Comune di Verona

Piano Urbanistico Attuativo_"MASTINO"

per intervento di demolizione e ricostruzione unità edilizia
compresa tra via Bertoni, vicolo San Domenico e vicolo Croce Verde
in attuazione della Scheda Norma ATO 1 repertorio 135

proprietà: RE CAPITAL SRL
ubicazione: via Bertoni, vicolo San Domenico e vicolo Croce Verde

area distinta catastalmente: Foglio n°168 - Mappale n°351

proprietà	progettista

Progetto
Edificio per abitazioni e terziario

Titolo
VALUTAZIONE PREVISIONALE CLIMA ACUSTICO

Scala	Data	Aggiornamento
	9.12. 2015	20.06. 2016

tavola

T.07.I

archingegno

Carlo Ferrari
Alberto Pontiroli
architetti

I 37128 Verona
6, via Zenari
T +39.045.8303114
F +39.045.8303116
http://www.archingegno.info

INGEA
CONSULTING ENGINEERS

RE-CAPITAL srl

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE UNITÀ EDILIZIA IN VIA BERTONI,VICOLO SAN DOMENICO, VICOLO CROCE VERDE

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

INGEA s.r.l.
37124 Verona (Italia)
via Cà di Cozzi, 41
tel. +39 045.83.00.865 r.a.
fax +39 045.91.38.58
mail: info@ingea.com
www.ingea.com
CF. e P.IVA 02898480237
Cap. Soc. 40.000 € i.v.

Quality Management System **ISO 9001**
Registration number n° IT23768

INDICE

1 PREMESSA 3
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4
3 DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE 5
4 STRUMENTAZIONE DI MISURA 8
5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 10
6 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ 14
Descrizione dell'intervento 14
7 VERIFICA STRUMENTALE 19
Valutazioni in merito alle nuove sorgenti 35
CONCLUSIONI 51
ALLEGATO 1 52
ALLEGATO 2 57
ALLEGATO 3 59

1 PREMESSA

Il presente elaborato, redatto dall'Ing. Michele Verzini iscritto al n. 739 dell'Elenco dei Tecnici competenti in Acustica della Regione Veneto, si prefigge l'obiettivo di valutare, la compatibilità delle opere oggetto di realizzazione con il clima acustico presente nell'area di insediamento. Il documento è in revisione 1 in seguito a richiesta di integrazioni e chiarimenti pervenuta dagli uffici competenti. Il presente documento integra e sostituisce quanto precedentemente redatto.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'inquinamento acustico in ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è attualmente regolamentato dalle seguenti normative:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno",* pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 del 8 marzo 1991;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, *"Legge quadro sull'inquinamento acustico",* pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, n. 125 del 30 ottobre 1995;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997*, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico",* pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998;
- L.R.Veneto 10/5/99 n. 21, *"Norme in materia di inquinamento acustico"*, pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Veneto n. 42 del 14 maggio 1999.

Nella redazione dello studio di impatto acustico si è tenuto inoltre in considerazione quanto indicato nelle linee guida regionali definite con delibera del Direttore Generale dell'ARPAV n. 3/2008 oltre che le indicazioni fornite dal regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose redatto dal Comune di Verona

3 DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

Tempo di riferimento T_R (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

"Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00".

Tempo di osservazione T_O (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

"E' 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 (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

E' un periodo di tempo *"... di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno."*

Livello di rumore residuo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

"E' il livello continuo equivalente di pressione sonora" ... omissis *... "che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante."*

Livello di rumore ambientale (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

"E' il livello continuo equivalente di pressione sonora" ... omissis *... "prodotto da tutte le sorgenti di rumore" ...* omissis *... "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 dei limiti assoluti è riferito a T_R".

Nel caso di misura in ambiente esterno il valore di L_A sarà dato dalla seguente espressione:

$$L_A = L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \lg\left[\frac{T_O \cdot 10^{0.1 \cdot L_{Aeq,TM}} + (T_R - T_O) \cdot 10^{0.1 \cdot L_R}}{T_R}\right]$$

Rumore con componenti impulsive (vedi D.P.C.M. 1/3/91, allegato A)

"Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo."

Rumore con componenti tonali (vedi D.P.C.M. 1/3/91, allegato A)

"Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili".

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali o impulsive nel rumore, si procede ad una verifica strumentale.

Nel caso in cui la verifica strumentale confermi la presenza di una componente tonale o impulsiva, il livello sonoro misurato deve essere incrementato di 3 dB(A).

Ambiente abitativo (vedi D.P.C.M. 1/3/91, allegato A)

"Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane" ... omissis.

Valori limite assoluti di immissione (vedi L. 447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 3)

"Valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno" ... omissis.

I valori limite assoluti di immissione sono indicati nella tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97 e corrispondono ai limiti di zona o valori di attenzione relativi alla classificazione acustica del territorio, ove realizzata.

Valori limite di emissione (vedi L. 447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 2)

"Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora" ... omissis.

I valori limite di emissione delle sorgenti fisse sono indicati nella tabella B allegata al D.P.C.M. 14/11/97 e corrispondono numericamente ai valori limite assoluti di immissione, diminuiti di 5 dB.

<u>Valori limite differenziali di immissione</u> (vedi L.447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 4) ... Omissis ...“*differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.” ...* Omissis... *“sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi”.*

La verifica del **limite differenziale** va effettuata esclusivamente all’interno degli ambienti abitativi; non può inoltre essere applicata nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

“... a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

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

4 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per l'effettuazione delle misure riportate nel presente elaborato è stata utilizzata la seguente strumentazione di misura, la cui catena risulta essere in classe 1 secondo le normative I.E.C. 651 (fonometri di precisione), I.E.C. 804 (fonometri integratori) e I.E.C. 1260 (analisi in frequenza per bande di ottava e terzi di ottava). In particolare:

Fonometro integratore e analizzatore di frequenza in tempo reale

Marca:	Larson Davis
Modello:	LD 824
Numero di serie:	3490

Microfono per campo diffuso

Marca:	Larson Davis
Modello:	LD 2541
Numero di serie:	8274

Preamplificatore

Marca:	Larson Davis
Modello:	PRM 902
Numero di serie:	3759

Calibratore acustico

Marca:	Larson Davis
Modello:	LD CAL 200
Numero di serie:	5134

Taratura

Fonometro: certificato di taratura n. 11088 del 31/05/2014, rilasciato dal Centro di Taratura LAT 163 (Laboratorio di Acustica Spectra srl. di Arcore - MB).

Calibratore: certificato di taratura n. 11087 del 31/05/2014, rilasciato dal Centro di Taratura LAT 163 (Laboratorio di Acustica Spectra srl. di Arcore - MB).

PER L'ANALISI DELLE RILEVAZIONI E LA PRESENTAZIONE GRAFICA:

Software Noise & Works della Lake-View Software

La calibrazione dell'intera catena di misura è stata verificata sul posto subito prima dell'inizio dei rilievi e al termine degli stessi sfruttando il segnale di calibrazione di livello pari a 94 dB alla frequenza di 1 kHz. Lo scarto rilevato tra la verifica iniziale e quella finale è risultato inferiore a 0,1 dB.

Le informazioni riguardo temperatura umidità e ventosità sono state reperite dall'archivio storico del sito web di EUROMETEO.

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Verona ha redatto il Piano di classificazione acustica del territorio come previsto dalla Legge N°447 del 26/10/95.

Si osserva che l'insediamento rientra in un'area che la zonizzazione del territorio comunale ha classificato come *classe IV "aree di intensa attività umana"*.

La zonizzazione è omogenea in classe IV nell'intorno dell'edifico tranne su un lato ove dall'altra parte della strada (Via Bertoni) vi è una scuola classificata come in classe I, *"aree particolarmente protette".*

I valori di legge applicabili nel periodo di funzionamento degli impianti sono secondo il D.P.C.M. 14/11/1997:

I limiti vigenti di emissione sonora sono riassunti nella seguente tabella:

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Classe I **Aree particolarmente protette**	**45**	**35**
Classe II **Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**	**50**	**40**
Classe III **Aree di tipo misto**	**55**	**45**
Classe IV **Aree di intensa attività umana**	**60**	**50**
Classe V **Aree prevalentemente industriali**	**65**	**55**
Classe VI **Aree esclusivamente industriali**	**65**	**65**

I limiti vigenti di immissione sonora sono riassunti nella seguente tabella:

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Classe I **Aree particolarmente protette**	**50**	**40**
Classe II **Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**	**55**	**45**
Classe III **Aree di tipo misto**	**60**	**50**
Classe IV **Aree di intensa attività umana**	**65**	**55**
Classe V **Aree prevalentemente industriali**	**70**	**60**
Classe VI **Aree esclusivamente industriali**	**70**	**70**

Periodo di riferimento diurno: ore 6.00 - 22.00

Periodo di riferimento notturno: ore 22.00 - 6.00

Il criterio differenziale viene applicato quando il rumore misurato risulta superiore ai seguenti valori:

FINESTRE	Limite soglia diurno Leq(A)	Limite soglia notturno Leq(A)
APERTE	**50**	**40**
CHIUSE	**35**	**25**

In queste condizioni

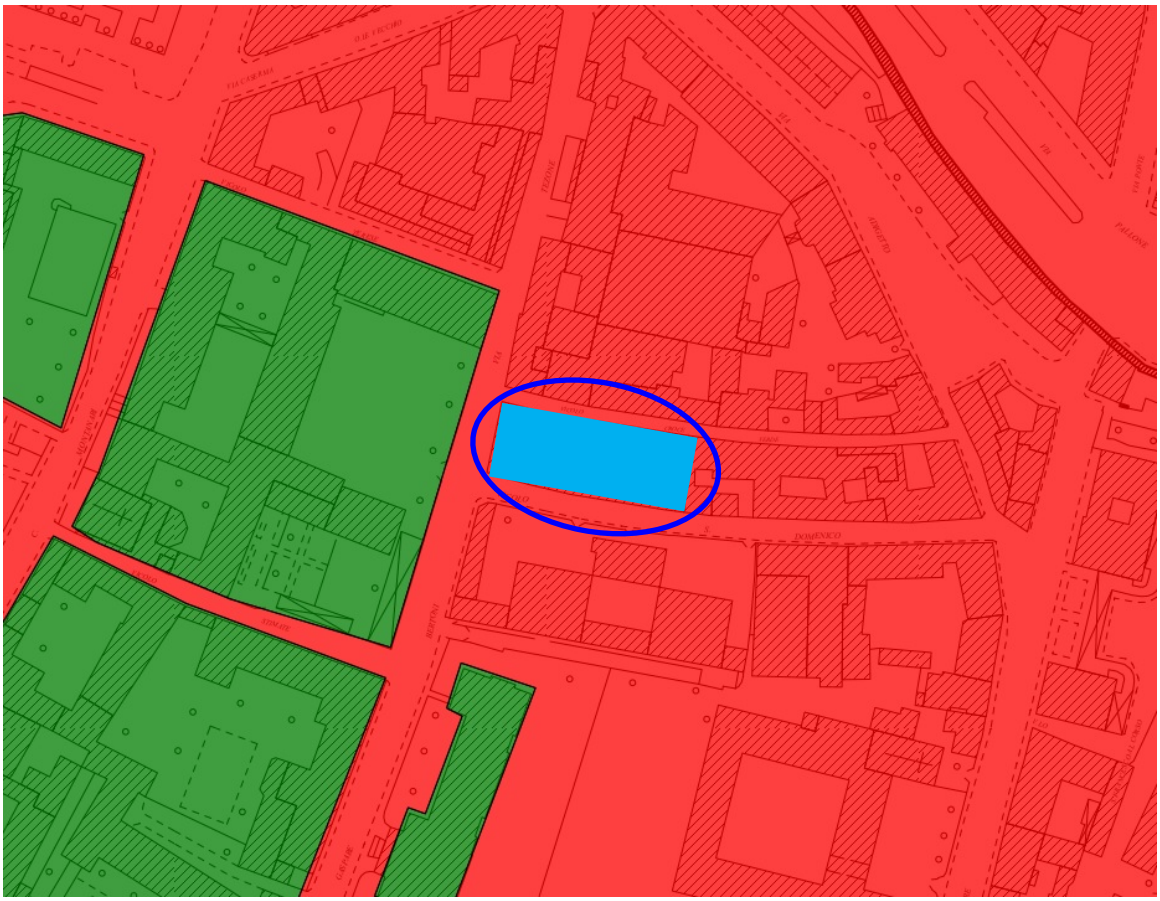
LIVELLO DIFFERENZIALE IMMISSIONE	**+5 dB**	**+3 dB**

L'edificio in oggetto è all'interno delle fascia di pertinenza di strade di tipo E. I limiti di immissione sono i seguenti.

<table>
<tr><th>Tipo di strada</th><th>Sottotipi a fini acustici</th><th>Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)</th><th colspan="2">Valore Limite (dBA)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>Diurno</th><th>Notturno</th></tr>
<tr><td rowspan="2">A - autostrada</td><td rowspan="2"></td><td>100 (Fascia A)</td><td>70</td><td>60</td></tr>
<tr><td>150 (Fascia B)</td><td>65</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B - extraurbana principale</td><td rowspan="2"></td><td>100 (Fascia A)</td><td>70</td><td>60</td></tr>
<tr><td>150 (Fascia B)</td><td>65</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="4">C - extraurbana secondaria</td><td rowspan="2">Ca
(strade a carreggiate separate)</td><td>100 (Fascia A)</td><td>70</td><td>60</td></tr>
<tr><td>150 (Fascia B)</td><td>65</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Cb
(tutte le altre strade extraurbane secondarie)</td><td>100 (Fascia A)</td><td>70</td><td>60</td></tr>
<tr><td>50 (Fascia B)</td><td>65</td><td>55</td></tr>
<tr><td rowspan="2">D - urbana di scorrimento</td><td>Da
(strade a carreggiate separate e interquartiere)</td><td rowspan="2">100</td><td>70</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Db
(tutte le altre strade urbane di scorrimento)</td><td>65</td><td>55</td></tr>
<tr><td>E - urbana di quartiere</td><td></td><td>30</td><td colspan="2" rowspan="2">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</td></tr>
<tr><td>F - locale</td><td></td><td>30</td></tr>
</table>

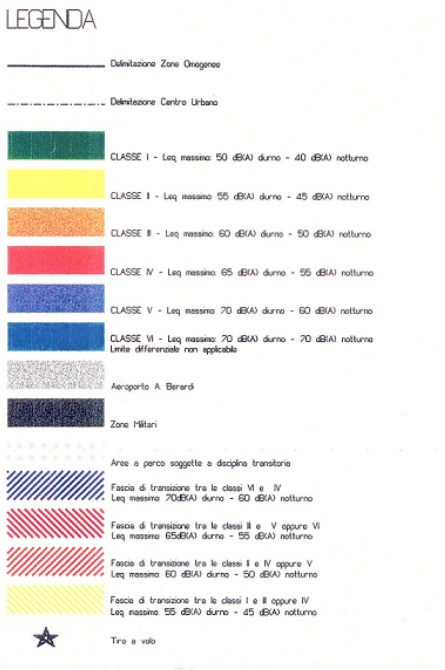
Le strade in oggetto possono essere considerate di tipo E ai fini del confronto con i limiti di immissione.

ESTRATTO PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA:



Area d'intervento

Edificio oggetto di lavorazione



6 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Il progetto interviene nell'unità edilizia sita nel quartiere Cittadella, compresa tra vicolo San Domenico, via don Bertoni e vicolo Croce verde.

La scheda Norma ATO 1 repertorio 135 prevede la demolizione e ricostruzione dell'immobile con i seguenti parametri:

- 3.098 mq. di superficie residenziale,
- 720 mq di terziario

per un totale di 3.818 mq. di superficie attribuita su 4 piani fuori terra.

Area di intervento

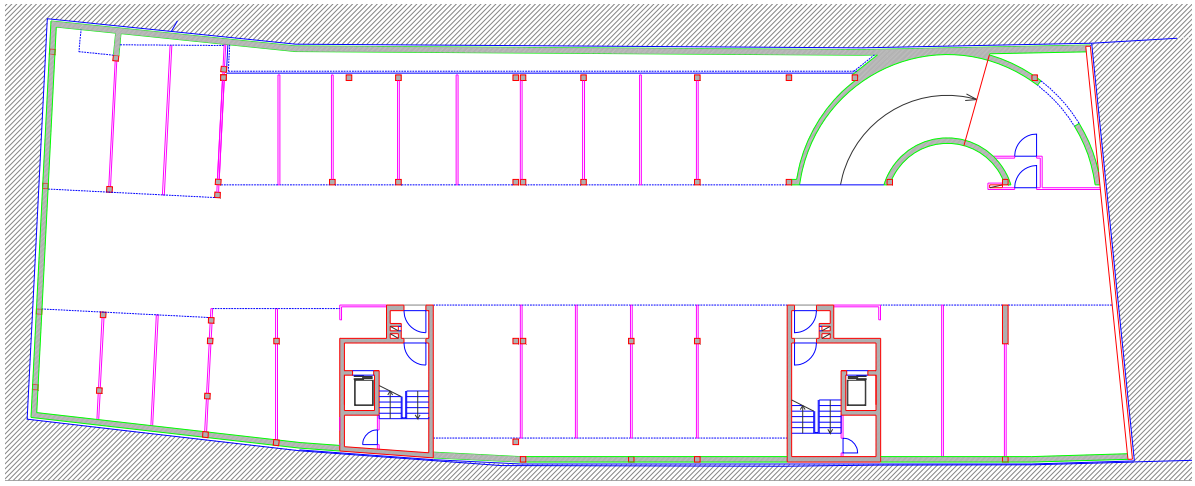
Descrizione dell'intervento

L'intervento prevede la completa demolizione dell'edificio esistente e il recupero della volumetria per costruire un complesso a principale destinazione residenziale. Il progetto propone una rilettura aggiornata della compatta cortina edilizia della città circostante.

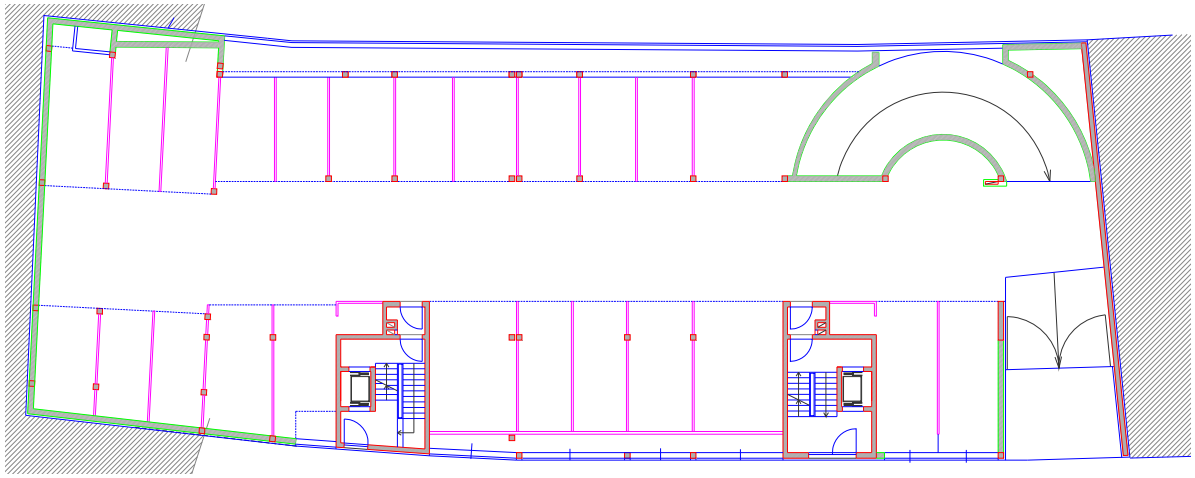
L'area di sedime copre la superficie di circa 1300 metri quadrati; le destinazioni d'uso proposte prevedono il piano terra principalmente a terziario e i quattro piani superiori residenziali, con appartamenti serviti da due vani scala con entrata dal vicolo San Domenico. Gli accessi dei vani scale condominiali sono posti a quote corrispondenti alle quote naturali del terreno (in discesa verso est). All'estremità sud-est, si trova la rampa che collega gli interrati dove sono collocate le autorimesse.

La pianta dei tetti evidenzia l'opera di risanamento del nuovo organismo rispetto all'attuale situazione. Con l'attenta ricostruzione di una tipologia articolata delle coperture si ottiene il completamento dell'isolato storico. Il blocco presenta parte di tetti a doppia falda con manto in coppi, e parti a tetto piano. Nei tetti piani condominiali interni rispetto al filo stradale saranno collocati gli apparati tecnologici (pannelli solari e fotovoltaici, pompe di calore, camini di areazione) che, quindi, saranno completamente invisibili dalla pubblica via.

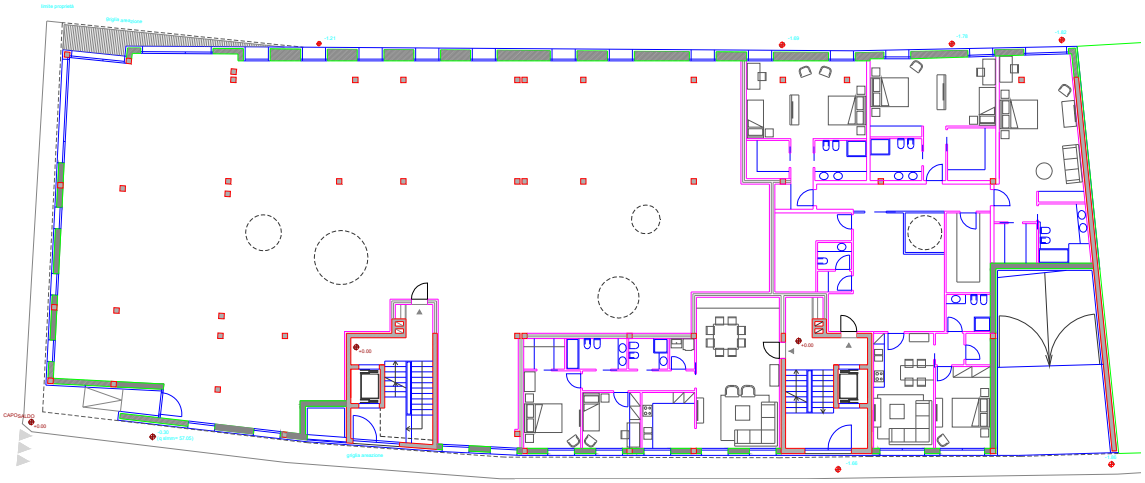
Di seguito si riportano le planimetrie, prospetti e sezioni del progetto.



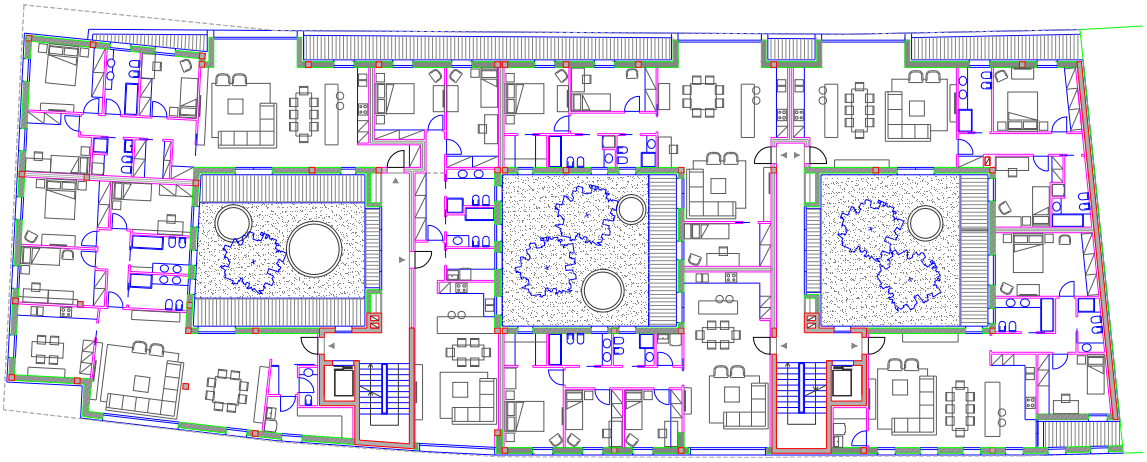
Planimetria Interrato -2



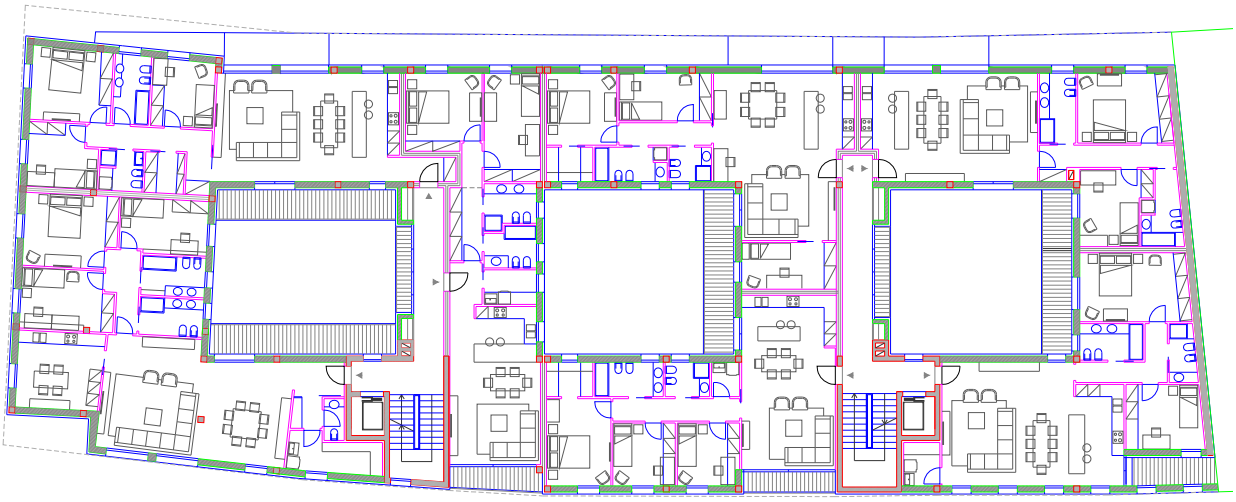
Planimetria Interrato -1



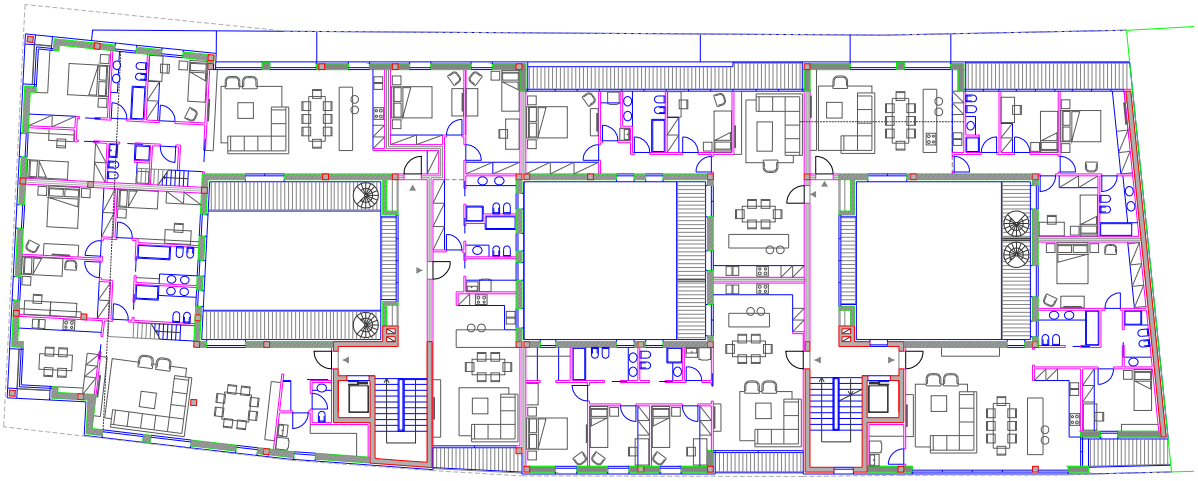
Planimetria Terra



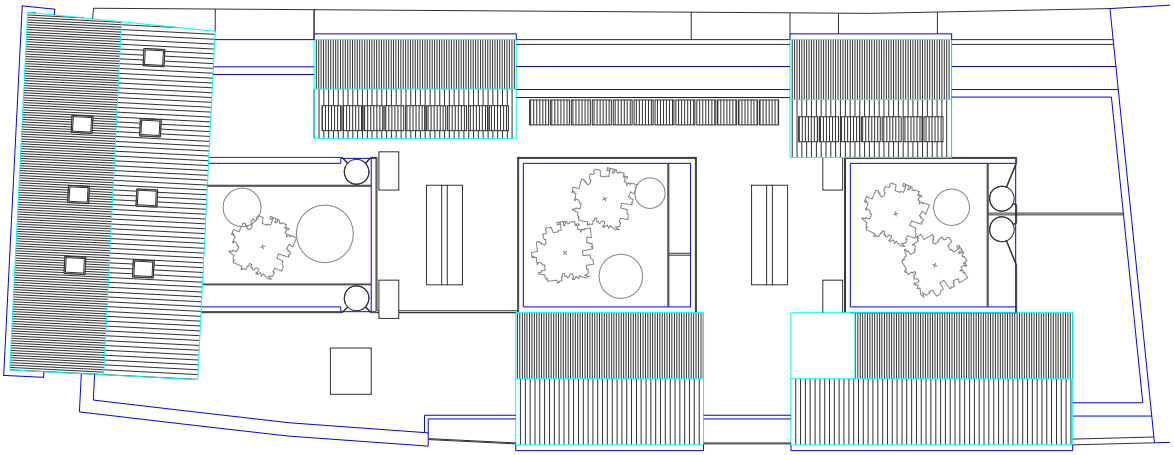
Planimetria Piano Primo



Planimetria Piano Secondo

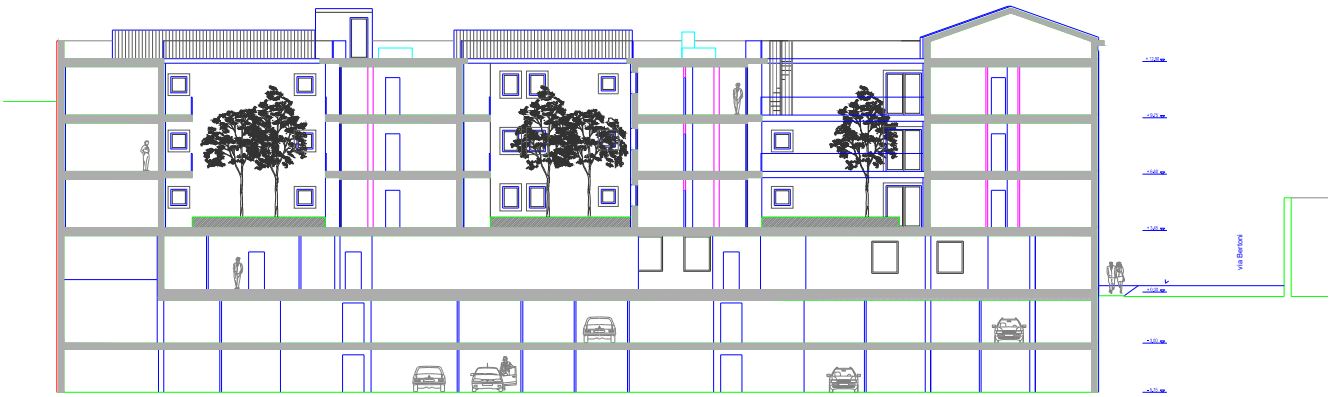


Planimetria Piano Terzo



Copertura

Prospetti



Sezione

Planimetria generale

7 VERIFICA STRUMENTALE

Al fine di verificare il clima acustico presente nella zona oggetto d'intervento, nelle date del 03 settembre 2015 sono state effettuate delle rilevazioni fonometriche.

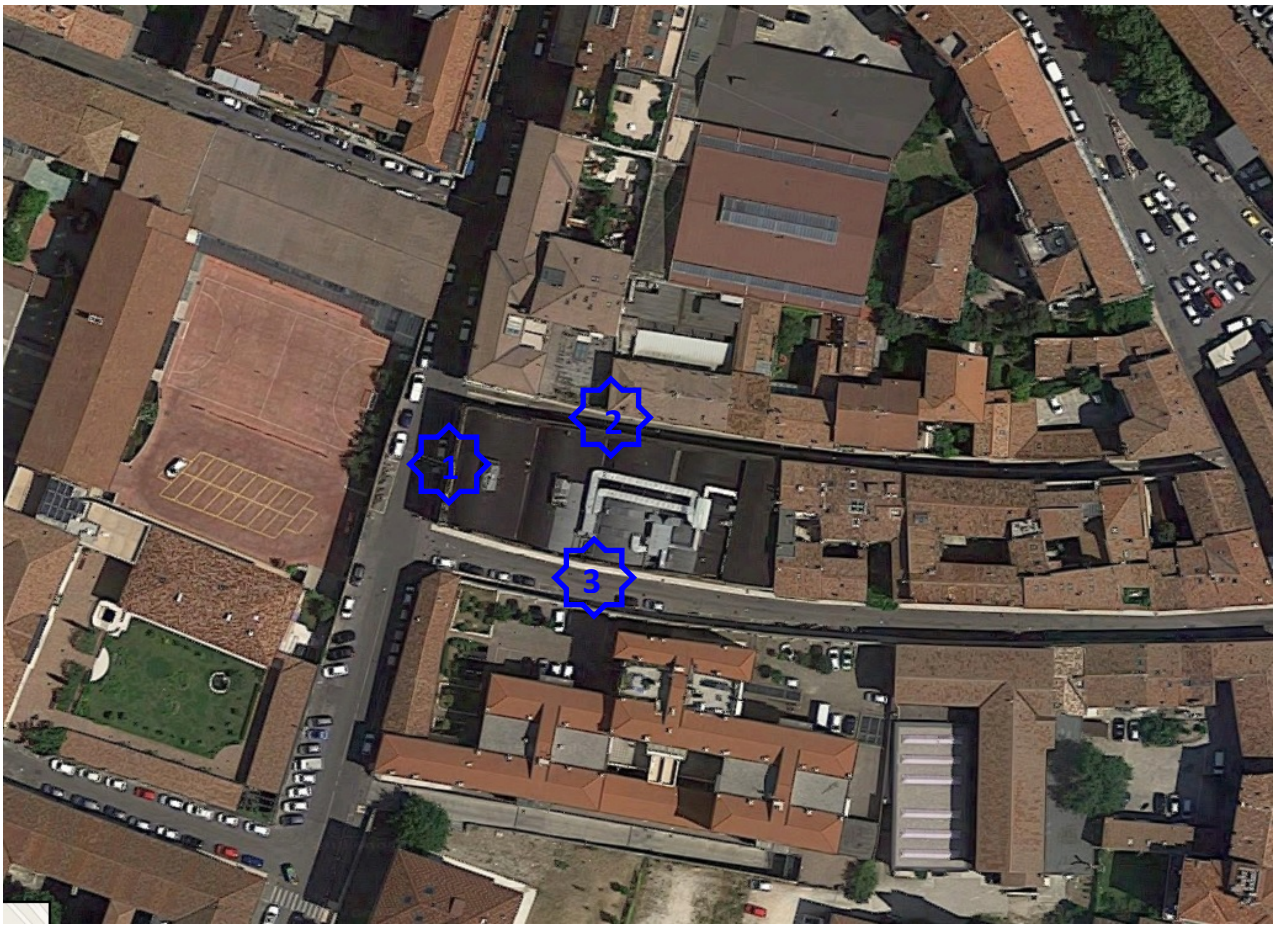
Attualmente nella zona è presente il fabbricato oggetto di demolizione e ricostruzione. I rilievi sono stati effettuati ad una distanza di circa 1,5 metri dalla facciata dell'attuale edificio in tre punti significativi dell'edificio rispetto i vicini edifici.

Per ogni misura di seguito sono riportati:

- Le condizioni complessive di misura e relativo rilievo fotografico;
- il livello equivalente nell'intervallo di misura;
- il grafico temporale relativo al livello sonoro acquisito;
- la distribuzione percentuale dei livelli del segnale;
- i livelli percentili L5, L10, L90, L95

<u>POSIZIONI DI MISURA</u>

Di seguito è riportata una foto aerea dell'area sono riportate delle foto per documentare le condizioni di misura.



Sono state eseguite le misurazioni in tre postazioni significative in prossimità dell'edificio oggetto di intervento. La prima postazione è in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata sul marciapiede di via Bertoni. La seconda postazione è in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata in Vicolo San Domenico. La terza postazione è anch'essa in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata in Vicolo Santa Croce.

Nella postazione 1, considerata la più sfavorita poiché la più prossima a via Bertoni, arteria di traffico principale, è stata effettuata una doppia misura in orari differenti durante il periodo diurno.

Durante le misurazioni il traffico era costantemente presente, e sono stati scelti orari in cui fosse significativo. L'orario scelto alle 17 comporta infatti traffico derivante da normali attività, traffico da rientro dal lavoro dei residenti e traffico da chiusura giornaliera attività legate al terziario. Tali considerazioni sono state confermate dall'uscita di auto di impiegati dalle attività circostanti, (complesso scolastico e uffici) e l'ingresso di auto nei garage di abitazioni nei vicoli laterali. Si fa notare anche che nella serata presa in esame vi era in programma uno spettacolo teatrale in arena, con la conseguenza di un presunto aumento di traffico e come rilevato dall'operatore, un flusso di persone a piedi con chiacchiericcio, notato soprattutto nel notturno (al termine dell'opera).

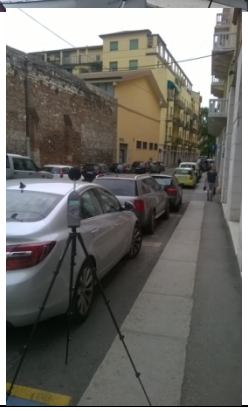
I risultati di Leq sul tempo di misura non sono stati normalizzati rispetto al tempo di riferimento (diurno o notturno) mantenendo il tempo di osservazione uguale al tempo di riferimento. Visto che le misure sono effettuate nei momenti di ipotetico maggiore traffico i valori risultanti possono considerarsi nella situazione più sfavorevole.

I limiti di immissione di zona sono relativi ad una zona quarta, e coincidono con i limiti di immissione all'interno della fascia di rispetto di strade di tipo E.

PERIODO DIURNO:

MISURA 1 POSIZIONE 1:

DATA	03/09/15
CONDIZIONI METEO	Nubi Sparse / Poco Nuvoloso
TEMPERATURA UMIDITA'	25°C / 44%
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5
Diurno, T_R	6 – 22 (16ore)
TM	ca 30'
$L_{eq,TM}$ [dBA]	59.3



Valutazioni:

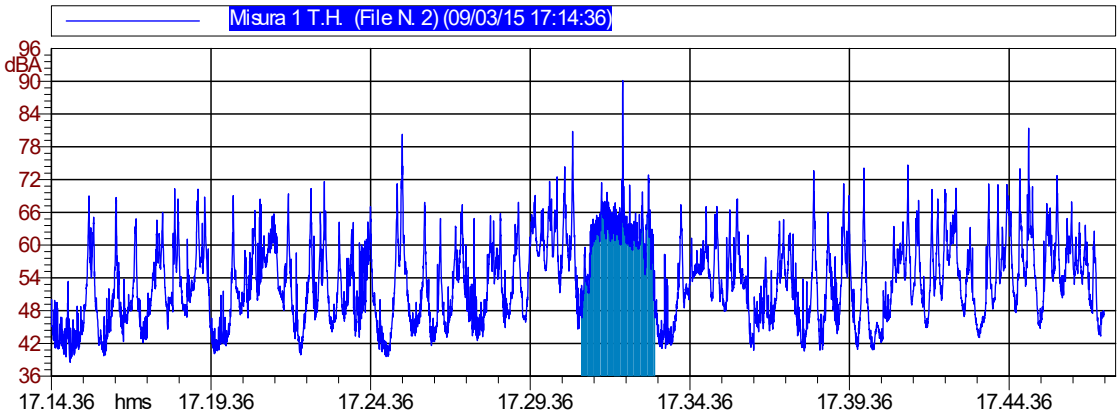
- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica. Vi sono passaggi particolarmente rumorosi quali: clacson, auto/moto rumorose.
  - E' stata mascherata la fermata di un mezzo dellea nettezza urbana che ha svuotato un bidone dell'isola ecologica presente nelle vicinanze. L'evento è stato ritenuto straordinario nel campionamento eseguito.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento diurno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico intenso per la zona considerando la situazione peggiorativa.

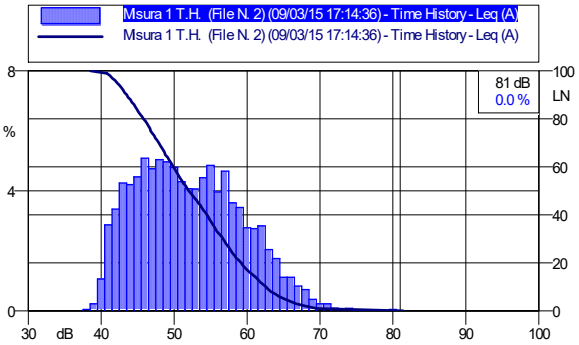
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 59,3 dB < 65 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo diurno.

Nome misura:	**Misura 1 T.H. (File N. 2) (09/03/15 17:14:36)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**03/09/2015 17.14.36**

Leq = 59.3

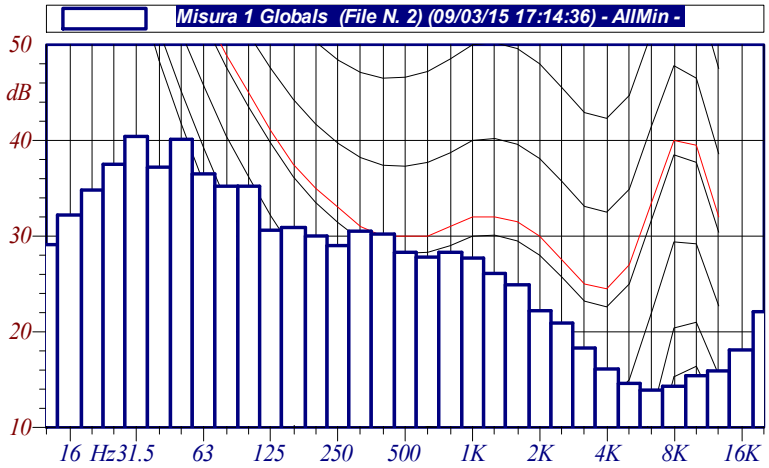


Misura 1 T.H. (File N. 2) (09/03/15 17:14:36)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*17.14.36*	*00:32:58.250*	*60.7 dBA*
Non Mascherato	*17.14.36*	*00:30:38*	*59.3 dBA*
Mascherato	*17.31.10*	*00:02:20.250*	*67.4 dBA*
Camion Nettezza Urbana	*17.31.10*	*00:02:20.250*	*67.4 dBA*



L5: 65.7 dBA
L10: 63.5 dBA
L90: 43.7 dBA
L95: 42.3 dBA

Spettro dei Minimi



Misura 1 Globals (File N. 2) (09/03/15 17:14:36) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	32.2 dB	630 Hz	27.8 dB
20 Hz	34.8 dB	800 Hz	28.3 dB
25 Hz	37.5 dB	1000 Hz	27.7 dB
31.5 Hz	40.4 dB	1250 Hz	26.1 dB
40 Hz	37.2 dB	1600 Hz	24.9 dB
50 Hz	40.1 dB	2000 Hz	22.2 dB
63 Hz	36.5 dB	2500 Hz	20.9 dB
80 Hz	35.2 dB	3150 Hz	18.3 dB
100 Hz	35.2 dB	4000 Hz	16.1 dB
125 Hz	30.6 dB	5000 Hz	14.6 dB
160 Hz	30.9 dB	6300 Hz	13.9 dB
200 Hz	30.0 dB	8000 Hz	14.3 dB
250 Hz	29.0 dB	10000 Hz	15.4 dB
315 Hz	30.5 dB	12500 Hz	15.9 dB
400 Hz	30.2 dB	16000 Hz	18.1 dB
500 Hz	28.3 dB	20000 Hz	22.1 dB

MISURA 2 POSIZIONE 2:

DATA	03/09/15
CONDIZIONI METEO	Nubi Sparse / Poco Nuvoloso
TEMPERATURA UMIDITA'	25°C / 44%
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5
Diurno, T_R	6 – 22 (16ore)
TM	ca 30'
$L_{eq,TM}$ [dBA]	56.6

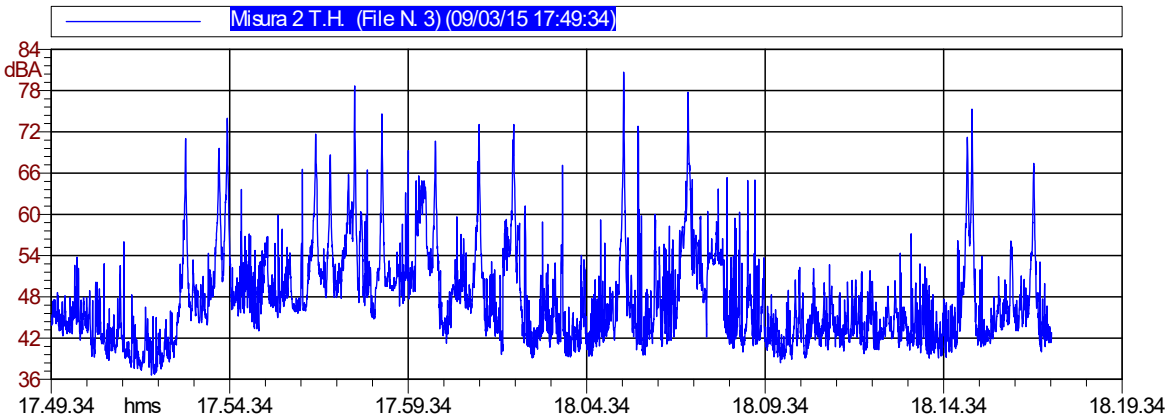
Valutazioni:

- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica. Vi sono passaggi particolarmente rumorosi quali: clacson, auto/moto rumorose.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento diurno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

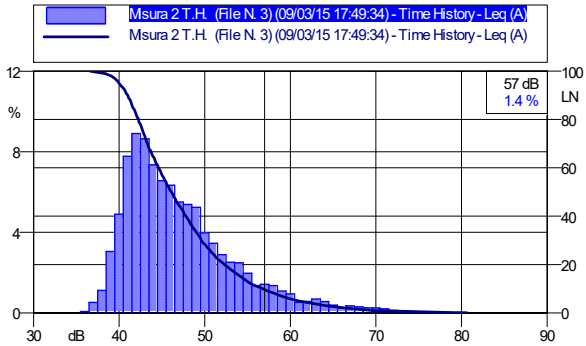
La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni e qualche passaggio di auto nel vicolo stesso. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico intenso per la zona considerando la situazione peggiorativa.
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 56,6 dB < 65 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo diurno.

Nome misura:	**Misura 2 T.H. (File N. 3) (09/03/15 17:49:34)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**03/09/2015 17.49.34**

Leq = 56.6

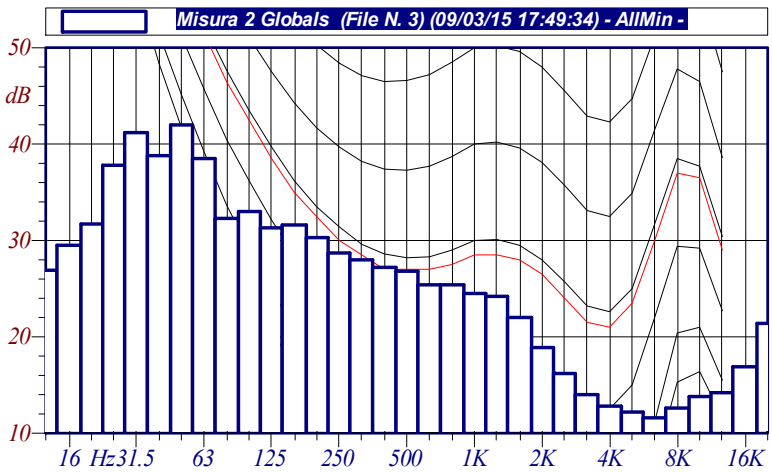


Misura 2 T.H. (File N. 3) (09/03/15 17:49:34)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*17.49.34*	*00:28:01.250*	*56.6 dBA*
Non Mascherato	*17.49.34*	*00:28:01.250*	*56.6 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



L5: 60.9 dBA
L10: 56.8 dBA
L90: 41.0 dBA
L95: 40.0 dBA

Spettro dei Minimi



Misura 2 Globals (File N. 3) (09/03/15 17:49:34) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	29.5 dB	630 Hz	25.4 dB
20 Hz	31.7 dB	800 Hz	25.4 dB
25 Hz	37.8 dB	1000 Hz	24.5 dB
31.5 Hz	41.2 dB	1250 Hz	24.2 dB
40 Hz	38.8 dB	1600 Hz	22.0 dB
50 Hz	42.0 dB	2000 Hz	18.9 dB
63 Hz	38.5 dB	2500 Hz	16.2 dB
80 Hz	32.3 dB	3150 Hz	14.0 dB
100 Hz	33.0 dB	4000 Hz	12.8 dB
125 Hz	31.3 dB	5000 Hz	12.2 dB
160 Hz	31.6 dB	6300 Hz	11.6 dB
200 Hz	30.3 dB	8000 Hz	12.6 dB
250 Hz	28.7 dB	10000 Hz	13.8 dB
315 Hz	28.0 dB	12500 Hz	14.2 dB
400 Hz	27.2 dB	16000 Hz	16.9 dB
500 Hz	26.8 dB	20000 Hz	21.4 dB

MISURA 3 POSIZIONE 3:

DATA	03/09/15
CONDIZIONI METEO	Nubi Sparse / Poco Nuvoloso
TEMPERATURA UMIDITA'	23°C / 53%
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5
Diurno, T_R	6 – 22 (16ore)
TM	ca 30'
$L_{eq,TM}$ [dBA]	59.5

Valutazioni:

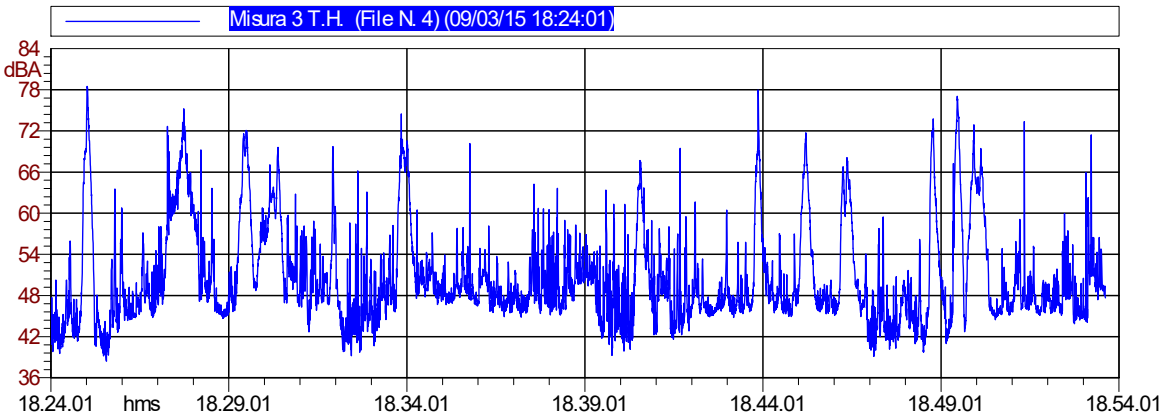
- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica. Vi sono passaggi particolarmente rumorosi quali: clacson, auto/moto rumorose.
  - In questa particolare posizione si registrano tre particolari condizioni:
    - sul vicolo si affacciano garages al vicolo, e durante la misura alcune autovetture hanno sostato par qualche secondo di fronte all'ingresso in attesa dell'apertura del portone.
    - La pavimentazione è in ciotolato e genera una rumorosità più alta rispetto all'asfalto durante il passaggio di autovetture.
    - Sono udibili rumorosità dovute a stazioni impiantistiche (unità esterne di condizionamento) delle abitazioni vicine.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento diurno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni e qualche passaggio di auto nel vicolo stesso. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico intenso per la zona considerando la situazione peggiorativa.

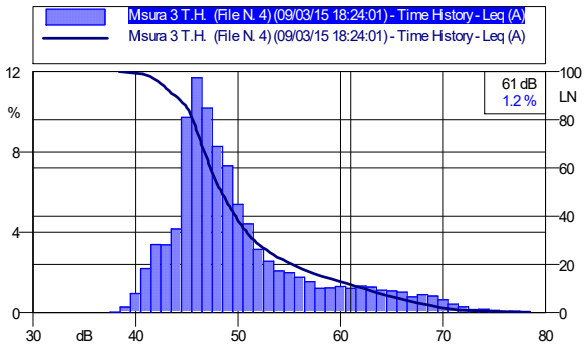
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 59,5 dB < 65 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo diurno.

Nome misura:	**Misura 3 T.H. (File N. 4) (09/03/15 18:24:01)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**03/09/2015 18.24.01**

Leq = 59.5

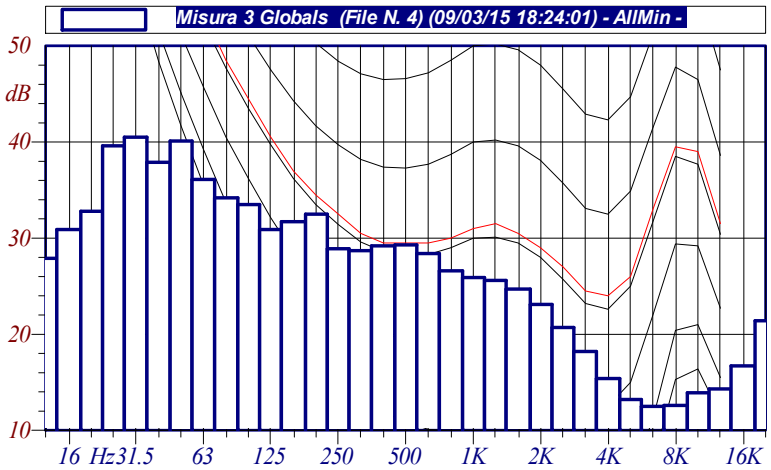


Misura 3 T.H. (File N. 4) (09/03/15 18:24:01)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*18.24.01*	*00:29:37.250*	*59.5 dBA*
Non Mascherato	*18.24.01*	*00:29:37.250*	*59.5 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



L5: 66.5 dBA
L10: 62.3 dBA
L90: 43.9 dBA
L95: 42.5 dBA

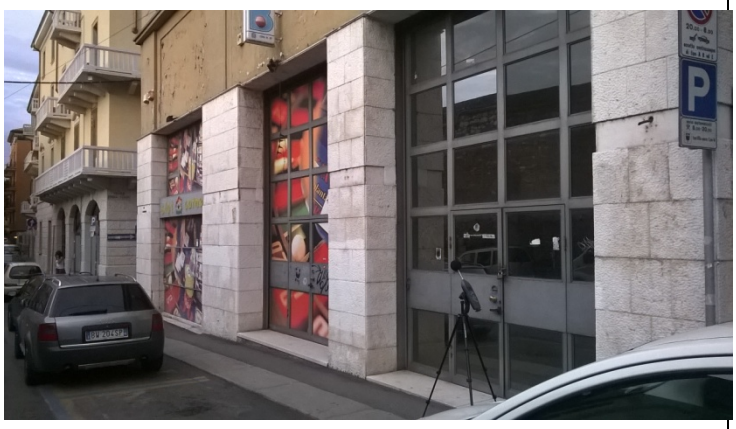
Spettro dei Minimi



Misura 3 Globals (File N. 4) (09/03/15 18:24:01) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	30.9 dB	630 Hz	28.4 dB
20 Hz	32.8 dB	800 Hz	26.6 dB
25 Hz	39.6 dB	1000 Hz	25.9 dB
31.5 Hz	40.5 dB	1250 Hz	25.6 dB
40 Hz	37.9 dB	1600 Hz	24.7 dB
50 Hz	40.1 dB	2000 Hz	23.1 dB
63 Hz	36.1 dB	2500 Hz	20.7 dB
80 Hz	34.2 dB	3150 Hz	18.2 dB
100 Hz	33.5 dB	4000 Hz	15.4 dB
125 Hz	30.9 dB	5000 Hz	13.2 dB
160 Hz	31.7 dB	6300 Hz	12.5 dB
200 Hz	32.5 dB	8000 Hz	12.6 dB
250 Hz	28.9 dB	10000 Hz	13.9 dB
315 Hz	28.7 dB	12500 Hz	14.3 dB
400 Hz	29.2 dB	16000 Hz	16.7 dB
500 Hz	29.3 dB	20000 Hz	21.4 dB

MISURA 4 POSIZIONE 1:

DATA	03/09/15
CONDIZIONI METEO	Nubi Sparse / Poco Nuvoloso
TEMPERATURA UMIDITA'	20°C / 64%
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5
Diurno, T_R	6 – 22 (16ore)
TM	ca 25'
$L_{eq,TM}$ [dBA]	58.3



Valutazioni:

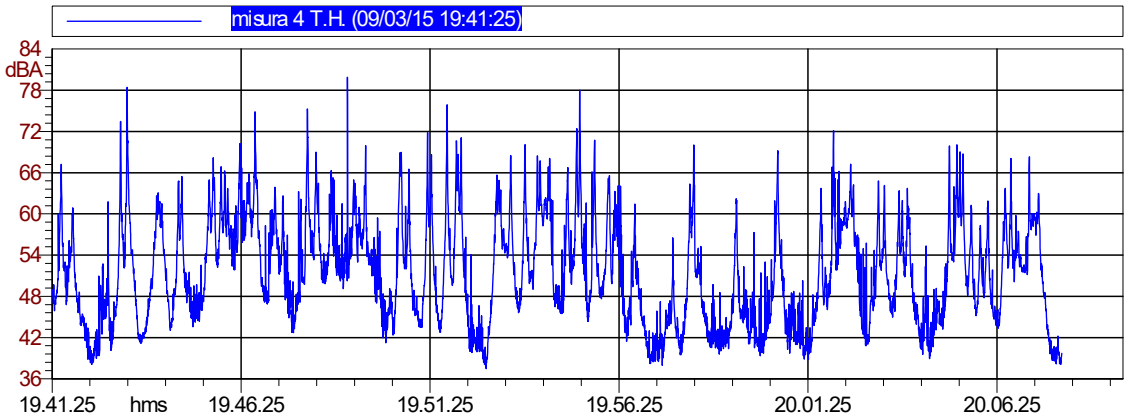
- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica. Vi sono passaggi particolarmente rumorosi quali: clacson, auto/moto rumorose.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non sono state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento diurno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico ed attività antropiche a livello inferiore rispetto alla misura precedente.

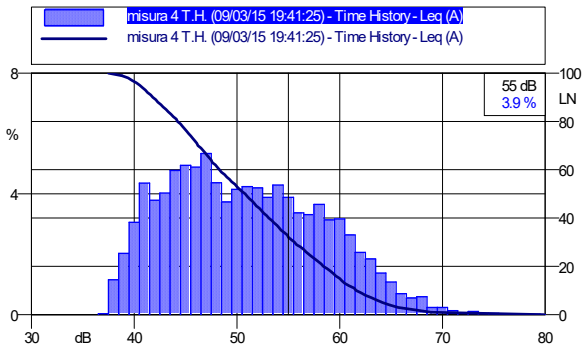
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 58,3 dB < 65 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo diurno.

Nome misura:	**misura 4 T.H. (09/03/15 19:41:25)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**03/09/2015 19.41.25**

Leq = 58.3

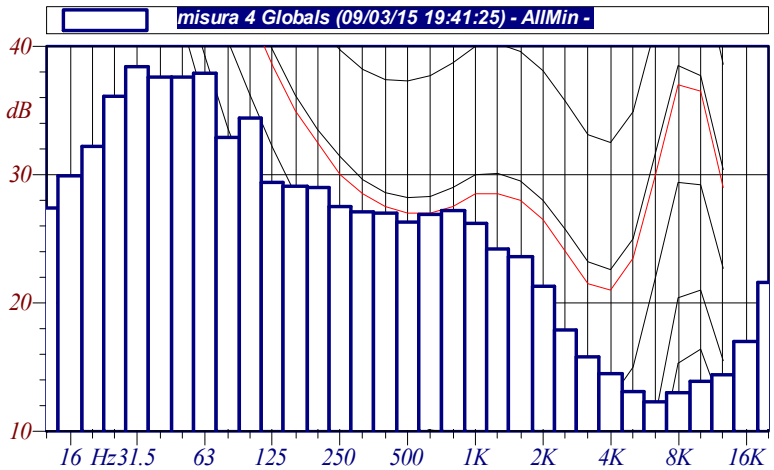


misura 4 T.H. (09/03/15 19:41:25)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*19.41.25*	*00:26:43*	*58.3 dBA*
Non Mascherato	*19.41.25*	*00:26:43*	*58.3 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



L5: 64.2 dBA
L10: 61.6 dBA
L90: 41.8 dBA
L95: 40.5 dBA

Spettro dei Minimi



misura 4 Globals (09/03/15 19:41:25) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	29.9 dB	630 Hz	26.9 dB
20 Hz	32.2 dB	800 Hz	27.2 dB
25 Hz	36.1 dB	1000 Hz	26.2 dB
31.5 Hz	38.4 dB	1250 Hz	24.2 dB
40 Hz	37.6 dB	1600 Hz	23.6 dB
50 Hz	37.6 dB	2000 Hz	21.3 dB
63 Hz	37.9 dB	2500 Hz	17.9 dB
80 Hz	32.9 dB	3150 Hz	15.8 dB
100 Hz	34.4 dB	4000 Hz	14.5 dB
125 Hz	29.4 dB	5000 Hz	13.1 dB
160 Hz	29.1 dB	6300 Hz	12.3 dB
200 Hz	29.0 dB	8000 Hz	13.0 dB
250 Hz	27.5 dB	10000 Hz	13.9 dB
315 Hz	27.1 dB	12500 Hz	14.4 dB
400 Hz	27.0 dB	16000 Hz	17.0 dB
500 Hz	26.3 dB	20000 Hz	21.6 dB

PERIODO NOTTURNO:

MISURA 1 POSIZIONE 1:

DATA	03-04/09/2015	Vedi immagini posizione Periodo Diurno
CONDIZIONI METEO	sereno	
TEMPERATURA UMIDITA'	17°C / 77%	
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente	
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5	
Notturno, T_R	22 – 6 (8ore)	
TM	ca 30'	
$L_{eq,TM}$ [dBA]	52.4	

Valutazioni:

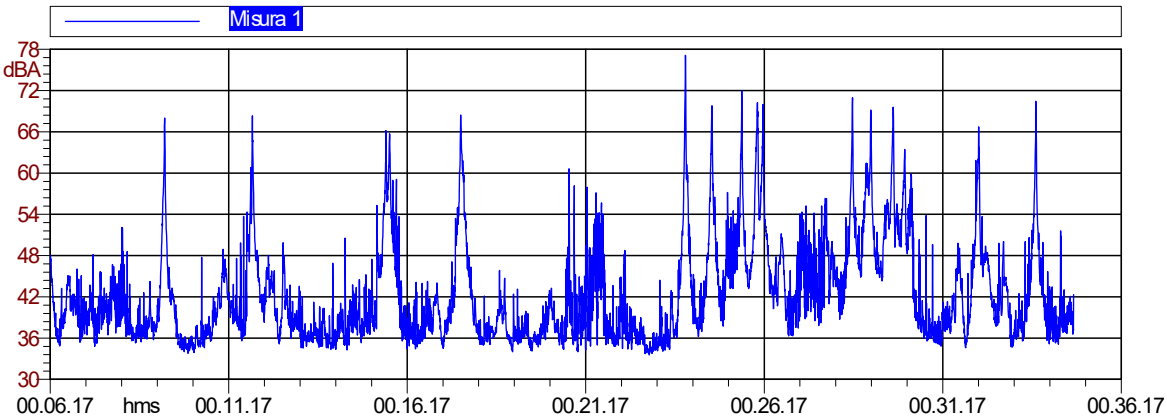
- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica. Vi sono passaggi particolarmente rumorosi quali: clacson, auto/moto rumorose.
  - Essendo serata di opera areniana si è verificato verso le 00:25 un passaggio di pedoni con lieve vociare lungo Via Bertoni. Il contributo non è stato mascherato considerando la condizione peggiorativa del livello ambientale.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non sono state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento notturno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico intenso per il periodo notturno, considerando la situazione peggiorativa.

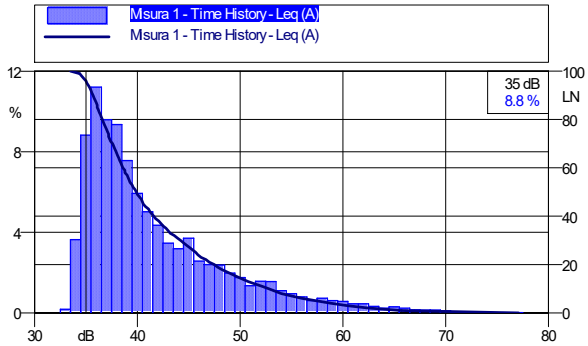
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 52,4 dB < 55 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo notturno.

Nome misura:	**Misura 1 T.H. (File N. 2) (09/04/15 00:06:17)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**04/09/2015 00.06.17**

Leq = 52.4

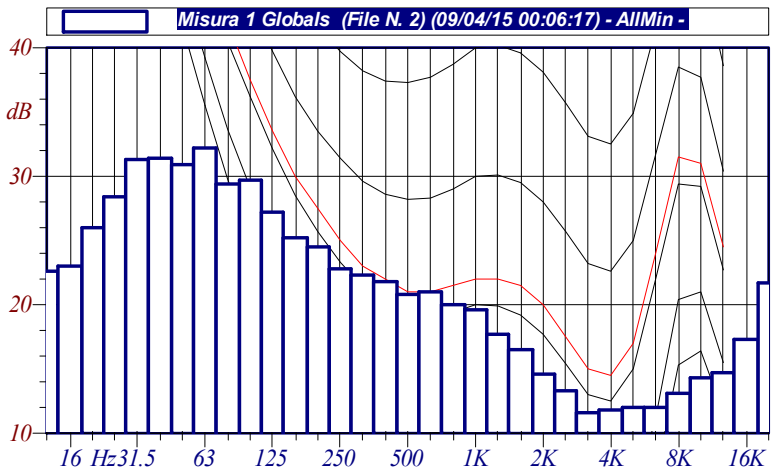


Misura 1			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*00.06.17*	*00:28:39.500*	*52.4 dBA*
Non Mascherato	*00.06.17*	*00:28:39.500*	*52.4 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



L5: 57.4 dBA
L10: 52.8 dBA
L90: 35.7 dBA
L95: 35.1 dBA

Spettro dei Minimi



Misura 1 Globals (File N. 2) (09/04/15 00:06:17) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	23.0 dB	630 Hz	21.0 dB
20 Hz	26.0 dB	800 Hz	20.0 dB
25 Hz	28.4 dB	1000 Hz	19.6 dB
31.5 Hz	31.3 dB	1250 Hz	17.7 dB
40 Hz	31.4 dB	1600 Hz	16.5 dB
50 Hz	30.9 dB	2000 Hz	14.6 dB
63 Hz	32.2 dB	2500 Hz	13.3 dB
80 Hz	29.4 dB	3150 Hz	11.6 dB
100 Hz	29.7 dB	4000 Hz	11.8 dB
125 Hz	27.2 dB	5000 Hz	12.0 dB
160 Hz	25.2 dB	6300 Hz	12.0 dB
200 Hz	24.5 dB	8000 Hz	13.1 dB
250 Hz	22.8 dB	10000 Hz	14.3 dB
315 Hz	22.3 dB	12500 Hz	14.7 dB
400 Hz	21.8 dB	16000 Hz	17.3 dB
500 Hz	20.8 dB	20000 Hz	21.7 dB

MISURA 2 POSIZIONE 2:

DATA	03-04/09/2015	Vedi immagini posizione Periodo Diurno
CONDIZIONI METEO	sereno	
TEMPERATURA UMIDITA'	17°C / 77%	
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente	
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5	
Notturno, T_R	22 – 6 (8ore)	
TM	ca 23'	
$L_{eq,TM}$ [dBA]	46.5	

Valutazioni:

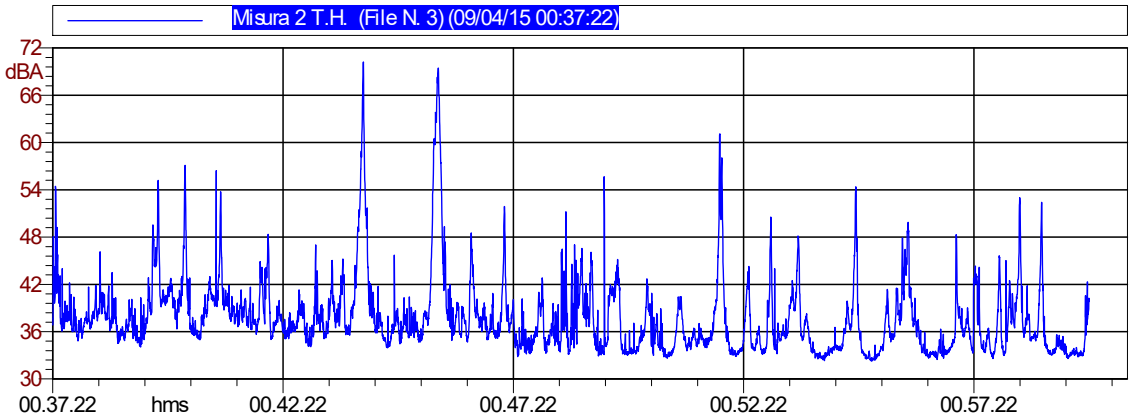
- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica.
  - Essendo un vicolo, i passaggi di traffico ravvicinati alla postazione microfonica nel periodo notturno sono molto ridotti.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non sono state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento notturno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico intenso per il periodo notturno, considerando la situazione peggiorativa.

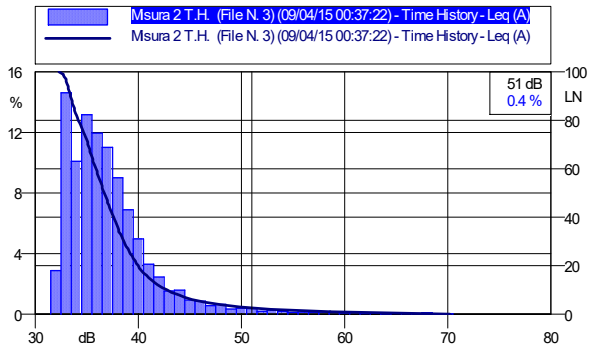
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 46,5 dB < 55 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo notturno.

Nome misura:	**Misura 2 T.H. (File N. 3) (09/04/15 00:37:22)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**04/09/2015 00.37.22**

Leq = 46.5

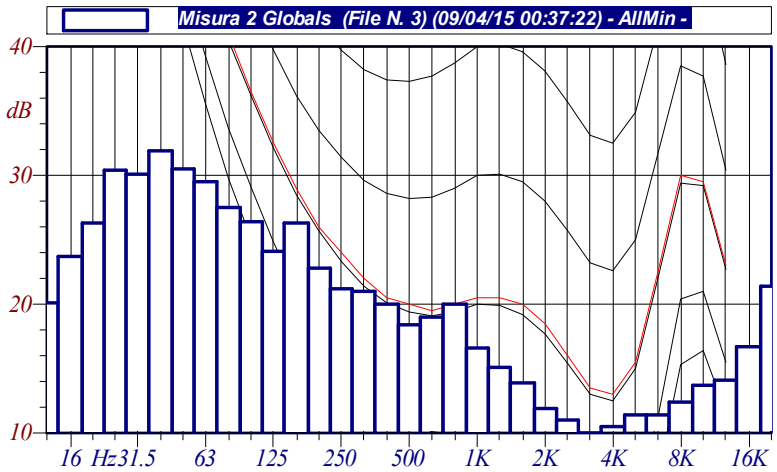


Misura 2 T.H. (File N. 3) (09/04/15 00:37:22)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*00.37.22*	*00:22:30*	*46.5 dBA*
Non Mascherato	*00.37.22*	*00:22:30*	*46.5 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



L5: 46.4 dBA
L10: 42.8 dBA
L90: 33.4 dBA
L95: 33.1 dBA

Spettro dei Minimi



Misura 2 Globals (File N. 3) (09/04/15 00:37:22) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	23.7 dB	630 Hz	19.0 dB
20 Hz	26.3 dB	800 Hz	20.0 dB
25 Hz	30.4 dB	1000 Hz	16.6 dB
31.5 Hz	30.1 dB	1250 Hz	15.1 dB
40 Hz	31.9 dB	1600 Hz	13.9 dB
50 Hz	30.5 dB	2000 Hz	11.9 dB
63 Hz	29.5 dB	2500 Hz	11.0 dB
80 Hz	27.5 dB	3150 Hz	10.0 dB
100 Hz	26.4 dB	4000 Hz	10.5 dB
125 Hz	24.1 dB	5000 Hz	11.4 dB
160 Hz	26.3 dB	6300 Hz	11.4 dB
200 Hz	22.8 dB	8000 Hz	12.4 dB
250 Hz	21.2 dB	10000 Hz	13.7 dB
315 Hz	21.0 dB	12500 Hz	14.1 dB
400 Hz	20.0 dB	16000 Hz	16.7 dB
500 Hz	18.4 dB	20000 Hz	21.4 dB

MISURA 3 POSIZIONE 3:

DATA	03-04/09/2015	Vedi immagini posizione Periodo Diurno
CONDIZIONI METEO	sereno	
TEMPERATURA UMIDITA'	17°C / 77%	
DIREZIONE / VELOCITA' VENTO [nodi]	Assente	
ALTEZZA DAL TERRENO s.l.s. [m]	1.5	
Notturno, T_R	22 – 6 (8ore)	
TM	ca 20'	
$L_{eq,TM}$ [dBA]	46.5	

Valutazioni:

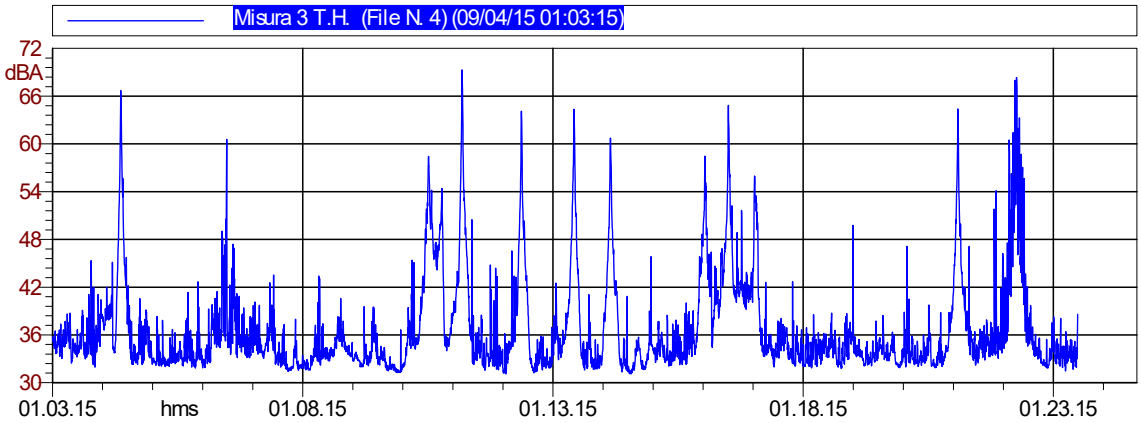
- La Misura è stata effettuata in prossimità del fabbricato esistente a circa 1,5 metri dalla facciata dello stesso. Lo strumento era posizionato su cavalletto a 1,5 metri dal suolo.
- Durante la misura erano presenti le seguenti condizioni:
  - Le attività umane ed il traffico veicolare nelle arterie vicine erano costantemente presenti.
  - I picchi di rumore nella time-history sono dati da passaggi di traffico che come si può notare erano particolarmente vicini alla postazione microfonica.
  - Essendo un vicolo, i passaggi di traffico ravvicinati alla postazione microfonica nel periodo notturno sono molto ridotti.
- La grandezza di riferimento è il Leq del tempo di misura. Non sono state effettuate normalizzazioni del tempo di misura rispetto al tempo di riferimento notturno.
- Non esistono componenti tonali o impulsive.

La misura rispecchia il rumore presente in zona, durante una normale giornata feriale. La rumorosità è data principalmente dal traffico presente su Via Bertoni. Come detto la grandezza di riferimento è semplicemente il Leq della misura, mantenendo il contributo della strada e considerando la misura come rumore ambientale costante nell'intero periodo di riferimento. La misura è stata effettuata in orario di traffico intenso per il periodo notturno, considerando la situazione peggiorativa.

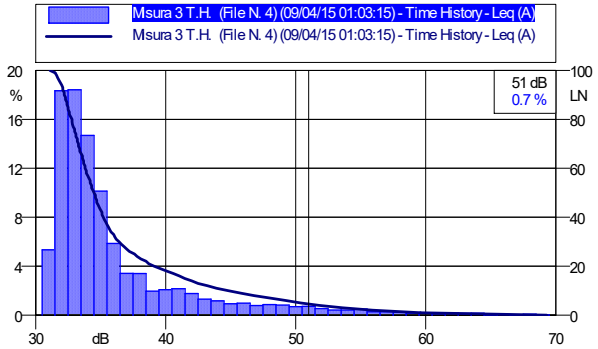
In base a questa misura il rumore presente in zona risulta paria a Leq = 46,5 dB < 55 dB che è il limite di immissione presente in zona nel periodo notturno.

Nome misura:	**Misura 3 T.H. (File N. 4) (09/04/15 01:03:15)**
Località:	**Via Bertoni**
Strumentazione:	**Larson-Davis 824**
Data, ora misura:	**04/09/2015 01.03.15**

Leq = 46.5

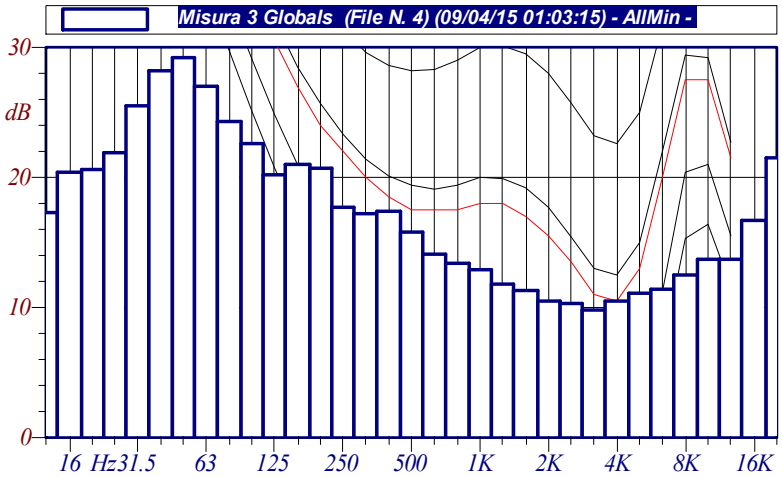


Misura 3 T.H. (File N. 4) (09/04/15 01:03:15)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*01.03.15*	*00:20:29*	*46.5 dBA*
Non Mascherato	*01.03.15*	*00:20:29*	*46.5 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



L5: 50.4 dBA
L10: 44.8 dBA
L90: 32.2 dBA
L95: 31.9 dBA

Spettro dei Minimi

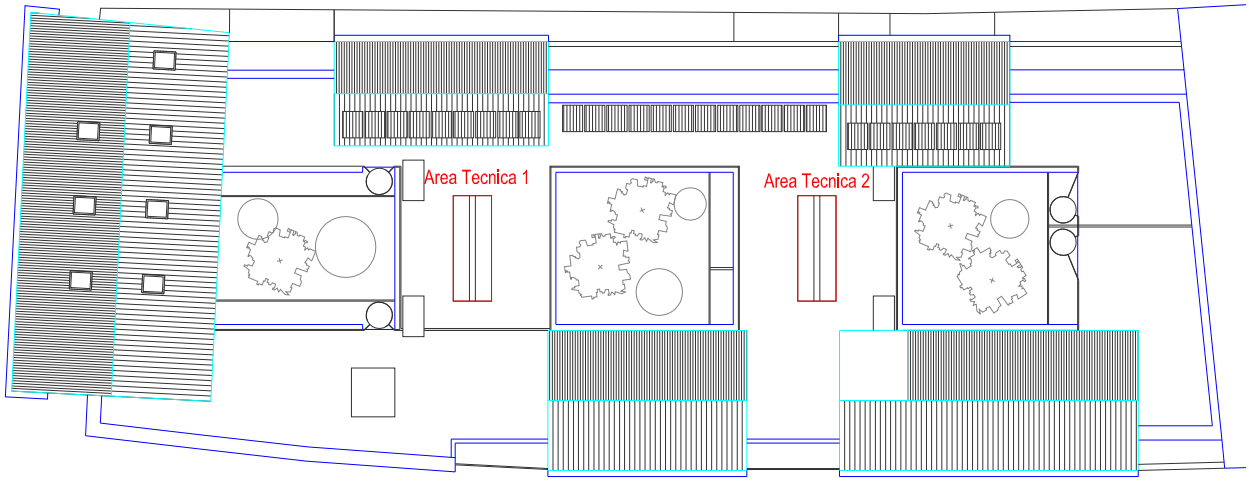


Misura 3 Globals (File N. 4) (09/04/15 01:03:15) AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
16 Hz	20.4 dB	630 Hz	14.1 dB
20 Hz	20.6 dB	800 Hz	13.4 dB
25 Hz	21.9 dB	1000 Hz	12.9 dB
31.5 Hz	25.5 dB	1250 Hz	11.8 dB
40 Hz	28.2 dB	1600 Hz	11.3 dB
50 Hz	29.2 dB	2000 Hz	10.5 dB
63 Hz	27.0 dB	2500 Hz	10.3 dB
80 Hz	24.3 dB	3150 Hz	9.8 dB
100 Hz	22.6 dB	4000 Hz	10.5 dB
125 Hz	20.2 dB	5000 Hz	11.1 dB
160 Hz	21.0 dB	6300 Hz	11.4 dB
200 Hz	20.7 dB	8000 Hz	12.5 dB
250 Hz	17.7 dB	10000 Hz	13.7 dB
315 Hz	17.2 dB	12500 Hz	13.7 dB
400 Hz	17.4 dB	16000 Hz	16.7 dB
500 Hz	15.8 dB	20000 Hz	21.5 dB

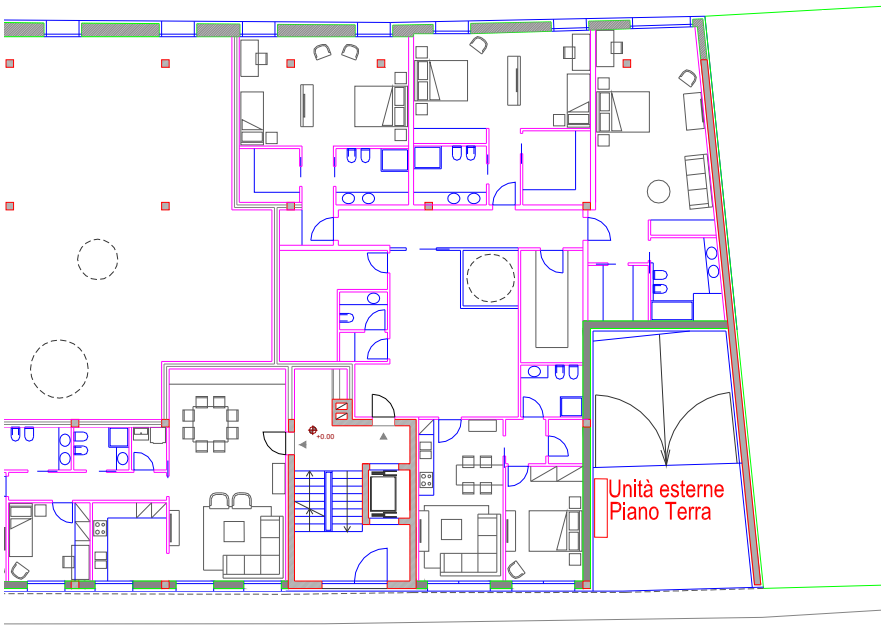
Valutazioni in merito alle nuove sorgenti

Le nuove sorgenti sonore oggetto di studio riguardano gli impianti di condizionamento degli ambienti, sono definite a progetto come unità esterne delle pompe di calore. Saranno presenti macchine per ogni unità abitativa. In questa fase progettuale possiamo definire in modo indicativo marca, modello e caratteristiche specifiche dei macchinari installati, se dovessero cambiare dai modelli sotto indicati saranno comunque macchine con caratteristiche similari e sottoposte a preventiva analisi di fattibilità.

Le aree tecniche sono principalmente due, posizionate sulla copertura del complesso edilizio. Sono previste poi altre due piccole unità installate all'interno del tunnel di ingresso alle autorimesse per le unità abitative del piano terra. Di seguito indichiamo in planimetria le zone di installazione dei macchinari.



Pianta copertura con aree tecniche



Particolare Pianta Piano Terra

Area Tecnica 1:

E' costituita da complessivamente da 12 unità esterne. Sono state messe a progetto Pompe di calore della Daikin in particolare saranno :

- 6 unità MXS68 con Potenza sonora dichiarata pari a 61 dB (per abitazioni)
- 3 unità MXS50 con Potenza sonora dichiarata pari a 63 dB (per abitazioni)
- VRV REXYQ8 x3 con potenza sonora totale dichiarata pari a 84 dB (area terziario piano terra)

La sorgente si caratterizza in due porzione, una data dalle unità delle abitazioni e una data dall'unità VRV dell'area destinata a terziario. Durante il periodo diurno, considerando tutto a carico massimo sommiamo potenze di tutte le unità per il calcolo della potenza totale dell'area tecnica. Durante il periodo notturno invece non sommiamo la potenza delle unità dedicate all'area a terziario in quanto si considerano tali ambienti non fruiti durante il notturno.

Livello di potenza sonora complessivo Area Tecnica 1 Diurno: 84 dB

Livello di potenza sonora complessivo Area Tecnica 1 Notturno: 71.5 dB

Area Tecnica 2:

E' costituita da complessivamente da 12 unità esterne. Sono state messe a progetto Pompe di calore della Daikin in particolare saranno :

- 6 unità MXS68 con Potenza sonora dichiarata pari a 61 dB (per abitazioni)
- 6 unità MXS50 con Potenza sonora dichiarata pari a 63 dB (per abitazioni)

Livello di potenza sonora complessivo Area Tecnica 2: 73 dB

Zona Ingresso Autorimessa:

E' costituita da complessivamente da 2 unità esterne. Sono state messe a progetto Pompe di calore della Daikin in particolare saranno :

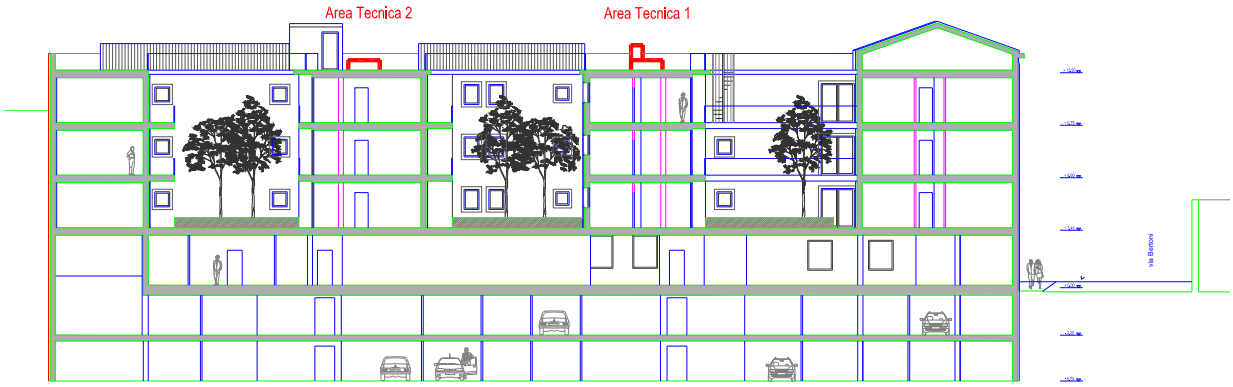
- 1 unità MXS68 con Potenza sonora dichiarata pari a 61 dB (per abitazioni)
- 1 unità MXS50 con Potenza sonora dichiarata pari a 63 dB (per abitazioni)

Livello di potenza sonora complessivo Area Tecnica 2: 65 dB

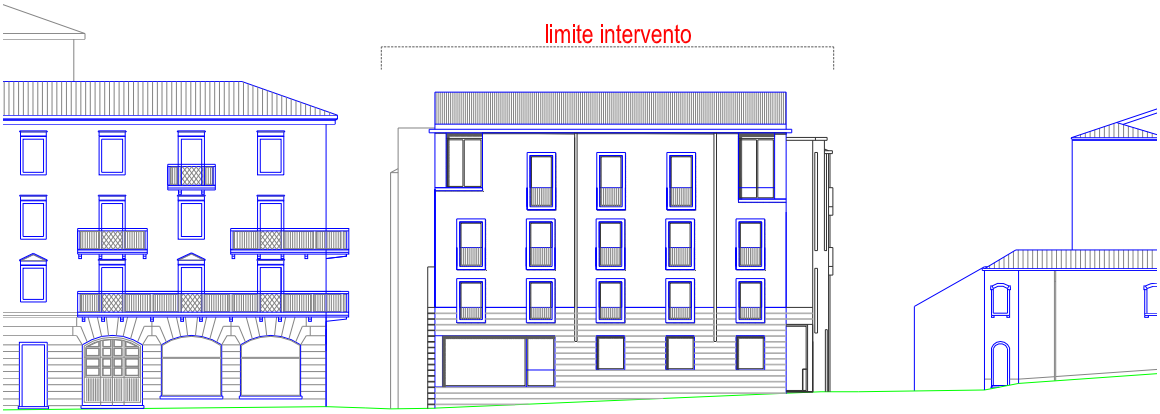
Nota: il posizionamento della sorgente è su parete del condominio in cui all'interno è previsto ambiente abitativo destinato a camera. Per garantire un livello di confort acustico conforme alla legislazione vigente, si adotteranno accorgimenti tecnici atti ad isolare l'ambiente interno da quello esterno. In particolare i materiali e la stratigrafia della parete di separazione garantiranno un livello di isolamento acustico R_w pari o superiore a 55 dB analizzando anche la prestazione della parete in frequenza e in particolare rispetto a quanto emesso dalle macchine, garantendo così il rispetto dei limiti acustici previsti dal DPCM 5/12/97 per gli ambienti abitativi nel caso di impianti a funzionamento continuo.

La prima considerazione da fare riguardo le sorgenti sonore principali, cioè quelle poste sul tetto è che sono poste in copertura alla nuova struttura, a circa 13 metri di altitudine rispetto al piano campagna. Le abitazioni circostanti sono per la maggior parte alla stessa altezza o più basse. La conformazione della struttura nelle zone di posizionamento degli impianti è fatta in modo da costituire una barriera tra macchinario e ambiente esterno data da parapetti o porzioni di edificio più alte. L'altezza dell'edifico e le barriere strutturali impediscono al rumore la direzionalità verso i possibili ricettori. I ricettori più prossimi sono in zona IV, vi è una scuola in zona I sul lato opposto di Via

Bertoni. Tra le sorgenti e la scuola vi è un porzione di edificio ad altezza maggiore che costituisce una barriera fisica.



Particolare sezione longitudinale

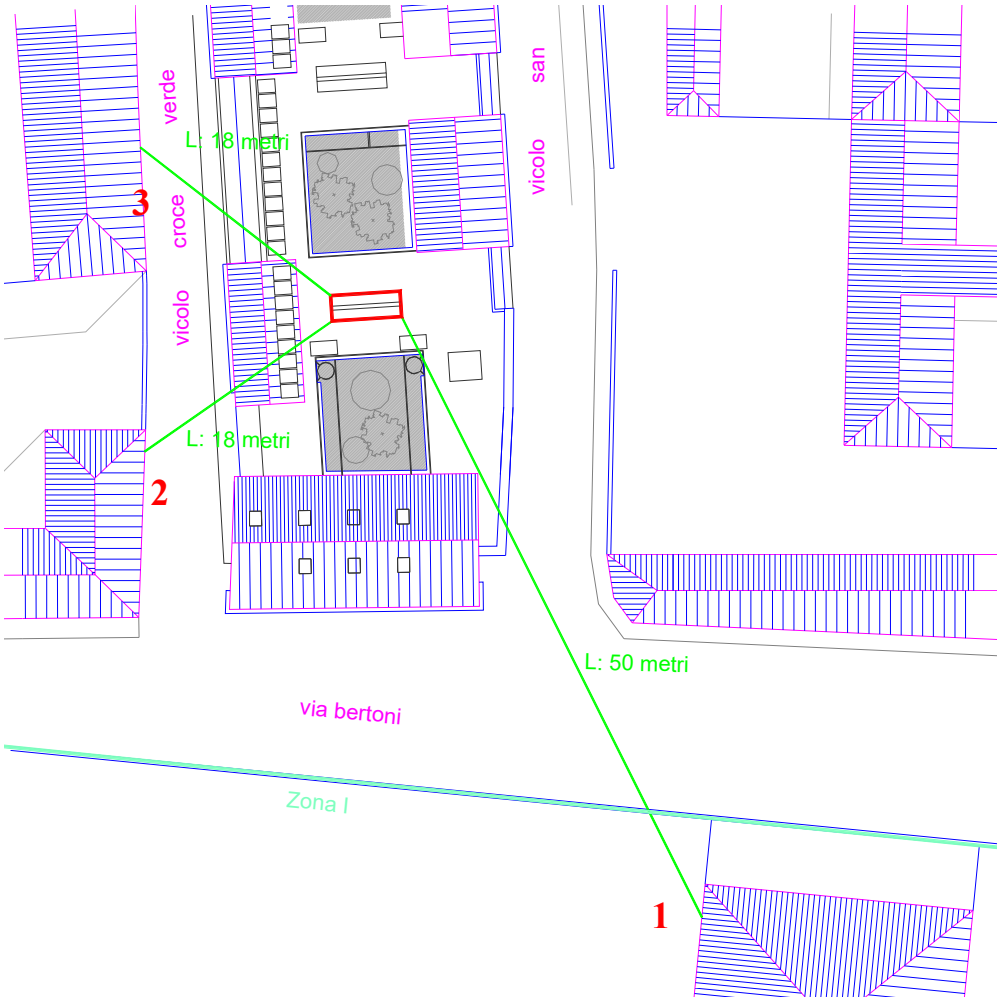


Prospetto con edifici adiacenti

Prospetto con edifici adiacenti

Analisi Area Tecnica 1

Nella figura seguente prendiamo in esame l'area tecnica uno e verifichiamo il disturbo su due ricettori giudicati come i più sensibili rispetto all'area stessa. Il ricettore 1 in quanto in zona I e ad un'altezza più o meno simile alle sorgenti e il ricettore due in quanto vicino alla sorgente e in edificio ad altezza più o meno simile alle sorgenti. Si precisa comunque come le finestre delle zone abitative degli edifici al ricettore coincidano con l'altezza dell'ultimo piano dell'edificio oggetto di intervento. La sorgente si trova quindi ad un'altezza sempre superiore agli ambienti dei ricettori e schermata da parapetto e porzioni di nuovo edifico più alte rispetto al piano copertura. Di seguito sono indicate le distanze lineari tra sorgente e possibili ricettori.



Ricettori Area 1

Come anticipato vengono fatte due analisi, una per diurno ed una per il notturno in quanto le sorgenti nell'area tecnica 1 sono molto variabili nei due momenti della giornata.

Diurno:

Tralasciando le valutazioni fatte sul possibili schermature date dalla struttura e considerando una potenza sonora valutata in L_W = 84 dB. La previsione è stata effettuata utilizzando la legge del campo libero e considerando le sorgenti emisferiche su superficie perfettamente riflettente.

$L_p = L_W – 11 – 20Log (r) + D$

Considerando la posizione l'indice di direttività si può considerare pari a 3. Osservando dalla planimetria il, ricettore 1 è posto a circa 50 metri lineari.

$L_p = 84 – 11 – 20Log (50) + 3 = 42$ dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 45 dB di emissione previsto dalla legge per la zona I, zona acustica del recettore.

Osservando dalla planimetria il, ricettore 2 è posto a circa 18 metri lineari, come anche il ricettore 3.

$L_p = 84 – 11 – 20Log (18) + 3 = 50.5$ dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 60 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore. In questa particolare condizione l'edifico offre un'importante schermatura rispetto ai ricettori indagati che attenua in maniera significativa il contributo della sorgente.

Si ribadisce come queste stime siano cautelative poiché si sono trascurate le valutazioni riferite alla schermatura data dalla struttura, e dalla differenza di quota.

Notturno:

Tralasciando le valutazioni fatte sul possibili schermature date dalla struttura e considerando una potenza sonora valutata in L_W = 71.5 dB. La previsione è stata effettuata utilizzando la legge del campo libero e considerando le sorgenti emisferiche su superficie perfettamente riflettente.

$L_p = L_W – 11 – 20Log (r) + D$

Considerando la posizione l'indice di direttività si può considerare pari a 3. Osservando dalla planimetria il, ricettore 1 è posto a circa 50 metri lineari.

$L_p = 71.5 – 11 – 20Log (50) + 3 = 29.5$ dB

Tale valore è inferiore al limite notturno di 35 dB di emissione previsto dalla legge per la zona I, zona acustica del recettore.

Osservando dalla planimetria il, ricettore 2 come il ricettore 3 è posto a circa 18 metri lineari.

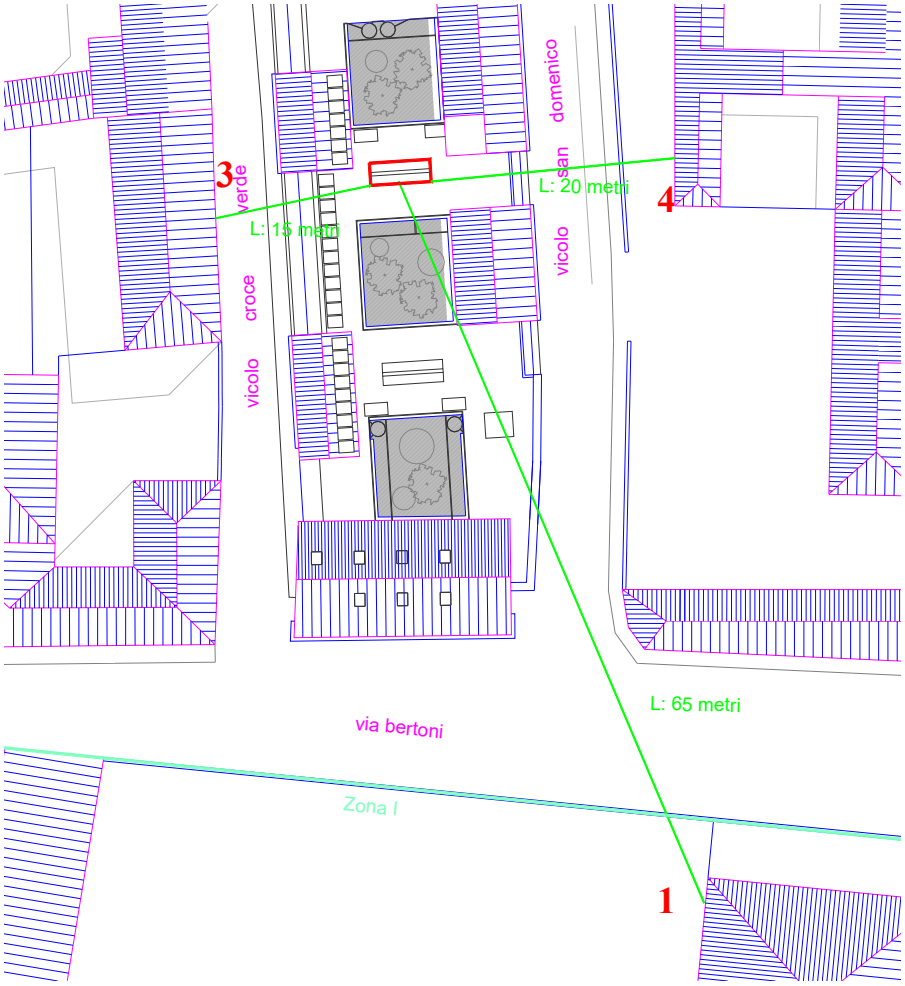
$L_p = 71.5 – 11 – 20Log (18) + 3 = 38.5$ dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 50 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore. In questa particolare condizione l'edifico offre un'importante schermatura rispetto ai ricettori indagati che attenua in maniera significativa il contributo della sorgente.

Si ribadisce come queste stime siano cautelative poiché si sono trascurate le valutazioni riferite alla schermatura data dalla struttura, e dalla differenza di quota.

Analisi Area Tecnica 2

Nella figura seguente prendiamo in esame l'area tecnica due e verifichiamo il disturbo su tre ricettori giudicati come i più sensibili rispetto all'area stessa. Il ricettore 1 in quanto in zona I e ad un'altezza più o meno simile alle sorgenti e il ricettore due e tre in quanto vicino alla sorgente e in edificio ad altezza più o meno simile alle sorgenti. Si precisa comunque come le finestre delle zone abitative degli edifici al ricettore coincidano con l'altezza dell'ultimo piano dell'edificio oggetto di intervento. L'edificio del ricettore in particolare risulta più basso rispetto al piano copertura di dove sono situate le sorgenti. La sorgente si trova quindi ad un'altezza sempre superiore agli ambienti dei ricettori e schermata da parapetto e porzioni di nuovo edifico più alte rispetto al piano copertura. Di seguito sono indicate le distanze lineari tra sorgente e possibili ricettori.



Ricettori area 2

In questa area sono presenti solo unità dedicate ad ambiente abitativo viene quindi fatta un'unica analisi valida sia per il diurno che per il notturno.

Tralasciando le valutazioni fatte sul possibili schermature date data dalla struttura e considerando una potenza sonora valutata in L_W = 73 dB. La previsione è stata effettuata utilizzando la legge del campo libero e considerando le sorgenti emisferiche su superficie perfettamente riflettente.

$L_p = L_W - 11 - 20\text{Log}(r) + D$

Considerando la posizione l'indice di direttività si può considerare pari a 3. Osservando dalla planimetria il, ricettore 1 è posto a circa 65 metri lineari.

$L_p = 73 - 11 - 20\text{Log}(65) + 3 = 28.5$ dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 45 dB di emissione previsto dalla legge per la zona I, zona acustica del recettore.

Tale valore è inferiore al limite notturno di 35 dB di emissione previsto dalla legge per la zona I, zona acustica del recettore.

Nota: al ricettore 1, in periodo notturno che è la condizione più penalizzata, sommando i contributi di entrambe le aree tecniche che sono simili risulta un Lp pari a 32,5 dB che è inferiore a 35 dB. Nel diurno non sommiamo i contributi in quanto quello dell'area tecnica 2 risulta trascurabile rispetto all'area tecnica 1 (differenza maggiore di 10 dB).

Osservando dalla planimetria il, ricettore 3 è posto a circa 15 metri lineari.

$L_p = 73 – 11 – 20Log (15) + 3 = 41.5$ dB

Nota: Il ricettore 3 è comunque più basso rispetto al piano copertura dell'edificio in progetto e totalmente schermato dal parapetto pieno, è ragionevole pensare ad attenuazioni significative.

Osservando dalla planimetria il, ricettore 4 è posto a circa 20 metri lineari.

$L_p = 73 – 11 – 20Log (20) + 3 = 39$ dB

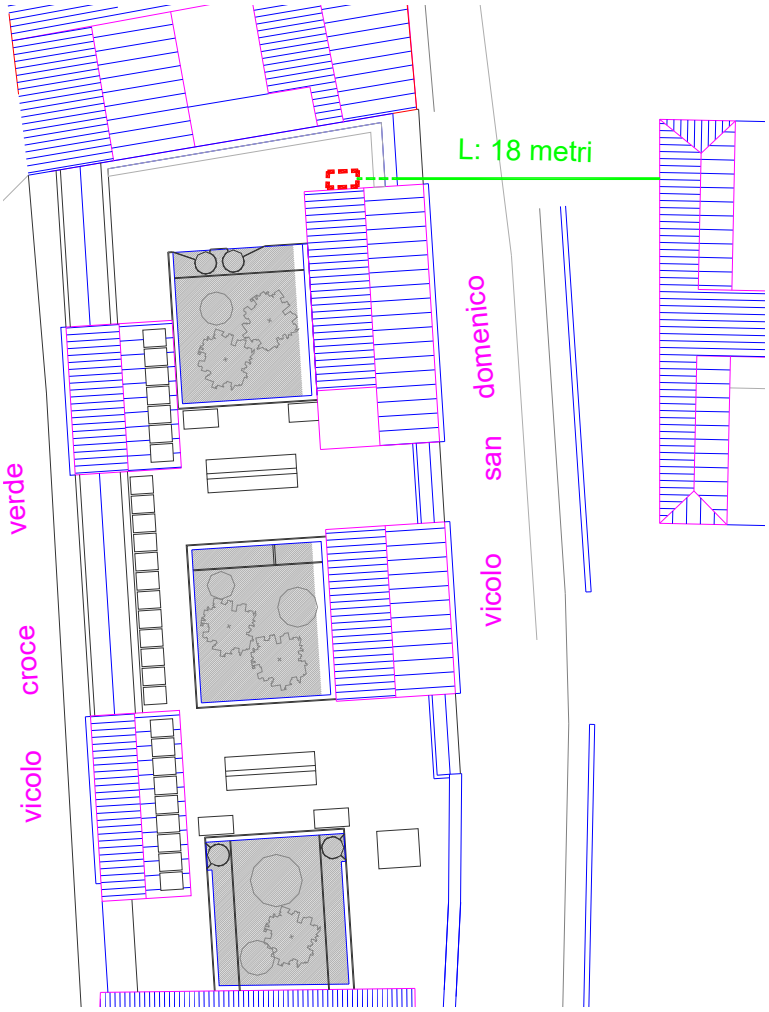
Tali valori sono inferiori al limite diurno di 60 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Tali valori sono inferiori al limite notturno di 50 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Si ribadisce come queste stime siano cautelative poiché si sono trascurate le valutazioni riferite alla schermatura data dalla struttura, e dalla differenza di quota.

Analisi Area Tecnica zona Ingresso autorimessa.

In questa zona come detto sono presenti solo due unità a servizio degli ambienti abitativi del piano terra. Sono installate all'interno del tunnel che conduce alle autorimesse interrate. Nella figura seguente viene indicata la distanza tra unità ed edificio prospiciente. La pianta offre una vista delle coperture in modo da evidenziare le distanze.



Ricettori area autorimessa piano terra

In questa area sono presenti solo unità dedicate ad ambiente abitativo viene quindi fatta un'unica analisi valida sia per il diurno che per il notturno.

Tralasciando le valutazioni fatte sul possibili attenuazioni date data dalla struttura e considerando una potenza sonora valutata in L_W = 65 dB. La previsione è stata effettuata utilizzando la legge del campo libero e considerando le sorgenti su superficie perfettamente riflettente a quarto di sfera.

$L_p = L_W - 11 - 20\text{Log}(r) + D$

Considerando la posizione l'indice di direttività si può considerare pari a 6. Osservando dalla planimetria il ricettore è posto a circa 18 metri lineari.

$L_p = 65 - 11 - 20\text{Log}(18) + 6 = 35$ dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 60 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Tale valore è inferiore al limite notturno di 50 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Analisi sui recettori sensibili con somma di contributi.

Per valutare ciò si sono considerati i ricettori i cui contributi delle nuove sorgenti risultassero mediamente liberi da ostacoli lungo la direttrice di congiunzione tra sorgente e ricettore stesso, tralasciando la somma di sorgenti schermate. Da questa analisi è risultato che:

presso il ricettore 1 si sommano le sorgenti Area tecnica 1 e 2

presso il ricettore 3 si sommano le sorgenti Area tecnica 1 e 2

presso il ricettore 4 si sommano le sorgenti Area tecnica 2 e Tunnel (anche se una in copertura e una al pian terreno, è stata considerata la possibilità di somma delle due sorgenti presso l'abitazione prospiciente il tunnel)

In particolare:

Ricettore 1:

Diurno: Area Tecnica 1: $L_p = 42$ dB Area Tecnica 2: $L_p = 28.5$ dB

La somma dei contributi si può stimare pari a alla sorgente maggiore essendo la differenza superiore a 10 dB. L_p Tot = 42 dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 45 dB di emissione previsto dalla legge per la zona I, zona acustica del recettore.

Notturno: Area Tecnica 1: $L_p = 29.5$ dB Area Tecnica 2: $L_p = 28.5$ dB

La somma dei contributi si è pari a L_p Tot = 32 dB

Tale valore è inferiore al limite notturno di 35 dB di emissione previsto dalla legge per la zona I, zona acustica del recettore.

Ricettore 3:

Diurno: Area Tecnica 1: $L_p = 50.5$ dB Area Tecnica 2: $L_p = 41.5$ dB

La somma dei contributi si è pari a L_p Tot = 51 dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 60 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Notturno: Area Tecnica 1: $L_p = 38.5$ dB Area Tecnica 2: $L_p = 41.5$ dB

La somma dei contributi si è pari a L_p Tot = 43 dB

Tale valore è inferiore al limite notturno di 50 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Ricettore 4:

Area Tecnica 2: $L_p = 39$ dB Tunnel autorimessa: $L_p = 35$ dB

La somma dei contributi si è pari a L_p Tot = 40.5 dB

Tale valore è inferiore al limite diurno di 60 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Tale valore è inferiore al limite notturno di 50 dB di emissione previsto dalla legge per la zona IV, zona acustica del recettore.

Analisi dei risultati

Confronto con i limiti di emissione

Osservando le precedenti considerazioni è possibile riscontrare il rispetto dei limiti di emissione sonora previsti dal piano di classificazione del comune di Verona.

Confronto con i limiti di immissione assoluti

Anche per quanto riguarda i limiti di immissione essi si ritengono rispettati in prossimità dei ricettori più sensibili. Non sono stati fatti rilievi presso i ricettori per impossibilità tecnica di accedere ai piani alti degli edifici adiacenti. Nonostante ciò si può vedere come dalle rilevazioni al piano terra la rumorosità in zona sia in linea con la zonizzazione acustica anche se sempre inferiore di almeno 3 dB rispetto al limite. Si nota come i livelli di emissione delle nuove sorgenti presso i ricettori siano inferiori di circa 10 dB rispetto al limite di immissione. Con tale differenza anche se il livello ambientale esistente presso il ricettore fosse prossimo al limite di zona, (in realtà è inferiore) il contributo della nuova sorgente sarebbe trascurabile. Anche presso il ricettore 1, posto in zona 1 la differenza tra emissione delle nuove sorgenti (considerando anche la somma dei

contributi) e limite di zona è circa 8 dB sia nel periodo diurno che in quello notturno. Se consideriamo poi che tutte le attenuazioni sono state trascurate e che i valori calcolati sono abbinati ad una rumorosità massima delle macchine, paragonabile ad un utilizzo eccezionale delle stesse in periodo diurno e soprattutto notturno, possiamo considerare anche in questo caso una differenza tra limite di immissione di zona e emissione del ricettore almeno paria 10 dB. Si può concludere quindi che i limiti di immissione si ritengono rispettati in prossimità dei ricettori più prossimi.

Confronto con i limiti di immissione differenziali

Il criterio differenziale prevede che in tutte le zone, tranne quelle esclusivamente industriali poste in classe VI, la differenza fra il livello di rumore ambientale e quello residuo rilevato all'interno degli ambienti abitativi non superi i 5 dB di giorno o i 3 dB di notte.

Il criterio prevede che lo stesso non debba essere considerato se la rumorosità di giorno all'interno degli ambienti abitativi sia inferiore ai 50 dBA a finestre aperte e a 35 dBA a finestre chiuse; e di notte all'interno degli ambienti abitativi sia inferiore ai 40 dBA a finestre aperte e a 25 dBA a finestre chiuse.

Come anticipato in precedenza non sono stati fatti rilievi presso i ricettori per impossibilità tecnica di accedere ai piani alti degli edifici adiacenti. Procederemo quindi con delle valutazioni di tipo qualitativo.

Nel caso dei ricettori in zona 1 considerando rispettati i limiti di immissione ed emissione secondo le considerazioni precedenti e applicata una normale attenuazione all'interno della stanza di almeno 3 dB rispetto al rumore ambientale esterno, si può affermare che i valori all'interno degli ambienti abitativi sono inferiori ai 50 dBA a finestre aperte di giorno; e 40 dBA di notte e quindi il criterio non viene considerato.

Presso gli altri ricettori, analizziamo la condizione peggiore che si verifica presso il ricettore 3 nel diurno (livello di emissione senza attenuazioni 51 dB dato dalla somma delle sorgenti) e al ricettore 4 nel notturno (livello di emissione senza attenuazioni 40.5 dB dato dalla somma delle sorgenti). Sono i ricettori presso gli edifici più alti, anche se le abitazioni sono ad un livello inferiore rispetto alla copertura su cui insistono le sorgenti.

Recettore 2 Diurno: Al piano terra all'esterno del ricettore 2 sono stati misurati 59,3 dB, il livello delle nuove sorgenti si attesta a 51 dB senza attenuazioni, trattasi di circa 8 decibel in meno, tale differenza è difficilmente colmabile con l'attenuazione tra ambiente esterno ed ambiente interno del livello ambientale in modo che questa sorgente possa diventare influente in maniera significativa.

Recettore 4 Notturno: Al piano terra all'esterno del ricettore 4 sono stati misurati 46,5 dB, il livello delle nuove sorgenti si attesta a 40.5 dB senza attenuazioni, trattasi di circa 6 decibel in meno, tale differenza è difficilmente colmabile con l'attenuazione tra ambiente esterno ed ambiente interno del livello ambientale in modo che questa sorgente possa diventare influente in maniera significativa.

Si sottolinea comunque che i valori calcolati sono abbinati ad una rumorosità massima delle macchine, paragonabile ad un utilizzo eccezionale delle stesse in periodo diurno e soprattutto nel periodo notturno. Durante il periodo notturno è normale che le macchine, in particolare lavorino a regime ridotto. Non sono state considerate a favore di sicurezza inoltre le varie attenuazioni date da schermature strutturali e differenze di quota.

Si precisa inoltre che le facciate rispetteranno i dettami del DPCM 5/12/97 i quali prevedono un isolamento acustico per i rumori che provengono dall'esterno in base alla categoria edilizia.

Valutazioni in merito al traffico indotto

In merito al progetto in oggetto è stato effettuato uno specifico studio da parte di professionista specializzato che hanno analizzato l'incremento di traffico generato dall'opera in progetto presso la zona interessata all'evento. Il documento dal titolo: Studio del traffico, relazione sugli effetti del nuovo insediamento sulla mobilità e screening preventivo sull'impatto dell'intervento sulle infrastrutture della mobilità" attesta che non vi sarà aumento rilevante del traffico in zona dovuto all'insediamento oggetto di studio. Di seguito stralcio della relazione:

"*5.1 Analisi del traffico generato e attratto nello scenario di progetto*

L'analisi del traffico generato e attratto dal nuovo intervento è stata effettuata sulla base delle superfici e delle destinazioni d'uso della struttura di progetto. A tale riguardo, esiste una cospicua letteratura ed ampie esperienze e studi in merito al traffico generato dai vari tipi di attività. La stima del traffico generato/attratto dall'intervento edilizio è stata eseguita mediante l'implementazione di un modello di tipo Trip-Generation secondo la metodologia e con applicazione di software specialistico dell'ITE Institute of Transportation Engineer. Nel caso in esame la superficie destinata al settore terziario è di 720 mq (in 2 uffici) e quella destinata all'ambito residenziale è di 3098 mq (divisi in 28 unità abitative). Sono presenti 51 autorimesse interrate al servizio delle unità residenziali e degli uffici. L'accesso e l'uscita delle autorimesse sono posizionati su Vicolo San Domenico in corrispondenza del passo carrabile esistente. La struttura nello stato di progetto è quindi inquadrata, per la parte residenziale, nella categoria "Apartments (220)" e, per la parte di uffici, nella categoria "General Office Building (710)" nella lista delle destinazioni d'uso utilizzate nel software Trip-Generation precedentemente descritto. I parametri significativi utilizzati come variabili di input del software sono il numero di unità abitative (Dwelling Units), pari a 28 per la parte residenziale, e la superficie totale GFA (Gross Floor Area), per il settore terziario; tale valore di GFA in questo caso è 8 tsf (thousand square feet = migliaia di Piedi Quadrati) che corrisponde ai 720 mq di progetto. Secondo questo metodo (Tabella 5-1), il traffico generato/attratto dal nuovo intervento nell'ora di punta del Venerdì mattina 8.00-9.00 è stimato in 14 Entrata + 13 Uscita = 27 veicoli/ora di punta e quindi valori del tutto irrilevanti ai fini del loro apporto sulla rete stradale afferente. Tale traffico in entrata / uscita accede dal passo carrabile posto su Vicolo San Domenico e si distribuisce su Via Bertoni e Via

Tezone. Risulta quindi del tutto superfluo implementare il grafo della rete nello stato di progetto."

In base a ciò si può affermare che l'aumento di traffico indotto è irrilevante e quindi anche da un punto di vista del rumore generato dal traffico indotto risulta non influenzato da questo nuovo insediamento.

Fase di cantierizzazione: accorgimenti anti rumore

Durante il periodo di cantiere verranno attuate tutte le misure di abbattimento e di riduzione di rumore.

In base al "Regolamento per la disciplina delle attività rumore" del 1° agosto 2009 del Comune di Verona si individuano i limiti di orario entro i quali si possono svolgere le attività rumorose:

da lunedì a venerdì dalle 8.00 alle 12.30 e dalle 14.00 alle 19.00 Sabato: dalle 8.00 alle 12.30; che saranno rispettati per eseguire le lavorazioni di cantiere.

In ogni caso si utilizzeranno tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per contenere il livello di rumore connesso con l'uso delle attrezzature.

In questa fase non si conoscono nel dettaglio macchinari e attrezzature utilizzate in cantiere per poter effettuare valutazioni specifiche ma verranno privilegiati impianti e apparecchi carterizzati e silenziati secondo lo stato dell'arte delle apparecchiature di cantiere. Le lavorazioni saranno programmate ed eseguite con particolare attenzione all'aspetto del rumore privilegiando metodi e strategie che minimizzino il disagio alle abitazioni circostanti sotto tutti gli aspetti comprendendo anche il fattore rumore.

CONCLUSIONI

I rilievi e le analisi effettuate dimostrano che il clima acustico in zona è in linea con i limiti dettati dalla zonizzazione acustica comunale del territorio. I valori di impatto acustico generati dal nuovo insediamento, nei pressi dei ricettori, sono compatibili con i limiti previsti dalla normativa in vigore. Qualsiasi tipo di cambiamento rispetto a quanto esposto verrà considerato e valutato nel rispetto dei limiti di legge.

In conclusione dopo una campagna di misura per la verifica del clima acustico presente in zona, allo stato attuale del progetto, ed a quanto illustrato nella presente relazione si possono considerare i limiti di legge sostanzialmente rispettati.

Verona, 18 Giugno 2016

I tecnici:

Ingea S.r.l.
Il tecnico competente in Acustica
Ing. Michele Verzini

Ingea S.r.l.
Ing. Giulio Giavoni

ALLEGATO 1

CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTI

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: *date of issue*	2014/05/31
- cliente *customer*	Ingea Srl Via Cà di Cozzi, 41 37124 - Verona (VE)
- destinatario *addressee*	
- richiesta *application*	Off.248/14
- in data *date*	2014/05/21
- Si riferisce a: *Referring to*	
- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	LARSON DAVIS
- modello *model*	L&D 824
- matricola *serial number*	3490
- data delle misure *date of measurements*	2014/05/31
- registro di laboratorio *laboratory reference*	308/14

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 ed 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 No. 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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
Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11
Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of these standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	3490	Classe 1
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	8274	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM902	3759	-

Normative e prove utilizzate
Standards and used tests
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:
Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - IEC 61672 -**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura
Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	2246085	14-0005-01	14/01/09	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	31303	14-0005-02	14/01/10	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y41014993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	6102	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	24	14/01/20	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	24	14/01/20	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	24	14/01/20	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	2157	24	14/01/20	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	24	14/01/20	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro
Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/1 Ottava	20-fc-20000	31.5-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	31.5-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	31.5-16k Hz	0.15 dB / 0.15 - 1.2
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1%
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	993,1 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	24,3 °C ± 1,0°C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	31,0 UR% ± 3 UR%	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L'Operatore
Federico Armani

Il Responsabile del Centro
Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11
Page 3 of 11

Modalità di esecuzione delle Prove
Directions for the testings
Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate
Test List
Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
PR 1	Ispezione Preliminare	2010-08	Generale		-	Superata
PR 2	Rilevamento Ambiente di Misura	2010-08	Generale		-	Superata
PR 1A-1	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2007-04	Acustica	FPM	0,10 dB	Superata
PR 1A-2	Rumore Autogenerato	2007-04	Acustica	FPM	6,0 dB	Superata
PR 1-3	Risposta Acustica in Frequenza MF	2001-07	Acustica	FPM	0,31..0,80 dB	Classe 1
PR 1A-4	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2010-08	Acustica	FPM	0,22..0,50 dB	Classe 1
PR 1A-5	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 1A-6	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-7	Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-8	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2007-04	Elettrica	FP	0,12 dB	Classe 1
PR 1A-9	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2007-04	Elettrica	FP	0,12 dB	Classe 1
PR 1A-10	Risposta ai treni d'Onda	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-11	Livello Sonoro Picco C	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-12	Indicazione di Sovraccarico	2007-04	Elettrica	FP	0,12 dB	Classe 1

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006
- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 18,0-128,0 dB - Versione Sw: 4.240
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "LD 824 Technical Reference Manual" (29/09/09 - Rev. P), è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono (Manuale del 15/5/09 rev 55).
- 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. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di una organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

L'Operatore
Federico Armani

Il Responsabile del Centro
Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11
Page 4 of 11

PR 1 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.
Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

PR 2 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Lettura dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti strumenti necessari per le misure.
Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25±120,5hpa - T aria=23,0±3,0°C - UR=47,5±22,5%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	993,1 hpa	993,2 hpa
Temperatura	24,3 °C	24,3 °C
Umidità Relativa	31,0 UR%	31,1 UR%

PR 1A-1 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.
Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.
Impostazioni Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, indicazione Lp e Leq.
Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.
Note

Calibratore: CAL200, s/n 5134 tarato da spectra con certif. 11087 del 2014/05/31

Parametri	Valore	Livello	Lettura
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	113,8 dB
Liv. Nominale del Calibratore	114,2 dB	Atteso Corretto	114,20 dB
		Finale di Calibrazione	114,2 dB

L'Operatore
Federico Armani

Il Responsabile del Centro
Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel 039 613321 Fax 039 6133235
Website www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11
Page 5 of 11

PR 1A-2 - Rumore Autogenerato

Scopo E' la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono amovibili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Impostazioni Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, indicazione Lp e Leq.

Letture Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.

Note

Metodo : Rumore Massimo Lp(A): 16,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	15,4 dB(A)
Media Temporale, Leq	15,4 dB(A)

PR 1-3 - Risposta Acustica in Frequenza MF

Scopo Verifica della risposta in frequenza del fonometro da 31,5 Hz a 12kHz in passi di 1/1 Ottava con il metodo del Calibratore Multifunzione.

Descrizione Invio di segnali acustici sinusoidali di frequenza variabile in passi di ottava da 31,5 Hz a 12,5kHz tramite il Calibratore Multifunzione.

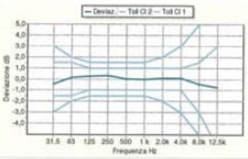
Impostazioni Ponderazione Lin (in alternativa A), Indicazione Lp (in alternativa Leq), Costante di tempo Fast (in alternativa Slow), Campo di misura principale.

Letture Lettura dell'indicazione del fonometro, eventualmente corretta per ponderazione A.

Note

Metodo : Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: FLAT - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Lett.	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.Cl1	Toll.Cl2
31,5 Hz	93,4 dB	0,0 dB	0,1dB	0,0 dB	-0,5 dB	±1,5 dB	±3,0 dB
63 Hz	94,0 dB	0,0 dB	0,1dB	0,0 dB	0,2 dB	±1,5 dB	±2,0 dB
125 Hz	94,1dB	0,0 dB	0,1dB	0,0 dB	0,3 dB	±1,0 dB	±1,5 dB
250 Hz	94,2 dB	0,0 dB	0,1dB	0,0 dB	0,3 dB	±1,0 dB	±1,5 dB
500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	±1,5 dB
1k Hz	94,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	±1,5 dB
2.0k Hz	93,9 dB	0,0 dB	0,2 dB	0,0 dB	0,1dB	±1,0 dB	±2,0 dB
4.0k Hz	92,9 dB	0,0 dB	1,1dB	0,0 dB	0,1dB	±1,0 dB	±3,0 dB
8.0k Hz	91,1dB	0,0 dB	2,4 dB	0,0 dB	-0,4 dB	-3,0..+1,5 dB	±5,0 dB
12.5k Hz	87,5 dB	0,0 dB	5,7 dB	0,0 dB	-0,7 dB	-6,0..+3,0 dB	-INF..+6,0 dB



L'Operatore — *Federico Armani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11
Page 6 of 11

PR 1A-4 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94dB e frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

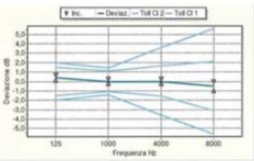
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A. Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

Note

Metodo : Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Lett. 1	Lett. 2	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.Cl1	Toll.Cl2	Incert.	TollCl1alnc
125 Hz	94,1dB	94,1dB	94,1dB	-0,2 dB	0,1dB	0,0 dB	0,4 dB	±1,5 dB	±2,0 dB	0,28 dB	±1,2 dB
1000 Hz	94,1dB	94,1dB	94,1dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1dB	±1,4 dB	0,22 dB	±0,9 dB
4000 Hz	92,1dB	92,1dB	92,1dB	-0,8 dB	1,1dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,6 dB	±3,6 dB	0,26 dB	±1,3 dB
8000 Hz	88,1dB	88,1dB	88,1dB	-3,0 dB	2,4 dB	0,0 dB	-0,5 dB	-3,1..+2,1dB	±5,6 dB	0,50 dB	-2,6..+1,6 dB



PR 1A-5 - Rumore Autogenerato

Scopo Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

Impostazioni Ponderazione A (in alternativa Lin), Indicazione Leq (in alternativa Lp). Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Letture Lettura dell'indicatore del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva FLAT	24,5 dB	24,5 dB
Curva A	8,3 dB	8,3 dB
Curva C	18,3 dB	18,3 dB

PR 1A-6 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-250-500-2k-4k-8k-16kHz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

Impostazioni Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento). Curve di ponderazione A, C e Z. Indicazione Lp e Leq.

Letture Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto

Note

Metodo : Livello Ponderazione F

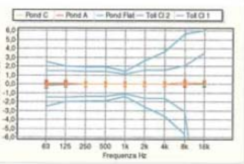
L'Operatore — *Federico Armani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11
Page 7 of 11

Frequenza	Dev. Flat	Dev.Curva A	Dev.Curva C	Toll.Cl1	Toll.Cl2	Incert.	TollCl1alnc
63 Hz	-0,2 dB	0,1dB	-0,1dB	±1,5 dB	±2,5 dB	0,12 dB	±1,4 dB
125 Hz	-0,1dB	0,1dB	0,0 dB	±1,5 dB	±2,0 dB	0,12 dB	±1,4 dB
250 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,4 dB	±1,9 dB	0,12 dB	±1,3 dB
500 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,4 dB	±1,9 dB	0,12 dB	±1,3 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
2000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,6 dB	±2,6 dB	0,12 dB	±1,5 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,6 dB	±3,6 dB	0,12 dB	±1,5 dB
8000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,2 dB	-3,1..+2,1dB	±5,6 dB	0,12 dB	-3,0..+2,0 dB
16000 Hz	0,0 dB	0,1dB	0,1dB	-17,0..+3,5 dB	-INF..+6,0 dB	0,12 dB	-16,9..+3,4 dB



PR 1A-7 - Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz

Scopo Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporali a 1kHz.

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

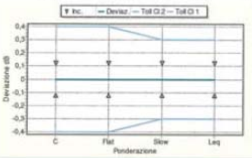
Impostazioni Campo di misura di Riferimento, 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA,S e LC,S - LZ,S - LFl,S 2) l'indicazione LA,S e LA,F - LeqA.

Note

Metodo : Livello di Riferimento = 114,0 dB

Ponderazioni	Lettura	Deviazione	Toll.Cl1	Toll.Cl2	Incert.	TollCl1alnc
C	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	±0,4 dB	0,12 dB	±0,3 dB
Z	-	-	-	-	-	-
Flat	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	±0,4 dB	0,12 dB	±0,3 dB
Slow	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,3 dB	0,12 dB	±0,2 dB
Leq	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,3 dB	0,12 dB	±0,2 dB



L'Operatore — *Federico Armani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11
Page 8 of 11

PR 1A-8 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Scopo E' la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A. Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

Letture Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload ed under-range. La deviazione deve rientrare nella tolleranza.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 114,0 dB

Livello	Lettura	Deviazione	Toll.Cl1	Toll.Cl2	Incert.	TollCl1alnc
18,0 dB	18,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
19,0 dB	19,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
20,0 dB	20,4 dB	0,4 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
21,0 dB	21,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
22,0 dB	22,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
24,0 dB	24,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
29,0 dB	29,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
34,0 dB	34,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
125,0 dB	125,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
126,0 dB	126,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
127,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
128,0 dB	128,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB

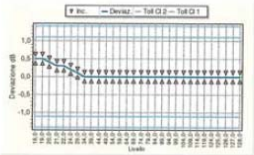
L'Operatore — *Federico Armani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

Spectra s.r.l.
Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Ancona (MB)
Tel 039 6131321 Fax 039 6131235
Website www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration
Pagina 9 di 11
Page 9 of 11



PR 1A-9 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Scopo E' la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi dei range secondari disponibili sul fonometro.

Descrizione Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e 1 V ed attraverso la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.

Letture Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Lettura	Deviazione	Tol.Cl1	Tol.Cl2	Incert.	Tol.ICIfaino
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
15-100: RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
15-100: MAX-5	103,0 dB	103,0 dB	0,0 dB	±1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB

PR 1A-10 - Risposta ai treni d'Onda

Scopo Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora e Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

Letture Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

Note

Metodo : Livello di Riferimento = 125,0 dB

L' Operatore — *Federico Amani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

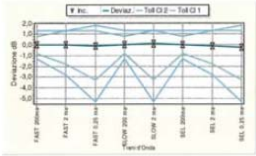
Spectra s.r.l.
Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Ancona (MB)
Tel 039 6131321 Fax 039 6131235
Website www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration
Pagina 10 di 11
Page 10 of 11

Tipi Treni d'Onda	Lettura	Risposta	Deviaz.	Tol.Cl1	Tol.Cl2	Incert.	Tol.ICIfaino
FAST 200ms	124,0 dB	-1,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,12 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	107,0 dB	-18,0 dB	0,0 dB	-1,8..+1,3 dB	-2,8..+3 dB	0,12 dB	-1,7..+2 dB
FAST 0,25 ms	97,9 dB	-27,0 dB	-0,1dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+3 dB	0,12 dB	-3,2..+2 dB
SLOW 200 ms	117,6 dB	-7,4 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,12 dB	±0,7 dB
SLOW 2 ms	98,1dB	-27,0 dB	0,1dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+3 dB	0,12 dB	-3,2..+2 dB
SEL 200ms	118,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,12 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	97,9 dB	-27,0 dB	-0,1dB	-1,8..+1,3 dB	-2,8..+3 dB	0,12 dB	-1,7..+2 dB
SEL 0,25 ms	96,8 dB	-36,0 dB	-0,2 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+3 dB	0,12 dB	-3,2..+2 dB



PR 1A-11 - Livello Sonoro Picco C

Scopo E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

Descrizione Si inettano in due fasi distinte delle piccole segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

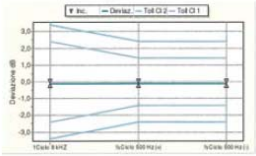
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile e Media Temporale), indicazione Leq.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consegliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prevista con il segnale stazionario.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 120,0 dB

Segnali	Lettura	Rispost	Deviazi	Tol.Cl1	Tol.Cl2	Incert.	Tol.ICIfaino
1Ciclo 8 kHZ	123,3 dB	3,4 dB	-0,1dB	±2,4 dB	±3,4 dB	0,12 dB	±2,3 dB
½Ciclo 500 H	122,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	±2,4 dB	0,12 dB	±1,3 dB
½Ciclo 500 H	122,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	±2,4 dB	0,12 dB	±1,3 dB



L' Operatore — *Federico Amani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

Spectra s.r.l.
Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Ancona (MB)
Tel 039 6131321 Fax 039 6131235
Website www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11088
Certificate of Calibration
Pagina 11 di 11
Page 11 of 11

PR 1A-12 - Indicazione di Sovraccarico

Scopo Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1dB.

Letture La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare la tolleranza indicata.

Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviazi	Tol.Cl1	Tol.Cl2	Incert.	Tol.ICIfaino
109,7 dB	90,7 dB	90,5 dB	0,2 dB	±1,8 dB	±1,8 dB	0,12 dB	±1,7 dB

L' Operatore — *Federico Amani*
Il Responsabile del Centro — *Emilio Caglio*

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11087
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: *date of Issue*	2014/05/31
- cliente *customer*	Ingea Srl Via Cà di Cozzi, 41 37124 - Verona (VE)
- destinatario *addressee*	
- richiesta *application*	Off.348/14
- in data *date*	2014/05/21
- Si riferisce a: *Referring to*	
- oggetto *Item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	LARSON DAVIS
- modello *model*	L&D CAL200
- matricola *serial number*	5134
- data delle misure *date of measurements*	2014/05/31
- registro di laboratorio *laboratory reference*	308/14

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 ed 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 No. 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 mesurment results reported in this Certificate were obtained following the 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.
The mesurment 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
Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11087
Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following informations is reported about:
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	5134	Classe 1

Normative e prove utilizzate
Standards and used tests
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Calibratori - PR 4 - Rev. 2004/03**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:
Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60942 - IEC 660942 -**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura
Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	2246085	14-0005-01	14/01/06	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	31001	14-0006-02	14/01/10	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y41014993	37009	13/10/14	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	0993P 13	13/10/23	Emit Las
Generatore	2°	StanfordResearch DS360	6102	24	14/01/20	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	24	14/01/20	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	24	14/01/20	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	25991	24	14/01/20	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	2157	24	14/01/20	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	24	14/01/20	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro
Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94..114 dB	250 a 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/1 Ottava	20-fc-20000	31.5-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	31.5-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	31.5-16k Hz	0.15 dB / 0.15 - 1.2
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 %
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

Condizioni ambientali durante la misura
Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	**993,1 hPa ± 0,5 hPa**	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	**24,3 °C ± 1,0°C**	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	**31,0 UR% ± 3 UR%**	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

L' Operatore — Federico Armani
Il Responsabile del Centro — Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11087
Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5
Page 3 of 5

Modalità di esecuzione delle Prove
Directions for the testings
Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate
Test List
Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
PR 1	Ispezione Preliminare	2010-08	Generale		-	Superata
PR 2	Rilevamento Ambiente di Misura	2010-08	Generale		-	Superata
PR 5-2	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2004-03	Acustica	C	0,01..0,02 %	Classe 1
PR 45	Pressione Acustica Generata	2004-03	Acustica	C	0,11..0,11 dB	Classe 1
PR 5-3	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2004-03	Acustica	C	0,12..0,12 %	Classe 1

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 60942:2003
- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per il/i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L' Operatore — Federico Armani
Il Responsabile del Centro — Emilio Caglio

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Tel-039 613321 Fax-039 6133235
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11087
Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

PR 1 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.
Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

PR 2 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti strumenti necessari per le misure.
Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti:Limiti: Patm=1013,25±120,5hpa - T aria=23,0±3,0°C - UR=47,5±22,5%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	993,1 hpa	993,0 hpa
Temperatura	24,3 °C	24,4 °C
Umidità Relativa	31,0 UR%	30,8 UR%

PR 5-2 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

Scopo Verifica della frequenza al livello di pressione acustica generato dal calibratore.
Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale.
Letture Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.
Note

Metodo: Frequenze Nominali

Freq.Nom.	Fq94dB	Deviaz.	Fq114dB	Deviaz.	Toll. Cl1	Toll. Cl2	Incert.	TollCl1alnc	TollCl2alnc
1k Hz	1000,47 Hz	0,05 %	1000,44 Hz	0,04 %	0,0..+1,0%	0,0..2,0%	0,0%	0,0..+1,0 %	0,0..2,0 %

PR 45 - Pressione Acustica Generata

Scopo Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Insert Voltage.
Descrizione Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si immette nel preamplificatore I.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.
Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Insert Voltage tramite switch.
Letture Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.
Note

L' Operatore — Federico Armani
Il Responsabile del Centro — Emilio Caglio

Spectra s.r.l.

Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore(MB)
Tel-039 6113231 Fax-039 6113231
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ACCREDIA
LAT N°163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11087
Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5
Page 5 of 5

Metodo : Insert Voltage - Correzione Totale: -0,272 dB

F Esatta	Liv94dB	Deviaz.	F Esatta	Liv114dB	Deviaz.	Incer.	Tell.C11	Tell.C12	TellCItalne
1000,41Hz	94,9 dB	0,9 dB	1000,41 Hz	114,21dB	0,21dB	0,15dB	0,00..+0,40	0,00..+0,60	0,00..+0,29 dB

PR 5-3 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Scopo Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione sonora generato dal calibratore

Descrizione Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza ammessa.

Impostazioni Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea M con filtro campionamento filtrato ed alimentatore all'analizzatore FFT.

Lettura Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

Note

Metodo : Frequenza Rilevate

F.Nominali	F.Esatta	@94dB	F.Esatta	@114dB	Tell. C1	Tell. C13	Insert.	TellCItalne
1k Hz	1000,01Hz	0,09 %	1000,41Hz	0,24 %	0,0..+0,1	0,0..+4,0 %	0,8 %	3,0..+0,8 %

L'Operatore
Federico Armani

Il Responsabile del Centro
Emilio Caglio

ALLEGATO 2

Schede Tecniche

REYQ-T

VRV IV recupero di calore

REYQ-T				8	10		12	13	14	16		18		20	
Sistema	Modulo unità esterna 1			REYQ8T	REYQ10T	REMQ5T	REYQ12T	REYQ8T	REYQ14T	REYQ16T	REYQ8T	REYQ18T	REYQ8T	REYQ20T	REYQ8T
	Modulo unità esterna 2					REMQ5T		REMQ5T			REYQ8T		REYQ10T		REYQ12T
Gamma di capacità			HP	8	10	10	12	13	14	16	16	18	18	20	20
Riscaldamento continuo						V		V			V		V		V
Capacità di raffrescamento	Nom		kW	22.4	28.0	28.0	33.5	36.4	40.0	45.0	44.8	50.0	50.4	56.0	55.9
Capacità di riscaldamento	VRT*		kW	22.4	28.0	28.0	33.5	36.4	40.0	45.0	44.8	50.0	50.4	56.0	55.9
Capacità di riscaldamento	Nom*		kW	25.0	31.5	32.0	37.5	41.0	45.0	50.0	50.0	56.0	56.5	63.0	62.5
Potenza assorbita - 50Hz	Raffrescamento	Nom.	kW	-	-		-		-	-		-		-	-
	Riscaldamento	Nom.	kW	-	-		-		-	-		-		-	-
EER				-	-		-		-	-		-		-	-
ESEER				-	-		-		-	-		-		-	-
COP				-	-		-		-	-		-		-	-
Numero massimo di unità interne collegabili				64 (1)											
Indice collegamento unità interne	Min			100	125	125	150	162.5	175	200	200	225	225	250	250
	Nom			200	250	250	300	325	350	400	400	450	450	500	500
	Max			260	325	325	390	422.5	455	520	520	585	585	650	650
Dimensioni	Unità	AxLxP	mm	1685x930x765	-		1685x930x765	-	1685x1240x765		-	1685x1240x765	-	1685x1240x765	-
Peso	Unità		kg	198	205	-	205	-	319	319	-	329	-	329	-
Ventilatore	Portata d'aria	Raff. Nom	m³/min	162	175	-	185	-	223	260	-	251	-	261	-
Potenza sonora	Raffrescamento	Nom	dBA	78	79	81	81	81	81	86	81	86	82	88	83
Pressione sonora	Raffrescamento	Nom	dBA	58	58	61	61	61	61	64	61	65	61	66	63
Campo di funzionamento	Raffrescamento	Min~max	°CDB	-20 / -5~43											
	Riscaldamento	Min~max	°CWB	-20~15.5											
	Produzione acqua	Raff. Amb. Min~max	°CDB	8~43											
		Ric. Amb. Min~max	°CWB	-20~20 / 24											
		Acqua calda sanitaria Min~max	°CWB	-20~43											
Refrigerante	Tipo			R-410A											
Collegamenti tubazioni	Liquido	OE	mm	9.5	9.5	9.5	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	15.9	15.9	15.9	15.9
	Gas	OE	mm	19.1	22.2	22.2	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6
	Mandata gas	OE	mm	15.9	19.1	19.1	19.1	19.1	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	28.6	28.6
	Lunghezza totale tubazioni	Sistema	m	1000											
Alimentazione	Fase/Frequenza/Tensione		Hz/V	3N~ / 50 / 380-415											
Corrente - 50Hz	Portata massima del fusibile (MFA)		A	20	25	40	32	40	32	40	40	40	50	50	50

REYQ-T				22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Sistema	Modulo unità esterna 1				8	12	12	12	16	16	16	8	10	10	12	14	16	16	16	18
	Modulo unità esterna 2				16	14	16	18	16	18	20	10	12	16	16	16	16	16	18	18
	Modulo unità esterna 3											20	18	16	16	16	16	18	18	18
Gamma di capacità			HP	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Riscaldamento continuo				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Capacità di raffrescamento	Nom		kW	61.5	67.4	73.5	78.5	83.5	90	95.0	101.0	106.4	111.5	118.0	123.5	130.0	135	140.0	145.0	150
Capacità di riscaldamento	VRT*		kW	61.5	67.4	73.5	78.5	83.5	90	95.0	101.0	106.4	111.5	118.0	123.5	130.0	135	140.0	145.0	150
Capacità di riscaldamento	Nom*		kW	69.0	75.0	82.5	87.5	93.5	100	106.0	113.0	119.5	125.0	131.5	137.5	145.0	150	156.0	162.0	168
Potenza assorbita - 50Hz	Raffrescamento	Nom.	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Riscaldamento	Nom.	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EER				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESEER				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COP				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Numero massimo di unità interne collegabili				64 (1)																
Indice collegamento unità interne	Min			275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675
	Nom			550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350
	Max			715	780	845	910	975	1040	1105	1170	1235	1300	1365	1430	1495	1560	1625	1690	1755
Collegamenti tubazioni	Liquido	OD	mm	15.9	15.9	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
	Gas	OD	mm	28.6	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3
	Mandata gas	OD	mm	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9
	Lunghezza totale tubazioni	Sistema	m	1000																
Corrente - 50Hz	Portata massima del fusibile (MFA)		A	63	63	63	63	80	80	80	80	100	100	100	100	100	125	125	125	125

Modulo unità esterna				REMQ5T
Dimensioni	Unità	AxLxP	mm	1685x930x765
Peso	Unità		kg	198
Ventilatore	Portata d'aria		m³/min	162
Potenza sonora	Raffrescamento		dBA	78
Pressione sonora	Raffrescamento		dBA	58
Campo di funzionamento	Raffrescamento		°CDB	-20 / -5~43
	Riscaldamento		°CWB	-20~15.5
Produzione acqua	Raffrescamento ambienti			8~43
	Riscaldamento ambienti			-20~20 / 24
	Acqua calda sanitaria			-20~43
Refrigerante	Tipo			R-410A
Alimentazione	Fase/Frequenza/Tensione		Hz/V	3N~ / 50 / 380-415
Corrente - 50Hz	Portata massima del fusibile (MFA)		A	20

(1) Il numero effettivo di unità interne collegabili dipende dal tipo di unità interna (unità interna VRV, hydrobox, ecc.) e dalle restrizioni legate al rapporto di connessione (50%<=CR<=130%)
* Per maggiori dettagli consultare il manuale tecnico

MASSIMA POTENZA. MINIMI CONSUMI

La tecnologia Inverter Pam permette di regolare le variazioni dei carichi termici nel locale tenendo conto della temperatura esterna: all'avvio, l'ambiente climatizzato può essere raffreddato o riscaldato molto rapidamente. Una volta raggiunto il punto di regolazione della temperatura, la macchina comincia a lavorare a carichi parziali, consentendo una sensibile riduzione dell'assorbimento elettrico.

Le unità esterne Daikin hanno un **design elegante e compatto,** e sono **facilmente installabili** su terrazzi, tetti o contro le pareti esterne.

Lo speciale **trattamento anticorrosione** in acrilico delle alette dello scambiatore di calore assicura la resistenza alle condizioni atmosferiche più difficili.

Modalità silenzio notturno delle unità esterne per ridurne automaticamente il livello sonoro. Questa funzione è operativa solo per il raffreddamento e si avvia automaticamente quando la temperatura esterna scende di 6°C o più rispetto alla temperatura massima registrata durante il giorno.

Livelli sonori minimi e massima affidabilità grazie all'impiego di un compressore Swing.

RISCALDAMENTO & RAFFRESCAMENTO

UNITÀ INTERNE COLLEGABILI

Unità esterna					1MXS40H	2MXS50H	3MXS40K	3MXS52E	3MXS68G	4MXS68F	4MXS80E	5MXS90E
Dimensioni	Unità	AxLxP		mm	550x765x285		735x126x300	735x826x300			770x900x320	
N° Attacchi					2	2	3	3	3	4	4	5
Peso	Unità			kg	38	42	49	49	58		72	73
Ventilatore-portata	Raffrescamento	Alta/Nom./Bassa/Silent		m^3/min.	36/33/30	37/34/34	49/-/41	45/-/45	52,7/49,4/43,5		54,5/-/46,0	57,1/54,5/46,0
	Riscaldamento	Alta/Nom./Bassa/Silent		m^3/min.	32/32/32	34/34/34	49/-/41	45/-/41	46,4/44,5/16,3		46,0/-/14,7	52,5/-/14,7
Potenza sonora	Raffrescamento	High/Nom.		dB(A)	-/62	-/63	59/-	-/59	-/61		-/62	-/66
Pressione sonora	Raffrescamento	Nom.		dB(A)	47	48	46	46	48			52
	Riscaldamento	Nom.		dB(A)	49	50	47	47	49			52
Campo di funzionamento	Raffrescamento	Ambiente	Min.–Max.	°CBS	10–46		-15–46	-10–46				
	Riscaldamento	Ambiente	Min.–Max.	°CBU	-15–15,5		-15–15,5	-15–15,5				
Refrigerante	Tipo/GWP				R-410A/1.975		R-410A/1.975	R-410A/1.975				
Attacchi tubazioni	Liquido	D.E.		mm	6,35x2		6,35x3	6,35x3	6,35x4	6,35x4	6,35x4	6,35x5
	Gas	D.E.		mm	9,52x1	12,7x1	9,52x3	9,52x2, 12,7x1	9,52x1, 12,7x2	9,52x2, 12,7x2	9,52x1, 12,7x1, 15,9x1	9,52x2, 12,7x1, 15,9x2
	Scarico condensa	D.E.		mm	18		18	18			25	
	Dislivello	U1 - U/E	Max.	m	15		15	15				
		U1 - U1	Max.	m	7,5		7,5	7,5				
	Isolamento termico							Tubazioni liquido e gas				
	Lungh. tot. delle tubaz.	Sistema		m	30		50	50		60	70	75
	Lungh. tot. delle tubaz.	Lungh. Max. tub. per singole unità			20		25	25				
Alimentazione	Fase / Frequenza / Volt			Hz / V	1~ / 50 / 230		1~ / 50 / 230	1~ / 50 / 230				

TABELLE DI COMPATIBILITÀ

UNITÀ ESTERNA	PARETE DAIKIN EMURA 2 FTXG-L (NEW)				PARETE CTXS-K FTXS-K										PARETE FTXS-G			PAVIMENTO NEXURA FVXG-K			PAVIMENTO FVXS-F			F.EXI F.XS-B				CANALIZZABILE FDXS-F				CANALIZZABILE FDBQ-B FBQ-CB				PENSILE A SOFFITTO FHQ-C			CASSETTE A 4 VIE 600x600 FFQ-C				ROUND FLOW CASSETTE FCQG-F		
	20	25	35	50	15	20	25	35	20	25	35	42	50	50	50	71	25	35	50	25	35	50	25	35	50	60	25	35	50	60	25	35	50	60	35	50	60	25	35	50	60	35	50	60
2MXS40H	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•					•	•		•	•			•			•	•																	
2MXS50H	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•												
3MXS40K	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•						•	•		•	•			•	•		•	•			•	•			•			•	•			•			
3MXS52E	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•		•	•		
3MXS68G	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4MXS68F	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4MXS80E	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5MXS90E	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

NOTA: Per verificare la possibilità delle singole combinazioni consultare i manuali tecnici o visitate il sito www.daikineurope.com/energylabel

ALLEGATO 3

ATTESTATO DI ISCRIZIONE ALL'ELENCO REGIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

arpav

Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95

Si attesta che Michele Verzini, nato a Verona il 26/12/1979 è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 739.

Il Responsabile del procedimento
(dr. Tommaso Gabrieli)

Il Responsabile dell'Osservatorio Agenti Fisici
(dr. Flavio Trotti)

Verona, 18.01.2012