

AU

STUDIO TECNICO

Arch. Oscar RAVAZZI

via XXIV Maggio,20
15100 Alessandria
Tel./fax 0131/226164
E.mail ravazzi14@libero.it
P.I.V.A. 0241980061

DENOMINAZIONE DEL PROGETTO:

Piano Esecutivo Convenzionato denominato "2 Emme" compreso nel
comparto Unità n° 4 - Norberto Rosa

OGGETTO:

Valutazione preventiva di impatto
acustico

COMMITTENTE

Immobiliare 2 Emme s.r.l.
Via Vescovado n° 32
Alessandria (AL)

ALLEGATO

9

COMUNE DI:

Alessandria (AL)

LOCALITA'

Quartiere Norberto Rosa

PROGETTISTA:

Arch. Oscar RAVAZZI

AGGIORNAMENTI:

SCALA

Arch. Federica RAVAZZI

DATA

08/01/2018



Dott. Ing. Monica Pedemonte
STUDIO DI INGEGNERIA
15057-TORTONA (AL)- Via V. Arzani n.21
Telefax: 0131/894636
E-mail: monica.pedemonte@tin.it
P.IVA 01859000067
C.F. PDMMNC67S48A182Y

VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

redatta in conformità al punto 4 della D.G.R. 14 febbraio 2005, n. 46-14762
Legge Regionale 25 Ottobre 2000 n°52 art.3 comma 3 lett.d

(LEGGE N.447/95)

(D.P.R.N.459/98)

(D.P.R. 142 del 30 marzo 2004)

(D.P.C.M 05/12/1997)

relativamente alla realizzazione di un
PEC DENOMINATO "2 EMME" COMPRESO NEL COMPARTO
UNITA' 4 NORBERTO ROSA
nel Comune di ALESSANDRIA (AL)
QUARTIERE NORBERTO ROSA

COMMITTENTE: **IMMOBILIARE 2 EMME S.R.L**
VIA VESCOVADO N.32
15121 ALESSANDRIA (AL)

LA COMMITTENZA

SOC. IMM. 2M s.r.l
L'AMMINISTRATORE

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

D.D. n.222/DB 10.04 del 14/07/2011 della Regione Piemonte

Ing. Monica Pedemonte



Tortona li 24/09/2018

SOMMARIO

Contenuto della relazione di valutazione del Clima Acustico

1 - Descrizione della tipologia dell'insediamento in progetto	Pag. 3
2 - Individuazione delle principali sorgenti sonore presenti nell'area di studio	Pag. 5
3 - Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio	Pag. 7
4 - Calcolo dei livelli assoluti d'immissione complessivi e dei contributi delle sorgenti sonore presenti nell'area	Pag. 12
5 - Quantificazione del livello differenziale diurno e notturno all'interno o in facciata dell'insediamento	Pag. 24
6 - Valutazione della compatibilità del sito	Pag. 24
7 - Descrizione degli eventuali interventi di mitigazione previsti a salvaguardia dell'insediamento in progetto e stima quantificata dei benefici da essi derivanti	Pag. 25
8 - Indicazione del provvedimento regionale di riconoscimento di "tecnico competente in acustica ambientale"	Pag. 25

ALLEGATI

- Allegato: Documentazione fotografica;
- Estratto dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata;
- Copia della lettera raccomandata prot. 12843/DB 10.4 della Regione Piemonte comunicante l'accoglimento della domanda relativa alla "Attività di tecnico competente in acustica ambientale".

1 - Descrizione della tipologia dell'insediamento in progetto

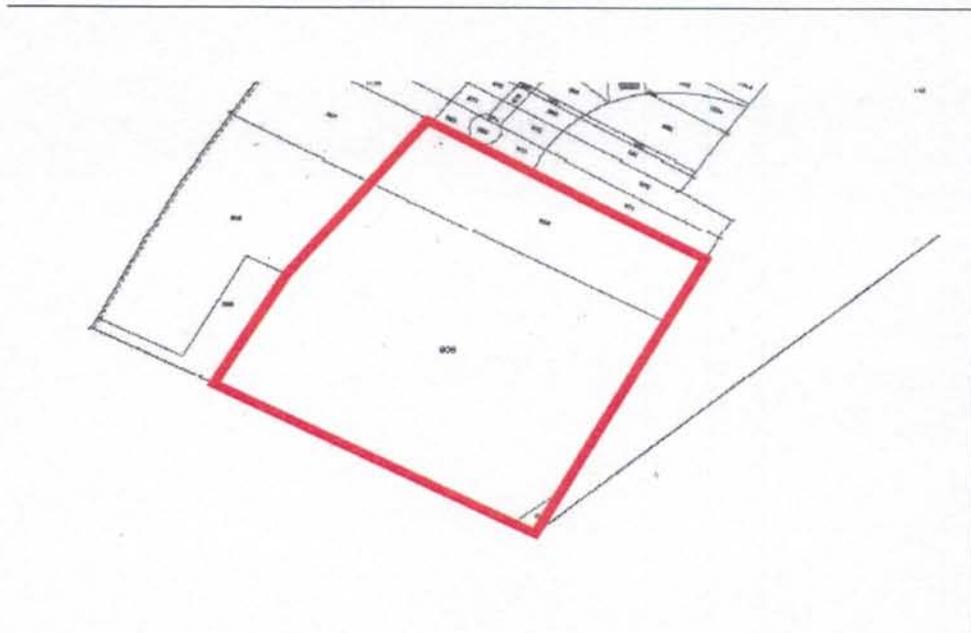
La presente relazione ha per oggetto la valutazione del clima acustico dell'intervento edificatorio che prevede la realizzazione di fabbricati destinati a edilizia residenziale privata e pubblica.

I fabbricati sono previsti ad altezza variabile, fino ad un massimo di ml. 23,70, ai piani terra è prevista la realizzazione di attività commerciali .

Si evidenzia che la distribuzione planimetrica dei corpi di fabbrica previsti nelle tavole allegate non è prescrittiva e/o vincolante. I rilievi fonometrici vengono eseguiti in corrispondenza dell'unita' immobiliare che si trova a 60 ml dalla linea ferroviaria come evidenziato nella pagina 4.

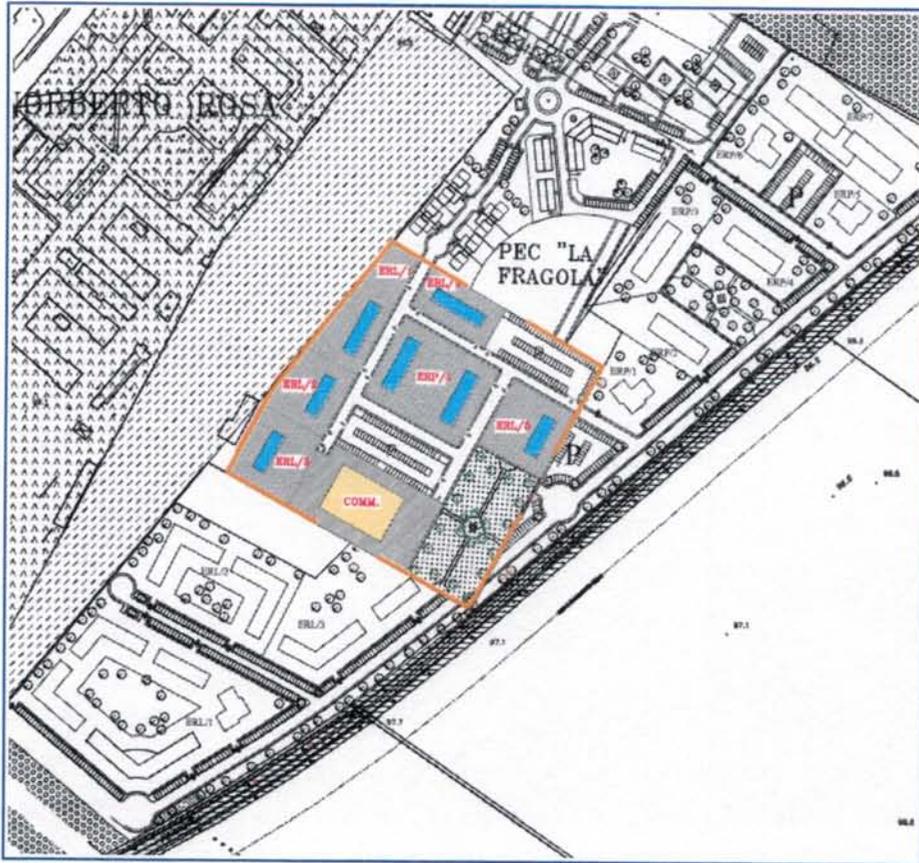
Stralcio delle tavole progettuali dell'insediamento (piante, prospetti e sezioni) sono allegate alla presente.

**Estratto di mappa catastale
COMUNE DI ALESSANDRIA
FG. 109 PARTICELLE N. 906/908/910**



 **AREE OGGETTO DI STUDIO**

**ESTRATTO P.R.G.C. VIGENTE
COMUNE DI ALESSANDRIA CON INSERIMENTO DELL'INTERVENTO**



 Aree oggetto di studio



2 - Individuazione delle principali sorgenti sonore presenti nell'area di studio

Le principali sorgenti sonore nell'area in studio sono costituite da:

- Traffico ferroviario della linea Alessandria-San Giuseppe di Cairo-Savona;
- Passaggio di un elicottero ed aerei di linea;
- Stormi di uccelli;
- Rumori proveniente dal traffico veicolare su Strada Casalcermeli (spesso intenso);
- Rumori antropici provenienti dai fabbricati residenziali circostanti.

Il giorno 20 Settembre 2018 a partire dalla notte fino al pomeriggio, sono state effettuate dalla scrivente, al fine di definire i livelli di rumore residuo ed ambientale in periodo diurno (periodo che va dalle 06:00 alle 22:00) e notturno (periodo che va dalle 22:00 alle 06:00), una serie di misurazioni (con le modalità descritte in seguito) in corrispondenza del futuro fabbricato più esposto alle emissioni sonore della ferrovia, per il quale è stata richiesta la valutazione del clima acustico.

METODOLOGIA DELLE MISURAZIONI

Le misurazioni sono state eseguite secondo le seguenti modalità:

1. taratura dello strumento all'inizio e alla fine del ciclo di misure con verifiche intermedie della calibrazione;
2. misurazioni eseguite con costante di tempo fast-slow-impulse e curva di ponderazione A;
3. sono state evitate eventuali schermature da parte del corpo di chi esegue le misure allontanandosi dal microfono, posizionato su asta;
4. il rilevamento è stato eseguito misurando:
 - il livello sonoro equivalente
 - il livello istantaneo di pressione acustica slow
 - il livello istantaneo di pressione acustica fast
 - il livello istantaneo di pressione acustica impulse
 - i livelli massimo e minimo
 - lo spettro acustico in bande di terzi di ottava
5. il microfono del fonometro è stato posizionato a metri 1,5 dal suolo, rispettando la condizione di distanza minima di un metro dalle superfici interferenti in corrispondenza della posizione occupata in futuro dalla facciata del ricettore più prossimo;
6. le misure sono state effettuate in condizioni meteorologiche ottimali, in assenza di vento e di pioggia.

Per le misurazioni e le analisi dei dati rilevati di cui alla presente relazione sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

TIPO	MARCA E MODELLO	N° MATRICOLA	TARATURA
Fonometro Integratore /Analizzatore Real Time	LARSON DAVIS 824*	3366	20/03/2018
Microfono	LARSON DAVIS 2541	8184	20/03/2018
Preamplificatore Mic.	LARSON DAVIS PRM902	3616	20/03/2018
Calibratore	LARSON DAVIS CAL 200	4847	20/03/2018

*: conforme alle richieste del DM 16 Marzo 1998 e DM 31/10/97 alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 (identiche alle EN 60651 ed EN 60804 e CEI 29-10), IEC 61672; Legge 26-10-1995 n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico e successivi decreti attuativi (rumore in ambienti di vita) e Titolo VIII Capo II D.Lvo 81/2008).

Il funzionamento degli strumenti è stato controllato prima e dopo ogni ciclo di misura con il calibratore LARSON DAVIS CAL 200.

Per l'elaborazione dei dati ottenuti e per la stesura della relazione è stato utilizzato un calcolatore ACER ASPIRE, sul quale è stato utilizzato il software Larson Davis Noise Work.

L'errore attribuibile alla catena di misura è di circa $\pm 0,7$ dB(A) tenuto conto della sensibilità dello strumento e dell'errore introdotto dalle varie componenti del sistema.

Nelle pagine seguenti si riportano i diagrammi di time history, il livello equivalente, l'andamento dei livelli sonori statistici e l'analisi in frequenza delle misurazioni.

Il funzionamento degli strumenti è stato controllato prima e dopo ogni ciclo di misura con il calibratore LARSON DAVIS CAL 200.

N.B.: i livelli di rumorosità misurati e le relative conclusioni sono fortemente influenzati dal livello di rumorosità residuo, dal traffico stradale E DALLE CONDIZIONI DI MISURA COME RILEVATE NEL PERIODO DI INDAGINE.

3 - Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio

L'area presa in esame, secondo la zonizzazione acustica del comune di Alessandria (AL) è classificata come CLASSE III - AREE DI TIPO MISTO e 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. Per le zone in classe III le tabelle B, C e D allegate al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 stabiliscono i seguenti valori:

Valori della classe acustica III

	<i>Valori limite di emissione</i> <i>Leq in dB(A)</i>	<i>Valori limite assoluti di immissione</i> <i>Leq in dB(A)</i>	<i>Valori limite differenziali di immissione</i> <i>Leq in dB(A)</i>	<i>Valori di qualità</i> <i>Leq in dB(A)</i>
Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)	55	60	5	57
Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)	45	50	3	47

Definizione dei VALORI LIMITE

Valori limite di emissione

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite assoluti 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.

Valori limite differenziali di immissione

Differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva). Il valore limite differenziale corrisponde a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I valori limite differenziali non si applicano nei seguenti casi:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- al rumore prodotto da:
 - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali professionali;
 - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

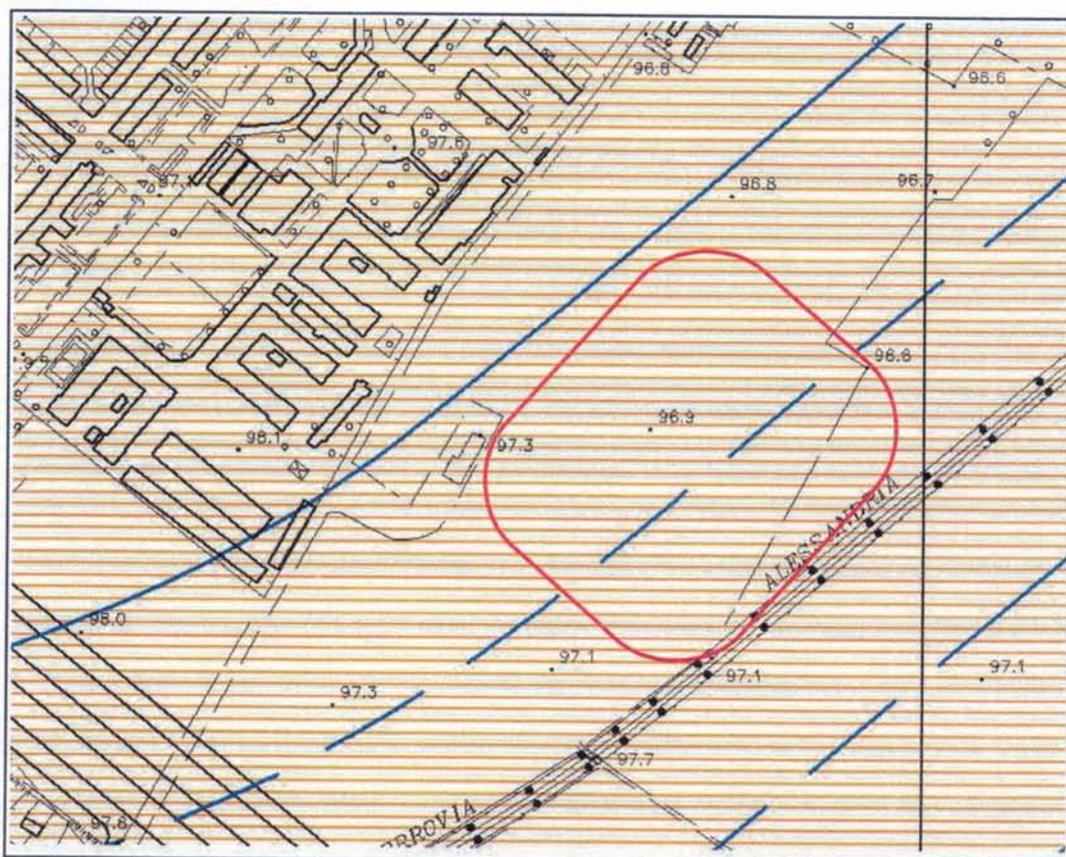
Valori di qualità

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 Legge 447/95.

Stralcio della classificazione acustica del comune di Alessandria con indicazione dell'area oggetto di studio

scala 1:5000

 Area oggetto di studio



CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Legge n.447/1995 e L. R. n.52/2000

-  Classe I Aree particolarmente protette
-  Classe II Aree ad uso prevalentemente residenziale
-  Classe III Aree di tipo MISTO
-  Classe IV Aree di intensa attività umana
-  Classe V Aree prevalentemente INDUSTRIALI
-  Classe VI Aree esclusivamente INDUSTRIALI

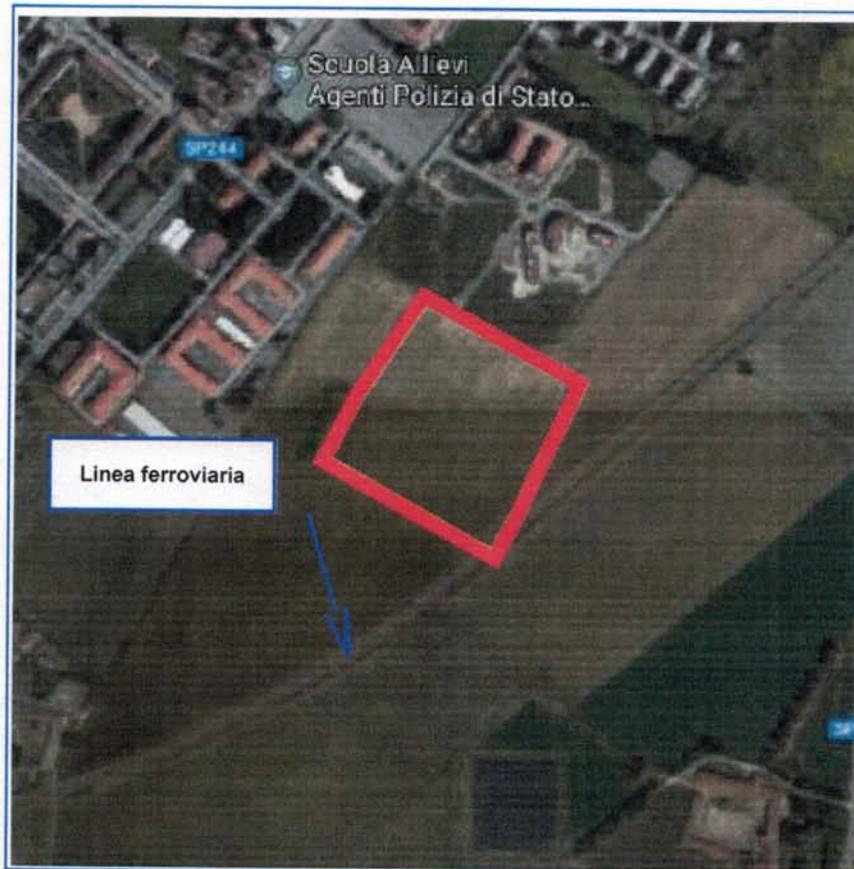
FASCE DI PERTINENZA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA (D.P.R. 459/98)

FASCIA A 100 mt da mezzania binario esterno

FASCIA B 250 mt da mezzania binario esterno



Veduta satellitare dell'area



Area oggetto di studio

D.P.R. 142 del 30 marzo 2004

DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE, A NORMA DELL'ARTICOLO 11 DELLA LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447

Date le caratteristiche delle infrastrutture viarie limitrofe sono considerate:

- urbana di quartiere (tipo E);

Per tali infrastrutture (esistenti) si fa riferimento alla tabella 2 del D.P.R. 142 del 30 marzo 2004 che stabilisce i seguenti valori:

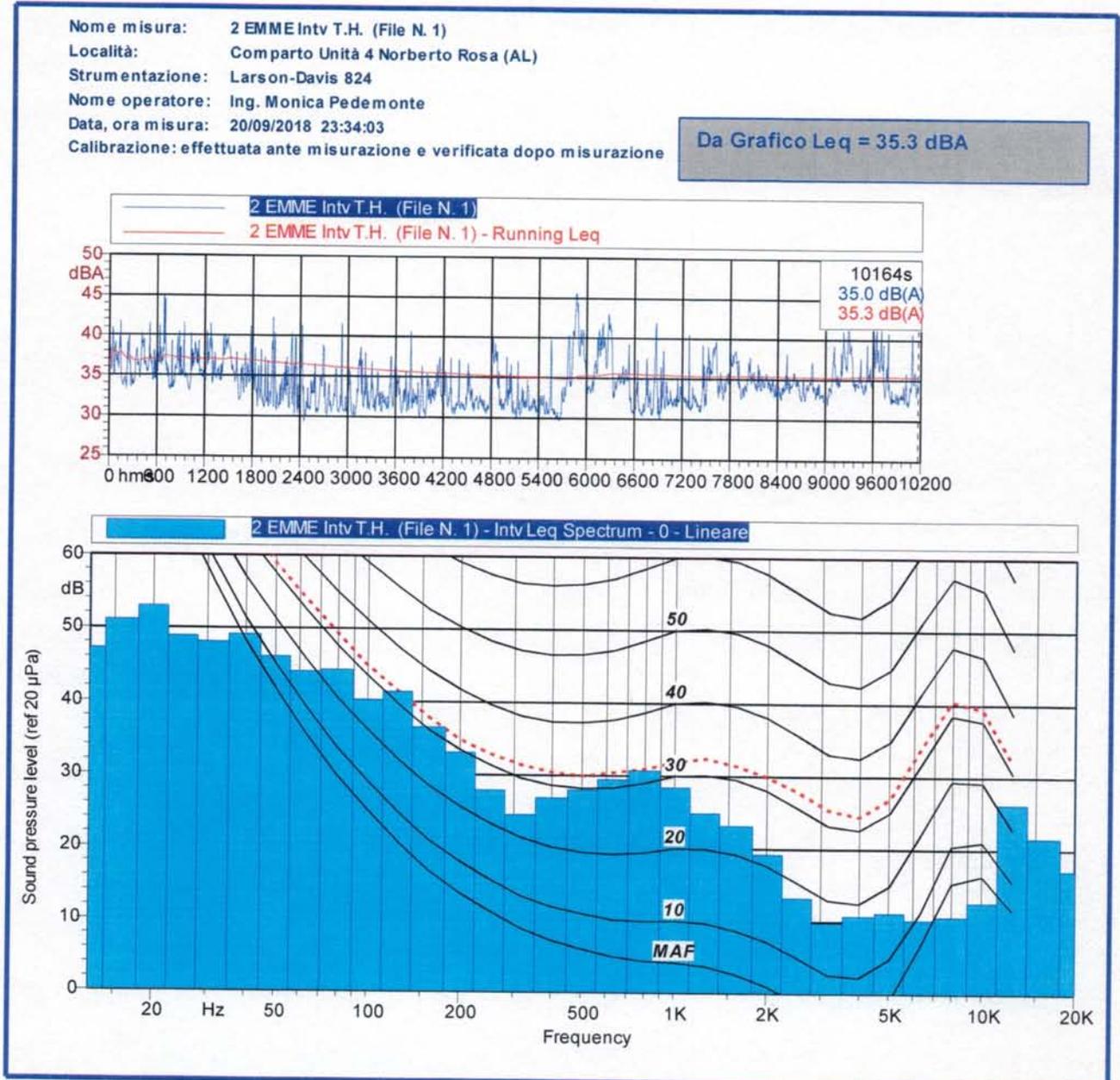
<i>Tipo di strada (secondo codice della strada)</i>	<i>Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]</i>	<i>Scuole, ospedali, case di cura e di riposo</i>		<i>Altri ricettori</i>	
		<i>Diurno dB(A)</i>	<i>Notturmo dB(A)</i>	<i>Diurno dB(A)</i>	<i>Notturmo dB(A)</i>
E Urbana di quartiere	30	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in tabella Collegata 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				

4 - Calcolo dei livelli assoluti d'immissione complessivi e dei contributi delle sorgenti sonore presenti nell'area

A seguire si riportano le misurazioni, data ed ora, i diagrammi di time history, il livello equivalente, l'analisi in frequenza in bande di 1/3 d'ottava con evidenziate, se presenti, le componenti tonali.

N.B. i livelli di rumorosità ambientale misurati e le relative conclusioni dipendono principalmente dal livello di rumorosità residuo, dal traffico stradale, dal traffico ferroviario e dalle condizioni di misura come rilevate nel periodo di indagine.

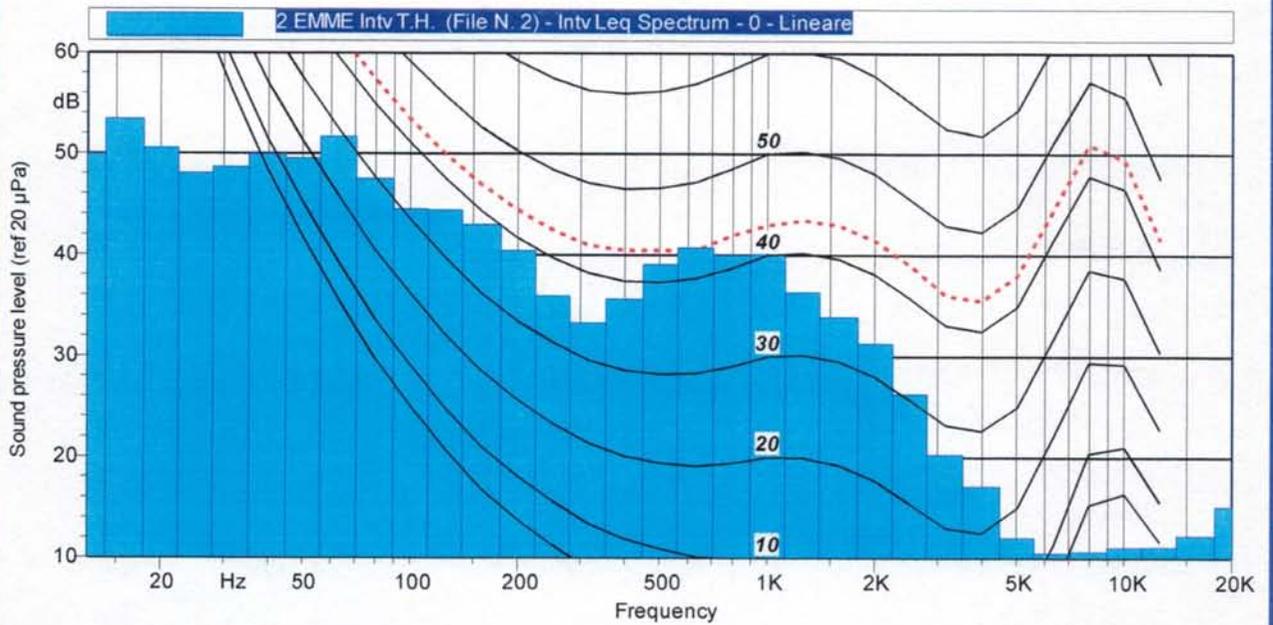
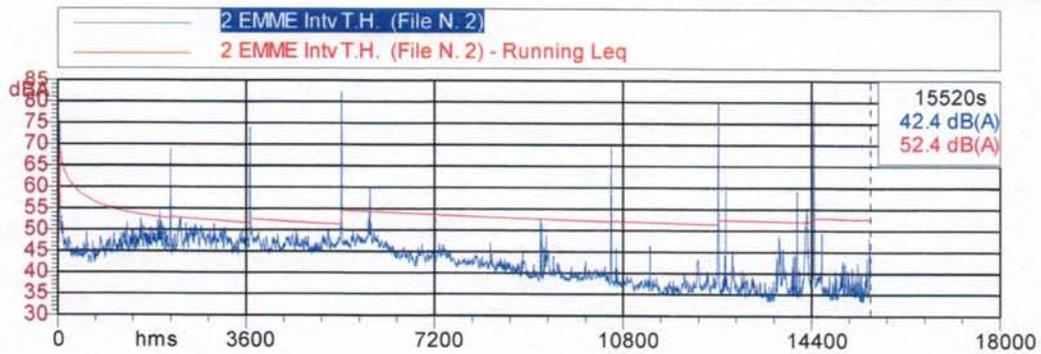
Rilievo A – notturno



Rilievo B – diurno

Nome misura: 2 EMME Intv T.H. (File N. 2)
Località: Comparto Unità 4 Norberto Rosa (AL)
Strumentazione: Larson-Davis 824
Nome operatore: Ing. Monica Pedemonte
Data, ora misura: 20/09/2018 06:46:43
Calibrazione: effettuata ante misurazione e verificata dopo misurazione

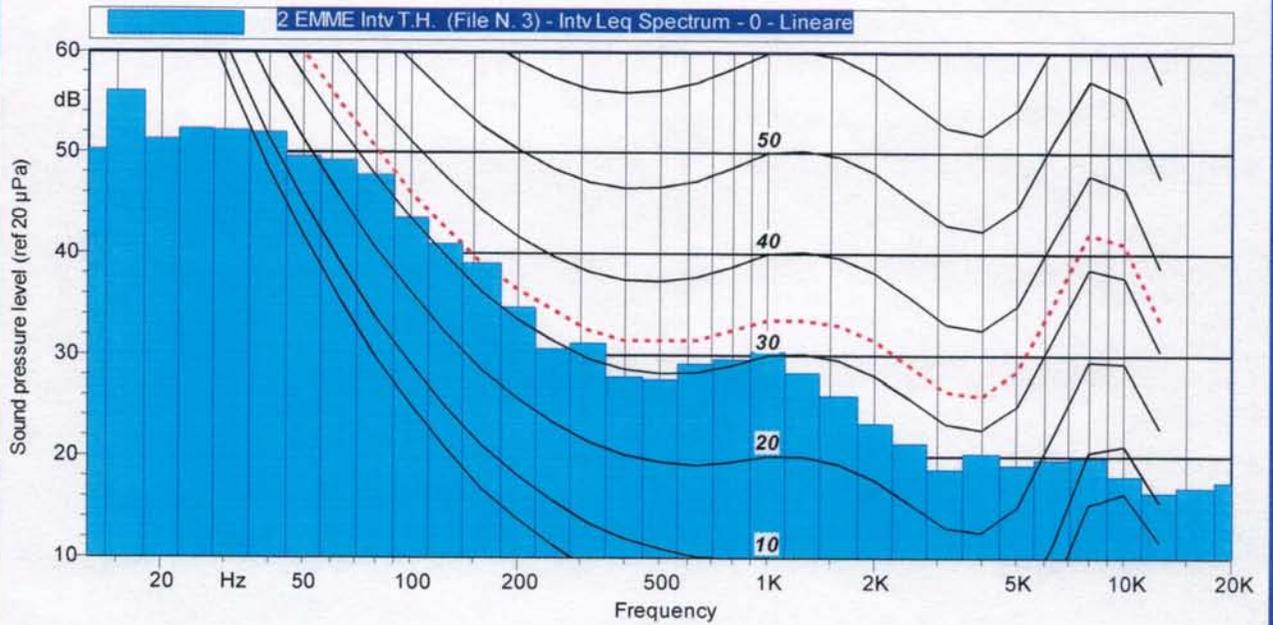
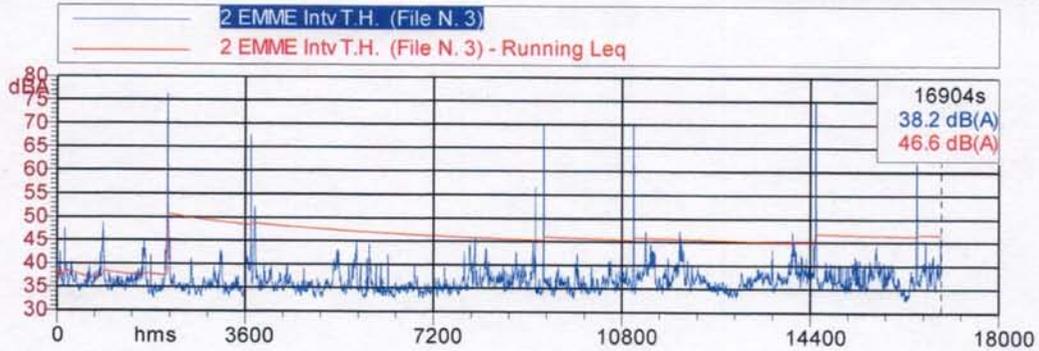
Da Grafico Leq = 52.4 dBA



Rilievo C – diurno

Nome misura: 2 EMME Intv T.H. (File N. 3)
Località: Comparto Unità 4 Norberto Rosa (AL)
Strumentazione: Larson-Davis 824
Nome operatore: Ing. Monica Pedemonte
Data, ora misura: 20/09/2018 11:13:38
Calibrazione: effettuata ante misurazione e verificata dopo misurazione

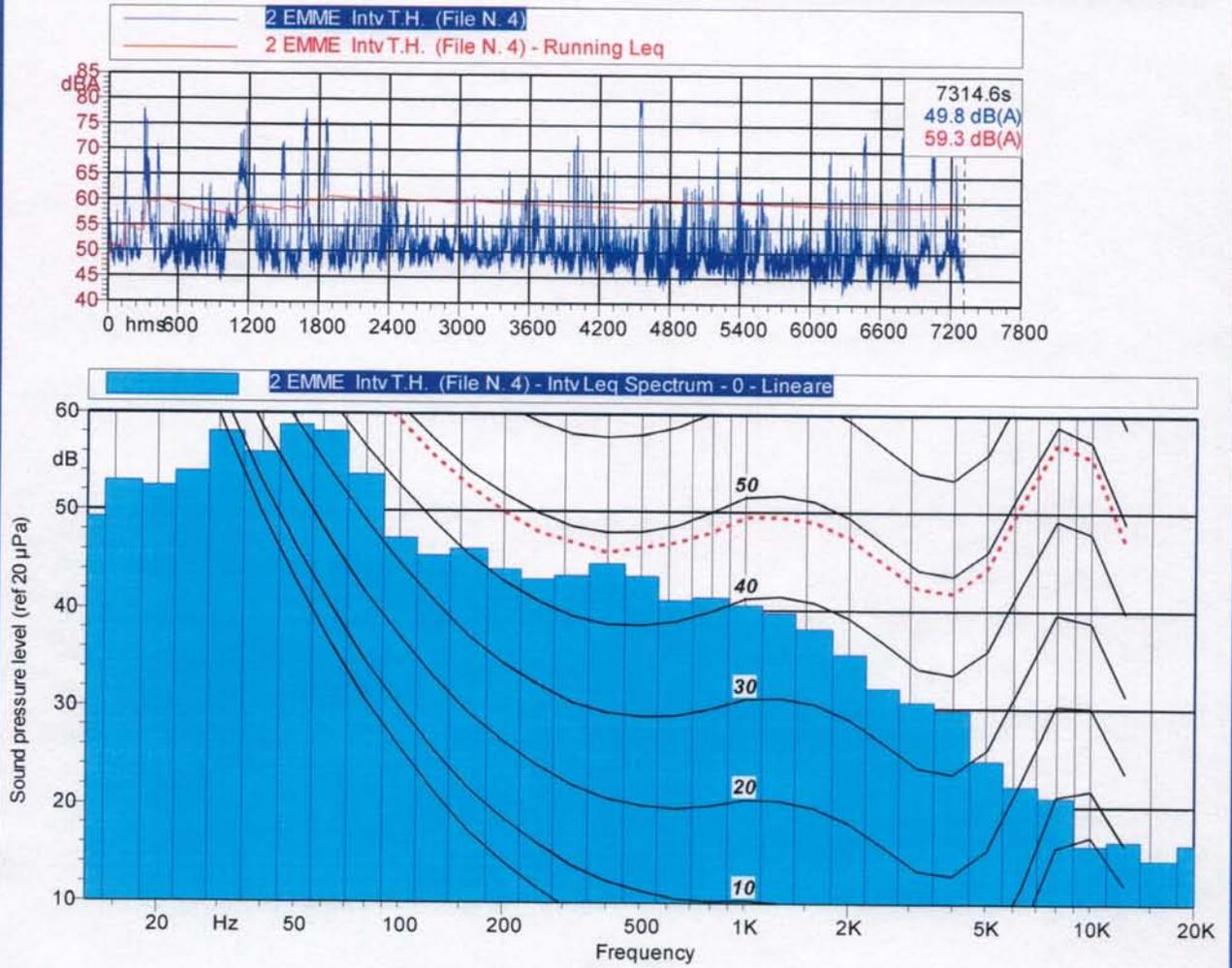
Da Grafico Leq = 46.6 dBA



Rilievo D - diurno

Nome misura: 2 EMME Intv T.H. (File N. 4)
Località: Comparto Unità 4 Norberto Rosa (AL)
Strumentazione: Larson-Davis 824
Nome operatore: Ing. Monica Pedemonte
Data, ora misura: 20/09/2018 17:03:14
Calibrazione: effettuata ante misurazione e verificata dopo misurazione

Da Grafico Leq = 59.3 dBA



CONSIDERAZIONI SULLE MISURE

1. La sorgente principale di emissione sonora della zona è costituita dalla linea ferroviaria.
2. Le misurazioni sono state acquisite nelle fasce orarie repute significativamente trafficate e si ritiene pertanto che la rumorosità nella zona in altre fasce orarie risulti inferiore a quella misurata.

Verifica dei livelli in periodo notturno:

MISURA 1 (A)

Livello di rumore ambientale dB(A)	35,3
Livello di rumore ambientale corretto a 0,5 dB(A)	35,5
Presenza toni puri	NON RISCONTRATI
Presenza rumori impulsivi	NON RISCONTRATI
Penalizzazione per toni puri	NESSUNA
Penalizzazione per rumori impulsivi	NESSUNA

Verifica dei livelli in periodo diurno:

MISURA 2 (B)

Livello di rumore ambientale dB(A)	52,4
Livello di rumore ambientale corretto a 0,5 dB(A)	52,5
Presenza toni puri	NON RISCONTRATI
Presenza rumori impulsivi	NON RISCONTRATI
Penalizzazione per toni puri	NESSUNA
Penalizzazione per rumori impulsivi	NESSUNA

MISURA 3 (C)

Livello di rumore ambientale dB(A)	46,6
Livello di rumore ambientale corretto a 0,5 dB(A)	46,5
Presenza toni puri	NON RISCONTRATI
Presenza rumori impulsivi	NON RISCONTRATI
Penalizzazione per toni puri	NESSUNA
Penalizzazione per rumori impulsivi	NESSUNA

MISURA 4 (D)

Livello di rumore ambientale dB(A)	59,3
Livello di rumore ambientale corretto a 0,5 dB(A)	59,5
Presenza toni puri	NON RISCONTRATI
Presenza rumori impulsivi	NON RISCONTRATI
Penalizzazione per toni puri	NESSUNA
Penalizzazione per rumori impulsivi	NESSUNA

Livelli sonori all'interno degli ambienti abitativi

MURATURA PERIMETRALE

Sulla base delle indicazioni fornite dalla committenza la muratura perimetrale verrà realizzata come segue:

Descrizione	s (cm)
Mattone paramano	12
Isolante in lana di vetro tipo ISOVER MUPAN K	14
Forato leggero (tavolato interno)	8
Intonaco premiscelato civile con pastina di finitura al quarzo	2

Tale muratura se realizzata a regola d'arte potrà garantire un valore del potere fonoisolante della partizione di almeno 58,0 dB (Rw) calcolato con il software ECHO 4.0 elaborato da ANIT -Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico.

Nel prosieguo dei calcoli sarà utilizzato un valore di Rw pari a 55,0 dB onde porsi in condizioni cautelative.

Di seguito si effettua la verifica del potere fonoisolante della parete, con il "metodo dettagliato per trasmissione per via strutturale" previsto dalla norma UNI EN 12354-1, questo metodo si basa sull'impiego delle masse superficiali e del potere fonoisolante di tutte le partizioni, etc.

Note:

- Il peso frontale delle pareti è stato assunto sulla base della norma UNI 10355 e prevede le sigillature complete dei giunti orizzontali e verticali.
- nei calcoli, come indicato è stata considerata la presenza di giunti non rigidi delle murature (K=0) e data la tipologia di facciata fattore di forma = 0.

**CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI
FACCIATA per una camera da letto singola "tipo" lato ferrovia al piano
primo del fabbricato (caso reputato significativamente sfavorevole)**

Finestre aperte

Locale camera	
Facciata	
Larghezza facciata	6,70 [m]
Altezza facciata	2,70 [m]
Superficie	18,09 [mq]

Potere fonoisolante apparente	
Larghezza serramento 1	1,20 [m]
Altezza serramento 1	1,50 [m]
Tot. superficie serramento 1	1,80 [mq]
Larghezza serramento 2	0,00 [m]
Altezza serramento 2	0,00 [m]
Tot. superficie serramento 2	0,00 [mq]
Larghezza serramento 3	0,00 [m]
Altezza serramento 3	0,00 [m]
Tot. Superficie serramento 3	0,00 [mq]
Larghezza porta ingresso	0,00 [m]
Altezza porta ingresso	0,00 [m]
Tot. superficie porta ingresso	0,00 [mq]
Superficie muraria	16,29 [mq]
Area stanza	11,20 [mq]
Volume ambiente	30,24 [mc]
Rw muratura	55,0 [dB]
Rw serramento 1	0,0 [dB]
Rw serramento 2	0,0 [dB]
Rw serramento 3	0,0 [dB]
Rw porta ingresso	0,0 [dB]
K	0 [dB]
R'w	10,0 [dB]

Isolamento acustico della parete	
10 lg (V/6ToS)	-2,5 [dB]
ΔL_{fs}	-1 [dB]
D2m,nt	6,5 [dB]

VERIFICHE all'interno degli ambienti abitativi

(stanza acusticamente meno favorevole con finestre aperte)

Al livello sonoro riscontrato in facciata viene tolto il valore di $D_{2m,nt}$ pari a 6,5 dB (approssimato a cautelativamente a 6,0 dB) onde verificare il rispetto dei limiti di legge all'interno dell'abitazione:

PERIODO DIURNO	Massimo Leq diurno <i>(periodo diurno)</i>	Misurato	Verificato
Livello ambientale richiesto dalla fascia "A"	70 dB(A)	$59,5^{(1)} - 6,0 =$ 53,5	SI

⁽¹⁾: livello massimo riscontrato durante le misurazioni diurne

CONCLUSIONI PERIODO DIURNO: AVENDO CALCOLATO ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI ABITATIVI UN VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE < 70 DB(A) SI RITIENE CHE SIA RISPETTATO QUANTO PRESCRITTO DAL D.P.R. 18 NOVEMBRE 1998 N. 459.

PERIODO NOTTURNO	Massimo Leq notturno <i>(periodo notturno)</i>	Misurato	Verificato
Livello ambientale richiesto dalla fascia "A"	60 dB(A)	$35,3^{(2)} - 6,0 =$ 29,3	SI

⁽²⁾: livello massimo riscontrato durante le misurazioni notturne

CONCLUSIONI PERIODO NOTTURNO: AVENDO CALCOLATO ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI ABITATIVI UN VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE < 60 DB(A) SI RITIENE CHE SIA RISPETTATO QUANTO PRESCRITTO DAL D.P.R. 18 NOVEMBRE 1998 N. 459.

ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA

Secondo il D.P.C.M 05/12/1997 le grandezze normate sono:

- 1- l'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra unità immobiliari adiacenti R'_w
- 2- l'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$
- 3- l'indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato L'_{nw}

Sono inoltre fissati dei limiti per la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici:

- 1- L_{ASmax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo
- 2- L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo

I valori limite di tali grandezze, fissati dal decreto, sono riportati, in funzione delle diverse destinazioni d'uso

Requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e degli impianti tecnologici

Categorie di fabbricati	Parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	L'_{nw}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A,C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B,F,G	50	42	55	35	35

Classificazione degli ambienti abitativi

categoria A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
categoria B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
categoria C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
categoria D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
categoria E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
categoria F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
categoria G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Per il caso in esame sarà pertanto considerato $D_{2m,nT,w} = 40$ dB

METOLOGIA DELLO STUDIO DI VALUTAZIONE

La determinazione sperimentale dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nt}$) in campo acustico diffuso viene effettuato secondo il procedimento prescritto dalla norma EN 20140 parte 4. Per ogni banda di frequenza, noti i livelli di pressione sonora medi nell'ambiente disturbante $L1$ e nell'ambiente ricevente $L2$, l'isolamento acustico della parete si ottiene dalla seguente espressione:

$$D_{2m,nt} = L1 - L2 + 10 \log T/T_0$$

Dove:

- T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente
- T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento assunto pari a 0,5 secondi

Si precisa che la formula deve essere utilizzata in fase di collaudo dell'opera, quando è possibile rilevare i livelli di pressione sonora ed i tempi di riverberazione

In fase progettuale è invece necessario utilizzare delle formule di carattere previsionale, come quella della norma UNI EN 12354-3

$$D_{2m,nt} = R' + \Delta Lfs + 10 \lg(V/6T_0 S) \text{ [dB]}$$

dove:

- R' è il potere fonoisolante apparente di facciata
- ΔLfs è la differenza di livello per forma della facciata dell'edificio
- V è il volume dell'ambiente ricevente
- T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento assunto pari a 0,5 secondi
- S è la superficie della facciata vista dall'interno

I dati necessari per calcolare R'_w (potere fonoisolante apparente - ovvero in opera) sono i seguenti:

- Potere fonoisolante dell'elemento di separazione : R_s
- Potere fonoisolante dell'elemento i nell'ambiente emittente: R_i
- Potere fonoisolante dell'elemento j nell'ambiente ricevente: R_j
- Incremento del potere fonoisolante mediante strati addizionali per l'elemento di separazione nell'ambiente emittente e/o ricevente; $\Delta R_D, \Delta R_d$,
- Incremento del potere fonoisolante mediante strati addizionali per l'elemento i nell'ambiente emittente e/o l'elemento j nell'ambiente ricevente; $\Delta R_i, \Delta R_j$,
- Tempo di riverberazione strutturale per un elemento di laboratorio; $T_{s,lab}$
- Indice di riduzione delle vibrazioni per ogni percorso di trasmissione dall'elemento i all'elemento j : K_{ij}
- Area dell'elemento di separazione: S_s
- Area dell'elemento i nell'ambiente emittente: S_i
- Area dell'elemento j nell'ambiente ricevente: S_j
- Lunghezza di accoppiamento tra l'elemento i e l'elemento j nell'ambiente ricevente : S_j
- Lunghezza di accoppiamento tra l'elemento i e l'elemento j misurata da una superficie all'altra: l_j

ANALISI DEL TERMINE R'

Premesso che nella norma di carattere generale, nel caso in cui sulle pareti siano presenti aperture, porte o finestre, il potere fonoisolante complessivo si riduce notevolmente, ovvero a seguito di prove sperimentali si è constatato che la trasmissione sonora è dominata dagli elementi deboli del sistema (finestre, prese d'aria, etc....).

La relazione seguente consente di calcolare tale valore in funzione del potere fonoisolante (R_i) e delle superfici (S_i) delle singole parti che costituiscono la parete:

$$R' = -10 \lg \left\{ \frac{1}{S} \sum S_i \times 10^{-R_i/10} + \frac{A_0}{S} \sum 10^{-D_{nei}/10} \right\} - K$$

Dove:

- R' è il potere fonoisolante complessivo
- R_i è il potere fonoisolante degli elementi normali di facciata "i" [dB]
- S_i è la superficie dell'elemento di facciata "i" [mq]
- A_0 sono le unità di assorbimento di riferimento pari a 10mq
- D_{nei} è l'isolamento acustico dei piccoli elementi di facciata; come ad esempio le aperture sulle pareti finalizzate alla fuoriuscita di eventuali perdite di gas nel locale cucina e/o caldaie, prese d'aria, ventilatori, condotti elettrici, etc.
- S è la superficie della facciata vista dall'interno [mq]
- K = correzione relativa al contributo locale della trasmissione di fiancheggiamento ($K=2$ per elementi pesanti con giunti rigidi, $K=0$ per elementi non connessi) [dB]

ANALISI DEL TERMINE ΔL_{fs}

Il parametro ΔL_{fs} esprime la differenza di livello in relazione alla forma della facciata dell'edificio (la quale può produrre riflessioni), al coefficiente di assorbimento acustico delle superfici riflettenti del balcone o loggia e all'altezza di vista della sorgente sonora (in funzione della distanza sorgente-ricettore).

La forma della facciata può influire sul potere fonoisolante di questa in senso positivo o negativo (maggiore o minore di R'). il primo caso può essere determinato dall'effetto schermatura dovuto a parti sporgenti della facciata come i balconi; il secondo dalla formazione di un campo riverberante dovuto alle riflessioni multiple sulle superfici di parti della facciata (nicchie, etc.).

Altresì questo parametro tiene in considerazione il contributo derivante dalla particolarità ambientali, dalle tipologie edilizie scelte in fase progettuale, dalla posizione del ricettore rispetto alla sorgente sonora disturbante, etc.

5 - Quantificazione del livello differenziale diurno e notturno all'interno o in facciata dell'insediamento

Non applicabilità del criterio differenziale alle infrastrutture stradali ed alle attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali (art.4 comma 3 D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore):

STRALCIO DEL COMMA 3 DEL DECRETO CITATO:

Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:

1. dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
2. da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;

6 - Valutazione della compatibilità del sito

Esaminando la Classificazione Acustica del territorio comunale di ALESSANDRIA, ricadendo completamente l'area all'interno della fascia di pertinenza "A" dell'infrastruttura ferroviaria, effettuando sopralluoghi conoscitivi e sulla base delle misurazioni effettuate nell'area, raffrontando i livelli ambientali calcolati all'interno degli ambienti abitativi (valutando l'isolamento acustico standardizzato di facciata a finestre aperte secondo il D.P.C.M. 05/12/97) con limiti imposti dal D.P.R. 18 Novembre 1998 n. 459 e dalla Classificazione Acustica del Comune di Alessandria;

SI DEDUCE LA COMPATIBILITÀ DEL SITO PRESO IN ESAME CON I LIVELLI DI RUMORE ESISTENTI E CON QUELLI MASSIMI AMMISSIBILI.

7 - Descrizione degli eventuali interventi di mitigazione previsti a salvaguardia dell'insediamento in progetto e stima quantificata dei benefici da essi derivanti

Stante i risultati dei calcoli sopraelencati, che evidenziano la conformità della situazione calcolata all'interno degli ambienti abitativi rispetto al disposto normativo **non si ritiene attualmente necessario attuare alcun provvedimento tecnico atto a contenere i livelli sonori.**

8 - Indicazione del provvedimento regionale di riconoscimento di "tecnico competente in acustica ambientale"

La scrivente è stato riconosciuta Tecnico Competente in Acustica Ambientale con determinazione dirigenziale della Regione Piemonte n. 222/DB 10.04 del 14/07/2011, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n.29 del 21/07/2011.

Tortona li 24/09/2018



IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE
D.D. n. 222/DB 10.04 del 14/07/2011 della Regione Piemonte



ING. MONICA PEDEMONTE



ALLEGATO : DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Veduta dell'area lato ferrovia



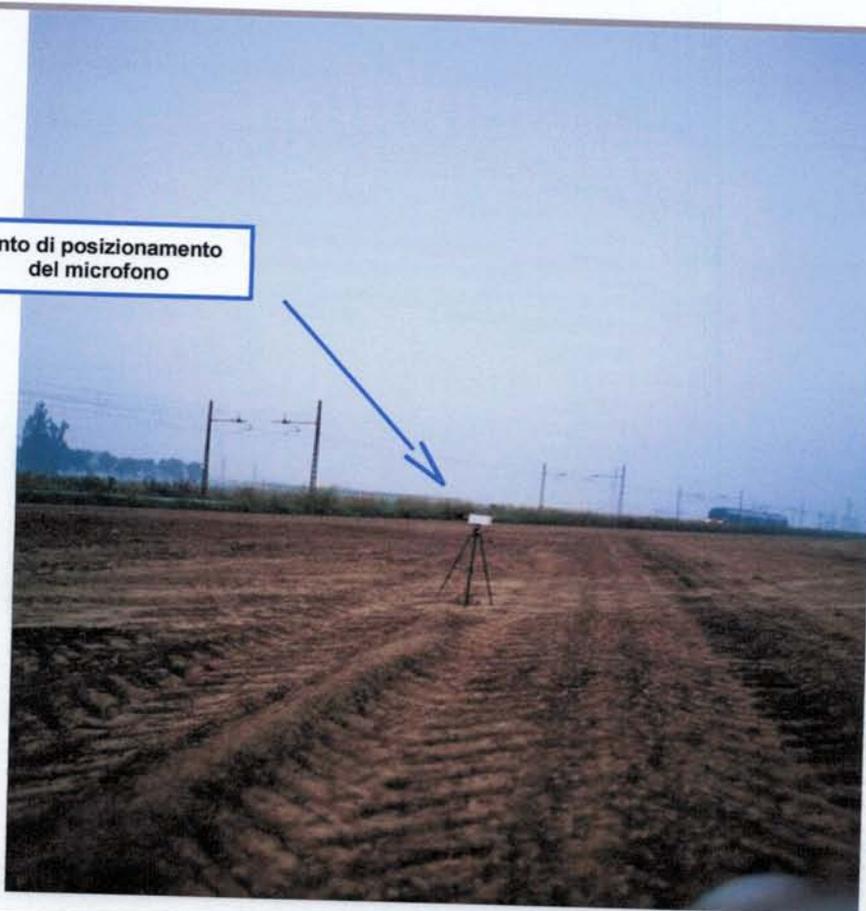
Veduta dell'area lato abitazioni esistenti

Scuola allievi di polizia



Veduta dell'area

Punto di posizionamento
del microfono



Indicazione del
punto di misura



ALLEGATO: Estratto dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata

Eurolins Product Testing Italy S.r.l.
 Via Gargola, 21 - 10168 Torino - Italia
 Tel. + 39 0112222222
 Fax + 39 0112222226
 info@eurolins.com
 foto@eurolins.it

eurolins | Product Testing

LAT N° 062
 Numero degli Accordi di Accreditamento EA, ILAC e ILAC
 Signatory of EA, ILAC and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

ACCREDIA
 ACCREDITED

Centro di Taratura LAT N° 062
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura

Pagina 1 di 3
 CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.18.CAL.102
 Certificate of Calibration

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 062 rilasciato in accordo al decreto attuativo della legge n. 2731/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura di taratura, la competenza metrologica del Centro e la rilevanza delle strutture 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 esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 issued in accordance with the decree implementing the law No. 2731/1991 which established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of the measurements to the 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.

- data di emissione date of issue	2018/03/20
- cliente customer	Studio Tecnico di Ingegneria Berruti & Vignolo Corso Cavour, 33 15011 - Acqui Terme (AL)
- destinatario receiver	Studio Tecnico di Ingegneria Berruti & Vignolo Corso Cavour, 33 15011 - Acqui Terme (AL)
- richiesta application	Orbite
- in data date	2018/02/28
- riferimento referring to	calibratore
- oggetto item	LARSON DAVIS
- costituente constituent	CAL 200
- modello model	4847
- matricola serial number	2018/03/06
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018/03/20
- data delle misure date of measurements	/
- registro di laboratorio laboratory reference	/

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura descritte alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di rilevanza 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 alle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-402. Usually, they are expressed as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.

Le incertezze di misura citate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-402. Solitamente sono espresse come incertezza estesa moltiplicata per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore è pari a 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-402. Usually, they are expressed as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.

Per il Responsabile del Centro
 For Head of the Centre
 Per. Ing. Flavio Dolce

Eurolins Product Testing Italy S.r.l.
 Via Gargola, 21 - 10168 Torino - Italia
 Tel. + 39 0112222222
 Fax + 39 0112222226
 info@eurolins.com
 foto@eurolins.it

eurolins | Product Testing

LAT N° 062
 Numero degli Accordi di Accreditamento EA, ILAC e ILAC
 Signatory of EA, ILAC and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

ACCREDIA
 ACCREDITED

Centro di Taratura LAT N° 062
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura

Pagina 1 di 7
 CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.18.FON.101
 Certificate of Calibration

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 062 rilasciato in accordo al decreto attuativo della legge n. 2731/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura di taratura, la competenza metrologica del Centro e la rilevanza delle strutture 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 esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 issued in accordance with the decree implementing the law No. 2731/1991 which established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of the measurements to the 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.

- data di emissione date of issue	2018/03/20
- cliente customer	Studio Tecnico di Ingegneria Berruti & Vignolo Corso Cavour, 33 15011 - Acqui Terme (AL)
- destinatario receiver	Studio Tecnico di Ingegneria Berruti & Vignolo Corso Cavour, 33 15011 - Acqui Terme (AL)
- richiesta application	Orbite
- in data date	2018/02/28
- riferimento referring to	fonometro
- oggetto item	Larson Davis
- costituente constituent	824 / 7541
- modello model	824A366 / 8184
- matricola serial number	2018/03/06
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018/03/20
- data delle misure date of measurements	/
- registro di laboratorio laboratory reference	/

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura descritte alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di rilevanza 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 alle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-402. Usually, they are expressed as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.

Le incertezze di misura citate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-402. Solitamente sono espresse come incertezza estesa moltiplicata per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore è pari a 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-402. Usually, they are expressed as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor is 2.

Per il Responsabile del Centro
 For Head of the Centre
 Per. Ing. Flavio Dolce

Data **9 AGO. 2011**

Protocollo **14313** /DB10.04

Classificazione 13.90.20

Gent.ma Sig.ra
PEDEMONTÉ Monica
Piazza Roma, 5
15057 TORTONA AL

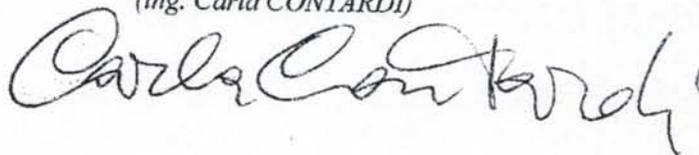
Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 222/DB10.04 del 14/7/2011 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al cinquantottesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

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

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore
(ing. Carla CONTARDI)



referente:
Baudino/Rosso
Tel. 011/4324678-24479

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica