



REGIONE TOSCANA GIUNTA REGIONALE

DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE
SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE CASTRO DALLA LOC. COGNAIA FINO AL PONTE DELLA PARATA E DEL TORRENTE BICCHIERAIA DALLA LOC. LA PACE ALLA CONFLUENZA NEL COMUNE DI AREZZO

CUP: D13H20000190002

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

CODICE PROGETTO: DODS2019AR0002

ELABORATI PROGETTUALI - STRALCIO FUNZIONALE 1 PP04B - RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

ING. MARIANNA BIGIARINI

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI

MANDATARIO



Via Aretina 167/b
Firenze (FI) 50136
tel. 055.6587050
info@studiohydrogeo.it

MANDANTE



Lungarno Guido Reni, 55
San Giovanni Valdarno (AR) 52027
tel. 055.9155832
info@ghea.it

MANDANTE



Viale Colombo, 9bis
Marina di Carrara (MS) 54033
tel. 0585.1812375
info@tecnocreo.it

MANDANTE



Via Masaccio, 242
Firenze (FI) 50132
tel. 055.577860
ing.cantinileonardo@gmail.com

REV.

DATA EMISSIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

A

DICEMBRE 2020

M.BERTONERI

G.GAZZINI

G.GAZZINI

RIFERIMENTI

| | |
|------------------------------|---|
| Titolo | VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE |
| Responsabile | Ing. Matteo Bertoneri (Tecnocreo) |
| Autore/i | Ing. Claudio Fiaschi, Ing. Andrea Battistini, Geom. Nicola Ambrosini |
| Rif. documento | Relazione Previsionale di Impatto Acustico |
| Num. pagine documento | 37 |
| Data | Gennaio 2021 |

TECNOCREO S.r.l. - SOCIETÀ' DI INGEGNERIA

Viale C. Colombo 9BIS - 54033 Carrara (MS)

www.tecnocreo.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. Tecnocreo S.r.l. detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da Tecnocreo, che opera mediante un sistema di gestione integrato certificato secondo le norme UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.tecnocreo.it.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA..... | 6 |
| 2. RIFERIMENTI NORMATIVI | 7 |
| 2.1 NORMATIVA NAZIONALE | 7 |
| 2.2 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO | 9 |
| 2.2.1 Infrastrutture stradali..... | 9 |
| 2.2.2 Infrastrutture ferroviarie | 11 |
| 2.3 NORMATIVA REGIONALE | 12 |
| 3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA | 13 |
| 3.1 FONOMETRI INTEGRATORI | 13 |
| 3.2 CALIBRATORE | 13 |
| 4. INQUADRAMENTO | 14 |
| 4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 14 |
| 4.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO | 15 |
| 4.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE RICETTORI | 16 |
| 4.3.1 R01 | 16 |
| 4.3.2 R02 | 17 |
| 5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 18 |
| 5.1 SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE CASTRO..... | 18 |
| 5.2 SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE BICCHIERAIA | 19 |
| 6. METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE | 21 |
| 6.1 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE | 21 |
| 6.1.1 Risultati rilievi fonometrici | 21 |
| 6.1.2 Componenti tonali..... | 21 |
| 6.1.3 Componenti impulsive | 21 |
| 6.1.4 Confronto con i limiti vigenti..... | 23 |
| 6.2 ANALISI DELLO STATO DI CANTIERE E DI PROGETTO..... | 23 |
| 6.2.1 Modello di calcolo utilizzato | 23 |
| 6.2.2 Rumore veicolare..... | 24 |
| 6.2.3 Realizzazione del modello acustico..... | 25 |
| 6.2.4 Ricettori nel modello | 26 |
| 6.2.5 Potenze acustiche delle macchine di cantiere e durata delle attività..... | 27 |
| 6.2.6 Creazione degli scenari di simulazione | 27 |
| 7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO | 28 |
| 7.1 SCENARIO S01: LAVORAZIONI SUL TORRENTE CASTRO | 28 |
| 7.1.1 Analisi Qualitativa Scenario S01:..... | 29 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 7.1.2 | Analisi Quantitativa Scenario S01 | 29 |
| 7.2 | SCENARIO S02: LAVORAZIONI SUL TORRENTE BICCHIERAIA..... | 31 |
| 7.2.1 | Analisi Qualitativa Scenario S02..... | 31 |
| 7.2.2 | Analisi Quantitativa Scenario S02 | 32 |
| 7.3 | MISURE DI MITIGAZIONE | 33 |
| 7.4 | SCENARIO S01 MITIGATO: LAVORAZIONI SUL TORRENTE CASTRO..... | 34 |
| 7.4.1 | Analisi qualitativa scenario S01 mitigato | 34 |
| 7.4.2 | Analisi quantitativa scenario S01 mitigato | 34 |
| 7.5 | SCENARIO S02 MITIGATO: LAVORAZIONI SUL TORRENTE BICCHIERAIA | 35 |
| 7.5.1 | Analisi qualitativa scenario S02 mitigato | 35 |
| 7.5.2 | Analisi quantitativa scenario S02 mitigato | 35 |
| 8. | CONCLUSIONI | 37 |

Allegato 1 - Corografia dell'area con indicazione dei Ricettori
 Allegato 2 - Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale
 Allegato 3 – Certificati di Misura
 Allegato 4 – Certificati di Taratura
 Allegato 5 - Scenario S01_Torrente Castro
 Allegato 6 - Scenario S02_Torrente Bicchieraia

Indice delle figure

| | |
|---|----|
| Figura 4-1: Inquadramento territoriale dell'area di intervento | 14 |
| Figura 4-2: PCCA del comune di Arezzo e stralcio della zona di interesse..... | 15 |
| Figura 4-3: Stralcio cartografico con indicazione dei ricettori monitorati strumentalmente..... | 16 |
| Figura 4-4: Documentazione fotografica e posizionamento fonometro | 16 |
| Figura 4-5: Documentazione fotografica e posizionamento fonometro | 17 |
| Figura 6-1: Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo | 24 |
| Figura 6-2: Modello acustico dell'area di studio in Soundplan..... | 26 |
| Figura 6-3: Ricettori nel modello acustico | 26 |
| Figura 7-1: Ubicazione dei 3 punti di intervento considerati | 28 |
| Figura 7-2: Simulazione dei livelli di rumore per lo scenario S01 | 29 |
| Figura 7-3: Ubicazione dei due punti di intervento considerati | 31 |
| Figura 7-4: Simulazione dei livelli di rumore per lo scenario S02 | 31 |
| Figura 7-5: Tipologici di barriere mobili..... | 33 |
| Figura 7-6: Tipologici di barriere mobili facilmente utilizzabili per lavorazioni urbane | 33 |
| Figura 7-7: Esempio di effetto della mitigazione – Torrente Castro..... | 34 |
| Figura 7-8: Esempio di effetto della mitigazione – Torrente Bicchieraia..... | 35 |

Indice delle tabelle

| | |
|---|----|
| Tabella 2-1 - Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997) | 7 |
| Tabella 2-2- Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2) | 8 |
| Tabella 2-3 - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3) | 8 |
| Tabella 2-4 - Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)..... | 9 |
| Tabella 2-5 - Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “esistenti e assimilabili” (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) | 10 |
| Tabella 2-6 - Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove” | 11 |
| Tabella 2-7 - Valori limite di immissione - Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili | 12 |
| Tabella 4-1 : Limiti normativi imposti dalla zonizzazione acustica..... | 15 |
| Tabella 6-1 - Confronto fra livelli misurati ed il limite di Immissione Assoluta - Periodo Diurno..... | 23 |
| Tabella 6-2: Potenze sonore dei macchinari che verranno utilizzati..... | 27 |
| Tabella 6-3 - Riepilogo delle attività di cantiere considerate nel modello e delle potenze sonore massime previste | 27 |
| Tabella 6-4 - Scenari di simulazione..... | 27 |
| Tabella 7-1: Scenario S01 | 28 |
| Tabella 7-2: Report tabellare dello scenario S01 | 30 |
| Tabella 7-3: Scenario S02 | 31 |
| Tabella 7-4: Report tabellare dello scenario S02 | 32 |
| Tabella 7-5: Report tabellare dello scenario S01 - Mitigato..... | 34 |
| Tabella 7-6: Report tabellare con indicazione della mitigazione prevista dall'interposizione delle barriere antirumore | 35 |
| Tabella 7-7: Report tabellare dello scenario S02 - Mitigato..... | 35 |
| Tabella 7-8: Report tabellare con indicazione della mitigazione prevista dall'interposizione delle barriere antirumore | 36 |

1. PREMESSA

Il presente studio costituisce una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, riguardante la fase di cantiere, per gli interventi oggetto di progettazione preliminare che riguardano i corsi d'acqua Torrente Castro e Torrente Bicchieraia, finalizzati alla riduzione del rischio idraulico generato sul territorio comunale di Arezzo.

Il progetto si pone i seguenti obiettivi:

- Riduzione delle aree allagabili in occasione di eventi di piena eccezionali;
- Incremento dell'efficienza idraulica dei due corsi d'acqua;
- Riduzione del carico idraulico sulle infrastrutture e strutture idrauliche di contenimento, con rifacimento/adeguamento delle stesse laddove in condizioni idrauliche e/o strutturali precarie;
- Riassetto funzionale dei tratti fluviali oggetto di intervento con riorganizzazione degli spazi, realizzazione di nuovi accessi e piste di servizio per una migliore fruibilità ai fini della manutenzione e delle operazioni di pulizia idraulica.

Nei tratti di intervento, i due corsi d'acqua scorrono attualmente in un contesto urbano fortemente antropizzato, in spazi talvolta notevolmente ridotti dalla presenza di edifici e manufatti accessori, dove l'accesso e la fruibilità sono spesso inibite da numerosi limiti fisici dati anche dalle divisioni di proprietà private e demaniali, intervallati da aree residuali non lottizzate o piccoli giardini talora in stato di abbandono. I torrenti appaiono in condizioni di forte deterioramento ed idraulicamente insufficienti al contenimento delle piene previste.

Pertanto, oltre alla necessità di un adeguamento idraulico dei corsi d'acqua, c'è una volontà di valorizzazione dei torrenti e di ripristino degli spazi di pertinenza fluviali perduti.

La soluzione progettuale proposta, frutto di un'articolata indagine conoscitiva e di una accurata valutazione delle alternative progettuali, prevede la realizzazione di una serie di interventi puntuali e diffusi che interessano il reticolo del Torrente Castro, dalla località Cognaia fino al ponte della Parata, per circa 2.2 km, ed il Torrente Bicchieraia dalla località La Pace fino alla confluenza nel T. Castro, per circa 2.3 km.

Si precisa che nessuno degli interventi riguarda nuove opere di regimazione sui corsi d'acqua, ma solo adeguamenti/risistemazioni della sezione idraulica e delle opere di difesa esistenti.

Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico della fase di cantiere sarà impostata con riferimento al Confronto fra Stato Attuale e le emissioni sonore generate nelle diverse fasi di cantiere, valutando il rispetto dei limiti normativi vigenti.

La presente relazione tecnica è stata redatta dagli Ingg. Matteo Bertoneri, Claudio Fiaschi e Andrea Battistini (Tecnici Competenti in Acustica Ambientale), coadiuvati dall'Arch. Fabrizio Brozzi e dal Geom. Nicola Ambrosini.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 NORMATIVA NAZIONALE

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata adottate dai Comuni ai sensi della legge n.447/95.

Tabella 2-1 - Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

| CLASSE | DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO |
|--------|--|
| I | aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. |
| II | aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali. |
| III | aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. |
| IV | aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| V | aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. |
| VI | aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. |

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione¹ valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione²: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

¹ Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

² Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

- Valore limite differenziale di immissione³ è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione⁴: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità⁵: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 2-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempi di riferimento | |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| | Diurno (06:00 – 22:00) | Notturmo (22:00 – 06:00) |
| I - aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II - aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III - aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV - aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V - aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI - aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

Tabella 2-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempi di riferimento | |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| | Diurno (06:00 – 22:00) | Notturmo (22:00 – 06:00) |
| I - aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II - aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III - aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV - aree ad intensa attività umana | 65 | 55 |
| V - aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI - aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

³ Art.2, comma 3 della L.447/1995.

⁴ Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

⁵ Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Tabella 2-4 – Valori di qualità L_{eq} in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Tempi di riferimento | |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| | Diurno (06:00 – 22:00) | Notturmo (22:00 – 06:00) |
| I - aree particolarmente protette | 47 | 37 |
| II - aree prevalentemente residenziali | 52 | 42 |
| III - aree di tipo misto | 57 | 47 |
| IV - aree ad intensa attività umana | 62 | 52 |
| V - aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI - aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

2.2 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

2.2.1 Infrastrutture stradali

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale,

all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le tabelle delle pagine seguenti:

Tabella 2-5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “esistenti e assimilabili” (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

| TIPO DI STRADA (codice della strada) | SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m) | Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo | | Altri Ricettori | |
|---|---|--|--|----------------|-----------------|----------------|
| | | | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) |
| A - autostrada | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| B - extraurbana principale | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| C - extraurbana secondaria | Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980) | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| | Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie) | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 50 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| D - urbana di scorrimento | Da (strade a carreggiate separate e interquartiere) | 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento) | 100 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| E - urbana di quartiere | | 30 | definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995 | | | |

* per le scuole vale il solo limite diurno

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportanti nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

Tabella 2-6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”

| TIPO DI STRADA (codice della strada) | SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m) | Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo | | Altri Ricettori | |
|---|---|--|---|----------------|-----------------|----------------|
| | | | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) |
| A - autostrada | | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| B - extraurbana principale | | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| C - extraurbana secondaria | C1 | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| | C2 | 150 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| D - urbana di scorrimento | | 100 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| E - urbana di quartiere | | 30 | definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995 | | | |
| F - Locale | | | | | | |

* per le scuole vale il solo limite diurno

2.2.2 Infrastrutture ferroviarie

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle “fasce di pertinenza acustica”, per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all’interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all’alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante.

Tabella 2-7 – Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili

| TIPO DI INFRASTRUTTURA | VELOCITÀ DI PROGETTO [Km/h] | FASCIA DI PERTINENZA | Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo | | Altri Ricettori | |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|---|----------------|-----------------|----------------|
| | | | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) |
| Esistente | ≤ 200 | A=100 mt | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | ≤ 200 | B=150 mt | 50 | 40 | 65 | 55 |
| Nuova * | ≤ 200 | A=100 mt ** | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | ≤ 200 | B=150 mt ** | 50 | 40 | 65 | 55 |
| Nuova * | > 200 | A+B ** | 50 | 40 | 65 | 55 |

* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

** per infrastrutture nuove e per i ricettori sensibili la fascia di pertinenza

2.3 NORMATIVA REGIONALE

- L.R. n. 89 del 1/12/98 "Norme in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. Toscana n. 42 del 10/12/98);
- D.G.R. n° 788 del 13/07/99 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98" (B.U.R. Toscana n° 32 del 11/08/1999, parte 2^a, sezione I);
- L.R. n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)."
- D.P.G.R. n. 2/R del 08.01.2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della LR 89/98 - Norme in materia di inquinamento acustico"
- Regolamento 38/R/2014 "modifica del regolamento 2/R/2104"

Legge Regionale n. 89 del 01 Dicembre 1998 "Norme in materia di inquinamento acustico". La legge in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59) detta norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico prodotto dalle attività antropiche, disciplinandone l'esercizio al fine di contenere la rumorosità entro i limiti stabiliti.

D.G.R. n° 788 del 13/07/99 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98". Questo documento stabilisce criteri e le modalità operative per la realizzazione della previsione di impatto acustico e della valutazione previsionale del clima acustico.

L.R.n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico).". La norma integra alcuni aspetti della L.R. 89/98 in particolare modo sull'impatto acustico prescrive prescritta l'obbligatorietà, qualora i livelli di rumore previsti superino i valori di emissione definiti dal d.p.c.m. 14 novembre 1997, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), l. 447/1995, dell'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

3.1 FONOMETRI INTEGRATORI

La strumentazione utilizzata consta di Fonometri integratori, modello Larson Davis 831 (Mat. 3945, Tar. 20/06/2019, pross. Tar. 20/06/2021) e Larson Davis 831C (Mat. 10248, Tar. 22/01/2020, pross. Tar. 22/01/2022), di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotati di Preamplificatori e Microfoni a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.
- Per ciascuna postazione sono rilevati i seguenti parametri:
- livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq);
- livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, ...);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo.

Prima di eseguire i rilievi fonometrici gli strumenti sono stati verificati mediante apposita calibrazione in campo.

3.2 CALIBRATORE

La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 200 della Larson Davis (Mat. 12171, Tar. 20/06/2019, pross. Tar. 20/06/2021).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20 μ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di +/- 0.3 dB a 23°C; +/- 0.5 dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V).

Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

4. INQUADRAMENTO

Nei paragrafi seguenti verrà riportato l'inquadramento territoriale dell'opera, l'inquadramento dei ricettori e l'inquadramento acustico dell'area.

4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Arezzo, dal punto di vista morfologico, può essere distinto in due grandi unità distinte, che si sono generate in conseguenza della natura litologica delle formazioni geologiche presenti e dell'evoluzione strutturale del territorio:

- L'area collinare e montana orientale;
- L'area di pianura del bacino di Arezzo e della Chiana.

L'area collinare e montana orientale corrisponde alla porzione orientale del territorio comunale, in cui il substrato è costituito dai depositi torbiditici arenacei e marnosi costituenti l'Unità Cervarola-Falterona appartenente al Dominio Toscano; il termine inferiore di tale Unità è costituito da una serie prevalentemente argilloso-marnosa (indicata in letteratura come "Argilliti Varicolori", "Scisti Varicolori" o come Scaglia Toscana) depostesi in un lasso di tempo compreso tra l'Oligocene e il Paleocene. Agli Scisti Varicolori fanno seguito in continuità di sedimentazione le torbiditi arenaceo-quarzoso-feldspatiche suddivise in due formazioni: Arenarie del Cervarola (Litofacies marnoso-siltosa-arenacea) e Arenarie del Falterona (Litofacies arenacea).

L'area di pianura del bacino di Arezzo e della Chiana occupa il settore centro-settentrionale del territorio comunale ed è costituita, da un punto di vista geologico, nella parte inferiore da depositi argillosi deposti direttamente sul substrato roccioso neogenico; tali depositi successivamente tiltati da movimenti tettonici, si presentano in discordanza angolare con i depositi ciottolosi del Maspino sovrastanti. Al di sopra di questi ultimi troviamo i depositi di chiusura dei bacini fluvio-lacustri. Diversamente dalla Piana di Arezzo, la successione della Piana della Chiana aretina è costituita dai depositi fluvio-lacustri pleistocenici sovrastanti il substrato preneogenico, cui seguono le alluvioni antiche e recenti.

L'area di intervento è situata nella zona di pianura del bacino di Arezzo e della Chiana, alle porte della città, sulle pendici dell'area collinare orientale, come si evince dall'immagine sotto riportata.

Figura 4-1: Inquadramento territoriale dell'area di intervento



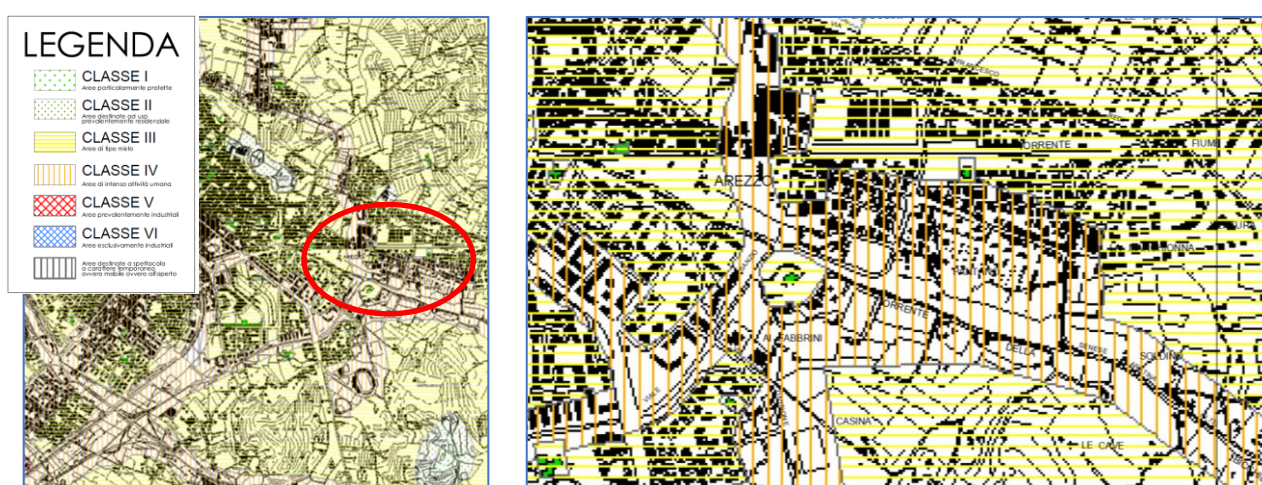
Nello specifico, il tratto del Torrente Castro interessato dai lavori in progetto va dalla località Cognaia, al limite nord-orientale dell'abitato, posta alla quota di circa 280 metri sul livello del mare, fino al Ponte della Parata, alla quota di 261 metri, poco dopo la confluenza del Torrente Bicchieraia, suo affluente sinistro. Il tratto del Torrente Bicchieraia va dalla località La Pace, alla quota di 287 metri sul livello del mare, fino alla confluenza con il Torrente Castro.

I due tratti si sviluppano quindi in aree pianeggianti, prevalentemente residenziali, completamente all'interno della pianura alluvionale originata dai corsi d'acqua principali.

4.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO

L'area di studio ricade all'interno del comune di Arezzo (AR) che ha approvato il piano di Classificazione acustica così come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995. Per cui nel valutare previsionale l'impatto acustico del cantiere, si farà riferimento ai limiti di zona stabiliti. Di seguito si riporta uno stralcio del PCCA del comune di Arezzo (sx) e delle aeree di interesse (dx).

Figura 4-2: PCCA del comune di Arezzo e stralcio della zona di interesse



Nella tabella seguente si riportano i limiti per zona imposti per le aree di interesse:

Tabella 4-1 : Limiti normativi imposti dalla zonizzazione acustica

| ZONIZZAZIONE | Limite di immissione diurno Leq (A) (06:00 – 22:00) | Limite di immissione notturno Leq (A) (22:00 – 06:00) | Limite di emissione diurno Leq (A) (06:00 – 22:00) | Limite di emissione notturno Leq (A) (22:00 – 06:00) |
|--------------|--|--|---|---|
| Classe IV | 65 | 55 | 60 | 50 |
| Classe III | 60 | 50 | 55 | 45 |

4.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE RICETTORI

I ricettori esposti alle emissioni sonore delle diverse fasi di cantiere sono principalmente residenziali e sono prospicienti l'area di intervento. Tra questi al fine di definire il clima acustico allo stato attuale, sono stati monitorati strumentalmente due ricettori, identificati come R01 ed R02.

Di seguito si riporta stralcio cartografico con indicazione della posizione degli stessi.

Figura 4-3: Stralcio cartografico con indicazione dei ricettori monitorati strumentalmente



Nei paragrafi successivi si riporta una breve descrizione dei ricettori indagati strumentalmente e della postazione di misura adottata.

4.3.1 R01

Il ricettore R01 è sito nel Comune di Arezzo (AR). Il ricettore consta di un edificio residenziale di quattro piani con struttura in Cemento armato con infissi in alluminio.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente impattata dalle future emissioni sonore del cantiere, durante il solo periodo diurno. La postazione di misura ricade in Classe IV con limiti assoluti di immissione pari a 65 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 55 dB(A) in periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4:4 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro



4.3.2 R02

Il ricettore R02 è sito nel Comune di Arezzo (AR). Il ricettore consta di un edificio industriale di due piani con struttura in Cemento armato con infissi in alluminio.

Il fonometro è stato posizionato in corrispondenza della facciata maggiormente impattata dalle future emissioni sonore del cantiere, durante il solo periodo diurno. La postazione di misura ricade in Classe IV con limiti assoluti di immissione pari a 65 dB(A) in periodo diurno (06:00-22:00) e 55 dB(A) in periodo notturno (22:00-06:00).

Figura 4:5 Documentazione fotografica e posizionamento fonometro



5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Si descrivono sommariamente di seguito gli interventi proposti per i torrenti Castro e Bicchieraia.

5.1 SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE CASTRO

L'intervento sul torrente Castro si sviluppa su un tratto del corso d'acqua di circa 2.2 km, da valle dell'opera di restituzione della cassa di Cognaia fino al Ponte della Parata (imbocco del tratto tombato urbano) e prevede la ricalibratura della sezione idraulica del torrente per il contenimento della portata di progetto TR=200 anni. L'intervento prevede altresì una regolarizzazione della livelletta di progetto, con modesti e locali approfondimenti delle quote di fondo alveo.

La geometria della sezione idraulica di progetto è variabile a tratti omogenei, in dipendenza degli spazi disponibili dovuti al contesto in cui è inserito il corso d'acqua, favorendo, laddove possibile, caratteristiche di naturalità alla sezione fluviale, prevista con sponde naturali inerbite a dolce pendenza (3:2).

Laddove gli spazi non lo consentono e nei tratti di raccordo da una sezione tipologica all'altra, quando le sponde si presentano ad elevata pendenza, si prevede il rivestimento delle stesse in scogliera rinverdata realizzata con massi di pezzatura variabile posizionati a salvaripa, con aree vuote da intasare con materiale inerte di pezzatura inferiore e terreno vegetale, al fine di favorirne il rinverdimento. I tratti in cui risulta necessaria la presenza di muri verticali, gli stessi saranno realizzati in scogliera di pietrame, limitando il più possibile le strutture in c.a. ai soli tratti in cui risulta strettamente necessario, per motivi di spazio e/o strutturali.

Ai fini della stabilizzazione del fondo alveo, si prevede a tratti la realizzazione di una protezione della bassa sponda in scogliera, prestando particolare attenzione ai cambi di geometria della sezione e/o alla protezione dei piedi delle strutture di contenimento esistenti laddove si preveda un modesto approfondimento della sezione al fine di regolarizzarne la livelletta di progetto.

Per i nuovi accessi e le piste di servizio saranno favoriti i percorsi inerbiti o, in alternativa, materiali naturali ed ecologicamente compatibili (terra stabilizzata o similari).

Non sono previsti interventi sulle opere di attraversamento esistenti, se non una modesta ricavatura del fondo alveo laddove riscontrati evidenti fenomeni di sovralluvionamento e deposito di materiale. Fa eccezione il ponticello di Via del Pantanino, che presenta criticità strutturali evidenti, per il quale si prevede la demolizione con contestuale realizzazione di un breve tratto di viabilità per l'accesso alle abitazioni individuata sull'impronta di un percorso peraltro già utilizzato dai residenti stessi.

Di seguito si descrive brevemente l'intervento per tratti omogenei, rimandando agli elaborati grafici per l'inquadramento dello stesso.

Tratto 1 - da opera di restituzione della cassa di Cognaia a Via Viviani: sezione in sponde naturali con pendenza 3:2 sia in destra che in sinistra idraulica; rampa di accesso a fiume e pista di servizio in sinistra idraulica con accesso da Via Viviani.

Tratto 2 - da Via Viviani a ponte di Via Redi: realizzazione di nuovo muro in c.a. in aderenza al muro di sostegno della viabilità che si presenta in condizioni strutturali precarie, per circa 150 m; rettifica del tracciato del corso d'acqua per l'allontanamento da fabbricati e pertinenze con realizzazione di una fascia di rispetto fluviale in sinistra e pista di servizio in destra con accesso dal ponte di Via Redi. Regimazione dei numerosi scarichi a fiume presenti. Sezione tipologica con sponda naturale inerbita in destra idraulica e muro in scogliera di pietrame H= 3 m in sinistra.

Tratto 3 - ponte di Via Redi: realizzazione di nuovi muri in c.a. in destra e in sinistra (H= 4m), per lo più in sostituzione dei manufatti esistenti privi di funzionalità idraulica e/o in condizioni strutturali non idonee, al fine di migliorare l'efficienza idraulica del manufatto di attraversamento oggetto di ricavatura e regolarizzazione della sezione.

Tratto 4 - dal ponte di Via Redi al ponte di Via Calò: sezione in sponde naturali con pendenza 3:2 sia in destra che in sinistra idraulica; piste di servizio su entrambi i lati con accesso da Via Calò e Via Perelli, rampa per l'accesso a fiume in destra idraulica. A tratti presenza di rilevati arginali di altezza modesta e di sponde a pendenza più elevata realizzate in scogliera di pietrame, laddove gli spazi risultavano ridotti (edificato in sinistra e viabilità in destra).

Tratto 5 - ponte di Via Calò: realizzazione di brevi tratti di raccordo con muri/sponde in scogliera di pietrame in continuità con le spalle del manufatto di attraversamento.

Tratto 6 - dal ponte di Via Calò al ponte di Via Anconetana: sezione in sponde naturali con pendenza 3:2 sia in destra che in sinistra idraulica; piste di servizio su entrambi i lati con accesso da Via Calò e Via Anconetana, rampa per l'accesso a fiume in sinistra idraulica.

Tratto 7 - ponte di Via Anconetana: realizzazione di nuovi muri in c.a. in destra e sinistra idraulica ($H=4\text{m}$) a raccordo con le spalle del manufatto di attraversamento, oggetto di ricavatura e regolarizzazione della sezione.

Tratto 8 - dal ponte di Via Anconetana alla confluenza del T. Bicchieraia: rettifica del tracciato del corso d'acqua per l'allontanamento da fabbricati e pertinenze con realizzazione di pista di servizio in sinistra idraulica. Demolizione del ponticello di Via del Pantanino e realizzazione di viabilità di accesso alternativa. Sezione tipo con sponda naturale inerbita in sinistra e sponda protetta in scogliera in destra.

Tratto 9 - dalla confluenza del T. Bicchieraia al ponte della Parata: realizzazione di nuovi muri in c.a. in destra e sinistra idraulica, in sostituzione dei manufatti esistenti privi di funzionalità idraulica e/o in condizioni strutturali non idonee. Ai fini del contenimento dei livelli di rigurgito attesi a monte del tratto tombato con franchi di sicurezza adeguati, si prevede un sovrizzo in quota dei nuovi muri rispetto ai manufatti attuali di circa 40 -50 cm.

5.2 SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE BICCHIERAIA

L'intervento si sviluppa su un tratto del corso d'acqua di circa 2.3 km, dal ponte di località Matignano (confluenza T. Covole-T. Peneto) fino alla confluenza nel Torrente Castro e prevede la ricalibratura della sezione idraulica del torrente per il contenimento della portata di progetto $TR=30$ anni. L'intervento prevede altresì una regolarizzazione della livelletta di progetto, con modesti e locali approfondimenti delle quote di fondo alveo.

In analogia con le scelte progettuali effettuate sul Torrente Castro, la geometria della sezione idraulica di progetto è variabile a tratti omogenei in dipendenza degli spazi disponibili dovuti al contesto in cui è inserito il corso d'acqua, favorendo, laddove possibile, caratteristiche di naturalità alla sezione fluviale.

Il corso d'acqua si sviluppa principalmente in aderenza alle viabilità, per cui risulta confinato, dapprima in destra lungo Via Anconetana e poi in sinistra lungo Via dell'Acropoli, dai muri a sostegno delle strade, che si presentano talora in buono stato di manutenzione ma con tratti in condizioni precarie e comunque privi di funzionalità idraulica e/o in condizioni strutturali non idonee.

Ai fini di stabilizzare e regolarizzare le strutture di contenimento lato strada, sono state quindi previste protezioni in scogliera di pietrame limitate alla bassa sponda, laddove il muro esistente si presenta in buone condizioni ma necessita comunque di una adeguata protezione al piede a seguito della ricavatura della sezione fluviale, ovvero di rivestimenti/muri in scogliera a tutta altezza in corrispondenza dei tratti più precari.

Anche sul T. Bicchieraia le strutture in c.a. sono state previste solo nei tratti in cui risulta strettamente necessario, per motivi di spazio e/o strutturali.

Lungo il corso d'acqua sono stati previsti nuovi accessi a fiume e piste di servizio al fine di favorirne la fruibilità per le operazioni di manutenzione e di pulizia idraulica.

Non sono previsti interventi sulle opere di attraversamento esistenti, se non una modesta ricavatura del fondo alveo laddove riscontrati evidenti fenomeni di sovralluvionamento e deposito di materiale.

Di seguito si descrive brevemente l'intervento per tratti omogenei, rimandando agli elaborati grafici per l'inquadramento dello stesso.

Tratto 1: dal ponte di Matignano al ponte privato lungo Via Anconetana: sezione con sponda naturale inerbita pendenza 3:2 in destra e bassa protezione in scogliera in aderenza al muro di sostegno della viabilità in sinistra; rampa di accesso a fiume in destra da Via di Matignano.

Tratto 2 - ponte privato: realizzazione di nuovi muri in c.a. in destra idraulica, in sostituzione dei manufatti esistenti al fine di migliorare l'efficienza idraulica del manufatto di attraversamento oggetto di ricavatura e regolarizzazione della sezione.

Tratto 3: dal ponte privato al ponte di Vicchio: sezione con bassa sponda protetta in scogliera, in aderenza al muro di sostegno esistente in sinistra e con raccordo 3:2 in sponda naturale inerbita in destra fino a ritrovare il piano campagna attuale.

Rampa di accesso a fiume in destra dalla viabilità locale.

Tratto 4: dal ponte di Vicchio al ponte di Castelsecco: sezione in sponda naturale con pendenza 3:2 in destra e protezione in scogliera al piede del muro in sinistra idraulica; pista di servizio in destra con accesso dalla lottizzazione di Vicchio e dal ponte di Castelsecco.

Tratto 5: ponte di Castelsecco: realizzazione di brevi tratti di raccordo con muri/sponde in scogliera di pietrame in continuità con le spalle del manufatto di attraversamento. Nuovo muro di sostegno in c.a. a valle.

Tratto 6: dal ponte di Castelsecco alla passerella Via dell'Acropoli: sezione in sponda naturale con pendenza 3:2 in sinistra e protezione della bassa sponda in scogliera in destra idraulica; leggera rettifica del tracciato per l'allontanamento dalla banchina stradale attualmente molto a ridosso del ciglio di sponda; pista di servizio in destra con accesso dal ponte di Castelsecco e da Via dell'Acropoli.

Tratto 7: lungo Via dell'Acropoli: sezione in sponda naturali con pendenza 3:2 in destra e protezione in scogliera al piede del muro in sinistra idraulica; pista di servizio in destra con accesso dal Parco Marchionna sulla viabilità in adiacenza alla pista ciclabile.

Tratto 8: ponte di Via Sanzio: realizzazione di nuovi muri in c.a. in destra e sinistra idraulica (H= 4m) a raccordo con le spalle del manufatto di attraversamento, oggetto di ricavatura e regolarizzazione della sezione.

Tratto 9: dal ponte di Via Sanzio alla confluenza nel T. Castro: sezione in sponde naturali con pendenza 3:2 sia in destra che in sinistra idraulica; protezioni della bassa sponda in scogliera laddove necessario; rampa di accesso a fiume in destra e pista di servizio in sinistra idraulica con accesso da Via Sanzio.

6. METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE

6.1 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE

Al fine di definire il clima acustico nell'area allo stato, in data 06 Febbraio 2020 è stata condotta una campagna di monitoraggio in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) presso i ricettori identificati al paragrafo 4.3.

Operativamente si è proceduto svolgendo:

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di rilievi fotografici e dello studio relativo al progetto;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore.

Nello specifico, sono state eseguite misure spot di breve durata (15 Minuti) denominate R0n_AMB_DIU.

Si specifica che le misure sono state influenzate principalmente da traffico stradale e da attività antropica.

Nella tabella seguente si riporta un riepilogo delle misure di breve durata (15 minuti), acquisite presso postazioni individuate nell'area di studio:

Tabella 5:1 –Rilievi fonometrici effettuati presso ogni Ricettore

| Ricettore | Tipologia di Misura | Numero Misure |
|------------------------|---------------------|---------------|
| R01 | AMB_DIU | 1 |
| R02 | AMB_DIU | 1 |
| Totale Misure Eseguite | | 2 |

Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Una volta determinati i livelli di pressione sonora sono stati corretti, ove necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc. e sono stati confrontati con i valori limite di Immissione assoluta, definiti al paragrafo 4.2.

6.1.1 Risultati rilievi fonometrici

Nella tabella successiva si riepilogano i livelli di rumore acquisiti durante la campagna di monitoraggio nei siti individuati in periodo diurno.

Tabella 5 2 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno - Ricettori

| Ricettore | Tipologia di Misura | Data | Ora | L5 | L10 | L33 | L50 | L90 | L95 | Leq |
|-----------|---------------------|------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| R01 | R01_AMB_DIU | 06/02/2020 | 14:56 | 67,2 | 63,9 | 55,5 | 52,3 | 46,9 | 45,5 | 61,0 |
| R02 | R02_AMB_DIU | 06/02/2020 | 14:58 | 64,8 | 59,9 | 50,1 | 48,2 | 44,3 | 43,5 | 59,4 |

6.1.2 Componenti tonali

Per entrambi i periodi di riferimento, diurno e notturno, in fase di analisi delle registrazioni effettuate, non è stata evidenziata la presenza di componenti tonali nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 20 kHz per le quali, in accordo all'Allegato A p.to 15 e all'Allegato B p.to 10 del DM 16/03/1998, fossero richieste correzioni al livello del rumore misurato.

6.1.3 Componenti impulsive

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 8 e 9.

6.1.4 Confronto con i limiti vigenti

Di seguito si riporta il confronto fra i livelli rilevati ed il limite di Immissione assoluta.

Tabella 6-1 – Confronto fra livelli misurati ed il limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno

| Ricettore | Tipologia di Misura | Leq [dB(A)] | Classe Acustica | Limite [dB(A)] | Confronto |
|-----------|---------------------|-------------|-----------------|----------------|------------|
| R01 | R01_AMB_DIU | 61,0 | Classe IV | 65 | RISPETTATO |
| R02 | R02_AMB_DIU | 59,4 | Classe IV | 65 | RISPETTATO |

6.2 ANALISI DELLO STATO DI CANTIERE E DI PROGETTO

6.2.1 Modello di calcolo utilizzato

Lo studio sarà effettuato utilizzando il software specifico *Soundplan 8.2* (che verrà indicato in seguito con SP) sviluppato dalla SoundPLAN LLC. SP. Il software è in grado di valutare il rumore emesso da diversi tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno, sulla base delle relazioni contenute nella norma *ISO 9613-2* per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, nel modello *NPBM –Routes 96* per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali e nel modello *RMR* per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per effettuare le simulazioni SP richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando una cartina digitalizzata della zona di interesse (formati possibili: DXF, ESRI, Shape file, ASCII o scansioni BMP, JPEG, PNG, TIFF). La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore; devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici.

Il programma SP è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello stesso, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro", in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono utilizzate le librerie consigliate dalla Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico, attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il *coefficiente G* (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G calcolabile secondo un metodo dettagliato, che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione. Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo. A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

6.2.3 Realizzazione del modello acustico

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici e sezioni dell'opera in progetto;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare a verificare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

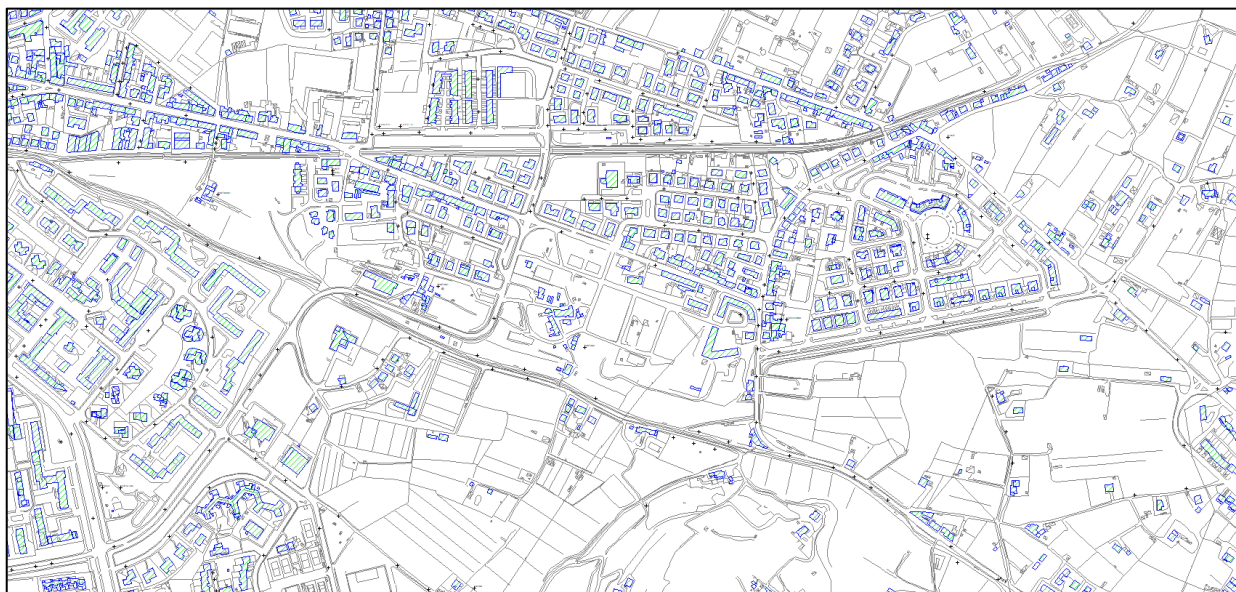
- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti e linee di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni durante i sopralluoghi;
- modello del progetto.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale; infatti, vengono assegnate specifiche per gli edifici (numero di piani, altezza, limiti di riferimento, ecc.). Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto cautelativamente a 0,5 ($G = 1$ terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna, con caratteristiche di assorbimento massime);
- il software nelle condizioni di calcolo cautelative utilizzate per il lavoro, tende a sovrastimare i livelli di pressione sonora ai ricettori;
- la riflessione sugli edifici è abilitata.

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, nella stima del rumore prodotto si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelative.

Figura 6-2: Modello acustico dell'area di studio in Soundplan



6.2.4 Ricettori nel modello

I ricettori più prossimi alle lavorazioni necessarie alla sistemazione idraulica dei torrenti in oggetto sono riportati nelle immagini sottostanti:

Figura 6-3: Ricettori nel modello acustico



6.2.5 Potenze acustiche delle macchine di cantiere e durata delle attività

Si riportano di seguito le potenze sonore dei macchinari che verranno utilizzati in fase di cantiere e le principali attività previste, sulle quali si basa la valutazione acustica.

Tabella 6-2: Potenze sonore dei macchinari che verranno utilizzati

| MACCHINARIO | Escavatore | Autocarro | Pala | Rullo | Betoniera | Pompa CLS | Martello demolitore |
|----------------------------|------------|-----------|-------|-------|-----------|-----------|---------------------|
| POTENZA SONORA LW DB(A) | 105,0 | 102,0 | 104,0 | 107,0 | 106,0 | 103,0 | 112,0 |

Tabella 6-3 – Riepilogo delle attività di cantiere considerate nel modello e delle potenze sonore massime previste

| PRINCIPALI ATTIVITA' | Escavatore | Autocarro | Pala | Rullo | Betoniera | Pompa CLS | Demolitore | Lw Massima Totale dBA(A) |
|--|------------|-----------|------|-------|-----------|-----------|------------|---|
| Realizzazione di muro in c.a. | | X | | | X | X | | 108,8 |
| Rettifica del tracciato del corso d'acqua per l'allontanamento da fabbricati | X | X | X | X | | | | 110,9 |
| Realizzazione muro in scogliera di pietrame | X | X | X | | | | | 108,6 |
| Realizzazione di pista di servizio | X | X | X | X | | | | 110,9 |
| Regolarizzazione sezione e sezione in sponde naturali con pendenza 3:2 | X | X | X | X | | | | 110,9 |
| Demolizione ponticello via del Pantanino | | X | X | | | | X | 112,0 (durante uso del martello demolitore) |

6.2.6 Creazione degli scenari di simulazione

Gli scenari finalizzati alla verifica dell'analisi acustica per le fasi di cantiere sono stati i seguenti:

Tabella 6-4 – Scenari di simulazione

| SCENARIO | DESCRIZIONE | FASE | SCOPO |
|----------|--|--|-------------------------------------|
| S01 | Cantiere Torrente Castro - Worst Case (Massimo impatto) | Analisi scenario cautelativo Lw 110,8 dBA() | Analisi clima acustico ai ricettori |
| S02 | Cantiere Torrente Bicchieraia - Worst Case (Massimo impatto) | Analisi scenario cautelativo Lw 110,8 dBA() | Analisi clima acustico ai ricettori |

7. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una variazione dei livelli di rumore (temporanea) per i ricettori più prossimi, durante le lavorazioni di cantiere.

Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico della fase di cantiere sarà impostata con riferimento alle emissioni sonore generate nelle diverse lavorazioni previste, valutando in via preliminare il rispetto dei limiti normativi vigenti.

Nei paragrafi successivi si riportano le analisi effettuate per i diversi scenari di simulazione adottati ed gli eventuali interventi di mitigazione adottati.

7.1 SCENARIO S01: LAVORAZIONI SUL TORRENTE CASTRO

Tabella 7-1: Scenario S01

| SCENARIO | DESCRIZIONE | FASE | SCOPO |
|----------|--|--|-------------------------------------|
| S01 | Cantiere Torrente Castro Worst Case (Massimo impatto) | Analisi scenario cautelativo Lw 110,8 dBA() | Analisi clima acustico ai ricettori |

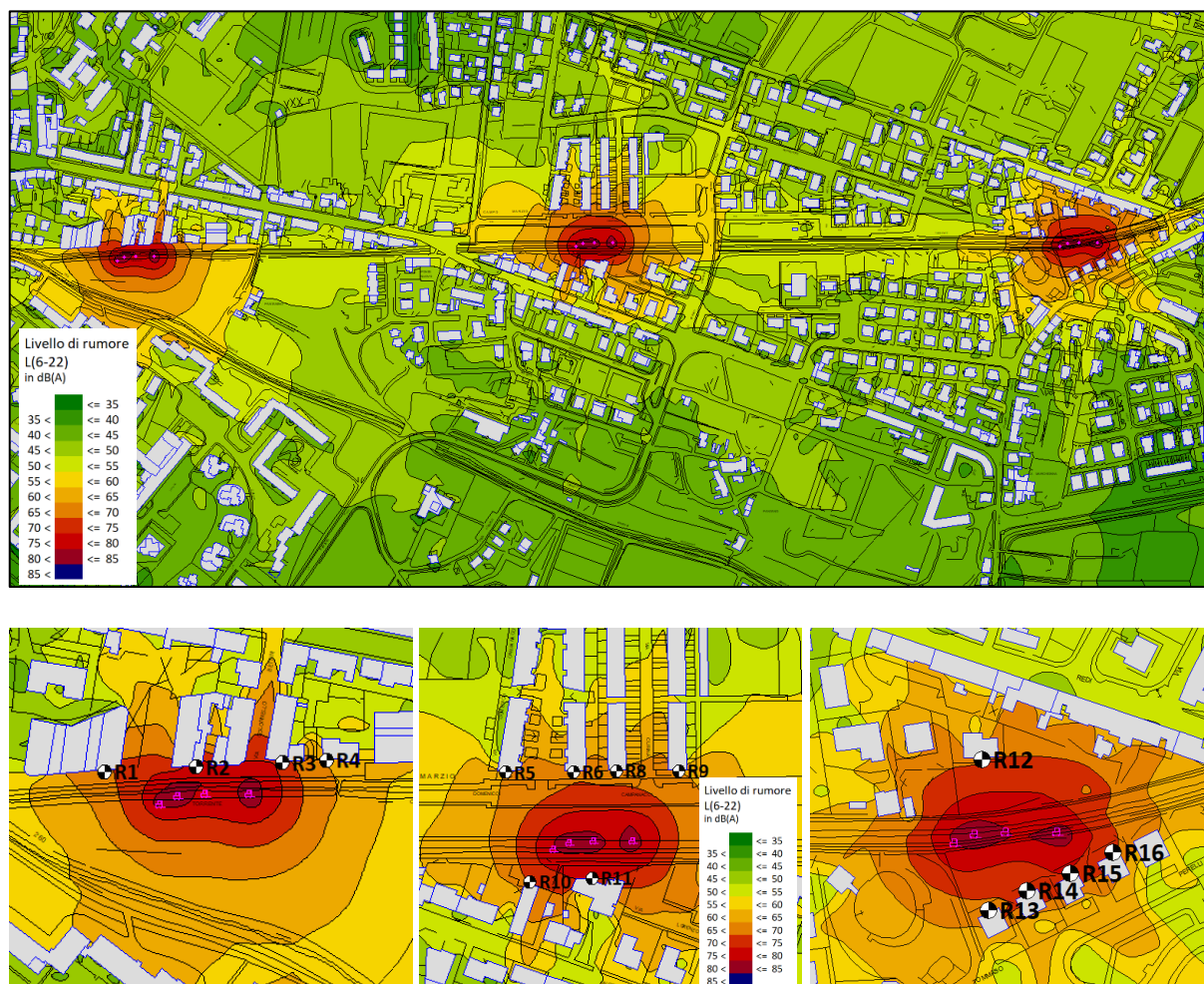
Per lo scenario S01 (cautelativo) relativo agli interventi sul torrente Castro sono stati considerati 3 punti di intervento che prevedono ricettori in prossimità. La distanza tra le sorgenti consente di valutare contemporaneamente più punti in uno stesso scenario senza che ci siano contributi significativi dalle altre.

Figura 7-1: Ubicazione dei 3 punti di intervento considerati



7.1.1 Analisi Qualitativa Scenario S01:

Figura 7-2: Simulazione dei livelli di rumore per lo scenario S01



Dall'analisi qualitativa sullo scenario di massimo impatto si evidenziano, già dall'analisi preliminare, possibili superamenti dei limiti normativi previsti dalla zonizzazione acustica. Si rimanda agli studi successivi per una migliore definizione dei punti di intervento e per ulteriori valutazioni di dettaglio.

7.1.2 Analisi Quantitativa Scenario S01

Si riporta di seguito la legenda per meglio comprendere quanto inserito nelle tabelle di valutazione che seguiranno. All'interno dello studio sarà utilizzato in tabella solo quanto di interesse per il relativo scenario.

| RICEUTORE | Piano | Scenario | Periodo | Classe Acustica | LC | LR | LA | LD | LEQ IMMISSIONE Totale | LEQ EMISSIONE TOTALE | LIMITE LEQ-IM | LIMITE LEQ-EM | Superamento LIM:IMM | Superamento LIM:EM |
|-----------|-------|----------|---------|-----------------|----|----|----|----|-----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------------|--------------------|
|-----------|-------|----------|---------|-----------------|----|----|----|----|-----------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------------|--------------------|

- *Ricettore*: Ricevitore di riferimento nel modello;
- *Piano (piano terra, etc)*: Piano alla quale sono riferite le valutazioni;
- *Scenario*: Scenario considerato;
- *Lc*: Livello di cantiere;

- *Lr*: Livello residuo (durante il sopralluogo sono state eseguite alcune brevi misure di riferimento la cui media è risultata 59,7dB(A). Tale valore sarà preso a riferimento nello studio. Negli studi successivi dovrà essere eseguita una campagna di misura per avere riferimenti contestuali di dettaglio per i gruppi di ricettori;
- *Leq (diurno/notturno)*: Livello equivalente senza mitigazioni;
- *Leq (diurno/notturno)*: Livello equivalente con mitigazioni;
- *LIM Diurno*: Limite della normativa acustica;
- *LIM Notturno*: Limite della normativa acustica;
- *Sup LIM Diurno*: Eventuale superamento del limite (dato positivo);
- *Sup LIM Notturno*: Eventuale superamento del limite (dato positivo).

Di seguito il report tabellare per lo scenario S01.

Tabella 7-2: Report tabellare dello scenario S01

| RICETTORE | Piano | Scenario | Periodo | Classe Acustica | LC | LR | LA | LD | Leq.IM Totale | LEQ EMISSIONE TOTALE | LIMITE LEQ-IM | LIMITE LEQ-EM | Superamento LIM.IMM | Superamento LIM.EM |
|-----------|-------------|----------|---------|-----------------|------|------|------|------|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------------|--------------------|
| R1 | piano terra | S01 | Diurno | III | 67,8 | 61,0 | 68,6 | 7,6 | 65,6 | 64,8 | 60 | 55 | 5,6 | 9,8 |
| R1 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 69,8 | 61,0 | 70,3 | 9,3 | 67,3 | 66,8 | 60 | 55 | 7,3 | 11,8 |
| R2 | piano terra | S01 | Diurno | III | 75,2 | 61,0 | 75,4 | 14,4 | 72,4 | 72,2 | 60 | 55 | 12,4 | 17,2 |
| R2 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 78,5 | 61,0 | 78,6 | 17,6 | 75,6 | 75,5 | 60 | 55 | 15,6 | 20,5 |
| R3 | piano terra | S01 | Diurno | III | 72,0 | 61,0 | 72,3 | 11,3 | 69,3 | 69,0 | 60 | 55 | 9,3 | 14,0 |
| R3 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 74,3 | 61,0 | 74,5 | 13,5 | 71,5 | 71,3 | 60 | 55 | 11,5 | 16,3 |
| R4 | piano terra | S01 | Diurno | III | 65,4 | 61,0 | 66,7 | 5,7 | 63,7 | 62,4 | 60 | 55 | 3,7 | 7,4 |
| R4 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 66,8 | 61,0 | 67,8 | 6,8 | 64,8 | 63,8 | 60 | 55 | 4,8 | 8,8 |
| R5 | piano terra | S01 | Diurno | III | 65,0 | 61,0 | 66,5 | 5,5 | 63,5 | 62,0 | 60 | 55 | 3,5 | 7,0 |
| R5 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 65,9 | 61,0 | 67,1 | 6,1 | 64,1 | 62,9 | 60 | 55 | 4,1 | 7,9 |
| R6 | piano terra | S01 | Diurno | III | 68,1 | 61,0 | 68,9 | 7,9 | 65,9 | 65,1 | 60 | 55 | 5,9 | 10,1 |
| R6 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 69,5 | 61,0 | 70,1 | 9,1 | 67,1 | 66,5 | 60 | 55 | 7,1 | 11,5 |
| R8 | piano terra | S01 | Diurno | III | 68,2 | 61,0 | 69,0 | 8,0 | 66,0 | 65,2 | 60 | 55 | 6,0 | 10,2 |
| R8 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 69,6 | 61,0 | 70,2 | 9,2 | 67,2 | 66,6 | 60 | 55 | 7,2 | 11,6 |
| R9 | piano terra | S01 | Diurno | III | 65,7 | 61,0 | 67,0 | 6,0 | 64,0 | 62,7 | 60 | 55 | 4,0 | 7,7 |
| R9 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 66,8 | 61,0 | 67,8 | 6,8 | 64,8 | 63,8 | 60 | 55 | 4,8 | 8,8 |
| R10 | piano terra | S01 | Diurno | III | 69,6 | 61,0 | 70,2 | 9,2 | 67,2 | 66,6 | 60 | 55 | 7,2 | 11,6 |
| R10 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 71,9 | 61,0 | 72,2 | 11,2 | 69,2 | 68,9 | 60 | 55 | 9,2 | 13,9 |
| R11 | piano terra | S01 | Diurno | III | 73,2 | 61,0 | 73,5 | 12,5 | 70,5 | 70,2 | 60 | 55 | 10,5 | 15,2 |
| R11 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 75,8 | 61,0 | 75,9 | 14,9 | 72,9 | 72,8 | 60 | 55 | 12,9 | 17,8 |
| R12 | piano terra | S01 | Diurno | III | 69,7 | 61,0 | 70,2 | 9,2 | 67,2 | 66,7 | 60 | 55 | 7,2 | 11,7 |
| R12 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 71,9 | 61,0 | 72,2 | 11,2 | 69,2 | 68,9 | 60 | 55 | 9,2 | 13,9 |
| R13 | piano terra | S01 | Diurno | III | 68,7 | 61,0 | 69,4 | 8,4 | 66,4 | 65,7 | 60 | 55 | 6,4 | 10,7 |
| R13 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 70,3 | 61,0 | 70,8 | 9,8 | 67,8 | 67,3 | 60 | 55 | 7,8 | 12,3 |
| R14 | piano terra | S01 | Diurno | III | 70,1 | 61,0 | 70,6 | 9,6 | 67,6 | 67,1 | 60 | 55 | 7,6 | 12,1 |
| R14 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 72,1 | 61,0 | 72,4 | 11,4 | 69,4 | 69,1 | 60 | 55 | 9,4 | 14,1 |
| R15 | piano terra | S01 | Diurno | III | 73 | 61,0 | 73,3 | 12,3 | 70,3 | 70,0 | 60 | 55 | 10,3 | 15,0 |
| R15 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 75,3 | 61,0 | 75,5 | 14,5 | 72,5 | 72,3 | 60 | 55 | 12,5 | 17,3 |
| R16 | piano terra | S01 | Diurno | III | 70 | 61,0 | 70,5 | 9,5 | 67,5 | 67,0 | 60 | 55 | 7,5 | 12,0 |
| R16 | piano 1 | S01 | Diurno | III | 72,5 | 61,0 | 72,8 | 11,8 | 69,8 | 69,5 | 60 | 55 | 9,8 | 14,5 |

Nello scenario *Worst Case* si prevedono possibili superamenti dei limiti di immissione, emissione e differenziali. Si provvederà a definire possibili interventi di mitigazione rimandando agli studi successivi per una migliore definizione dei punti di intervento e per ulteriori valutazioni di dettaglio, anche in relazione alle reali attività e sovrapposizione dettate dal cronoprogramma definitivo.

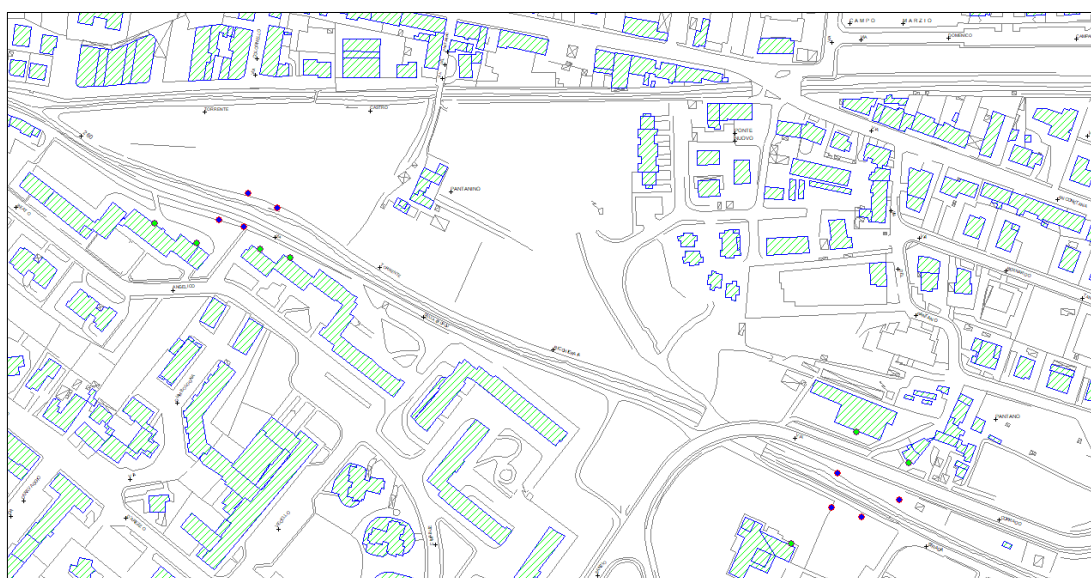
7.2 SCENARIO S02: LAVORAZIONI SUL TORRENTE BICCHIERAIA

Per lo scenario S02 (cautelativo) relativo agli interventi sul torrente Bicchieraia sono stati considerati 2 punti di intervento che prevedono ricettori in prossimità. La distanza tra le sorgenti consente di valutare contemporaneamente più punti in uno stesso scenario senza che ci siano contributi significativi dalle altre.

Tabella 7-3: Scenario S02

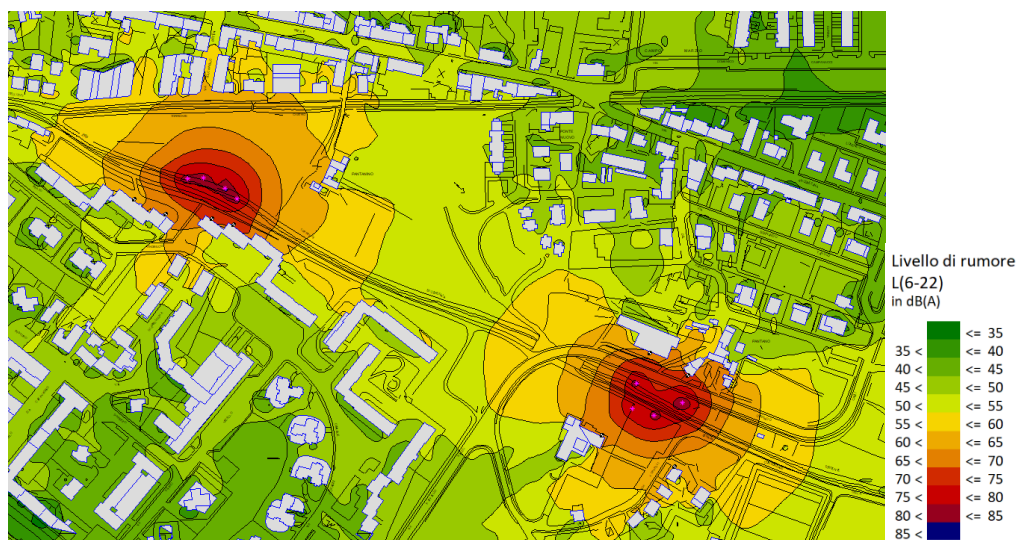
| SCENARIO | DESCRIZIONE | FASE | SCOPO |
|----------|---|--|-------------------------------------|
| S02 | Cantiere Torrente Bicchieraia Worst Case (Massimo impatto) | Analisi scenario cautelativo Lw 110,8 dBA() | Analisi clima acustico ai ricettori |

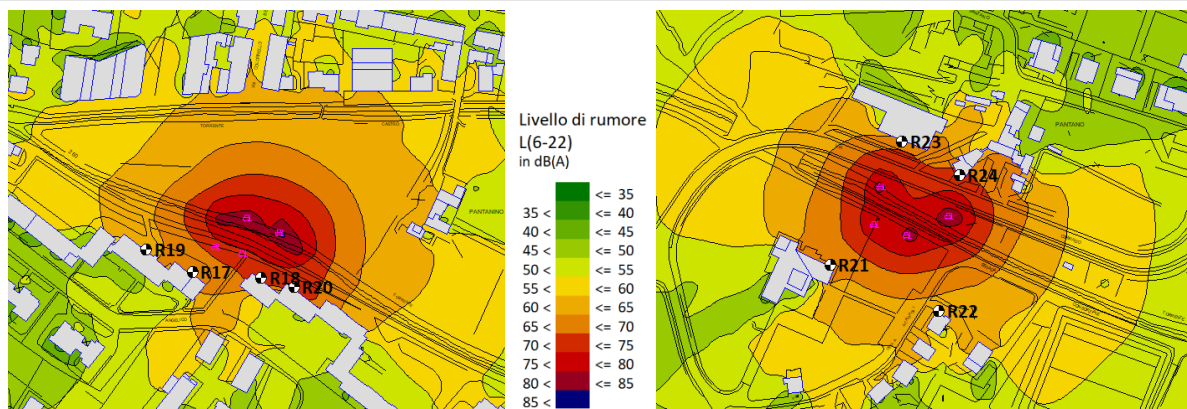
Figura 7-3: Ubicazione dei due punti di intervento considerati



7.2.1 Analisi Qualitativa Scenario S02

Figura 7-4: Simulazione dei livelli di rumore per lo scenario S02





Dall'analisi qualitativa sullo scenario di massimo impatto in prossimità di edifici si evidenziano, già dall'analisi preliminare possibili superamenti dei limiti normativi previsti dalla zonizzazione acustica. Si rimanda agli studi successivi per una migliore definizione dei punti di intervento e per ulteriori valutazioni di dettaglio.

7.2.2 Analisi Quantitativa Scenario S02

Tabella 7-4: Report tabellare dello scenario S02

| RICETTORE | Piano | Scenario | Periodo | Classe Acustica | LC | LR | LA | LD | Leq.IM Totale | LEQ EM TOTALE | LIMITE LEQ-IM | LIMITE LEQ-EM | Superamento LIM.IMM | Superamento LIM.EM |
|-----------|-------------|----------|---------|-----------------|------|------|------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|--------------------|
| R17 | piano terra | S02 | Diurno | III | 71,5 | 59,4 | 71,8 | 12,4 | 68,8 | 68,5 | 60 | 55 | 8,8 | 13,5 |
| R17 | piano 1 | S02 | Diurno | III | 73,8 | 59,4 | 74,0 | 14,6 | 71,0 | 70,8 | 60 | 55 | 11,0 | 15,8 |
| R18 | piano terra | S02 | Diurno | III | 73,6 | 59,4 | 73,8 | 14,4 | 70,8 | 70,6 | 60 | 55 | 10,8 | 15,6 |
| R18 | piano 1 | S02 | Diurno | III | 74,9 | 59,4 | 75,0 | 15,6 | 72,0 | 71,9 | 60 | 55 | 12,0 | 16,9 |
| R19 | piano terra | S02 | Diurno | III | 65,8 | 59,4 | 66,7 | 7,3 | 63,7 | 62,8 | 60 | 55 | 3,7 | 7,8 |
| R19 | piano 1 | S02 | Diurno | III | 66,9 | 59,4 | 67,6 | 8,2 | 64,6 | 63,9 | 60 | 55 | 4,6 | 8,9 |
| R20 | piano terra | S02 | Diurno | III | 69,1 | 59,4 | 69,5 | 10,1 | 66,5 | 66,1 | 60 | 55 | 6,5 | 11,1 |
| R20 | piano 1 | S02 | Diurno | III | 70,8 | 59,4 | 71,1 | 11,7 | 68,1 | 67,8 | 60 | 55 | 8,1 | 12,8 |
| R21 | piano terra | S02 | Diurno | IV | 65,7 | 59,4 | 66,6 | 7,2 | 63,6 | 62,7 | 65 | 60 | -1,4 | 2,7 |
| R21 | piano 1 | S02 | Diurno | IV | 67,2 | 59,4 | 67,9 | 8,5 | 64,9 | 64,2 | 65 | 60 | -0,1 | 4,2 |
| R22 | piano terra | S02 | Diurno | IV | 62,9 | 59,4 | 64,5 | 5,1 | 61,5 | 59,9 | 65 | 60 | -3,5 | -0,1 |
| R22 | piano 1 | S02 | Diurno | IV | 64,1 | 59,4 | 65,4 | 6,0 | 62,4 | 61,1 | 65 | 60 | -2,6 | 1,1 |
| R23 | piano terra | S02 | Diurno | IV | 67,4 | 59,4 | 68,0 | 8,6 | 65,0 | 64,4 | 65 | 60 | 0,0 | 4,4 |
| R23 | piano 1 | S02 | Diurno | IV | 69,1 | 59,4 | 69,5 | 10,1 | 66,5 | 66,1 | 65 | 60 | 1,5 | 6,1 |
| R24 | piano terra | S02 | Diurno | IV | 70,9 | 59,4 | 71,2 | 11,8 | 68,2 | 67,9 | 65 | 60 | 3,2 | 7,9 |
| R24 | piano 1 | S02 | Diurno | IV | 73,3 | 59,4 | 73,5 | 14,1 | 70,5 | 70,3 | 65 | 60 | 5,5 | 10,3 |

Nello scenario *Worst Case* si prevedono possibili superamenti dei limiti di immissione fino ad un massimo di 72 dB(A). Si provvederà a definire possibili interventi di mitigazione rimandando agli studi successivi per una migliore definizione dei punti di intervento e per ulteriori valutazioni di dettaglio.

7.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Considerato quanto indicato in premessa ed esaminate le mappe qualitative e quantitative (report tabellari), si propongono nel presente paragrafo gli interventi di massima tesi a limitare le emissioni acustiche verso i ricettori, al fine di limitare il disturbo e cercare di rientrare all'interno dei limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche del PCCA di Arezzo.

Quale strategia preliminare, in afferenza (già applicata) per altri cantieri, considerate le lavorazioni che avvengono, si propone:

- a) ove la lavorazione risulti in adiacenza ai ricettori possono essere posizionati (in via preliminare e da approfondire tramite analisi acustica negli studi successivi) **barriere mobili di cantiere di altezza minima pari a 3 m**, da porre in prossimità delle sorgenti per limitare le emissioni alla sorgente e a protezione dei ricettori stessi;

Figura 7-5: Tipologici di barriere mobili



- b) **barriere mobili di altezza pari a 2 m** per le zone in cui possano essere presenti passaggi di persone o edifici, a protezione degli stessi. Le barriere, molto facili da posizionare e spostare, consentono di limitare le emissioni di alcuni macchinari che potrebbero essere intensi e fastidiosi anche se di breve durata.

Figura 7-6: Tipologici di barriere mobili facilmente utilizzabili per lavorazioni urbane



7.4 SCENARIO S01 MITIGATO: LAVORAZIONI SUL TORRENTE CASTRO

Si riporta di seguito una breve analisi dello scenario S01 per i ricettori R01-R04 con mitigazioni, al fine di analizzare la potenziale mitigazione derivante dall'utilizzo di barriere (nel caso in cui possano essere utilizzate). Le barriere dovranno essere posizionate (ove possibile) in prossimità delle lavorazioni a copertura dei ricettori.

7.4.1 Analisi qualitativa scenario S01 mitigato

È possibile dalle immagini sottostanti visualizzare come i livelli sonori possano essere limitati dall'interposizione degli elementi mitiganti posizionati correttamente (ove possibile).

Figura 7-7: Esempio di effetto della mitigazione – Torrente Castro



7.4.2 Analisi quantitativa scenario S01 mitigato

Di seguito il report tabellare per i ricettori R01-R04 con mitigazioni.

Tabella 7-5: Report tabellare dello scenario S01 - Mitigato

| RICETTORE | Piano | Scenario | Periodo | Classe Acustica | LC | LR | LA | LD | Leq,IM Totale | LEQ EMISSIONE TOTALE | LIMITE LEQ-IM | LIMITE LEQ-EM | Superamento LIM.IMM | Superamento LIM.EM |
|-----------|-------------|--------------|---------|-----------------|------|------|------|-----|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------------|--------------------|
| R1 | piano terra | S01 mitigato | Diurno | III | 64,7 | 61,0 | 66,2 | 5,2 | 63,2 | 61,7 | 60 | 55 | 3,2 | 6,7 |
| R1 | piano 1 | S01 mitigato | Diurno | III | 66,5 | 61,0 | 67,6 | 6,6 | 64,6 | 63,5 | 60 | 55 | 4,6 | 8,5 |
| R2 | piano terra | S01 mitigato | Diurno | III | 65,2 | 61,0 | 66,6 | 5,6 | 63,6 | 62,2 | 60 | 55 | 3,6 | 7,2 |
| R2 | piano 1 | S01 mitigato | Diurno | III | 66,3 | 61,0 | 67,4 | 6,4 | 64,4 | 63,3 | 60 | 55 | 4,4 | 8,3 |
| R3 | piano terra | S01 mitigato | Diurno | III | 61,2 | 61,0 | 64,1 | 3,1 | 61,1 | 58,2 | 60 | 55 | 1,1 | 3,2 |
| R3 | piano 1 | S01 mitigato | Diurno | III | 62,5 | 61,0 | 64,8 | 3,8 | 61,8 | 59,5 | 60 | 55 | 1,8 | 4,5 |
| R4 | piano terra | S01 mitigato | Diurno | III | 55,8 | 61,0 | 62,1 | 1,1 | 59,1 | 52,8 | 60 | 55 | -0,9 | -2,2 |
| R4 | piano 1 | S01 mitigato | Diurno | III | 59,7 | 61,0 | 63,4 | 2,4 | 60,4 | 56,7 | 60 | 55 | 0,4 | 1,7 |

La presenza delle barriere limita la propagazione delle onde sonore ma restano comunque potenziali superamenti dei limiti vigenti.

Di seguito si riporta la mitigazione possibile prevista derivante dall'interposizione delle barriere antirumore:

Tabella 7-6: Report tabellare con indicazione della mitigazione prevista dall'interposizione delle barriere antirumore

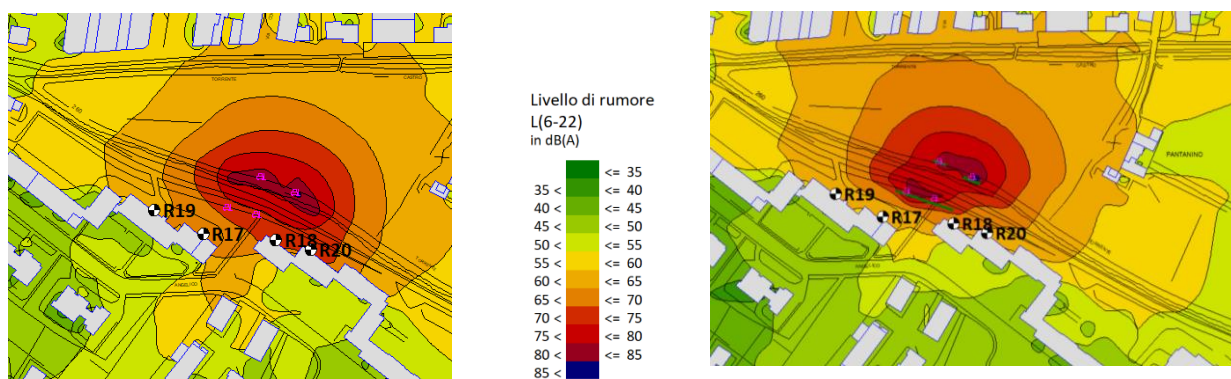
| RICETTORE | Piano | Periodo | LC MITIGATO | LC NON MITIGATO | VARIAZIONE |
|-----------|-------------|---------|-------------|-----------------|------------|
| R1 | piano terra | Diurno | 64,7 | 67,8 | -3,1 |
| R1 | piano 1 | Diurno | 66,5 | 69,8 | -3,3 |
| R2 | piano terra | Diurno | 65,2 | 75,2 | -10 |
| R2 | piano 1 | Diurno | 66,3 | 78,5 | -12,2 |
| R3 | piano terra | Diurno | 61,2 | 72 | -10,8 |
| R3 | piano 1 | Diurno | 62,5 | 74,3 | -11,8 |
| R4 | piano terra | Diurno | 55,8 | 65,4 | -9,6 |
| R4 | piano 1 | Diurno | 59,7 | 66,8 | -7,1 |

7.5 SCENARIO S02 MITIGATO: LAVORAZIONI SUL TORRENTE BICCHIERAIA

7.5.1 Analisi qualitativa scenario S02 mitigato

È possibile dalle immagini sottostanti visualizzare come i livelli sonori possano essere limitati dall'interposizione degli elementi mitiganti posizionati correttamente (ove possibile).

Figura 7-8: Esempio di effetto della mitigazione – Torrente Bicchieraia



7.5.2 Analisi quantitativa scenario S02 mitigato

Di seguito il report tabellare per i ricettori R01-R04 con mitigazioni.

Tabella 7-7: Report tabellare dello scenario S02 - Mitigato

| RICETTORE | Piano | Scenario | Periodo | Classe Acustica | LC | LR | LA | LD | Leq.IM Totale | LEQ EM TOTALE | LIMITE LEQ-IM | LIMITE LEQ-EM | Superamento LIM.IMM | Superamento LIM.EM |
|-----------|-------------|--------------|---------|-----------------|------|------|------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|--------------------|
| R17 | piano terra | S02 mitigato | Diurno | III | 59,9 | 59,4 | 62,7 | 3,3 | 59,7 | 56,9 | 60 | 55 | -0,3 | 1,9 |
| R17 | piano 1 | S02 mitigato | Diurno | III | 62 | 59,4 | 63,9 | 4,5 | 60,9 | 59,0 | 60 | 55 | 0,9 | 4,0 |
| R18 | piano terra | S02 mitigato | Diurno | III | 63,3 | 59,4 | 64,8 | 5,4 | 61,8 | 60,3 | 60 | 55 | 1,8 | 5,3 |
| R18 | piano 1 | S02 mitigato | Diurno | III | 65,9 | 59,4 | 66,8 | 7,4 | 63,8 | 62,9 | 60 | 55 | 3,8 | 7,9 |
| R19 | piano terra | S02 mitigato | Diurno | III | 60,3 | 59,4 | 62,9 | 3,5 | 59,9 | 57,3 | 60 | 55 | -0,1 | 2,3 |
| R19 | piano 1 | S02 mitigato | Diurno | III | 61,5 | 59,4 | 63,6 | 4,2 | 60,6 | 58,5 | 60 | 55 | 0,6 | 3,5 |
| R20 | piano terra | S02 mitigato | Diurno | III | 62,8 | 59,4 | 64,4 | 5,0 | 61,4 | 59,8 | 60 | 55 | 1,4 | 4,8 |
| R20 | piano 1 | S02 mitigato | Diurno | III | 64,4 | 59,4 | 65,6 | 6,2 | 62,6 | 61,4 | 60 | 55 | 2,6 | 6,4 |

La presenza delle barriere limita la propagazione delle onde sonore ma restano comunque potenziali superamenti dei limiti vigenti.

Di seguito si riporta la mitigazione possibile prevista derivante dall'interposizione delle barriere antirumore:

Tabella 7-8: Report tabellare con indicazione della mitigazione prevista dall'interposizione delle barriere antirumore

| RICETTORE | Piano | Periodo | LC MITIGATO | LC NON MITIGATO | VARIAZIONE |
|-----------|-------------|---------|-------------|-----------------|------------|
| R17 | piano terra | Diurno | 59,9 | 71,5 | -11,6 |
| R17 | piano 1 | Diurno | 62 | 73,8 | -11,8 |
| R18 | piano terra | Diurno | 63,3 | 73,6 | -10,3 |
| R18 | piano 1 | Diurno | 65,9 | 74,9 | -9 |
| R19 | piano terra | Diurno | 60,3 | 65,8 | -5,5 |
| R19 | piano 1 | Diurno | 61,5 | 66,9 | -5,4 |
| R20 | piano terra | Diurno | 62,8 | 69,1 | -6,3 |
| R20 | piano 1 | Diurno | 64,4 | 70,8 | -6,4 |

8. CONCLUSIONI

Nel presente studio è stato valutato l'impatto acustico derivanti dalle lavorazioni previste dalla sistemazione idraulica del torrente Castro e del torrente Bicchieraia.

Gli scenari di massimo impatto valutati in questa sede hanno mostrato potenziali superamenti dei limiti vigenti che in parte possono essere limitati con la presenza di elementi mitiganti (ove possibile)

Considerati i superamenti residui e la presunta impossibilità di posizionamento delle barriere per alcune lavorazioni (ad esempio per motivi di sicurezza o mancanza di spazi) dovrà comunque essere predisposta una richiesta di deroga al comune di Arezzo, secondo le modalità previste dal regolamento di disciplina delle attività rumorose del comune stesso. Si rimanda agli studi successivi per l'analisi di dettaglio della cantierizzazione, delle macchine in opera e del cronoprogramma (e quindi della sovrapposizione delle lavorazioni).

Allegato 1 - Corografia dell'area con indicazione dei Ricettori



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO


Corografia dell'area con indicazione dei punti di misura

LEGENDA

 Ricettori

 R0n_AMB_DIU

 Punti di misura - Rumore ambientale

 Zona di intervento

Scala 1:10 000

| Data | Tavola |
|--------------|--------|
| Gennaio 2021 | 1 |

Tecnocreo S.r.l.

SEDE CENTRALE (CARRARA)

Viale Colombo 9 bis



54033 - Marina di Carrara (MS)

Tel. +39 0545 18123195

Email: info@tecnocreo.it

 **TECNOCREO**
ENGINEERS

Allegato 2 - Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale

| | | | |
|--|---|---|----------------------------------|
| SCHEMA N. NP/11696 DEL PROT. ANNO 2011 | |  REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale Dipartimento Ambiente Aria e Clima - Servizio | |
| OGGETTO : Accoglimento domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge 447/95 | | | |
| DECRETO | N. 1781 <small>del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA</small> | DATA 5/2/2011 <small>di SOTTOSCRIZIONE</small> | |
| <p align="center">IL DIRIGENTE</p> <p>RICHIAMATA la legge quadro sull'inquinamento acustico 26.10.1995, n. 447;</p> <p>RILEVATO che l'art. 2 della precitata legge definisce, al comma 6, il tecnico competente ai fini della legge stessa e stabilisce, al comma 7, che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale;</p> <p>VISTA la deliberazione del Consiglio regionale n. 57 del 18.6.1996 "Disposizioni per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995", che ha disposto, tra l'altro, che l'esame delle domande di che trattasi sia effettuato da una Commissione regionale da nominarsi con decreto del Direttore del Dipartimento Tutela e Gestione del Territorio;</p> <p>VISTO il decreto del Direttore generale del Dipartimento Ambiente n. 137 del 7.4.2011 ad oggetto "Commissione regionale per l'esame delle domande di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale";</p> <p>RICHIAMATA la L.r. 20.3.1998, n. 12 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico) pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 6, parte I, del 15.4.1998;</p> <p>RICHIAMATO il D.P.C.M. 31.3.1998 (Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"), pubblicato sulla G.U. n. 120 del 26.5.1998;</p> <p>VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1754 del 19.6.1998 di riforma della deliberazione della Giunta regionale n. 238 del 9.2.1996 (Modalità di presentazione delle domande di cui all'art. 2, comma 7, l. 447/95, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per</p> | | | |
| Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  (Ing. Gian Paolo Profiosicito) | | | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> ATTO </div> | AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P..... C..... C..... L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallasta) | | CODICE PRATICA : EITecAcu |
| PAGINA : 1 | COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE | | |

SCHEMA N..... NP/11696

DEL PROT. ANNO 2011

**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale**Dipartimento Ambiente
Aria e Clima - Servizio

l'esame delle stesse), pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 27, parte II, dell'8.7.1998, che ha recepito i contenuti del precitato d.P.C.M.;

VISTE le singole domande presentate dai richiedenti e di seguito elencate:

| Nominativo e recapito del richiedente | data domanda |
|---|--------------------------------------|
| Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Pero, 6 | Pervenuta alla Regione il 24/03/2011 |
| Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B | Pervenuta alla Regione il 4/05/2011 |
| Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5 | Pervenuta alla Regione il 18/05/2011 |

RILEVATO che la Commissione regionale sopraindicata ha esaminato le domande in parola e la documentazione a corredo delle stesse, con esito favorevole, nella seduta del 27/06/2011;

RILEVATO altresì che i verbali della precitata seduta sono depositati in atti presso il Servizio Aria e Clima;

RITENUTO pertanto di accogliere le domande in questione;

RITENUTO, in tal senso, di assumere un unico provvedimento, a destinatari multipli, che soddisfa l'esigenza generale di economicità degli atti, consentendo di concludere i procedimenti amministrativi contemporaneamente definiti nell'ambito della precitata seduta della Commissione;

RICHIAMATO il 5° comma dell'art. 72 della l.r. 21.6.1999, n. 18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia" che attribuisce al dirigente la competenza a procedere al riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;

DECRETA

Per i motivi di cui in premessa:

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
(Ing. Gian Paolo Pralognon)

| | | |
|-------------------|--|---|
| ATTO | AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P..... C..... C..... L'ISTRUTTORE (Patrizia Dall'asta) | CODICE PRATICA : EITecAcu |
| | | |
| PAGINA : 2 | COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE | |

SCHEMA N.NP/11696

DEL PROT. ANNO2011

**REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale**Dipartimento Ambiente
Aria e Clima - Servizio

- sono accolte le domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, presentate dai richiedenti di seguito elencati:

| Nominativo e recapito del richiedente | data domanda |
|---|--------------------------------------|
| Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Pero, 6 | Pervenuta alla Regione il 24/03/2011 |
| Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B | Pervenuta alla Regione il 4/05/2011 |
| Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5 | Pervenuta alla Regione il 18/05/2011 |

Il presente decreto verrà pubblicato per estratto sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria, ai sensi dell'art. 4, primo comma, lettera b, della l.r. 28.12.1988, n.75.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

FINE TESTO

Data - IL DIRIGENTE

(Dott.ssa Lidia Bradarini)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
(Ing. Gian Paolo Prato Fiorito)

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE
ATTESTO che la presente COPIA, ricavata su
n. pagine
da me singolarmente firmate, È CONFORME
ALL'ORIGINALE agli atti.
Genova, il 12 LUG. 2011

L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dall'asta)

CODICE PRATICA:

EITecAcu

PAGINA : 3

COD. ATTE... DEL DIRIGENTE



REGIONE LAZIO



Dipartimento: DIPARTIMENTO TERRITORIO

Direzione Regionale: AMBIENTE E COOPERAZIONE TRA I POPOLI

Area: CONSERVAZ. QUALITA' AMBIENTE E PROMOZ. SOST. AMBIENTE

DETERMINAZIONE

N. 30941 del 16 MAR. 2009

Proposta n. 3616 del 02/03/2009

Oggetto:

Iscrizione dei Tecnici Competenti in acustica ambientale nell'Elenco Regionale Quattordicesimo Elenco

Proponente:


| | | |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| Estensore | MAFFI LUIGI | |
| Responsabile del procedimento | CECILIA SACCHETTA | |
| Responsabile dell' Area | A. PALOMBO | |
| Direttore Regionale | G. BARGAGNA | |
| Direttore Dipartimento | R. DE FILIPPIS | |
| Protocollo Invio | | 48530 LI 6 MAR. 2009 |
| Firma di Concerto | | |



TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE – 14° ELENCO

| Cognome | Nome | Data di nascita | Titolo di studio | | Numero d'ordine |
|------------------|------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| | | | Diploma | Laurea | |
| Amato | Simone | 14/12/1978 | | Scienze geolog. | 909 |
| Anselmi | Giorgia | 19/08/1975 | | Ing. Amb. Territ. | 910 |
| Bianchi | Andrea | 09/11/1979 | | Ing. Civile | 911 |
| Boccanera | Simone | 20/12/1976 | | Ing. Amb. Territ. | 912 |
| Caleprico | Roberta | 30/09/1978 | | Ing. Amb. Territ. | 913 |
| Carroccetto | Claudio | 27/11/1980 | Perito Industriale | | 914 |
| Cocco | Alfredo | 20/09/1978 | | Ing. Meccanica | 915 |
| Corona | Alessandro | 19/02/1964 | Geometra | | 916 |
| Cutilli | Dante | 02/10/1965 | | Chimica Ind. | 917 |
| Dardano | Fabio | 17/02/1975 | | Ing. Amb. Territ. | 918 |
| Del Pico | Paola | 06/05/1975 | | Ing. Amb. Territ. | 919 |
| Fiori | Serena | 03/02/1977 | | Architettura | 920 |
| Folino | Francesco | 26/10/1978 | | Ing. Amb. Territ. | 921 |
| Giulobello | Margherita | 18/04/1979 | | Ing. Amb. Territ. | 922 |
| Iaboni | Marina | 14/11/1964 | | Tecn. Prev. Amb. | 923 |
| Isabella | Michele | 09/03/1974 | | Ing. Amb. Territ. | 924 |
| Merendi | Patrizia | 04/05/1962 | | Fisica | 925 |
| Natalizia | Andrea | 18/05/1981 | | Ing. Biomedica | 926 |
| Olimpieri | Daniele | 16/11/1979 | | Sc. Tecn. Agrarie | 927 |
| Palazzi | Marco | 27/06/1977 | | Fisica | 928 |
| Pelino | Luigi | 02/05/1969 | Perito Industriale | | 929 |
| Piovanello | Marco | 03/07/1972 | | Ing. Civile | 930 |
| Poma | Antonella | 03/05/1973 | | Ing. Amb. Territ. | 931 |
| Redivivo | Carlo | 04/11/1971 | | Architettura | 932 |
| Riccioni | Simone | 29/09/1975 | | Scienze Amb. | 933 |
| Rosato | Andrea | 19/08/1985 | Geometra | | 934 |
| Rosato | Francesco | 30/12/1980 | | Ing. Energetica | 935 |
| Rossi | Marta | 17/10/1985 | Maturità Scientifica | | 936 |
| Ruggeri Laderchi | Giorgio | 22/02/1964 | Maturità Scientifica | | 937 |
| Saivano | Andrea | 13/02/1973 | | Ing. Civile Amb. | 938 |
| Santantonio | Piero | 09/11/1967 | | Fisica | 939 |
| Tavani | Marco | 06/03/1979 | | Ing. Amb. Territ. | 940 |
| Testa | Giorgio | 14/11/1979 | Geometra | | 941 |



| | | | |
|--|--|---|--------------|
| SCHEMA N.NP/11696 DEL PROT. ANNO2011 | |  REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale Dipartimento Ambiente Aria e Clima - Servizio | |
| OGGETTO : Accoglimento domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge 447/95 | | | |
| DECRETO | | N. 1781 | DATA 26/2011 |
| del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA | | di SOTTOSCRIZIONE | |
| <p align="center">IL DIRIGENTE</p> <p>RICHIAMATA la legge quadro sull'inquinamento acustico 26.10.1995, n. 447;</p> <p>RILEVATO che l'art. 2 della precitata legge definisce, al comma 6, il tecnico competente ai fini della legge stessa e stabilisce, al comma 7, che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale;</p> <p>VISTA la deliberazione del Consiglio regionale n. 57 del 18.6.1996 "Disposizioni per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995", che ha disposto, tra l'altro, che l'esame delle domande di che trattasi sia effettuato da una Commissione regionale da nominarsi con decreto del Direttore del Dipartimento Tutela e Gestione del Territorio;</p> <p>VISTO il decreto del Direttore generale del Dipartimento Ambiente n. 137 del 7.4.2011 ad oggetto "Commissione regionale per l'esame delle domande di cui all'art. 2 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale";</p> <p>RICHIAMATA la L.r. 20.3.1998, n. 12 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico) pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 6, parte I, del 15.4.1998;</p> <p>RICHIAMATO il D.P.C.M. 31.3.1998 (Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"), pubblicato sulla G.U. n. 120 del 26.5.1998;</p> <p>VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1754 del 19.6.1998 di riforma della deliberazione della Giunta regionale n. 238 del 9.2.1996 (Modalità di presentazione delle domande di cui all'art. 2, comma 7, l. 447/95, per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per</p> | | | |
| Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO 21/07/2011 (Ing. Gian Paolo Prestoiorio) | | | |
| ATTO | | AUTENTICAZIONE COPIE SETTORE STAFF CENTRALE E SERVIZI GIUNTA P.....C.....C..... L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallasta) | |
| PAGINA : 1 | | CODICE PRATICA : EITecAcu | |
| COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE | | | |

SCHEMA N. NP/11696
DEL PROT. ANNO 2011



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Ambiente
Aria e Clima - Servizio

l'esame delle stesse), pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 27, parte II, dell'8.7.1998, che ha recapito i contenuti del precitato d.P.C.M.;

VISTE le singole domande presentate dai richiedenti e di seguito elencate:

| Nominativo e recapito del richiedente | data domanda |
|---|--------------------------------------|
| Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Pero, 6 | Pervenuta alla Regione il 24/03/2011 |
| Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B | Pervenuta alla Regione il 4/05/2011 |
| Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5 | Pervenuta alla Regione il 18/05/2011 |

RILEVATO che la Commissione regionale sopraindicata ha esaminato le domande in parola e la documentazione a corredo delle stesse, con esito favorevole, nella seduta del 27/06/2011;

RILEVATO altresì che i verbali della precitata seduta sono depositati in atti presso il Servizio Aria e Clima;

RITENUTO pertanto di accogliere le domande in questione;

RITENUTO, in tal senso, di assumere un unico provvedimento, a destinatari multipli, che soddisfa l'esigenza generale di economicità degli atti, consentendo di concludere i procedimenti amministrativi contemporaneamente definiti nell'ambito della precitata seduta della Commissione;

RICHIAMATO il 5° comma dell'art. 72 della l.r. 21.6.1999, n. 18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia" che attribuisce al dirigente la competenza a procedere al riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;

DECRETA

Per i motivi di cui in premessa:

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

4/07/2011
(Ing. Gian Paolo Prato Fiorito)

AUTENTICAZIONE COPIE

CODICE PRATICA :

ATTO

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
P. C. C.
L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dallesta)

ElTecAccu

PAGINA : 2

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRIGENTE

| | | |
|--|---|---|
| SCHEMA N.NP/11696 DEL PROT. ANNO2011 |  | REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale Dipartimento Ambiente Aria e Clima - Servizio |
|--|---|---|

- sono accolte le domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi dell'art. 2, comma 7, della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, presentate dai richiedenti di seguito elencati:

| Nominativo e recapito del richiedente | data domanda |
|---|--------------------------------------|
| Ing. Claudio Fiaschi, residente in Ortonovo (SP), Via San Piero, 6 | Pervenuta alla Regione il 24/03/2011 |
| Sig. Daniele La Iacona, residente in Genova, Via Zara 1/16 sc B | Pervenuta alla Regione il 4/05/2011 |
| Ing. Fabio Pittamiglio, residente in Genova, Stradone di Sant'Agostino 35/5 | Pervenuta alla Regione il 18/05/2011 |

Il presente decreto verrà pubblicato per estratto sul Bollettino Ufficiale della Regione Liguria, ai sensi dell'art. 4, primo comma, lettera b, della l.r. 28.12.1988, n.75.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

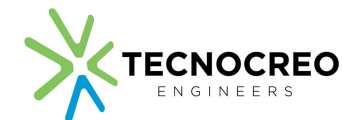
FINE TESTO
 fe. 05/07/2011
 Data - IL DIRIGENTE
 (Dott.ssa Lidia Badalato)


Data - Il RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 4/07/2011
 (Ing. Gian Paolo Pratorio)

| | | |
|-------------|--|------------------------------|
| ATTO | AUTENTICAZIONE COPIE ATTESTO che la presente COPIA, ricavata su n. pagine da me singolarmente firmata, È CONFORME ALL'ORIGINALE agli atti. Genova, il 12 LUG. 2011 L'ISTRUTTORE (Patrizia Dallasta)  | CODICE PRATICA : E/TecAcu |
| PAGINA : 3 | COD. ATTO DEL DIRIGENTE | |

Allegato 3 – Certificati di Misura

PROGETTAZIONE PRELIMINARE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL T. CASTRO
DALLA LOCALITÀ COGNAIA FINO AL PONTE DELLA PARATA E DEL T. BICCHIERAIA
DALLA LOCALITÀ LA PACE ALLA CONFLUENZA NEL TORRENTE CASTRO NEL COMUNE DI AREZZO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R01

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 Min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI MISURATI

| Classificazione Acustica (DPCM 14/11/1997) | Limiti PCCA Imm. Leq [dB(A)] Diurno Notturno | | Limiti PCCA Emi. Leq [dB(A)] Diurno Notturno | | Livelli Misurati [dB(A)] Periodo Diurno |
|---|---|----|---|----|--|
| | 65 | 55 | 60 | 50 | 61,0 |
| IV | | | | | |

PROGETTAZIONE PRELIMINARE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL T. CASTRO
DALLA LOCALITÀ COGNAIA FINO AL PONTE DELLA PARATA E DEL T. BICCHIERAIA
DALLA LOCALITÀ LA PACE ALLA CONFLUENZA NEL TORRENTE CASTRO NEL COMUNE DI AREZZO



Numero Rilievo :

R01_AMB_DIU.NWW

Data Rilievo : 06/02/2020

Ora Inizio : 14:56:46

Durata : 15 min

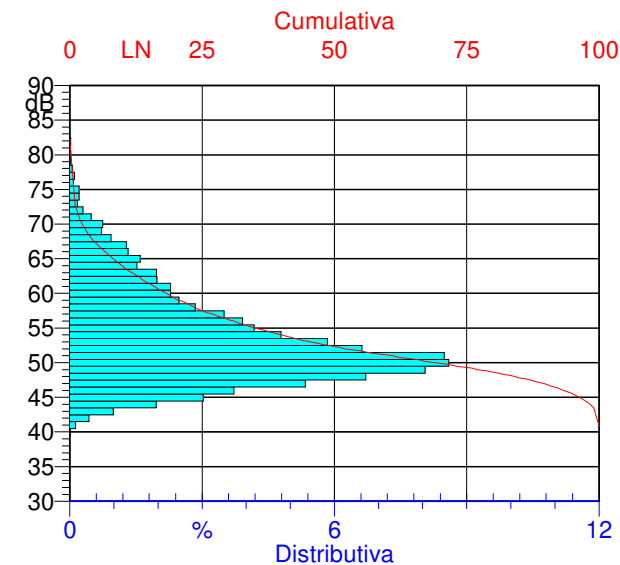
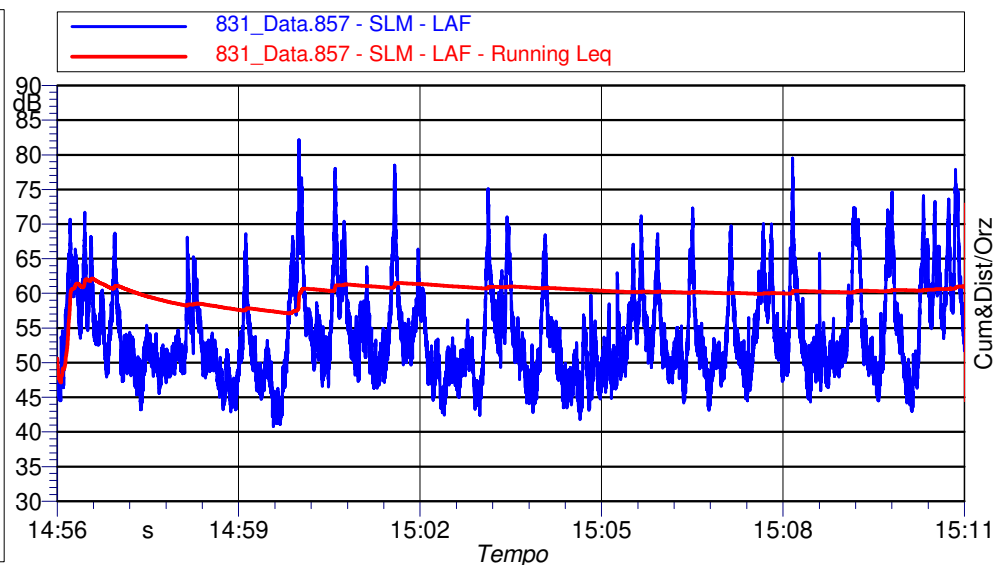
Strumentazione : 831C 10248

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 40.6 dB(A)

Massimo LAeq: 82.5 dB(A)

LeqA : 61.0 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 67.2 dB(A)

L10: 63.9 dB(A)

L33: 55.5 dB(A)

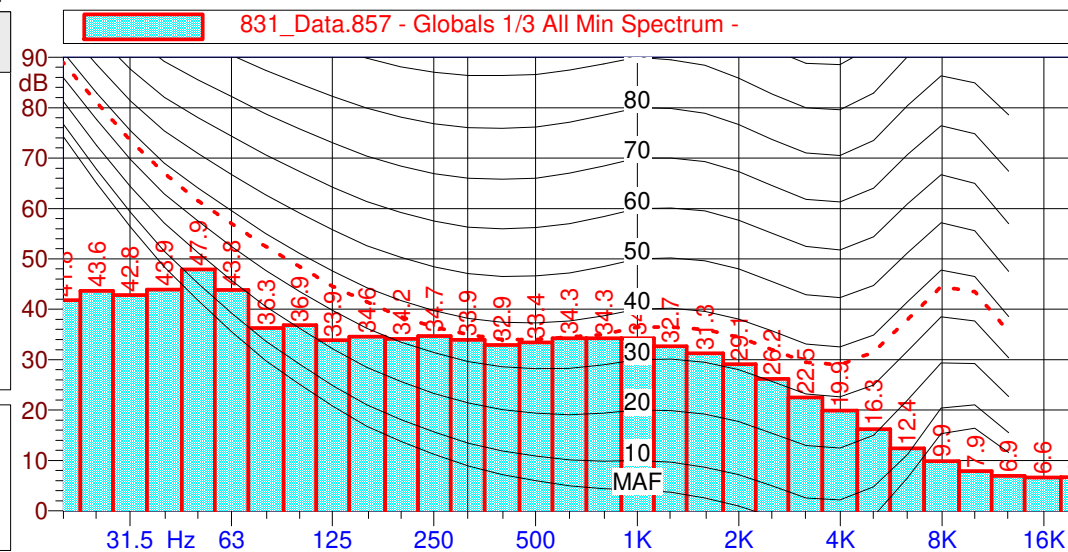
L50: 52.3 dB(A)

L90: 46.9 dB(A)

L95: 45.5 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 6.6

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

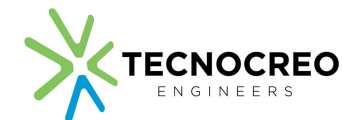
Ing. Matteo Bertoneri (Reg. Liguria - Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/2006 - Albo Nazionale N°2491)

Ing. Claudio Fiaschi (Reg. Liguria - Decreto del Dirigente n° 1781 del 05/07/2011 - Albo Nazionale N°2590)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

PROGETTAZIONE PRELIMINARE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL T. CASTRO
DALLA LOCALITÀ COGNAIA FINO AL PONTE DELLA PARATA E DEL T. BICCHIERAIA
DALLA LOCALITÀ LA PACE ALLA CONFLUENZA NEL TORRENTE CASTRO NEL COMUNE DI AREZZO



RILEVAMENTO PLANIMETRICO



AMBIENTE ESTERNO

CODICE MISURA: R02

DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 Min

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

LIVELLI MISURATI

| Classificazione Acustica (DPCM 14/11/1997) | Limiti PCCA Imm. Leq [dB(A)] Diurno Notturno | | Limiti PCCA Emi. Leq [dB(A)] Diurno Notturno | | Livelli Misurati [dB(A)] |
|---|---|-----------|---|-----------|--------------------------|
| | | | | | Periodo Diurno |
| IV | 65 | 55 | 60 | 50 | 59,4 |

PROGETTAZIONE PRELIMINARE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL T. CASTRO
DALLA LOCALITÀ COGNAIA FINO AL PONTE DELLA PARATA E DEL T. BICCHIERAIA
DALLA LOCALITÀ LA PACE ALLA CONFLUENZA NEL TORRENTE CASTRO NEL COMUNE DI AREZZO



Numero Rilievo :

R02_AMB_DIU.NWW

Data Rilievo : 06/02/2020

Ora Inizio : 14:58:16

Durata : 15 min

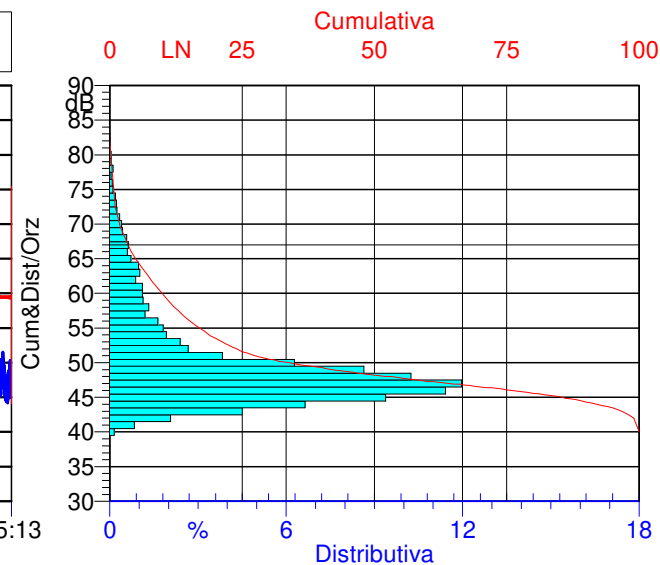
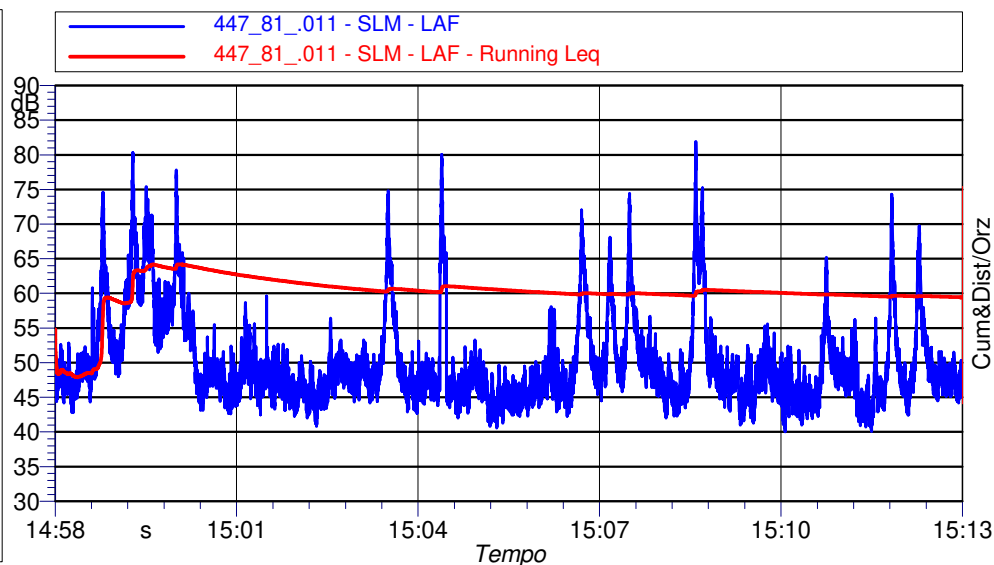
Strumentazione : 831 0003945

Microfono : PCB 377B02

Preamplificatore : PCB PRM831

Condizioni meteo :

Cielo sereno e
vento leggero (< 5 m/sec)



Valori Numerici:

Pesatura: A

Cost. di Tempo: Fast

Minimo LAeq: 39.7 dB(A)

Massimo LAeq: 83.1 dB(A)

LeqA : 59.4 dB(A)

Indici Statistici:

L5: 64.8 dB(A)

L10: 59.9 dB(A)

L33: 50.1 dB(A)

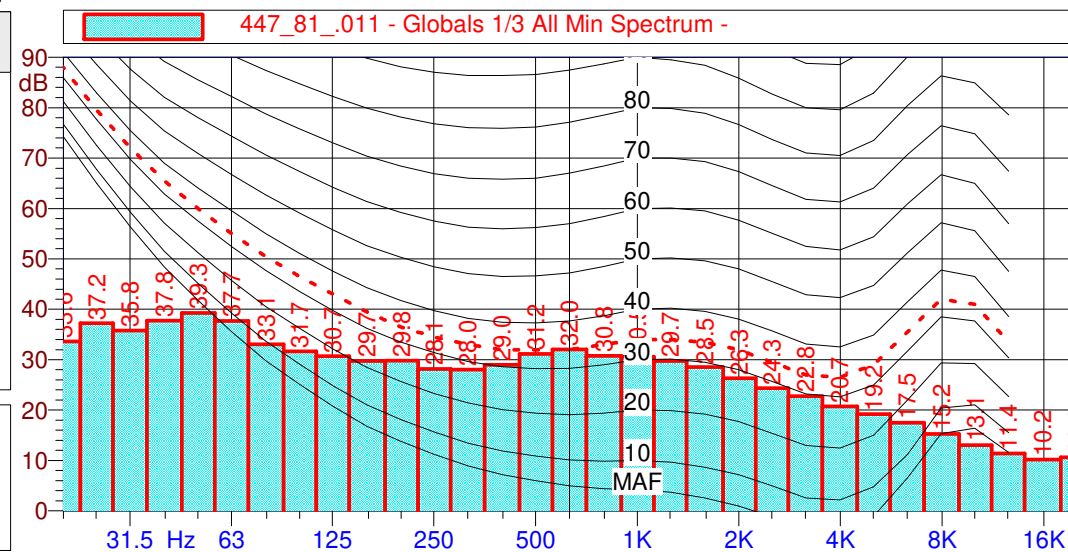
L50: 48.2 dB(A)

L90: 44.3 dB(A)

L95: 43.5 dB(A)

Scarto Tipo LAeq: 6.5

EVENTI : Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

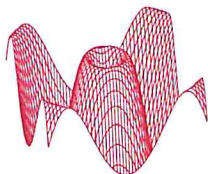
Ing. Matteo Bertoneri (Reg. Liguria - Decreto del Dirigente n° 1827 del 20/06/2006 - Albo Nazionale N°2491)

Ing. Claudio Fiaschi (Reg. Liguria - Decreto del Dirigente n° 1781 del 05/07/2011 - Albo Nazionale N°2590)

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

Allegato 4 – Certificati di taratura



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| - data di emissione date of issue | 2019-06-20 |
| - cliente customer | TECNOCREO SRL |
| - destinatario receiver | 54033 - MARINA DI CARRARA (MS) |
| - richiesta application | TECNOCREO SRL |
| - in data date | 54033 - MARINA DI CARRARA (MS) |
| | 19-00232-T |
| | 2019-04-09 |

Si riferisce a

Referring to

| | |
|--|----------------|
| - oggetto item | Fonometro |
| - costruttore manufacturer | Larson & Davis |
| - modello model | 831 |
| - matricola serial number | 3945 |
| - data di ricevimento oggetto date of receipt of item | 2019-06-19 |
| - data delle misure date of measurements | 2019-06-20 |
| - registro di laboratorio laboratory reference | Reg. 03 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

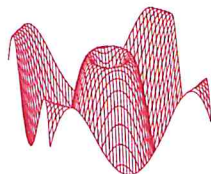
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 2 di 10

Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

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;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

| Strumento | Costruttore | Modello | Matricola |
|------------------|----------------|---------|-----------|
| Fonometro | Larson & Davis | 831 | 3945 |
| Preamplificatore | PCB | PRM831 | 036799 |
| Microfono | PCB | 377B02 | 173314 |

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

| Strumento | Matricola | Certificato | Data taratura | Data scadenza |
|---|--------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Pistonofono Brüel & Kjaer 4228 | 1652021 | INRIM 19-0136-01 | 2019-02-25 | 2020-02-25 |
| Microfono Brüel & Kjaer 4180 | 1627793 | INRIM 19-0136-03 | 2019-02-25 | 2020-02-25 |
| Multimetro Hewlett Packard 3458A | 2823A07910 | LAT 046 360291 | 2018-11-16 | 2019-11-16 |
| Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB | 198969 + 304064 | LAT 104 1298/2018 | 2018-09-07 | 2019-09-07 |
| Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00 | H17121184+17110098 | LAT157 24+48 19 TA+UR | 2019-03-07 | 2020-03-07 |

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

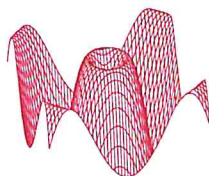
| Parametro | Di riferimento | All'inizio delle misure | Alla fine delle misure |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| Temperatura / °C | 23,0 | 24,6 | 24,6 |
| Umidità / % | 50,0 | 53,7 | 53,7 |
| Pressione / hPa | 1013,3 | 999,3 | 999,2 |

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 3 di 10

Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

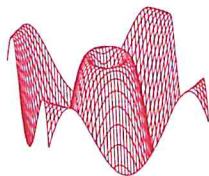
| Grandezza | Strumento in taratura | Campo di misura | Condizioni di misura | Incerteza (*) |
|-------------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|----------------------|
| Livello di pressione acustica | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0,10 dB |
| | Calibratori acustici | da 90 dB a 125 dB | da 250 Hz a 1000 Hz | 0,12 dB |
| | Calibratori multifrequenza | da 94 dB a 114 dB | 31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz | 0,19 dB |
| | Livello di pressione acustica | | 250 Hz, 500 Hz e 1 kHz | 0,12 dB |
| | | | 2 kHz e 4 kHz | 0,18 dB |
| | | | 8 kHz | 0,26 dB |
| | | | 12,5 kHz e 16 kHz | 0,31 dB |
| | Ponderazione "inversa A" | da 94 dB a 114 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | 0,07 dB |
| | Correzioni pressione/campo libero microfoni | da 94 dB a 114 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | 0,08 dB |
| | Fonometri ^(1, 2) | da 20 dB a 155 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,13 dB a 0,81 dB |
| | Fonometri ⁽³⁾ | da 94 dB a 114 dB | 125 Hz e 1 kHz | 0,32 dB |
| | Ponderazioni di frequenza con segnali acustici | | 8 kHz | 0,45 dB |
| | Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | da 25 dB a 140 dB | da 63 Hz a 16 kHz | 0,14 dB |
| | Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz | da 94 dB a 114 dB | 1 kHz | 0,14 dB |
| | Linearità di livello nel campo di riferimento | da 20 dB a 155 dB | 8 kHz | 0,14 dB |
| Sensibilità alla pressione acustica | Linearità di livello con selettore di fondo scala | 94 dB | 1 kHz | 0,14 dB |
| | Risposta ai treni d'onda | da 25 dB a 140 dB | 4 kHz | 0,21 dB |
| | Rivelatore di picco C | da 110 dB a 140 dB | 500 Hz e 8 kHz | 0,21 dB |
| | Indicatore di sovraccarico | da 110 dB a 140 dB | 4 kHz | 0,21 dB |
| | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾ | | 20 Hz < f _c < 20 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB |
| | Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾ | | 31,5 Hz < f _c < 8 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB |
| | Microfoni campione | 124 dB | 250 Hz | 0,11 dB |
| | Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾ | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,11 dB a 0,30 dB |
| | Microfoni WS2 ⁽¹⁾ | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,15 dB a 0,30 dB |
| | Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero) | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,22 dB a 0,76 dB |
| | Microfoni con griglia non rimuovibile | 124 dB | 250 Hz | 0,15 dB |

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 10
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.301.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev P scaricato dal sito del produttore in data 2017-07-25.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta Omologato con certificato PTB 21.21/08.02 emesso il 18 Marzo 2008 e aggiornato il 12 Luglio 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

| Controllo | Esito |
|---------------------------|-------|
| Ispezione visiva iniziale | OK |
| Integrità meccanica | OK |
| Integrità funzionale | OK |
| Equilibrio termico | OK |
| Alimentazione | OK |

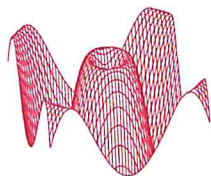
| Prova | Esito |
|---|----------|
| Rumore autogenerato | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza con segnali acustici | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz | Positivo |
| Selettore campo misura | Positivo |
| Linearità livello campo misura riferimento | Positivo |
| Treni d'onda | Positivo |
| Livello sonoro di picco C | Positivo |
| Indicazione di sovraccarico | Positivo |
| Stabilità ad alti livelli | Positivo |
| Stabilità a lungo termine | Positivo |

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

| Calibrazione | |
|---|---------------------------------|
| Calibratore acustico utilizzato | Larson & Davis CAL200 sn. 12171 |
| Certificato del calibratore utilizzato | LAT 068 43452-A del 2019-06-20 |
| Frequenza nominale del calibratore | 1000,0 Hz |
| Livello atteso | 114,0 dB |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 114,0 dB |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione | 114,0 dB |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione | NO |



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 5 di 10
Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

| Ponderazione di frequenza | Tipo di rumore | Rumore dB |
|---------------------------|----------------|-----------|
| A | Elettrico | 6,7 |
| C | Elettrico | 11,2 |
| Z | Elettrico | 19,9 |
| A | Acustico | 16,3 |

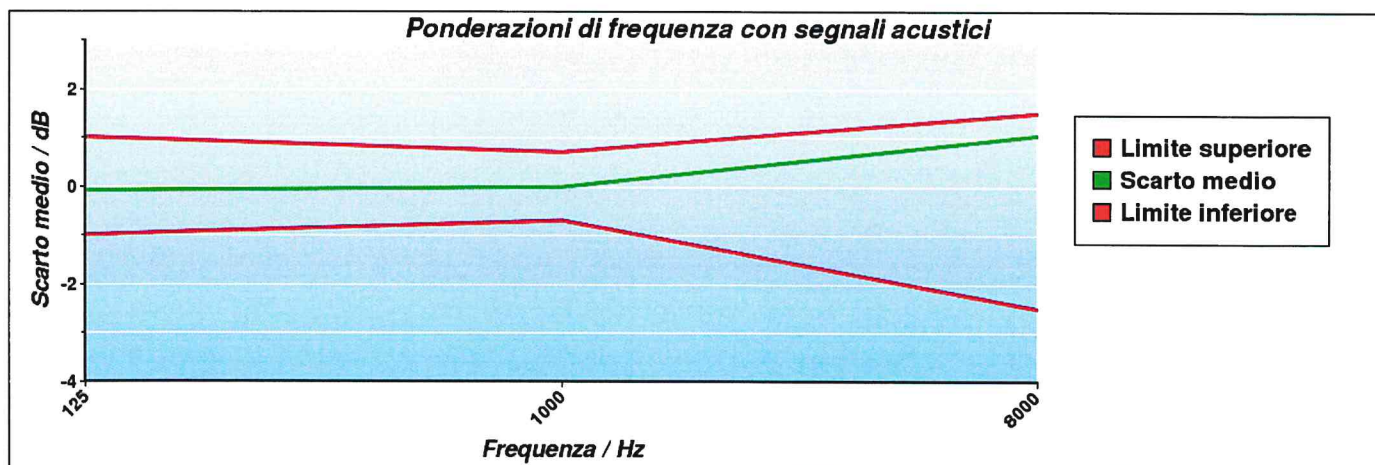
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

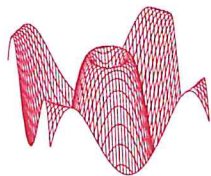
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

| Frequenza nominale Hz | Correzione livello dB | Correzione microfono dB | Correzione accessorio dB | Letture corretta dB | Ponderazione C rilevata dB | Ponderazione C teorica dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Limiti Accettabilità Classe 1 / dB |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|
| 125 | -0,03 | -0,21 | 0,00 | 93,92 | -0,28 | -0,20 | 0,30 | -0,08 | ±1,0 |
| 1000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 94,20 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | Riferimento | ±0,7 |
| 8000 | -0,04 | 2,91 | 0,00 | 92,25 | -1,95 | -3,00 | 0,49 | 1,05 | +1,5/-2,5 |





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 6 di 10
Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

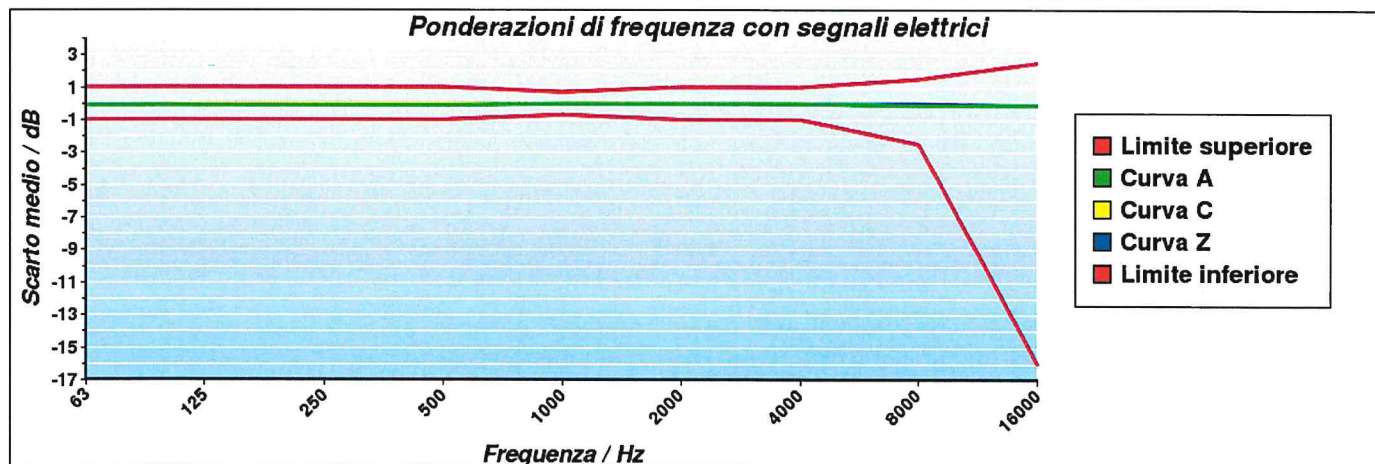
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

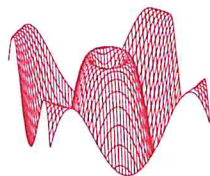
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Lettura: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

| Frequenza nominale Hz | Curva A Scarto medio dB | Curva C Scarto medio dB | Curva Z Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|--|
| 63 | -0,10 | -0,10 | -0,10 | 0,14 | ±1,0 |
| 125 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 250 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 500 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 1000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±0,7 |
| 2000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 4000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 8000 | -0,10 | -0,10 | 0,00 | 0,14 | +1,5/-2,5 |
| 16000 | -0,10 | -0,10 | -0,10 | 0,14 | +2,5/-16,0 |





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 7 di 10

Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Lecture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

| Ponderazione | Riferimento dB | Scarto dB | Incertezza dB | Limiti accettab. Classe 1 / dB |
|--------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Fast C | 114,00 | 0,00 | 0,07 | ±0,2 |
| Fast Z | 114,00 | 0,00 | 0,07 | ±0,2 |
| Slow A | 114,00 | 0,00 | 0,07 | ±0,1 |
| Leq A | 114,00 | 0,00 | 0,07 | ±0,1 |

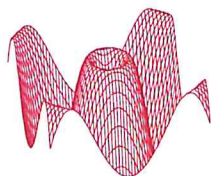
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Lecture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

| Campo di misura dB | Livello atteso dB | Lettura media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|--|
| 19-120 (Under Range + 5) | 31,50 | 31,50 | 0,00 | 0,14 | ±0,8 |
| 19-120 (Riferimento) | 114,00 | 114,00 | 0,00 | 0,14 | ±0,8 |



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 8 di 10
Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

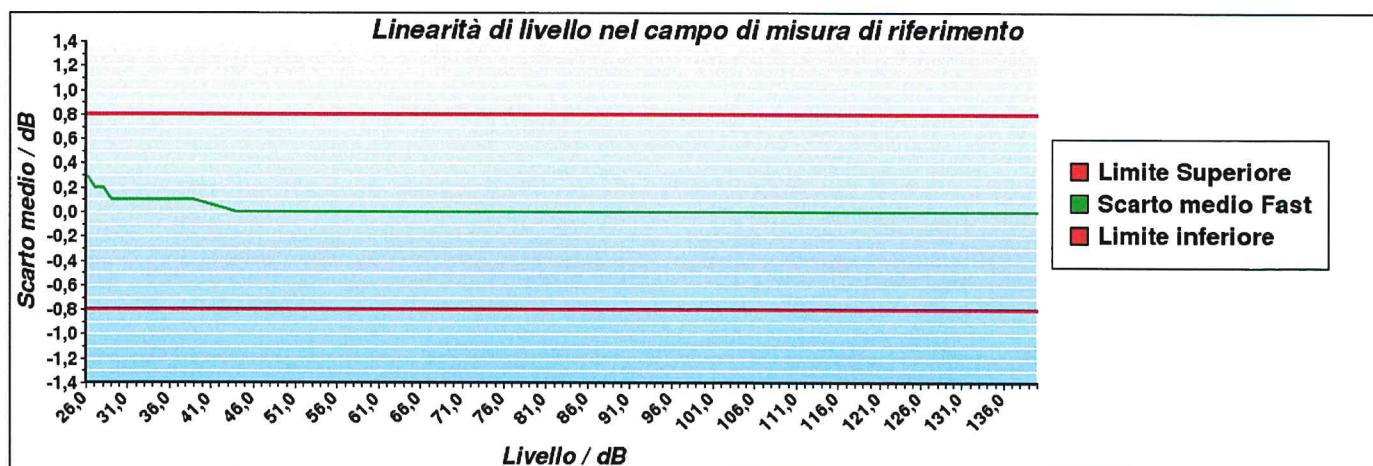
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

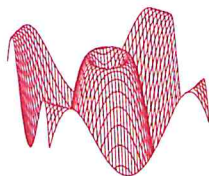
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Per livelli minori o uguali a 26,3 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di condizione di livello insufficiente.

| Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB | Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------------|------------------|--------------------|--|------------------------|------------------|--------------------|--|
| 114,0 | 0,14 | Riferimento | $\pm 0,8$ | 84,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 119,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 79,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 124,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 74,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 129,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 69,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 134,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 64,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 135,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 59,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 136,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 54,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 137,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 49,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 138,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 44,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 139,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 39,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 140,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 34,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 114,0 | 0,14 | Riferimento | $\pm 0,8$ | 31,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 109,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 30,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 104,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 29,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 99,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 28,0 | 0,14 | 0,20 | $\pm 0,8$ |
| 94,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 27,0 | 0,14 | 0,20 | $\pm 0,8$ |
| 89,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 26,0 | 0,14 | 0,30 | $\pm 0,8$ |





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 9 di 10
Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Lecture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

| Ponderazione di frequenza | Durata Burst ms | Livello atteso dB | Lettura media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| Fast | 200 | 137,00 | 136,90 | -0,10 | 0,17 | ±0,5 |
| Slow | 200 | 130,60 | 130,40 | -0,20 | 0,17 | ±0,5 |
| SEL | 200 | 131,00 | 130,90 | -0,10 | 0,17 | ±0,5 |
| Fast | 2 | 120,00 | 119,80 | -0,20 | 0,17 | +1,0/-1,5 |
| Slow | 2 | 111,00 | 110,80 | -0,20 | 0,17 | +1,0/-3,0 |
| SEL | 2 | 111,00 | 110,90 | -0,10 | 0,17 | +1,0/-1,5 |
| Fast | 0,25 | 111,00 | 110,70 | -0,30 | 0,17 | +1,0/-3,0 |
| SEL | 0,25 | 102,00 | 101,80 | -0,20 | 0,17 | +1,0/-3,0 |

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Lecture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

| Tipo di segnale | Livello di riferimento dB | Livello atteso dB | Lettura media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------|---------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| 1 ciclo 8 kHz | 135,00 | 138,40 | 137,70 | -0,70 | 0,19 | ±2,0 |
| ½ ciclo 500 Hz + | 135,00 | 137,40 | 137,20 | -0,20 | 0,19 | ±1,0 |
| ½ ciclo 500 Hz - | 135,00 | 137,40 | 137,20 | -0,20 | 0,19 | ±1,0 |

12. Indicazione di sovraccarico

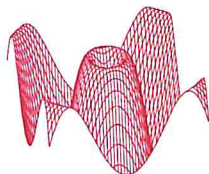
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

| Livello di riferimento dB | ½ ciclo positivo dB | ½ ciclo negativo dB | Differenza dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 140,0 | 140,4 | 140,3 | 0,1 | 0,17 | ±1,5 |

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 10 di 10

Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43453-A
Certificate of Calibration LAT 068 43453-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

| Livello di riferimento dB | Livello iniziale dB | Livello finale dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|
| 139,0 | 139,0 | 139,0 | 0,0 | 0,07 | ±0,1 |

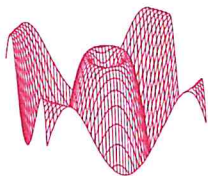
14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

| Livello di riferimento dB | Livello iniziale dB | Livello finale dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|
| 114,0 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,07 | ±0,1 |



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

| | |
|--------------------------------------|---|
| - data di emissione date of issue | 2020-01-22 |
| - cliente customer | TECNOCREO SRL 54033 - MARINA DI CARRARA (MS) |
| - destinatario receiver | TECNOCREO SRL 54033 - MARINA DI CARRARA (MS) |
| - richiesta application | 19-00232-T |
| - in data date | 2019-04-09 |

Si riferisce a

Referring to

| | |
|--|----------------|
| - oggetto item | Fonometro |
| - costruttore manufacturer | Larson & Davis |
| - modello model | 831C |
| - matricola serial number | 10248 |
| - data di ricevimento oggetto date of receipt of item | 2020-01-22 |
| - data delle misure date of measurements | 2020-01-22 |
| - registro di laboratorio laboratory reference | Reg. 03 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

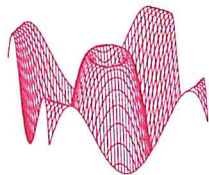
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

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;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

| Strumento | Costruttore | Modello | Matricola |
|------------------|----------------|---------|-----------|
| Fonometro | Larson & Davis | 831C | 10248 |
| Preamplificatore | Larson & Davis | PRM831 | 051108 |
| Microfono | PCB | 377B02 | 178258 |

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 08 Rev. 1.1.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014-05.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014-07.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

| Strumento | Matricola | Certificato | Data taratura | Data scadenza |
|---|--------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Pistonofono Brüel & Kjaer 4228 | 1652021 | INRIM 19-0136-01 | 2019-02-25 | 2020-02-25 |
| Microfono Brüel & Kjaer 4180 | 1627793 | INRIM 19-0136-03 | 2019-02-25 | 2020-02-25 |
| Multimetro Hewlett Packard 3458A | 2823A07910 | LAT 046 363355 | 2019-11-19 | 2020-11-19 |
| Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB | 198969 + 304064 | LAT 104 360/2019 | 2019-09-09 | 2020-09-09 |
| Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00 | H17121184+17110098 | LAT157 24+48 19 TA+UR | 2019-03-07 | 2020-03-07 |

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

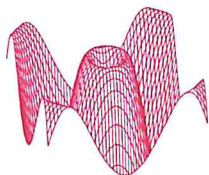
| Parametro | Di riferimento | All'inizio delle misure | Alla fine delle misure |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| Temperatura / °C | 23,0 | 24,6 | 24,7 |
| Umidità / % | 50,0 | 38,8 | 38,3 |
| Pressione / hPa | 1013,3 | 1023,7 | 1023,0 |

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 µPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

Capacità metrologiche del Centro

Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

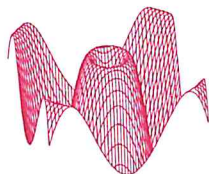
| Grandezza | Strumento in taratura | Campo di misura | Condizioni di misura | Incertezza (*) |
|-------------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|----------------------|
| Livello di pressione acustica | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0,10 dB |
| | Calibratori acustici | da 90 dB a 125 dB | da 250 Hz a 1000 Hz | 0,12 dB |
| | Calibratori multifrequenza | da 94 dB a 114 dB | 31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz | 0,19 dB |
| | Livello di pressione acustica | | 250 Hz, 500 Hz e 1 kHz | 0,12 dB |
| | | | 2 kHz e 4 kHz | 0,18 dB |
| | | | 8 kHz | 0,26 dB |
| | | | 12,5 kHz e 16 kHz | 0,31 dB |
| | Ponderazione "inversa A" | da 94 dB a 114 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | 0,07 dB |
| | Correzioni pressione/campo libero microfoni | da 94 dB a 114 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | 0,08 dB |
| | Fonometri ^(1, 2) | da 20 dB a 155 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,13 dB a 0,81 dB |
| | Fonometri ⁽³⁾ | da 94 dB a 114 dB | 125 Hz e 1 kHz | 0,32 dB |
| | Ponderazioni di frequenza con segnali acustici | | 8 kHz | 0,45 dB |
| | Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | da 25 dB a 140 dB | da 63 Hz a 16 kHz | 0,14 dB |
| | Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz | da 94 dB a 114 dB | 1 kHz | 0,14 dB |
| | Linearità di livello nel campo di riferimento | da 20 dB a 155 dB | 8 kHz | 0,14 dB |
| Sensibilità alla pressione acustica | Linearità di livello con selettore di fondo scala | 94 dB | 1 kHz | 0,14 dB |
| | Risposta ai treni d'onda | da 25 dB a 140 dB | 4 kHz | 0,21 dB |
| | Rivelatore di picco C | da 110 dB a 140 dB | 500 Hz e 8 kHz | 0,21 dB |
| | Indicatore di sovraccarico | da 110 dB a 140 dB | 4 kHz | 0,21 dB |
| | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾ | | 20 Hz < f _c < 20 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB |
| | Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾ | | 31,5 Hz < f _c < 8 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB |
| | Microfoni campione | 124 dB | 250 Hz | 0,11 dB |
| | Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾ | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,11 dB a 0,30 dB |
| | Microfoni WS2 ⁽¹⁾ | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,15 dB a 0,30 dB |
| | Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero) | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,22 dB a 0,76 dB |
| | Microfoni con griglia non rimuovibile | 124 dB | 250 Hz | 0,15 dB |

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 10
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 03.2.1RO.
- Manuale di istruzioni P/N I831C.01 Rev M Scaricato dal sito del costruttore il 14/11/2019.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 24,0 - 138,9 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta Omologato con certificato PTB DE-17-M-PTB-0076 del 13/05/19.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

| Controllo | Esito |
|---------------------------|-------|
| Ispezione visiva iniziale | OK |
| Integrità meccanica | OK |
| Integrità funzionale | OK |
| Equilibrio termico | OK |
| Alimentazione | OK |

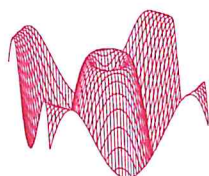
| Prova | Esito |
|---|----------|
| Rumore autogenerato | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza con segnali acustici | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz | Positivo |
| Selettore campo misura | Positivo |
| Linearità livello campo misura riferimento | Positivo |
| Treni d'onda | Positivo |
| Livello sonoro di picco C | Positivo |
| Indicazione di sovraccarico | Positivo |
| Stabilità ad alti livelli | Positivo |
| Stabilità a lungo termine | Positivo |

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

| Calibrazione | |
|---|--------------------------------|
| Calibratore acustico utilizzato | Quest QC-20 sn. QF2110036 |
| Certificato del calibratore utilizzato | LAT 068 44498-A del 2020-01-03 |
| Frequenza nominale del calibratore | 1000,0 Hz |
| Livello atteso | 114,1 dB |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 114,4 dB |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione | 114,1 dB |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione | SI |



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 5 di 10

Page 5 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

| Ponderazione di frequenza | Tipo di rumore | Rumore dB |
|---------------------------|----------------|-----------|
| A | Elettrico | 9,2 |
| C | Elettrico | 11,1 |
| Z | Elettrico | 19,9 |
| A | Acustico | 16,1 |

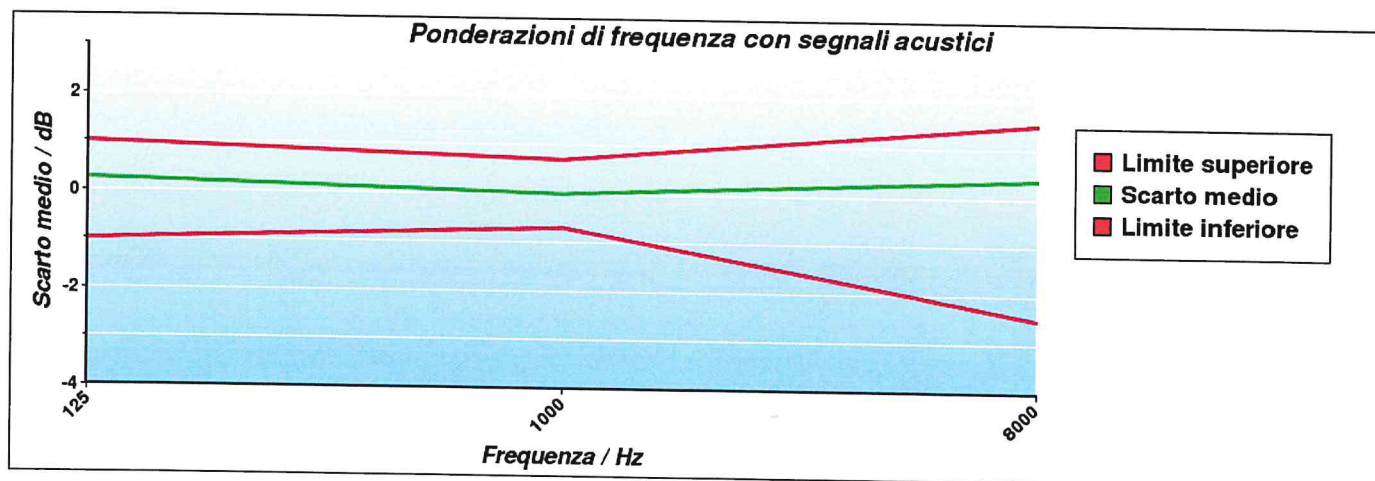
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

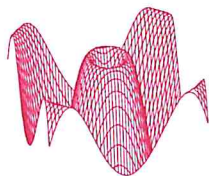
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

| Frequenza nominale Hz | Correzione livello dB | Correzione microfono dB | Correzione accessorio dB | Letture corretta dB | Ponderazione C rilevata dB | Ponderazione C teorica dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Limiti Accettabilità Classe 1 / dB |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|
| 125 | -0,06 | 0,09 | 0,00 | 93,95 | 0,05 | -0,20 | 0,30 | 0,25 | ±1,0 |
| 1000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 93,90 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | Riferimento | ±0,7 |
| 8000 | -0,07 | 2,60 | 0,00 | 91,27 | -2,63 | -3,00 | 0,49 | 0,37 | +1,5/-2,5 |





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

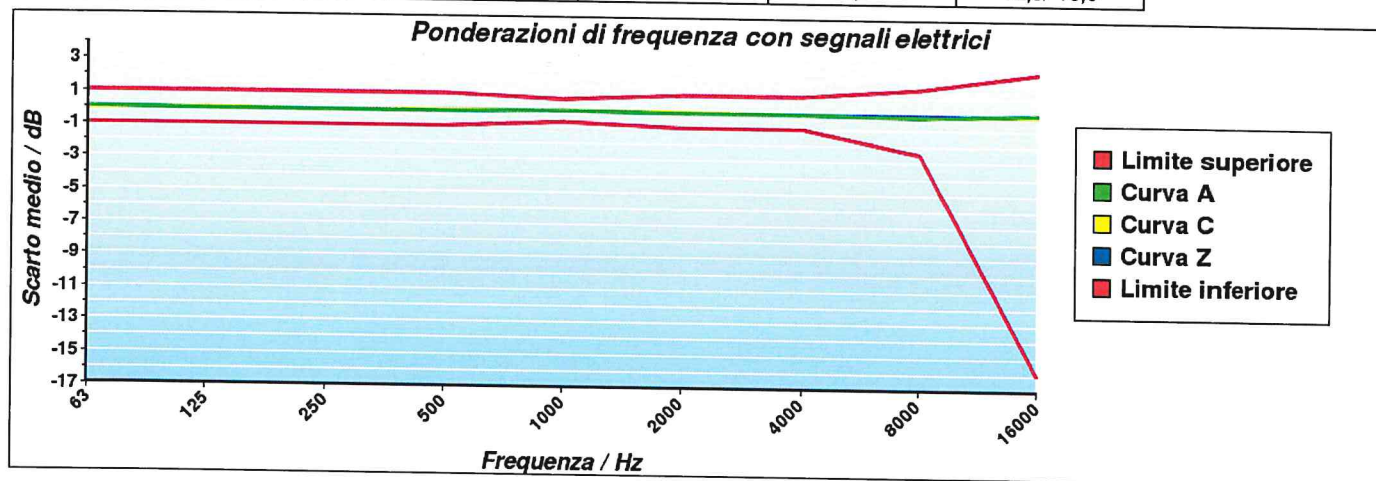
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

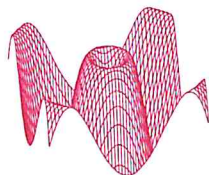
Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

| Frequenza nominale Hz | Curva A Scarto medio dB | Curva C Scarto medio dB | Curva Z Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|--|
| 63 | 0,00 | -0,10 | -0,10 | 0,14 | ±1,0 |
| 125 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 250 | -0,10 | -0,10 | -0,10 | 0,14 | ±1,0 |
| 500 | -0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±1,0 |
| 1000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | ±0,7 |
| 2000 | -0,10 | 0,00 | -0,10 | 0,14 | ±1,0 |
| 4000 | -0,10 | -0,10 | -0,10 | 0,14 | ±1,0 |
| 8000 | -0,20 | -0,20 | -0,10 | 0,14 | +1,5/-2,5 |
| 16000 | 0,00 | -0,10 | -0,10 | 0,14 | +2,5/-16,0 |





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 7 di 10

Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

| Ponderazione | Riferimento dB | Scarto dB | Incertezza dB | Limiti accettab. Classe 1 / dB |
|--------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Fast C | 114,00 | 0,00 | 0,07 | $\pm 0,2$ |
| Fast Z | 114,00 | 0,00 | 0,07 | $\pm 0,2$ |
| Slow A | 114,00 | 0,00 | 0,07 | $\pm 0,1$ |
| Leq A | 114,00 | 0,00 | 0,07 | $\pm 0,1$ |

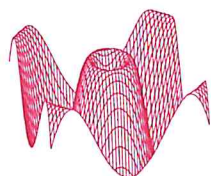
8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

| Campo di misura dB | Livello atteso dB | Lettura media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|--|
| 20-120 (Under Range + 5) | 30,80 | 30,80 | 0,00 | 0,14 | $\pm 0,8$ |
| 20-120 (Riferimento) | 114,00 | 114,00 | 0,00 | 0,14 | $\pm 0,8$ |



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068

Calibration Centre

**Laboratorio Accreditato di
Taratura**



LAT N° 068

Pagina 8 di 10

Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A

Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

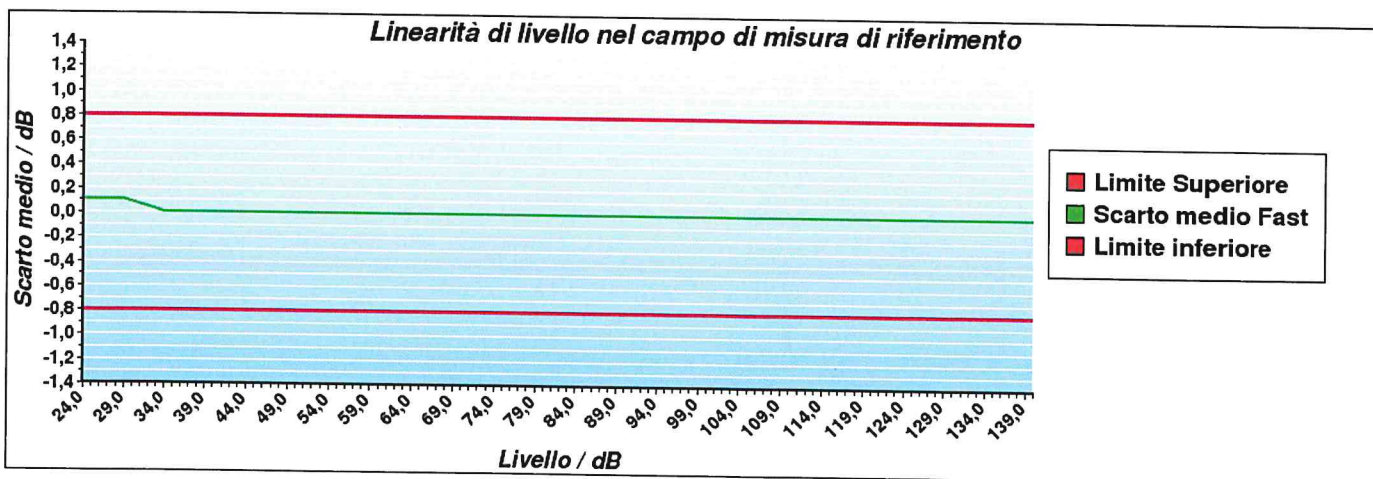
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

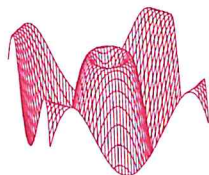
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Per livelli minori o uguali a 25,1 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di condizione di livello insufficiente.

| Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB | Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|---------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|
| 114,0 | 0,14 | Riferimento | $\pm 0,8$ | 84,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 118,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 79,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 123,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 74,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 128,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 69,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 133,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 64,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 134,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 59,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 135,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 54,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 136,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 49,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 137,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 44,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 138,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 39,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 139,9 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 34,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ |
| 114,0 | 0,14 | Riferimento | $\pm 0,8$ | 29,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 109,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 28,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 104,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 27,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 99,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 26,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 94,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 25,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |
| 89,0 | 0,14 | 0,00 | $\pm 0,8$ | 24,0 | 0,14 | 0,10 | $\pm 0,8$ |





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 9 di 10
Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

| Ponderazione di frequenza | Durata Burst ms | Livello atteso dB | Letture media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| Fast | 200 | 137,00 | 136,90 | -0,10 | 0,17 | ±0,5 |
| Slow | 200 | 130,60 | 130,50 | -0,10 | 0,17 | ±0,5 |
| SEL | 200 | 131,00 | 131,00 | 0,00 | 0,17 | ±0,5 |
| Fast | 2 | 120,00 | 119,70 | -0,30 | 0,17 | +1,0/-1,5 |
| Slow | 2 | 111,00 | 110,80 | -0,20 | 0,17 | +1,0/-3,0 |
| SEL | 2 | 111,00 | 111,00 | 0,00 | 0,17 | +1,0/-1,5 |
| Fast | 0,25 | 111,00 | 110,60 | -0,40 | 0,17 | +1,0/-3,0 |
| SEL | 0,25 | 102,00 | 101,90 | -0,10 | 0,17 | +1,0/-3,0 |

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

| Tipo di segnale | Livello di riferimento dB | Livello atteso dB | Letture media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------|---------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| 1 ciclo 8 kHz | 135,00 | 138,40 | 137,50 | -0,90 | 0,19 | ±2,0 |
| ½ ciclo 500 Hz + | 135,00 | 137,40 | 137,20 | -0,20 | 0,19 | ±1,0 |
| ½ ciclo 500 Hz - | 135,00 | 137,40 | 137,20 | -0,20 | 0,19 | ±1,0 |

12. Indicazione di sovraccarico

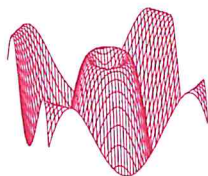
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

| Livello di riferimento dB | ½ ciclo positivo dB | ½ ciclo negativo dB | Differenza dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| 140,0 | 141,0 | 141,2 | -0,2 | 0,17 | ±1,5 |

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44597-A
Certificate of Calibration LAT 068 44597-A

13. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuativamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

| Livello di riferimento dB | Livello iniziale dB | Livello finale dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|
| 139,0 | 139,0 | 139,0 | 0,0 | 0,07 | ±0,1 |

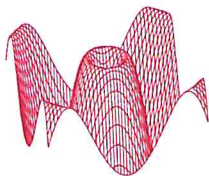
14. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

| Livello di riferimento dB | Livello iniziale dB | Livello finale dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Limiti accettabilità Classe 1 / dB |
|------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|
| 114,0 | 114,0 | 114,0 | 0,0 | 0,07 | ±0,1 |



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

| | |
|---|--------------------------------|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2019-06-20 |
| - cliente <i>customer</i> | TECNOCREO SRL |
| - destinatario <i>receiver</i> | 54033 - MARINA DI CARRARA (MS) |
| - richiesta <i>application</i> | TECNOCREO SRL |
| - in data <i>date</i> | 54033 - MARINA DI CARRARA (MS) |
| | 19-00232-T |
| | 2019-04-09 |

Si riferisce a

Referring to

| | |
|---|----------------|
| - oggetto <i>item</i> | Calibratore |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | Larson & Davis |
| - modello <i>model</i> | CAL200 |
| - matricola <i>serial number</i> | 12171 |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2019-06-19 |
| - data delle misure <i>date of measurements</i> | 2019-06-20 |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | Reg. 03 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

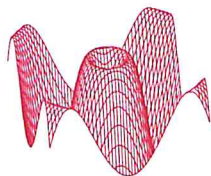
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

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;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

| Strumento | Costruttore | Modello | Matricola |
|-------------|----------------|---------|-----------|
| Calibratore | Larson & Davis | CAL200 | 12171 |

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento

Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

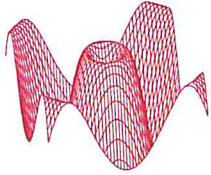
| Strumento | Matricola | Certificato | Data taratura | Data scadenza |
|---|--------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| Microfono Brüel & Kjaer 4180 | 1627793 | INRIM 19-0136-03 | 2019-02-25 | 2020-02-25 |
| Multimetro Hewlett Packard 3458A | 2823A07910 | LAT 046 360291 | 2018-11-16 | 2019-11-16 |
| Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB | 198969 + 304064 | LAT 104 1298/2018 | 2018-09-07 | 2019-09-07 |
| Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00 | H17121184+17110098 | LAT157 24+48 19 TA+UR | 2019-03-07 | 2020-03-07 |

Condizioni ambientali durante le misure

Environmental parameters during measurements

| Parametro | Di riferimento | All'inizio delle misure | Alla fine delle misure |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| Temperatura / °C | 23,0 | 24,6 | 24,6 |
| Umidità / % | 50,0 | 54,1 | 53,5 |
| Pressione / hPa | 1013,3 | 999,4 | 999,3 |

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.



Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 3 di 4

Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

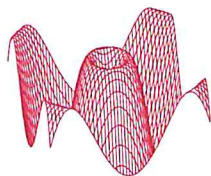
| Grandezza | Strumento in taratura | Campo di misura | Condizioni di misura | Incertezza (*) |
|-------------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|----------------------|
| Livello di pressione acustica | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0,10 dB |
| | Calibratori acustici | da 90 dB a 125 dB | da 250 Hz a 1000 Hz | 0,12 dB |
| | Calibratori multifrequenza | da 94 dB a 114 dB | 31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz | 0,19 dB |
| | Livello di pressione acustica | | 250 Hz, 500 Hz e 1 kHz | 0,12 dB |
| | | | 2 kHz e 4 kHz | 0,18 dB |
| | | | 8 kHz | 0,26 dB |
| | | | 12,5 kHz e 16 kHz | 0,31 dB |
| | Ponderazione "inversa A" | da 94 dB a 114 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | 0,07 dB |
| | Correzioni pressione/campo libero microfoni | da 94 dB a 114 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | 0,08 dB |
| | Fonometri ⁽¹⁾ , ⁽²⁾ | da 20 dB a 155 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,13 dB a 0,81 dB |
| | Fonometri ⁽³⁾ | da 94 dB a 114 dB | 125 Hz e 1 kHz | 0,32 dB |
| | Ponderazioni di frequenza con segnali acustici | | 8 kHz | 0,45 dB |
| | Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | da 25 dB a 140 dB | da 63 Hz a 16 kHz | 0,14 dB |
| | Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz | da 94 dB a 114 dB | 1 kHz | 0,14 dB |
| | Linearità di livello nel campo di riferimento | da 20 dB a 155 dB | 8 kHz | 0,14 dB |
| Sensibilità alla pressione acustica | Linearità di livello con selettore di fondo scala | 94 dB | 1 kHz | 0,14 dB |
| | Risposta ai treni d'onda | da 25 dB a 140 dB | 4 kHz | 0,21 dB |
| | Rivelatore di picco C | da 110 dB a 140 dB | 500 Hz e 8 kHz | 0,21 dB |
| | Indicatore di sovraccarico | da 110 dB a 140 dB | 4 kHz | 0,21 dB |
| | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾ | | 20 Hz < f _c < 20 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB |
| | Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾ | | 31,5 Hz < f _c < 8 kHz | da 0,15 dB a 1,0 dB |
| | Microfoni campione | 124 dB | 250 Hz | 0,11 dB |
| | Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾ | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,11 dB a 0,30 dB |
| | Microfoni WS2 ⁽¹⁾ | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,15 dB a 0,30 dB |
| | Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero) | 94 dB | da 31,5 Hz a 16 kHz | da 0,22 dB a 0,76 dB |
| | Microfoni con griglia non rimuovibile | 124 dB | 250 Hz | 0,15 dB |

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43452-A
Certificate of Calibration LAT 068 43452-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

| Controllo | Esito |
|---------------------------|-------|
| Ispezione visiva iniziale | OK |
| Integrità meccanica | OK |
| Integrità funzionale | OK |
| Equilibrio termico | OK |
| Alimentazione | OK |

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

| Frequenza specificata | SPL specificato | SPL medio misurato | Incertezza estesa effettiva di misura | Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura | Limiti di tolleranza Tipo 1 | Massima incertezza estesa permessa di misura |
|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| Hz | dB re20 uPa | dB re20 uPa | dB | dB | dB | dB |
| 1000,0 | 94,00 | 93,98 | 0,12 | 0,14 | 0,40 | 0,15 |
| 1000,0 | 114,00 | 113,99 | 0,12 | 0,13 | 0,40 | 0,15 |

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

| Frequenza specificata | SPL specificato | Incertezza estesa effettiva di misura | Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura | Limiti di tolleranza Tipo 1 | Massima incertezza estesa permessa di misura |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| Hz | dB re20 uPa | dB | dB | dB | dB |
| 1000,0 | 94,00 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,03 |
| 1000,0 | 114,00 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 0,03 |

5. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

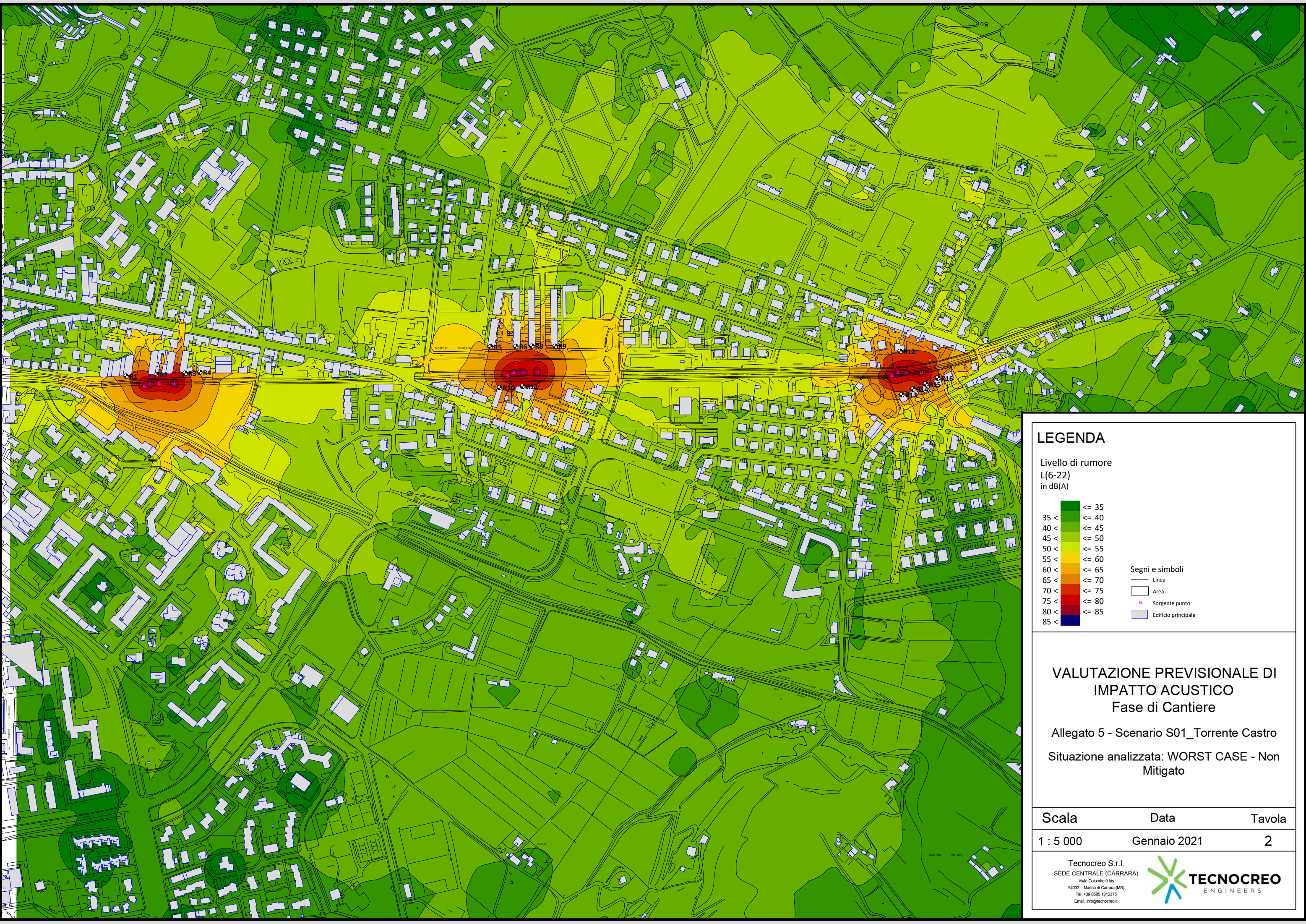
| Frequenza specificata | SPL specificato | Frequenza misurata | Incertezza estesa effettiva di misura | Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura | Limiti di tolleranza Tipo 1 | Massima incertezza estesa permessa di misura |
|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| Hz | dB re20 uPa | Hz | % | % | % | % |
| 1000,0 | 94,00 | 1000,07 | 0,05 | 0,06 | 1,00 | 0,30 |
| 1000,0 | 114,00 | 1000,06 | 0,05 | 0,06 | 1,00 | 0,30 |

6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

| Frequenza specificata | SPL specificato | Distorsione misurata | Incertezza estesa effettiva di misura | Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura | Massima distorsione totale permessa | Massima incertezza estesa permessa di misura |
|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Hz | dB re20 uPa | % | % | % | % | % |
| 1000,0 | 94,00 | 0,77 | 0,20 | 0,97 | 3,00 | 0,50 |
| 1000,0 | 114,00 | 0,32 | 0,20 | 0,52 | 3,00 | 0,50 |

Allegato 5 - Scenario S01_Torrente Castro



LEGENDA

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)

| | |
|-------|-------|
| <= 35 | <= 40 |
| 35 < | <= 45 |
| 40 < | <= 50 |
| 45 < | <= 55 |
| 50 < | <= 60 |
| 55 < | <= 65 |
| 60 < | <= 70 |
| 65 < | <= 75 |
| 70 < | <= 80 |
| 75 < | <= 85 |
| 80 < | |
| 85 < | |

Segni e simboli

- Linea
- Area
- Sorgente punto
- Edificio principale


VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Fase di Cantiere

Allegato 5 - Scenario S01_Torrente Castro

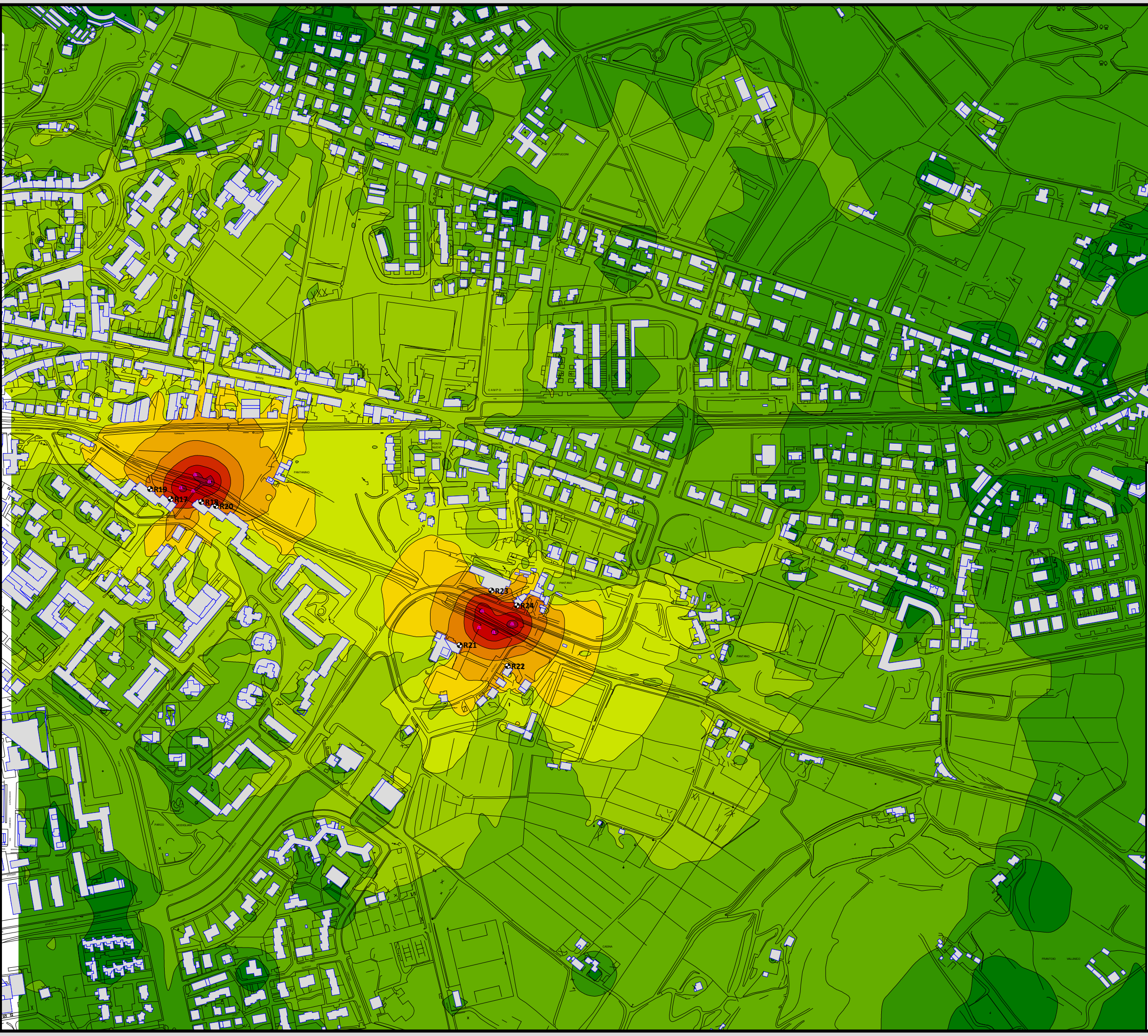
Situazione analizzata: WORST CASE - Non Mitigato

| Scala | Data | Tavola |
|-----------|--------------|--------|
| 1 : 5 000 | Gennaio 2021 | 2 |

Tecnocreo S.r.l.
SEDE CENTRALE (CARRARA)
Viale Colombo 9 bis
54033 - Marina di Carrara (MS)
Tel. +39 0585 1812375
Email: info@tecnocreo.it

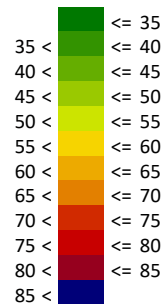


Allegato 6 - Scenario S02_Torrente Bicchieraia



LEGENDA

Livello di rumore
L(6-22)
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Area
- Sorgente punto
- Edificio principale

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO Fase di Cantiere

Allegato 6 - Scenario S02_Torrente Bicchieraia

Situazione analizzata: WORST CASE - Non Mitigato

Scala

Data

Tavola

1 : 5 000

Gennaio 2021

3

Tecnocreo S.r.l.
SEDE CENTRALE (CARRARA)
Viale Colombo 9 bis
54033 - Marina di Carrara (MS)
Tel. +39 0585 1812375
Email: info@tecnocreo.it

