9

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	88.1	125.0	91.7	250.0	92.8
125.0	84.4	250.0	86.1	500.0	89.3
353.6	81.5	707.2	67.6	1414.4	71.6
500.0	22.6	1000.0	52.6	2000.0	23.8
707.1	3.1	1414.2	3.5	2828.4	3.0
771.0	0.8	1542.0	0.4	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	0.0
917.0	0.2	1834.0	0.0	3668.0	-0.1
1000.0	0.0	2000.0	0.0	4000.0	0.0
1090.5	0.1	2181.0	0.0	4362.0	0.0
1189.2	0.3	2378.4	0.1	4756.8	0.1
1296.8	0.9	2593.6	0.7	5187.2	0.7
1414.2	3.0	2828.4	2.9	5656.8	3.0
2000.0	24.9	4000.0	24.1	8000.0	22.6
2828.4	100.2	5656.8	89.1	11313.6	93.2
8000.0	100.4	16000.0	96.8	32000.0	94.4
16000.0	99.7	32000.0	97.3	64000.0	94.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	90.1	1000.0	85.9
1000.0	86.0	2000.0	80.7
2828.8	78.7	5657.6	74.3
4000.0	22.6	8000.0	24.8
5656.8	3.1	11313.6	3.1
6168.0	0.9	12336.0	0.8
6727.2	0.3	13454.4	0.3
7336.0	0.2	14672.0	0.1
8000.0	0.0	16000.0	0.0
8724.0	0.2	17448.0	0.1
9513.6	0.3	19027.2	0.2
10374.4	1.0	20748.8	0.6
11313.6	3.1	22627.2	3.1
16000.0	25.0	32000.0	87.9
22627.2	91.1	45254.4	88.1
64000.0	91.7	128000.0	87.7
128000.0	91.1	200000.0	82.1

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]	ΔΣ [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	0.1
	2000.0	0.1
4k	3668.0	0.0
	5187.2	-0.0
	4000.0	-0.0
8k	7336.0	0.0
	10374.4	-0.1

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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*	ΔLeq 31.5 Hz	ΔLeq 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	0.1	0.0
97	0.0	0.0
92	0.0	0.0
87	0.0	0.0
82	0.0	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	0.1	0.0
47	0.0	0.0
42	-0.1	0.0
37	-0.1	0.0
32	0.0	0.0
31	-0.1	0.0
30	0.0	0.0
29	0.0	0.0
28	0.0	0.0
27	-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*	ΔLeq 31.5 Hz	ΔLeq 16k Hz
[dB]			
37÷ 137	135	0.0	0.0
	55	0.0	0.0
27÷ 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 vobulato 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 vobulazione: 55.0 s
Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.
Leq averaging time:

Filtro *Filter* [Hz]	ΔLEQ [dB]
31.5	-0.0
63	-0.1
125	-0.1
250	-0.1
500	-0.0
1k	-0.1
2k	-0.1
4k	-0.0
8k	-0.2
16k	-0.3

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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:

48000 kHz.

Filtro *Filter* [Hz]	Att. relativa *Relative Att.* [dB]
31.5	94.4
63	93.5
125	93.6
250	95.1
500	102.2
1k	89.9
2k	92.9
4k	93.9
8k	89.8
16k	88.8

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
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

COMUNE DI IMOLA
PROVINCIA DI BOLOGNA

LOTTIZZAZIONE VIA CESENA - IMOLA
POC 2017-2022

Oggetto: RELAZIONE TECNICA

Progettista: Ing. DANIELE TASSINARI

TAVOLA N. -

RIF.: 17-476

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO AI SENSI DELL'art.8 Legge 26 ottobre 1995 n.447

	FILE	REVISIONI	DATA	REALIZZATO	CONTROLLATO
1	17-476-01 Clima acustico.doc	prima emissione	11/2017	BP	DT

energia STUDIO DI PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

V.le Marconi n°30/3
48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/668163 - Fax 0546/686301
e-mail: energia@energia.ra.it
http://www.energia.ra.it

STUDIO ASSOCIATO ENERGIA
di Collina ing. Pietro
Fabbi per. ind. Christian,
Montuschi per. ind. Andrea,
Ponti per ind. Piero,
Rambelli per. ind. Giuliano,
Tassinari ing. Daniele

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO
AI SENSI DELL'ART. 8, Legge 26 ottobre 1995 n. 447

LOTTIZZAZIONE IMOLA VIA CESENA POC 2017-2022

IL TECNICO COMPETENTE
IN ACUSTICA AMBIENTALE
Tassinari Ing. Daniele

STUDIO ASSOCIATO ENERGIA
di Collina ing. Pietro
Fabbi per. ind. Christian,
Montuschi per. ind. Andrea,
Ponti per ind. Piero,
Rambelli per. ind. Giuliano,
Tassinari ing. Daniele

INDICE

1. PREMESSA 3

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO 3

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 5

4. ANALISI ACUSTICA DEL SITO 6

SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA 6

SORGENTI SONORE INTRODOTTE CON L'INTERVENTO 6

5. INQUADRAMENTO NORMATIVO 7

6. RILIEVO FONOMETRICO 8

7. CONCLUSIONI 15

1. PREMESSA

Il presente studio ha come scopo la valutazione del clima acustico riguardante l'intervento di lottizzazione che comprende unità uso residenziale e unità a uso commerciale in via Cesena a Imola (BO).

L'indagine acustica è svolta ai sensi della Legge Quadro 447/95, dei decreti successivi in applicazione alla legge quadro stessa e della Legge Regionale n. 15 del 9 maggio 2001 secondo le seguenti fasi:

- INQUADRAMENTO ACUSTICO territoriale e normativo sulle caratteristiche del sito oggetto dello studio e dell'intervento da realizzare;
- INDAGINE ACUSTICA per caratterizzare il rumore prodotto dalle sorgenti sonore presenti in prossimità dell'area in oggetto e dalle sorgenti introdotte;
- VERIFICA NORMATIVA sul rispetto dei limiti definiti dalla normativa vigente con indicazione degli eventuali interventi da adottare.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

L'area oggetto della presente documentazione di clima acustico è ubicata in Via Cesena a Imola, in una zona da riqualificare vicino alla ferrovia (AR.5).

Figure 1-2-3: *Localizzazione dell'area*

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di una palazzina ad uso residenza e una ad uso commerciale, a circa 150 m di distanza dalla ferrovia nel punto più vicino.

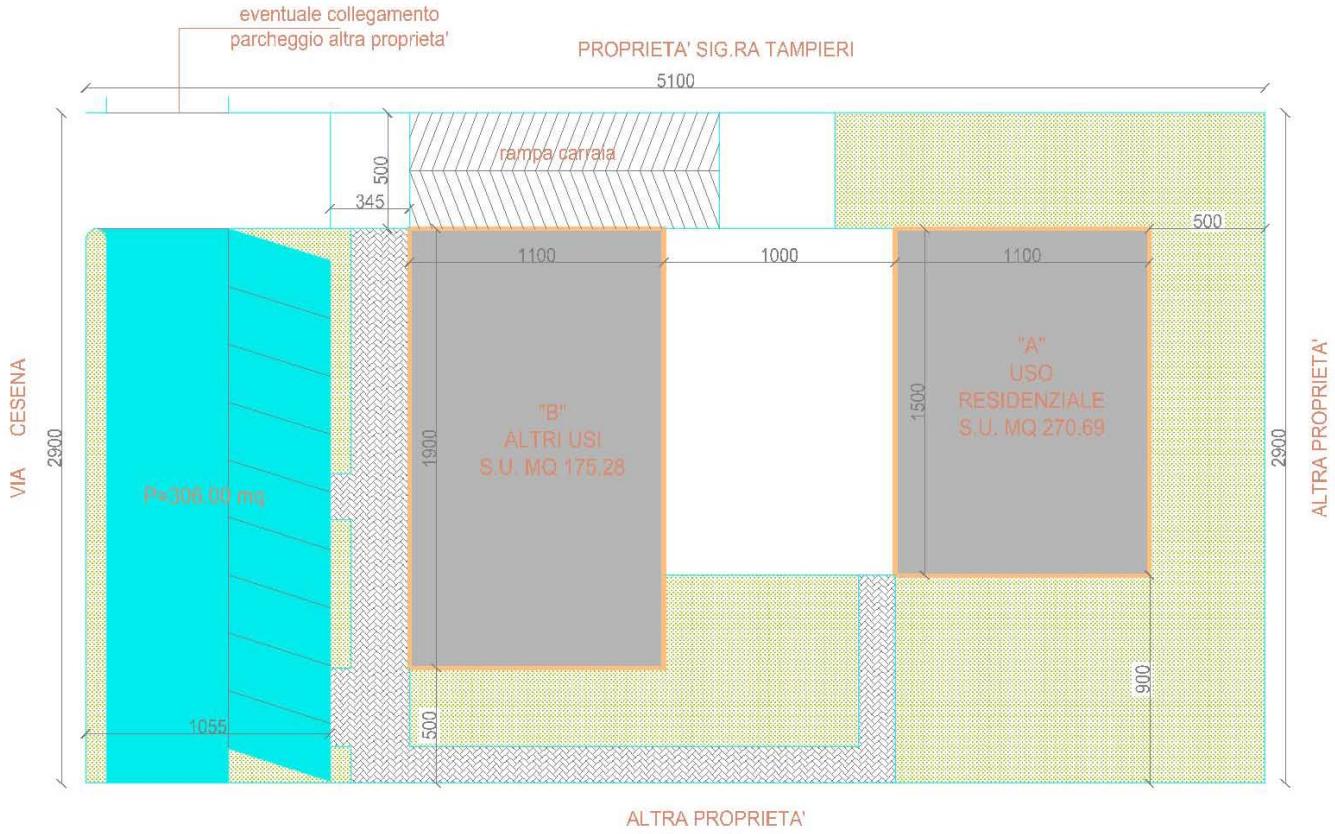
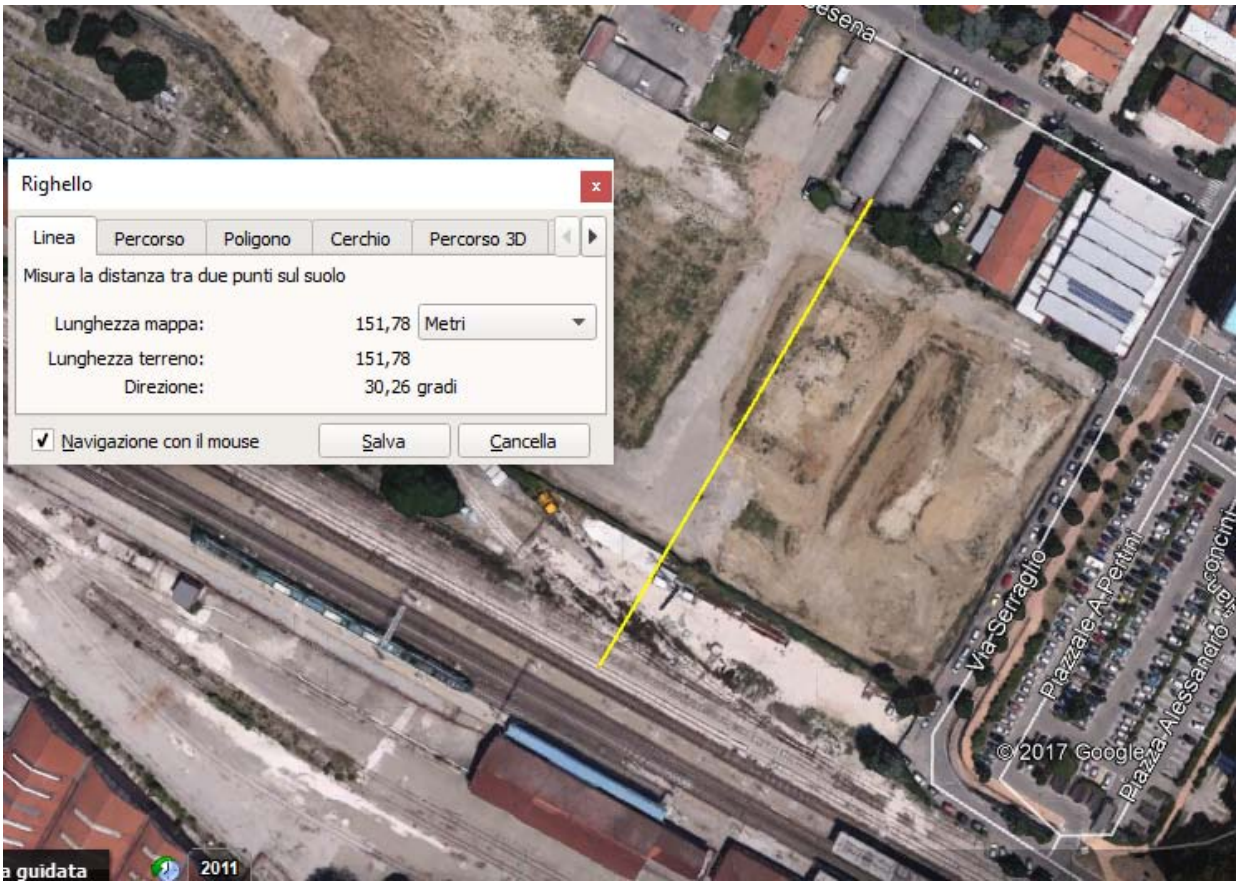


Figura 4: *Planimetria dell'intervento*



4. ANALISI ACUSTICA DEL SITO

Sorgenti sonore presenti nell'area

Relativamente alle sorgenti nell'area si segnalano come principali sorgenti sempre presenti le seguenti:

Il traffico veicolare presente sulle strade limitrofe e il rumore della ferrovia Bologna-Ancona, molto trafficata.

Sorgenti sonore introdotte con l'intervento

Relativamente alle sorgenti introdotte con l'intervento, si segnala come trascurabile il flusso veicolare introdotto dalle unità abitative di progetto.

5. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Ai fini della caratterizzazione acustica dell'area occorre assegnare ad essa la relativa classe di appartenenza.

Il Comune di Imola ha provveduto all'adozione del piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio. L'area di intervento risulta rientrare in classe III di progetto.

Per questa classe sono stati stabiliti i seguenti limiti assoluti di rumorosità (cfr. Tab. B e C del DPCM 14 Novembre 1997):

CLASSE III

	Periodo di rif Diurno	Periodo di rif Notturno
max immissione [dB(A)]	**60**	**50**
max emissione [dB(A)]	**65**	**55**

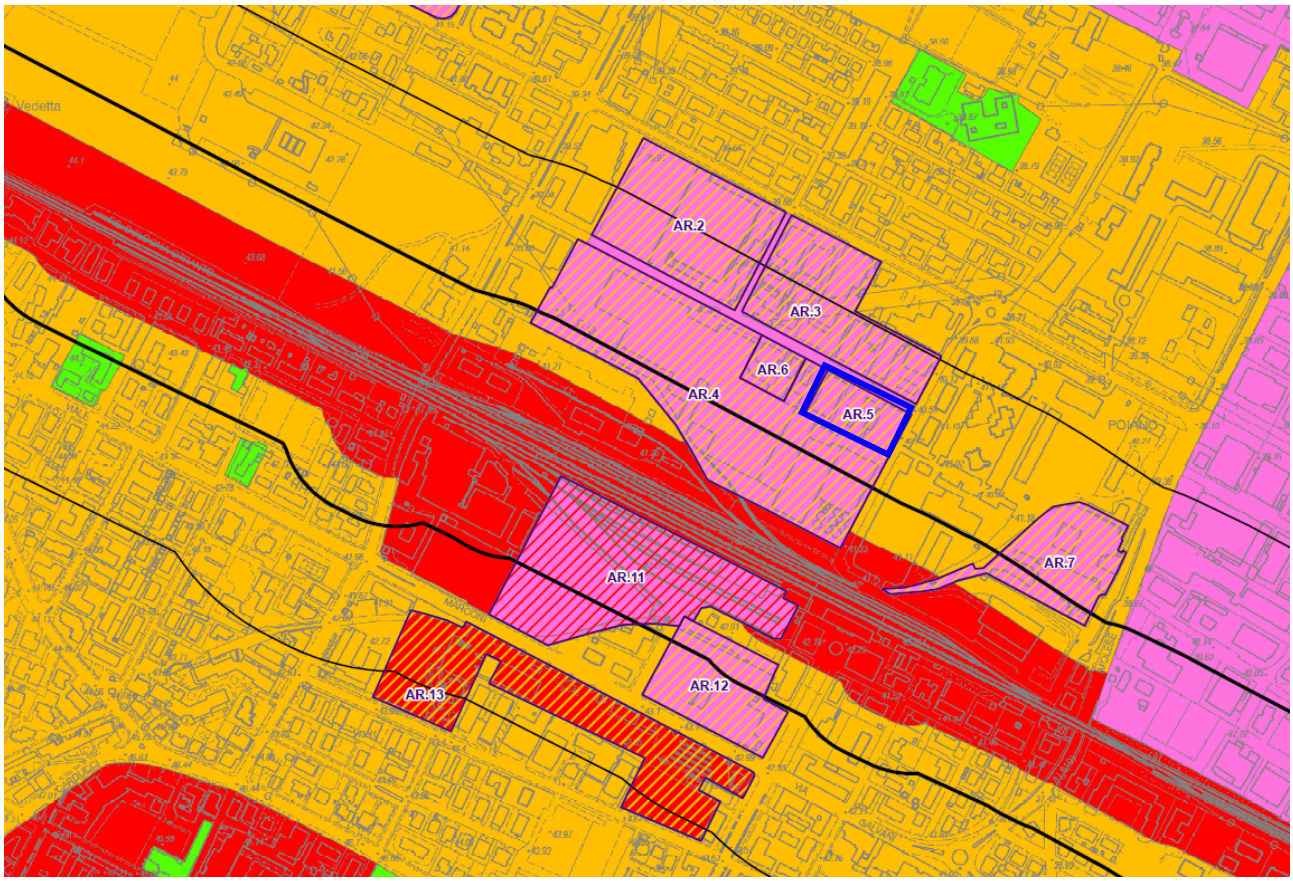


Figura 5: *Zonizzazione acustica dell'area*

L'area in oggetto si trova però all'interno della fascia B di rispetto ferroviaria DPR 459/98 quindi i limiti di rispetto sono **65 dBA diurni e 55 dBA notturni.**

Fasce di pertinenza acustica infrastrutture ferroviarie - DPR 459/98

Linea storica

Fascia A (70-60 dBA)

Fascia B (65-55 dBA)

6. RILIEVO FONOMETRICO

Si decide di procedere con il rilievo acustico del rumore ambientale nel luogo in cui sorgeranno le nuove abitazioni.

Si procede a un rilievo "lato ferrovia" dove sorgeranno le abitazioni e uno "lato via Cesena" dove sorgerà la palazzina commerciale.

Figura 6*: Punto di rilievo fonometrico*

La misura è stata fatta in accordo al DM 16/03/1998.

Le misure sono state effettuate utilizzando la seguente strumentazione:

- fonometro integratore analizzatore "01dB" tipo Solo (N° matricola 60142), con Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S (N° matricola 12625), con Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 (N° matricola 80808), conforme agli standard IEC 651, IEC 804, ANSI S1,4-1983 ed alle più recenti norme EN 60651/94N, EN 60804/1994 e EN 61094-5.
- Calibratore acustico 01dB tipo Cal 21 (N° matricola 51031159).

Rilievo n.1 lato ferrovia

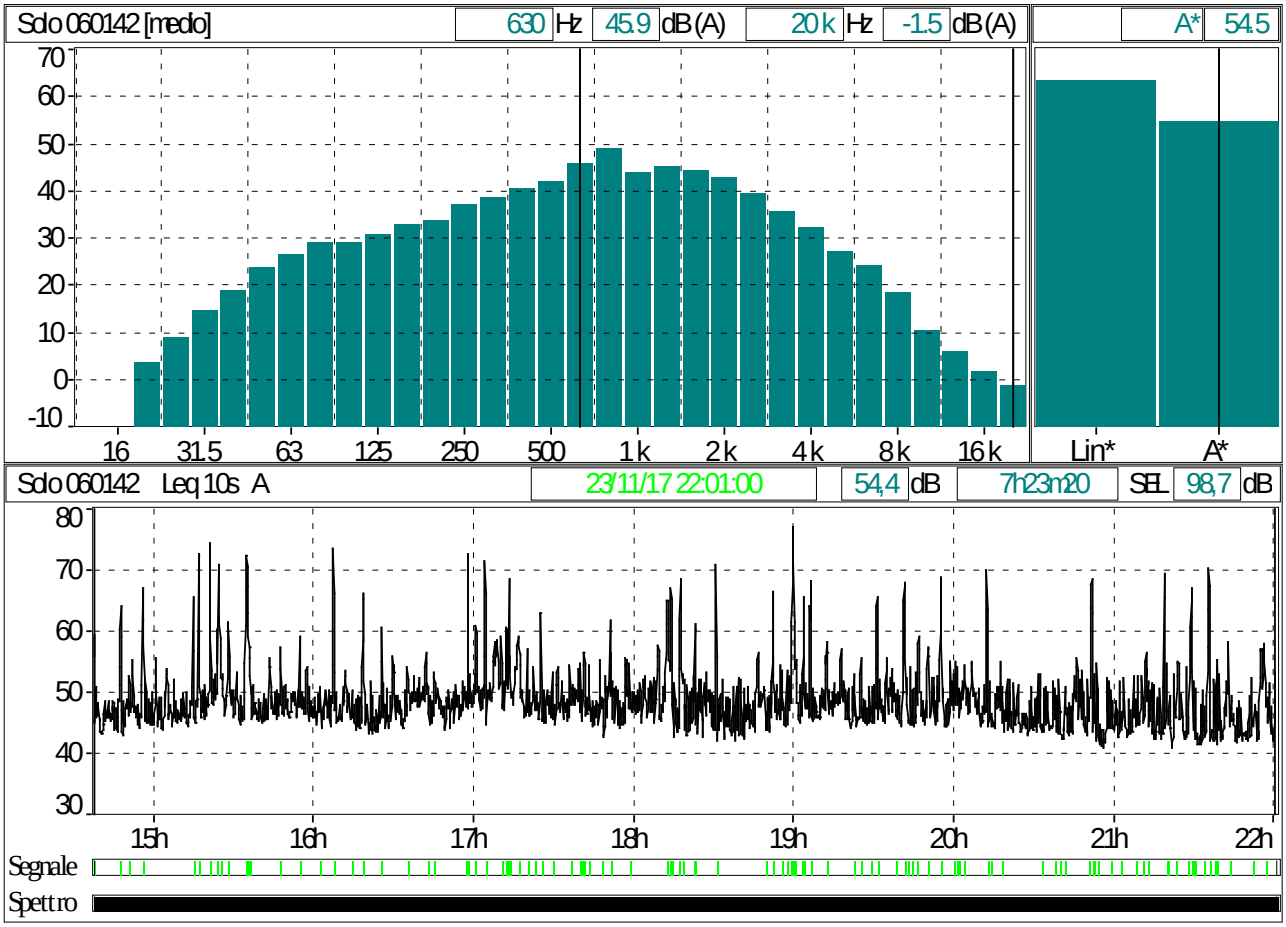


Figura 7: *Rilievo diurno – ore 14.40-22.00*

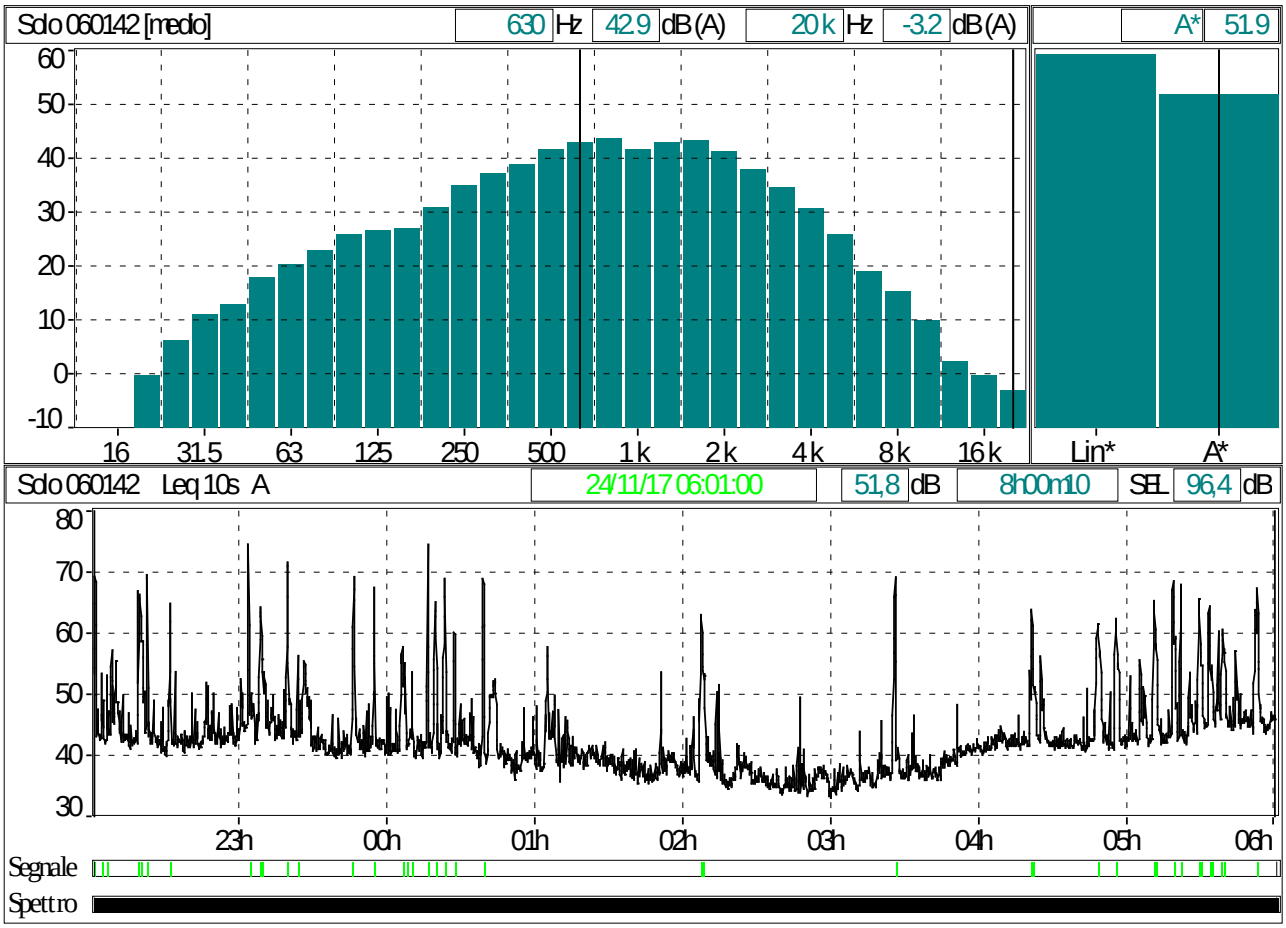


Figura 8: *Rilievo notturno – ore 22.00-06.00*

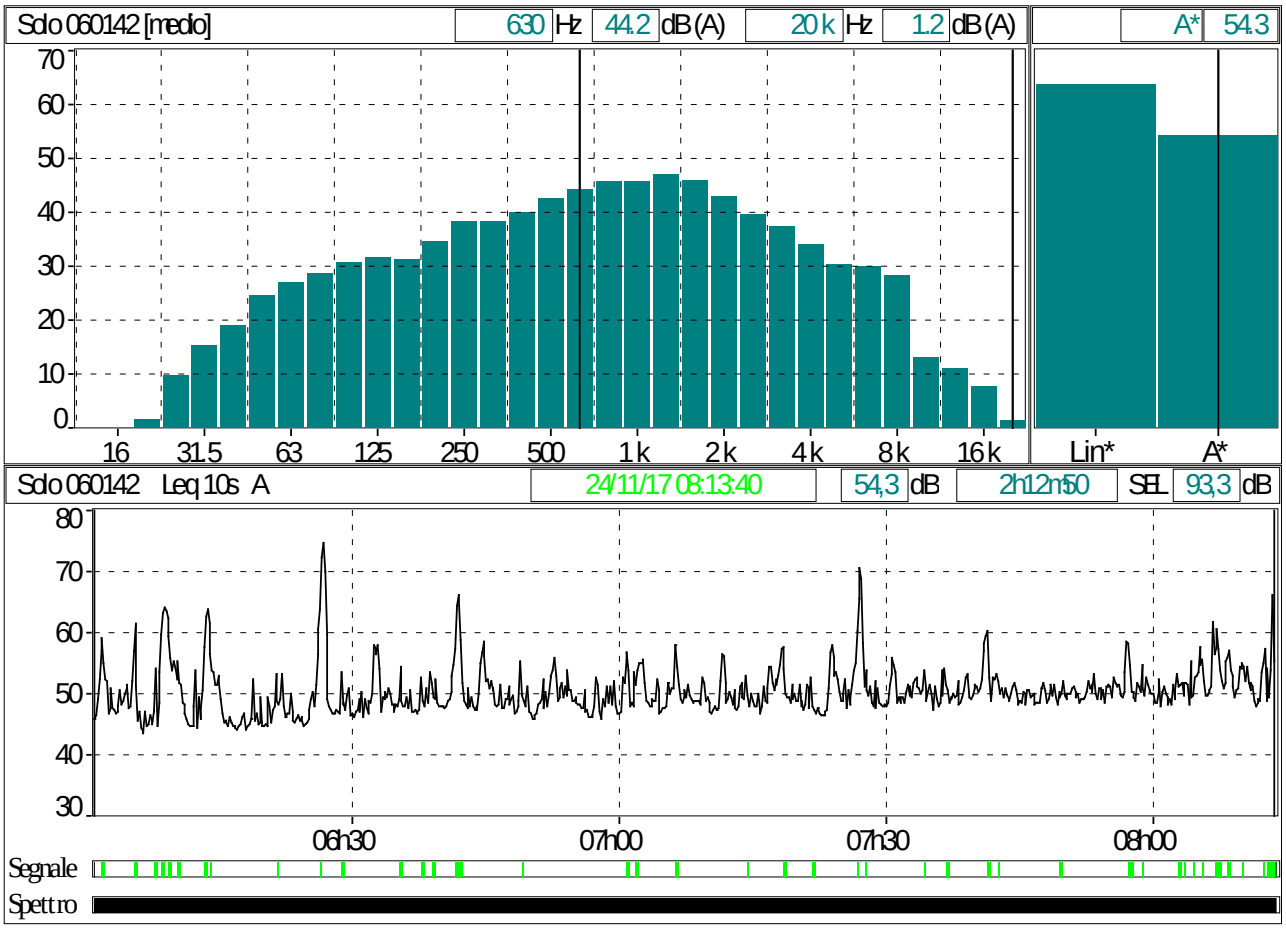


Figura 9*: Rilievo diurno – ore 06.00-08.13*

In merito al punto di rilievo, nella fascia oraria considerata come campione, si è ottenuto:

- **Nel periodo diurno: Lp=54,5 dBA nel punto di misura indicato**
- **Nel periodo notturno: Lp=51,9 dBA nel punto di misura indicato**

Rilievo n2 lato via Cesena

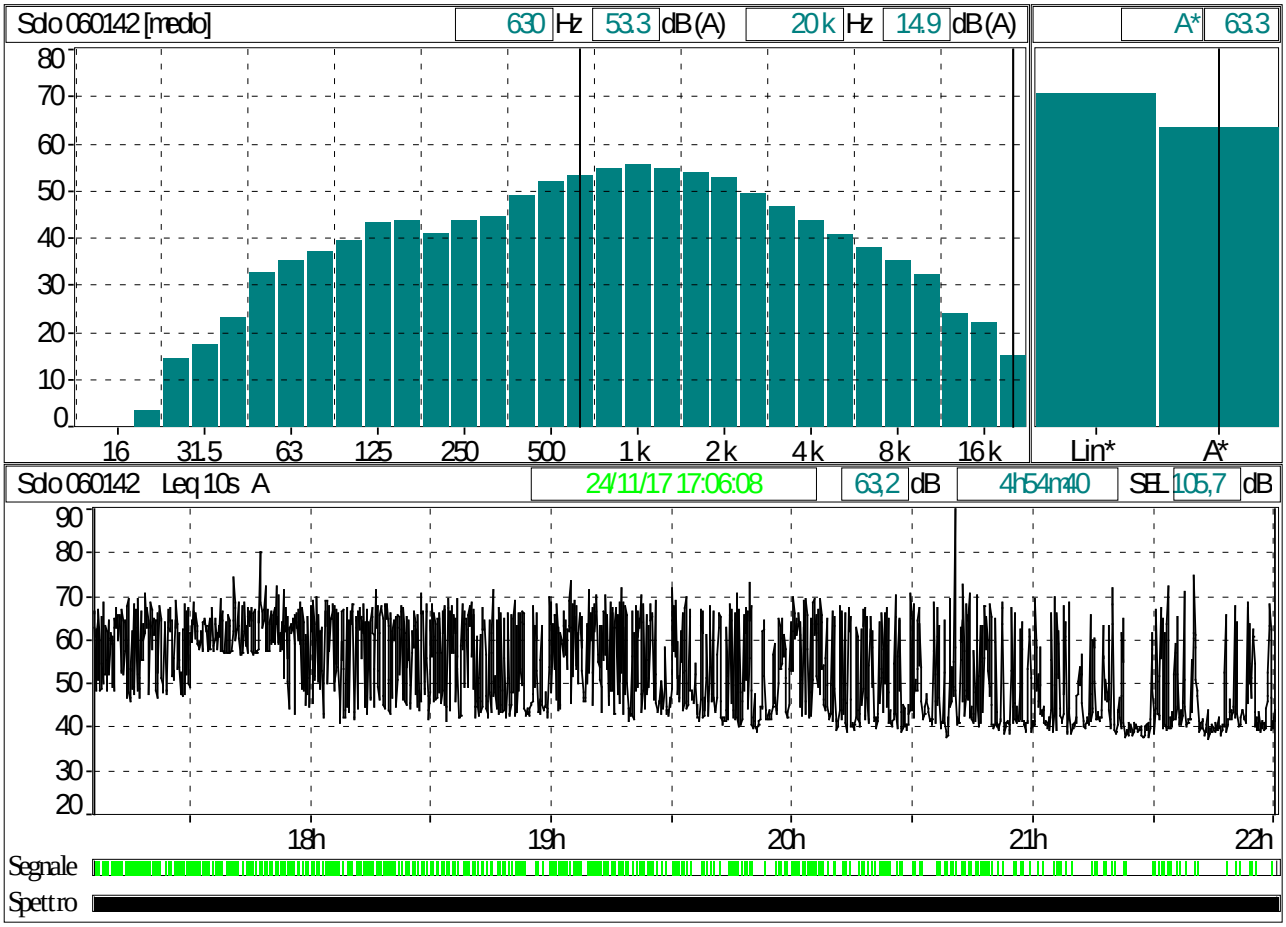


Figura 10: *Rilievo diurno – ore 17.06-22.00*

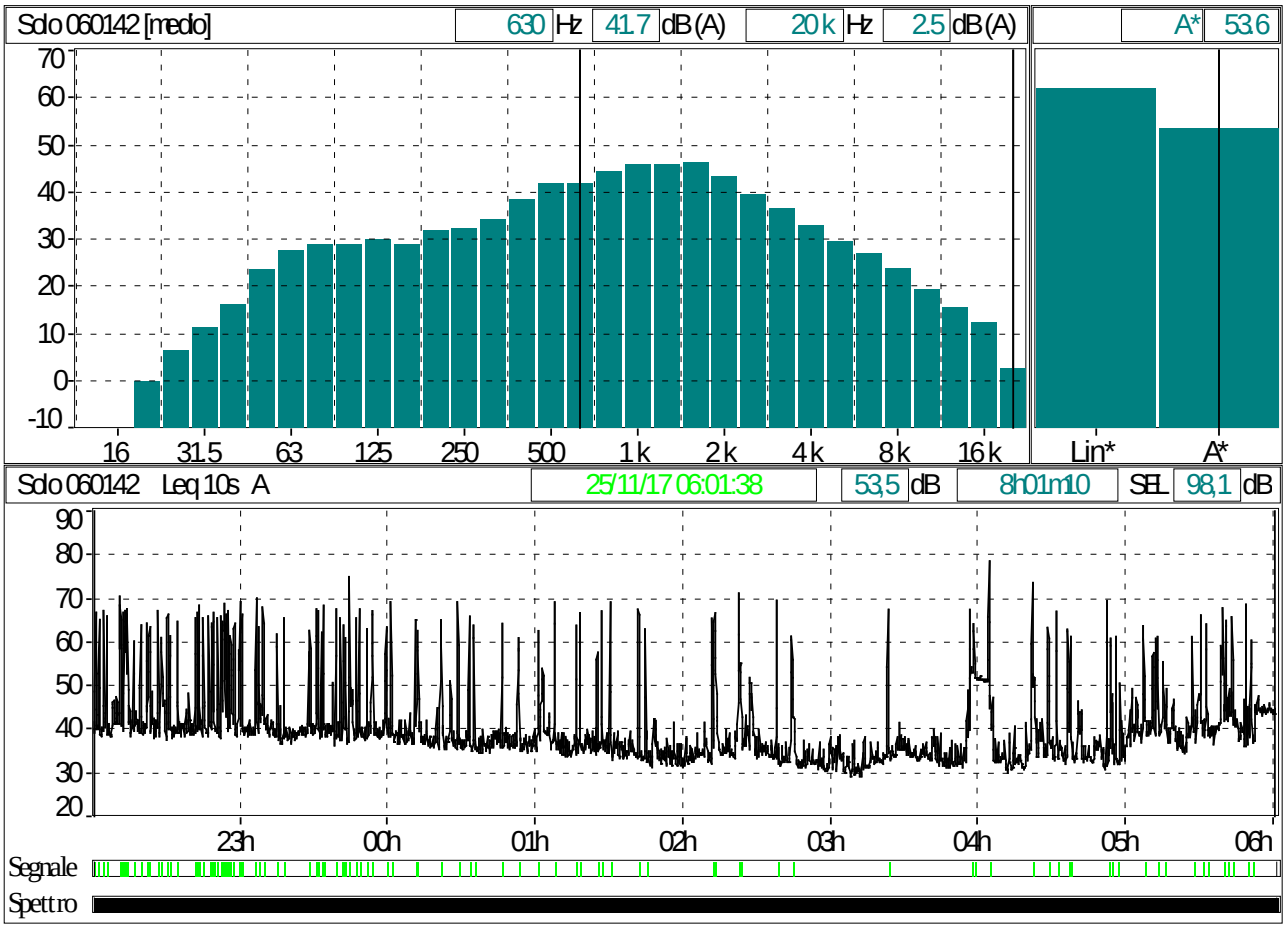


Figura 11: *Rilievo notturno – ore 22.00-06.00*

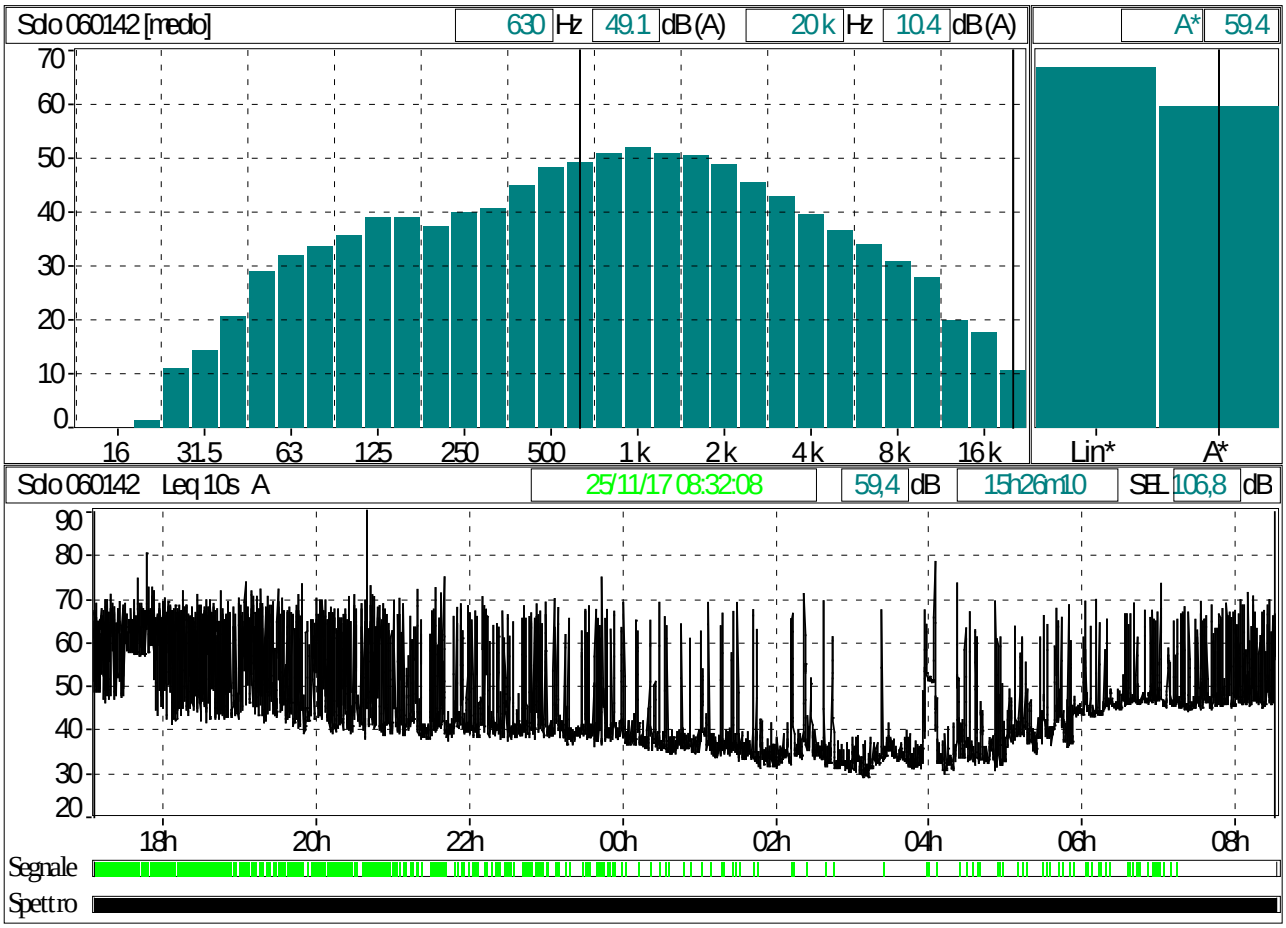


Figura 12: *Rilievo diurno – ore 06.00-08.32*

In merito al punto di rilievo, nella fascia oraria considerata come campione, si è ottenuto:

- **Nel periodo diurno: Lp=63,3 dBA nel punto di misura indicato**
- **Nel periodo notturno: Lp=53,6 dBA nel punto di misura indicato**

I valori rilevati sono inferiori ai limiti di fascia B previsti dal DPR 459/98.

7. CONCLUSIONI

Il clima acustico dell'area risulta idoneo alla realizzazione della lottizzazione in oggetto.

Il criterio differenziale non risulta applicabile in quanto le sorgenti disturbanti sono tutte di natura infrastrutturale.

Trattandosi di nuova realizzazione, si ricorda che dovrà essere rispettato il DPCM 05/12/1997 sui requisiti acustici passivi degli edifici.

Faenza, Novembre 2017

IL TECNICO COMPETENTE
IN ACUSTICA AMBIENTALE

DOTT. ING. DANIELE TASSINARI

Collaboratrice: Ing. Barbara Piancastelli

Allegati: Certificati di calibrazione strumenti

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 38171-A
Certificate of Calibration LAT 068 38171-A

- data di emissione *date of issue*	2016-10-25
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	STUDIO ASSOCIATO ENERGIA 48018 - FAENZA (RA)
- richiesta *application*	16-00003-T
- in data *date*	2016-01-07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Analizzatore
- costruttore *manufacturer*	01-dB
- modello *model*	Solo
- matricola *serial number*	60142
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016-10-25
- data delle misure *date of measurements*	2016-10-25
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 38170-A
Certificate of Calibration LAT 068 38170-A

- data di emissione *date of issue*	2016-10-25
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	STUDIO ASSOCIATO ENERGIA 48018 - FAENZA (RA)
- richiesta *application*	16-00003-T
- in data *date*	2016-01-07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	01-dB
- modello *model*	CAL21
- matricola *serial number*	51031159
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016-10-25
- data delle misure *date of measurements*	2016-10-25
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 38172-A
Certificate of Calibration LAT 068 38172-A

- data di emissione *date of issue*	2016-10-25
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	STUDIO ASSOCIATO ENERGIA 48018 - FAENZA (RA)
- richiesta *application*	16-00003-T
- in data *date*	2016-01-07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Filtri 1/3 ottave
- costruttore *manufacturer*	01-dB
- modello *model*	Solo
- matricola *serial number*	60142
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016-10-25
- data delle misure *date of measurements*	2016-10-25
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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

L.C.E. Laboratorio Certificazione Elettronica

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 38173-A
Certificate of Calibration LAT 068 38173-A

- data di emissione *date of issue*	2016-10-25
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	STUDIO ASSOCIATO ENERGIA 48018 - FAENZA (RA)
- richiesta *application*	16-00003-T
- in data *date*	2016-01-07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Microfono
- costruttore *manufacturer*	G.R.A.S.
- modello *model*	40AQ
- matricola *serial number*	59598
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016-10-25
- data delle misure *date of measurements*	2016-10-25
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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

s t u d i u m
p r o g e t t i

Ing. Alessandro Placci – www.studiumprogetti.it
Membro AIA – Associazione Italiana di Acustica
Acustica Ambientale, Acustica architettonica, Acustica edilizia, Acustica industriale, Ricerca e brevetti

Sede di Faenza
Corso Europa 54
48018 Faenza

Sede di Fusignano
Corso R. Emaldi, 103
48010 Fusignano

Comune di Imola (BO)

VALUTAZIONE PREVENTIVA DI COMPATIBILITA' ACUSTICA

RELATIVA AD UN'AREA DI POSSIBILE URBANIZZAZIONE
CON DESTINAZIONE RESIDENZIALE E COMMERCIALE
SITA A IMOLA NEI PRESSI DI VIA MONTANARA
AMBITI ANS C 2.4 E C 2.5

IL CONSULENTE ACUSTICO
Ing. Placci Alessandro

Ing. Alessandro Placci – www.studiumprogetti.it
Membro AIA – Associazione Italiana di Acustica
Acustica Ambientale, Acustica architettonica, Acustica edilizia, Acustica industriale, Ricerca e brevetti

INDICE

1 PREMESSA....3

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO....4

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEL TIPO DI ATTIVITA'....5

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO....7

4.1 Classificazione Acustica....7

5 ANALISI ACUSTICA DEL SITO....8

5.1 Sorgenti sonore dell'area....8
5.2 Sorgenti Sonore introdotte con l'intervento....8
5.3 Bersagli sensibili....8

6 RILIEVO FONOMETRICO....9

6.1 Strumentazione impiegata....9
6.2 Punti di misura....9
6.3 Valori rilevati....10

7 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL CLIMA ACUSTICO....11

8 VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'IMPATTO ACUSTICO....12

9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE....13

10 CONCLUSIONI....14

1 PREMESSA

Il presente studio ha come scopo la valutazione preventiva della compatibilità tra il clima acustico attuale e il progetto di un intervento di urbanizzazione di iniziativa privata con funzione residenziale e commerciale. Il progetto di urbanizzazione riguarda un'area ora agricola, posta a sud dell'abitato di Imola, nei pressi di Via Montanara, in espansione al quartiere Pedagna. Esso è ora allo stato embrionale poiché finalizzato semplicemente a manifestare l'interesse da parte di soggetti privati ad attuare l'intervento: questa manifestazione d'interesse è finalizzata a veder riconosciuto l'intervento tra le priorità programmatiche del POC di prossima elaborazione.

Lo studio quindi non intende configurarsi come Documentazione Previsionale di Clima acustico per la parte residenziale o come Documentazione di Impatto acustico per la parte commerciale, così come definite dall'art.8 della Legge 447/95. Esso, infatti, non sarà completo di tutte le informazioni richieste dalla normativa regionale per le D.P.C.A. e per le Do.Im.A, ma si limiterà ad affrontare sinteticamente la questione della compatibilità acustica attraverso:

- indagini fonometriche a campione;
- analisi del quadro normativo di riferimento;
- stima dei valori attesi in prossimità dei futuri bersagli sensibili dovuti alle sorgenti esistenti;
- qualificazione sintetica delle sorgenti introdotte con l'intervento e loro caratterizzazione acustica;
- individuazione preventiva di possibili criticità.

In questo modo sarà possibile anche indirizzare la futura progettazione di dettaglio affinché possa accogliere al proprio interno le soluzioni tecniche che dovessero risultare necessarie per ottimizzare la qualità ambientale dell'intervento, migliorando il comfort acustico delle nuove abitazioni e contenendo l'impatto delle nuove sorgenti che verranno introdotte.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

L'area oggetto di valutazione è collocata a sud del quartiere Pedagna di Imola. Essa è lambita dalla Via Montanara ad est e da altri terreni agricoli a sud e ad ovest.

In sostanza l'area di nuova urbanizzazione si pone come ampliamento del quartiere residenziale mediante l'utilizzo di terreno ora agricolo. Così facendo verrà spostato verso sud il confine del quartiere Pedagna.

L'utilizzo del territorio circostante è quindi prevalentemente residenziale a nord e agricolo nel restante intorno.

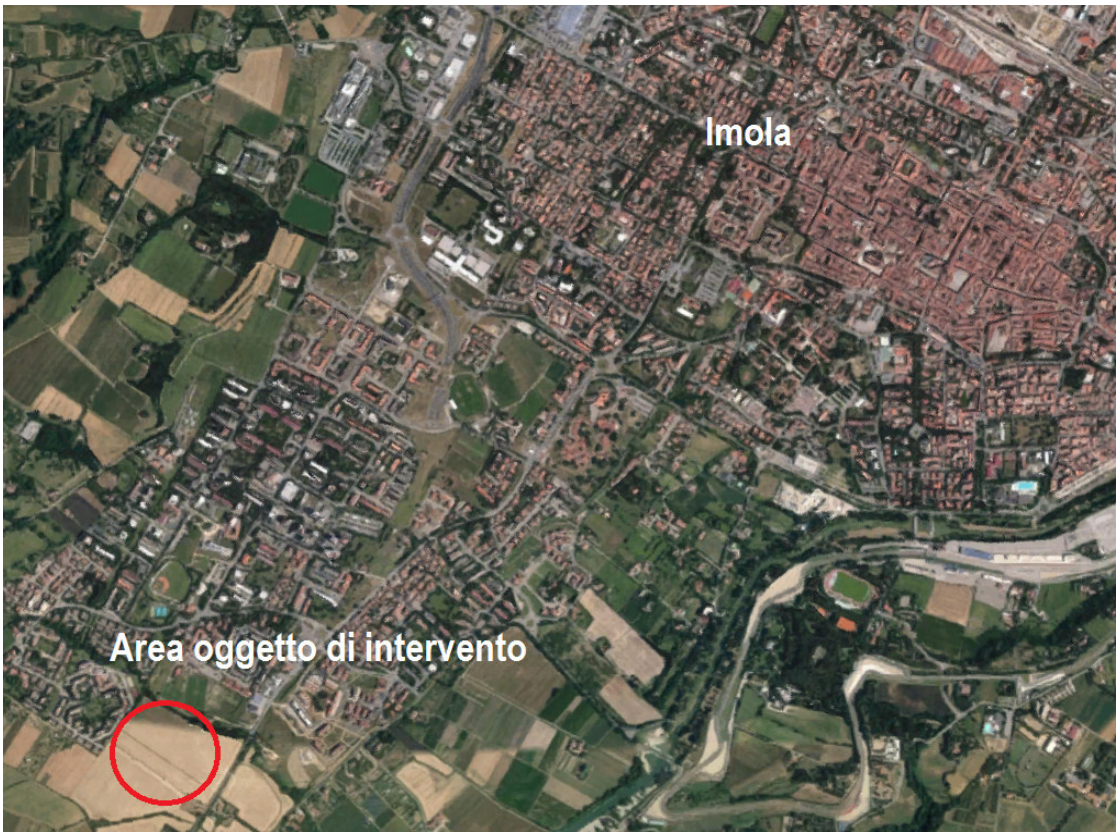


Immagine 1: Inquadramento territoriale dell'area dell'intervento: in rosso l'area oggetto di intervento.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEL TIPO DI ATTIVITA'

L'intervento si configura come urbanizzazione a destinazione prevalentemente residenziale (il 90 % della superficie in progetto), con una minima quota di superficie commerciale (il 10%).

Verranno pertanto realizzate le opere di urbanizzazione primaria, strade, impianti e servizi, così da permettere la futura costruzione di nuovi fabbricati.

Le nuove strade saranno di penetrazione e solamente a servizio delle nuove residenze e della nuova attività commerciale: non sono cioè previsti collegamenti tra strade ad alta percorrenza e i nuovi flussi veicolari saranno solamente quelli provenienti o destinati alle nuove abitazioni o al fabbricato commerciale.

Immagine 2: Schema di progetto.

Come si può vedere dalla planimetria, il progetto lascia inedificata la fascia di rispetto di 50 m lungo la Via Montanara. Oltre questo limite il primo fabbricato che si incontrerà sarà quello a destinazione commerciale, ivi collocato per sfruttare l'appetibilità dei flussi transitanti su Via Montanara.

Per il resto le strade di penetrazione distribuiranno i flussi destinati a raggiungere le nuove residenze. Ad oggi la suddivisione in lotti è abbozzata e potrà essere approfondita successivamente. Essa presenta un primo fabbricato residenziale posto a poco più di 100 m da Via Montanara, mentre tutti gli altri fabbricati residenziali saranno posti a distanze maggiori.

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO

4.1 Classificazione Acustica

L'intervento descritto al paragrafo precedente dovrà quindi essere valutato in termini di compatibilità con il clima acustico esistente per ciò che riguarda le residenze e di impatto acustico prodotto dalle sorgenti sonore introdotte per ciò che riguarda la nuova superficie commerciale.

A questo proposito si riporta di seguito uno stralcio del piano di classificazione acustica attualmente in vigore a Imola.

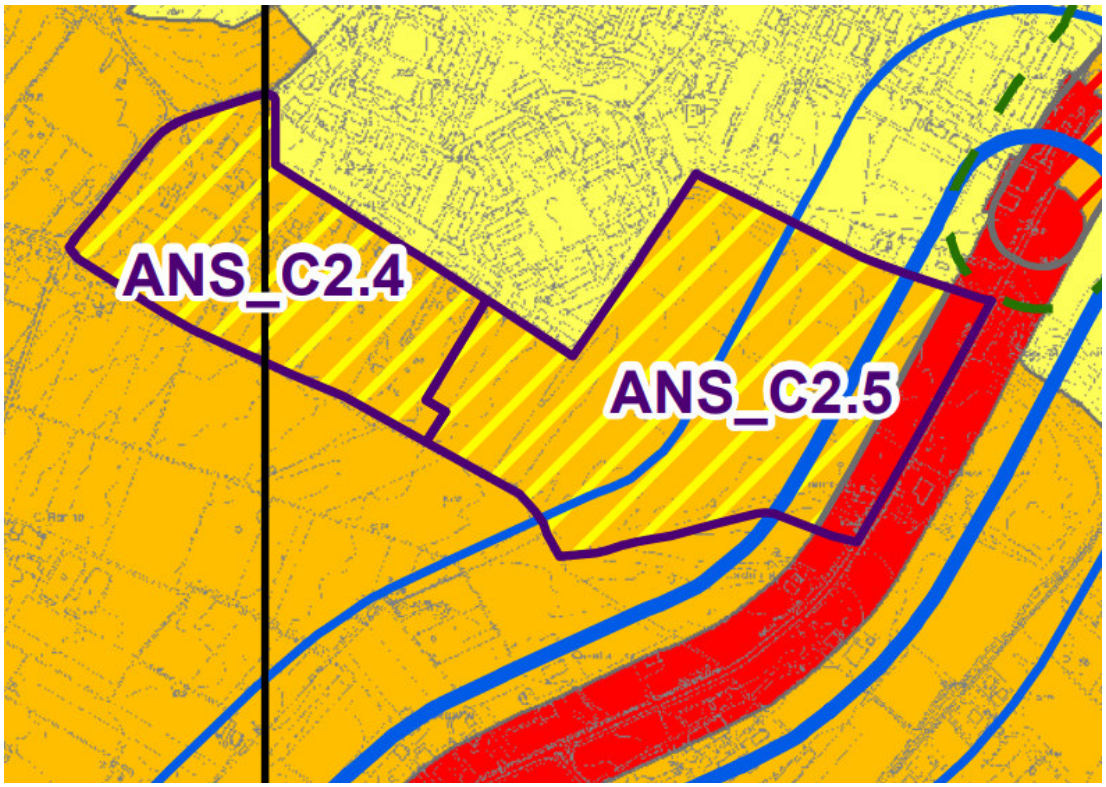


Immagine 3: Estratto del piano di classificazione acustica.

L'area è stata classificata in classe III attuale, ma in classe II di progetto. Per questa classe acustica sono stati stabiliti i seguenti limiti assoluti di rumorosità (cfr. Tab. B e C del DPCM 14 Novembre 1997):

CLASSE II

	Periodo di rif Diurno	Periodo di rif Notturno
max immissione *[dB(A)]*	***55***	***45***
max emissione *[dB(A)]*	***50***	***40***

5 ANALISI ACUSTICA DEL SITO

5.1 Sorgenti sonore dell'area

Relativamente alle sorgenti presenti si segnala principalmente il rumore prodotto dal traffico lungo Via Montanara. Essa è, infatti, la principale strada di collegamento tra Imola e gli abitati posti lungo la vallata del fiume Santerno. Per questo motivo è attraversata da importanti flussi di veicoli di tutte le tipologie: autovetture, moto, camion e corriere. L'intensità dei flussi è relativamente costante e la velocità di transito è relativamente contenuta (si stimano in media 70-80 Km/ora, anche se localmente il limite è inferiore).

Le restante sorgenti sonore, tutte secondarie rispetto a Via Montanara, sono legate alle attività agricole dei campi limitrofi.

5.2 Sorgenti Sonore introdotte con l'intervento

Le sorgenti sonore introdotte saranno:

- i flussi veicolari indotti dalla nuova residenza;
- i flussi veicolari indotti dalla nuova superficie commerciale;
- le sorgenti specifiche legate alla nuova attività commerciale (sorgenti impiantistiche, attività di carico e scarico, ecc).

5.3 Bersagli sensibili

Si individuano come bersagli sensibili gli edifici abitativi da realizzare. In particolare sarà necessario raggiungere il rispetto dei limiti assoluti di immissione definiti dalla classe II in prossimità di ciascun edificio residenziale.

6 RILIEVO FONOMETRICO

Per poter valutare il clima acustico della zona è stato effettuato un rilievo fonometrico. Il rilievo è stato effettuato dal tecnico scrivente con tecnica a campione.

6.1 Strumentazione impiegata

La campagna di rilievo fonometrico è stata effettuata nella giornata del 22 novembre. Tutte le misure sono state eseguite dal tecnico competente ing. Alessandro Placci (D.D. 114 del 15/03/2001), in condizioni di tempo sereno e vento con velocità mediamente inferiore a 5 m/sec. Le misure fonometriche sono state eseguite con la seguente strumentazione:

Tipo	Marca e modello	N. serie.	Tarato il	Cert.di tar. n.
Fonometro integratore, preamplificatore e e microfono	Delta Ohm - HD 2110 L con banco filtri terzi di ottava	16029881	13/12/2016	124 16003808 124 16003809
	Preamplificatore HD2110PEL	16008493	13/12/2016	124 16003811
	MC21E	167329	13/12/2016	124 16003811
Calibratore	Delta Ohm - HD 2020	16029881	13/12/2016	124 16003811

La strumentazione utilizzata risulta essere conforme a quanto previsto dal Decreto Ministeriale 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in attuazione dell'articolo 3, comma 1, lettera c), della Legge quadro 447/95. Il rilievo è stato condotto con asta microfonica tale da posizionare il microfono a 4 m di altezza.

Prima e dopo le misure è stata effettuata la calibrazione degli strumenti.

6.2 Punti di misura

Come punto di misura è stato individuato quello posto in corrispondenza del fabbricato residenziale più prossimo a Via Montanara. Esso è posto a circa 100 m da Via Montanara.

Immagine 4: Individuazione punto di misura P1.

6.3 Valori rilevati

Periodo diurno:

ore 16-16.10: Leq = 55,0 dB(A)

ore 18-18,10: Leq = 55,5 dB(A)

ore 20-20,10 Leq = 53,5 dB(A)

Periodo notturno

ore 22.30-22,40: Leq = 51,,5 dB(A)

ore 23-23,10: Leq = 49,,5 dB(A)

7 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL CLIMA ACUSTICO

I livelli rilevati evidenziano una rumorosità ambientale prossima ai limiti di immissione diurni e superiore ai limiti di immissione notturni della classe seconda.

Per avere un'esatta quantificazione del superamento del valore limite notturno sarebbe ovviamente necessario un approfondimento, con un rilievo in continuo di almeno 24 ore (sarebbe ancor meglio un rilievo su base settimanale).

Tuttavia è già possibile affermare che le prime abitazioni saranno sottoposte a valori di rumorosità superiori a 45 dB(A). Tali valori saranno verosimilmente compresi entro i limiti della classe III, classe per la quale è prevista la presenza di residenza. In altre parole, se da un lato essi superano la classe definita dal piano di classificazione acustica comunale, tuttavia si attestano su valori compatibili con la residenza.

Le abitazioni poste a maggiore distanza saranno raggiunte da una rumorosità via via inferiore, sia per effetto della divergenza geometrica, sia per l'effetto schermante dei corpi di fabbrica che si interporranno tra essi e Via Montanara.

In sintesi si può stimare che il superamento dei limiti della classe II avverrà solamente per il periodo notturno e solamente per i primi due fabbricati direttamente affacciati alla Via Montanara.

8 VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'IMPATTO ACUSTICO

Le sorgenti introdotte saranno come detto principalmente di due tipi: i flussi veicolari indotti dalle nuove residenze e le sorgenti specifiche legate al fabbricato commerciale.

I flussi indotti saranno relativamente bassi, poiché la maggior parte della nuova superficie realizzata è di tipo residenziale. Essi si riverseranno sulle strade interne (a fondo cieco e quindi senza interazioni con le altre strade di zona) e su Via Montanara.

Considerando gli elevati flussi esistenti su Via Montanara l'incremento stimato sarà dell'ordine di qualche punto percentuale. Poichè il rapporto tra la potenza sonora della sorgente stradale e i flussi da essa accolti è di tipo logaritmico, a fronte di un incremento di qualche punto percentuale in termini di flussi, l'incremento della potenza sonora in termini di dB sarà nullo.

I flussi indotti avranno quindi un impatto acustico trascurabile nei confronti del territorio circostante.

Questo accadrà anche grazie al fatto che il progetto prevede che il fabbricato commerciale sia raggiunto direttamente da Via Montanara, senza che i flussi da esso indotti si insinuino all'interno della lottizzazione residenziale.

Per quanto riguarda le sorgenti specifiche dell'attività commerciale (o delle attività commerciali) esse potranno essere agevolmente gestite in fase di progetto, con le modalità abituali. Sarà sufficiente porre per quanto possibile le sorgenti di maggior impatto nello spazio tra il fabbricato commerciale e la strada, o comunque rivolte verso la strada. Laddove questo non sarà possibile si procederà con l'introduzione di sistemi di mitigazioni quali schermature, silenziatori, griglie afoniche, ecc. I limiti da rispettare saranno non solo quelli di assoluti immissione, ma anche quelli differenziali di immissione.

In ogni caso anche questi impatti saranno facilmente gestibili attraverso una progettazione attenta.

9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Quanto agli interventi di mitigazione relativi alle sorgenti specifiche delle attività commerciali si rimanda ad una fase successiva di progettazione. Essi saranno agevolmente individuabili contestualmente all'intervento edilizio.

Quanto alla mitigazione delle immissioni notturne prodotte dal traffico transitante su Via Montanara nei confronti delle abitazioni in progetto, è utile fare fin da ora alcune considerazioni.

Innanzitutto tali mitigazioni saranno necessarie solamente per i primi due fabbricati affacciati verso Via Montanara e dovranno limitarsi a produrre attenuazioni dell'ordine di 3-5 dB (l'entità precisa di tale attenuazione sarà definita con i monitoriaggi fonometrici).

Vista la distanza dei fabbricati da Via Montanara e vista la loro altezza (verosimilmente almeno 3 piani fuori terra) l'introduzione di una barriera antirumore a ridosso della strada provinciale non sarebbe efficace allo scopo. Questo tipo di mitigazioni, infatti, risente di perdite di isolamento a distanze elevate a causa dei noti fenomeni di diffrazione sommitale. A questo si aggiunga che il fronte sul quale sarebbe possibile inserire una barriera è relativamente piccolo: alla diffrazione sommitale si aggiungerebbe quella laterale, con inevitabile perdita di efficacia a 100 m.

Non resta quindi che adottare soluzioni di dettaglio sui singoli fabbricati in progetto o comunque in loro prossimità. In particolare si potrà valutare di:

- realizzare barriere antirumore oppure rilevati in terra in prossimità dei fabbricati per proteggere l'area estera circostante ai fabbricati stessi;
- collocare preferibilmente gli spazi destinati al riposo verso l'interno della lottizzazione;
- collocare preferibilmente gli spazi di servizio (autorimesse, servizi igienici, ripostigli, ecc) sul lato dei fabbricati esposto al rumore proveniente da Via Montanara;
- proteggere le finestre e le porte-finestre degli spazi abitativi (cioè destinati alla permanenza di persone) con schermature laterali o frontali, doppie pelli, o con rientranze rispetto al filo della facciata (aperture in nicchia), con lo scopo di rendere il livello sonoro rilevabile ad 1 m dalla facciata inferiore ai limiti della classe II.

A tali accorgimenti, elencati a scopo esemplificativo e non certo esaustivo, si aggiunge il rispetto dell'isolamento acustico di facciata stabilito dal DPCM 5-12-97, decreto la cui applicabilità è ovviamente dovuta non solo ai fabbricati direttamente affacciati su Viale Montanara, ma a tutte le residenze in generale.

10 CONCLUSIONI

In base ai monitoraggi e ai rilievi effettuati, alle destinazioni d'uso attuali e previste dagli strumenti urbanistici vigenti, in base alle considerazioni effettuate con la presente relazione, si può affermare che l'intervento in progetto per la realizzazione di una nuova lottizzazione a destinazione residenziale e commerciale nei pressi di via Montanara a Imola , è compatibile con la rumorosità di zona e con le previsioni urbanistiche attuali.

Per mitigare la rumorosità esistente prodotta da Via Montanara (superiore ai limiti della classificazione acustica solo per il periodo diurno e solo per i fabbricati più vicini) sarà sufficiente integrare il progetto sulla base dei criteri che sono stati esposti in via del tutto esemplificativa al paragrafo 9.

L'impatto prodotto dalle sorgenti specifiche del fabbricato commerciale potrà essere agevolmente gestito in sede di progettazione del singolo intervento edilizio.

Faenza, 25 novembre 2017.

IL CONSULENTE ACUSTICO
IN ACUSTICA AMBIENTALE

Allegati:

- certificazione della strumentazione utilizzata.

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 16003811
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2020
- matricola *serial number*	16029881
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/13
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34786

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 16003811
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*	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 15-0720-01
Pistonofono - *Pistonphone*	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - *Multimeter*	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

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 ½ " – 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.	HD2020	16029881

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 16003811
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.]**
22.7	**1026.0**	**46.0**

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

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 16003811
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	2.37	±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	0.7		

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]
-38.32	12.226	0.00	-0.00	0.01	0.00	94.05	0.05	0.11	± 0.4
-38.32	122.486	0.00	-0.00	0.01	0.00	114.07	0.07		

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 16003808
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	16121434592
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/14
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34801

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 16003808
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 60651 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 - *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%.

Fonometro *Sound level meter*	**Livello sonoro** *Sound level*	**Frequenza** *Frequency*	**Incertezza** *Uncertainty*
	[dB]	**[Hz]**	**[dB]**
Regolazione della sensibilità acustica *Adjustment of acoustic sensitivity*	**94, 104, 114, 124**	**250, 1000**	**0.20**
Verifica con il calibratore acustico associato *Test with supplied sound calibrator*	**94, 104, 114, 124**	**250, 1000**	**0.15**
Risposta in frequenza - *Frequency response*	**25 ÷ 140**	**31.5 ÷ 16000**	**0.21 ÷ 0.36 ***
Rumore auto-generato con microfono *Self-generated noise with microphone*		**-**	**2.0**
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici *Self-generated noise with electrical input signal device*	**-**	**-**	**1.0**
Prove elettriche - *Electrical tests*	**25 ÷ 140**	**31.5 ÷ 16000**	**0.11 ÷ 0.16 ****
Calibratori acustici - *Sound calibrators*	**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 *First- line standards*	**Costruttore** *Manufacturer*	**Modello** *Model*	**Numero di serie** *Serial number*	**Certificato numero** *Certificate number*
Microfono - *Microphone*	**B&K**	**4180**	**2101416**	**INRIM 15-0720-01**
Pistonofono - *Pistonphone*	**B&K**	**4228**	**2163696**	**INRIM 15-0720-02**
Multimetro - *Multimeter*	**HP**	**3458A**	**2823A21870**	**INRIM 15-0715-01-05**

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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	16121434592
Preamplificatore - *Preamplifier*	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PEL	16008493
Cavo prolunga – Extension cable	-	-	-
Microfono - *Microphone*	PCB	377B02	167329
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - *Acoustic calibrator*	Delta Ohm	HD2020	16029881

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 diffracion effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension calble, 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 suplied with sound level meter*
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono – *Frequency response of sound level meter with microphone*
- 2.3 Ponderazioni di frequenza – *Frequency weightings*

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	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-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.

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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 laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.
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.]
22.8	1023	43.6

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 rererence level range is:

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

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The rererence 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.

SPL			Correzione *Correction*
Applicato *Applied*	Prima della messa in punto *Before adjustment*	Dopo la messa in punto *After adjustment*	
[dB]			
93.7	94.0	93.7	0.4

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	93.7	0.4	0.15
114.1	113.7		

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	-0.2	0.39	± 2.0
63	-0.3		± 1.5
125	-0.3		
250	-0.4		± 1.4
500	-0.4		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.4		± 1.6
4000	-0.4		
8000	-1.2	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-2.2	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-1.7		+ 3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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	18.4	15.7	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 misure 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 equivalente 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	19.5	1.0
A	14.4	
C	16.6	

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 specificati.

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]		[dB]		
21.52	Pos	0.0	0.17	±1.8
21.52	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* A	C	Z	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]				
31.5	-0.1	-0.2	-0.8	0.15	±2.0
63	-0.1	-0.2	-0.4		±1.5
125	-0.2	-0.2	-0.2		
250	-0.2	-0.2	-0.2		±1.4
500	-0.2	-0.2	-0.2		
1000	0.0	0.0	0.0		±1.1
2000	-0.2	-0.2	-0.3		±1.6
4000	-0.2	-0.1	-0.2		
8000	-0.3	-0.2	-0.3		+2.1 ; -3.1
12500	-0.4	-0.4	-0.3		+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.2	-0.1	-0.3		+3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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 e stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dB**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **66.26 mV.**

*The sound level meter level inearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point **94.0 dB**, specified in the instrucion manual, was obtained with an input signal level equal to **66.26 mV.***

Livello ingr. *Input level*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
126.0	0.0	0.12	
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	-0.1		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	-0.1		
69.0	-0.1		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	-0.1		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.0	0.1		
28.0	0.2		
27.0	0.2		
26.0	0.2		
25.0	0.4		

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 **94.0 dB**.

*The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level **94.0 dB.***

Campo di misura *Level range*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
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*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
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* ΔSPL FAST			Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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* Δ L			Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[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 sonoro. 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]	[dB]		
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

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]	[dB]		
IMPULSE MAX	20	-0.4	0.19	± 1.8
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.5		

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.
[Hz]		[dB]		
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	0.7		± 1.4
500	½ Negativo	0.7		

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
Gianni Mossa

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 16003808
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'approvazine 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
Gianni Mossa

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 16003809
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Filtri acustici
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	16121434592
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/14
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34802

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 16003809
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 - 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%.

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 15-0715-01-05

Strumentazione in taratura - *Instruments to be calibrated*

Costruttore *Manufacturer*	Modello *Model*	Ordine *Order*	Numero di serie *Serial number*
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	16121434592

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.]
22.8	1023	43.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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:

27 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	87.5	3.9	93.7
3.9	75.5	7.8	87.9
11.1	57.5	22.1	69.2
15.6	20.7	31.3	23.6
22.1	3.0	44.2	3.0
24.1	0.8	48.2	0.9
26.3	0.1	52.6	0.2
28.7	0.0	57.3	0.0
31.3	0.0	62.5	0.0
34.1	0.0	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.2
40.5	0.8	81.1	0.9
44.2	3.0	88.4	3.1
62.5	24.2	125.0	22.7
88.4	89.5	176.8	99.2
250.0	103.8	500.0	107.5
500.0	106.0	1000.0	106.7

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	97.4	15.6	94.2	31.3	94.3
15.6	94.2	31.3	87.1	62.5	84.4
44.2	79.9	88.4	67.6	176.8	71.3
62.5	22.4	125.0	52.6	250.0	23.8
88.4	3.0	176.8	3.3	353.5	2.9
96.4	0.8	192.8	0.4	385.5	0.7
105.1	0.2	210.2	-0.1	420.5	0.0
114.6	0.1	229.3	0.0	458.5	-0.1
125.0	0.0	250.0	0.0	500.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	545.3	0.0
148.6	0.2	297.3	0.1	594.6	0.1
162.1	0.8	324.2	0.6	648.4	0.7
176.8	3.0	353.5	2.8	707.1	3.0
250.0	24.9	500.0	24.1	1000.0	22.5
353.5	104.7	707.1	89.4	1414.2	98.0
1000.0	104.8	2000.0	101.9	4000.0	102.8
2000.0	104.6	4000.0	103.7	8000.0	102.9

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	88.1	125.0	91.7	250.0	92.8
125.0	84.4	250.0	86.1	500.0	89.3
353.6	81.5	707.2	67.6	1414.4	71.6
500.0	22.6	1000.0	52.6	2000.0	23.8
707.1	3.1	1414.2	3.5	2828.4	3.0
771.0	0.8	1542.0	0.4	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	0.0
917.0	0.2	1834.0	0.0	3668.0	-0.1
1000.0	0.0	2000.0	0.0	4000.0	0.0
1090.5	0.1	2181.0	0.0	4362.0	0.0
1189.2	0.3	2378.4	0.1	4756.8	0.1
1296.8	0.9	2593.6	0.7	5187.2	0.7
1414.2	3.0	2828.4	2.9	5656.8	3.0
2000.0	24.9	4000.0	24.1	8000.0	22.6
2828.4	100.2	5656.8	89.1	11313.6	93.2
8000.0	100.4	16000.0	96.8	32000.0	94.4
16000.0	99.7	32000.0	97.3	64000.0	94.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	90.1	1000.0	85.9
1000.0	86.0	2000.0	80.7
2828.8	78.7	5657.6	74.3
4000.0	22.6	8000.0	24.8
5656.8	3.1	11313.6	3.1
6168.0	0.9	12336.0	0.8
6727.2	0.3	13454.4	0.3
7336.0	0.2	14672.0	0.1
8000.0	0.0	16000.0	0.0
8724.0	0.2	17448.0	0.1
9513.6	0.3	19027.2	0.2
10374.4	1.0	20748.8	0.6
11313.6	3.1	22627.2	3.1
16000.0	25.0	32000.0	87.9
22627.2	91.1	45254.4	88.1
64000.0	91.7	128000.0	87.7
128000.0	91.1	200000.0	82.1

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]	ΔΣ [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	0.1
	2000.0	0.1
4k	3668.0	0.0
	5187.2	-0.0
	4000.0	-0.0
8k	7336.0	0.0
	10374.4	-0.1

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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*	ΔLeq 31.5 Hz	ΔLeq 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	0.1	0.0
97	0.0	0.0
92	0.0	0.0
87	0.0	0.0
82	0.0	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	0.1	0.0
47	0.0	0.0
42	-0.1	0.0
37	-0.1	0.0
32	0.0	0.0
31	-0.1	0.0
30	0.0	0.0
29	0.0	0.0
28	0.0	0.0
27	-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*	ΔLeq 31.5 Hz	ΔLeq 16k Hz
[dB]			
37÷ 137	135	0.0	0.0
	55	0.0	0.0
27÷ 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 vobulato 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 vobulazione: 55.0 s
Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.
Leq averaging time:

Filtro *Filter* [Hz]	ΔLEQ [dB]
31.5	-0.0
63	-0.1
125	-0.1
250	-0.1
500	-0.0
1k	-0.1
2k	-0.1
4k	-0.0
8k	-0.2
16k	-0.3

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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:

48000 kHz.

Filtro *Filter* [Hz]	Att. relativa *Relative Att.* [dB]
31.5	94.4
63	93.5
125	93.6
250	95.1
500	102.2
1k	89.9
2k	92.9
4k	93.9
8k	89.8
16k	88.8

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
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

s t u d i u m
p r o g e t t i

Ing. Alessandro Placci – www.studiumprogetti.it
Membro AIA – Associazione Italiana di Acustica
Acustica Ambientale, Acustica architettonica, Acustica edilizia, Acustica industriale, Ricerca e brevetti

Sede di Faenza
Corso Europa 54
48018 Faenza

Sede di Fusignano
Corso R. Emaldi, 103
48010 Fusignano

Comune di Imola (BO)

VALUTAZIONE PREVENTIVA DI COMPATIBILITA' ACUSTICA

RELATIVA AD UN'AREA
CON DESTINAZIONE RESIDENZIALE
SITA A IMOLA NEI PRESSI DI VIA PIRANDELLO E VIA SANTA LUCIA
AMBITO ANS C 1.1

IL CONSULENTE ACUSTICO
Ing. Placci Alessandro

INDICE

1 PREMESSA....3

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO....4

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEL TIPO DI ATTIVITA'....5

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO....7

4.1 Classificazione Acustica....7

5 ANALISI ACUSTICA DEL SITO....8

5.1 Sorgenti sonore dell'area....8
5.2 Sorgenti Sonore introdotte con l'intervento....8
5.3 Bersagli sensibili....8

6 RILIEVO FONOMETRICO....9

6.1 Strumentazione impiegata....9
6.2 Punti di misura....9
6.3 Valori rilevati....10

7 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL CLIMA ACUSTICO....11

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE....12

9 CONCLUSIONI....14

1 PREMESSA

Il presente studio ha come scopo la valutazione preventiva della compatibilità tra il clima acustico attuale e il progetto di un intervento di urbanizzazione di iniziativa privata con funzione residenziale o affine. Il progetto di urbanizzazione riguarda un'area ora non edificata, posta a sud dell'abitato di Imola, all'incrocio tra Via Pirandello e Via Santa Lucia.

L'area è già stata inclusa negli ambiti ammessi alla sottoscrizione dell'Accordo art. 18 L.R. 20/2000 e l'accordo stesso è già stato sottoscritto in data 27711/2017. Il presente studio è finalizzato alla predisposizione dei documenti del POC da parte del Comune di Imola.

Questo studio non intende configurarsi come Documentazione Previsionale di Clima acustico, così come definita dall'art.8 della Legge 447/95. Esso, in questa fase, non risulterà ancora completo di tutte le informazioni richieste dalla normativa regionale per le D.P.C.A. e pertanto si rimanda a quell'approfondimento successivo per ogni valutazione definitiva.

Questo studio si limiterà ad affrontare sinteticamente la questione della compatibilità acustica attraverso:

- indagini fonometriche a campione;
- analisi del quadro normativo di riferimento;
- stima dei valori attesi in prossimità dei futuri bersagli sensibili dovuti alle sorgenti esistenti;
- qualificazione sintetica delle sorgenti introdotte con l'intervento e loro caratterizzazione acustica;
- individuazione preventiva di possibili criticità.

In questo modo sarà possibile anche indirizzare la futura progettazione di dettaglio affinché possa accogliere al proprio interno le soluzioni tecniche che dovessero risultare necessarie per ottimizzare la qualità ambientale dell'intervento, migliorando il comfort acustico delle nuove abitazioni.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

L'area oggetto di valutazione è collocata a sud del centro di Imola. Essa è lambita a nord-est da Via Pirandello, a nord-ovest da Via Santa Lucia e sugli altri due lati da terreni non urbanizzati.

L'utilizzo del territorio circostante è di tipo misto: sono presenti in prevalenza residenze ma anche un supermercato molto frequentato a ovest e un plesso scolastico a est.

Immagine 1: Inquadramento territoriale dell'area dell'intervento: in rosso l'area oggetto di intervento.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEL TIPO DI ATTIVITA'

L'intervento si configura come urbanizzazione a destinazione residenziale o affine.

Verranno pertanto realizzate le opere di urbanizzazione primaria, strade, impianti e servizi, così da permettere la futura costruzione di nuovi fabbricati.

Immagine 2: Vista satellitare di dettaglio.

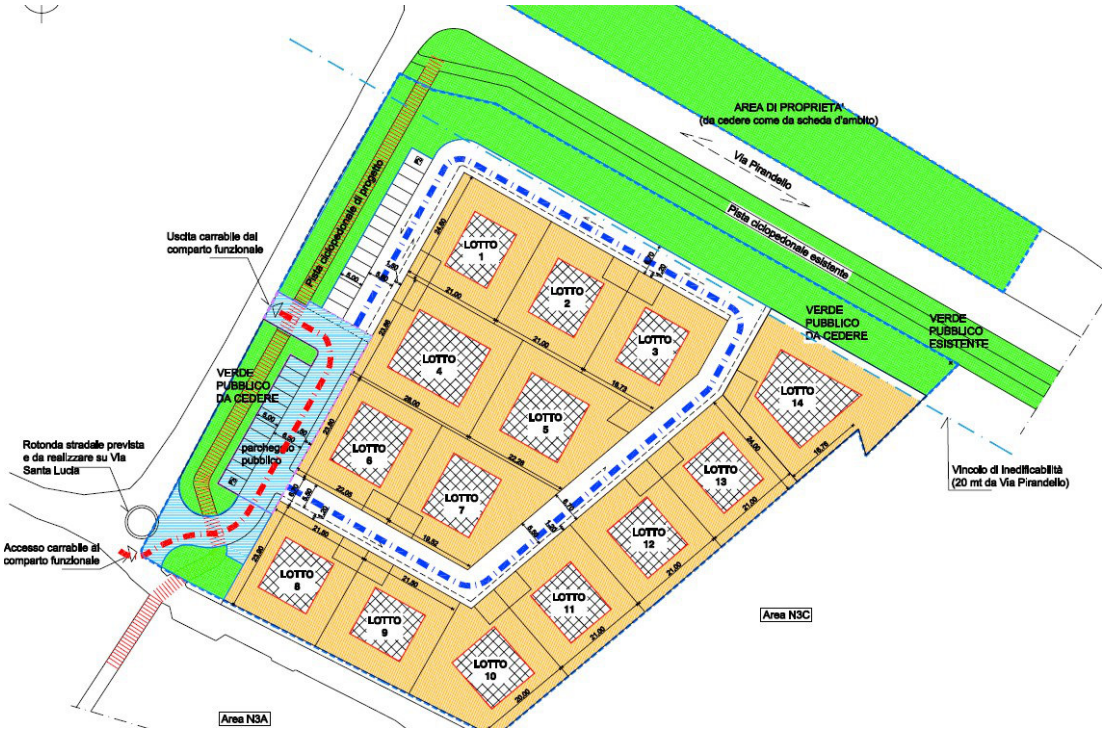


Immagine 3: Schema di progetto.

Le nuove strade saranno di penetrazione e solamente a servizio delle nuove residenze: non sono cioè previsti collegamenti tra strade ad alta percorrenza e i nuovi flussi veicolari saranno solamente quelli provenienti o destinati alle nuove abitazioni .

L'accesso alla viabilità interna avverrà da Via Santa Lucia mediante una nuova rotatoria.

Sia su Via Pirandello, sia su Via Santa Lucia il progetto prevede un arretramento dei fronti edificati e la realizzazione di due ampie aree a verde.

Ad oggi la suddivisione in lotti è abbozzata e, nel rispetto della normativa, potrà essere approfondita e modificata successivamente. Essa presenta tre lotti (i numeri 1, 2 e 3) con aree di massimo ingombro degli edifici a circa 30 m dal margine sud di Via Pirandello e un lotto (il n.14) con area di massimo ingombro del fabbricato realizzabile, posta a circa 25 m. In entrambi i casi, si tratta di distanze ben oltre i 20 m previsti dalla normativa come fascia di rispetto per la viabilità di quel livello.

Per tutti i fabbricati è prevista un'altezza massima pari a 3 piani fuori terra.

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO

4.1 Classificazione Acustica

L'intervento descritto al paragrafo precedente dovrà quindi essere valutato in termini di compatibilità con il clima acustico esistente.

A questo proposito si riporta di seguito uno stralcio del piano di classificazione acustica attualmente in vigore a Imola.

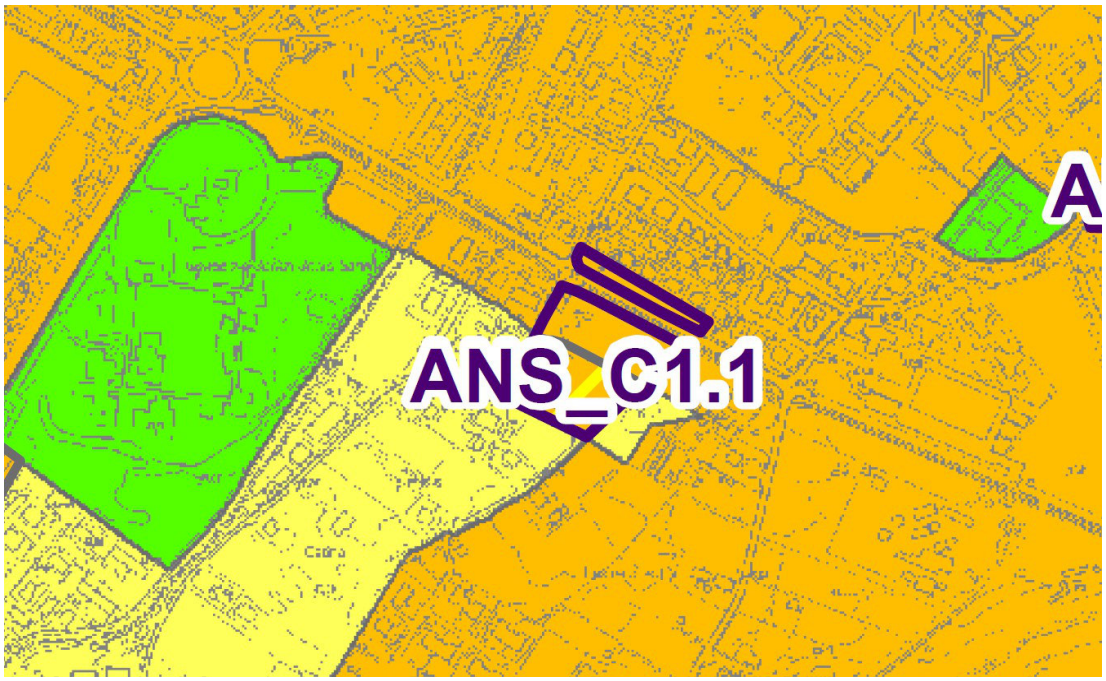


Immagine 4: Estratto del piano di classificazione acustica.

L'area è stata classificata in classe III attuale e in classe III di progetto. Per questa classe acustica sono stati stabiliti i seguenti limiti assoluti di rumorosità (cfr. Tab. B e C del DPCM 14 Novembre 1997):

CLASSE III

	Periodo di rif Diurno	Periodo di rif Notturno
max immissione *[dB(A)]*	***60***	***50***
max emissione *[dB(A)]*	***55***	***45***

5 ANALISI ACUSTICA DEL SITO

5.1 Sorgenti sonore dell'area

Relativamente alle sorgenti presenti si segnala principalmente il rumore prodotto dal traffico lungo Via Pirandello. Essa è, infatti, una strada di attraversamento tra i quartieri nella zona a sud del centro di Imola. Per questo motivo è attraversata da importanti flussi di veicoli di tutte le tipologie: autovetture, moto e corriere. L'intensità dei flussi è relativamente costante.

Via Santa Lucia, rispetto a Via Pirandello è secondaria.

5.2 Sorgenti Sonore introdotte con l'intervento

Le sorgenti sonore introdotte saranno i flussi veicolari indotti dalla nuova residenza. Poichè la viabilità progettata è esclusivamente di penetrazione, tali flussi si riverseranno integralmente su Via Santa Lucia e Via Pirandello. Essi tuttavia, data la destinazione d'uso, saranno comunque relativamente contenuti rispetto ai flussi esistenti.

5.3 Bersagli sensibili

Si individuano come bersagli sensibili gli edifici abitativi da realizzare. In particolare sarà necessario raggiungere il rispetto dei limiti assoluti di immissione definiti dalla classe III in prossimità di ciascun edificio residenziale.

6 RILIEVO FONOMETRICO

Per poter valutare il clima acustico della zona è stato effettuato un rilievo fonometrico. Il rilievo è stato effettuato dal tecnico scrivente con tecnica a campione.

6.1 Strumentazione impiegata

La campagna di rilievo fonometrico è stata effettuata nella giornata del 27 novembre. Tutte le misure sono state eseguite dal tecnico competente ing. Alessandro Placci (D.D. 114 del 15/03/2001), in condizioni di tempo sereno e vento con velocità mediamente inferiore a 5 m/sec. Le misure fonometriche sono state eseguite con la seguente strumentazione:

Tipo	Marca e modello	N. serie.	Tarato il	Cert.di tar. n.
Fonometro integratore, preamplificatore e e microfono	Delta Ohm - HD 2110 L con banco filtri terzi di ottava	16029881	13/12/2016	124 16003808 124 16003809
	Preamplificatore HD2110PEL	16008493	13/12/2016	124 16003811
	MC21E	167329	13/12/2016	124 16003811
Calibratore	Delta Ohm - HD 2020	16029881	13/12/2016	124 16003811

La strumentazione utilizzata risulta essere conforme a quanto previsto dal Decreto Ministeriale 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in attuazione dell'articolo 3, comma 1, lettera c), della Legge quadro 447/95. Il rilievo è stato condotto con asta microfonica tale da posizionare il microfono a 4 m di altezza.

Prima e dopo le misure è stata effettuata la calibrazione degli strumenti.

6.2 Punti di misura

Come punto di misura è stato individuato quello posto in corrispondenza del fabbricato residenziale più prossimo a Via Pirandello. Esso è posto a circa 25 m dal bordo strada.

Immagine 5: Individuazione punto di misura P1.

6.3 Valori rilevati

Periodo diurno:

ore 16-16.10: Leq = 63,0 dB(A)

ore 18-18,10: Leq = 64,0 dB(A)

ore 20-20,10 Leq = 63,5 dB(A)

Periodo notturno

ore 22.30-22,40: Leq = 60,5 dB(A)

ore 23-23,10: Leq = 59,0 dB(A)

7 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL CLIMA ACUSTICO

I livelli rilevati evidenziano una rumorosità ambientale di poco superiore ai limiti di immissione diurni e superiore ai limiti di immissione notturni della classe terza.

Si ribadisce che per avere un'esatta quantificazione della rumorosità ed in particolare del superamento del valore limite notturno, si rimanda ad un approfondimento, con un rilievo in continuo di almeno 24 ore.

Fatte salve le successive verifiche puntuali e più approfondite, per ora è possibile affermare che, in assenza di interventi di mitigazione, le prime abitazioni affacciate a Via Pirandello sarebbero sottoposte a valori di rumorosità superiori ai limiti della classe III.

Le abitazioni poste a maggiore distanza sarebbero raggiunte da una rumorosità via via inferiore, sia per effetto della divergenza geometrica, sia per l'effetto schermante dei corpi di fabbrica che si interporranno tra essi e Via Pirandello.

Si osserva infine che durante il rilievo, anche di notte, è stato notato che i veicoli in transito viaggiano a velocità sostenuta, verosimilmente spesso molto al di sopra dei 50 Km/h consentiti. Ciò incide negativamente ed in misura consistente rispetto ai valori minimi di rumorosità consentiti.

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Al termine dei successivi approfondimenti di cui si è detto, se permangono i risultati ora riscontrati, sarà necessario valutare l'opportunità di un progetto di mitigazione della rumorosità di Via Pirandello.

Detto intervento di mitigazione potrà essere articolato in più sotto interventi, di seguito elencati a titolo esemplificativo:

1. adottare provvedimenti e/o sistemi che riducano la velocità dei veicoli in transito, così che, riducendo la velocità di transito, venga ridotta anche la rumorosità prodotta;
2. valutare la realizzazione di un intervento di mitigazione tipo rilevato o barriera acustica nell'area a verde lasciata libera tra le prime abitazioni e l'attuale pista ciclabile che costeggia Via Pirandello:, la cui altezza e caratteristiche dipenderanno anch'esse dalle risultanze di un rilievo fonometrico più approfondito;
3. ragionare sulle altezze dei fabbricati, anche in relazione alla quota del terreno interna alla lottizzazione, tenendo conto che l'altezza dei fabbricati incide su ogni intervento di mitigazione di tipo rilevato o barriera acustica;
4. integrare le soluzioni precedenti con soluzioni di dettaglio sui singoli fabbricati in progetto, come ad esempio:
    - collocare preferibilmente gli spazi destinati al riposo verso l'interno della lottizzazione;
    - collocare preferibilmente gli spazi di servizio (autorimesse, servizi igienici, ripostigli, ecc) sul lato dei fabbricati più esposto al rumore;
    - proteggere le finestre e le porte-finestre degli spazi abitativi che risultassero esposte a valori superiori alla classe III mediante la realizzazione di schermature laterali o frontali, doppie pelli, o rientranze rispetto al filo della facciata (aperture in nicchia), con lo scopo di rendere il livello sonoro rilevabile ad 1 m dalla facciata inferiore ai limiti della classe III. Tutto questo potrà essere meglio specificato successivamente, anche alla luce degli studi più approfonditi di cui si è detto, fermo restando l'obbligo di rispettare i limiti definiti dal DPCM 5-12-97 per l'isolamento acustico dei fabbricati.

Infine si coglie l'occasione per una valutazione più ampia sullo scenario acustico riscontrato in loco.

Attualmente su Via Pirandello sono presenti numerosissime abitazioni poste a distanza anche inferiore a quella alla quale saranno realizzate le abitazioni in progetto. Queste abitazioni esistenti sono già ora sottoposte a livelli di rumorosità ben superiori ai limiti della classe acustica di zona, in quanto non sono schermate da nessun intervento di mitigazione di tipo rilevato o barriera antirumore.

9 CONCLUSIONI

In base ai monitoraggi e ai rilievi effettuati, alle destinazioni d'uso attuali e previste dagli strumenti urbanistici vigenti, in base alle considerazioni effettuate con la presente relazione, si può affermare che l'intervento in progetto per la realizzazione di una nuova lottizzazione a destinazione residenziale o affine nel comparto C 1.1. posto all'angolo tra Via Pirandello e Via Santa Lucia a Imola , è compatibile con la rumorosità di zona e con le previsioni urbanistiche attuali. Dovranno essere completate e approfondite le rilevazioni sulla rumorosità e laddove questi primi dati fin qui rilevati fossero confermati, si dovranno valutare, in sede di progettazione, lle mitigazioni e gli accorgimenti ipotizzati e descritti sinteticamente al paragrafo 8.

Faenza, 27 novembre 2017.

IL CONSULENTE ACUSTICO
IN ACUSTICA AMBIENTALE

Allegati:

- certificazione della strumentazione utilizzata.

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 16003811
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2020
- matricola *serial number*	16029881
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/13
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34786

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 16003811
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*	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 15-0720-01
Pistonofono - *Pistonphone*	B&K	4228	2163696	INRIM 15-0720-02
Multimetro - *Multimeter*	HP	3458A	2823A21870	INRIM 15-0715-01-05

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 ½ " – 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.	HD2020	16029881

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 16003811
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.]**
22.7	**1026.0**	**46.0**

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

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 16003811
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	2.37	±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	0.7		

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]
-38.32	12.226	0.00	-0.00	0.01	0.00	94.05	0.05	0.11	± 0.4
-38.32	122.486	0.00	-0.00	0.01	0.00	114.07	0.07		

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 16003808
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	16121434592
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/14
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34801

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 16003808
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 60651 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 - *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%.

Fonometro *Sound level meter*	**Livello sonoro** *Sound level*	**Frequenza** *Frequency*	**Incertezza** *Uncertainty*
	[dB]	**[Hz]**	**[dB]**
Regolazione della sensibilità acustica *Adjustment of acoustic sensitivity*	**94, 104, 114, 124**	**250, 1000**	**0.20**
Verifica con il calibratore acustico associato *Test with supplied sound calibrator*	**94, 104, 114, 124**	**250, 1000**	**0.15**
Risposta in frequenza - *Frequency response*	**25 ÷ 140**	**31.5 ÷ 16000**	**0.21 ÷ 0.36 ***
Rumore auto-generato con microfono *Self-generated noise with microphone*		**-**	**2.0**
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici *Self-generated noise with electrical input signal device*	**-**	**-**	**1.0**
Prove elettriche - *Electrical tests*	**25 ÷ 140**	**31.5 ÷ 16000**	**0.11 ÷ 0.16 ****
Calibratori acustici - *Sound calibrators*	**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 *First- line standards*	**Costruttore** *Manufacturer*	**Modello** *Model*	**Numero di serie** *Serial number*	**Certificato numero** *Certificate number*
Microfono - *Microphone*	**B&K**	**4180**	**2101416**	**INRIM 15-0720-01**
Pistonofono - *Pistonphone*	**B&K**	**4228**	**2163696**	**INRIM 15-0720-02**
Multimetro - *Multimeter*	**HP**	**3458A**	**2823A21870**	**INRIM 15-0715-01-05**

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

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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	16121434592
Preamplificatore - *Preamplifier*	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PEL	16008493
Cavo prolunga – Extension cable	-	-	-
Microfono - *Microphone*	PCB	377B02	167329
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - *Acoustic calibrator*	Delta Ohm	HD2020	16029881

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 diffracion effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension calble, 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 suplied with sound level meter*
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono – *Frequency response of sound level meter with microphone*
- 2.3 Ponderazioni di frequenza – *Frequency weightings*

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	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-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.

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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 laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.
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.]
22.8	1023	43.6

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 rererence level range is:

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

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The rererence 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.

SPL			Correzione *Correction*
Applicato *Applied*	Prima della messa in punto *Before adjustment*	Dopo la messa in punto *After adjustment*	
[dB]			
93.7	94.0	93.7	0.4

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	93.7	0.4	0.15
114.1	113.7		

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	-0.2	0.39	± 2.0
63	-0.3		± 1.5
125	-0.3		
250	-0.4		± 1.4
500	-0.4		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.4		± 1.6
4000	-0.4		
8000	-1.2	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-2.2	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-1.7		+ 3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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	18.4	15.7	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 misure 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 equivalente 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	19.5	1.0
A	14.4	
C	16.6	

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 specificati.

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]		[dB]		
21.52	Pos	0.0	0.17	±1.8
21.52	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* A	C	Z	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]				
31.5	-0.1	-0.2	-0.8	0.15	±2.0
63	-0.1	-0.2	-0.4		±1.5
125	-0.2	-0.2	-0.2		
250	-0.2	-0.2	-0.2		±1.4
500	-0.2	-0.2	-0.2		
1000	0.0	0.0	0.0		±1.1
2000	-0.2	-0.2	-0.3		±1.6
4000	-0.2	-0.1	-0.2		
8000	-0.3	-0.2	-0.3		+2.1 ; -3.1
12500	-0.4	-0.4	-0.3		+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.2	-0.1	-0.3		+3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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 e stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dB**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **66.26 mV.**

*The sound level meter level inearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point **94.0 dB**, specified in the instrucion manual, was obtained with an input signal level equal to **66.26 mV.***

Livello ingr. *Input level*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
126.0	0.0	0.12	
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	-0.1		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	-0.1		
69.0	-0.1		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	-0.1		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.0	0.1		
28.0	0.2		
27.0	0.2		
26.0	0.2		
25.0	0.4		

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 **94.0 dB**.

*The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level **94.0 dB.***

Campo di misura *Level range*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
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*	ΔLeq	Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
[dB]			
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* ΔSPL FAST			Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
[dB]				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003808
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* Δ L			Incertezza *Uncertainty*	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[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 sonoro. 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]	[dB]		
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

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]	[dB]		
IMPULSE MAX	20	-0.4	0.19	± 1.8
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.5		

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.
[Hz]		[dB]		
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	0.7		± 1.4
500	½ Negativo	0.7		

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
Gianni Mossa

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 16003808
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'approvazine 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
Gianni Mossa

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 16003809
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016-12-15
- cliente *customer*	Tecnopound S.r.l. Via Val Venosta, 23 - 48124 Ravenna (RA)
- destinatario *receiver*	Placci Ing. Alessandro C.so R. Emaldi, 103 - 48010 Fusignano (RA)
- richiesta *application*	216OV
- in data *date*	2016-12-13

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Filtri acustici
- costruttore *manufacturer*	Delta Ohm S.r.l.
- modello *model*	HD2110L
- matricola *serial number*	16121434592
- data delle misure *date of measurements*	2016/12/14
- registro di laboratorio *laboratory reference*	34802

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 16003809
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 - 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%.

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 15-0715-01-05

Strumentazione in taratura - *Instruments to be calibrated*

Costruttore *Manufacturer*	Modello *Model*	Ordine *Order*	Numero di serie *Serial number*
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	16121434592

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.]
22.8	1023	43.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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:

27 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	87.5	3.9	93.7
3.9	75.5	7.8	87.9
11.1	57.5	22.1	69.2
15.6	20.7	31.3	23.6
22.1	3.0	44.2	3.0
24.1	0.8	48.2	0.9
26.3	0.1	52.6	0.2
28.7	0.0	57.3	0.0
31.3	0.0	62.5	0.0
34.1	0.0	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.2
40.5	0.8	81.1	0.9
44.2	3.0	88.4	3.1
62.5	24.2	125.0	22.7
88.4	89.5	176.8	99.2
250.0	103.8	500.0	107.5
500.0	106.0	1000.0	106.7

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	97.4	15.6	94.2	31.3	94.3
15.6	94.2	31.3	87.1	62.5	84.4
44.2	79.9	88.4	67.6	176.8	71.3
62.5	22.4	125.0	52.6	250.0	23.8
88.4	3.0	176.8	3.3	353.5	2.9
96.4	0.8	192.8	0.4	385.5	0.7
105.1	0.2	210.2	-0.1	420.5	0.0
114.6	0.1	229.3	0.0	458.5	-0.1
125.0	0.0	250.0	0.0	500.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	545.3	0.0
148.6	0.2	297.3	0.1	594.6	0.1
162.1	0.8	324.2	0.6	648.4	0.7
176.8	3.0	353.5	2.8	707.1	3.0
250.0	24.9	500.0	24.1	1000.0	22.5
353.5	104.7	707.1	89.4	1414.2	98.0
1000.0	104.8	2000.0	101.9	4000.0	102.8
2000.0	104.6	4000.0	103.7	8000.0	102.9

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	88.1	125.0	91.7	250.0	92.8
125.0	84.4	250.0	86.1	500.0	89.3
353.6	81.5	707.2	67.6	1414.4	71.6
500.0	22.6	1000.0	52.6	2000.0	23.8
707.1	3.1	1414.2	3.5	2828.4	3.0
771.0	0.8	1542.0	0.4	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	0.0
917.0	0.2	1834.0	0.0	3668.0	-0.1
1000.0	0.0	2000.0	0.0	4000.0	0.0
1090.5	0.1	2181.0	0.0	4362.0	0.0
1189.2	0.3	2378.4	0.1	4756.8	0.1
1296.8	0.9	2593.6	0.7	5187.2	0.7
1414.2	3.0	2828.4	2.9	5656.8	3.0
2000.0	24.9	4000.0	24.1	8000.0	22.6
2828.4	100.2	5656.8	89.1	11313.6	93.2
8000.0	100.4	16000.0	96.8	32000.0	94.4
16000.0	99.7	32000.0	97.3	64000.0	94.6

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	90.1	1000.0	85.9
1000.0	86.0	2000.0	80.7
2828.8	78.7	5657.6	74.3
4000.0	22.6	8000.0	24.8
5656.8	3.1	11313.6	3.1
6168.0	0.9	12336.0	0.8
6727.2	0.3	13454.4	0.3
7336.0	0.2	14672.0	0.1
8000.0	0.0	16000.0	0.0
8724.0	0.2	17448.0	0.1
9513.6	0.3	19027.2	0.2
10374.4	1.0	20748.8	0.6
11313.6	3.1	22627.2	3.1
16000.0	25.0	32000.0	87.9
22627.2	91.1	45254.4	88.1
64000.0	91.7	128000.0	87.7
128000.0	91.1	200000.0	82.1

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]	ΔΣ [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	0.1
	2000.0	0.1
4k	3668.0	0.0
	5187.2	-0.0
	4000.0	-0.0
8k	7336.0	0.0
	10374.4	-0.1

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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*	ΔLeq 31.5 Hz	ΔLeq 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	0.1	0.0
97	0.0	0.0
92	0.0	0.0
87	0.0	0.0
82	0.0	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	0.1	0.0
47	0.0	0.0
42	-0.1	0.0
37	-0.1	0.0
32	0.0	0.0
31	-0.1	0.0
30	0.0	0.0
29	0.0	0.0
28	0.0	0.0
27	-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*	ΔLeq 31.5 Hz	ΔLeq 16k Hz
[dB]			
37÷ 137	135	0.0	0.0
	55	0.0	0.0
27÷ 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 vobulato 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 vobulazione: 55.0 s
Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.
Leq averaging time:

Filtro *Filter* [Hz]	ΔLEQ [dB]
31.5	-0.0
63	-0.1
125	-0.1
250	-0.1
500	-0.0
1k	-0.1
2k	-0.1
4k	-0.0
8k	-0.2
16k	-0.3

Lo Sperimentatore
The operator
Gianni Mossa

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 16003809
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:

48000 kHz.

Filtro *Filter* [Hz]	Att. relativa *Relative Att.* [dB]
31.5	94.4
63	93.5
125	93.6
250	95.1
500	102.2
1k	89.9
2k	92.9
4k	93.9
8k	89.8
16k	88.8

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
Gianni Mossa

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti