



CAMERA DI  
COMMERCIO  
MILANO  
MONZABRIENZA  
LODI

C.C.I.A.A. MILANO  
MONZABRIENZA  
LODI

Via Meravigli 9/b  
21123 MILANO

Responsabile Unico del Procedimento: arch. Giovanni Pellegrinelli

# SALONE DEL FUTURO

## PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

10

SCALA: -

### RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA: VALUTAZIONE DEL COMFORT ACUSTICO



Sede legale: Piazza Sallustio, 21 - 00187 Roma  
C.F./P.I. 04786421000  
Capitale Sociale € 1.318.941,00

Direzione Tecnica ed Amministrativa:  
Via Perugia, 62 - 10152 Torino

DIRETTORE TECNICO: Arch. Sandro Peritore

PROGETTISTA	Arch. Sandro Peritore
CAPO COMMESSA	Ing. Andrea Giaretto
COLLABORATORI	Arch. Simona Faggiani

CONSULENTI	OPERE EDILI: GAP STUDIO STRUTTURE: Ing. Claudio Marabelli IMPIANTI ELETTRICI: Ing. L. Tannoia IMPIANTI FLUIDOMECCANICI: Ing. L. Ghia ACUSTICA: Ing. Matteo Bosia
------------	--



REV.	PROTOCOLLO	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	21600_PD_91337	10/19	emissione	Bosia	Peritore
1	21600_PD_92642	11/19	revisione	Bosia	Peritore
2					

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBIETTIVO DELLO STUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>3</b>
<b>4. FONTI NORMATIVE DI RIFERIMENTO: ANALISI E COMMENTI .....</b>	<b>4</b>
<b>5. TEORIA DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE E VALORI DI PROGETTO.....</b>	<b>6</b>
<b>6. MISURA IN OPERA DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE E SETTAGGIO DEL MODELLO .....</b>	<b>7</b>
<b>7. PROGETTO DI CORREZIONE ACUSTICA .....</b>	<b>10</b>
<b>8. VERIFICA DEI TEMPI DI RIVERBERO.....</b>	<b>12</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>14</b>
<b>10. ALLEGATI .....</b>	<b>15</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto lo studio del comfort acustico interno ai locali oggetto di intervento, ai sensi delle leggi:

- Norma UNI 11367:2010 *“Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera”*
- D.M. 11/10/2017 *“Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi interni per l’edilizia e per i prodotti tessili”*, con particolare riferimento al punto 2.3.5.6 “Comfort acustico”
- UNI 11532 – 1:2018 *“Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 1: Requisiti generali”* in sostituzione della Norma UNI 11532:2014 *“Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne in ambienti confinati”*, ritirata in data 15/03/2018.

Il presente elaborato illustra la progettazione delle opere di correzione acustica da realizzarsi all’interno degli spazi di accoglienza, relazioni con il pubblico e ambienti adiacenti, della sede della Camera di Commercio di Milano, Monza Brianza, Lodi, siti in Milano (MI), via Meravigli n. 9.

Lo studio articolato su vari fronti ed in varie fasi di lavoro, è finalizzato a soddisfare una condizione di comfort acustico, in linea con quanto previsto dalla normativa di buona tecnica vigente.

In data 03 Ottobre 2019 lo scrivente tecnico acustico (abilitato con Determina Dirigenziale della Regione Piemonte n. 297 del 04/11/2005 ed iscritto all’elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica ambientale ex art. 21 del D. Lgs n. 42 del 17/02/2017 al numero 4449), ha effettuato un sopralluogo presso i locali oggetto di progettazione, per effettuare una misurazione fonometrica del tempo di decadimento sonoro alle varie frequenze a sala non aperta al pubblico, ai sensi della Norma UNI EN 3382.

Sulla base dei risultati è stato approntato un modello di calcolo finalizzato a proporre soluzioni migliorative a supporto della progettazione, vagliando varie soluzioni acustiche – architettoniche.

Nel periodo successivo alle misure, in relazione al progetto, sono stati effettuati una serie di colloqui con vari fornitori, al fine di reperire il maggior numero di informazioni circa i prodotti ed i sistemi di assorbimento proposti.

## **2. OBIETTIVO DELLO STUDIO**

### Scopo della progettazione acustica

Il fine è stato progettare idonee superfici assorbenti all'interno degli ambienti, atte a diminuire il tempo di riverbero a diretto beneficio dell'intelligibilità del parlato condotto a normale tono di conversazione; si precisa che i locali hanno destinazione direzionale e non sono adibiti alla diffusione e all'ascolto del linguaggio parlato di tipo collettivo con e senza amplificazione.

Si tratta di interventi localizzati, costituiti da inserimenti di materiali fonoassorbenti a soffitto o parete.

## **3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO**

### Introduzione

I locali oggetto di intervento sono realizzati all'interno del complesso immobiliare della sede Camerale denominato "*Palazzo Turati*", siti in Milano (MI), via Meravigli n. 9.

Ad oggi risultano collocati spazi di accoglienza e relazioni con il pubblico con separazioni in vetro.

Il salone presenta superfici riflettenti alle pareti, alla pavimentazione ed in parte alla copertura. Sono realizzati loggiati costituiti da colonne a sezione circolare e sistemi di copertura a volta. Sono presenti superfici fonoassorbenti a soffitto.

### Il progetto architettonico

Il progetto architettonico definitivo prevede opere edili ed impiantistiche per trasformare gli spazi in una nuova modalità di erogazione dei servizi agli utenti.

L'intento è di realizzare un ampio spazio principale da destinare a postazioni self service e di servizi, con un evidente avvicinamento dell'operatore all'utenza; a destra e a sinistra dell'area di ingresso, si prevede la realizzazione di volumi chiusi ed indipendenti denominati area waiting e area meeting.

Altri due piccoli locali meeting sono previsti all'interno di volumi non definiti.

All'interno del salone, concettualmente assimilabile ad un luogo aperto, saranno adibite aree di accoglienza clienti, attesa, spazi multimediali ed una piccola arena.

La ridistribuzione organizzativa delle aree di lavoro, prevede postazioni non definite a priori.

Tale aspetto costituisce una precisa caratteristica delle opere di assorbimento acustico progettate, che sono state dislocate, ove possibile, in modo uniforme all'interno della sala.

La trattazione analitica del progetto è stata subordinata al reale utilizzo dei vari ambienti e delle loro principali caratteristiche.

Il controsoffitto sarà realizzato con n. 2 soluzioni differenti:

- una porzione in telo traslucido
- due cornici con pannelli microforati in gesso.

Sono previsti altresì rivestimenti alle pareti.

La geometria dei locali, dedotte dal progetto definitivo è riportata in tabella n. 1.

**Tabella 1. Geometria e caratteristiche dei locali**

AMBIENTE	UTILIZZO	VOLUME
Salone	Accoglienza pubblico ed erogazione servizi	5100 mc
Area waiting	Attesa e postazioni multimediali	335 mc
Area meeting	Riunioni ed attesa	310 mc
Altre aree meeting	Riunioni ed attesa	350 mc <small>Virtuale in quanto direttamente connessa a salone</small>

#### 4. FONTI NORMATIVE DI RIFERIMENTO: ANALISI E COMMENTI

Gli indici prestazionali di riferimento e gli elementi edilizi da sottoporre alle verifiche previsionali, sono stati dedotti dalle singole fonti normative di natura tecnica.

I valori di orientamento progettuale sono indicati nelle tabelle riportate oltre; ciascuna fonte analizzata individua parametri descrittivi convergenti di non univoca applicazione.

D.M. 11/10/2017 “Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi interni per l’edilizia e per i prodotti tessili”

Il paragrafo avente implicazione acustica è il numero “2.3.5.6 Comfort acustico”.

In esso sono richiamate n. 2 norme tecniche UNI, specificandone i singoli campi di applicazione:

- Norma UNI 11367:2010 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari
- Norma UNI 11532:2014 per il tempo di riverberazione e lo STI.

Norma UNI 11367:2010 “Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera”

Il caso in esame trova riscontro per quanto riportato nell’appendice C, in figura C.1, “Valori ottimali del tempo di riverberazione medio 500 Hz e 1000 Hz in ambienti adibiti al parlato e ad attività sportiva”.

Nel grafico riportato in figura n. 1 due rette crescenti di diversa pendenza a seconda della destinazione, suddividono il piano in n. 2 parti.

Ambienti sportivi e locali destinati al parlato presentano diversi tempi di riverbero ottimale in funzione del loro volume.

Il grafico ha un’esplicitazione analitica riportata al punto C.3, con le formule C.1 e C.2.

$$T_{ott} = 0,32 \log(V) + 0,03[s] \quad (\text{ambiente non occupato adibito al parlato})$$

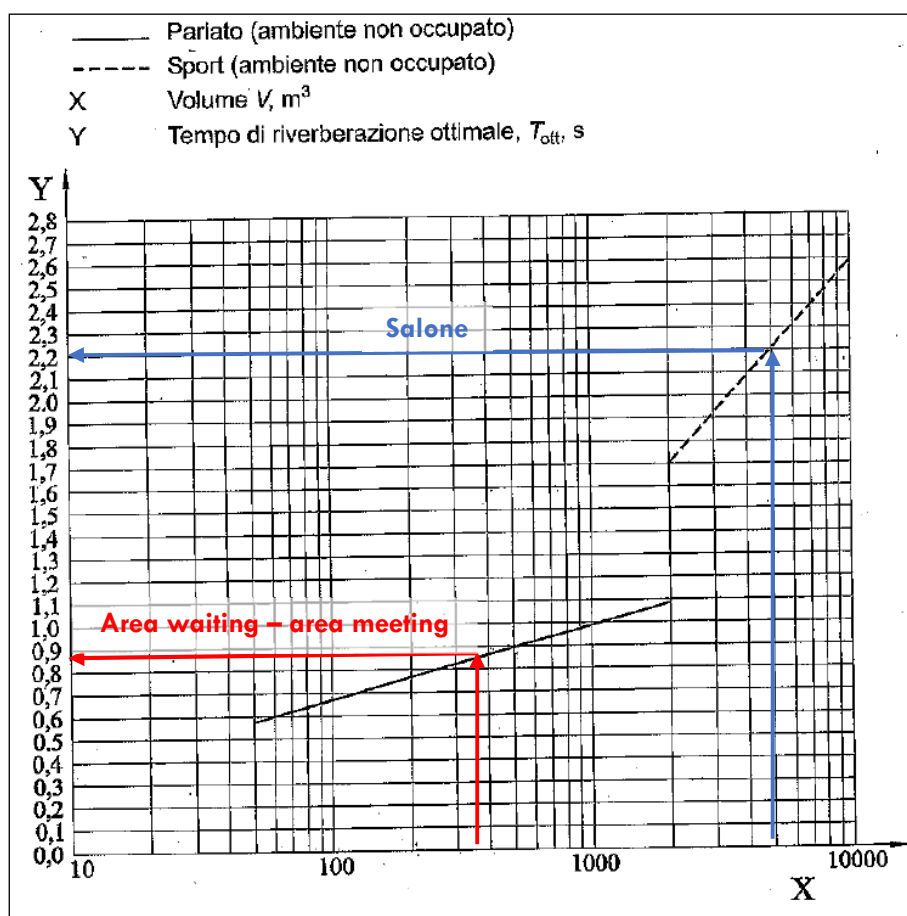
$$T_{ott} = 1,27 \log(V) - 2,49[s] \quad (\text{ambiente non occupato adibito ad attività sportive}).$$

Ognuna di essa rappresenta un'equivalenza tra il tempo ottimale a centro banda e il volume dell'ambiente considerato, per le due tipologie di uso.

Per il caso oggetto di studio, sono stati valutati n. 3 ambienti con volumi definiti:

- salone principale volume = 5100 mc circa (frecce **azzurre** in figura n. 1)
- area waiting volume = 330 mc circa (frecce **rosse** in figura n. 1)
- area meeting volume = 310 mc circa (frecce **rosse** in figura n. 1).

L'individuazione del tempo ottimale caratteristico per ciascun ambiente, è avvenuto mediante l'intersezione del volume sull'asse delle ascisse in scala logaritmica, con le rette di cui sopra; la lettura sull'asse delle ordinate individua il tempo di progetto.



**Figura 1. Estratto Appendice C UNI 11367: tempi di riverbero ottimali**

Dalla lettura del grafico di figura n. 1, risulta evidente che gli ambienti destinati al parlato abbiano una limitazione del volume di progetto sino a 2.000 mc; il salone pertanto risulta inserito all'interno degli ambienti "sport" con tempi ottimali di 2,2 s.

L'approccio seguito dal normatore risulta a giudizio dello scrivente corretto, in quanto l'ottenimento in opera di tempi sensibilmente inferiori, caratteristici per locali adibiti al parlato nell'ordine di 1,1 s, implicherebbero inserimenti molto invasivi di superfici fonoassorbenti, spesso non facilmente inseribili in contesti storici o architettonici di rilievo.

Per le aree di attesa e riunioni, sono stati considerati ambienti per la diffusione del parlato.

Per il progetto in esame sono stati considerati i limiti di tabella n. 1, con una media dei tempi di riverbero alle frequenze centrali.

**Tabella 2. Tempo di riverbero ottimale norma UNI 11367:2010**

AMBIENTE	FREQUENZE CENTRALI E TEMPI RIFERIMENTO				
	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Salone	/	2,2		/	/
Sala waiting	/	0,85		/	/
Sala meeting	/	0,85		/	/

Norma UNI 11532:2014 "Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne in ambienti confinati"

La fonte normativa citata dal D.M. 11/10/2017 è stata ritirata il 15/03/2018 e sostituita con la UNI 11532 – 1:2018 "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 1: Requisiti generali".

La norma stabilisce i requisiti generali per tempi di riverbero, chiarezza e intelligibilità, ma non i valori limite per ogni tipologia di edificio.

Il documento tecnico si applica nei settori "scolastico - comunicativo/collettivo - collettivo - piccole sale conferenze e/o polifunzionali; comunicativo/collettivo - collettivo - piccole sale conferenze e/o polifunzionali col limite di 250 m<sup>3</sup>".

Risulta evidente che il salone sia escluso per la sua geometria all'applicazione della UNI.

Risulta altresì evidente che i limiti di C<sub>50</sub> e S.T.I. per l'eventuale applicazione agli altri locali, siano da ricercare nelle successive parti della norma non ancora pubblicate.

## 5. TEORIA DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE E VALORI DI PROGETTO

### Introduzione

Il comfort acustico può essere definito come la condizione psicofisica per cui un individuo, immerso in un campo sonoro, si trova in condizioni di benessere, in relazione all'attività che sta svolgendo.

Per la complessa interazione tra percezione sonora e condizioni fisiche del soggetto, congiunta alla diversa natura degli eventi sonori, risulta improbabile definire correttamente in un indice unico il benessere provato da una significativa percentuale di fruitori.

La qualità acustica di un ambiente pertanto, oltre a manifestarsi come una sensazione soggettiva, può essere determinata sulla base di alcuni indici normativi di riferimento.

Nel caso specifico per garantire un adeguato conforto nell'ambiente di lavoro, il contributo delle onde riflesse deve essere tale per cui si possa instaurare una situazione favorevole di compromesso, senza una durata eccessiva della "coda sonora" o "riverberazione".

Il tempo di riverbero resta quindi un parametro oggettivo ed attendibile in base al quale viene valutata la buona ricezione di un ambiente.

La presenza di una eccessiva riverberazione dei locali, pregiudicano lo stato di benessere e diminuiscono l'intelligibilità della parola, intesa anche come percentuale di parole o frasi correttamente comprese da un ascoltatore rispetto alla totalità delle parole o frasi pronunciate da un parlatore.

Le condizioni ottimali di intelligibilità devono essere subordinate in relazione alla tipologia di attività svolta o di destinazione d'uso degli ambienti.

## 6. MISURA ANTE OPERA DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE E SETTAGGIO DEL MODELLO

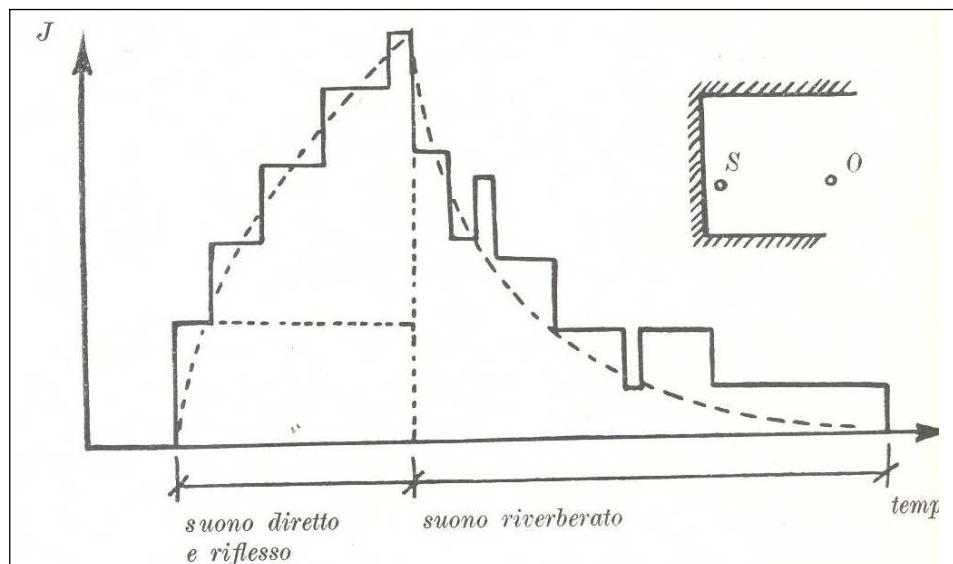
### Principi di teoria

In un ambiente chiuso il suono non si estingue al cessare della causa che lo genera, ma si affievolisce più o meno lentamente, facendosi ancora udire per un certo tempo.

Tale fenomeno è chiamato coda sonora o riverberazione, ed ha evidente influenza sulla qualità acustica di un locale.

Esso è legato alle caratteristiche assorbenti del locale e alle sue dimensioni.

Si definisce tempo di riverberazione  $T_{60}$  l'intervallo di tempo necessario affinché il livello di pressione sonora, decada di 60 dB dopo l'interruzione del funzionamento della sorgente sonora.



**Figura 2. Visualizzazione grafica di decadimento sonoro**

La descrizione fisica del fenomeno segue la teoria analitica formulata da W. Sabine nel 1902:

$$\tau = \frac{0,16 \times V}{\sum_{i=1}^n a_i \times S_i} \quad (1)$$

Con:

V = volume ambiente



$a_i$  = coefficiente assorbimento

$S_i$  = superficie assorbente.

#### Descrizione dell'attrezzatura di rilievo fonometrico

Per tutte le misurazioni dei livelli di pressione sonora è stato utilizzato fonometro integratore conforme ai requisiti della classe di precisione "1" secondo la norma CEI EN 61672 – 2, denominata "Soundbook sn 6425", costituita da analizzatore digitale "Apollo 11046" e da pc portatile touch screen rugged "Panasonic FZ – G1".

Lo strumento è dotato di filtri di banda di terzo di ottava conformi ai requisiti della norma CEI EN 61260.

Il diametro del microfono è inferiore a 13 mm.

All'inizio e alla fine di ogni ciclo di misura è stata effettuata calibrazione iniziale e finale mediante apposito calibratore acustico conforme ai requisiti della classe di precisione "1" secondo la norma CEI EN 60942.

I rilievi effettuati sono stati studiati analiticamente in post processo, mediante apposito software denominato "Noise & Vibration Work", regolarmente provvisto di licenza di utilizzo, di proprietà dello scrivente.

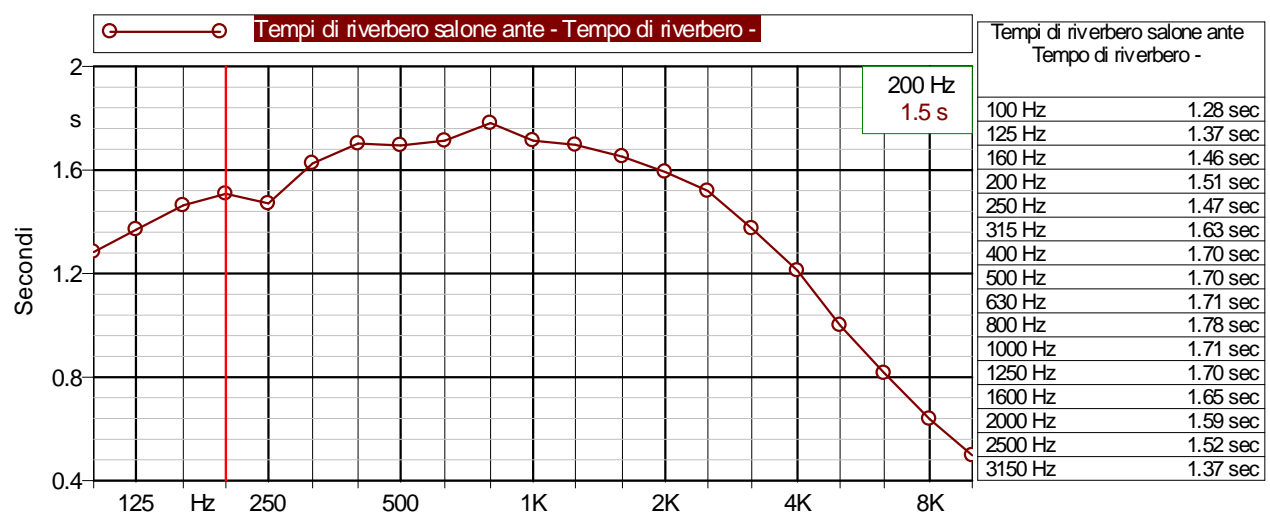
Lo strumento di misurazione ed il calibratore possiedono certificato di conformità valido, rilasciato da laboratorio accreditato di taratura S.I.T. N. 163, della società "Sky Lab s.r.l".

#### Le misure in opera

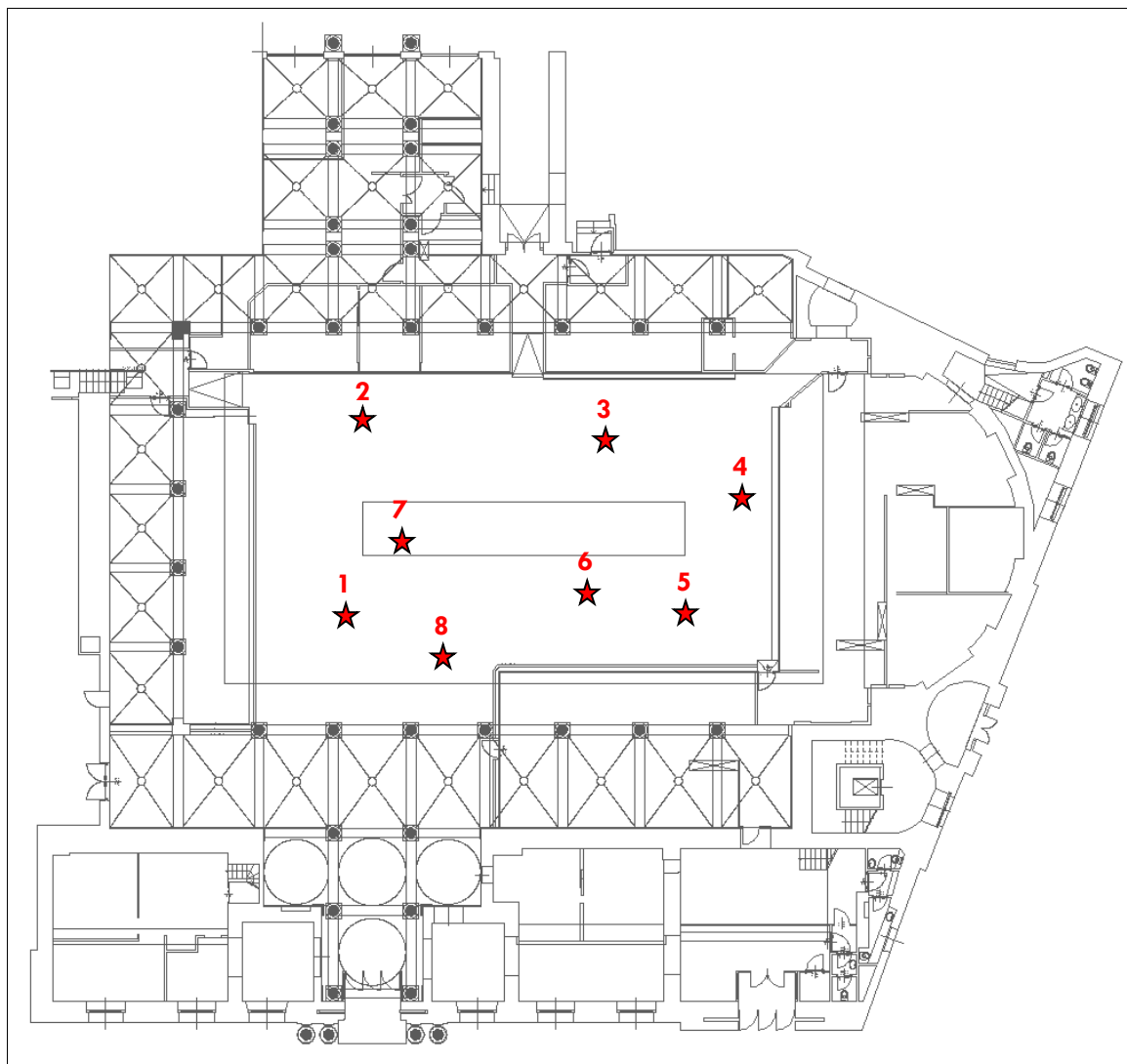
La misura del tempo di riverberazione è avvenuta ante opera generando segnali di tipo impulsivo nell'ambiente, registrando col fonometro il tempo di decadimento alle varie frequenze.

Per ogni volume sono stati effettuati un numero adeguato di punti di rilievo fonometrico, ciascuno dei quali ha previsto la generazione di n. 5 eventi impulsivi.

In elaborazione di post processo sono stati corretti manualmente eventuali errori di interpretazione dell'algoritmo automatico di decadimento.



**Figura 3. Salone. Visualizzazione curva globale media di decadimento ante opera**



**Figura 4. Estratto progetto definitivo: indicazione dei punti di misura**

Il fonometro in acquisizione è stato posizionato secondo lo schema indicato nella figura n. 4, in luoghi distinti seguendo la geometria dell'ambiente; la sorgente impulsiva è stata attivata a distanza di almeno 2,00 m dal microfono.

Le prove sono state eseguite nelle seguenti condizioni acustiche:

- presenza limitata di personale
- assenza di rumore di calpestio
- assenza di rumore impianti
- presenza di tavoli e sedie
- presenza di n. 2 tecnici rilevatori.

I risultati sono stati validati con un foglio di calcolo di excel ove sono state inserite le varie caratteristiche di assorbimento dei materiali alle varie frequenze.

Il settaggio del modello è avvenuto confrontando lo scostamento tra i tempi di riverbero strumentali e quelli analitici.

I tempi di decadimento riportati nella tabella n. 3, costituiscono la divisione in ottava dei valori misurati.

**Tabella 3. Salone. Tempi di decadimento in ottava misurati in data 03/10/2019**

	FREQUENZE IN OTTAVA E TEMPI					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
<b>RILIEVO IN OPERA</b>	2,20 s	2,09 s	1,98 s	1,83 s	2,11 s	1,99 s

I coefficienti di assorbimento apparente alle varie frequenze di tutti i materiali impiegati nelle analisi sono stati dedotti dalle appendici di testi di autorevole letteratura acustica, quali:

- “*Manuale di acustica applicata*” – Prof. Renato Spagnolo – Libreria UTET
- “*Corso di fisica tecnica*”, volume V, Acustica Architettonica – Prof. Ing. Cesare Codegone – Editore Giorgio.

## **7. PROGETTO DI CORREZIONE ACUSTICA**

Sono state considerate varie soluzioni progettuali, comportanti tipologie architettoniche e diversi materiali.

Esiste una forte limitazione all'inserimento di superfici fonoassorbenti, a causa delle importanti preesistenze architettoniche e degli arredi di progetto.

Per ciascuna di esse sono state analizzate le caratteristiche di assorbimento acustico dichiarate dai produttori, inserendo le medesime nel foglio di calcolo riportato in precedenza.

La ricerca dei materiali è stata finalizzata a prodotti specifici per l'assorbimento delle frequenze di incidenza generate dalla voce umana.

Fondamentalmente sono state progettate una serie di aree assorbenti suddivise all'interno del locale, aventi la funzione di assorbire la coda sonora.

Il progetto di correzione acustica ha previsto l'inserimento dei materiali indicati in figura n. 5, riassunti in tabella n. 3.

Per maggiori dettagli si vedano le planimetrie e le sezioni di progetto architettonico; le caratteristiche tecniche dei materiali fonoassorbenti sono riportate in capitolato.

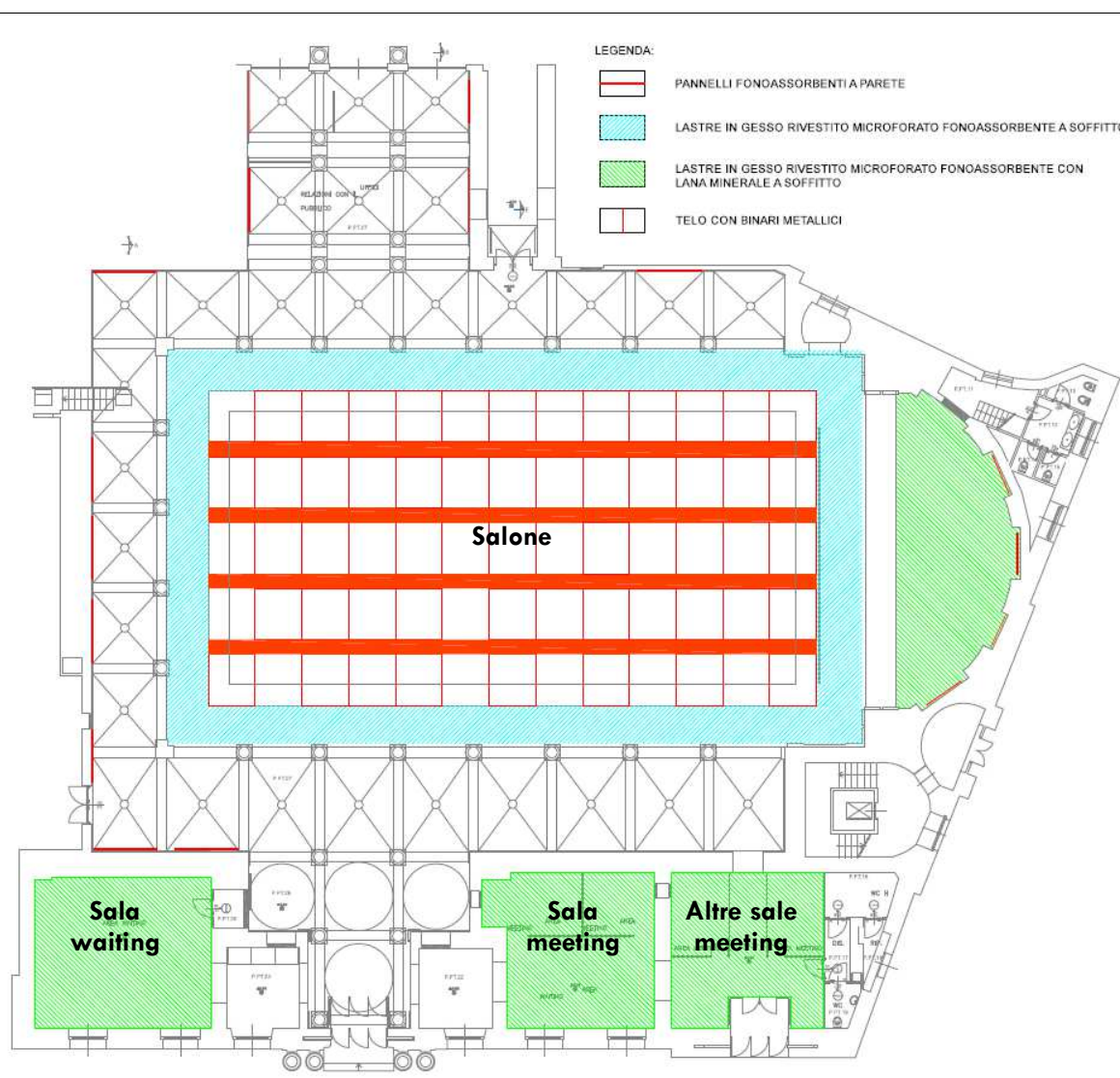


Figura 5. Estratto planimetrico definitivo: indicazione delle superfici fonoassorbenti

Tabella 4. Elenco ambienti e superfici fonoassorbenti

AMBIENTE	MATERIALE FONOASSORBENTE	POSIZIONE	SUPERFICIE
Salone	Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con plenum superiore di aria	Controsoffitto	180 mq circa
Salone	Pannelli fonoassorbenti in tessuto e fibra di poliestere ad alta densità spessore 50 mm	Pareti	114 mq circa
Arena	Pannelli fonoassorbenti in tessuto e fibra di poliestere ad alta densità spessore 50 mm	Pareti	40 mq circa
Arena	Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con isolante in lana minerale spessore 45 mm	Controsoffitto	60 mq circa
Area waiting	Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con isolante in lana minerale spessore 45 mm	Controsoffitto	60 mq circa

Area meeting	Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con isolante in lana minerale spessore 45 mm	Controsoffitto	57 mq circa
Altre aree meeting	Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con isolante in lana minerale spessore 45 mm	Controsoffitto	49 mq circa

Le caratteristiche di assorbimento acustico dei materiali di progetto dichiarati dai vari fornitori sono indicate in tabella n. 5

**Tabella 5. Caratteristiche di assorbimento acustico materiali progetto**

MATERIALE FONOASSORBENTE	FREQUENZE IN OTTAVA E COEFFICIENTI ASSORBIMENTO					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con plenum superiore di aria	0,60	0,60	0,70	0,70	0,70	0,60
Pannelli fonoassorbenti in tessuto e fibra di poliestere ad alta densità spessore 50 mm	0,18	0,35	0,90	1,10	0,90	0,80
Lastre di gesso microforato quadro 12 mm, passo 25 mm con isolante in lana minerale spessore 45 mm	0,64	0,65	0,74	0,78	0,82	0,76

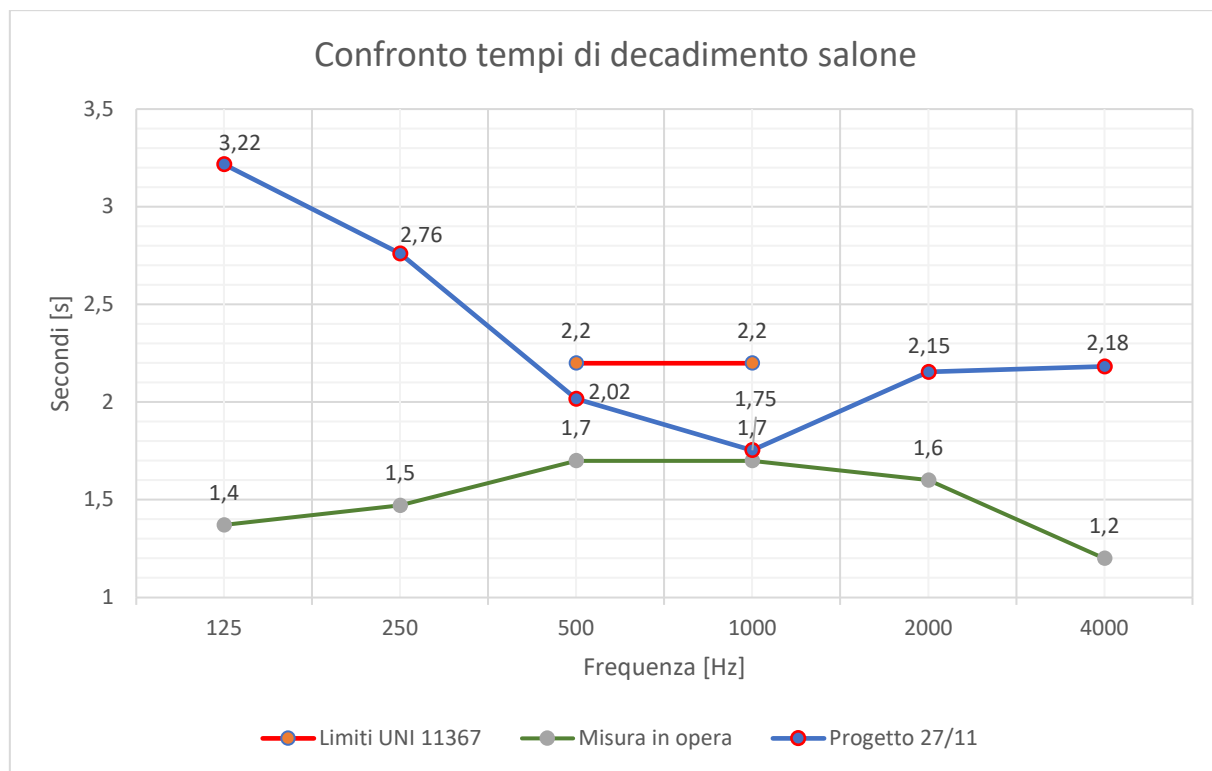
## 8. VERIFICA DEI TEMPI DI RIVERBERO

A seguito dei contenuti normativi indicati ai paragrafi iniziali ed in base alle risultanze analitiche derivanti dalle elaborazioni, si riporta il confronto dei tempi di riverbero per gli ambienti esaminati.

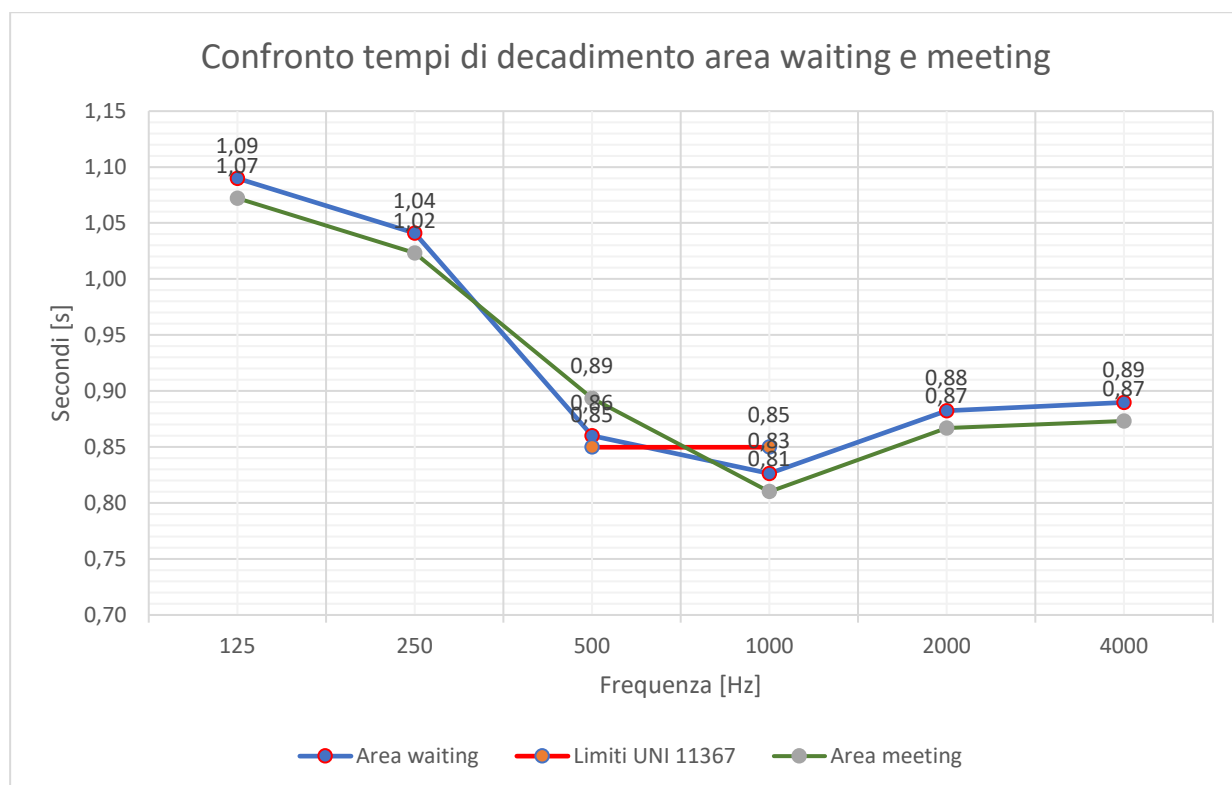
Il compendio è in forma analitica e grafica.

**Tabella 6. Confronto risultati elaborazioni – norma UNI**

AMBIENTE	TEMPI DI RIVERBERO UNI 11367		TEMPI DI RIVERBERO <u>STIMATI</u>		ESITO VERIFICA
	500 Hz	1000 Hz	500 Hz	1000 Hz	
Salone	≤2,2		1,95		POSITIVO
Area waiting	≤0,85		0,85		POSITIVO
Area meeting	≤0,85		0,85		POSITIVO



**Figura 6. Grafico proposta progettuale salone: spezzate a confronto**



**Figura 7. Grafico proposta progettuale area waiting e meeting: spezzate a confronto**

## **9. CONCLUSIONI**

A fine di poter caratterizzare dal profilo acustico il comportamento della sala, sono state effettuate numerose rilevazioni dei tempi di decadimento sonoro (o riverbero) in vari punti dell'ambiente esaminato a sala chiusa al pubblico.

Il criterio adottato per lo studio ante opera e di progetto è di buona tecnica, dedotto dalla letteratura scientifica di riferimento.

Il progetto di correzione interna ha previsto di intervenire ove possibile sulle superfici più estese in tutti gli ambienti oggetto di analisi.

Mediante la simulazione con il modello di calcolo, appositamente approntato per il locale oggetto di esame, è stato possibile stimare una concreta riduzione dei tempi di riverbero alle varie frequenze.

Da una lettura delle linee spezzate dei grafici del paragrafo n. 8, risulta evidente il contenimento dei vari  $T_{60}$  al di sotto del limite superiore del criterio adottato, con conseguente aumento del comfort acustico interno della sala per fruitori ed operatori.

I tempi stimati con i calcoli hanno mostrato convergenza con i limiti di buona tecnica.

Poiché tuttavia il comportamento reale dell'ambiente post intervento potrebbe discostarsi leggermente dalla simulazione, potrà essere valutata la possibilità di intervenire localmente su alcune superfici rivestite a parete, attraverso applicazione di pannelli assorbenti in grado di migliorare ulteriormente il comportamento acustico complessivo.

Resta implicito che possono essere impiegati materiali alternativi a quelli proposti, previo accertamento delle loro caratteristiche di assorbimento acustico.

## 10. ALLEGATI

### ATTESTATO



Direzione TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE - PROGRAMMAZIONE E GESTIONE  
RIFIUTI

Settore Risanamento acustico ed atmosferico

DETERMINAZIONE NUMERO: 297

DEL: 4/11/2005

Codice Direzione: 22

Codice Settore: 22.4

Legislatura: 8

Anno: 2005

#### Oggetto

Legge 447/1995, art. 2, commi 6 e 7. Accoglimento e rigetto domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale. Domande dal n. A599 al n. A616.

Visto l'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/1995, n. 447, con cui si stabilisce che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia, corredata da idonea documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale, da almeno quattro anni per i richiedenti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico, o da almeno due anni per coloro che sono in possesso di laurea o diploma universitario ad indirizzo scientifico;

vista la deliberazione n. 81-6591 del giorno 4/3/1996, con cui la Giunta Regionale ha stabilito le modalità di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, che recepisce, fra l'altro, la risoluzione adottata in data 25/1/1996 dai Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, concernente indicazioni applicative generali, finalizzate ad un'attuazione omogenea della norma in tutte le Regioni;

visto l'atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, emanato con D.P.C.M. 31/3/1998;



Dir. 22 Sett. 22.4 Segue Testo Determinazione Numero *294* / Anno *2005* Pagina 2

visti gli ordini di servizio n. 5210/RIF del 24/4/96 e n. 7539/RIF del 3/7/97 con cui il Responsabile del Settore smaltimento rifiuti e risanamento atmosferico, ha istituito apposito Gruppo di lavoro per la valutazione delle domande stesse, come previsto dalla deliberazione sopra richiamata;

visto il verbale n. 49 della seduta del Gruppo di lavoro tenutasi il giorno 2/11/2005, nonché le relative schede personali ad esso allegate, numerate progressivamente dal n. A599 al n. A616 conservato agli atti del Settore;

visti gli articoli 3 e 16 del D. Lgs. n. 29/1993, come modificato dal D. Lgs. n. 470/1993;

visto l'art. 22 della legge regionale n. 51/1997;

in conformità con gli indirizzi e i criteri disposti nella materia del presente provvedimento dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 81-6591 del 4/3/1996,

il Dirigente Responsabile del Settore Risanamento Acustico e Atmosferico

#### DETERMINA

1. di accogliere le domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale presentate da parte dei richiedenti elencati nell'allegato A, parte integrante della presente determinazione;

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso innanzi al TAR Piemonte entro il termine di 60 giorni dalla notificazione.

La presente determinazione sarà pubblicata sul B.U. della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 14 del D.P.G.R. n. 8/R/2002.

Il Dirigente Responsabile  
Carla CONTARDI



 DR/cr

ID: TCARN38 2297-391-27136

## CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.tarature@outlook.it

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



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 18114-A Certificate of Calibration LAT 163 18114-A

- data di emissione date of issue	2018-05-28
- cliente customer	BOSIA ING. MATTEO 14100 - ASTI (AT)
- destinatario receiver	BOSIA ING. MATTEO 14100 - ASTI (AT)
- richiesta application	374/18
- in data date	2018-05-23
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Norsonic
- modello model	1251
- matricola serial number	31497
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-05-28
- data delle misure date of measurements	2018-05-28
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**Skylab S.r.l.**

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

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



LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13435-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13435-A*

- data di emissione  
date of issue  
- cliente  
customer  
- destinatario  
receiver  
- richiesta  
application  
- in data  
date

2016-01-21  
SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
BOSIA ING. MATTEO  
14100 - ASTI (AT)  
Accordo Spectra 7/1/2016  
2015-12-02

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item  
- costruttore  
manufacturer

Fonometro  
Sinus GmbH

- modello  
model  
- matricola  
serial number

Apollo  
11046

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item  
- data delle misure  
date of measurements  
- registro di laboratorio  
laboratory reference

2016-01-14  
2016-01-21  
Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

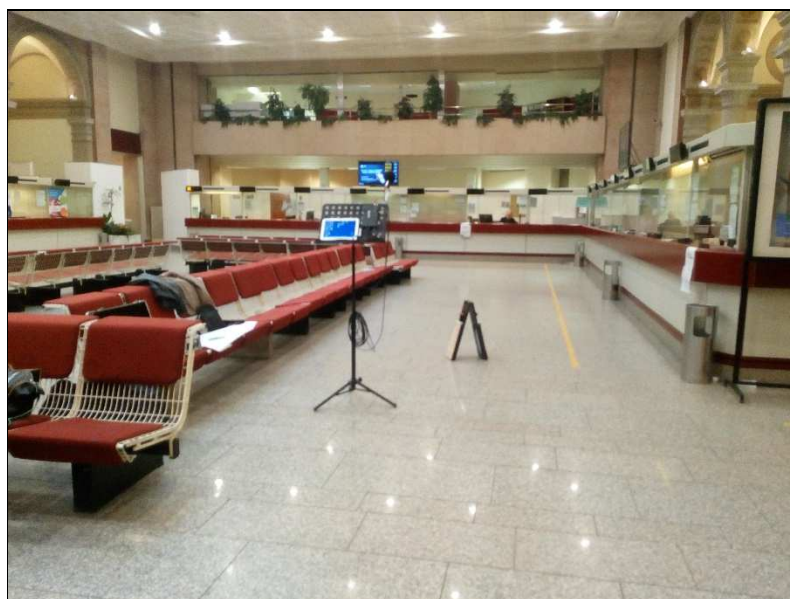
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Figura 8. Rilievo del 03/10/2019: fonometro e sorgente impulsiva**