

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN - NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE - PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE
CUP C11J05000030001

Chantier Opérationnel 02D / Cantiere Operativo 02D
CIG Z9A26AB627

PROGETTO DEFINITIVO IN VARIANTE DI RICOLLOCAZIONE
DEL "CENTRO GUIDA SICURA" NEL COMUNE DI BUTTIGLIERA ALTA
(OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI N. 27 E 132 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)

RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	27/05/2019	Première diffusion / Prima emissione	Mazza	Mazza	Ing. V. Ripamonti
A	18/12/2020	Transposition observe. TELT/Del. Comm. Cesana T.se n° 47 du 25/10/2019 Recepimento osserv. TELT/Del. Comune Cesana T.se n. 47 del 25/10/2019	Mazza	Mazza	Ing. V. Ripamonti
B	10/03/2022	Révision suite aux observations du TELT - 28/02/2022 Revisione a seguito osservazioni TELT - 28/02/2022	Mazza	Mazza	Ing. V. Ripamonti
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

0	2	D	1	8	1	3	9	4	0	N	V	0	6	0	0
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat			Opera Ouvrage			Tratto Section		Parte Partie				

D	R	E	A	M	0	0	1	0	2	5	B
Fase Phase		Tipo documento Type de document		Oggetto Objet		Numero documento Numéro de document			Indice Index		

I PROGETTISTI (A.T.I.) :

Ing. Valter RIPAMONTI (Capogruppo)
 Studio DUEPUNTDIECI Associati
 essebi INGEGNERIA - Studio Tecnico Associato
 Ing. Enrico GUIOT
 Ing. Andrea DAVICO

Capogruppo di progettazione:
 Ing. Valter RIPAMONTI



-
 SCALA / ÉCHELLE

-
 Indirizzo / Adresse GED
 ID DMS

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

A P
 Stato / Statut



Centro di Guida Sicura di Susa Autoporto di Susa (TO)



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

*Rel. R19-05-03
Maggio 2019*

Planeta Studio Associato
Via Cerello, 21 – SP 87 Km 1
10034 Chivasso (To)
P.IVA 09871910015

Tel 011 910 34 50
Fax 011 910 19 08
Web www.studioplaneta.it
Email info@studioplaneta.it

INDICE

1.	INTRODUZIONE	1
1.1	Finalità del documento	1
1.2	Limitazioni dello studio.....	2
1.3	Normativa di riferimento.....	3
2.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ IN PROGETTO	4
2.1	Descrizione delle sorgenti rumorose	7
2.2	Descrizione della durata dell'intervento e degli orari di attività	13
2.3	Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali.....	14
3.	DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO	15
3.1	Identificazione e descrizione dei ricettori presenti	16
3.2	Indicazione della classificazione acustica dell'area	20
3.3	Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area.....	22
4.	Calcolo dei livelli sonori previsionali generati dall'attività.....	30
4.1	Calcolo dell'incremento dei livelli sonori dovuti al traffico	37
4.2	Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di cantiere.....	40
5.	PROVVEDIMENTI TECNICI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE.....	48
6.	VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA ..	49
6.1	Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione	51
6.2	Verifica del rispetto dei limiti differenziali di immissione	56
7.	PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA DA ESEGUIRSI.....	57
8.	PROVVEDIMENTO REGIONALE DI ABILITAZIONE DEL TECNICO	57
9.	CONCLUSIONI.....	58

FIGURE fuori testo

- Figura 1** Identificazione dei ricettori – Buttigliera Alta
- Figura 2** Mappatura acustica previsionale dell'area di studio Buttigliera alta – Fase di esercizio
- Figura 3** Mappatura acustica previsionale dell'area di studio Buttigliera alta – Installazione cantiere
- Figura 4** Mappatura acustica previsionale dell'area di studio Buttigliera alta – Scavi di fondazione
- Figura 5** Mappatura acustica previsionale dell'area di studio Buttigliera alta – Realizzazione piste
- Figura 6** Mappatura acustica previsionale dell'area di studio Buttigliera alta – Realizzazione edile

ALLEGATO

- Allegato 1** Certificati di taratura della strumentazione

1. INTRODUZIONE

1.1 Finalità del documento

Il presente studio è stato elaborato nell'ambito della progettazione della ricollocazione del Centro di Guida Sicura "MotorOasi".

Il Centro di Guida Sicura, attualmente ubicato all'interno del comprensorio "Autoporto di Susa" (TO), nell'ambito delle opere complementari alla realizzazione della nuova tratta ferroviaria Torino – Lione, sarà oggetto di ri-localizzazione nel territorio comunale di Buttigliera Alta (TO), relativamente alle strutture a servizio delle attività di guida sicura (moduli guida sicura, palazzina uffici, impianti a servizio, ...). Il presente documento costituisce la valutazione previsionale dell'impatto acustico che sarà prodotto dall'attività di realizzazione e gestione della nuova struttura ed è facente parte degli elaborati tecnici che costituiscono il quadro di riferimento ambientale dello Studio di Impatto Ambientale redatto ai sensi della L.R. 40/98 e s.m.i. e del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. relativo al suddetto progetto.

La "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" 26 ottobre 1995 n. 447" stabilisce che l'inquinamento acustico è l'introduzione di rumore nell'ambiente esterno o abitativo tale da provocare:

- fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane,
- pericolo per la salute umana,
- deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

La Legge Regionale 20 ottobre 2000 n° 52 in materia di "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico" definisce l'impatto acustico come *"gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni"*.

Al fine quindi di valutare le modifiche del clima acustico indotte dall'attività di realizzazione e gestione della nuova struttura del Centro di Guida Sicura e verificare il rispetto dei limiti imposti dai Piani di Classificazione Acustica comunali, è stata redatta la presente relazione di previsione d'impatto acustico atta a fornire una valutazione previsionale del livello di rumore che presumibilmente verrà prodotto dallo svolgimento delle attività di cui sopra e verificare la compatibilità delle stesse con i limiti normativi vigenti.

Si precisa che tale relazione ha lo scopo di identificare esclusivamente tutte quelle sorgenti di rumore che, propagandosi, possano provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

La presente valutazione è redatta in accordo all'articolazione prevista dalla D.G.R. n. 9 – 11616 del 2/2/2004 e dalla D.G.R. n. 24 – 4049 del 27/6/2012 della Regione Piemonte e l'operatore addetto alla elaborazione dei dati tecnici risulta in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente ed è iscritto alle liste dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale della Regione Piemonte.

1.2 Limitazioni dello studio

Questo rapporto è basato sull'applicazione di principi di buona tecnica e su valutazioni professionali di situazioni suscettibili di interpretazioni soggettive. Le valutazioni professionali di seguito espresse sono basate sulle informazioni disponibili al momento della preparazione del rapporto e sono condizionate dai limiti imposti dai dati esistenti, dalle finalità e dal programma di lavoro.

Il contenuto di questo rapporto non costituisce parere legale.

1.3 Normativa di riferimento

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Legge Regione Piemonte n. 52 del 20/10/2000.
- Decreto Legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 9-11616 del 2/02/2004 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico"
- Piani di classificazione acustica comunale

2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ IN PROGETTO

Il Centro di Guida Sicura MotorOasi Piemonte è una struttura che si occupa di sicurezza stradale e di formazione alla guida, attraverso l'erogazione di corsi di guida sicura.

Le attività svolte sono rivolte ad una utenza sia esperta (professionisti della guida, quali autisti, fattorini, corpi di polizia, mezzi di soccorso, pronto intervento e protezione civile) sia del tutto ordinaria. L'obiettivo dei corsi offerti è di ricreare in condizioni di assoluta sicurezza e a bassa velocità, situazioni che nella guida ordinaria possono dare origine a incidenti stradali per perdita di controllo del veicolo.

I corsi sono basati su brevi lezioni teoriche in aula, prove pratiche in pista, test mediante simulatori di crash test e di ribaltamento del veicolo e normalmente vengono organizzati e suddivisi in moduli di 10 - 15 persone. Gli esercizi vengono ripetuti dagli allievi più volte al fine di raggiungere un buon grado di confidenza con ogni specifica situazione.

Il Centro di Guida Sicura è costituito da:

- moduli tecnologici destinati allo svolgimento delle prove pratiche di guida sicura,
- edificio destinato a centro servizi,
- aree destinate a parcheggio e viabilità.

In particolare il Centro è dotato di una pista suddivisa in quattro moduli, tra loro indipendenti, nei quali è possibile, tramite l'utilizzo di superfici asfaltate e a scarsa aderenza, effettuare con diverse tipologie di veicoli le seguenti prove pratiche:

- slalom,
- frenate di emergenza (su rettilineo, in curva e su strada a forte pendenza),
- frenate con evitamento di ostacolo improvviso (rappresentato mediante muri d'acqua che si alzano mediante un software di gestione e controllo),

- sottosterzo (perdita di aderenza dell'asse anteriore del veicolo),
- sovrasterzo (perdita di aderenza dell'asse posteriore del veicolo),
- acquaplaning.

Il Centro è poi completato da una piccola pista destinata ai motocicli finalizzata a riprodurre tipiche curvature “problematiche” riscontrabili nell'odierna circolazione stradale.

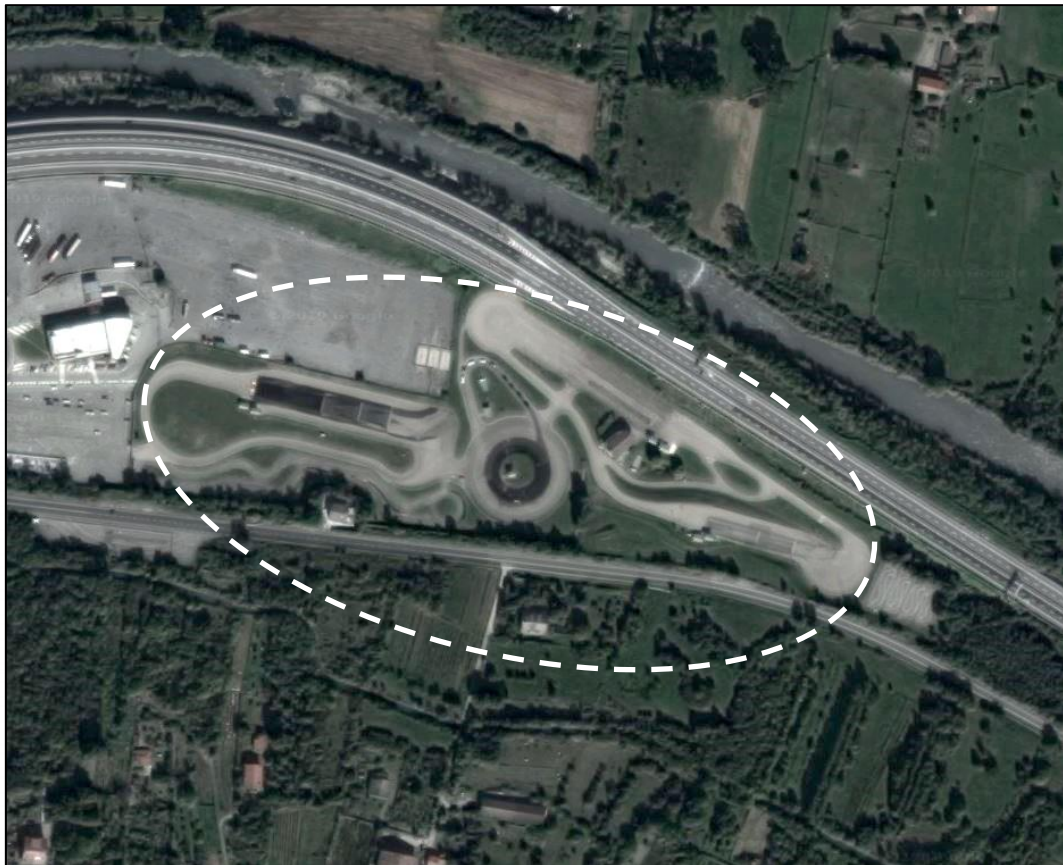


Figura a: Ortofoto d'inquadramento – stato attuale
(immagine tratta da Google Earth, non in scala)

Il Centro di Guida Sicura in progetto nella sua nuova area di ricollocazione, nel territorio comunale di Buttigliera Alta (TO), replicherà dal punto di vista tecnologico e per destinazione d'uso l'impianto esistente a Susa (TO).



Figura b: Ortofoto d'inquadramento – area di futura ricollocazione Buttigliera Alta
(immagine tratta da Google Earth, non in scala)

2.1 Descrizione delle sorgenti rumorose

La sorgente principale di rumore indotto dall'attività svolta dal Centro di Guida Sicura è rappresentata dal flusso veicolare circolante all'interno del circuito. Il rumore veicolare è riconducibile a due cause principali:

- rumore prodotto dal motore (motore vero e proprio, impianto di aspirazione e scarico, alberi di trasmissione, ventola di raffreddamento, cambio, pompe, ...), che dipende fondamentalmente dalla velocità e dalla accelerazione del veicolo;
- rumore dovuto al moto del veicolo in marcia (rollio, vibrazioni, interazione pneumatici-strada, resistenze aerodinamiche) che dipende dalla velocità e dal tipo di pavimentazione.

Il rumore del motore è dovuto principalmente all'aspirazione dell'aria, alla combustione nella camera di scoppio, all'emissione dei gas combusti, agli accoppiamenti meccanici, alle vibrazioni (causate dai carichi variabili determinati dalla pressione dei gas, alle forze di inerzia) ed alle vibrazioni indotte nella carrozzeria.

Il rumore da movimento dipende, invece, dalla velocità del veicolo e dalle caratteristiche e condizioni del manto stradale (rugosità, tipo d'inerti e granulometrie utilizzate) mentre le caratteristiche dello pneumatico (dimensione, carico, pressione di gonfiaggio, grado di usura), il peso del veicolo e la sua accelerazione, hanno una minore influenza.

Un altro parametro che influisce significativamente sui livelli di emissione sonora complessivi è la velocità del flusso veicolare; oltre i 50 km/h tale variabile influisce in maniera determinante fino a circa 80-90 km/h, valore oltre il quale si instaura un fenomeno di saturazione dei livelli che aumentano più lentamente.

Nelle automobili è generalmente prevalente il rumore dovuto al moto del veicolo su quello prodotto dal motore con eccezione delle fasi di stasi ed accelerazione. Diverso è il caso dei veicoli pesanti e degli autobus,

per i quali il rumore prodotto dal motore e dai sistemi connessi prevale sempre sul rumore dovuto alle altre cause.

Secondo letteratura (Nelson P.M. "Transportation Reference Book" Butterworths) per la caratterizzazione delle sorgenti sonore veicolari sono attendibili i seguenti valori:

Categoria di Veicoli	L ₅₀ (dB)	L ₅ (dB)
Ciclomotori	73	82
Piccoli Motocicli	82	88
Motocicli	78	87
Auto a Benzina	70,5	77
Auto Diesel	72	78
Autobus	80	86
Autocarri < 143 Cv	79,5	85,5
Autocarri > 143 Cv	82,5	88,5
Autocarri > 200 Cv	85	90,5

ove L₅ e L₅₀ (condizioni di traffico urbano e distanza di riferimento 7,5m) rappresentano il livello di rumore superato dal 5 e dal 50 % dei vari veicoli considerati.

Le norme di omologazione europee definiscono inoltre le procedure di misura del rumore prodotto da un veicolo, stabilendo altresì i parametri acustici da valutare. La tabella seguente riporta l'evoluzione dei livelli di potenza acustica ammessi per i veicoli a motore nel corso degli anni.

CATEGORIA	1972	1982	1988 – 90	1995 – 96
Autovetture	82 dB(A)	80 dB(A)	77 dB(A)	74 dB(A)
Autobus	89 dB(A)	82 dB(A)	80 dB(A)	78 dB(A)
Autocarri	91 dB(A)	88 dB(A)	84 dB(A)	80 dB(A)

Relativamente alle tipologie di veicolo impiegate all'interno del Centro di Guida Sicura si specifica che:

- ogni allievo di norma svolge gli esercizi del corso utilizzando la propria vettura, proprio al fine di conoscere il comportamento stradale del mezzo che utilizza ogni giorno;
- tutti i mezzi utilizzati per i corsi, anche quelli propri di Consepi S.p.A. e messi a disposizione degli utenti che scelgono di non utilizzare il loro sono quindi veicoli omologati, normalmente destinati alla circolazione, la cui idoneità è verificata in fase di adesione al corso;
- nell'esecuzione dei corsi non vengono mai raggiunte velocità elevate, con l'esclusione dell'acquaplaning che richiede una velocità di test di 70÷90 km/h; tutti gli esercizi vengono effettuati con una velocità inferiore a 50 km/h;
- l'incidenza dei mezzi pesanti è inferiore al 10%, quella dei motocicli è inferiore al 5%;
- la capienza massima dell'impianto è pari a 48 autoveicoli (12 per modulo).

Al fine di caratterizzare acusticamente la sorgente rappresentata dal flusso veicolare all'interno del circuito e quindi calibrare il modello acustico previsionale, si è provveduto ad effettuare delle misure fonometriche per la definizione dell'attuale livello di rumore indotto dallo svolgimento dei corsi di guida. Nella giornata del 30 Marzo 2019 si sono quindi effettuati dei rilevamenti fonometrici puntuali durante il periodo di riferimento diurno.

La campagna di rilievo fonometrico ha riguardato n. 2 postazioni di rilievo, scelte in modo da permettere la caratterizzazione dei livelli sonori ambientali durante l'esecuzione delle seguenti tipologie di prove pratiche:

- slalom,

- frenate con evitamento di ostacolo improvviso (rappresentato mediante muri d'acqua che si alzano mediante un software di gestione e controllo).

ATTIVITA'	MISURA	ORA INIZIO	DURATA
Slalom	A	30/3/2019 – 11:10:25	10.00 min
Frenata d'emergenza	B	30/3/2019 – 11:45:22	16.00 min

Si rimanda al capitolo 3.6 per la descrizione di dettaglio delle modalità di esecuzione dei rilievi e della strumentazione impiegata.

Vengono di seguito riportati sinteticamente i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti; i valori riportati nella presente relazione si riferiscono esclusivamente all'impatto acustico rilevato il suddetto giorno.

Oltre al livello continuo equivalente, ulteriori informazioni sulla natura della sorgente di rumore oggetto di misura, vengono fornite dai livelli percentili L_{10} e L_{90} (valori superati rispettivamente per il 10% e per il 90% del tempo di misura). In particolare, L_{10} rappresenta una valida indicazione sui valori massimi raggiunti dal livello sonoro; L_{90} , invece, viene considerato come un parametro sufficientemente rappresentativo del livello di rumorosità ambientale di fondo.

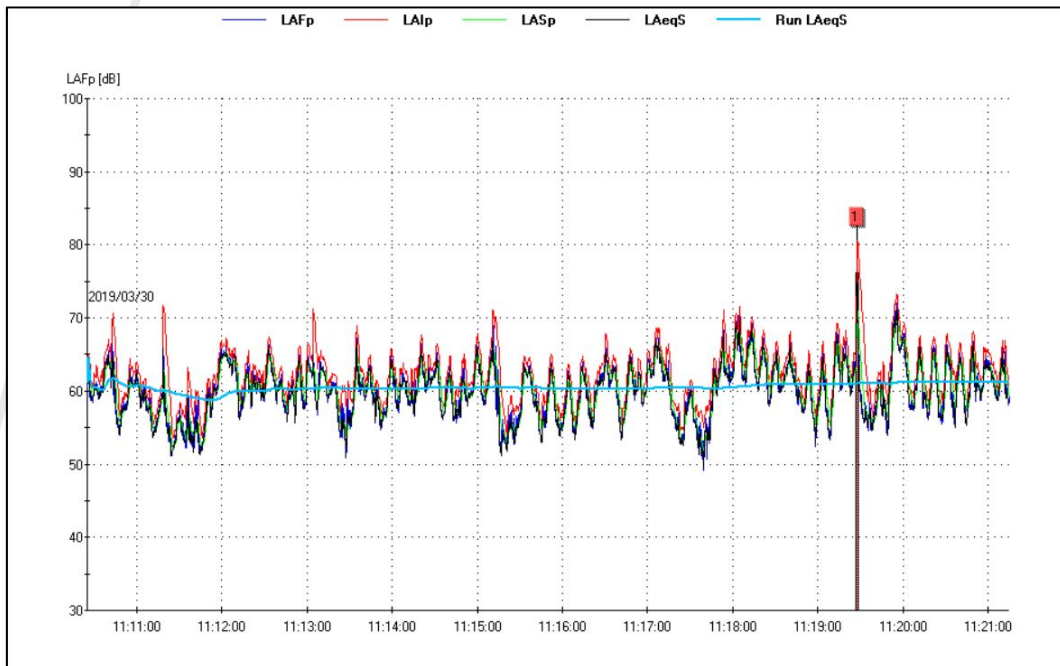
ATTIVITA'	ID MISURA	L_{eq} dB(A)	L_{90} dB(A)	L_{10} dB(A)
Slalom	A	61,3	55,2	64,4
Frenata d'emergenza	B	66,7	52,9	72,0



Figura c: Rilievo fonometrico in fase di esercizio

MISURA A - Slalom			
Inizio	2019/03/30 11:10:25		
Durata misura	00h : 10 m : 00 s		
L_{eq} [dB]	61,3		
L_{max} [dB]	74,6		
L_{min} [dB]	49,6		
SEL [dB]	89,4		
L_{10} [dB]	64,4		
L_{90} [dB]	55,2		
IMPULSI	1	TONALI	0
Penalizzazione K_i [dB]	0	Penalizzazione K_t [dB]	0
		Penalizzazione K_b [dB]	0

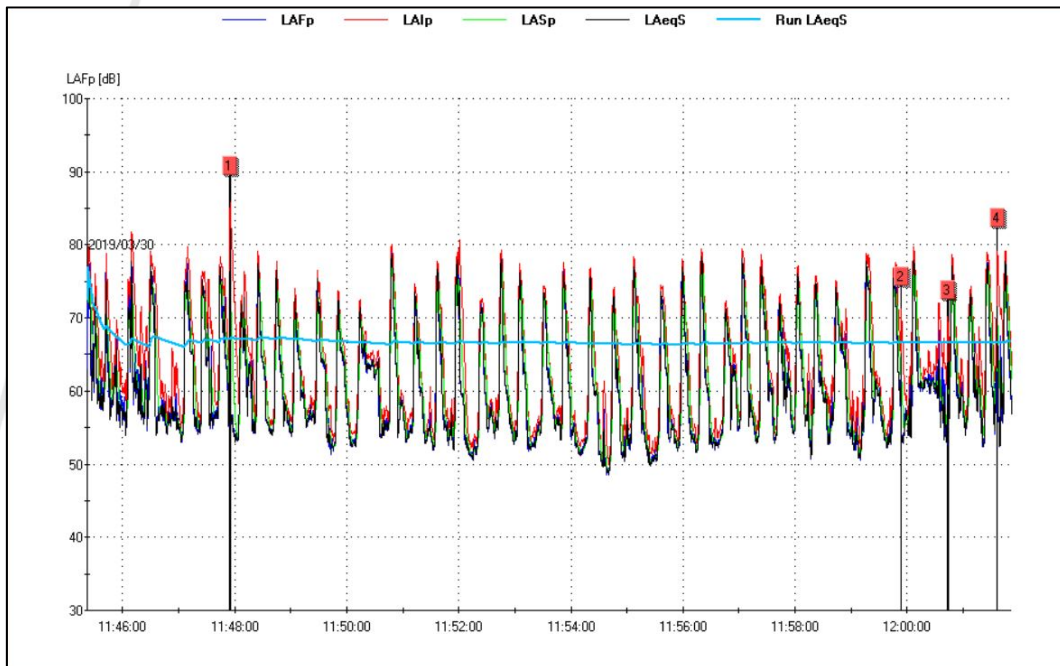
Report dei parametri misurati (misura A)



Tracciato temporale della misura A

MISURA B – Frenata di emergenza			
Inizio	2019/03/30 11:45:22		
Durata misura	00h : 16 m : 00 s		
L_{eq} [dB]	66,7		
L_{max} [dB]	78,5		
L_{min} [dB]	48,7		
SEL [dB]	96,7		
L_{10} [dB]	72,0		
L_{90} [dB]	52,9		
IMPULSI	4	TONALI	0
Penalizzazione K_i [dB]	0	Penalizzazione K_t [dB]	0
		Penalizzazione K_b [dB]	0

Report dei parametri misurati (misura B)



Tracciato temporale della misura B

2.2 Descrizione della durata dell'intervento e degli orari di attività

L'attività del Centro Guida Sicura si svolge esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno (ore 06.00 - 22.00), con estensione temporale giornaliera massima delle attività pari ad 8 ore lavorative. L'attività è compresa nei seguenti orari:

	PERIODO DIURNO (06.00 ÷ 22.00)	
	Mattino	Pomeriggio
Lunedì	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00
Martedì	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00
Mercoledì	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00
Giovedì	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00
Venerdì	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00
Sabato	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00
Domenica	9.00 ÷ 13.00	14.00 ÷ 18.00

2.3 Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali

L'attività di guida oggetto di analisi si svolge esclusivamente all'aperto.

3. DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area all'interno della quale è prevista la ricollocazione del Centro di guida Sicura è situata a Nord rispetto al centro urbano in prossimità del confine settentrionale del territorio comunale.

L'area è delimitata a Nord dal fiume Dora Riparia, oltre il quale è presente a breve distanza l'autostrada A32, ed a Sud dagli stabilimenti industriali "Azimut Yachts S.p.A" e "Tekfor S.p.A."

Il contesto territoriale generale è industriale, caratterizzato da destinazione produttiva per la maggior parte del territorio circostante, con assenza di civili abitazioni in un raggio di oltre 200 m dal futuro perimetro del Centro.

In direzione Est, oltre la zona industriale, è presente il primo fronte di civili abitazioni, ubicato ad una distanza di circa 270 metri dall'area di ricollocazione del Centro di Guida.

L'estensione dell'area di studio è definita in base alla collocazione territoriale del Sito in esame ed alle caratteristiche delle sue emissioni acustiche. Si ritiene interessante, nel caso specifico, un'area compresa in un raggio di circa 500 metri dal perimetro del Sito.

Al di fuori di questa area, le immissioni sonore che saranno prodotte dall'attività risulteranno non significative in riferimento alla classificazione acustica del territorio ed al livello di emissione delle sorgenti analizzate.

L'area di indagine può essere considerata pianeggiante ai fini della valutazione. Nell'area d'indagine non sono presenti strutture da ritenersi, in funzione della loro destinazione d'uso, particolarmente sensibili (quali ad esempio scuole, ospedali, case di riposo, ...).

Nelle vicinanze del sito, nel dettaglio, si trovano:

Tipologia	Breve descrizione
Attività produttive	Il Sito confina a Sud con lo stabilimento della Società Tekfor S.p.A. ed è in prossimità dello stabilimento della società Azimut Yachts S.p.A.
Case di civile abitazione	Il fronte di case più vicino al Sito è ubicato ad una distanza di circa 270 metri in direzione Sud – Est, oltre il perimetro della zona industriale.
Scuole, ospedali, etc.	Non risultano scuole, ospedali, ... nell'area di indagine. Il primo ricettore particolarmente sensibile, costituito dalla Scuola media statale “Giacomo Jaquierio” è ubicato ad una distanza di circa 550 m in direzione Sud – Est.
Impianti sportivi / ricreativi	Non risultano impianti sportivi, ... nell'area di indagine.
Infrastrutture di grande comunicazione	L’autostrada A32, ubicata a circa 170 m dal Sito in direzione Nord, rappresenta la principale infrastruttura viaria presente nell'area di studio.

3.1 Identificazione e descrizione dei ricettori presenti

In relazione al posizionamento dei siti di ricollocazione vengono identificati come ricettori più esposti gli edifici presenti nelle vicinanze del sito oggetto di valutazione, all'interno dell'area di studio.

Vengono quindi di seguito individuati e descritti i principali edifici presenti nell’area; in funzione della loro distanza e della loro posizione i suddetti edifici vengono identificati come i ricettori potenzialmente più esposti agli impatti generati dalle future attività svolte all’interno del Sito.

Le posizioni dei ricettori nei confronti del Sito sono illustrate alla **Figura 1** allegata.

RICETTORE 1	
Descrizione	Sito industriale/produttivo
Altezza	~ 9 m
Distanza dal sito	~ 150 m in direzione Sud - Ovest





RICETTORE 2	
Descrizione	Sito industriale/produttivo
Altezza	~ 20 m
Distanza dal sito	~ 70 m in direzione Sud



RICETTORE 3	
Descrizione	Civili abitazioni
Altezza	4 piani f.t.
Distanza dal sito	~ 290 m in direzione Est



3.2 Indicazione della classificazione acustica dell'area

La tutela dal rumore in ambiente esterno è affidata al rispetto di numerosi valori limite: di immissione, di emissione, di attenzione e di qualità, stabiliti dallo Stato con il D.P.C.M. 14/11/97. I valori limite sono diversificati in relazione alla classe acustica assegnata alle diverse zone a seconda della loro destinazione d'uso. Questa operazione è definita classificazione acustica (o zonizzazione) ed è effettuata da ciascun Comune sulla base di criteri stabiliti dalla Regione con D.G.R. 06/08/2001 n. 85 – 3802. Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Buttigliera alta è stato approvato in via definitiva dandone avviso sul B.U.R.P. n. 52 del 29/12/2005. Ai fini della presente relazione è stato quindi preso in considerazione lo stralcio di zonizzazione acustica comunale relativo all'area di studio di cui al capitolo precedente.

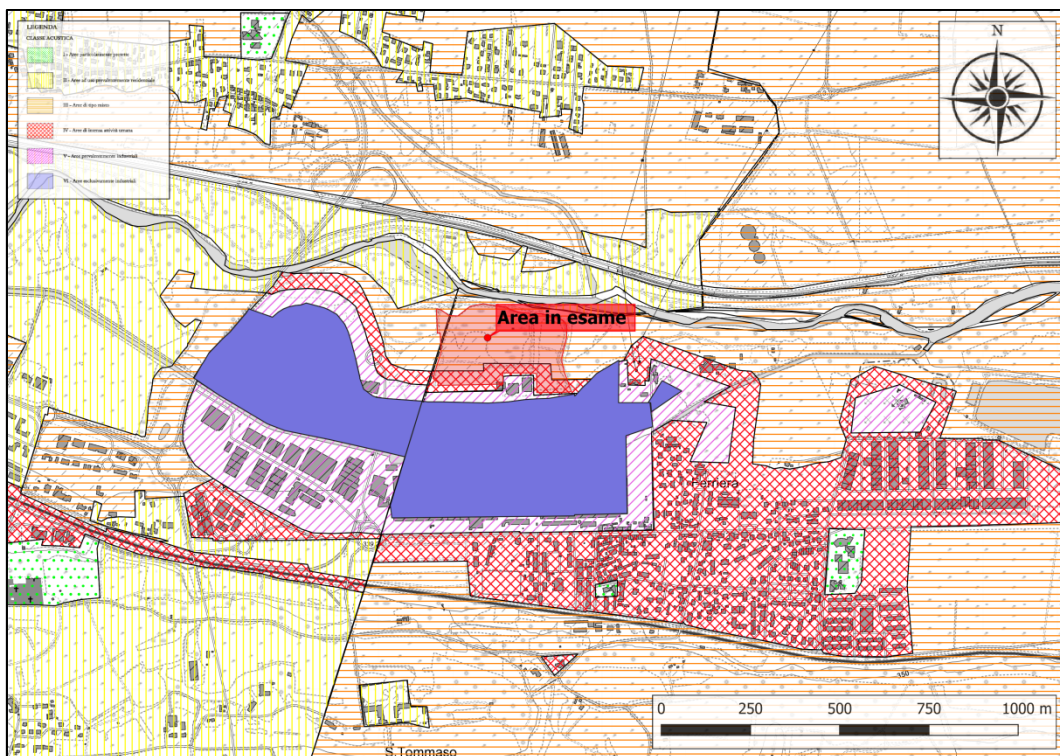


Figura d: Estratto zonizzazione acustica Buttigliera alta

Dall'esame del piano si evidenzia che:

- il ricettore 1 è inserito in classe acustica VI (aree esclusivamente industriali),
- il ricettore 2 è inserito in classe acustica V (aree prevalentemente industriali),
- il ricettore 3 è inserito in classe acustica IV (aree di intensa attività umana);

per cui i limiti applicabili sono i seguenti:

COMUNE	RICETTORE	CLASSE ACUSTICA	LIMITE DI IMMISSIONE DIURNO (6 - 22)
BUTTIGLIERA ALTA	1	VI	70 dB(A)
	2	V	70 dB(A)
	3	IV	65 dB(A)

3.3 Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area

Al fine di caratterizzare acusticamente l'area di futura ricollocazione del Centro di Guida Sicura e quindi le sorgenti già presenti si è provveduto ad effettuare delle misure fonometriche per la definizione dell'attuale clima acustico. Nella giornata del 29 Marzo 2019 sono stati quindi effettuati dei rilevamenti fonometrici puntuali durante il periodo di riferimento diurno. La campagna di rilievo fonometrico ha riguardato n. 1 postazione di rilievo, scelta in modo da permettere la caratterizzazione dei livelli sonori ambientali presenti allo stato attuale nell'area di studio in prossimità dei ricettori oggetto di analisi.

La verifica nei punti ritenuti più critici appare idonea a verificare l'idoneità acustica complessiva dell'area. I rilievi fonometrici effettuati nell'ambito dell'attività di valutazione hanno avuto la finalità principale di determinare i livelli residui di riferimento per l'applicazione dei limiti normativi di tipo differenziale.

Secondariamente la caratterizzazione dei livelli ambientali allo stato attuale è necessaria in caso di eventuali criticità legate al rispetto dei limiti assoluti di immissione.

POSTAZIONE DI MISURA	UBICAZIONE
A – Buttigliera	In prossimità del ricettore 2



La postazione di misura è stata impiegata per i seguenti rilievi:

POSTAZIONE DI MISURA	IDENTIFICATIVO MISURA	ORA INIZIO	DURATA
A	1	29/3/2019 - 09:43:20	60.00 min
A	2	29/3/2019 - 14:59:47	60.00 min

Per la valutazione dei livelli di rumore è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di classe I DELTA OHM mod. HD2110L
- microfono DELTA OHM modello MC21E e calibratore DELTA OHM modello HD9101

I certificati di taratura dello strumento utilizzato sono riportati in **Allegato 1** al presente documento.

Il microfono ed il fonometro sono stati calibrati prima e dopo l'intervento, verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica fosse congruo. In dettaglio si riportano le caratteristiche della strumentazione utilizzata per le misure:

TIPOLOGIA	MARCA	MODELLO	MATRICOLA
Fonometro	DELTA OHM	HD2110L	13080733246
Microfono	DELTA OHM	MC21E	138355
Calibratore	DELTA OHM	HD9101	13024059

Le misure sono state effettuate durante il tempo di riferimento diurno, nel tempo di osservazione (TO) compreso tra le 09:00 e le 16:00. Il monitoraggio effettuato è stato sufficiente a verificare le condizioni di rumorosità presente presso il punto di misura prescelto. Le condizioni del ciclo di rilevamento del giorno 29 Marzo 2019 sono state:

- condizioni meteorologiche: sereno
- velocità del vento: trascurabile

Durante le fasi di misurazione, il microfono è stato posto ad almeno 1,50 m di altezza dal piano calpestio, alla distanza di almeno 1,00 m da altre superficie interferenti e munito di cuffia antivento. Durante i rilievi è stato registrato l'andamento del livello ambientale, tramite il parametro L_{Aeq} , ed altri parametri statistici di interesse ai fini della disaggregazione dei contributi delle varie sorgenti (L_{90} , L_{99} , ecc.) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato nel punto di misura.

Vengono di seguito definite le grandezze delle quali si è tenuto conto in fase di misurazione e nella successiva fase di analisi delle stesse.

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

- Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
- Tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} : esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_{pA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.
- Livello di rumore ambientale (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 - nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M
 - nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R

- Livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere di eventi sonori atipici.
- Fattore correttivo (K_i): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:
 - per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB
 - per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
 - per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.
- Livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione:

$$L_C = L_{eqA} + K_I + K_T + K_B$$

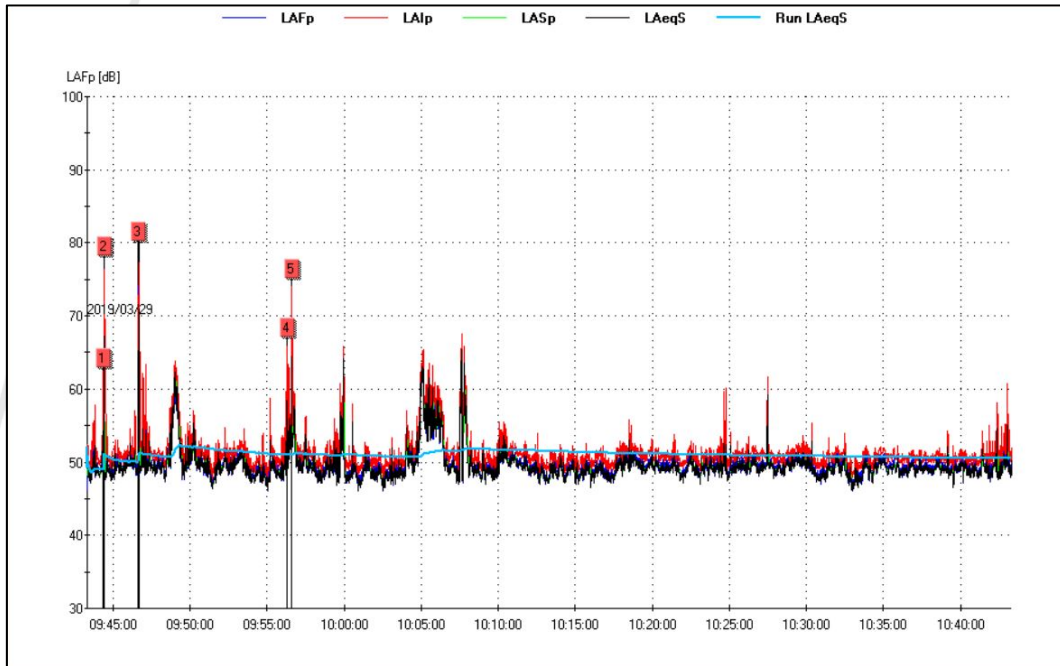
Vengono di seguito riportati sinteticamente i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti; i valori riportati nella presente relazione si riferiscono esclusivamente all'impatto acustico rilevato il suddetto giorno e nelle condizioni sopra citate.

Oltre al livello continuo equivalente, ulteriori informazioni sulla natura della sorgente di rumore oggetto di misura, vengono fornite dai livelli percentili L_{10} e L_{90} (valori superati rispettivamente per il 10% e per il 90% del tempo di misura). In particolare, L_{10} rappresenta una valida indicazione sui valori massimi raggiunti dal livello sonoro; L_{90} , invece, viene considerato come un parametro sufficientemente rappresentativo del livello di rumorosità ambientale di fondo.

ID MISURA	POSTAZIONE	DURATA	L_{eq} dB(A)	L_{90} dB(A)	L_{10} dB(A)
1	A	60 min	50,5	47,9	51,0
2	A	60 min	49,2	47,6	50,4

MISURA 1			
Inizio	2019/03/29 09:43:20		
Durata misura	01h : 00 m : 00 s		
L _{eq} [dB]	50,5		
L _{max} [dB]	70,9		
L _{min} [dB]	46,1		
SEL [dB]	86,1		
L ₁₀ [dB]	51,0		
L ₉₀ [dB]	47,9		
IMPULSI	5	TONALI	0
Penalizzazione K _i [dB]	0	Penalizzazione K _t [dB]	0
		Penalizzazione K _b [dB]	0

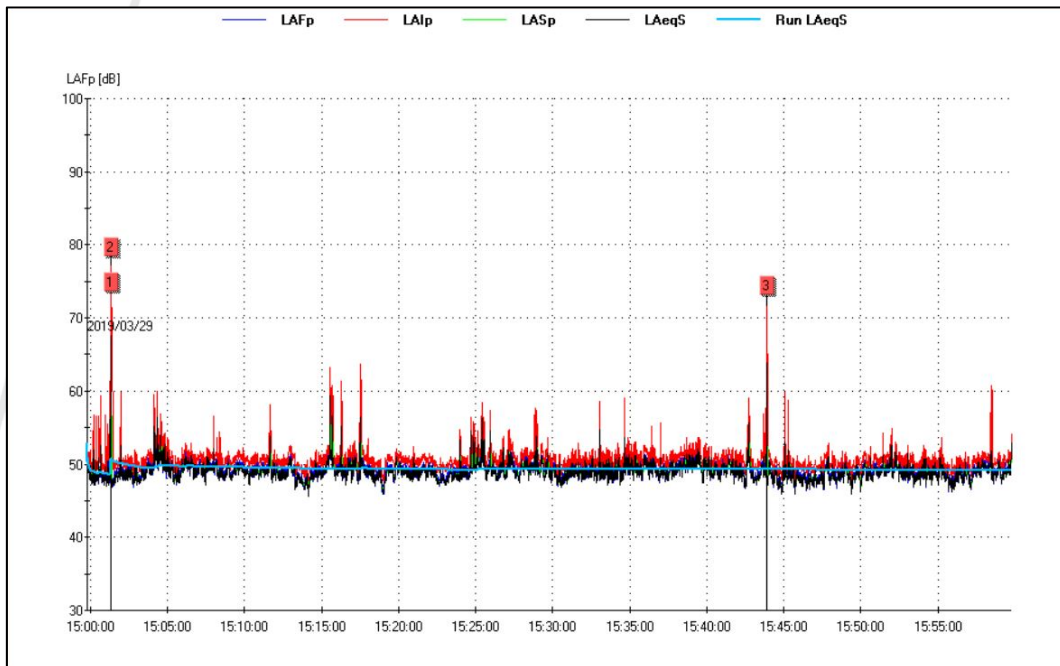
Report dei parametri misurati (misura 1)



Tracciato temporale della misura 1

MISURA 2			
Inizio	2019/03/29 14:59:47		
Durata misura	01h : 00 m : 00 s		
L_{eq} [dB]	49,2		
L_{max} [dB]	67,6		
L_{min} [dB]	45,6		
SEL [dB]	84,8		
L_{10} [dB]	50,4		
L_{90} [dB]	47,6		
IMPULSI	3	TONALI	0
Penalizzazione K_i [dB]	0	Penalizzazione K_t [dB]	0
		Penalizzazione K_b [dB]	0

Report dei parametri misurati (misura 2)



Tracciato temporale della misura 2

Al fine di escludere fattori occasionali relativamente alla postazione di misura si è cautelativamente preferito assumere il parametro L_{90} come rappresentativo dell'effettivo livello ambientale.

4. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI PREVISIONALI GENERATI DALL'ATTIVITÀ

Per il calcolo dei livelli di emissione della sorgente si è utilizzata la procedura analitica, dedicata esclusivamente al calcolo del rumore prodotto da traffico stradale e da parcheggi, proposta dalla normativa tedesca RLS90 – DIN 18005.

Si tratta di un modello tedesco del 1987 che permette di valutare il rumore generato da numerose sorgenti di rumore ambientale, sia lineari e puntiformi (a cui può essere assegnata una potenza sonora definibile dall'utente), che stradali, per le quali da DIN 18005 dà la possibilità di utilizzare un algoritmo ben definito, che richiede alcuni dati standard di input.

In particolare la modellizzazione del traffico stradale, che viene considerato come una sorgente lineare posta a 0,5 m al di sopra della superficie della strada la norma prevede, oltre all'inserimento di parametri geometrici ed acustici (pendenza della strada, superficie della strada, ecc...) i seguenti parametri:

- M densità del traffico in termini di veicoli/ora
- P percentuale di veicoli pesanti
- V velocità massima

In merito si precisa che la capienza massima del "Centro di Guida Sicura" è di 48 veicoli (12 per ogni modulo); ogni modulo/esercizio ha una durata di circa 60 minuti e prevede che lo stesso esercizio venga ripetuto 5 volte per ogni utente. Si assume quindi come valore identificativo del flusso transitante per singolo modulo il valore di 60 unità/ora.

In funzione dei dati sopra riportati ed al fine di individuare la situazione di potenziale massimo impatto derivante dall'attività le sorgenti sonore, rappresentate dai vari moduli, i parametri di input impiegati per la modellizzazione sono stati così definiti:

Modulo pista	
Superficie stradale	Asfalto liscio
Flusso di veicoli (transiti/ora)	60
Percentuale di veicoli pesanti	10
Velocità massima	80 km/ora
Velocità media	30 km/h

La valutazione del livello di immissione ai ricettori analizzati è avvenuta attraverso un procedimento di modellizzazione numerica dei fenomeni acustici all'interno dell'area in esame.

La riproduzione della realtà attraverso il modello matematico richiede i seguenti passaggi:

- costruzione del modello del terreno,
- inserimento degli ostacoli esistenti,
- introduzione delle sorgenti sonore,
- definizione del metodo di calcolo e relativi parametri,
- calibrazione del modello,
- valutazione della stima dei livelli di rumore nei punti di interesse.

La prima attività nel modello matematico consiste nel ricreare più fedelmente possibile la conformazione del terreno nell'area di studio. L'importanza di tale operazione è fondamentale.

Infatti la conformazione del terreno è uno dei fattori principali nella definizione della propagazione, potendo creare condizioni favorevoli o sfavorevoli in relazione alla presenza di ostacoli dati dall'altimetria, dalla presenza di terreno con caratteristiche di assorbimento differenti e con comportamenti in frequenza differenti. La fascia di terreno tra la sorgente e il ricettore è la zona più critica e che necessita di maggior dettaglio.

A seguire si procede con l'introduzione degli "ostacoli". Con questo termine si intendono tutti gli oggetti che costituiscono in qualche modo ostacolo alla propagazione e quindi ci riferisce essenzialmente a tutte le categorie di edifici, indipendentemente dal fatto che costituiscano "ricettore" come definito in precedenza.

Gli edifici sono introdotti nel modello matematico con le loro caratteristiche geometriche, comprensive di altezza e la relativa caratteristica di riflessione. Nel caso di presenza o introduzione di barriere, anch'esse vengono introdotte nel modello matematico con caratterizzazione geometrica, definizione dell'altezza, della forma (con eventuale presenza di top inclinato) e delle caratteristiche acustiche. Quindi si passa all'introduzione delle sorgenti sonore.

Definita la struttura del modello è necessario come ultimo passo prima di poter eseguire il calcolo, la modalità con cui questo verrà eseguito. Infatti il nocciolo di tutta la questione modellistica è definire in maniera rigida quali sono le leggi che regolano la propagazione sonora in maniera standardizzata, riproducibile e che permetta una valutazione della componente dell'incertezza sul risultato finale.

Per tale motivo il passaggio fondamentale della fase di modellizzazione matematica è la scelta dello standard di riferimento: nel presente studio si è selezionato lo standard internazionale UNI ISO 9613 – 2:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Metodo generale di calcolo". La norma internazionale ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...). La prima parte della norma (ISO 9613 – 1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica,
- l'assorbimento atmosferico,

- l'effetto del terreno: le riflessioni da parte di superfici di vario genere,
- l'effetto schermante di ostacoli,
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

L'equazione che permette di determinare il livello sonoro $L_{AT}(DW)$ in condizioni favorevoli alla propagazione in ogni punto ricevitore è la seguente:

$$L_{AT}(DW) = L_w + D_c - A$$

dove L_w è la potenza sonora della sorgente (espressa in bande di frequenza di ottava) generata dalla generica sorgente puntiforme, D_c è la correzione per la direttività della sorgente e A l'attenuazione dovuti ai diversi fenomeni fisici di cui sopra, espressa da:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

con A_{div} attenuazione per la divergenza geometrica, A_{atm} attenuazione per l'assorbimento atmosferico, A_{gr} l'attenuazione per effetto del terreno, A_{bar} l'attenuazione di barriere, A_{misc} l'attenuazione dovuta agli altri effetti non compresi in quelli precedenti. Allo scopo di calcolare un valore medio di lungo-periodo $L_{AT}(LT)$, la norma ISO 9613 propone di utilizzare la seguente relazione:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

dove C_{met} è una correzione di tipo meteorologico derivante da equazioni approssimate che richiedono una conoscenza elementare della situazione locale.

$$C_{met} = 0 \text{ per } d_p < 10 (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p] \text{ per } d_p > 10 (h_s + h_p)$$

dove h_s è l'altezza della sorgente dominante, h_r è l'altezza del ricevitore e d_p la proiezione della distanza fra sorgente e ricevitore sul piano orizzontale e C_0 è una correzione che dipende dalla situazione meteo locale e può variare in una gamma limitata (0 – 5 dB): la ISO consiglia che debba essere un parametro determinato dall'autorità locale.

La modellizzazione dei fenomeni acustici è stata eseguita mediante il software Wolfel IMMI, che permette di calcolare e rappresentare, sia in forma grafica che tabellare, le modalità con cui il rumore di determinate sorgenti si propaga all'interno di un'area, implementando, tra gli altri, i modelli descritti al paragrafo precedente. Il modello IMMI è perfezionato per la previsione dei livelli sonori nell'ambiente esterno dovuti anche a rumore da traffico veicolare, definito in riferimento alla norma DIN 18005.

La modellizzazione prevede il calcolo dei livelli sonori in corrispondenza di punti salienti necessari alla verifica del rispetto dei limiti normativi (tipicamente punti in facciata a ricettori sensibili) ed in corrispondenza dei nodi di griglie finalizzate alla rappresentazione grafica dell'andamento dei livelli sonori nell'area di studio. Il confronto tra i livelli sonori calcolati dal software e quelli misurati sperimentalmente nei medesimi punti permette di verificare che la simulazione numerica dei fenomeni acustici sia corretta, eventualmente intervenendo al fine di ottenere una piena convergenza sui parametri in ingresso per i quali esiste un certo grado di incertezza (fase di calibrazione): in questo modo di fatto si estende la conoscenza dei fenomeni acustici esistenti nell'area ottenuta tramite rilievi puntuali all'intero dominio di calcolo.

I modelli matematici, con le ipotesi succitate e considerando come caso acusticamente più sfavorevole l'impiego dei moduli per un periodo pari al tempo di riferimento diurno (situazione cautelativa rispetto a quello che sarà la durata dell'effettiva attività), hanno fornito in termini di

mappatura acustica la situazione previsionale (nei pressi dei ricettori più esposti) di seguito riportata.

Alla **Figura 2** si riportano i risultati della simulazione, ovvero una mappa del rumore orizzontale per ciascuno degli scenari considerati, con passo 5 metri e localizzata a 3 metri di altezza dal piano campagna locale. La scala cromatica utilizzata è conforme alla ISO 1996-2:1987 e prevede che le gradazioni di colore passino dal verde chiaro, per valori più bassi di 35 dBA, al blu scuro, per valori superiori a 80 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di immissione previsionale calcolati in facciata ai ricettori per ciascun scenario considerato.

BUTTIGLIERA ALTA			
Ricettore	Scenario	L _{r,i} ,A/dB	L _r ,A /dB
RICETTORE 1	ESERCIZIO	38,0	38,0
		Somma	38,0 dB(A)
RICETTORE 2	ESERCIZIO	45,0	45,0
		Somma	45,0 dB(A)
RICETTORE 3	ESERCIZIO	32,0	32,0
		Somma	32,0 dB(A)

I valori restituiti dal modello previsionale sono stati confrontati con il livello di rumore rilevato strumentalmente in sede di esecuzione dei corsi (capitolo 2.1) e di seguito, per comodità di lettura, riportati:

ATTIVITA'	ID MISURA	L _{eq} dB(A)	L ₉₀ dB(A)	L ₁₀ dB(A)
Slalom	A	61,3	55,2	64,4
Frenata d'emergenza	B	66,7	52,9	72,0

In particolare è stato verificato il livello previsionale in prossimità della pista (ad una distanza di circa 5 metri dall'asse stradale analoga a quella di misura strumentale) al fine di verificare eventuali differenze tra quanto rilevato strumentalmente (condizione attuale) e quanto calcolato analiticamente (condizione progettuale).

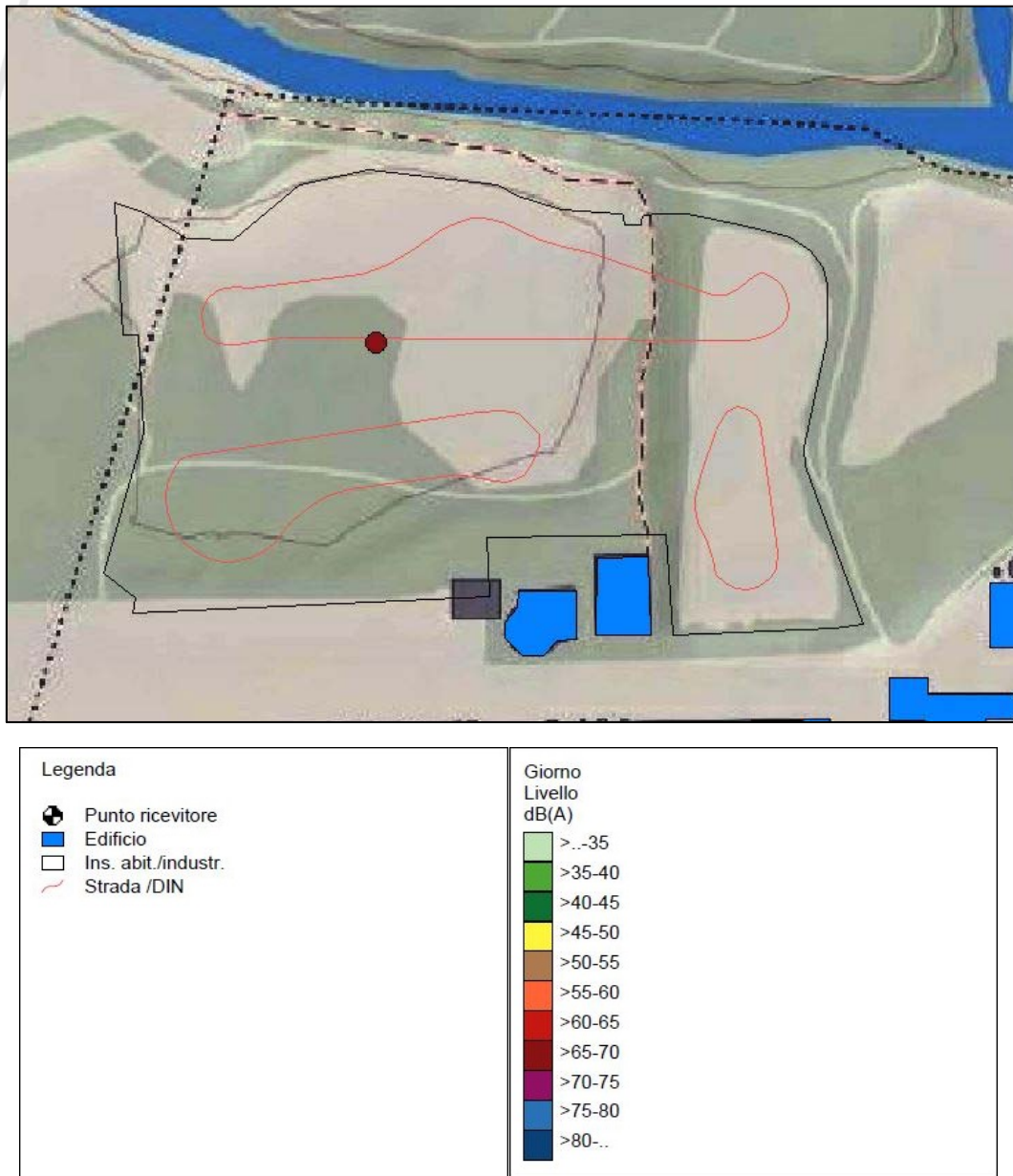


Figura e: Mappatura acustica previsionale – punto di verifica

PUNTO DI VERIFICA			
Ricettore	Scenario	L _{r,i} ,A/dB	L _r ,A /dB
Punto di Verifica	Frenata d'emergenza	66,5	66,5
		Somma	66,5 dB(A)

Il confronto tra i valori previsionali teorici e quelli rilevati strumentalmente evidenzia la sostanziale equivalenza dei livelli di pressione sonora e di conseguenza la corretta definizione del modello previsionale.

4.1 Calcolo dell'incremento dei livelli sonori dovuti al traffico

Per quanto concerne l'impatto acustico dovuto al traffico indotto, si precisa che il flusso veicolare potrà variare durante lo svolgimento dell'attività, per cui non è possibile ipotizzare un traffico regolare.

Per una preliminare quantificazione del traffico indotto dalle attività oggetto di analisi si è considerato di mettersi in condizioni severe e rappresentative del massimo flusso veicolare potenzialmente prevedibile, ossia pari a 48 autoveicoli.

Cautelativamente lo scenario di traffico è stato costruito considerando un incremento della domanda indotta stimata pari al 20% per la verifica di condizioni eccezionali. Applicando questo incremento cautelativo si ottiene una domanda di trasporto indotta pari a 58 viaggi/giorno per il sito di Buttigliera.

Per la quantificazione della componente, si è proceduto tramite il metodo del CNR "Istituto di Acustica "O.M. Corbino" di Cannelli, Gluck e Santoboni secondo cui:

$$L_{Aeq} = 35,1 + 10 \cdot \log(Q_l + 8 Q_p) + 10 \log(25/d) + \Delta L_v + \Delta L_f + \Delta L_b + \Delta L_s + \Delta L_g + \Delta L_{vb}$$

dove:

- 35,1 rappresenta una costante di proporzionalità
- Q_l rappresenta il numero di passaggi orari del traffico leggero
- Q_p rappresenta il numero di passaggi orari del traffico pesante
- d rappresenta la distanza fra il punto di osservazione e la mezzeria stradale in metri
- ΔL_v rappresenta la velocità media del flusso individuata secondo la seguente tabella:

Velocità media del traffico (km/h)	ΔL_v
30 - 50	0
60	+1
70	+2
80	+3
100	+4

- ΔL_f rappresenta un parametro di correzione determinato dalla riflessione del rumore sulla facciata vicina al punto di osservazione, eventualmente pari a 2.5 dBA
- ΔL_b rappresenta un parametro di correzione determinato dalla riflessione del rumore sulla facciata opposta al punto di osservazione, eventualmente pari a 1.5 dBA;
- ΔL_s rappresenta un coefficiente legato al tipo di manto stradale determinato secondo la seguente tabella:

Tipo di manto stradale	ΔL_s
Asfalto liscio	-0,5
Asfalto ruvido	0
Cemento	+1,5
Manto lastricato scabro	+4

- ΔL_g rappresenta un coefficiente legato alla pendenza delle strade determinato secondo la seguente tabella:

Pendenza	ΔL_g
5	0
6	+0,6
7	+1,2
8	+1,8
9	+2,4
10	+3,0
per ogni ulteriore unità percentuale	+0,6

- ΔL_{vb} rappresenta un coefficiente legato alla presenza di rallentamenti e/o accelerazioni del flusso determinato secondo la seguente tabella:

Situazione di traffico	ΔL_{vb}
------------------------	-----------------

In prossimità di semafori	+1
Velocità del flusso veicolare < 30 km/h	-1,5

Nel caso in esame si sono assunti come variabili le condizioni di traffico costituite da:

- 7,5 automezzi per ora
- assenza di facciate riflettenti
- distanza dalla mezzera stradale circa 10 mt.
- velocità media del flusso compresa tra 30 e 50 km/h
- manto stradale costituito da asfalto ruvido
- pendenza inferiore al 5%

per cui risulta:

- L (traffico indotto) = circa 48,0 dB(A).

In considerazione dei valori ottenuti non si ritiene che il rumore derivante dal traffico veicolare in ingresso/uscita dai siti di ricollocazione, anche nelle condizioni più critiche, possa apportare significative variazioni ai livelli di immissione previsionali calcolati tramite software.

Questo apporto risulta ampiamente conforme ai limiti vigenti nell'ambito delle zone di riferimento ed i valori stimati evidenziano la conformità acustica del rumore associato al traffico veicolare indotto.

4.2 Analisi dell'impatto acustico generato nella fase di cantiere

La realizzazione del Centro di Guida Sicura prevede una fase di cantierizzazione con una durata temporale significativa. È opportuno quindi effettuare una valutazione preliminare della rumorosità prodotta dalle attività di cantiere che si insedieranno per fasi successive all'interno

dell'area medesima, le cui caratteristiche dal punto di vista del rumore prodotto possono potenzialmente avere un impatto rilevante. Nel dettaglio l'attività di realizzazione e gestione del Centro può essere suddivisa nelle seguenti macrofasi:

- realizzazione fabbricato servizi (scavo fondazioni e realizzazione edile)
- realizzazione moduli piste (posa asfalto e sottoservizi)

La caratterizzazione acustica delle singole attività di cantiere si basa sulla definizione delle potenze sonore delle sorgenti considerate, ossia dei macchinari ed impianti utilizzati per lo svolgimento delle attività specifiche. Non avendo ad oggi ancora individuato i macchinari specificatamente utilizzati, ma solo la loro tipologia, si è ricorso quindi a banche dati in grado di fornire i dati necessari per la valutazione acustica.

Per l'identificazione dei cicli rappresentativi delle lavorazioni è stato fatto riferimento a quanto riportato nel volume "La valutazione dell'impatto acustico prodotto dai cantieri edili" edito dal Comitato Paritetico Territoriale di Torino; sono state selezionate, tra quelle presenti all'interno del suddetto volume, le seguenti schede di lavorazione (scelte perché rappresentative delle lavorazioni che verranno effettuate e caratterizzate dai livelli di emissione sonora più elevati):

- Scheda di lavorazione n.1 INSTALLAZIONE CANTIERE - rappresentativa delle fasi di coltivazione
- Scheda di lavorazione n.3 SCAVO DI FONDAZIONE - rappresentativa delle fasi di scavo
- Scheda di lavorazione n.42 REALIZZAZIONE PISTE - rappresentativa delle fasi di costruzione delle piste
- Scheda di lavorazione n.44 REALIZZAZIONE EDILE - rappresentativa delle fasi di costruzione

SCHEDA DI LAVORAZIONE INSTALLAZIONE CANTIERE				
NATURA OPERA	COSTRUZIONI EDILI IN GENERE			N° 1
TIPOLOGIA	NUOVE COSTRUZIONI			
LAVORAZIONE	ATTIVITA' (FASE LAVORATIVA)	MACCHINE	% DI IMPIEGO	% DI ATTIVITA' EFFETTIVA
INSTALLAZIONE CANTIERE	INSTALLAZIONE CANTIERE, APPROVVIGIONAMENTO MATERIALE, MONTAGGIO BARACCAMENTI, ALLACCIAMENTI	AUTOCARRO	10	90
		AUTOGRU	15	90
		AUTOCARRO con GRU	20	90
		ESCAVATORE CONGOLATO	10	85
		MOTOGENERAT.	5	90
		SMERIGLIATRICE A DISCO	5	90
MACCHINE UTILIZZABILI		RIFERIMENTO MACCHINE MEDIANTE		Lw (dB(A))
AUTOCARRO (regime minimo)		12 – 14 – 16		94,0
AUTOCARRO CON GRU		18 – 19 – 20		100,4
AUTOGRU		24 – 25		110,0
CARRELLO ELEVATORE		61 – 62 – 63 – 64 – 65		104,6
ESCAVATORE CINGOLATO		96 – 97 – 98		108,0
ESCAVATORE GOMMATO		114 – 115 – 116		107,5
MARTELLO DEMOLITORE ELETTRICO		178 – 179 – 180 – 181		109,5
SMERIGLIATRICE A DISCO		296 – 297 – 298 – 299		114,0
TRAPANO TASSELLATORE		338 – 339 – 340 – 341 – 342		107,4
MOTOGENERATORE		205 – 208		98,3
VALORE MEDIO ATTIVITA'				Lw dB(A)
INSTALLAZIONE CANTIERE 100%				105,1
VALORE MEDIO LAVORAZIONE				105,1

SCHEDA DI LAVORAZIONE SCAVO DI FONDAZIONE				
NATURA OPERA	COSTRUZIONI EDILI IN GENERE			N° 3
TIPOLOGIA	NUOVE COSTRUZIONI			
LAVORAZIONE	ATTIVITA' (FASE LAVORATIVA)	MACCHINE	% DI IMPIEGO	% DI ATTIVITA' EFFETTIVA
SCAVO DI FONDAZIONE	SCAVO DI FONDAZIONE	ESCAVATORE	100	85
MACCHINE UTILIZZABILI		RIFERIMENTO MACCHINE MEDiate		Lw (dB(A))
ESCAVATORE MINI		117 – 118 – 119 – 120		97,4
VALORE MEDIO ATTIVITA'				Lw dB(A)
SCAVO 100%				96,7
VALORE MEDIO LAVORAZIONE				96,7

SCHEDA DI LAVORAZIONE REALIZZAZIONE PISTE				
NATURA OPERA	COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE			N° 42
TIPOLOGIA	NUOVE COSTRUZIONI			
LAVORAZIONE	ATTIVITA' (FASE LAVORATIVA)	MACCHINE	% DI IMPIEGO	% DI ATTIVITA' EFFETTIVA
FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO	TRASPORTO CONGLOMERATO BITUMINOSO, STESURA E RULLATURA	FINITRICE	40	85
		AUTOCARRO	100	85
		RULLO COMPRESSORE	50	85
MACCHINE UTILIZZABILI		RIFERIMENTO MACCHINE MEDiate		Lw (dB(A))
FINITRICE		130 – 131		110,1
AUTOCARRO (regime medio)		10 – 11 – 13 – 15 – 17		106,1
RULLO COMPRESSORE		276 – 278 – 279 – 282		112,8
VALORE MEDIO ATTIVITA'				Lw dB(A)
FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO 100%				111,8
VALORE MEDIO LAVORAZIONE				111,8

SCHEDA DI LAVORAZIONE REALIZZAZIONE EDILE				
NATURA OPERA	COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE			N° 44
TIPOLOGIA	NUOVE COSTRUZIONI (OPERE D'ARTE)			
LAVORAZIONE	ATTIVITA' (FASE LAVORATIVA)	MACCHINE	% DI IMPIEGO	% DI ATTIVITA' EFFETTIVA
STRUTTURA IN C.A.	CARPENTERIA 45%	AUTOGRU	20	90
		MOTOGENERAT.	10	100
		SEGA CIRCOLARE	5	100
	POSA FERRO 15%	AUTOGRU	5	100
	GETTI 35%	AUTOPOMPA CLS	90	85
		AUTOBETONIERA	100	85
	DISARMO 5%	AUTOGRU	10	95
MACCHINE UTILIZZABILI		RIFERIMENTO MACCHINE MEDIANE		Lw (dB(A))
AUTOGRU		24 – 25		110,0
MOTOGENERATORE		205 – 208		98,3
SEGA CIRCOLARE FISSA DA LEGNO		288 – 289 – 290		108,1
AUTOPOMPA CLS		30 – 31 – 32		107,6
AUTOBETONIERA		4 – 5 – 6 – 7		100,2
CARRELLO ELEVATORE		61 – 62 – 63 – 64 – 65		104,6
VALORE MEDIO ATTIVITA'				Lw dB(A)
CARPENTERIA 45%				106,4
POSA FERRO 15%				97,0
GETTI 35%				107,2
DISARMO 5%				99,8
VALORE MEDIO LAVORAZIONE				104,7

Per la definizione della potenza sonora delle singole attività viene quindi fatto riferimento alla suddetta scheda di lavorazione. I valori di pressione sonora sopra indicati risultano essere assolutamente cautelativi in relazione alle attrezzature che la committenza utilizzerà. I macchinari

e/o impianti individuati saranno utilizzati in modo discontinuo ed esclusivamente in periodo diurno.

Negli scenari sopra descritti è stato ipotizzato un periodo lavorativo pari a 8 ore (metà del periodo di riferimento diurno), per cui la potenza sonora delle sorgenti valutate è stata corretta in base alla reale attività nell'orario di 8 ore; i valori utilizzati per la costruzione del modello sono riportati nella tabella seguente.

Scenario	Attività	Potenza sonora effettiva	Ore di attività	Potenza sonora nel tempo di riferimento
1	INSTALLAZIONE CANTIERE	105,1 dB(A)	8*	102,1 dB(A)
2	SCAVO DI FONDAZIONE	96,7 dB(A)	8*	93,7 dB(A)
3	REALIZZAZIONE PISTE	111,8 dB(A)	8*	108,8 dB(A)
4	REALIZZAZIONE EDILE	104,7 dB(A)	8*	101,7 dB(A)

* (50% del tempo di riferimento diurno)

La modellizzazione acustica previsionale della fase di cantiere ha riguardato i 4 scenari sopra descritti, considerati i più significativi dal punto di vista delle emissioni sonore.

La procedura utilizzata per la modellazione delle emissioni sonore prodotte in fase di cantiere, ricalca il procedimento utilizzato per la modellazione della fase di esercizio e descritto al Capitolo 4.

Ovviamente nel caso della fase di cantiere cambia la tipologia di sorgente sonora, ma viene applicato lo stesso standard di riferimento ossia la norma ISO 9613; la modellizzazione dei fenomeni acustici è stata eseguita mediante il software Wolfel IMMI, che permette di calcolare e rappresentare, sia in forma grafica che tabellare, le modalità con cui il

rumore di determinate sorgenti si propaga all'interno di un'area, implementando, tra gli altri, i modelli descritti in precedenza.

I modelli matematici, con le ipotesi succitate hanno fornito, in termini di mappatura acustica, la situazione previsionale (nei pressi dei ricettori più esposti) di seguito riportata.

Alle **Figure da 3 a 6** si riportano i risultati della simulazione, ovvero una mappa del rumore orizzontale per ciascuno degli scenari considerati, con passo 5 metri e localizzata a 3 metri di altezza dal piano campagna locale. La scala cromatica utilizzata è conforme alla ISO 1996-2:1987 e prevede che le gradazioni di colore passino dal verde chiaro, per valori più bassi di 35 dBA, al blu scuro, per valori superiori a 80 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di immissione previsionale calcolati in facciata ai ricettori per ciascun scenario considerato.

INSTALLAZIONE CANTIERE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	INSTALLAZIONE CANTIERE	37,5	37,5
		Somma	37,5 dB(A)
RICETTORE 2	INSTALLAZIONE CANTIERE	46,5	46,5
		Somma	46,5 dB(A)
RICETTORE 3	INSTALLAZIONE CANTIERE	34,0	34,0
		Somma	34,0 dB(A)

SCAVO DI FONDAZIONE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	SCAVO DI FONDAZIONE	29,0	29,0
		Somma	29,0 dB(A)
RICETTORE 2	SCAVO DI FONDAZIONE	38,0	38,0
		Somma	38,0 dB(A)
RICETTORE 3	SCAVO DI FONDAZIONE	26,0	26,0
		Somma	26,0 dB(A)

REALIZZAZIONE PISTE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	REALIZZAZIONE PISTE	44,5	44,5
		Somma	44,5 dB(A)
RICETTORE 2	REALIZZAZIONE PISTE	53,0	53,0
		Somma	53,0 dB(A)
RICETTORE 3	REALIZZAZIONE PISTE	41,0	41,0
		Somma	41,0 dB(A)

REALIZZAZIONE EDILE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	REALIZZAZIONE EDILE	37,0	37,0
		Somma	37,0 dB(A)
RICETTORE 2	REALIZZAZIONE EDILE	46,0	46,0
		Somma	46,0 dB(A)
RICETTORE 3	REALIZZAZIONE EDILE	34,0	34,0
		Somma	34,0 dB(A)

5. PROVVEDIMENTI TECNICI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE

Al fine di contenere al minimo le emissioni sonore dei macchinari che saranno utilizzati in fase di cantiere, i provvedimenti tecnici previsti sono:

- impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature;
- utilizzo di mezzi omologati a bassa emissione sonora (livello sonoro in cabina $L_{eq} < 77$ dB(A) e potenza sonora $L_w < 102$ dB(A);
- limitazione dell'accensione e dell'utilizzo dei mezzi per i soli periodi di effettiva attività;
- verifica del corretto funzionamento dei mezzi per evitare fenomeni rumorosi dovuti a parti deteriorate e installazione, se non già in dotazione dei mezzi, di silenziatori sugli scarichi.

6. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

L'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo è regolamentato da un insieme di disposti normativi incentrato sulla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"; i decreti applicativi di interesse per il caso in esame sono:

- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I limiti applicabili alle emissioni sonore delle sorgenti fisse, categoria alla quale appartiene l'impianto di cui si propone la realizzazione, risultano essere i limiti di emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore":

- i valori limite di emissione fanno riferimento alle emissioni medie nel periodo di attività e sono da verificarsi in facciata ai ricettori esposti e, in generale, in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità (la definizione del limite applicabile ad ogni fattispecie dipende dalla Classe Acustica ad essa attribuita dal vigente Piano di Classificazione Acustica);
- i valori limite assoluti di immissione fanno riferimento ai livelli sonori ambientali complessivi rilevati con riferimento alla fascia oraria 6:00-22:00 (periodo diurno) e 22:00-6:00 (periodo notturno) e sono da considerarsi applicabili all'intero territorio, ovvero direttamente al confine tra diverse proprietà o al confine di ciascuna area con classe acustica omogenea (anche in questo caso il limite applicabile dipende dalla Classe Acustica di appartenenza);

- i limiti differenziali di immissione fanno riferimento alla differenza algebrica tra il livello ambientale L_A valutato in presenza della specifica sorgente in esame ed il livello residuo di riferimento L_R , ovvero del livello ambientale valutato in assenza della medesima (questo limiti sono applicabili indipendentemente dalla Classe Acustica di appartenenza, salvo esenzione in caso di appartenenza alla classe VI).

Per quanto riguarda l'applicazione del limite differenziale di immissione, poiché la propagazione del disturbo dalla sorgente ai ricettori avverrà per via aerea, il limite di interesse è quello applicabile nella condizione di misura a finestre aperte.

I limiti differenziali di immissione sono fissati in 5 dBA per il periodo diurno, da verificarsi all'interno degli ambienti abitativi. La norma richiede il rispetto sia a finestre chiuse che a finestre aperte, tuttavia nel caso in esame, caratterizzato da una sorgente sonora posta a distanza dai fabbricati dei ricettori e propagazione del disturbo dalla sorgente ai ricettori per via aerea, l'unica modalità di verifica di interesse è quella nella condizione a finestre aperte.

La verifica del rispetto dei limiti differenziali di immissione di cui all'art. 4 D.P.C.M. 14/11/97 richiede la definizione dei livelli residui L_R di riferimento, ovvero i livelli ambientali misurati in assenza della specifica sorgente antropica valutata. La definizione dei livelli per il caso in esame è avvenuta tramite i rilievi fonometrici descritti nei capitoli precedenti. La verifica del limite è condotta su intervalli brevi, pertanto essa in sede previsionale deve avvenire nell'ipotesi di una condizione di massima criticità.

Ai fini della definizione delle condizioni di massima criticità, il D.P.C.M. 14/11/97 fissa delle soglie di applicabilità per i limiti di immissione differenziale: laddove i livelli ambientali post operam, ovvero comprensivi delle sorgenti sonore di cui si prevede l'inserimento, risultino inferiori a tali soglie, i limiti differenziali di immissione sono da considerarsi non applicabili. La soglia di applicabilità per la condizione di misura a finestre aperte è pari a 50 dBA per il periodo diurno.

6.1 Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione

Ai ricettori individuati può essere associato il seguente rumore residuo valutato strumentalmente:

RICETTORE	MISURA	LIVELLO
1	2	47,6 dB(A)
2	2	47,6 dB(A)
3	2	47,6 dB(A)

ed il seguente livello di immissione prodotto dall'attività oggetto di analisi calcolato tramite modello matematico:

INSTALLAZIONE CANTIERE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	INSTALLAZIONE CANTIERE	37,5	37,5
		Somma	37,5 dB(A)
RICETTORE 2	INSTALLAZIONE CANTIERE	46,5	46,5
		Somma	46,5 dB(A)
RICETTORE 3	INSTALLAZIONE CANTIERE	34,0	34,0
		Somma	34,0 dB(A)

SCAVO DI FONDAZIONE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	SCAVO DI FONDAZIONE	29,0	29,0
		Somma	29,0 dB(A)
RICETTORE 2	SCAVO DI FONDAZIONE	38,0	38,0
		Somma	38,0 dB(A)
RICETTORE 3	SCAVO DI FONDAZIONE	26,0	26,0
		Somma	26,0 dB(A)

REALIZZAZIONE PISTE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	REALIZZAZIONE PISTE	44,5	44,5
		Somma	44,5 dB(A)
RICETTORE 2	REALIZZAZIONE PISTE	53,0	53,0
		Somma	53,0 dB(A)
RICETTORE 3	REALIZZAZIONE PISTE	41,0	41,0
		Somma	41,0 dB(A)

REALIZZAZIONE EDILE			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	REALIZZAZIONE EDILE	37,0	37,0
		Somma	37,0 dB(A)
RICETTORE 2	REALIZZAZIONE EDILE	46,0	46,0
		Somma	46,0 dB(A)
RICETTORE 3	REALIZZAZIONE EDILE	34,0	34,0
		Somma	34,0 dB(A)

FASE DI ESERCIZIO			
Ricettore	Scenario	Lr,i,A/dB	Lr,A /dB
RICETTORE 1	ESERCIZIO	38,0	38,0
		Somma	38,0 dB(A)
RICETTORE 2	ESERCIZIO	45,0	45,0
		Somma	45,0 dB(A)
RICETTORE 3	ESERCIZIO	32,0	32,0
		Somma	32,0 dB(A)

Al fine di valutare il rispetto dei limiti di immissione ai ricettori, ai valori sopra calcolati deve essere aggiunto il rumore attualmente presente in zona. La tabella che segue è riepilogativa dei valori da utilizzare per la somma di due livelli sonori; si osserva che quando la differenza tra i due livelli sonori è superiore a 10 dB(A) il contributo del livello inferiore è trascurabile.

Differenza tra i livelli in dB(A)	Numero di dB(A) da aggiungere al livello più alto
0	3,5
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5
10	0,4
12	0,3
14	0,2
16	0,1

In funzione di quanto sopra riportato si possono stimare i livelli previsionali di immissione ai ricettori.

BUTTIGLIERA ALTA				
RICETTORE	SCENARIO	LAeq complessivo	Limite di classe	Rispetto del limite
Ricettore 1	INSTALLAZIONE CANTIERE	48,0 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 2	INSTALLAZIONE CANTIERE	50,1 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 3	INSTALLAZIONE CANTIERE	47,8 dB(A)	65 dB(A)	SI

BUTTIGLIERA ALTA				
RICETTORE	SCENARIO	LAeq complessivo	Limite di classe	Rispetto del limite
Ricettore 1	SCAVO DI FONDAZIONE	47,6 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 2	SCAVO DI FONDAZIONE	48,1 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 3	SCAVO DI FONDAZIONE	47,6 dB(A)	65 dB(A)	SI

BUTTIGLIERA ALTA				
RICETTORE	SCENARIO	LAeq complessivo	Limite di classe	Rispetto del limite
Ricettore 1	REALIZZAZIONE PISTE	49,4 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 2	REALIZZAZIONE PISTE	54,2 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 3	REALIZZAZIONE PISTE	48,8 dB(A)	65 dB(A)	SI

BUTTIGLIERA ALTA				
RICETTORE	SCENARIO	LAeq complessivo	Limite di classe	Rispetto del limite
Ricettore 1	REALIZZAZIONE EDILE	48,0 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 2	REALIZZAZIONE EDILE	50,1 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 3	REALIZZAZIONE EDILE	47,9 dB(A)	65 dB(A)	SI

BUTTIGLIERA ALTA				
RICETTORE	SCENARIO	LAeq complessivo	Limite di classe	Rispetto del limite
Ricettore 1	ESERCIZIO	48,0 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 2	ESERCIZIO	49,7 dB(A)	70 dB(A)	SI
Ricettore 3	ESERCIZIO	47,6 dB(A)	65 dB(A)	SI

6.2 Verifica del rispetto dei limiti differenziali di immissione

Presso i ricettori oggetto di analisi i livelli ambientali complessivi risultano generalmente inferiori alle soglie di applicabilità del limite di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 pari a 50 dB(A).

Gli unici valori che eccedono il limite di applicabilità sono quelli si seguito riportati

BUTTIGLIERA ALTA		
RICETTORE	SCENARIO	LAeq complessivo
Ricettore 2	INSTALLAZIONE CANTIERE	50,1 dB(A)
	REALIZZAZIONE PISTE	54,2 dB(A)
	REALIZZAZIONE EDILE	50,1 dB(A)

In merito si evidenzia che il Ricettore 2 del sito di Buttigliera alta è inserito in classe acustica VI per cui, ai sensi dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997, non risulta applicabile al ricettore il criterio differenziale di immissione.

7. PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA DA ESEGUIRSI

In relazione agli esiti della verifica previsionale, che non hanno evidenziato particolari criticità acustiche, si prevede di eseguire una campagna di rilievo fonometrico in fase di erogazione dei corsi nel sito di ricollocazione del Centro di Guida Sicura.

La campagna di rilievo sarà volta a confermare la validità delle previsioni descritte e verificare l'effettivo rispetto di tutti i limiti di legge. La campagna verrà eseguita con le medesime modalità e nella medesima postazione impiegata per i rilievi effettuati.

I risultati dei rilievi verranno comunicati agli Enti competenti.

Inoltre, in caso di variazione sostanziale delle fasi lavorative, o utilizzo di macchinari diversi da quelli analizzati, saranno effettuate delle nuove valutazioni per verificare le eventuali criticità acustiche che tali modifiche possano apportare al territorio circostante.

8. PROVVEDIMENTO REGIONALE DI ABILITAZIONE DEL TECNICO

L'ing. Matteo Mazza è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7 con D.D della Regione Piemonte n° 300 del 30/04/2010.

9. CONCLUSIONI

Considerando i limiti applicabili, in base alla classificazione acustica, i risultati ottenuti evidenziano il rispetto di essi sulle facciate dei ricettori oggetto di analisi. I livelli complessivi di rumore calcolati ai ricettori sono risultati inoltre generalmente inferiori al valore soglia di applicabilità del criterio differenziale (50 dB(A)).

Dall'analisi delle misure e del modello previsionale elaborato si evince quindi la piena compatibilità dal punto di vista acustico dell'attività in progetto rispetto ai limiti normativi vigenti. In funzione dei valori previsionali si può inoltre affermare che l'effetto ai ricettori del rumore derivante dall'attività oggetto di analisi sia da ritenersi trascurabile.

Il tecnico redattore

Ing. Matteo Mazza



FIGURE



LEGENDA

- Perimetro Centro di Guida Sicura in progetto
- Ricettori oggetto di valutazione
- Posizione di misura A



RICETTORE 1

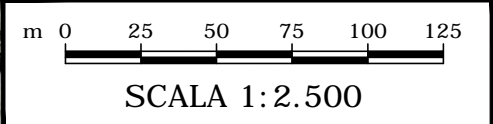
151

71

RICETTORE 2

288

RICETTORE 3



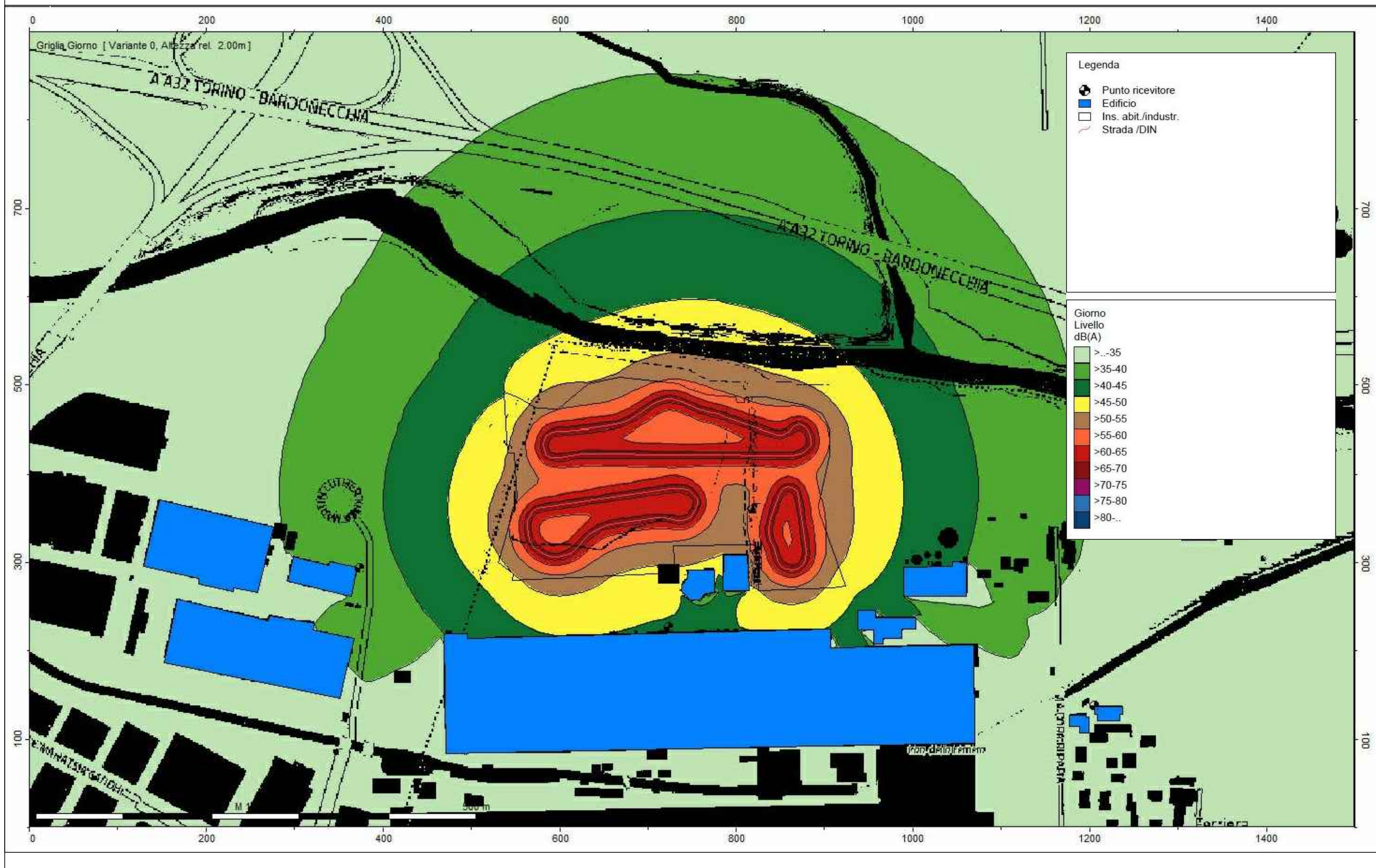
MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO BUTTIGLIERA ALTA - FASE DI ESERCIZIO

Centro Guida Sicura "MotorOasi"

Susa (TO)

R19-05-03

FIG. 2



MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO BUTTIGLIERA ALTA - SCAVI DI FONDAZIONE

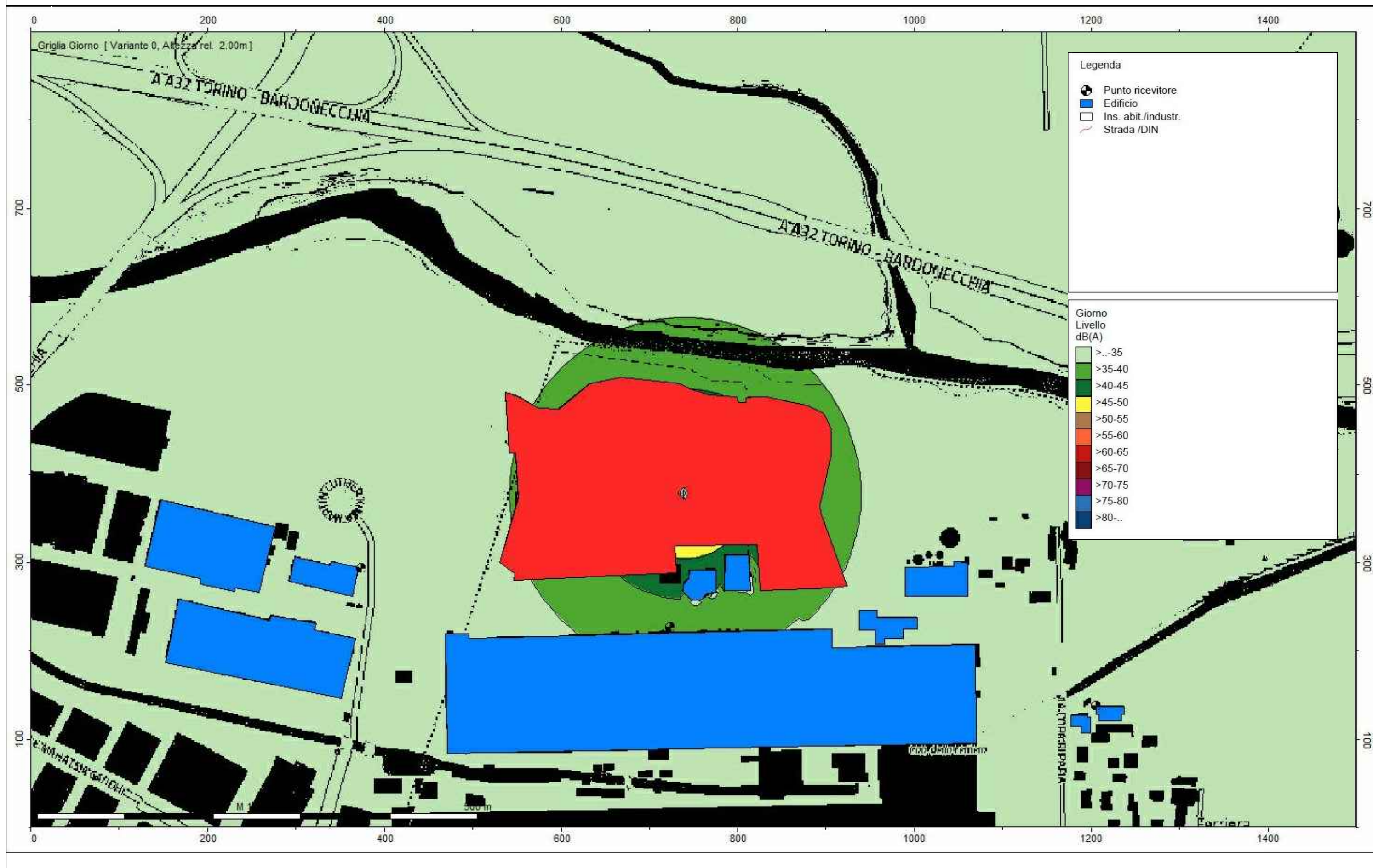


Centro Guida Sicura "MotorOasi"

Susa (TO)

R19-05-03

FIG. 4



MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO BUTTIGLIERA ALTA - REALIZZAZIONE PISTE

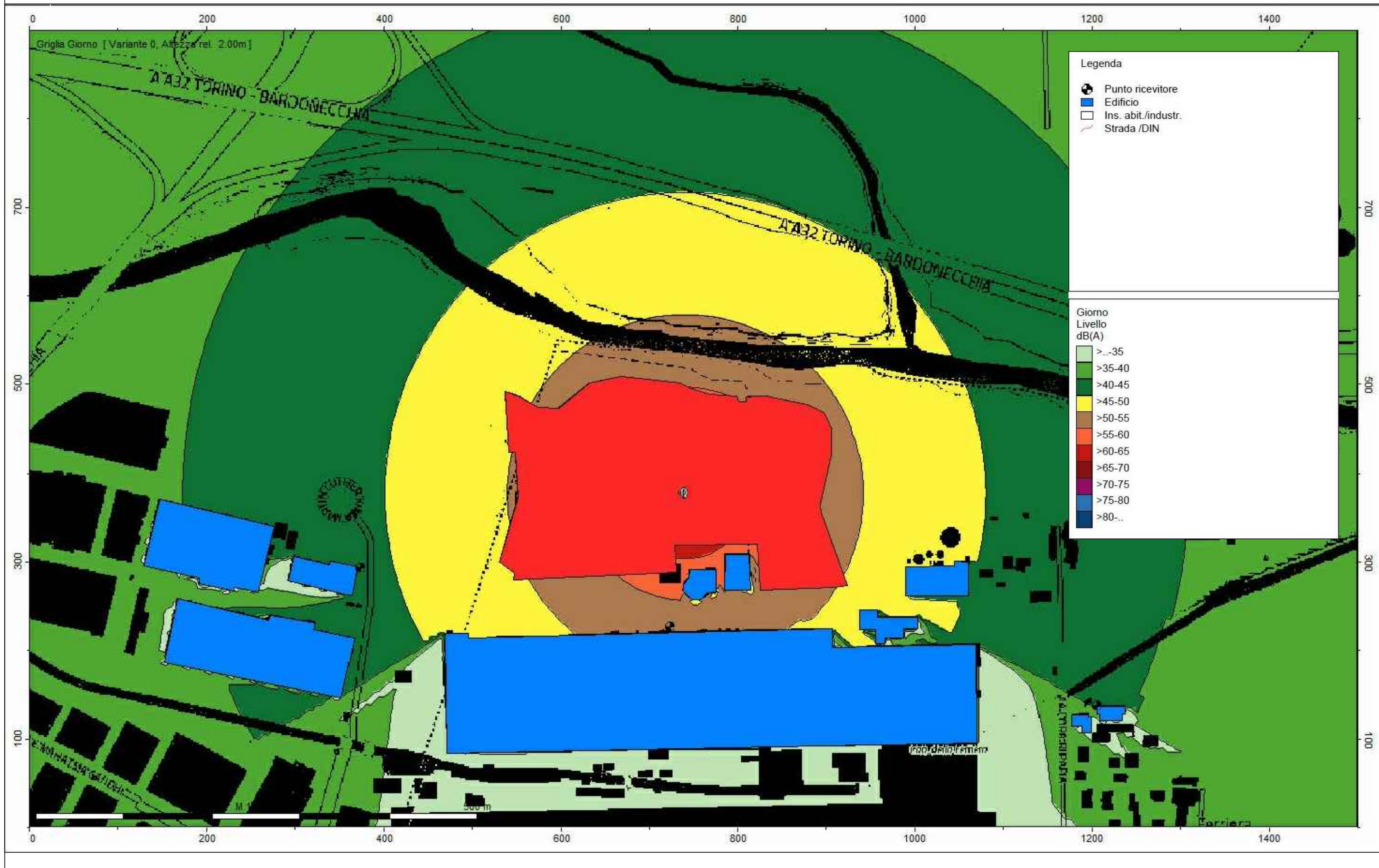


Centro Guida Sicura "MotorOasi"

Susa (TO)

R19-05-03

FIG. 5



MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO BUTTIGLIERA ALTA - REALIZZAZIONE EDILE

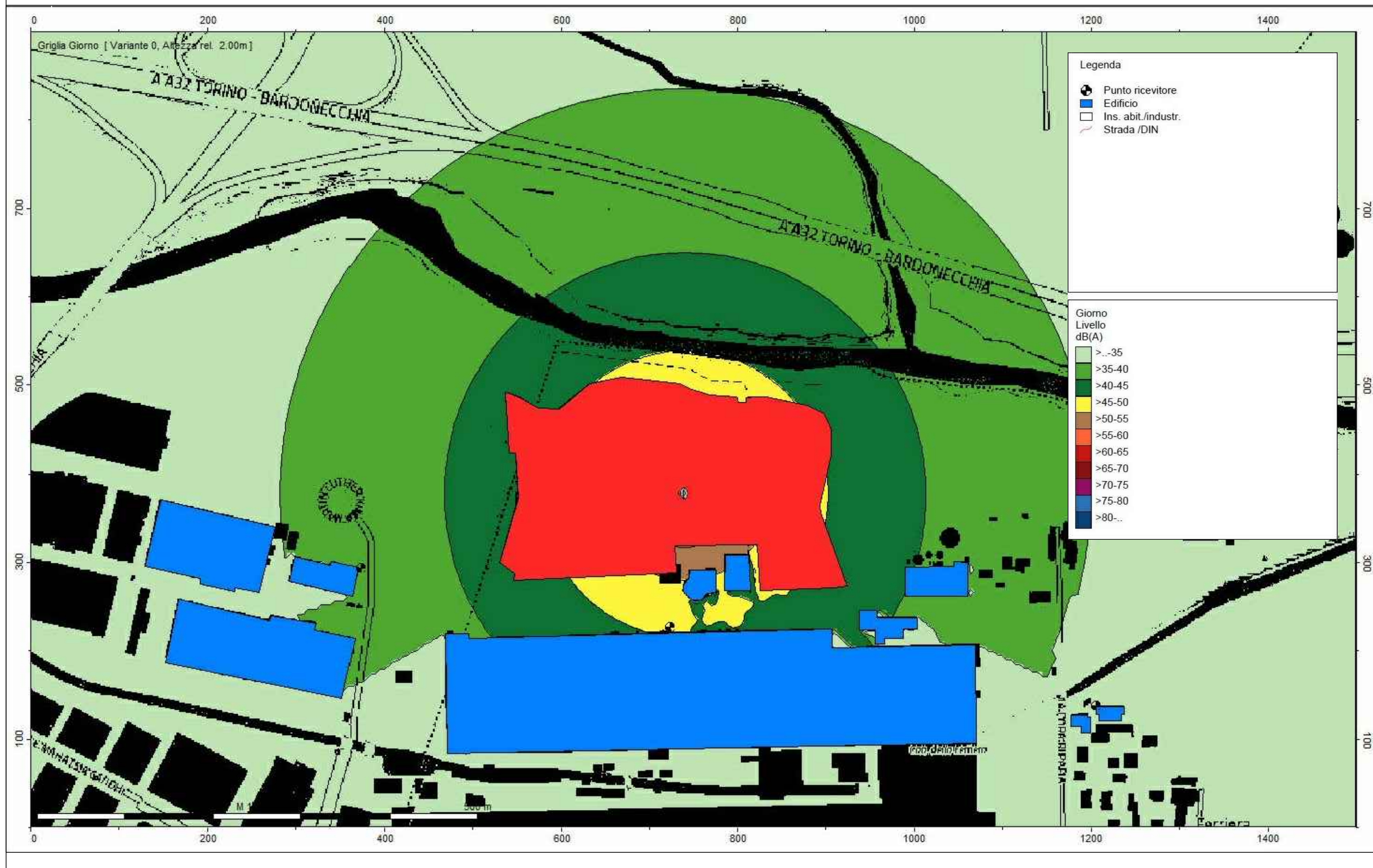


Centro Guida Sicura "MotorOasi"

Susa (TO)

R19-05-03

FIG. 6



ALLEGATI

ALLEGATO 1
Certificati di taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002645
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017-07-25
- cliente <i>customer</i>	Geass S.r.l. – Via L. Ambrosini, 8/2 - 10151 Torino (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Fabio Rosito – Via Saverio Mercadante, 74 - 10154 Torino (TO)
- richiesta <i>application</i>	ODA-0413/2017
- in data <i>date</i>	2017-07-20
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD9101A
- matricola <i>serial number</i>	13024059
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017/7/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	36244

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002645
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 01 rev. 3
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
	[dB]	[Hz]	
Livello Level	94 + 124	31.5	0.14 [dB]
		63	0.12 [dB]
		125 + 2000	0.11 [dB]
		4000	0.14 [dB]
		8000	0.18 [dB]
		12500 + 16000	0.25 [dB]
Frequenza Frequency	94 + 124	-	0.01 [%]
Distorsione Distortion	94 + 124	31.5 + 500	0.5 [%]
		1000 + 16000	0.37 [%]

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 16-0750-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 16-0750-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. – A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore – Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio – Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono ½" – ½" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD9101A	13024059

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino Bicciato

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti




CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002645
Certificate of Calibration**Parametri ambientali****Environmental parameters**

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = 23 °C ± 2 °C, Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
[°C]	[hPa]	[%R.H.]
22.4	1003.0	58.6

Formule**Formulas**

Di seguito si riportano le formule di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore.

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \epsilon_T - \epsilon_P - \epsilon_H - \epsilon_{Vp} + 93.9794$$

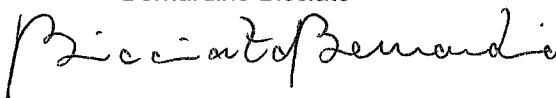
Dove :

Where :

SPL _{Ref}	[dB]	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V _C	[V]	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
S _{0C}	[dB]	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ε _T	[dB]	Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction
ε _P	[dB]	Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction
ε _H	[dB]	Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction
ε _{Vp}	[dB]	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB]. Correction for the microphone polarization voltage

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino BiciatoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002645
Certificate of Calibration**Verifica della frequenza del segnale generato****Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator**

ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

ΔF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency	ΔF	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[Hz]	[Hz]	[%]
1000.00	-1.27	± 1

Verifica della distorsione totale del segnale generato**Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator**

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

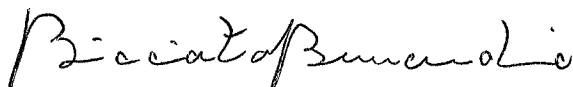
SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incetezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
[dB]	[%]	[%]	[%]
94.00	0.2	0.37	3
114.00	0.2		

Verifica del livello di pressione sonora generato**Test of the sound level generated by the sound calibrator**

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{VP} + 93.9794$									
S_{0C} [dB]	V_C [mV]	ε_{VP} [dB]	ε_T [dB]	ε_P [dB]	ε_H [dB]	SPL_{Ref} [dB]	Δ [dB]	Incetezza Uncertainty [dB]	Toll. classe 1 Class 1 tol. [dB]
-38.29	12.252	0.00	-0.00	-0.01	-0.01	94.01	0.01	0.11	± 0.4
-38.29	122.827	0.00	-0.00	-0.01	-0.01	114.04	0.04		

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino BiciatoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002644
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017-07-25
- cliente <i>customer</i>	Geass S.r.l. – Via L. Ambrosini, 8/2 - 10151 Torino (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Fabio Rosito – Via Saverio Mercadante, 74 - 10154 Torino (TO)
- richiesta <i>application</i>	ODA-0413/2017
- in data <i>date</i>	2017-07-20
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri acustici
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2110L
- matricola <i>serial number</i>	13080733246
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017/7/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	36246

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

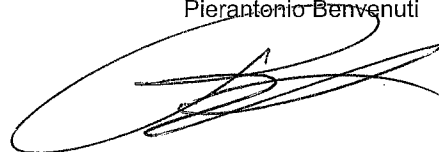
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002644
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 06 rev. 2
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 61260:1995 "Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters".
The reference standard is IEC 61260:1995 "Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters".

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Ordine del banco di filtri Order of filter set	Frequenze centrali Central frequencies	Incertezza Uncertainty
		[dB]
Ottava - Octave	31.5 Hz + 16 kHz	0.1 ÷ 0.80
Terzo d'ottava - Third octave	20 Hz + 20 kHz	0.1 ÷ 0.80

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Multimetro	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Ordine Order	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	1	13080733246

Parametri ambientali - Environmental parameters

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = 23 °C ± 2 °C, Pressione atmosferica = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Umidità relativa = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

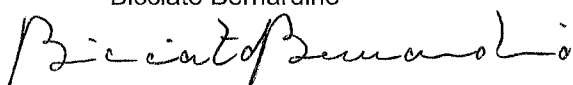
Reference environmental parameters are:

Temperature = 23 °C ± 2 °C, Static pressure = 1013.25 hPa ± 35 hPa, Relative humidity = 50 %R.H. ± 10 %R.H.

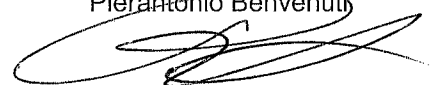
The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static Pressure [hPa]	Umidità relativa Relative Humidity [%R.H.]
22.5	1002	57.5

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002644
Certificate of Calibration

RISULTATI DELLE PROVE
TEST RESULTS

La risposta del banco di filtri è stata rilevata utilizzando il rivelatore di valore efficace del fonometro. Il segnale di ingresso è stato collegato al fonometro sostituendo il microfono con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente, secondo le istruzioni del costruttore.

The filter response was measured using the sound level meter root mean square meter. The test input signal was connected replacing the microphone with an equivalent impedance adaptor, according to manufacturer instructions.

Messa in punto - Calibration

Le prove sono state eseguite dopo avere messo in punto il fonometro al livello di pressione sonora di riferimento :

Tests were performed after calibrating the filter set at the reference level:

94 dB

nel campo di misura principale:

in the reference level range:

27 dB ± 127 dB.

Attenuazione relativa – Relative attenuation

L'attenuazione relativa dei filtri è stata verificata applicando un segnale in ingresso di ampiezza pari al fondo scala del campo principale diminuito di 1dB, e misurando le risposte dei filtri variando la frequenza del segnale di ingresso secondo le specifiche della norma di riferimento.

Filter relative attenuation was verified applying an input signal level 1dB lower than the upper limit of the reference level range and measuring filter responses changing the input signal frequency according to the reference standard specifications.

Freq. [Hz]	31.5Hz [dB]	Freq. [Hz]	63Hz [dB]
2.0	78.4	3.9	88.1
3.9	68.3	7.8	78.3
11.1	56.0	22.1	68.0
15.6	20.7	31.3	23.6
22.1	3.0	44.2	3.0
24.1	0.8	48.2	0.9
26.3	0.1	52.6	0.2
28.7	0.0	57.3	0.0
31.3	0.0	62.5	0.0
34.1	0.0	68.2	0.0
37.2	0.1	74.3	0.2
40.5	0.7	81.1	0.9
44.2	3.0	88.4	3.1
62.5	24.1	125.0	22.8
88.4	89.0	176.8	98.0
250.0	101.7	500.0	107.4
500.0	106.8	1000.0	106.5

Freq. [Hz]	125Hz [dB]	Freq. [Hz]	250Hz [dB]	Freq. [Hz]	500Hz [dB]
7.8	94.9	15.6	94.0	31.3	93.9
15.6	89.0	31.3	86.4	62.5	85.5
44.2	77.3	88.4	67.5	176.8	71.3
62.5	22.4	125.0	52.6	250.0	23.8
88.4	3.0	176.8	3.2	353.5	2.9
96.4	0.8	192.8	0.3	385.5	0.7
105.1	0.1	210.2	-0.1	420.5	0.0
114.6	0.0	229.3	-0.1	458.5	-0.1
125.0	-0.1	250.0	-0.1	500.0	0.0
136.3	0.1	272.6	0.0	545.3	-0.1
148.6	0.2	297.3	0.0	594.6	0.0
162.1	0.8	324.2	0.6	648.4	0.7
176.8	3.0	353.5	2.8	707.1	3.0
250.0	24.9	500.0	24.1	1000.0	22.5
353.5	76.7	707.1	89.4	1414.2	97.8
1000.0	88.9	2000.0	101.0	4000.0	102.2
2000.0	90.6	4000.0	104.0	8000.0	102.2

Freq. [Hz]	1kHz [dB]	Freq. [Hz]	2kHz [dB]	Freq. [Hz]	4kHz [dB]
62.5	90.4	125.0	91.6	250.0	92.9
125.0	85.7	250.0	86.1	500.0	89.3
353.6	82.2	707.2	67.6	1414.4	71.6
500.0	22.6	1000.0	52.6	2000.0	23.7
707.1	3.1	1414.2	3.4	2828.4	2.9
771.0	0.9	1542.0	0.3	3084.0	0.7
840.9	0.2	1681.8	-0.1	3363.6	-0.1
917.0	0.2	1834.0	-0.1	3668.0	-0.2
1000.0	0.0	2000.0	-0.1	4000.0	-0.1
1090.5	0.1	2181.0	0.0	4362.0	-0.1
1189.2	0.3	2378.4	0.0	4756.8	0.0
1296.8	0.9	2593.6	0.6	5187.2	0.6
1414.2	3.0	2828.4	2.8	5656.8	2.9
2000.0	24.9	4000.0	24.1	8000.0	22.5
2828.4	100.2	5656.8	88.9	11313.6	93.3
8000.0	100.3	16000.0	96.6	32000.0	94.2
16000.0	99.9	32000.0	97.4	64000.0	94.3

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002644
Certificate of Calibration

Freq. [Hz]	8kHz [dB]	Freq. [Hz]	16kHz [dB]
500.0	90.1	1000.0	85.8
1000.0	86.1	2000.0	80.8
2828.8	79.7	5657.6	75.7
4000.0	22.6	8000.0	24.7
5656.8	3.0	11313.6	3.0
6168.0	0.8	12336.0	0.7
6727.2	0.2	13454.4	0.2
7336.0	0.1	14672.0	0.0
8000.0	-0.1	16000.0	-0.1
8724.0	0.1	17448.0	0.0
9513.6	0.2	19027.2	0.1
10374.4	0.9	20748.8	0.5
11313.6	3.0	22627.2	3.0
16000.0	25.0	32000.0	87.9
22627.2	91.2	45254.4	88.1
64000.0	90.7	128000.0	87.5
128000.0	91.2	200000.0	81.4

Somma dei segnali d'uscita

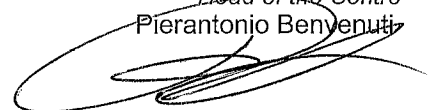
Summation of output signals

La verifica che la somma dei segnali di uscita dei filtri del banco è pari al segnale di ingresso è stata eseguita utilizzando le misure effettuate nella prova di "Attenuazione relativa". Le frequenze di prova sono le due frequenze di taglio e la frequenza centrale per tutti i filtri esclusi quelli con la minore e la maggiore frequenza centrale del banco.

The test that the summation of output signals is equal to the input signal was performed using the "Relative attenuation" test measurements. The test frequencies are the two bandedge frequencies and the central frequency for all filters but the lower and higher central frequency filters of the set.

Filter [Hz]	Freq. [Hz]	$\Delta\Sigma$ [dB]
	15.6	0.0
31.5	28.7	0.0
	40.5	0.0
	31.3	0.0
63	57.3	0.0
	81.1	-0.0
	62.5	-0.0
125	114.6	0.1
	162.1	-0.1
	125.0	-0.1
250	229.3	0.1
	324.2	0.2
	250.0	0.2
500	458.5	0.0
	648.4	-0.0
	500.0	-0.0
1k	917.0	0.0
	1296.8	-0.2
	1000.0	-0.2
2k	1834.0	0.1
	2593.6	0.2
	2000.0	0.2
4k	3668.0	0.1
	5187.2	0.1
	4000.0	0.1
8k	7336.0	0.1
	10374.4	0.0

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti


CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002644
Certificate of Calibration

Campo di funzionamento lineare

Linear operating range

La linearità dei filtri, è stata verificata in tutti i campi di misura misurando il Leq. La frequenza del segnale di prova applicato è pari alla frequenza centrale nominale del filtro in esame.

Linear operating range was verified for each available level range, measuring Leq. The applied test signal frequency was equal to the nominal central frequency of the filter under test.

Le misure nel campo principale sono state eseguite per i due filtri con frequenze centrali agli estremi del banco a passi di 5 dB sino a 5 dB dagli estremi della scala ed a passi di 1 dB vicino ad essi.

Measurements in the reference level range were performed, for the two filters with central frequencies at the limits of the filter set, at 5 dB steps up to 5 dB from range limits and at 1 dB steps near them.

Per ogni campo di misura sono state eseguite 2 misure, con livelli di ingresso a 2 dB dalle estremità della scala mantenendo un livello superiore al rumore autogenerato di almeno 16 dB.

For each measurement range two measurements were performed at 2 dB from the range limits, keeping a level at least 16 dB higher than the self-generated noise.

Campo di misura Level range	Livello Level	Δ Leq 31.5 Hz	Δ Leq 16k Hz
[dB]			
37÷ 137	135	0.0	0.1
	55	0.0	0.0
27÷ 127	125	0.0	0.0
	45	-0.1	0.0

Funzionamento in tempo reale – Real-time operation

Il funzionamento in tempo reale è stato verificato per tutti i filtri, nel campo principale, utilizzando un segnale di ingresso vobulato in frequenza.

Real-time operation of all filters was verified, in the reference level range, using a swept-frequency input signal.

Intervallo di frequenza: 6 Hz ÷ 50000 Hz

Frequency range:

Tempo di vobulazione: 55.0 s

Sweep time:

Tempo di integrazione del Leq: 60.0 s.

Leq averaging time:

Livello Level	Δ Leq 31.5 Hz	Δ Leq 16k Hz
[dB]		
127	0.0	0.0
126	0.0	0.0
125	0.0	0.0
124	0.0	0.0
123	0.0	0.0
122	0.0	-0.0
117	0.0	0.0
112	0.0	0.0
107	0.0	0.0
102	0.0	0.0
97	0.0	0.0
92	0.0	0.0
87	0.0	0.0
82	0.0	0.0
77	0.0	0.0
72	0.0	0.0
67	0.0	0.0
62	0.1	0.0
57	0.0	0.0
52	0.0	0.0
47	0.0	0.0
42	-0.1	-0.0
37	0.0	0.0
32	0.0	-0.1
31	0.0	-0.1
30	0.0	-0.1
29	-0.1	-0.1
28	-0.1	-0.1
27	-0.1	-0.1

Filtro Filter	Δ LEQ
[Hz]	[dB]
31.5	0.1
63	-0.0
125	-0.0
250	-0.0
500	0.1
1k	-0.1
2k	-0.0
4k	0.1
8k	-0.1
16k	-0.2

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002644
*Certificate of Calibration***Filtri anti-ribaltamento – Anti-alias filters**

L'efficacia dei filtri anti-ribaltamento è stata verificata nel campo misure principale misurando la risposta di ciascun filtro ad un segnale in ingresso di frequenza pari alla frequenza di campionamento meno la frequenza centrale nominale e di livello pari al fondo scala.

The performance of anti-alias filters was tested in the reference level range measuring the response of each filter to an input signal at the upper boundary of the linear range with frequency equal to the sampling frequency minus the filter nominal central frequency.

La frequenza di campionamento dei filtri è pari a:

Filter sampling frequency is equal to:

48000 kHz.

Filtro Filter [Hz]	Att. relativa Relative Att. [dB]
31.5	96.0
63	94.5
125	93.8
250	95.0
500	101.7
1k	89.5
2k	92.8
4k	93.8
8k	89.6
16k	88.7

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017-07-25
- cliente <i>customer</i>	Geass S.r.l. – Via L. Ambrosini, 8/2 - 10151 Torino (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Fabio Rosito – Via Saverio Mercadante, 74 - 10154 Torino (TO)
- richiesta <i>application</i>	ODA-0413/2017
- in data <i>date</i>	2017-07-20
<u>Si riferisce a</u> <u>Referring to</u>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm S.r.l.
- modello <i>model</i>	HD2110L
- matricola <i>serial number</i>	13080733246
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017/7/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	36245

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

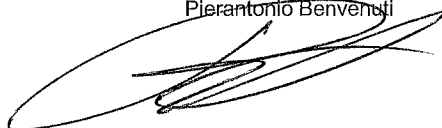
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements:

DHLE – E – 07 rev. 1

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level	Frequenza Frequency	Incertezza Uncertainty
	[dB]	[Hz]	[dB]
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 + 140	31.5 + 16000	0.21 + 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone		-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 + 140	31.5 + 16000	0.11 + 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza – Depending on frequency

** In funzione della specifica prova – Depending on actual test

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through first line standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Prima linea First-line standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 16-0750-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 16-0750-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 16-0747-01-02

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Cal. Monofrequenza	B&K	4231	2191058
Cal. multifrequenza	B&K	4226	2141950
Cal. multifrequenza	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato BernardinoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
Certificate of Calibration

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110L	13080733246
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm S.r.l.	HD2110PEL	13016550
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	PCB	377B02	138355
Schermo antivento - Windshield	Delta Ohm S.r.l.	HD SAV	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD9101	13024059

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro - Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono - Frequency response of sound level meter with microphone
- 2.3 Ponderazioni di frequenza - Frequency weightings

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

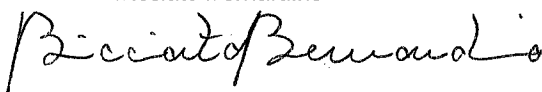
Frequenza - Frequency [Hz]	Correzioni - Corrections [dB]	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.2	0.2
2000	0.5	0.4
4000	1.3	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.5	-1.5
16000	7.7	-1.7

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti




CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
Certificate of Calibration

Parametri ambientali - Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:
Reference environmental conditions are:

Temp. = 23 °C ± 2 °C
Press. = 1013.25 hPa ± 35 hPa
Hum. = 50 %U.R. ± 10 %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature [°C]	Pressione atmosferica Static pressure [hPa]	Umidità relativa Relative humidity [%R.H.]
22.4	1000	56.5

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI
TESTS WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: **22 dB ± 127 dB**
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: **94 dB**
The reference level for calibration is::

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica
Adjustment of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL		Correzione Correction
	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
	[dB]		
93.6	-	93.5	0.4

1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro

Test with sound calibrator supplied with the sound level meter

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
[dB]			
94.0	93.5	0.4	0.15
114.0	113.5		

1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono
Frequency response of sound level meter with microphone

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ± 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di seconda linea.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz ± 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the second-line standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
[Hz]	[dB]		
31.5	-0.1	0.39	± 2.0
63	-0.1		± 1.5
125	-0.2		± 1.4
250	-0.3		
500	-0.3		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.2	± 1.6	
4000	-0.9		
8000	-2.1	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-2.5	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-1.6		+ 3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
 Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenерato
Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
[dBA]			
15.0	18.4	15.7	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI
TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore.

Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenерato
Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
[dB]		
Z	20.5	1.0
A	15.0	
C	18.1	

2.2 Indicatore di sovraccarico
Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

Lo Sperimentatore
 The operator
 Biciato Bernardino

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dBV]		[dB]		
21.5	Pos	0.1	0.17	±1.8
21.6	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza
Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz +16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz +16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq. [Hz]	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
[dB]					
31.5	-0.1	-0.1	-0.8	0.15	±2.0
63	0.0	-0.2	-0.3		±1.5
125	-0.1	-0.2	-0.2		±1.4
250	-0.2	-0.2	-0.2		
500	-0.2	-0.2	-0.2		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		±1.6
2000	-0.2	-0.2	-0.2		
4000	-0.2	-0.1	-0.2		+2.1 ; -3.1
8000	-0.2	-0.2	-0.2		
12500	-0.4	-0.3	-0.3		+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.1	-0.1	-0.3	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
 Certificate of Calibration

 2.4 Linearità del campo di misura principale
 Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza **94.0 dB**, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a **66.85 mV**.

The sound level meter level inearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point **94.0 dB**, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to **66.85 mV**.

Livello ingr. Input level	ΔL_{eq}	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
94.0	0.0	0.11	± 1.1
125.0	0.0	0.12	
124.0	0.0		
119.0	0.0		
114.0	0.0		
109.0	0.0		
104.0	0.0		
99.0	0.0		
94.0	0.0		
89.0	0.0		
84.0	0.0		
79.0	0.0		
74.0	0.0		
69.0	0.0		
64.0	0.0		
59.0	0.0		
54.0	0.0		
49.0	0.0		
44.0	0.0		
39.0	0.0		
34.0	0.0		
29.0	0.1		
28.0	0.2		
27.0	0.3		
26.0	0.3		
25.0	0.4		
24.0	0.5		

 2.5 Linearità dei campi di misura
 Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso ad 1kHz al livello di riferimento **94.0 dB**.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level **94.0 dB**.

Campo di misura Level range	ΔL_{eq}	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.1	0.12	± 1.1

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	ΔL_{eq}	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
[dB]			
32+ 137	0.1	0.12	± 1.1
22+ 127	0.1		

 2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali ad 1kHz
 Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale ad 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento **94 dB**.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level **94 dB** with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting ΔSPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z	0.15	± 0.4
[dB]				
0.0	0.0	0.0		

 Lo Sperimentatore
 The operator
 Bicciato Bernardino

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonjo Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
[dB]				
0.0	0.1	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda
Toneburst response

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
FAST MAX	200	-0.1	0.19	± 0.8
	2	-0.2		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3

N.B.:

Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
	[ms]			
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	± 1.8
	5	-0.3		± 2.3
	2	-0.3		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C
Peak C sound level

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	-0.1	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	1.0		± 1.4
500	½ Negativo	1.0		

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 17002643
Certificate of Calibration

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE E' CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato BernardinoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Bonvenuti