



MSC Associati S.r.l.

ALLEGATO alla DELIBERAZIONE

G.C. N° 238

del 15 DIC. 2014

IL SINDACO

IL SEGRETARIO SUPP

COMUNE DI SEREGNO

0013093/2009 - 27/02/2009



ARRIVO - 006-005

ALLEGATO alla DELIBERAZIONE

G.C. N° 41 del 10/03/09

IL SINDACO

IL SEGRETARIO

IL DIRETTORE DEI LAVORI

MSC Associati S.r.l.

C.F. e P.I. 02600400968

(Ing. Clemente Schiatti)

Albo ing. ri di Milano n. 6324

00	EMISSIONE	BIOB	SCHP	SCHC	31.01.2009
Indice	Aggiornamenti	Redatto	Verificato	Approvato	Data

E' vietata la riproduzione di questo documento
senza la preventiva autorizzazione di
MSC Associati S.r.l.

Progetto Fase

VARIANTE

Committente

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE
CITTA' DI SEREGNO (MI)**

Commessa

**RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA IN AMBITO CRU16:
REALIZZAZIONE NUOVO PALAZZO COMUNALE, PARCHEGGI INTERRATI
E RIQUALIFICAZIONE AREE ADIACENTI.**

Documento

A.T.I.

MSC ASSOCIATI S.r.l.

INARCHECK S.p.A.

ALCINO

SOUTINHO

ARQUITECTO Lda

CONSULENZE E SERVIZI di

INGEGNERIA S.r.l.

Ing. PIERPAOLO SCHIATTI

Arch. ROBERTA SCHIATTI

**Realizzazione spazio polivalente, parcheggio interrato e
riqualificazione aree adiacenti**

Perizia di variante n. 07 - Finiture ed impianti

PROGETTO ACUSTICO E ALLESTIMENTO SCENOTECNICO

File

A4065REV010-00.pdf

Software

WORD/APPLICATIVI

Codice Commessa

Sigla

Numero

Aggiorn.

A4065

REV

010

00

ACUSTICA

1. PREMESSA

LE SCELTE DI CARATTERE ACUSTICO DELL' AUDITORIUM SI COLLOCANO NELLA PROSPETTIVA PIÙ AMPIA DELL'INTERO PROGETTO DELL'EDIFICIO CHE LO OSPITA E CONSIDERERANNO, SUL PIANO ESTETICO, DELLE SOLUZIONI TIPOLOGICHE E FUNZIONALI CHE CONNOTANO L'ARCHITETTURA DELL'INTERO COMPLESSO EDILIZIO. PER QUANTO CONCERNE I RIVESTIMENTI INTERNI DELLA SALA AUDITORIUM, LE SUE FINITURE E I SUOI ARREDI IL PROGETTO È SVILUPPATO IN ACCORDO CON LE SOLUZIONI ELABORATE DALLO STUDIO MSC, ING. CLEMENTE SCHIATTI.

2. CLIMA ACUSTICO E IMPATTO ACUSTICO

LE OPERE PROGETTATE SONO STATE PRECEDUTE DA UNO STUDIO DEL CLIMA ACUSTICO DELLA ZONA (ALL.2). L'OBIETTIVO È STATO QUELLO DI IDENTIFICARE LE POTENZIALI FONTI DI RUMORE E LA LORO ENTITÀ AL FINE DI DIMENSIONARE I COMPONENTI EDILIZI AI FINI ACUSTICI, IN PARTICOLARE PER QUANTO CONCERNE LA SALA AUDITORIUM ALLA QUALE DEVE ESSERE GARANTITO IL MASSIMO ISOLAMENTO DALLE FONTI ESTERNE ANCHE ALEATORIE, COME SIRENE, CLACSON, MOTOCICLETTE IN ACCELERAZIONE, ECC.

LO STUDIO DEL CLIMA ACUSTICO E DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DAGLI IMPIANTI AL SERVIZIO DEL NUOVO INSEDIAMENTO SONO RIPORTATI IN UN DOCUMENTO A QUESTO DEDICATO E PRESENTATO A PARTE.

3. REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

IL PROGETTO È STATO SVILUPPATO NEL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI, DI CUI AL DPCM 5.12.97, COME DESCRITTO NEL DOCUMENTO DEDICATO.

4- CONDIZIONAMENTO ACUSTICO

IL PROGETTO DEL CONDIZIONAMENTO ACUSTICO, IN PRATICA, COMPORTA LA SCELTA DEI RIVESTIMENTI DI INTERNO IN ARMONIA CON LE FORME DEGLI AMBIENTI PER FAR SÌ CHE LA COMBINAZIONE DI QUESTI DUE ELEMENTI PRODUCA COMPORTAMENTI DELL'INSIEME ACUSTICAMENTE SODDISFACENTI; NATURALMENTE LA RISPOSTA ACUSTICA DI CIASCUN ELEMENTO ARCHITETTONICO E DI FINITURA INFLUISCE SULLA RISPOSTA ACUSTICA DELL'INSIEME.

LE SCELTE DI FINITURA DEGLI INTERNI DELL'AUDITORIUM SONO STATE VERIFICATE CON SIMULAZIONI SU MODELLO (ALL.1) DELLA RISPOSTA ACUSTICA DELLA SALA AL VARIARE DELLE CARATTERISTICHE FONDOASSORBENTI DEI MATERIALI E DEI MANUFATTI IMPIEGATI NEL SUO ALLESTIMENTO.

CIRCA L'AUDITORIUM IL PROGETTO ACUSTICO, ELETTROACUSTICO, NEI SUOI RAPPORTI CON LA L'ARCHITETTURA E LA MULTIMEDIALITÀ, HA VISTO COINVOLTO IL DOTT. ENRICO MORETTI (FISICO ESPERTO DI ACUSTICA TEATRALE E AMBIENTALE) CHE SI È AVVALSO PER LA MODELLIZZAZIONE DELL'AUDITORIUM POLIFUNZIONALE DEL SUPPORTO TECNICO DELL'ING. MARIA CAIROLI.

5. BIOCOMPATIBILITÀ DEI MATERIALI

LE OPERE DI RILEVANZA ACUSTICA DA NOI PROGETTATE PREVEDONO L'UTILIZZO DI MATERIALI BIOCOMPATIBILI, RICICLABILI E DI CLASSE B (GIÀ CLASSE 1) DI REAZIONE AL FUOCO CONFORMI ALLE NORMATIVE VIGENTI (PARTICOLARE IMPORTANZA ASSUME LA SCELTA DI BANDIRE DALLA COSTRUZIONE E DAL CANTIERE - PER MOTIVI IGIENICO AMBIENTALI - QUALSIASI TIPO DI FIBRA MINERALE DESTINATA AGLI ISOLAMENTI TERMOACUSTICI.

IN QUEST'OTTICA IL PROGETTO CHE SEGUE ESCLUDE, NEI LIMITI DEL POSSIBILE, L'USO DI QUALSIASI TIPO DI FIBRA MINERALE (LANA DI ROCCIA, FIBRA DI VETRO O FIBRA CERAMICA).

PER QUANTO CONCERNE LA COMPATIBILITÀ CON LE NORME EUROPEE I MATERIALI FONDOASSORBENTI UTILIZZATI DOVRANNO ESSERE DI CLASSE B DI REAZIONE AL FUOCO (LA CLASSE 1 DELLE PRECEDENTI NORME ITALIANE). QUESTI MATERIALI NELLE INTERCAPEDINI AVRANNO ANCHE LA FUNZIONE DI ISOLANTI TERMICI.

6. ACUSTICA SALA AUDITORIUM

PREMESSO CHE L'AUDITORIUM AVRÀ UNA DESTINAZIONE POLIFUNZIONALE, LA SALA È STATA PENSATA IN MISURA PREVALENTE PER SODDISFARE ALLE CONFIGURAZIONI CHE PREVEDONO, ACCANTO AGLI USI TRADIZIONALI E IN PARTICOLARE ALL'UTILIZZO PER CONCERTI PIANISTICI O DA CAMERA, UN UTILIZZO

CONVEGNISTICO (CON AMPLIFICAZIONE DELLA VOCE); IL PROGETTO PREVEDE LA POSSIBILITÀ DI MODULARE LE RISPOSTE DELLA SALA, PER CUI SARANNO POSSIBILI:

- LETTURE O SPETTACOLI DI PROSA (CON O SENZA AMPLIFICAZIONE DELLA VOCE),
- CONCERTI DI MUSICA ACUSTICA O JAZZ, CONCERTI DI MUSICA LEGGERA (D'AUTORE, AMPLIFICATA CON BASSE POTENZE),
- CONCERTI DI PIANOFORTE E DI MUSICA DA CAMERA, DI CANTO CORALE O D'OPERA (SENZA AMPLIFICAZIONE)
- VIDEOPROIEZIONI DI FILM DA DVD O DA PRESE ESTERNE (VIDEO, SKY,...)
- TELECONFERENZE

L'ISOLAMENTO DI PARETI (FRA ESTERNO E SALA E FOYER E SALA) E I LIVELLI DI RUMORE PRODOTTI DAGLI IMPIANTI DOVRANNO SODDISFARE QUESTA CONDIZIONE:

I LIVELLI MASSIMI DI RUMORE IN CONTINUO NELL'AUDITORIUM ≤ 25 DB(A) E IN DISCONTINUO 30 DB(A)

7. FONDISOLAMENTO OPERE CIVILI E SERRAMENTI

7.1 EDIFICIO NEL SUO COMPLESSO

L'ISOLAMENTO IN OPERA DI FACCIATA SARÀ:

- PER LE PARETI CIECHE: $R'W \geq 54$ DB
- PER I SERRAMENTI (PORTE E FINESTRE) $R'W \geq 38$ DB
- L'ISOLAMENTO AL CALPESTIO SARÀ OVUNQUE TALE DA PRODURRE IN SALA UN LIVELLO $L'N \leq 38$ DB(A).

7.2 AUDITORIUM

- ISOLAMENTO ACUSTICO DELLA SALA AUDITORIUM DAGLI AMBIENTI CIRCOSTANTI: LE OPERE NECESSARIE ALL'ISOLAMENTO DELLA SALA AUDITORIUM DAGLI AMBIENTI CON ESSA CONFINANTI IMPONGONO STRATIGRAFIE E SERRAMENTI IDONEI A CONSEGUIRE LE SEGUENTI PRESTAZIONI:

ISOLAMENTO IN OPERA DI PARETI E SOLAI FRA SALA E AMBIENTI CIRCOSTANTI, $R'W \geq 54$ DB;

ISOLAMENTO PORTE

AVRANNO DIVERSI LIVELLI DI ISOLAMENTO IN PARTICOLARE:

LE PORTE UBICATE FRA LA SALA AUDITORIUM, DISIMPEGNI, RETROPALCO E FOYER AVRANNO UN ISOLAMENTO IN OPERA $R'W \geq 40$ DB;

I CORRIDOI E I DI DISIMPEGNI CHE SEPARANO LA SALA DAL FOYER E DALL'ESTERNO SARANNO CON CONTROSOFFITTO FONDASSORBENTE REALIZZATO CON SOLUZIONI TIPO "CARTONGESSO FORATO CON POSPOSTA FIBRA POLIESTERE" O CON SOLUZIONI ARCHITETTONICHE AVENTI COEFFICIENTI DI ASSORBIMENTO MEDI IN OPERA $NRC \geq 0.65$;

ISOLAMENTO PORTE DI ACCESSO ALL'AREA SALA REGIA COME CRITERIO GENERALE IN OPERA SARÀ $R'W \geq 37$ DB, LA SALA REGIA AVRÀ UN SOFFITTO FONDASSORBENTE CON $NRC \geq 0,65$.

SALE TRADUZIONI

NON SI PREVEDONO INSTALLAZIONI FISSE. IN OCCASIONE DI CONVEGNI VERRÀ DEMANDATO IL COMPITO DI ALLESTIRE IL SISTEMA DI TRADUZIONE, LA GESTIONE CUFFIE E L'INSTALLAZIONE DI SALE TRADUZIONI PREFABBRICATE A SERVICES ESTERNI. QUESTE POTRANNO ESSERE INSTALLATE IN CIMA ALLE GRADINATE A DESTRA E SINISTRA DELLA SALA REGIA.

8. RUMOROSITÀ OPERE IMPIANTISTICHE

8.1 IMPIANTI MECCANICI

- AI SENSI DEL DPCM 5.12.97 IL RUMORE PRODOTTO IN TUTTI GLI AMBIENTI, E IN PARTICOLARE NELLA SALA AUDITORIUM DA QUALSIASI IMPIANTO A FUNZIONAMENTO CONTINUO NON DOVRÀ SUPERARE 25 DB(A); PER GLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO I LIVELLI RACCOMANDATI SONO RISPETTIVAMENTE 30 DB(A) PER L'AUDITORIUM, 35 DB(A) PER GLI ALTRI AMBIENTI.
- LE UTA SARANNO DEL TIPO SILENZIATO (A UN METRO DALLE MACCHINE SARÀ $LEQ_{(A)} \leq 60$ DB) E SARANNO DOTATE DI SILENZIATORI SULLE BOCCHE DI

MANDATA E DI RIPRESA DIMENSIONATI PER CONSEGUIRE NEI DIVERSI AMBIENTI A 1.5 M DI QUOTA SUL PAVIMENTO LIVELLI SONORI ≤ 25 DB(A) (IN ACCORDO SIA CON L'ESIGENZA DI QUALITÀ CONNESSA CON LA DESTINAZIONE D'USO, SIA CON QUANTO PRESCRITTO DAL DPCM 5.12.97 RIGUARDANTE I REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI PER QUANTO CONCERNE GLI IMPIANTI TECNOLOGICI);

- I GRUPPI FRIGORIFERI UBICATI NELL'INTERRATO SARANNO SILENZIATI E LE PRESE D'ARIA VERSO L'ESTERNO SARANNO REALIZZATE TRAMITE CAVEDI SILENZIATI IN MODO CHE ALL'ESTERNO IL RUMORE A 5 M DALLE GRIGLIE DI PRESA D'ARIA SIA INFERIORE 45 DB(A)
- LE GRIGLIE E I CANALI DI AERAZIONE SARANNO DIMENSIONATI E SELEZIONATI PER GARANTIRE LIVELLI DI RUMORE IMMESSI IN SALA ≤ 25 DB (A).

8.2 IMPIANTI ELETTRICI

IMPIANTO ELETTRICO: LA SOTTOCABINA DI TRASFORMAZIONE, UPS SARÀ COLLOCATA IN AMBIENTE SEPARATO E FONDOISOLATO.

8.3 IMPIANTI SANITARI

- GLI IMPIANTI IDRICO-SANITARI SONO PROGETTATI COL CRITERIO DI ASSICURARE IL FONDOISOLAMENTO DEGLI AMBIENTI CIRCOSTANTI E LE TECNOLOGIE ADOTTATE SONO IDONEE A CONSENTIRE LA POSA DI APPARATI IDROSANITARI FISSATI SU SUPPORTI ANTIVIBRANTI IN VANI E/O CAVEDI FONDOISOLANTI. IL CRITERIO È INOLTRE QUELLO DI EVITARE QUALSIASI CONTATTO RIGIDO FRA TUBAZIONI E OPERE MURARIE. GLI ISOLAMENTI TRA I BAGNI E GLI AMBIENTI CON ESSI CONFINANTI SARANNO TALI DA GARANTIRE LIVELLI DI RUMORE DISCONTINUO TRASMESSI AGLI AMBIENTI CONFINANTI ≤ 30 DB (A) E LIVELLI DI RUMORE TRASMESSI NEL TEATRO E NELLE AREE AD ESSI PERTINENTI, QUALI IL PALCO, IL BACKSTAGE, ECC. ≤ 25 DB (A) .

9. ACUSTICA ARCHITETTONICA DEL TEATRO

L'ACUSTICA DEL TEATRO È IL RISULTATO:

- A. DELLE PRESTAZIONI ACUSTICO-ARCHITETTONICHE DELLA SALA E DELLE SUE COMPONENTI: DELLA *FORMA* , DEL GRADO DI *ASSORBIMENTO* DEI RIVESTIMENTI DELLE PARETI E DEI PAVIMENTI, DELLA *DIFFUSIVITÀ* DELLE COMPONENTI DELL'ARCHITETTURA E DEGLI ARREDI (TIPO DI PAVIMENTO, SOFFITTO A CASSETTONI, PORTE, LAMPADE, RIVESTIMENTI DELLE PARETI, PRESENZA DI FINESTRE, TIPO DI POLTRONE DELLA PLATEA);
- B. DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEL PALCO NEI SUOI DIVERSI ALLESTIMENTI. SI PREVEDE INFATTI CHE LA SALA ABBA UN'ACUSTICA FISSA, OTTENUTA CON UN TRATTAMENTO DI PARETI E SOFFITTO NON MODULANTE ORIENTATO AD ASSICURARE PREVALEMENTEMENTE UNA BUONA INTELLIGIBILITÀ DEL PARLATO E UN PALCO CON ALLESTIMENTI (FONDALI IN TESSUTO PESANTE E/O A RICOPRIRE UNA PARETE CHE CIRCONDA IL PALCO DISEGNATA PER PRODURRE UN BUON EFFETTO FONODIFFONDENTE). LA RIMOZIONE O DIVERSA DISPOSIZIONE DEL FONDALE E DELLE QUINTE CONSENTE DI MODULARE LA RISPOSTA ACUSTICA DEL PALCO E QUINDI DELLA SALA. QUESTE SOLUZIONI SI RIVELANO ASSAI IMPORTANTI PER SODDISFARE SIA ALLE ESIGENZE DETTATE DALL'ATTIVITÀ CONGRESSUALE - CHE RICHIEDE UNA RISPOSTA DEL PALCO ASCIUTTA, FONDOASSORBENTE - SIA A QUELLE DETTATE DALLA POSSIBILITÀ DI UTILIZZARE LA SALA PER CONCERTI DI MUSICA ACUSTICA - CHE RICHIEDONO UNA RISPOSTA DEL PALCO VIVA - FONODIFFONDENTE - (CON TUTTE LE POSSIBILITÀ DI UN UTILIZZO INTERMEDIO).

FATTE QUESTE PREMESSE PER METTERE A PUNTO LE TECNICHE DI TRATTAMENTO DELLA COSÌ DETTA "CAMERA ACUSTICA" CHE CIRCONDA IL PALCO LO STUDIO DELLA SALA È STATO SVILUPPATO CON SIMULAZIONI SU MODELLO TRIDIMENSIONALE.

LO STUDIO SU MODELLO - ASSAI IMPORTANTE PER OTTIMIZZARE LE SOLUZIONI PRESCELTE E SIMULARE LA PRESTAZIONE CHE SI PREVEDE SIANO OTTENIBILI UTILIZZANDO I MATERIALI E I MANUFATTI CONFORMI ALLE PRESTAZIONI ACUSTICHE ADOTTATE NEL MODELLO - È RIPORTATO IN UN DOCUMENTO A QUESTO DEDICATO (ALL.1) A PARTE. LE SOLUZIONI ADOTTATE

PER L'ARCHITETTURA E LE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI SONO STATE CONDIVISE CON LO STUDIO MSC.

IL SOFFITTO (ALL.3 - SV-01)

SARANNO DI CARTONGESSO AD ANDAMENTO A DENTE DI SEGA (UNA SUPERFICIE LISCIA E INCLINATA VERSO IL PALCO CON LUNGHEZZA DI CA. 4 M.

PARETI LATERALI

SARANNO REALIZZATE IN TOP ACUSTIC CHE VERRÀ POSATO A DISTANZE DIVERSE DALLA RETROSTANTE PARETE (VEDI DISEGNI ARCHITETTONICI) SUL RETRO DEL TOP ACUSTIC, APPLICATA ALLA PARETE PERIMETRALE, VERRÀ COLLOCATA FIBRA POLIESTERE BICOMPONENTE TERMOLEGATA, CLASSE B1 DI REAZIONE AL FUOCO RICICLATA DA BOTTIGLIE DI PET DELLA DENSITÀ DI 30 KG/M³ E DELLO SPESSORE MIN DI 30 MM. QUESTO MATERIALE AVRÀ ANCHE UNA FUNZIONE TERMOISOLANTE.

IL TOP ACUSTICO SARÀ A FRESATURA PASSANTE CON FRESATURE ORIZZONTALI NEL TRATTO COMPRESO FRA METÀ SALA E LA SOMMITÀ DELLA GRADINATA E NEL TRATTO POSTERIORE ALLE SEDUTE. NEL TRATTO DELLA SALA LEGGERMENTE DIVERGENTE COMPRESO FRA IL PALCO E L'INIZIO DELLA GRADINATA IL TOP ACUSTIC SARÀ FRESATO (CON FINITURA A VISTA IDENTICA A QUELLA DELL'INTERO MANUFATTO DI TOP ACUSTIC) MA CON FRESATURA NON PASSANTE. QUESTA SCELTA SI RIVELA DECISIVA PER DARE ALLA SALA UN'ACUSTICA VIVA E COMPATIBILE CON CONCERTI NON AMPLIFICATI.

COEFF. DI ASSORBIMENTO:

PARTE FORATA DELLA PARETE LATERALE

α .20 .30 .45 .65 .75 .75

POLTRONE IN IMBOTTITO

α .40 .50 .58 .61 .58 .50

LA CAMERA ACUSTICA CHE CIRCONDA IL PALCO (ALL. 3 SO-01) SARÀ IN MULTISTRATO DI FAGGIO (CLASSE B1 IMPIALLACCIATO E VERNICIATO CON VERNICE CLASSE 1) DELLO SPESSORE DI 30 MM + 0.8 MM DI IMPIALLACCIAZIONE NELL'ESSENZA A SCELTA DELLA DL.

L'ANDAMENTO DEL PALCO A CUNEO, COME DA DISEGNO ALLEGATO, È FONDAMENTALE AI FINI DELLA DIFFUSIVITÀ DELLA CAMERA ACUSTICA.

IL SOFFITTO DEL PALCO È REALIZZATO CON PANNELLI LEGGERMENTE CONVESSI (RAGGIO DI CURVATURA PARI A CA. 16 M), DI FATTURA IDENTICA A QUELLA DEI PANNELLI LATERALI DISPOSTI COME DA DISEGNO SV-01.

E' CONSENTITA L'ESECUZIONE DI TALI PANNELLI IN CARTONGESSO A CONDIZIONE CHE LA LORO MASSA SIA COSTITUITA DA TRE LASTRE DI CARTONGESSO FRA DI LORO ACCOPPIATE E IRRIGIDITE POSTERIORMENTE CON PROFILI IN LAMIERA ZINCATA POSATI A DISTANZE DI 25-30-40 CM FRA DI LORO LA FINITURA A VISTA SARÀ A SCELTA DELLA DL.

FRA PANNELLO E PANNELLO SI PREVEDONO (VEDI DIS. SV-01) FUGHE DI CIRCA 30° CM DESTINATA AD ACCOGLIERE TRAVI RETICOLARI (AMERICANE) DESTINATE AL SUPPORTO DI PROIETTORI, TETTI, QUINTE, TELO DI PROIEZIONE, FONDALINO, ECC.

IL PARCO PREVEDE DUE ALLESTIMENTI:

FONODIFFONDEnte CON I PANNELLI CHE DEFINISCONO LA CAMERA ACUSTICA SOPRA DESCRITTI.

FONDOASSORBENTE CON IL POSIZIONAMENTO DI UN FONDALE, DI QUINTE E DI "TETTI" (MANTOVANE IN TESSUTO A SOFFITTO) VELLUTO O MICROFIBRA CLASSE B1 DEL PESO MIN. DI 500 G/M²

IL PAVIMENTO DEL PALCO È FONORIFLETTENTE IN PARQUET, QUELLO DELLA SALA È IN PARQUET DI ROVERE O EQUIVALENTE,

LE VETRATE DELLA REGIA SONO FONORIFLETTENTI

LE PORZIONI IN CLS A VISTA SONO FONORIFLETTENTI (QUESTE COMPONENTI HANNO COEFFICIENTI DI ASSORBIMENTO INFERIORI A 0.03).

UNA VOLTA COMPLETATE LE OPERE CIVILI LA SALA SARÀ IN OGNI CASO SOTTOPOSTA AD INDAGINE STRUMENTALE AL FINE DI VERIFICARE CHE LE CARATTERISTICHE ACUSTICHE OGGETTIVE RISPONDANO A QUELLE SIMULATE NELL'ELABORAZIONE SU MODELLO. MUOVENDO DALLA REGISTRAZIONE DELLA RISPOSTA ALL'IMPULSO. SI PREVEDE L'ACQUISIZIONE DI PARAMETRI

OGGETTIVI, CHE LA SIMULAZIONE SU MODELLO PREVEDE SIANO QUANTITATIVAMENTE I SEGUENTI (VEDI ALL.2):

- TEMPO DI RIVERBERAZIONE (RT): MEDIAMENTE PARI A 1.4-1.5 S ALLE FREQUENZE CENTRALI, CHE SI RIDUCE A 0.7-0.8 SEC CON FONDALINO E QUINTE IN OPERA;
- TEMPO INIZIALE DI RIVERBERAZIONE (EDT),
- ANDAMENTO DELL'ECOGRAMMA PER L'ANALISI DEI FENOMENI DI ECO: SIAMO ESENTI DA FENOMENI DI ECO;
- INDICE RASTI DI INTELLEGGIBILITÀ DEL PARLATO: DEUTLICHKEIT, INDICE DI DEFINIZIONE $D > 50\%$ CON INTELLIGIBILITÀ DELLE SILLABE $> 90\%$; INDICE DI INTELLIGIBILITÀ DEI FONEMI COMPRESA FRA IL 60 E IL 70% (INTELLIGIBILITÀ BUONA).
- DISTRIBUZIONE DEL SPL (SOUND PRESSURE LEVEL) IN SALA: CONTENUTO ENTRO UN RANGE DI 5-6 DB PER L'ACUSTICA NATURALE; CONTENUTO NEL RANGE DI 2 DB PER L'ACUSTICA AMPLIFICATA

SI SEGNALE CHE IL TEMPO DI RIVERBERAZIONE È LEGGERMENTE ALTO IN CUI PREVALE IL PARLATO E SI IMPONE L'INTELLEGGIBILITÀ DELLA PAROLA, QUESTA IN OGNI CASO È "BUONA" PER L'ACUSTICA CONGRESSUALE, E OTTIMA PER L'ACUSTICA NATURALE (MUSICA NON AMPLIFICATA). IL SISTEMA DI SONORIZZAZIONE SARÀ CONCEPITO PER COMPENSARE E OTTIMIZZARE LA RISPOSTA ACUSTICA DELLA SALA QUANDO QUESTA VIENE USATA PER LA PAROLA AMPLIFICATA.

QUESTE CONSIDERAZIONI RENDONO LA SALA CAPACE DI SODDISFARE AD ESIGENZE POLIFUNZIONALI. PICCOLI ALLESTIMENTI DEL PALCO, COME S'È DETTO SOPRA, DURANTE LE MANIFESTAZIONI DI DIVERSA NATURA POSSONO RENDERE IL PALCO "ASCIUTTO" (FONDALINI CON PANNELLI,...) E QUINDI IDEALE PER IL PARLATO AMPLIFICATO O "VIVO", CAPACE DI ACCOGLIERE SOLISTI O PICCOLI COMPLESSI DA CAMERA CHE SUONANO SENZA AMPLIFICAZIONE. LA SALA NON È INVECE IDEALE PER CONCERTI DI MUSICA POP AMPLIFICATA CON ALTE POTENZE: L'AMBIENTE È PICCOLO E SAREBBE TROPPO RIMBOMBANTE.

I PARAMETRI TEORICAMENTE DETERMINATI, OLTRE A CONSENTIRE UNA VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM CONSENTONO DI TARARE IL MODELLO TRIDIMENSIONALE DELLA SALA E DI AFFINARE LE PRESTAZIONI ACUSTICHE DELLA SALA PREVEDIBILI POST OPERAM (CIOÈ QUELLE OTTENIBILI CON LE SOLUZIONI PREVISTE DAL PROGETTO AL VARIARE DEI VARI TIPI DI ALLESTIMENTO DESCRITTI AL PARAGRAFO SEGUENTE).

QUESTA PROCEDURA PROGETTUALE CONSENTIRÀ DI COMPIERE SCELTE TECNICHE APPROPRIATE - IN QUANTO PREVENTIVAMENTE SOTTOPOSTE A VERIFICA - AL FINE DI METTERE A PUNTO SOLUZIONI CAPACI DI RISPONDERE ALLE ESIGENZE DI POLIFUNZIONALITÀ.

AL TERMINE DEI LAVORI VERRÀ VERIFICATA LA RISPONDENZA DELLA SALA ALLE PRESTAZIONI ATTESE.

BIOBYTE S.r.l.
 20131 Milano via s.m. ambrogio, 40
 telefono (02) 2363784 - 70690704
 fax 26.68.557
 partita IVA 04428820155

DOTT. ENRICO MORETTI

ALLEGATI:

1. MODELLIZZAZIONE DELLA SALA
2. STUDIO PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO
3. DISEGNI CON RAPPRESENTAZIONE DELLE FINITURE DI MASSIMA



Via Ampère 40 • 20131 Milano
telefono 02 2363784, 02 70630704
fax 02 2666507
e-mail: info@biobyte.net
www.biobyte.net

Allegato 1

Modellizzazione della sala

ANALISI ACUSTICA PROGETTUALE

Indice

1. Premessa
2. Acustica architettonica
 - 2.1. Analisi progettuale
 - 2.2. Criteri acustici
3. Configurazione 1 – centro congressi
4. Configurazione 2 – sala musica

1. PREMESSA

La fusione tra Acustica e Architettura, il legame tra le sensazioni soggettive e i parametri oggettivi che descrivono la percezione uditiva diventano i temi centrali nel restauro, nel recupero e nella progettazione di nuovi spazi per individuare le scelte progettuali.

Definito lo spirito dell'intervento e le destinazioni d'uso, è necessario stabilire quali siano le caratteristiche acustiche da indagare e le prestazioni da rispettare: la scelta più idonea, è quella di utilizzare indici acustici oggettivi sintetici, che permettano di descrivere con chiarezza anche la percezione psicoacustica soggettiva conseguente alle scelte progettuali.

Prima di introdurre i parametri fisici che concorrono alla descrizione della qualità acustica è utile delineare gli obiettivi della progettazione acustica come è riportato di seguito.

2. ACUSTICA ARCHITETTONICA

L'architettura dell'interno della sala è stata pensata per diffondere il suono, evitare focalizzazioni e fenomeni di eco.

Per favorire la risposta acustica globale si è considerato il *tempo di riverberazione* e

Gli altri incidi di qualità acustica, determinati tramite simulazione su modello tridimensionale - a questo fine è stato usato il programma CATT-ACOUSTIC – e si è ritenuto opportuno definire le superfici interne, nell'intento di armonizzare le risposte acustiche delle diverse aree interessate alla riflessione sonora.

L'acustica è il risultato della forma, del grado di assorbimento dei rivestimenti delle pareti e dei pavimenti, della diffusività dei numerosi elementi architettonici (pavimento, controsoffitto, porte, lampade, rivestimenti delle pareti, presenza di aperture, arredi, tipo di poltrone ecc..) e dalle caratteristiche acustiche nei suoi diversi allestimenti previsti.

Si prevede che la sala abbia un'acustica naturale che assicuri una buona intelligibilità del parlato e contemporaneamente una sonorità "avvolgente", finiture capaci di modulare la risposta acustica per soddisfare sia le esigenze delle diverse attività svolte.

2.1. ANALISI PROGETTUALE

Questo documento descrive lo studio acustico della riposta sonora (acustica naturale) dell'ambiente confinato in esame, rilevando le caratteristiche peculiari.

Le indagini sono state effettuate con un modello virtuale tridimensionale, con il programma Catt-acoustic.

Per la finalizzazione dei calcoli e la visualizzazione dei risultati sono stati indagati i parametri principali e successivamente sviluppati gli approfondimenti.

La procedura adottata, supportata dagli strumenti descritti, consente una verifica puntuale dei risultati, anche in relazione a diverse possibili opzioni, garantendo in conclusione l'applicazione della migliore soluzione progettuale

Nelle varie fasi di sviluppo del progetto sono quindi definiti i seguenti punti fondamentali:

- Le procedure di calcolo e simulazione
- I parametri acustici del sistema
- Le prestazioni qualitative che si realizzano, in linea con la destinazione d'uso dell'ambiente e dei materiali impiegati nel sistema, con particolare riferimento alle prestazioni realizzabili nel totale rispetto del progetto architettonico.

Gli obiettivi a cui il progetto, con la relativa simulazione, è indirizzato, sono quelli di :

- Finalizzare una soluzione rispondente alle esigenze richieste
- Ottenere una copertura acustica efficace ed uniforme per lo scopo d'uso dell'ambiente
- Ottenere una riposta in frequenza in linea con la destinazione d'uso in esame

2.2. CRITERI ACUSTICI

Le misurazioni acustiche servono per stabilire parametri fisico-acustici che definiscono le caratteristiche acustiche della sala. I criteri acustici utilizzati si basano sui risultati di ampie ricerche scientifiche e su valori empirici acquisiti nell'ambito di molteplici teatri e sale per spettacoli, conferenze e per manifestazioni di vario tipo.

E' ovvio che non è possibile descrivere completamente i processi della percezione uditiva soltanto con i parametri della fisica, ma una buona esperienza specialistica permette di esprimere una valutazione fondamentale della qualità acustica della sala sulla base delle grandezze fisiche esaminate in seguito.

Per l'ambiente confinato sono fondamentali i seguenti parametri acustici:

- tempo di riverberazione
- sviluppo degli ecogrammi nei punti di rilevamento
- criteri energetici quali grado di potenza acustica, grado di chiarezza, tempo baricentrico ecc...
- livello del rumore di disturbo

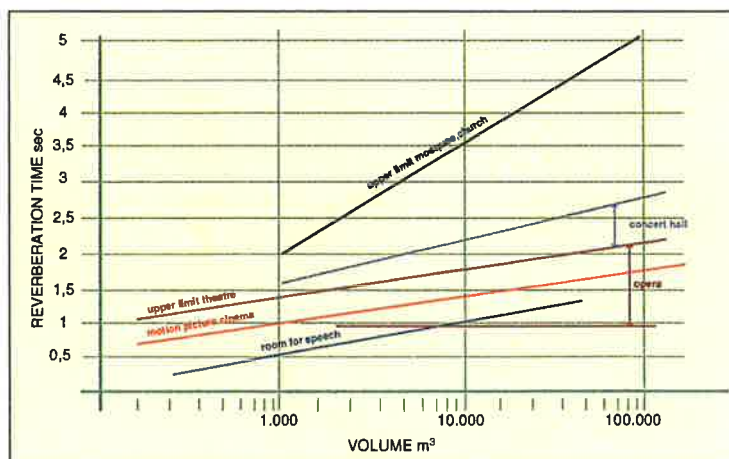
Tempo di riverberazione T

Il tempo di riverberazione T rappresenta uno dei parametri più importanti per poter giudicare le condizioni acustiche di un ambiente. Esso è un'unità di misura del potere "risonante" di un ambiente e viene definito come l'intervallo di tempo in cui il livello di pressione sonora cade di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora (cioè una caduta fino ad un milionesimo dell'energia sonora iniziale)

Verso le basse frequenze il tempo di riverberazione dovrebbe aumentare leggermente, mentre verso le frequenze più alte lo stesso dovrebbe essere un poco inferiore. Questo comportamento viene percepito come timbro caldo e piacevole negli ambienti.

Il tempo di riverberazione viene indicato in bande di ottava nella gamma di frequenze da 125 Hz a 4000 Hz.

Si ottiene il tempo di riverberazione dalla curva di diminuzione della pressione sonora nel tempo. Poiché il decadimento non è rettilineo si distingue un tempo di riverberazione iniziale (ing. Early Decay Time, EDT) ed il tempo di riverberazione reale T. Per l'EDT si analizza la caduta di livello tra 0 e -10 dB, per il tempo di riverberazione T invece la caduta di livello da -5 fino a -35 dB (T30) e/o fino a -15 (T15). I valori che ne derivano vengono estrapolati per una caduta della pressione sonora di 60 dB.



La figura indica i tempi di riverberazione di diversi ambienti, dedicati a differenti usi, con riferimento a volumetrie diverse.

Criteri derivati dagli ecogrammi

Dagli ecogrammi si possono derivare i criteri che consentono di valutare i rapporti energetici, la manifestazione di echi fastidiosi o l'impressione spaziale mediante un valore numerico. Questi criteri hanno particolare importanza nelle bande di ottava 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz.

Parametri Energetici

Indice di potenza acustica G (o indice di robustezza)

Il grado di potenza acustica G descrive la percezione soggettiva dell'intensità sonora in un posto dello spettatore ed è l'unità di misura per l'energia sonora che si propaga dalla sorgente sonora al posto dell'ascoltatore (ricevitore). Un alto grado di potenza acustica significa una buona trasmissione dell'energia sonora dalla sorgente all'ascoltatore.

$$G = 10 \log_{10} \frac{\int_0^{\infty} p^2(t) dt}{\int_0^{\infty} p_{10}^2(t) dt}$$

$p(t)$ è la risposta ad impulso della coppia sorgente/ricevitore nell'ambiente e $p_{10}(t)$ è la risposta che stessa sorgente farebbe misurare alla distanza di 10 m nello spazio libero.

Per tutte le posizioni di emissione alle frequenze medie (frequenze medie di ottava 500 e 1000 Hz) il grado di potenza acustica G deve essere almeno $G \geq 0$ dB per ottenere un'adeguata impressione soggettiva dell'intensità sonora.

Indice di definizione D_{50} "Deutlichkeit"

Il grado di definizione D_{50} rappresenta un criterio per valutare la "trasparenza" del linguaggio parlato. Per trasparenza si intende la possibilità di distinguere suoni che si susseguono nel tempo nonché la riconoscibilità dei fonemi.

Nel caso del grado di definizione si mettono in relazione i rapporti energetici tra energia sonora primaria "favorevole" per la chiarezza del suono e l'energia sonora secondaria, meno "favorevole" poiché giunge nel punto di ricezione con ritardo. Per il linguaggio, il valore limite che distingue l'energia primaria dall'energia secondaria s'aggira intorno a 50 ms.

L'intelligibilità delle sillabe risulta tanto maggiore quanto maggiore è il valore di D ; con indici di definizione del 45% si ottiene un'intelligibilità delle sillabe del 90%

$$D = \frac{\int_0^{50ms} p^2(t) dt}{\int_0^{\infty} p^2(t) dt}$$

Indice di chiarezza C_{80} "Clarity"

Fra tutti i parametri descrittivi basati su una frazione energetica, il più importante è l'indice di chiarezza.

Questo parametro si riferisce alla possibilità di percepire nitidamente sia note suonate in successione rapida sia note suonate contemporaneamente da uno o più strumenti musicali.

$$C = \frac{\int_0^{80ms} p^2(t) dt}{\int_{80ms}^{\infty} p^2(t) dt}$$

E' utilizzato soprattutto nello studio della risposta acustica degli ambienti musicali dove una corretta progettazione prevede una variazione del valore del parametro da -3 a +3

Indice RASTI

L'indice RASTI (Rapid Speech Transmission Index) rappresenta la percentuale di fonemi compresi da un ascoltatore. Il parametro esprime l'intelligibilità del linguaggio parlato cioè la percezione di un segnale vocalico nella posizione del timpano. L'indice RASTI è definito come segue:

$$\text{RASTI} = \frac{1}{30} \left[\left(\frac{S}{N} \right)_{app} + 15 \right] \quad \text{essendo} \quad \left(\frac{S}{N} \right)_{APP} = 10 \log_{10} \left(\frac{m}{m+1} \right) \quad \text{con}$$

$$m(\Omega) = \frac{\int_0^{\infty} g(t)^2 \exp(i\Omega t) dt}{\int_0^{\infty} g(t)^2 dt}$$

Indice SPL

L'indice SPL descrive la distribuzione della pressione sonora nell'ambiente in relazione alla pressione sonora della sorgente emittente.

Scala in Decibel (dB)

Una scala lineare di numeri utilizzata per definire una scala di valori logaritmici, di conseguenza si ottiene la compressione di un campo esteso di valori, in una piccola estensione numerica

Campo libero

Un'area nella quale non vi sono superfici riflettenti attive nello spettro di frequenza d'interesse

Rumore rosa

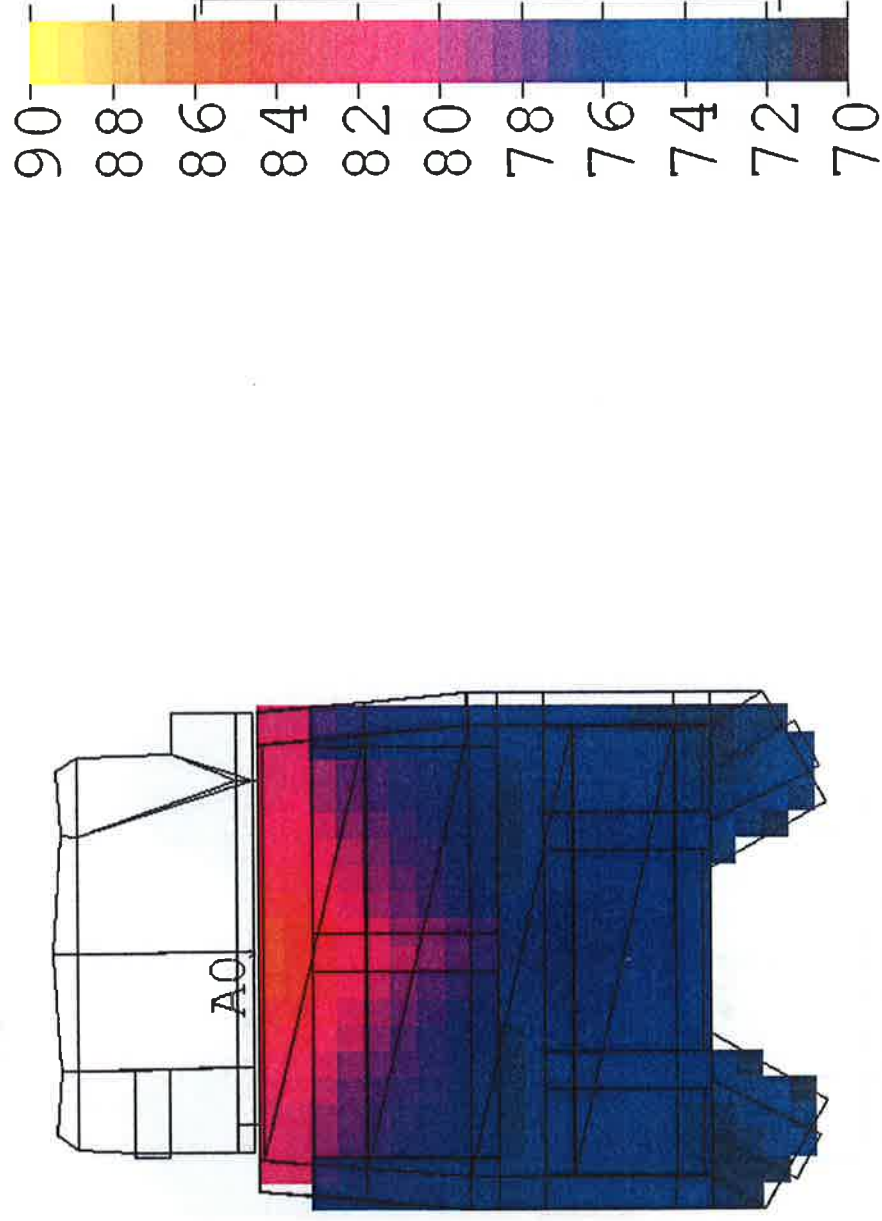
Rumore a larga banda il cui contenuto di energia, è costante per ogni ottava o terzo di ottava di larghezza di banda

3. CONFIGURAZIONE ACUSTICA NATURALE

Configurazione Congressi

Per la complessità delle procedure adottate e per la numerosità dei risultati (in un ampio intervallo di frequenza), si propongono di seguito solo le mappe di alcuni dei parametri indagati (SPL, D-50, RT, RASTI), in particolare alle frequenze di 500 Hz, 1kHz e 2kHz

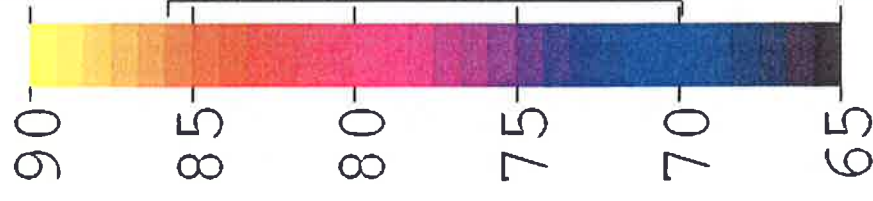
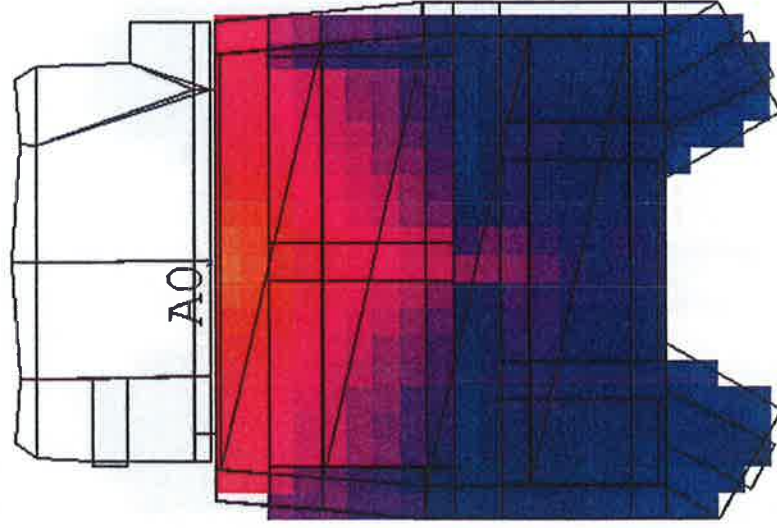
SPL [dB] 500 Hz



Conf. congressi 500 Hz: Sound Pressure Level

BIOSYTE

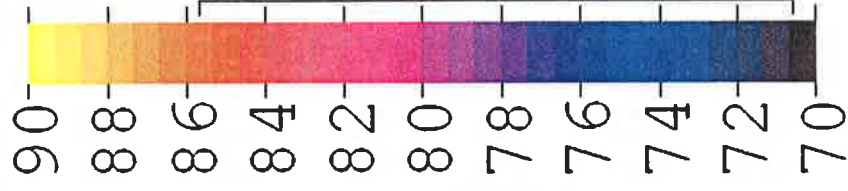
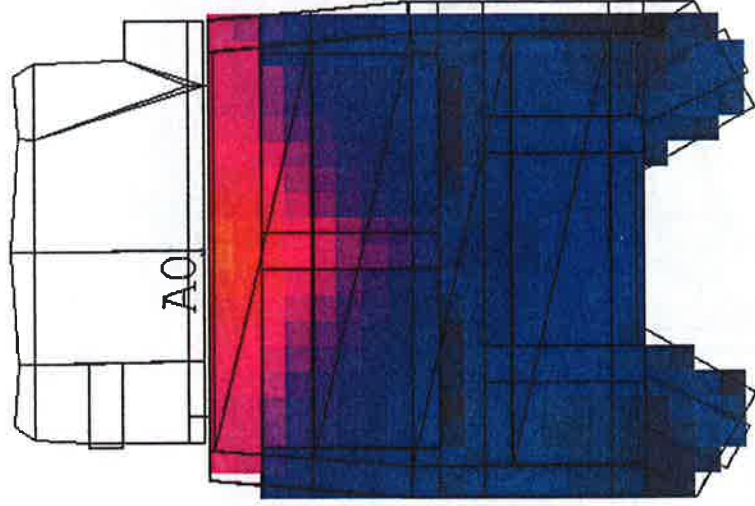
SPL [dB] 1 kHz



Conf. congressi 1 kHz: Sound Pressure Level

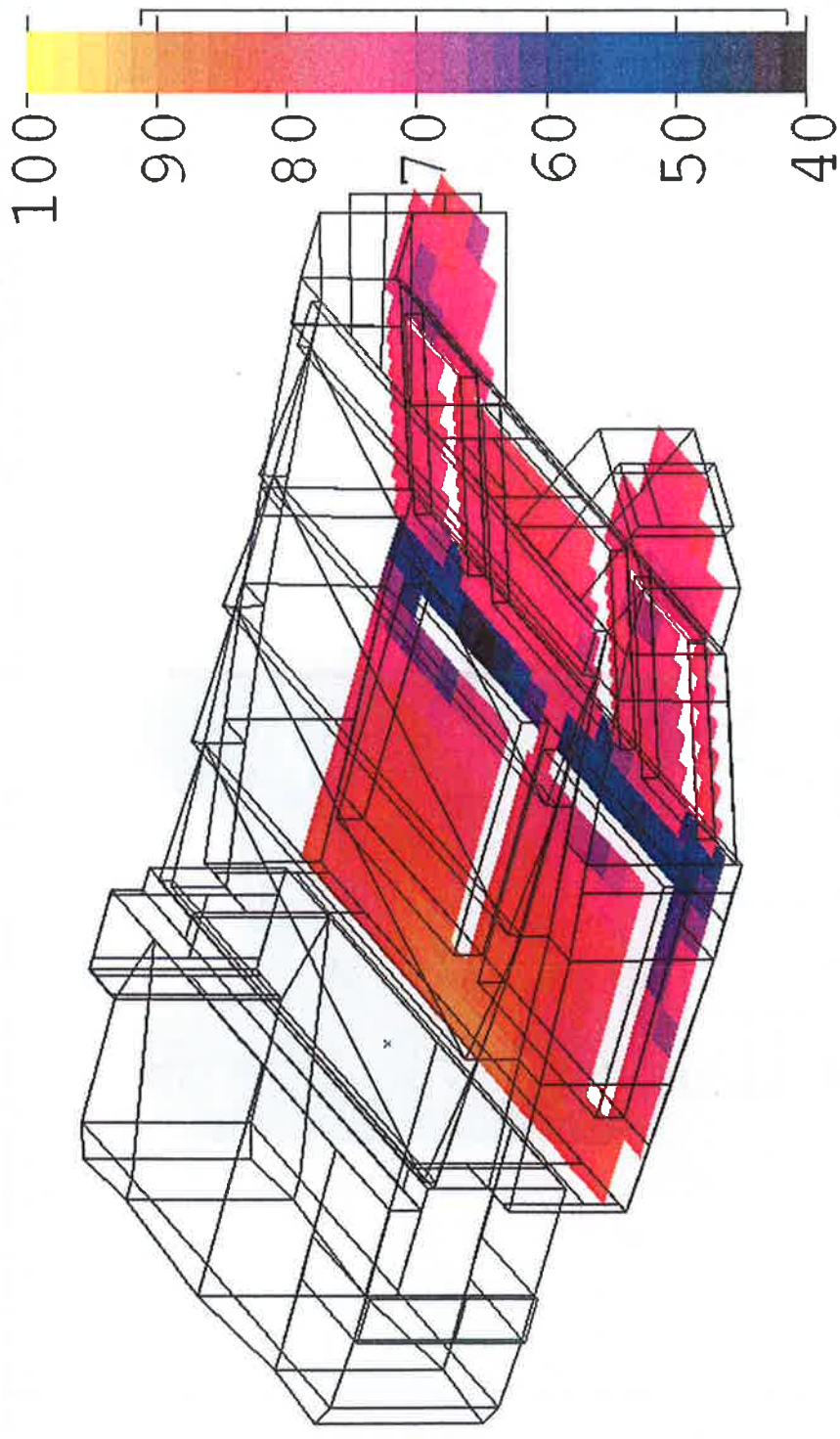
BIOSYTE

SPL [dB] 2 kHz



Conf. congressi 2 kHz: Sound Pressure Level

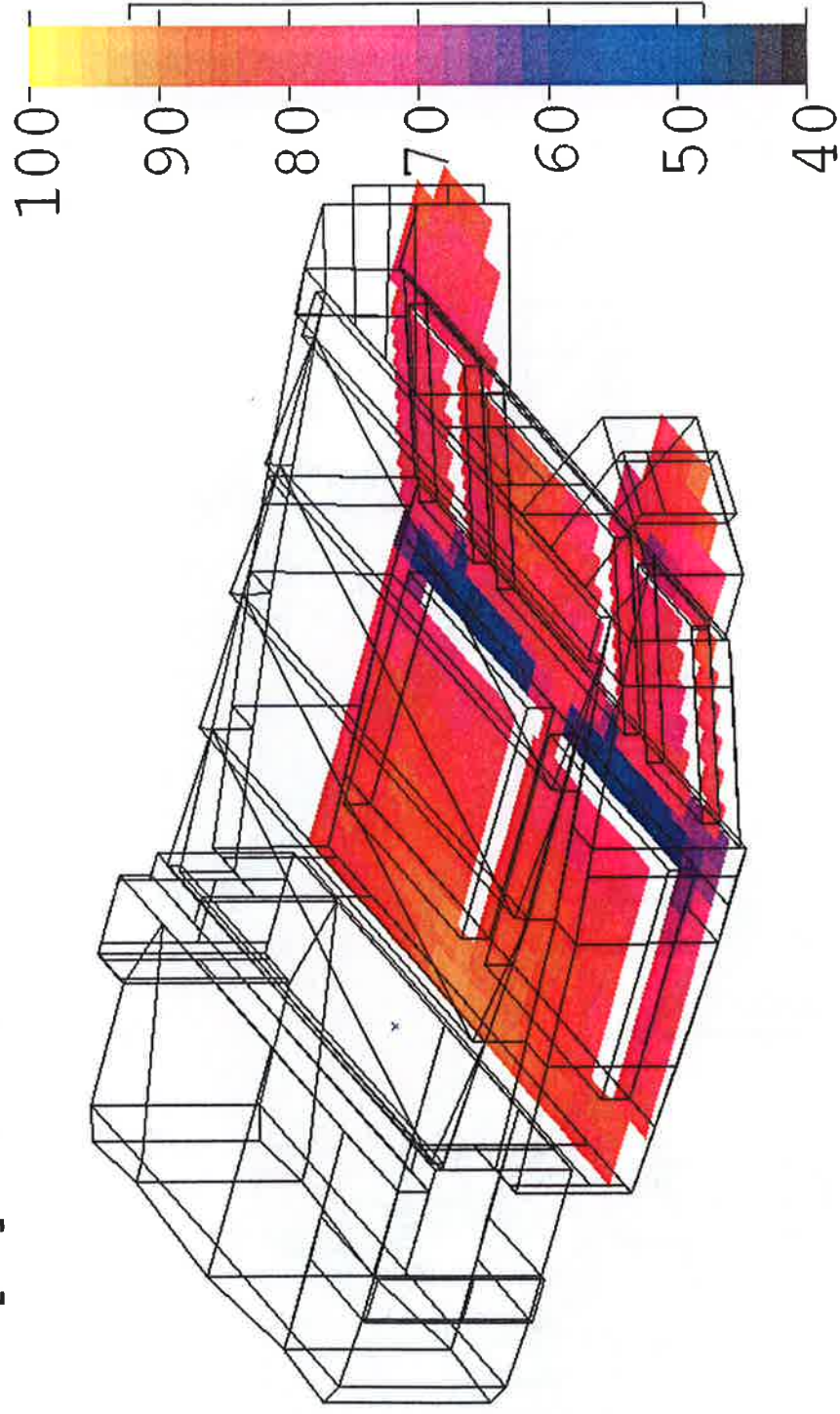
D-50 [%] 500 Hz



Conf. congressi 500 Hz: Deutlichkeit

BIÖBYTE

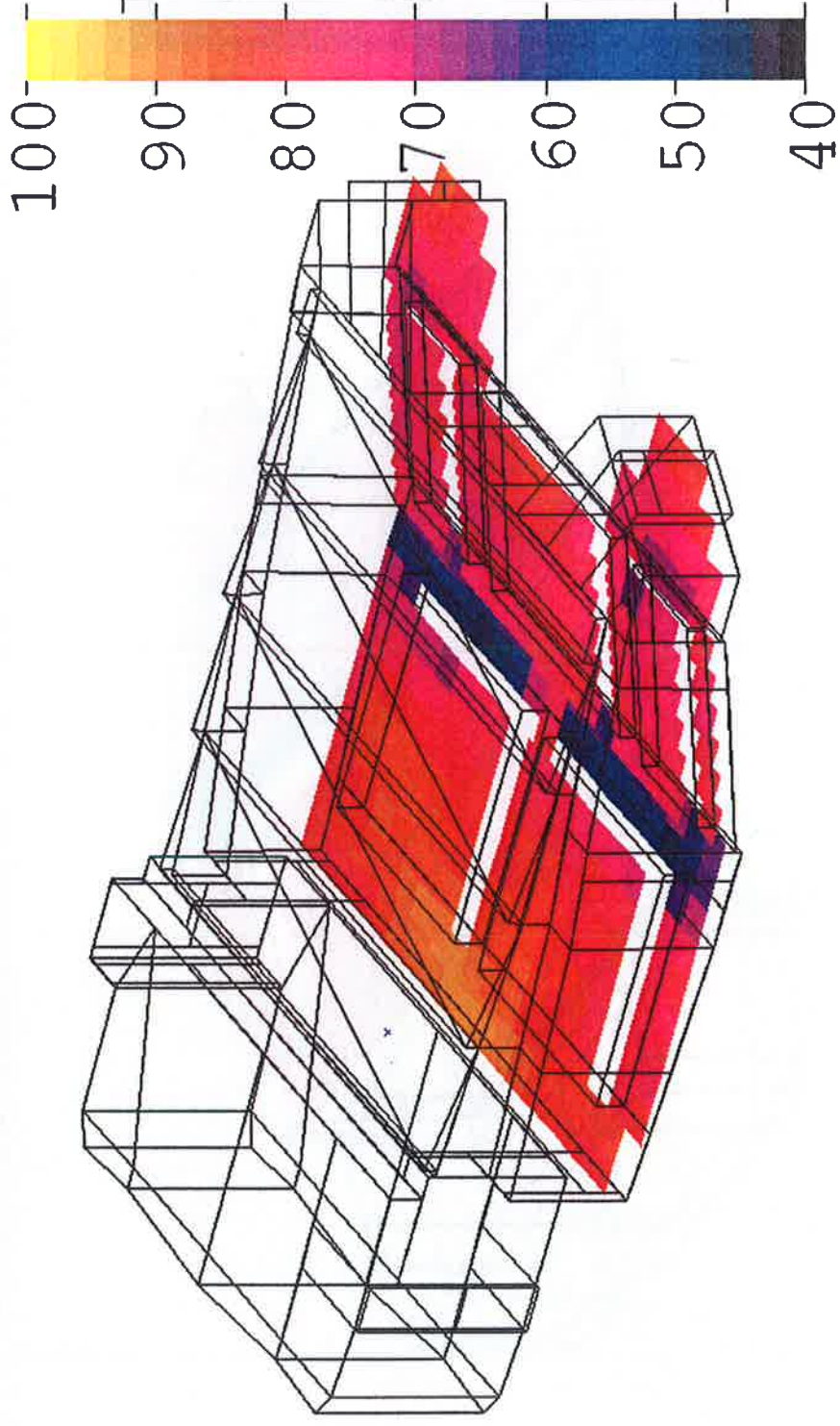
D-50 [%] 1 kHz



Conf. congressi 1 kHz: Deutlichkeit

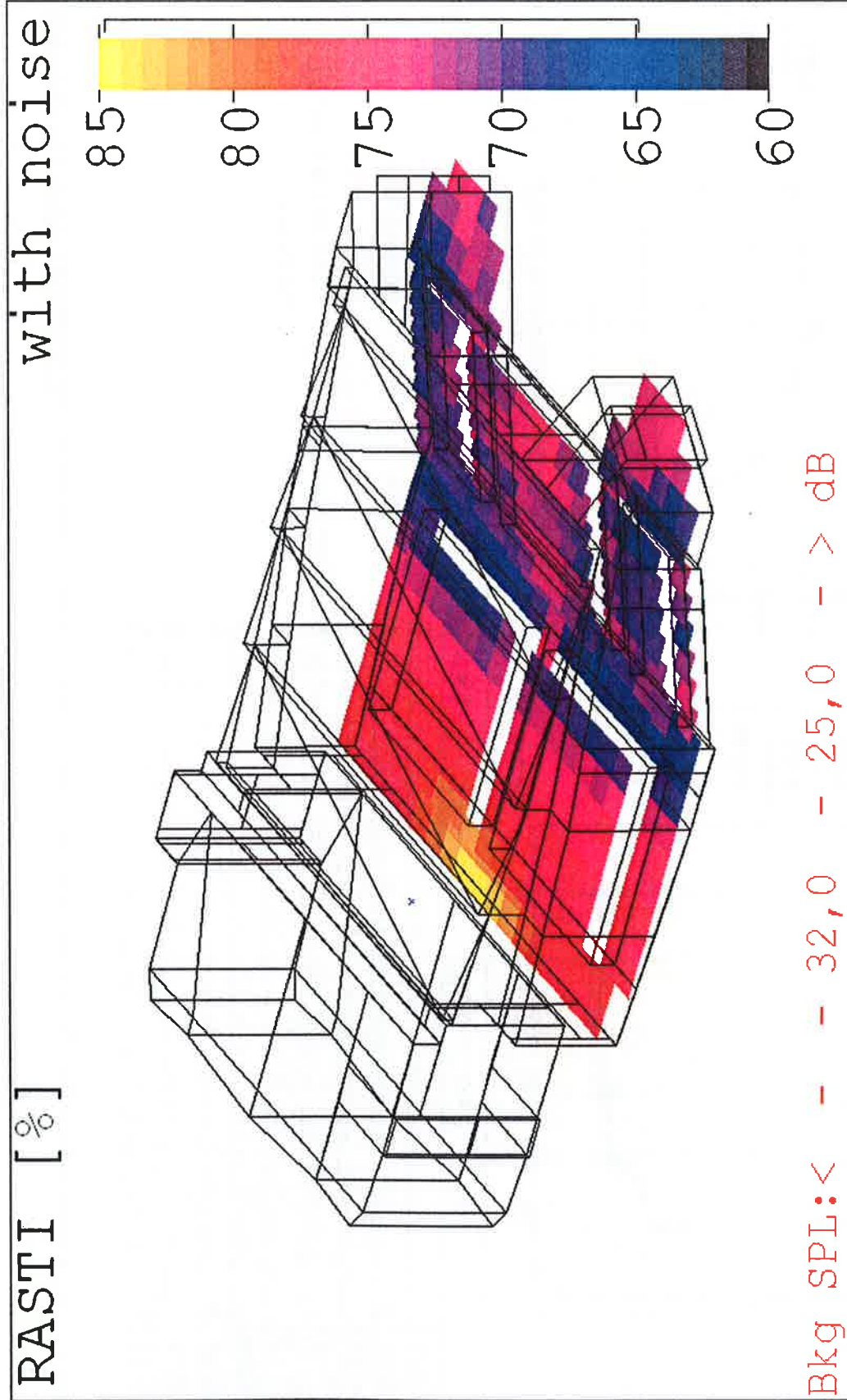
BIobyTE

D-50 [%] 2 kHz



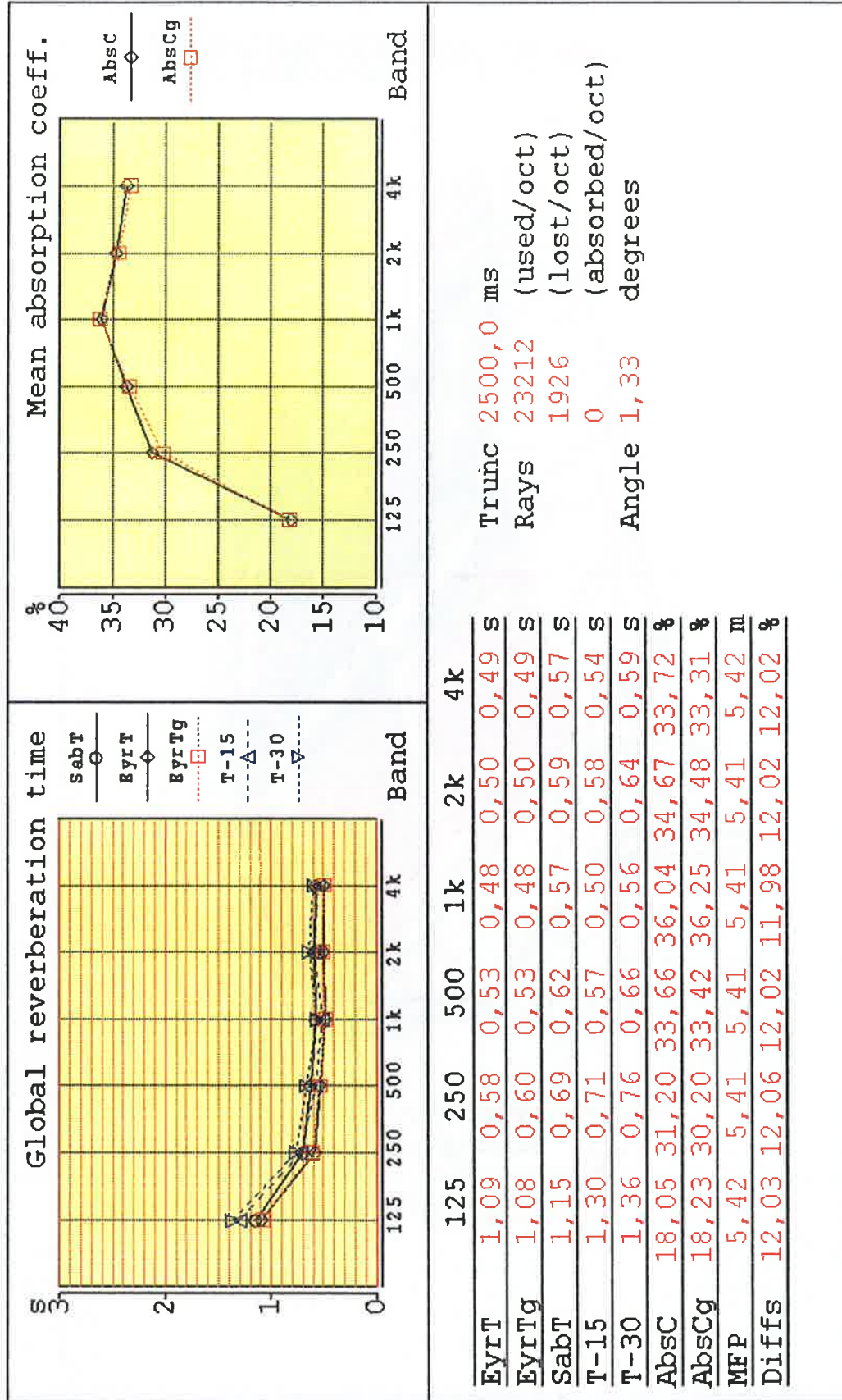
Conf. congressi 2 kHz: Deutlichkeit

BIÖBYTE



Conf. congressi RASTI

BIOSYTE



Conf. congressi Tempo di Riverberazione

BIOSYTE

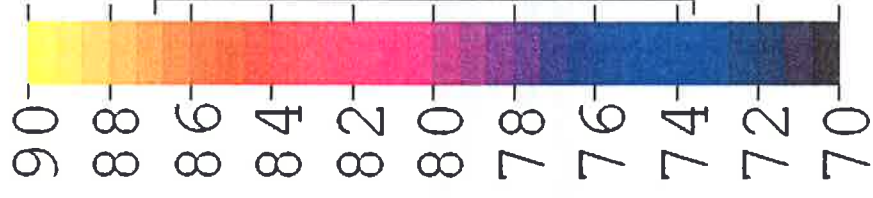
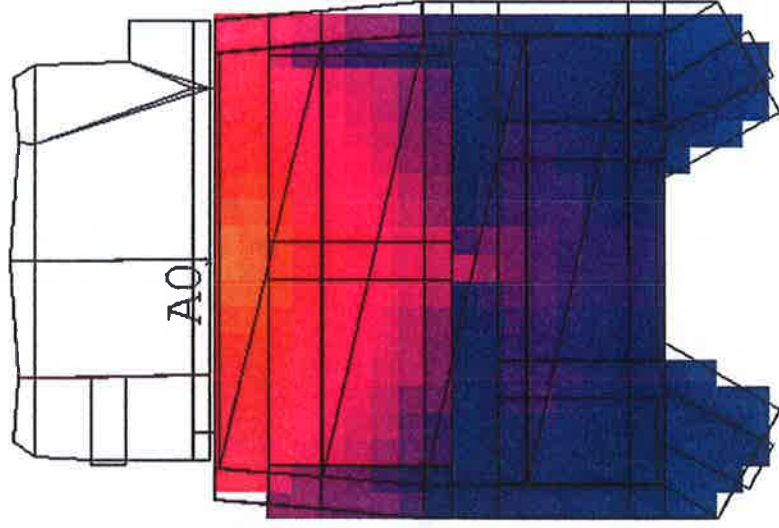
4. CONFIGURAZIONE ACUSTICA NATURALE

Sala musica

Per la complessità delle procedure adottate e per la numerosità dei risultati (in un ampio intervallo di frequenza), si propongono di seguito solo le mappe di alcuni dei parametri indagati (SPL, C-80, RT), in particolare alle frequenze di 500 Hz, 1kHz e 2kHz

BIobyTE

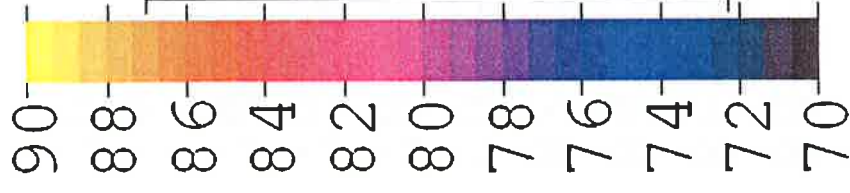
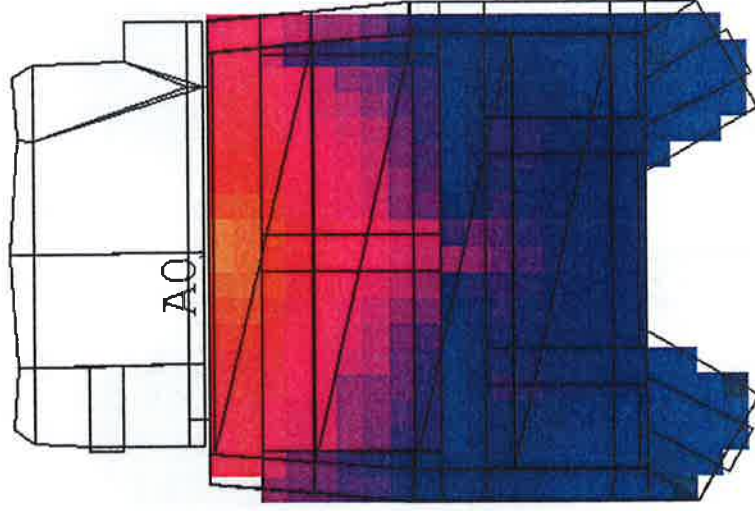
SPL [dB] 500 Hz



Conf. sala musica 500 Hz: Sound Pressure Level

BIOSYTE

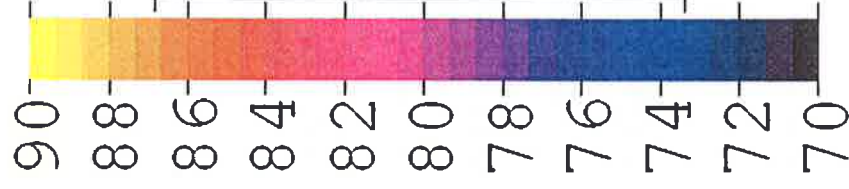
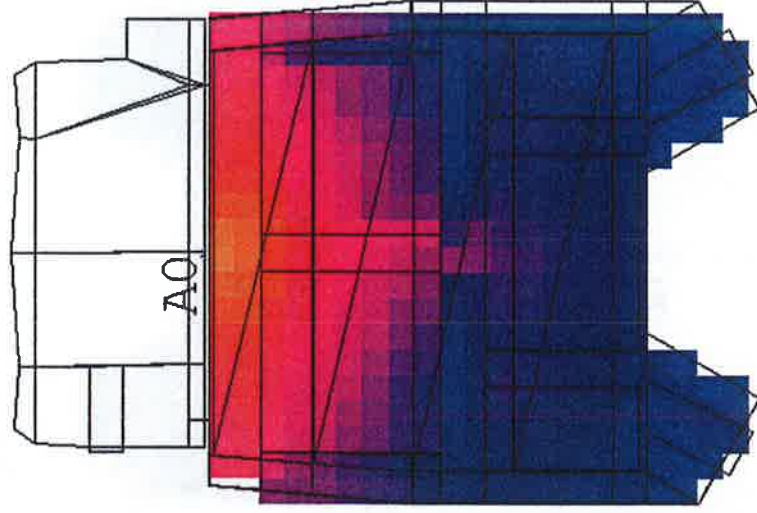
SPL [dB] 1 kHz



Conf. sala musica 1 kHz: Sound Pressure Level

BIOSYTE

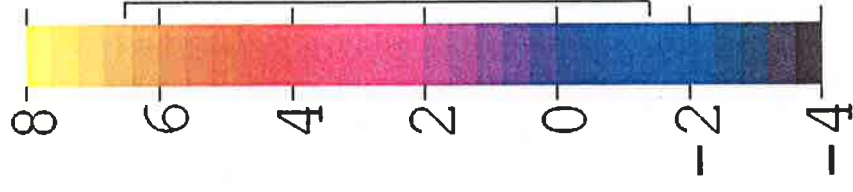
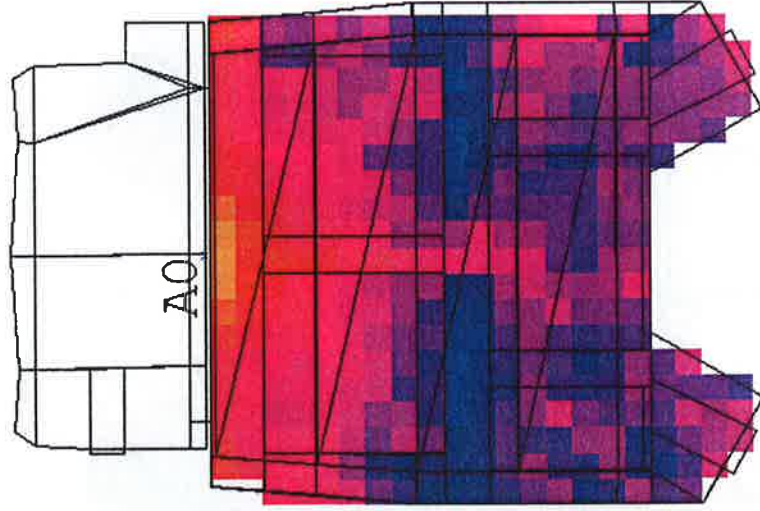
SPL [dB] 2 kHz



Conf. sala musica 2 kHz: Sound Pressure Level

BIOSYTE

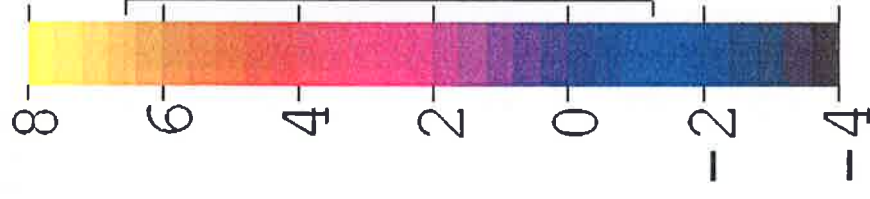
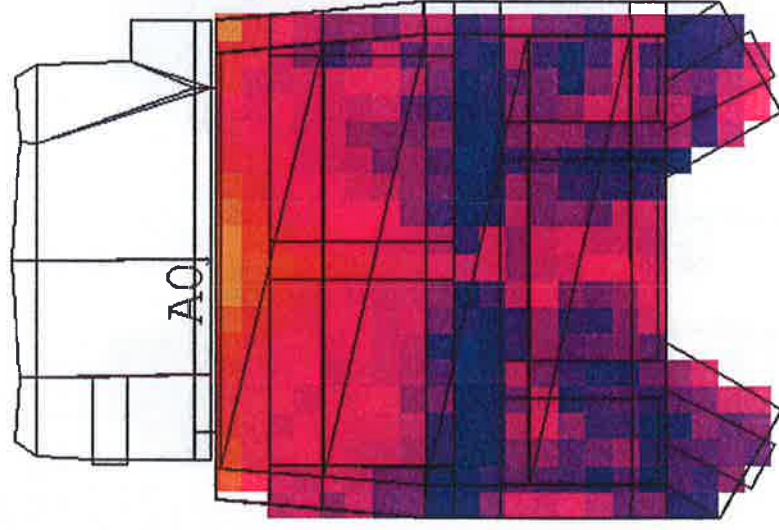
C-80 [dB] 500 Hz



Conf. sala musica 500 Hz: Clarity

BIOSYTE

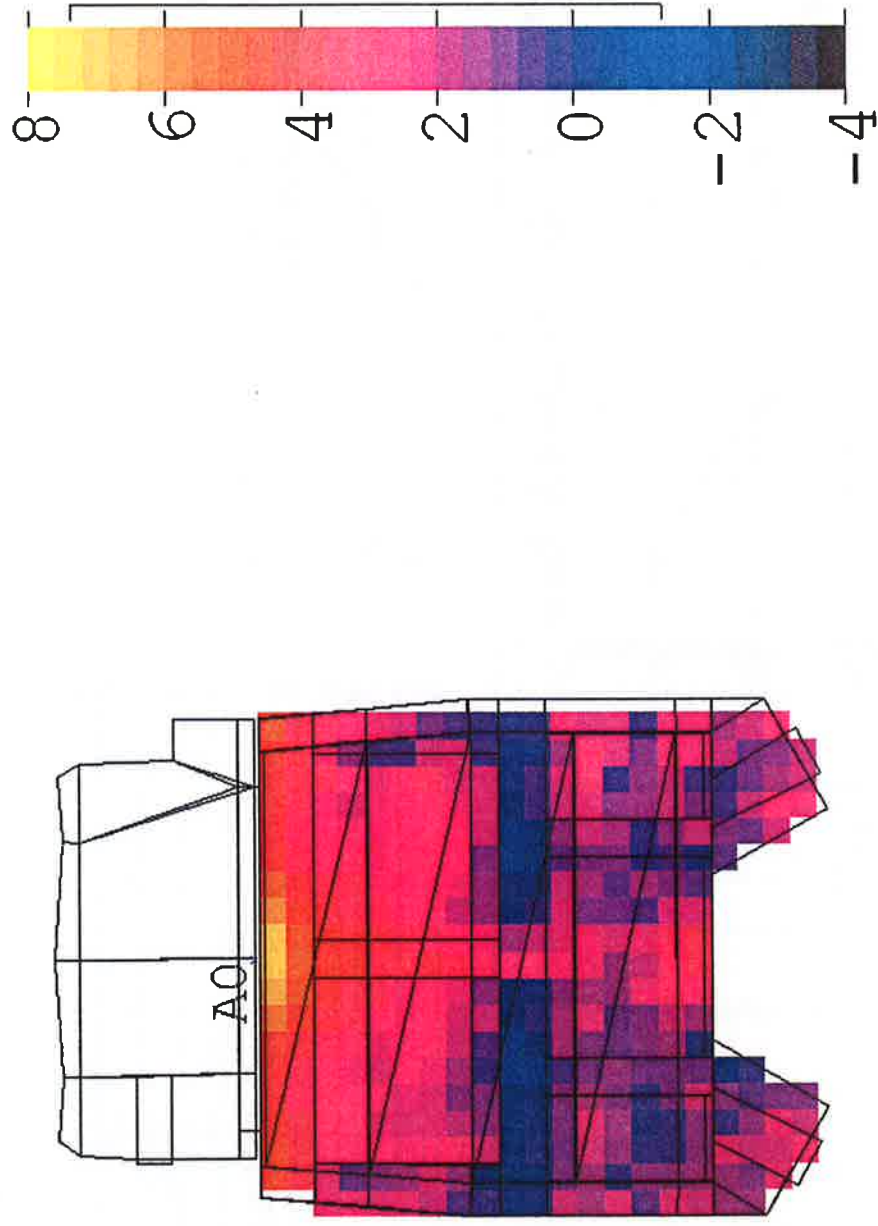
C-80 [dB] 1 kHz



Conf. sala musica 1 kHz: Clarity

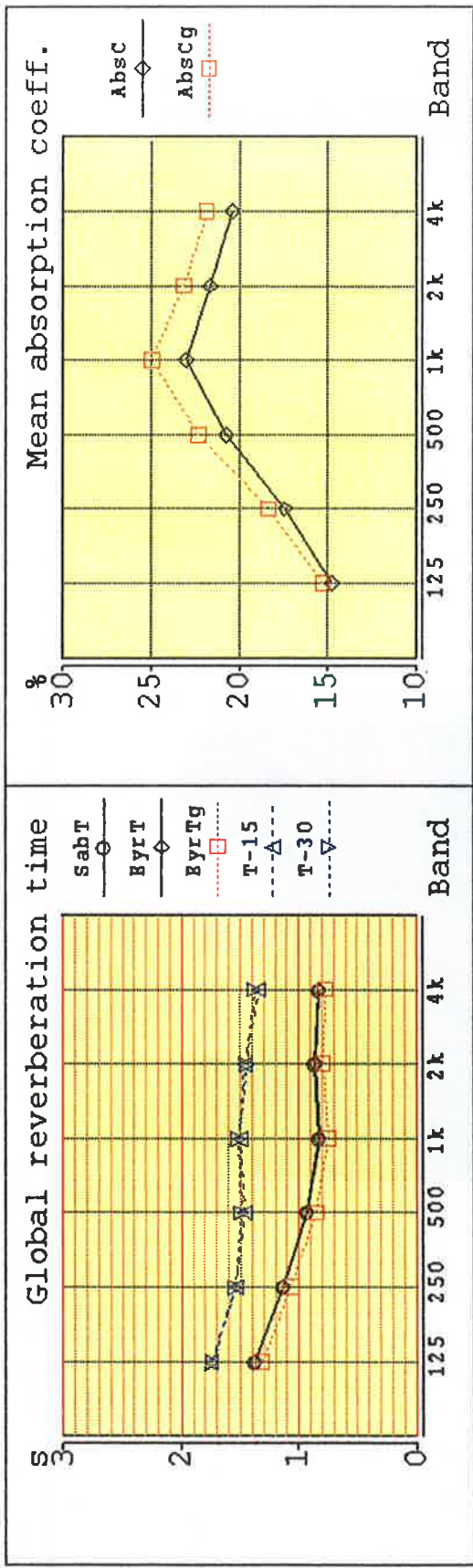
BIOSYTE

C-80 [dB] 2 kHz



Conf. sala musica 2 kHz: Clarity

BIobyte



	125	250	500	1k	2k	4k
EyrT	1,37	1,13	0,93	0,82	0,85	0,82
EyrTg	1,31	1,07	0,85	0,74	0,79	0,77
SabT	1,37	1,13	0,92	0,82	0,86	0,82
T-15	1,75	1,53	1,46	1,50	1,47	1,34
T-30	1,73	1,54	1,48	1,51	1,44	1,37
AbsC	14,73	17,42	20,78	23,04	21,69	20,45
AbsCg	15,28	18,38	22,39	25,02	23,25	21,91
MFP	5,43	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44
Diffs	21,02	21,09	21,17	21,19	21,09	21,13

Trunc 2500,0 ms
 Rays 23212 (used/oct)
 1951 (lost/oct)
 0 (absorbed/oct)
 Angle 1,33 degrees

BIOBYTE

Via Ampère 40 - 20131 Milano
telefono 02 2363784, 02 70630704
fax 02 2666507
e-mail: info@biobyte.net
www.biobyte.net

Allegato 2

Valutazione previsionale del clima acustico

BIOBYTE

VIA AMPÈRE, 40 - 20131 MILANO
TEL. (02) 2363784-230704
FAX (02) 2666507

Oggetto

VALUTAZIONE PREVISIONALE CLIMA ACUSTICO

L.N. 447/95 ART. 8

L.R. 13/01 ART. 5

D.G.R.N. VII/8313 DEL 8/3/2002

**RISTRUTTURAZIONE IN AMBITO C.R.U. 16
REALIZZAZIONE DI SPAZIO POLIVALENTE PARCHEGGIO
INTERRATO E RIQUALIFICAZIONE AREE ADIACENTI
p.za Risorgimento - SEREGNO**

Prot. 11/2009
Data 15 gennaio 2009

1. INTRODUZIONE

La relazione in oggetto riguarda la valutazione previsionale di clima acustico relativa al progetto per la ristrutturazione, in ambito C.R.U. 16: realizzazione di nuovo Spazio polivalente in piazza Risorgimento nel Comune di Seregno.

Committente	Amministrazione Comunale Città di seregno
Progettazione architettonica	UFFICIO TECNICO - COMUNE DI SEREGNO

La relazione recepisce l'art. 8 della Legge 447/95 comma 3 e della LR n°13 del 10/08/2001.
La relazione viene redatta secondo le indicazioni contenute all'art. 6 della D.G.R. n° 7/8313 del 8/3/2002 concernente le "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico".

Nella relazione sono stati affrontati i seguenti punti:

- normativa di riferimento
- descrizione ed inquadramento del progetto residenziale
- zonizzazione acustica del territorio e dell'area interessata
- rilievi acustici
- valutazione previsionale mediante software dedicato

La relazione è stata redatta dal sottoscritto dott. Marco Bellini, iscritto come tecnico competente in acustica ambientale nell'Elenco della Regione Lombardia, con Decreto n° 2687 del 10.05.1999.

2. NORMATIVA ACUSTICA DI RIFERIMENTO

- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 447 del 26 ottobre 1997 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DPR 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- DGR 2 febbraio 2004 n. 9 – 11616 – Legge regionale 25 ottobre 2000 n. 52 art. 3 comma 3, lettera c – criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico.
- Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma della Legge 26 ottobre 1995, 47

Legge 447/95

Art. 2 – definizioni

- a) inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno 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;
- b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive;
- c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;
- d) sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);
- e) valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità dei recettori sensibili;
- f) valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- g) valori di attenzione: il valore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- h) valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

DPCM 14 novembre 1997

Art.1 – campo di applicazione

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1996, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2, comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.
2. I valori di cui al comma 1 sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Art. 2 – Valori limite di emissione

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.
3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

Art. 3 – Valori limite di immissione

1. I valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto.
2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.
3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

Art. 4 – Valori limite differenziali di immissione

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuale marittime; da attività e comportamenti non connessi a esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Art. 5 – Infrastrutture e trasporti

1. I valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato, le regioni e le province autonome.

Art. 6 – Valori di attenzione

1. I valori di attenzione espressi come livelli sonori continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine TL sono:

- a) se riferiti ad un'ora i valori della tabella C allegata al decreto, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
- b) se relativi ai tempi di riferimento, i valori della tabella C allegata al presente decreto. Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio da punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo termine. Il valore TL, multiplo intero del periodo di riferimento, è un periodo di tempo prestabilito riguardante il periodo che consentono la valutazione di realtà specifiche locali.

2. Per l'adozione dei piani di risanamento è sufficiente il superamento di uno dei due valori di cui ai punti a) e b) del precedente comma 1, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali in cui i piani di risanamento devono essere adottati in caso di superamento dei valori di cui alla lettera b) del comma precedente.

3. I valori di attenzione di cui al comma 1 non si applicano alle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Tabella B: valori limite assoluti di emissione – LAeq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	55

* art. 2 comma 3 – i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Tabella C: valori limite assoluti di immissione – LAeq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	60

DPR 30 marzo 2004 n° 142

Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti

STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti di sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno (dBA)	Notturno (dBA)	Diurno (dBA)	Notturno (dBA)
A- Autostrada		100 (fascia A) 150 (fascia B)	50	40	70 65	60 55
B- Extraurbana principale		100 (fascia A) 150 (fascia B)	50	40	70 65	60 55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate)	100 (fascia A) 150 (fascia B)	50	40	70 65	60 55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A) 150 (fascia B)	50	40	70 65	60 55
D – Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori rilevati in tabella C allegata al DPCM 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 447/95			
F – Locale		30				

Art. 6 – Interventi per il rispetto dei limiti

- Per le infrastrutture, di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del DPCM 14 novembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.
- Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed il valore limite al di fuori della fascia di pertinenza, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:
 - 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e casa di riposo;
 - 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
 - 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
- I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 metri dal pavimento.
- Per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

3. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DESCRIZIONE PROGETTO

Il progetto per la realizzazione del nuovo palazzo Comunale di seregno è situato in p.za Risorgimento. La fotografia aerea e lo stralcio di pianta evidenzia l'area in esame.

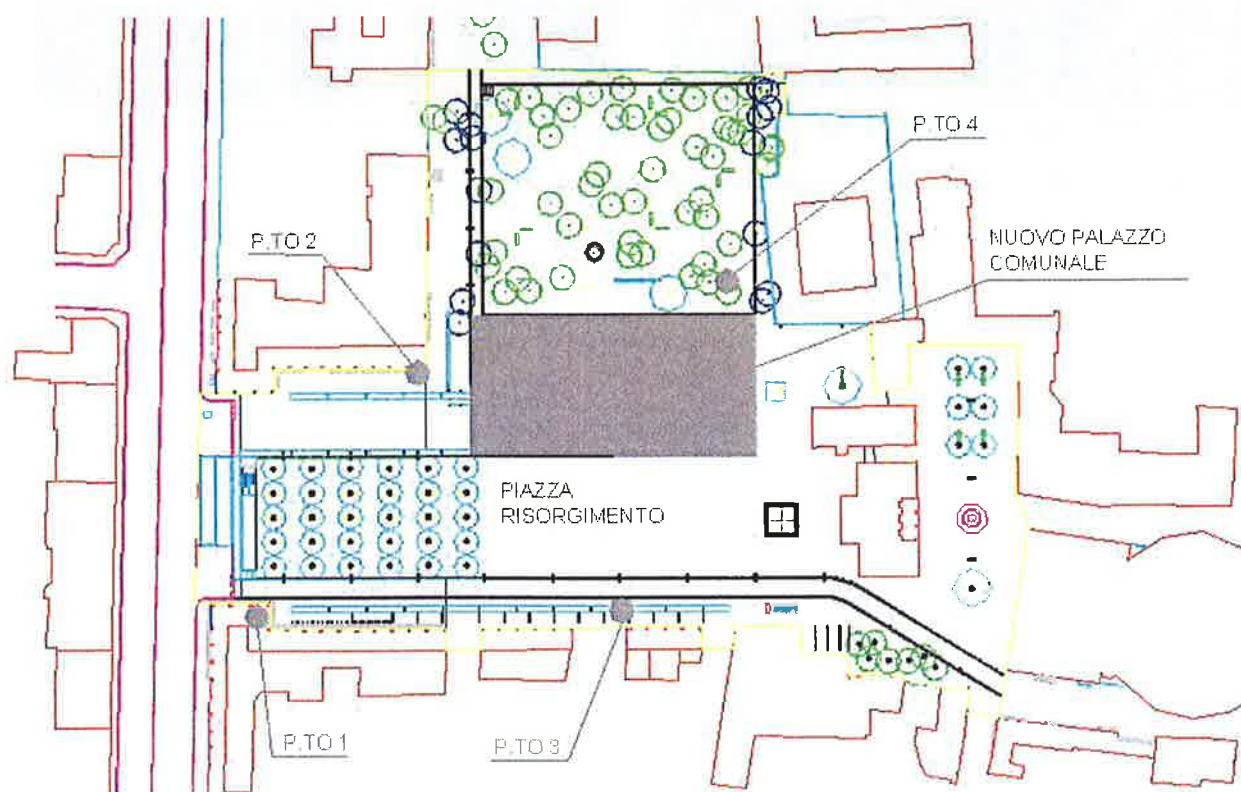




Foto 1 – p.za risorgimento con strada a traffico limitato



Foto 2 – p.za Risorgimento con edifici residenziali



Foto 3 – p.za risorgimento con via matteotti



Foto 4 – p.za Risorgimento verso via Matteotti

Il progetto è situato nel centro di Seregno in area residenziale e terziaria.

4. SORGENTI DI EMISSIONE SONORA – ZONIZZIONE ACUSTICA

L'area in oggetto è posta in area residenziale.

Il comune di Seregno ha adottato la zonizzazione acustica del territorio ed ha posto l'area in oggetto in Classe III, aree di tipo misto.

I limiti alle emissioni ed immissione sonora per la classe II sono riportati nella tabella sottostante:

	Periodo Diurno	Periodo Notturno
Limiti alle emissioni sonore	55	45
Limiti alle immissioni sonore	60	50

Per quanto riguarda le immissioni sonore dovute a traffico veicolare, l'art. 6 del DPR 142 afferma tuttavia che qualora i valori limite per le infrastrutture non siano tecnicamente conseguibili, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto, all'interno degli edifici di carattere abitativo e per il periodo notturno, del valore di LAeq 40.

5. RILIEVI ACUSTICI

Strumentazione acustica

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente sono state effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 (Decreto 16 marzo 1998).

Analizzatore real time	Larson & Davis	2800	131
Preamplificatore	Larson & Davis	900B	1470
Microfono	Larson & Davis	2541	7218

La strumentazione prima e dopo ogni ciclo di misura è stata controllata con calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988.

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, non differiscono al massimo di 0.5 dB.

Di seguito riportiamo l'estratto del certificato di taratura eseguito dal laboratorio: **SERVIZIO TARATURE SPECTRA.srl** (centro SIT n.163)

SIT	SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA Italian Calibration Service	JIC
CENTRO DI TARATURA 163 Calibration Centre		
Spectra srl Laboratorio Certificazioni	Tel.: 039 613321 Fax: 039 6133235	
Via Belvedere, 42 Arcore (MI) - Italia	spectra@spectra.it www.spectra.it	
ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 3763 Extract of Calibration Certificate No. 3763		
Data di Emissione Date of Issue	2008/09/17	
Destinatario Addressee	BioByte Srl Via Ampere, 40 Milano	
Condizioni ambientali durante la misura Environmental parameters during measurements		
Pressione	994,4 hPa	
Temperatura	24,8 °C	
Umidità Relativa	43,5 %	
Strumenti sottoposti a verifica Instrumentation under test		
Strumento	Costruttore	Modello
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 2800A
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541
Preamplificatore Mic		L&D PRM900B
		N° Serie/Matricola
		0131
		7218
		1470

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio

VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO – RILIEVI ACUSTICI

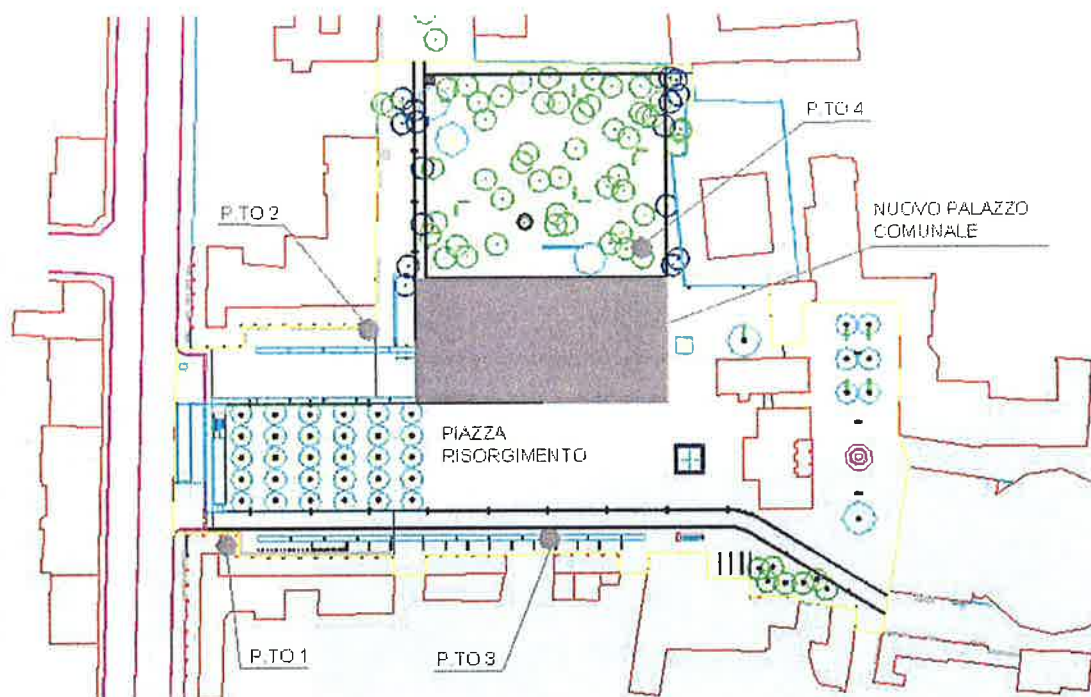
I rilievi acustici sono stati effettuati in assenza di pioggia e di vento.

I rilievi fonometrici di valutazione del clima acustico sono stati effettuati in periodo diurno ed in periodo notturno in quattro punti e riportati nella pianta sottostante.

I punti sono stati scelti per rilevare le immissioni sonore dovute al traffico veicolare di via Matteotti e dalla strada a limitato traffico veicolare, via San Giovanni Bosco. Sono stati presi inoltre due punti posti nel parcheggio adiacente al nuovo palazzo comunale ed in sua prossimità nella piazza.

I rilievi sono stati effettuati il giorno 10 gennaio per il periodo diurno e la notte tra il 14 e 15 gennaio. La durata dei singoli rilievi è stata fissata in 30 minuti.

I valori orari rilevati possono presentare una variabilità relativa al periodo di riferimento diurno non superiore a ± 2 dB. Nel periodo notturno, rispetto ai valori rilevati si può riscontrare una maggiore diminuzione dei livelli sonori nel periodo notturno tra le ore 2 e le ore 5.

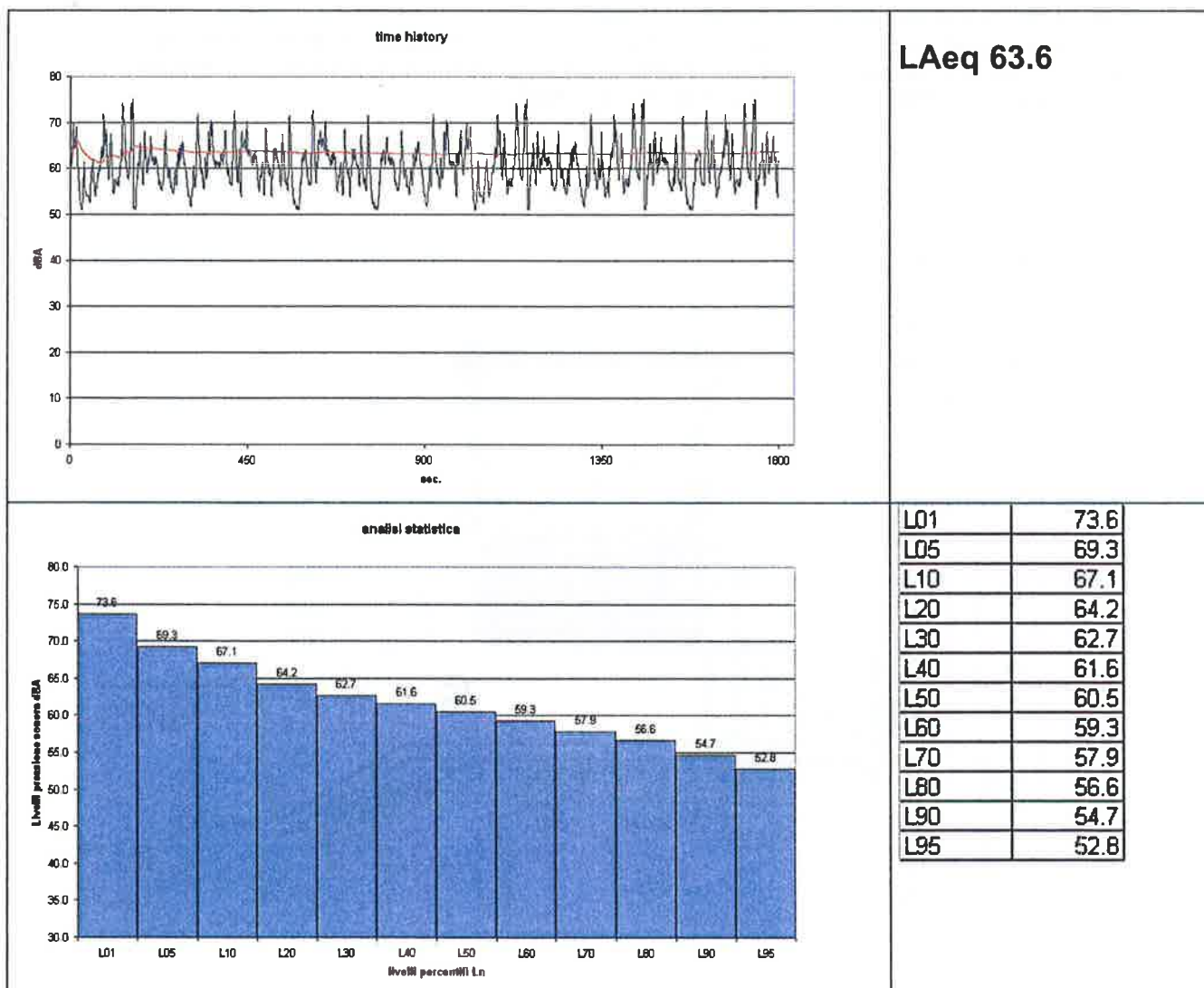


Rilievo 01 – PERIODO DIURNO

Data	10 gennaio 2009
Periodo di riferimento	diurno
Tempo misura	30' – 15:00 – 15:30

PUNTO 1D

TIME HISTORY

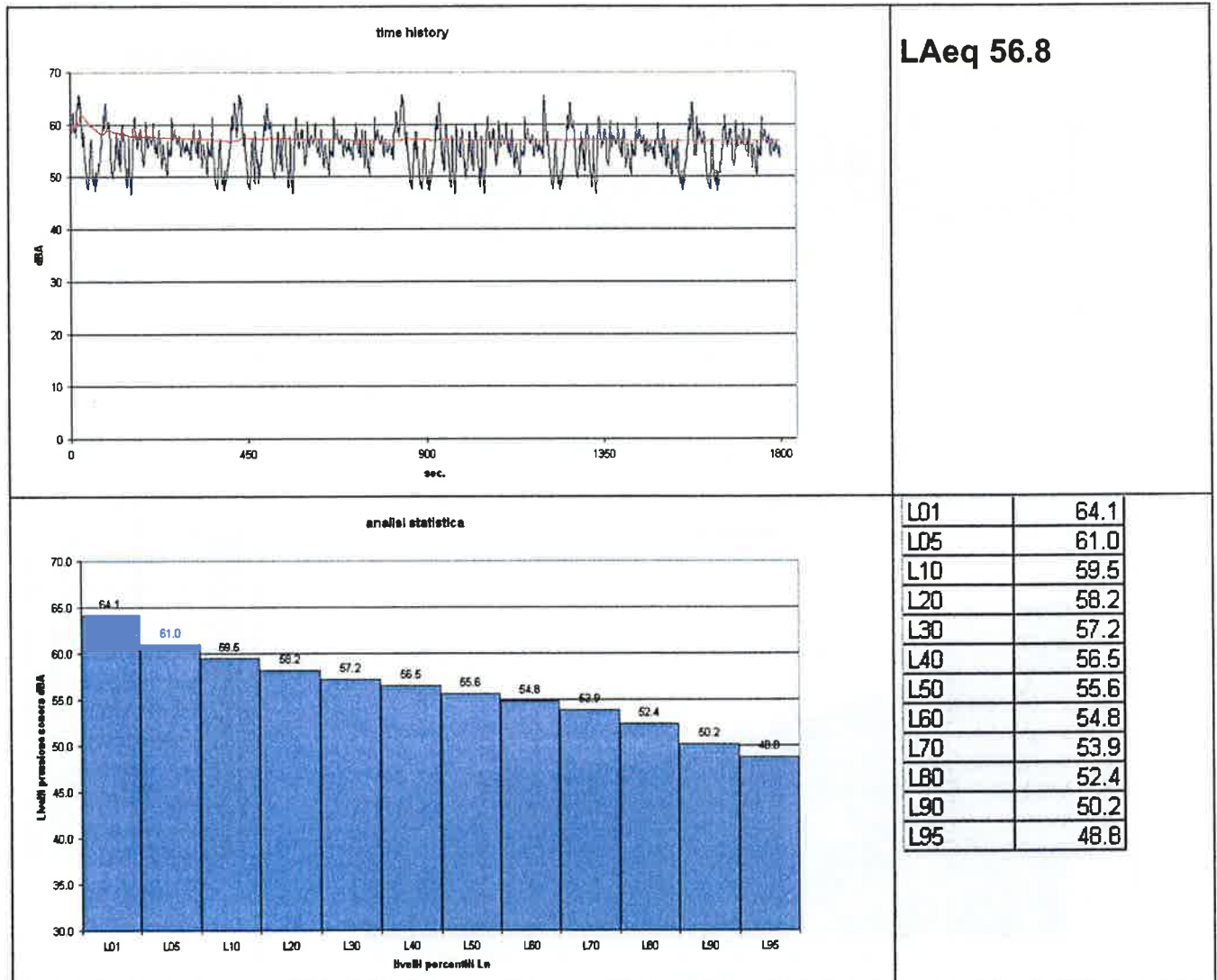


Rilievo 02 – PERIODO DIURNO

Data	10 gennaio 2009
Periodo di riferimento	diurno
Tempo misura	30' – 15:30 – 16:00

PUNTO 2D

TIME HISTORY

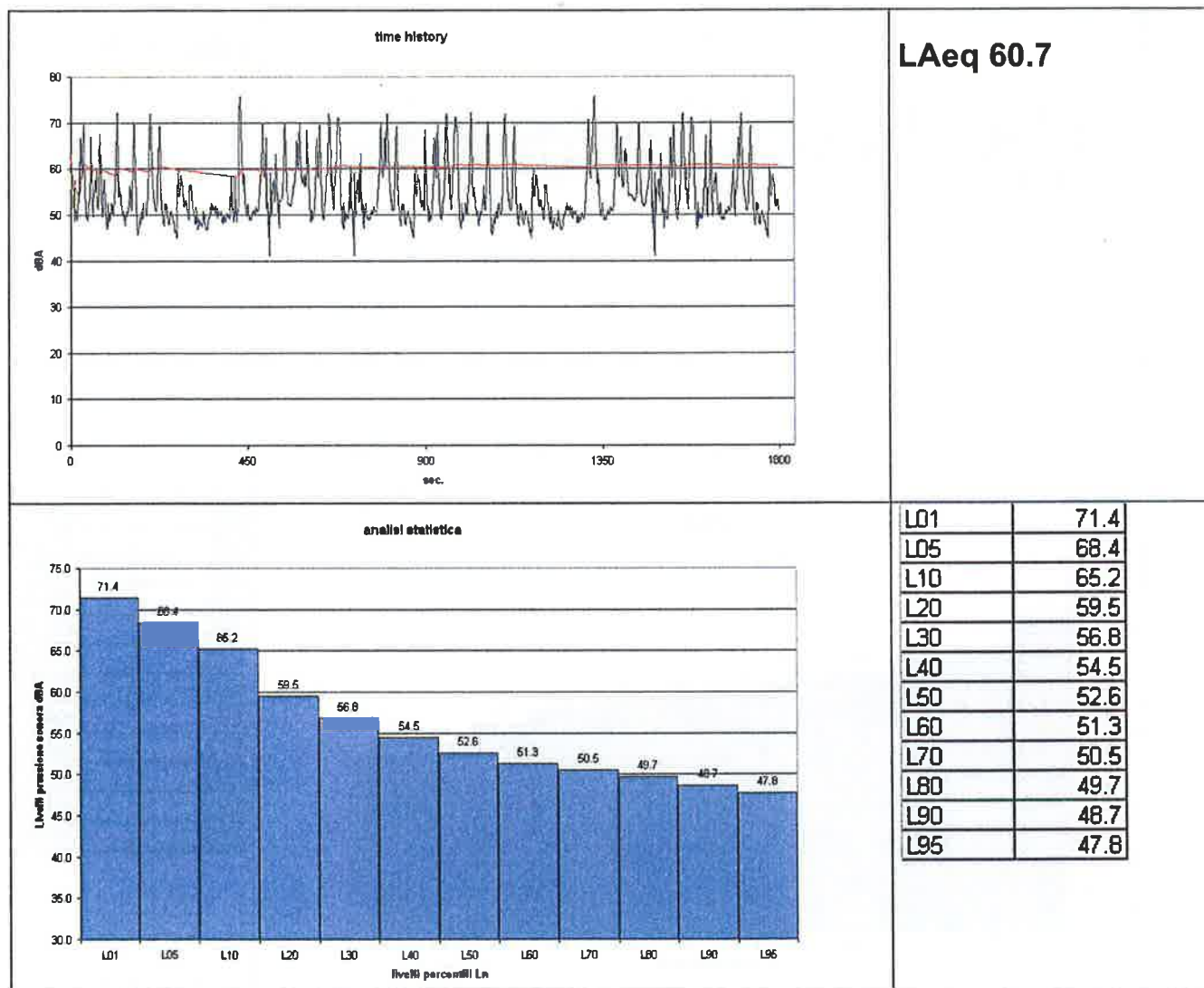


Rilievo 03 – PERIODO DIURNO

Data	10 gennaio 2009
Periodo di riferimento	diurno
Tempo misura	30' – 16:00 – 16:30

PUNTO 3D

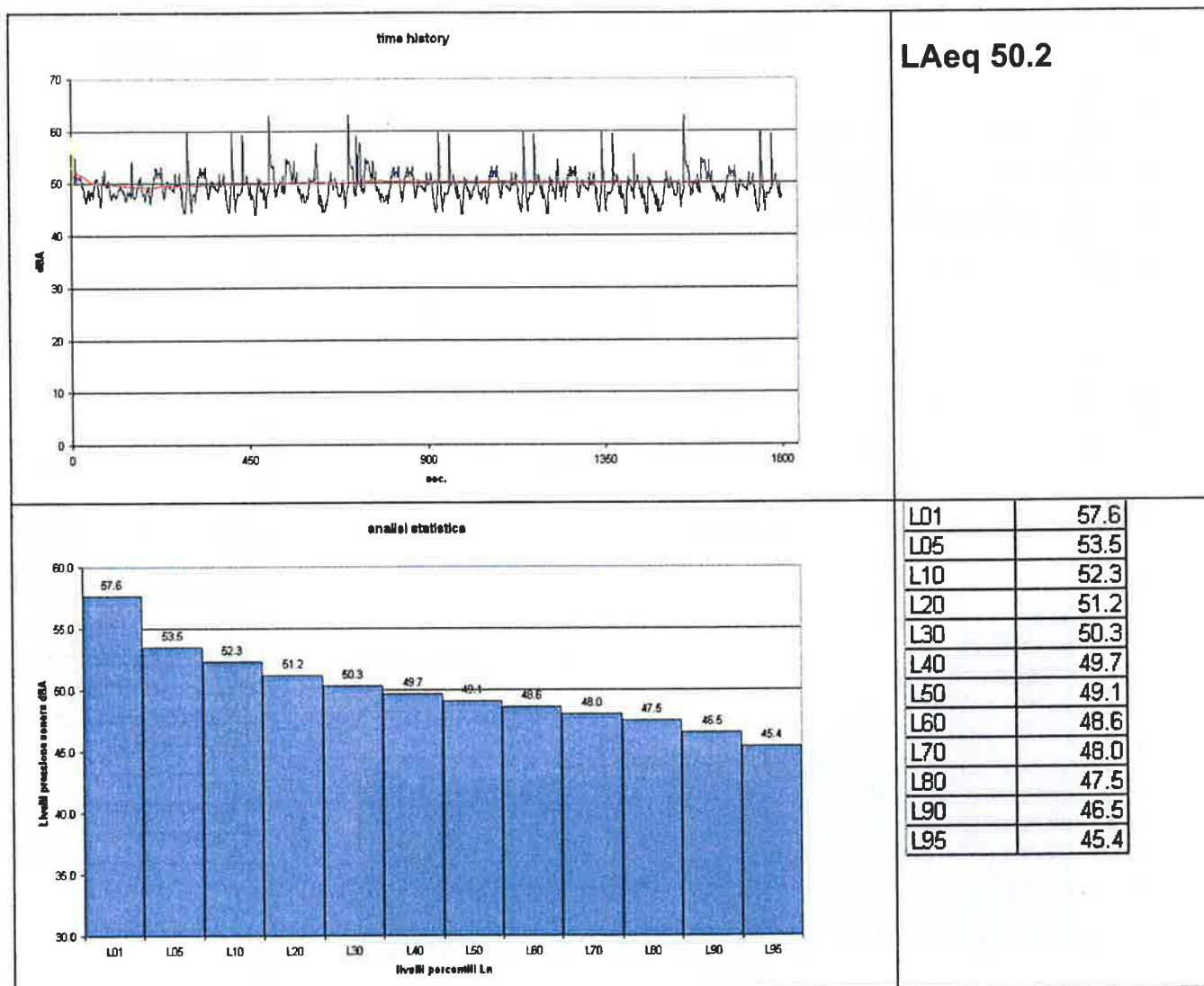
TIME HISTORY



Rilievo 04 – PERIODO DIURNO

Data	10 gennaio 2009
Periodo di riferimento	diurno
Tempo misura	30' – 16:30 – 17:00

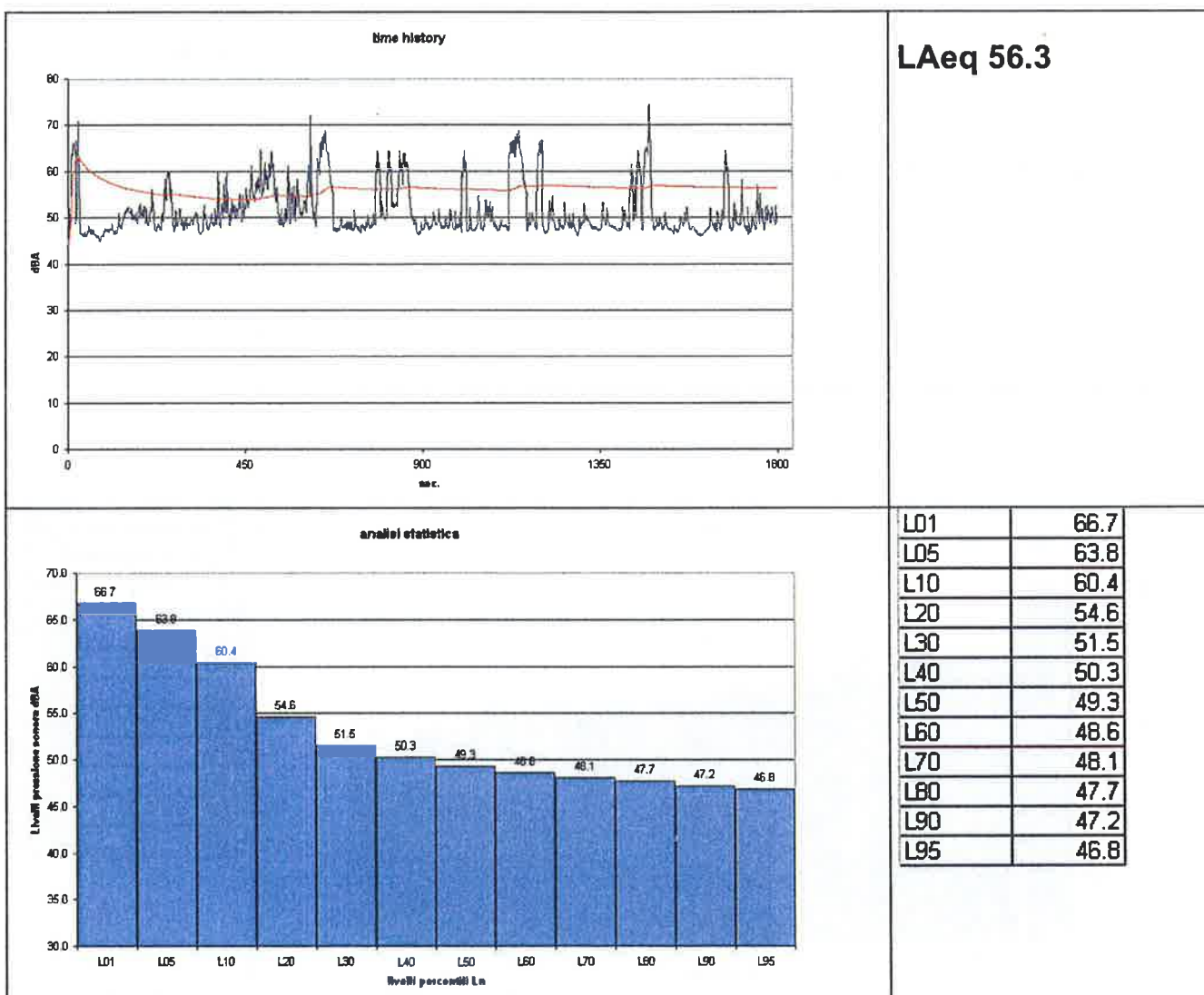
PUNTO 4D TIME HISTORY



Rilievo 01 – PERIODO NOTTURNO

Data	14-15 gennaio 2009
Periodo di riferimento	notturno
Tempo misura	30' – 11:30 – 12:00

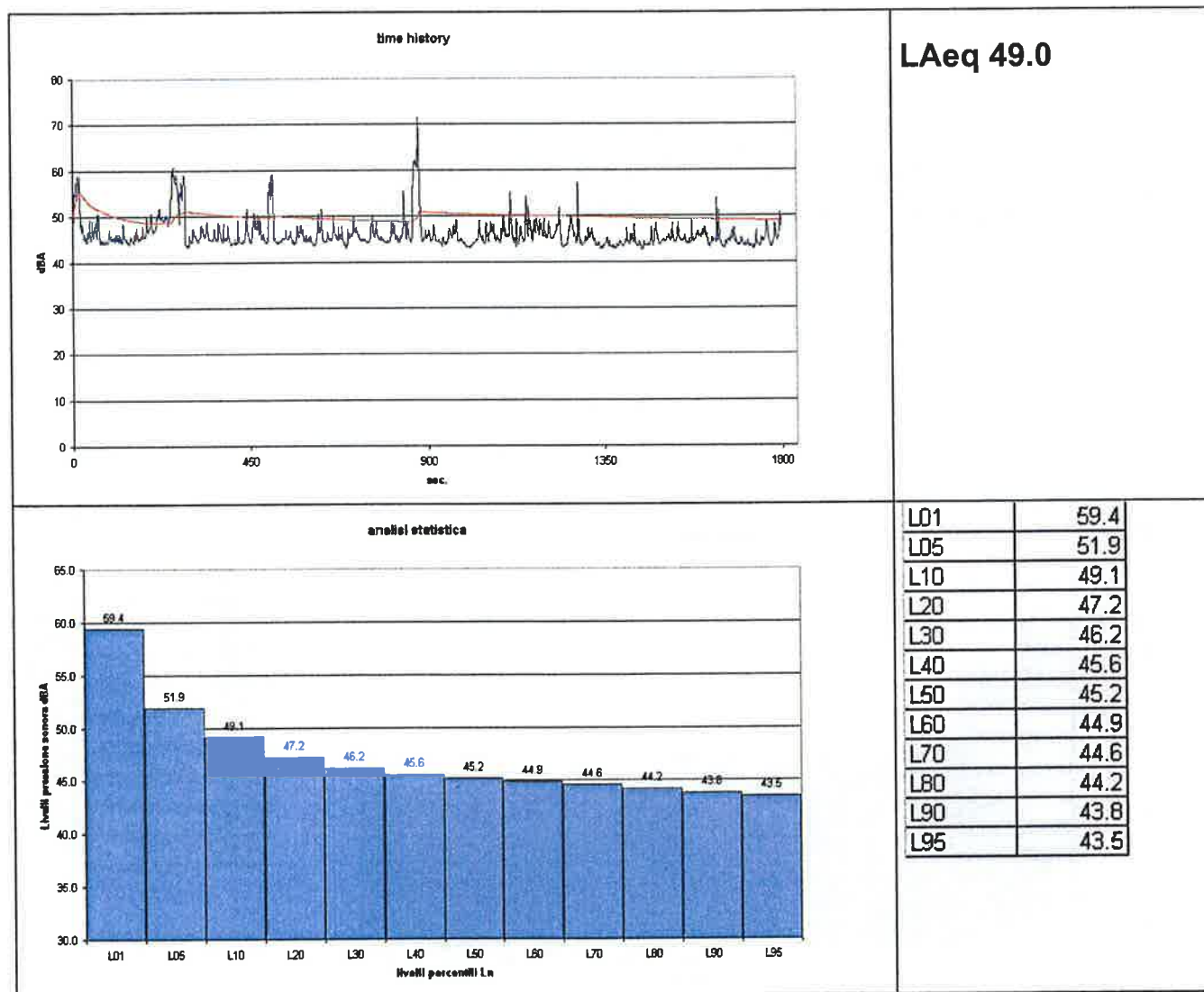
**PUNTO 1N
TIME HISTORY**



Rilievo 02 – PERIODO NOTTURNO

Data	14-15 gennaio 2009
Periodo di riferimento	notturno
Tempo misura	30' – 00:00 – 00:30

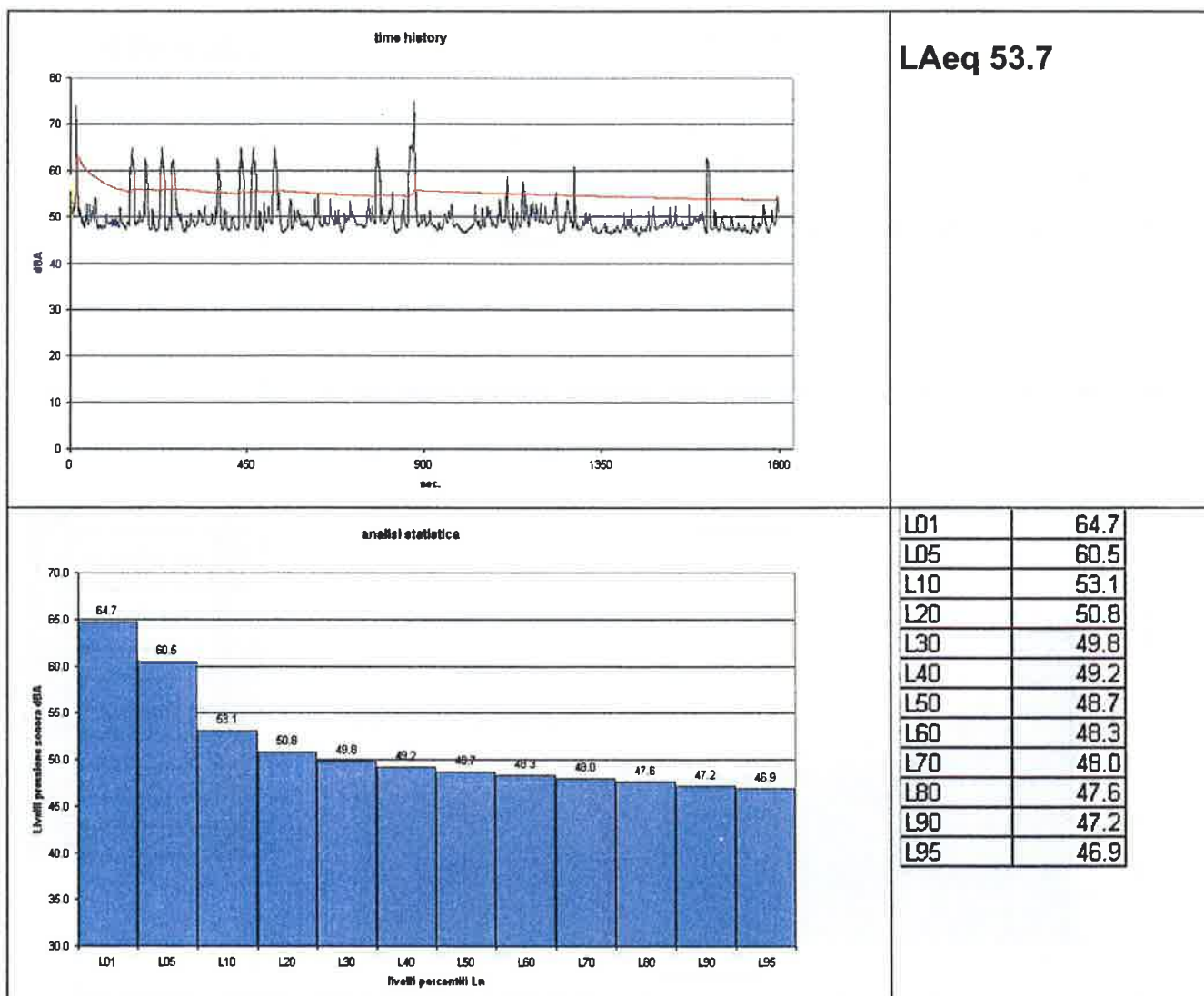
PUNTO 2N TIME HISTORY



Rilievo 03 – PERIODO NOTTURNO

Data	14-15 gennaio 2009
Periodo di riferimento	notturno
Tempo misura	30' – 00:30 – 01:00

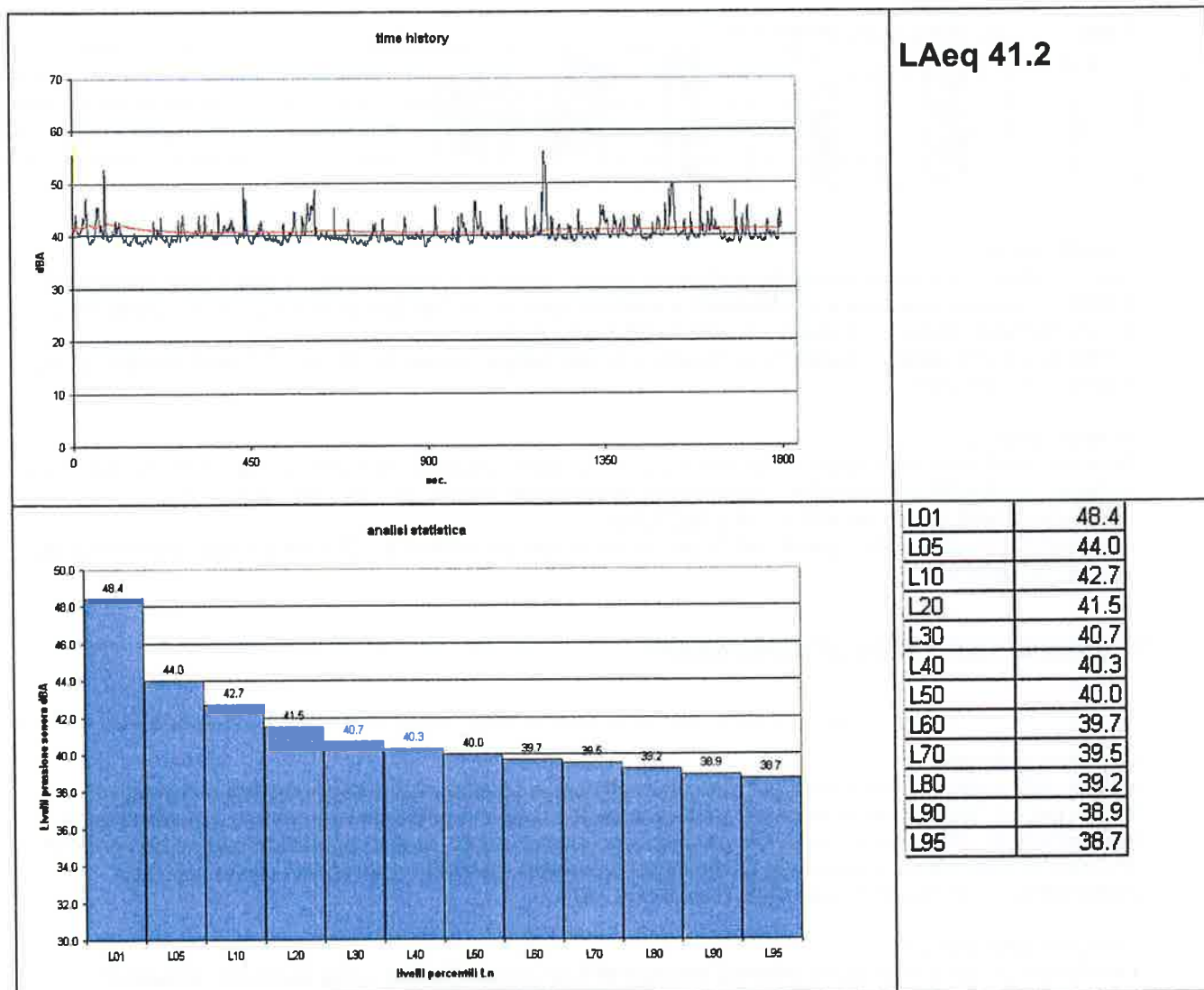
PUNTO 3N TIME HISTORY



Rilievo 04 – PERIODO NOTTURNO

Data	14-15 gennaio 2009
Periodo di riferimento	notturno
Tempo misura	30' – 01:00 – 01:30

PUNTO 4N TIME HISTORY



Nella tabella sono riassunti i livelli sonori misurti nei 4 punti per il periodo diurno e notturno.

Periodo diurno

p.to	LAeq	L10	L95	note
1	63.6	67.7	52.8	Traffico veicolare
2	56.8	59.5	48.8	Traffico veicolare
3	60.7	65.2	47.8	Traffico veicolare
4	50.2	52.3	45.4	

Periodo notturno (dalle 23:00 alle 01:30)

p.to	LAeq	L10	L95	note
1	56.3	60.4	46.8	Traffico veicolare
2	49.0	49.1	43.5	Traffico veicolare
3	53.7	53.1	46.9	Traffico veicolare
4	41.2	42.7	38.7	

Periodo diurno

Nel periodo diurno il rumore di fondo dell'area in esame varia tra un minimo di 45.4 ed un massimo di 52.8. Il traffico veicolare, presente in via Matteotti e quello limitato di via San Giovanni Bosco, evidenziano livelli sonori nei punti interessati di rilievi, variabili tra 56.8 e 63.6 LAeq.

I livelli sonori che vengono superati nel 10 per cento del tempo variano tra 59.5 e 67.7 (escludendo il punto 4 posto nel parcheggio).

Periodo notturno

Durante il periodo notturno e precisamente nel primo periodo notturno, tra le ore 23 e le ore 01:00, il rumore di fondo varia tra 38.7 e 46.9 dBA. L'effetto delle emissioni da traffico veicolare per i punti 1,2 e 3, evidenziano livelli sonori variabili tra 49 e 56.3 LAeq.

I livelli sonori che vengono superati nel 10 per cento del tempo variano tra 59.5 e 67.7 (escludendo il punto 4 posto nel parcheggio).

5. EMISSIONI DALL'EDIFICIO IN PROGETTO

Emissioni dalla sala

La sala polifunzionale è concepita per assicurare all'interno condizioni sonore compatibili con le attività svolte, per cui l'isolamento di facciata è particolarmente marcato e nettamente superiore a quello di legge. Nel nostro caso $D_{2m,nt,w} > 55$ dB. Ciò garantirà che anche i suoni (rumori) prodotti all'interno non emettano disturbi nell'area urbana circostante. Le emissioni prevedibili (generate dalle attività svolte nella sala polifunzionale) non supereranno infatti il livello di 40 dB.

Emissioni dagli impianti

Gli impianti installati in un piano interrato retrostante il palco hanno prese d'aria silenziate. Il livello di emissione atteso è inferiore a 45 dB(A) a 5 metri dalle griglie di ripresa e espulsione.

Quanto sopra, rapportato a quanto rilevato in sito fa prevedere che l'impatto sonoro generato dal nuovo edificio polifunzionale siano ampiamente mascherate dal rumore residuo da noi rilevato, per cui non vi saranno incrementi apprezzabili dello stesso.

Su questa base abbiamo elaborato tramite modello tridimensionale il clima acustico revisionale.

6. VALUTAZIONE PREVISIONALE

Per la valutazione previsionale di clima acustico sull'edificio in progetto, è stato utilizzato il software soundplan ver. 6.2.

La valutazione previsionale ha avuto l'obiettivo, sulla base del progetto in essere e dei rilievi acustici effettuati in campo, di valutare le immissioni sonore in facciata all'edificio all'altezza di 4 metri dal suolo e in facciata degli edifici che circondano la piazza tenuto conto delle emissioni dall'edificio in progetto. Vengono riportati i livelli sonori anche a diverse altezze.

La modellizzazione ha previsto l'inserimento:

- Edificio in progetto con altezza di 17.25 m
- Edifici presenti nella piazza Risorgimento;;
- Le emissioni sonore dovute al traffico veicolare di via Matteotti e di via San Giovanni Bosco;

I valori delle emissioni sonore delle sorgenti sono state tarate dai rilievi acustici effettuati in campo.

Gli Standards utilizzati dal Programma di simulazione acustica ambientale SoundPlan sono:

Strada: RLS 90

Ferrovia: Shall 03

Industria: ISO 9613 – 2 : 1996

Parcheggi: ISO 9613-2 :1996 (Bayrische ParkPlatzlarlstudie)

I risultati sono espressi nelle figure alle pagine seguenti e nella tabella riepilogativa finale.

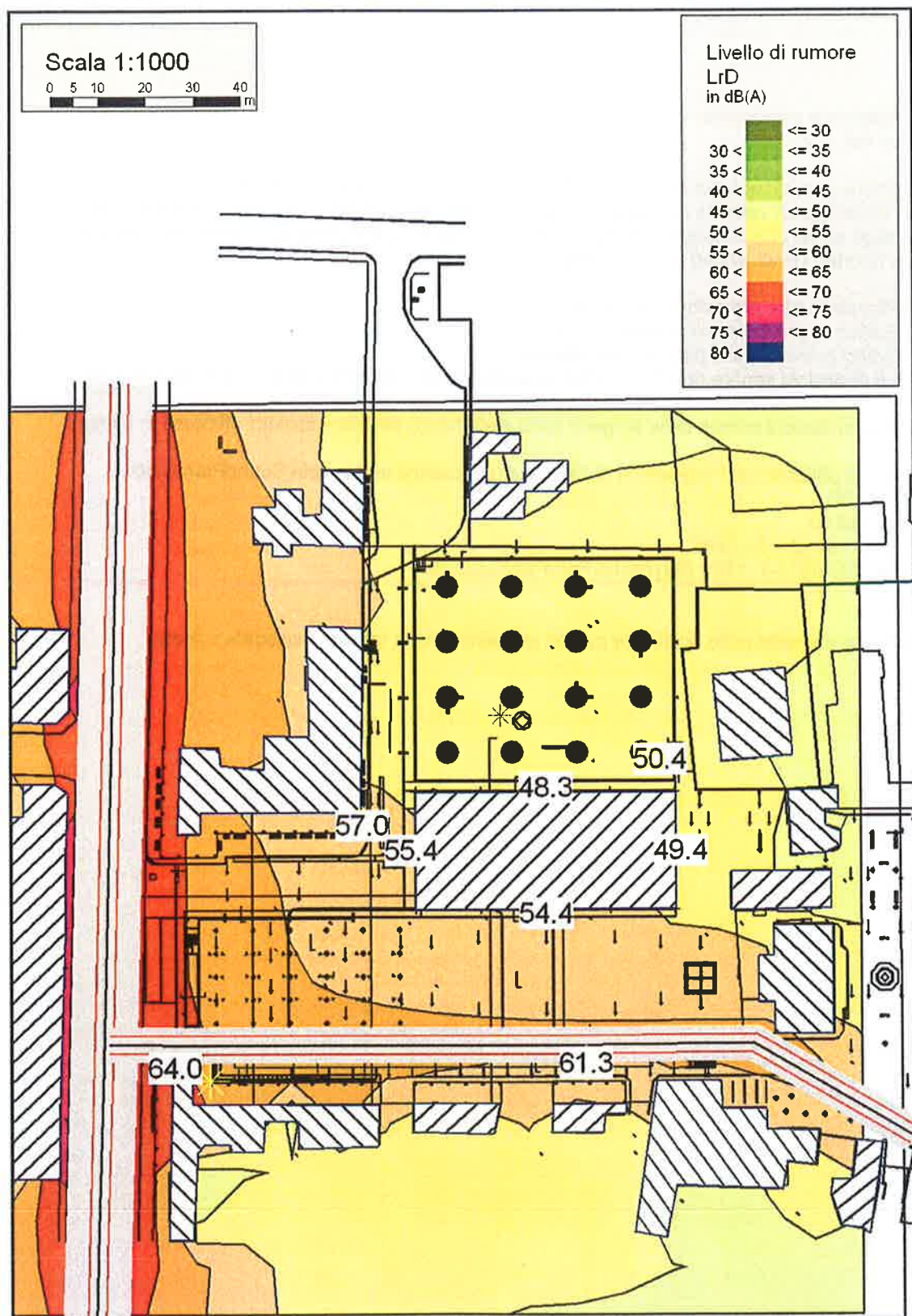


fig. 5 – Livelli previsionali di immissione sonora periodo diurno – altezza recettori 4 metri

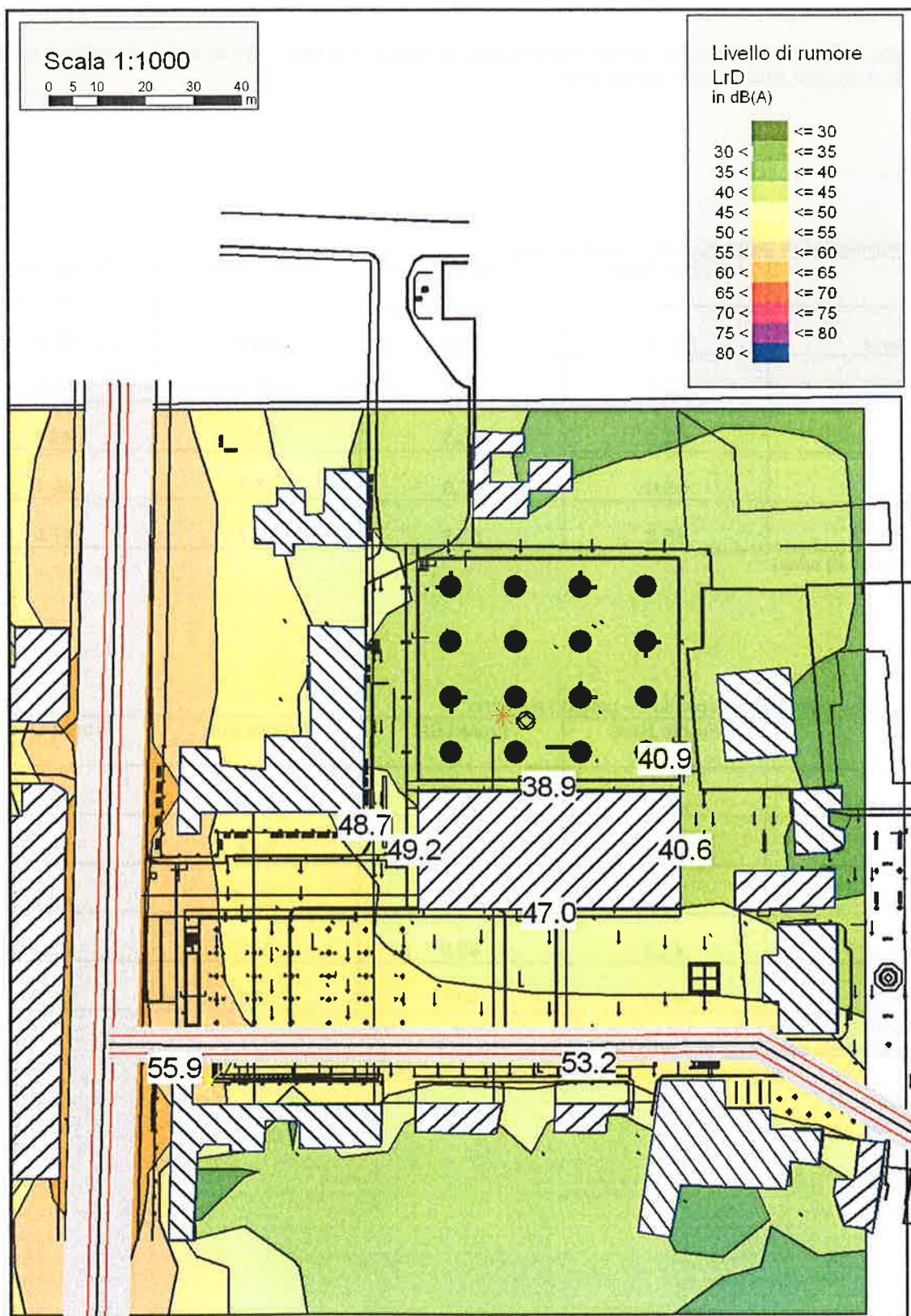


fig. 6 – Livelli previsionali di immissione sonora periodo notturno – altezza recettori 4 metri

La tabella sottostante evidenzia i livelli di immissione sonora in facciata degli all'edifici circostanti quello in progetto, a diverse altezze e sui diversi fronti.

Livelli previsionali di clima acustico – periodo diurno

PIANO	Fronte Nord	Fronte Est	Fronte Sud	Fronte Ovest
Piano terra	54.4	55.4	48.3	49.4
H 5 m.	54.7	55.9	48.0	49.4
H 8 m.	54.9	56.5	47.8	49.4
H 11 m.	55.0	57.0	47.7	48.6
H 14 m.	55.2	57.3	47.7	47.9

Livelli sonori in LAeq

Livelli previsionali di clima acustico – periodo notturno°

PIANO	Fronte Nord	Fronte Est	Fronte Sud	Fronte Ovest
Piano terra	46.0	47.1	38.9	40.3
H 5 m.	46.4	47.7	38.6	40.5
H 8 m.	46.6	48.3	38.5	40.6
H 11 m.	46.8	48.9	38.5	39.8
H 14 m.	47.0	49.2	38.6	39.2

Livelli sonori in LAeq

(*) periodo dalle ore 23.30 alle ore 01:30

7. COMPATIBILITA' ACUSTICA DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di edificio adibito a nuovo palazzo comunale, sito nel Comune di Seregno in piazza Risorgimento.

L'area in progetto è posta dal piano di zonizzazione del comune di Seregno in Classe III con limiti alle immissioni sonore per il periodo diurno di 60 LAeq e di 50 LAeq per il periodo notturno.

Le emissioni sonore presenti sono dovute:

- al rumore di fondo cittadino ed al traffico veicolare presente in via Matteotti ed in via San Giovanni Bosco, via a traffico limitato;
- alle emissioni dalla centrale termica e frigorifera ubicata nell'interrato del complesso edilizio in progetto.

Nell'area sono presenti palazzi ad uso residenziale e uffici.

I rilievi di clima acustico effettuati nel mese di gennaio in periodo diurno e notturno sono riportati nelle schede alle pagine precedenti.

Periodo diurno

Nel periodo diurno il rumore di fondo dell'area in esame varia tra un minimo di 45.4 ed un massimo di 52.8. Il traffico veicolare, presente in via Matteotti e quello limitato di via San Giovanni Bosco, evidenziano livelli sonori nei punti interessati dai rilievi, variabili tra 56.8 e 63.6 LAeq.

I livelli sonori che vengono superati nel 10 per cento del tempo variano tra 59.5 e 67.7 (escludendo il punto 4 posto nel parcheggio).

Periodo notturno

Durante il periodo notturno e precisamente nel primo periodo notturno, tra le ore 23 e le ore 01:00, il rumore di fondo varia tra 38.7 e 46.9 dBA. L'effetto delle emissioni da traffico veicolare per i punti 1,2 e 3, evidenziano livelli sonori variabili tra 49 e 56.3 LAeq.

I livelli sonori che vengono superati nel 10 per cento del tempo variano tra 59.5 e 67.7 (escludendo il punto 4 posto nel parcheggio).

Le valutazioni previsionali delle immissioni sonore sulle facciate degli edifici circostanti quello dell'edificio in progetto sono riportate nelle tabelle a pagina 21.

I livelli di immissione sonora previsionali per il periodo diurno ad un metro di distanza dalla facciata, variano tra un massimo di LAeq 57.3 per la facciata est ed un minimo di 47.7 LAeq per l'esposizione sud.

I livelli di immissione sonora previsionali per il periodo notturno ad un metro di distanza dalla facciata, variano tra un massimo di LAeq 49.2 per la facciata est ed un minimo di 38.5 LAeq per l'esposizione sud.

I livelli sonori previsionali in facciata all'edificio diurni e notturni sono compatibili con i valori limite alle immissioni sonore per la Classe III ed è rispettato il livello sonoro ante operam, non sussistendo alcun incremento del rumore residuo dovuto ad emissioni

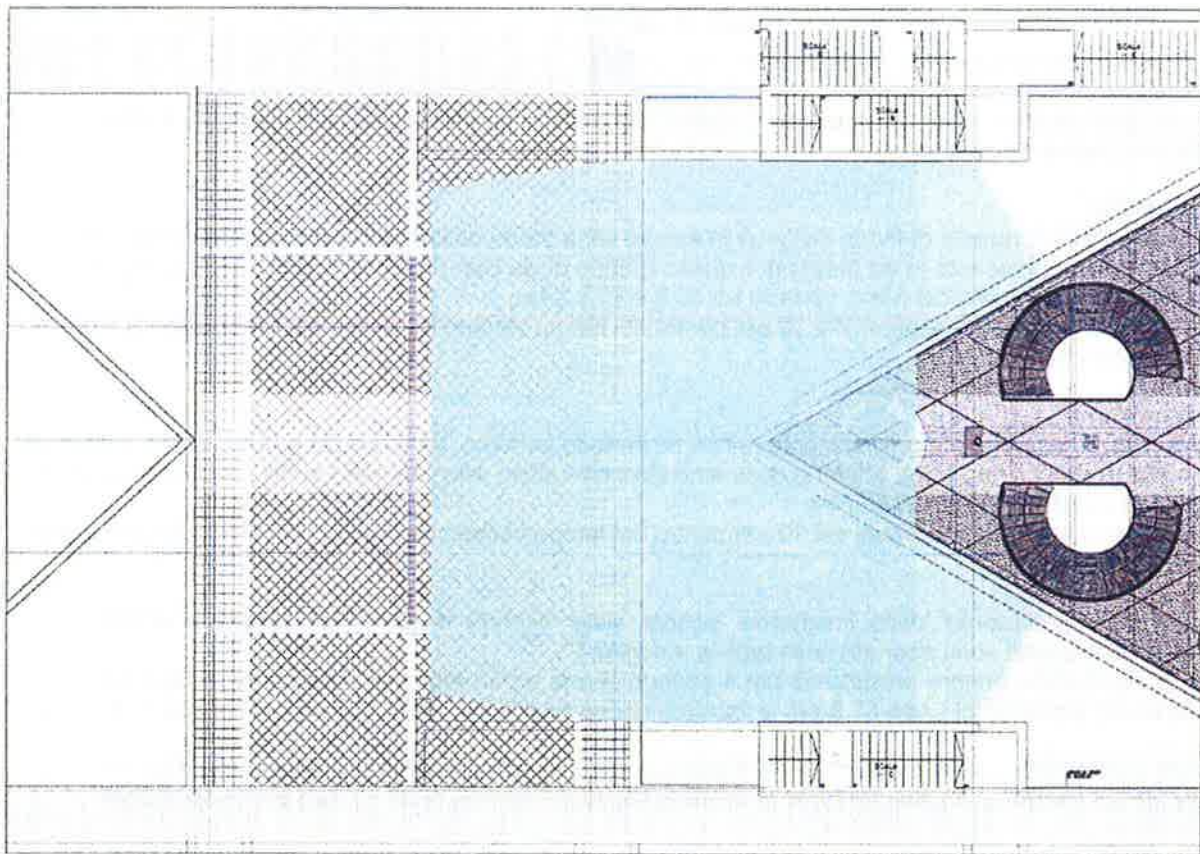
Dott. Marco Bellini
 Tecnico Competente Acustica Ambientale
 Art. 2 commi 6, 7 e 8 Legge n. 447/95
 Decreto 2657 REGIONE LOMBARDIA

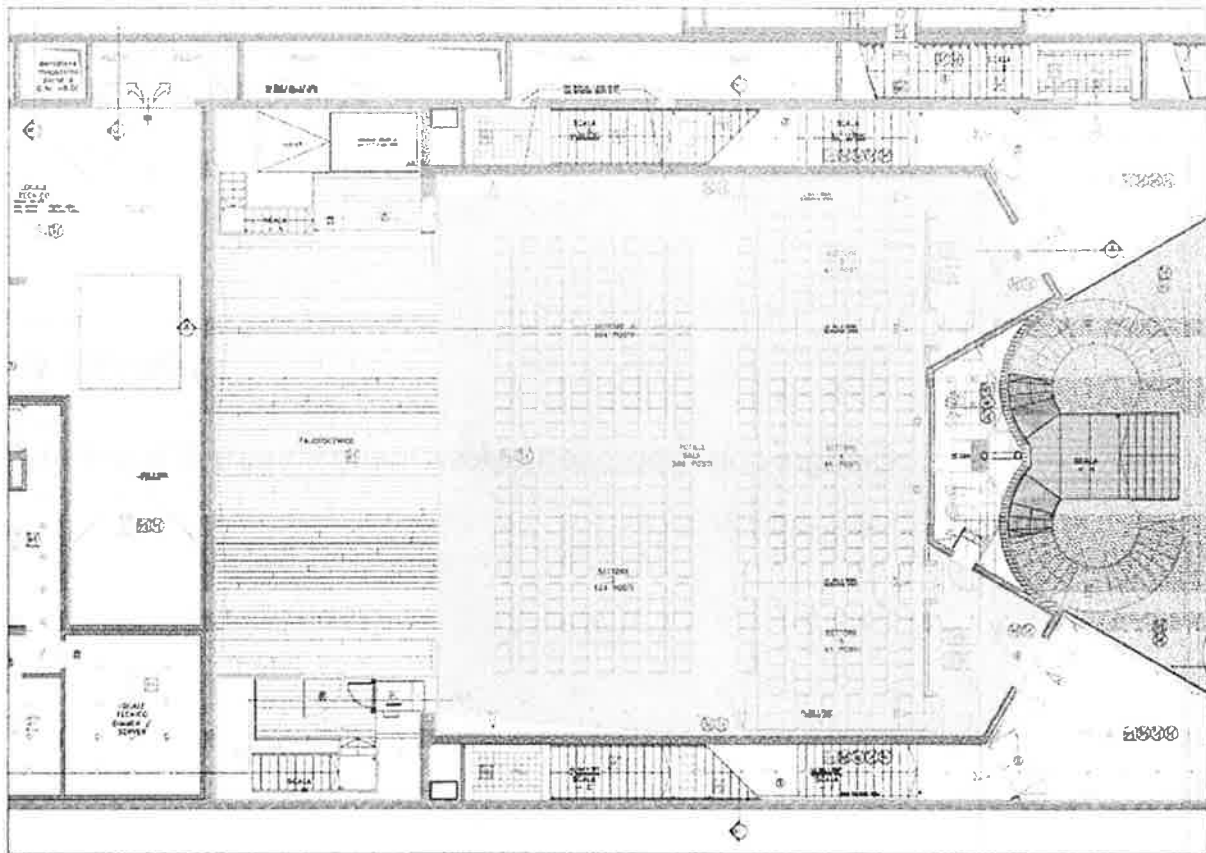
dott. Enrico Moretti
 Tecnico competente in acustica ambientale Reg Lomb. 6386/06

Allegato A

Sala polifunzionale Seregno

Requisiti acustici : isolamento di facciata





Dati Sala:

Area copertura sala: 364,68 mq

Volume sala: 1666,59 mc

Il locale è interrato quindi non è necessario effettuare una verifica sulla parete laterale ai fini del rispetto dei requisiti passivi.

La copertura è realizzata con manufatti aventi tre caratteristiche diverse (la parte centrale è una fontana con vasca d'acqua spessore min 20 cm ca.; la copertura di sinistra rispetto al disegno è la pavimentazione della piazza sovrastante costituita da solaio, strato termoisolante e pavimentazione; la terza porzione cade all'interno di un corpo di fabbrica rappresentato dal foyer della sala, che ne incrementa naturalmente l'isolamento acustico). L'isolamento di facciata (della copertura) da noi calcolato è pertanto:

$$D_{2m,n,T,w} = 56,4 > 42 \text{ dB}$$

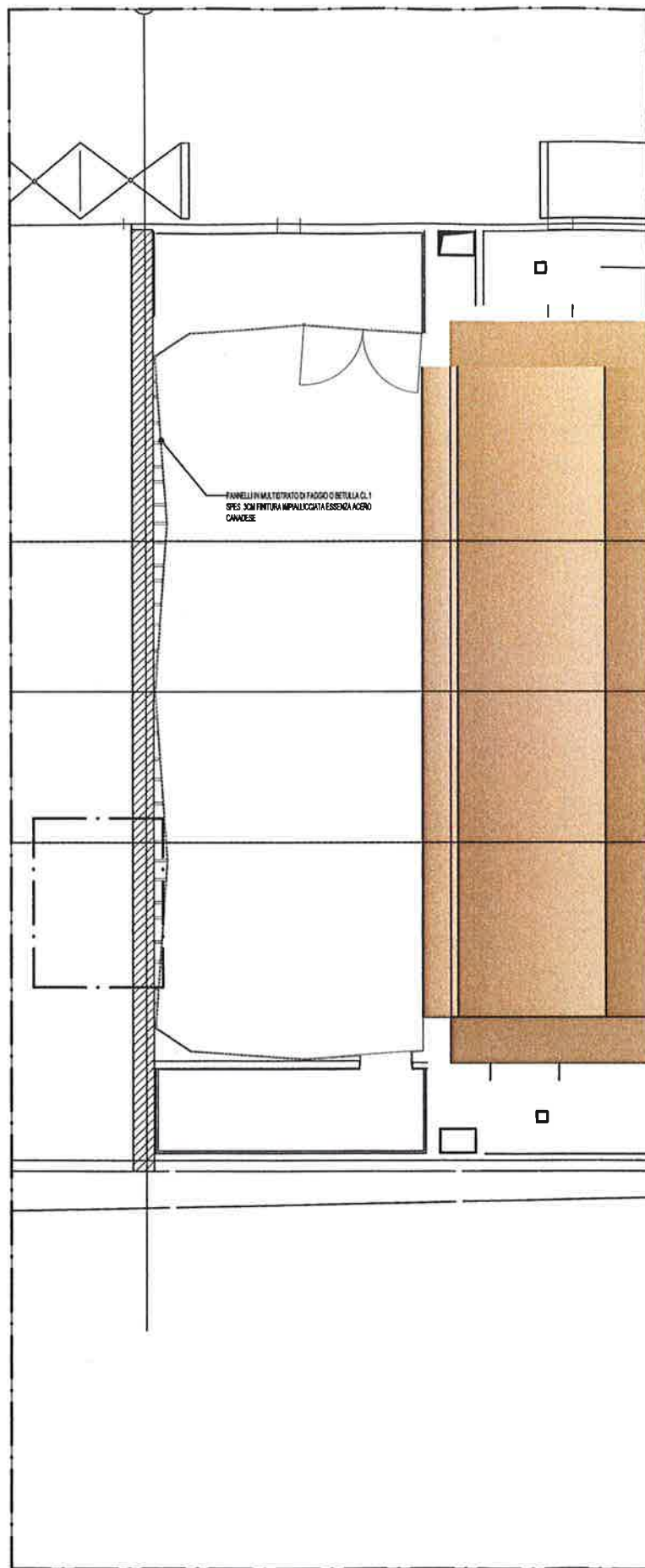
(requisito DPCM 5/12/97 Categoria F, rispettato)

BIOBYTE

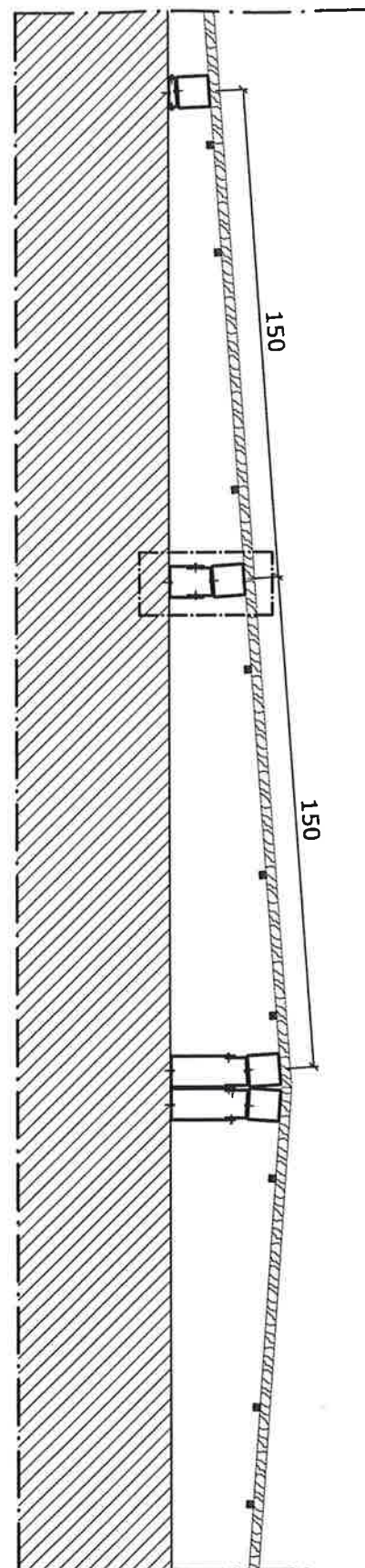
Via Ampère 40 · 20131 Milano
telefono 02 2363784, 02 70630704
fax 02 2666507
e-mail: info@biobyte.net
www.biobyte.net

Allegato 3

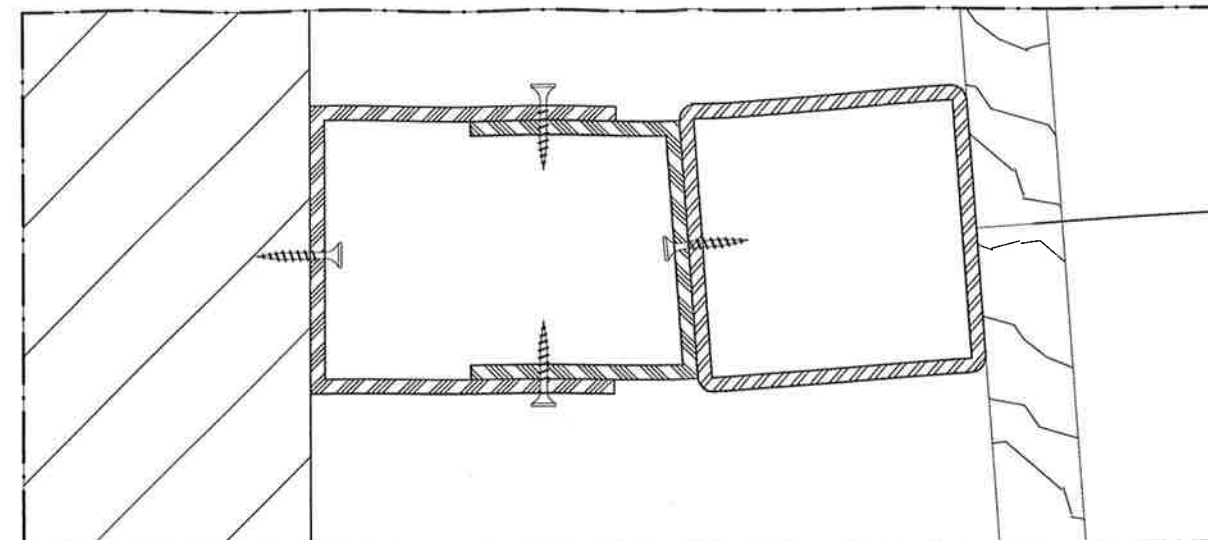
Disegni con rappresentazione delle finiture di massima



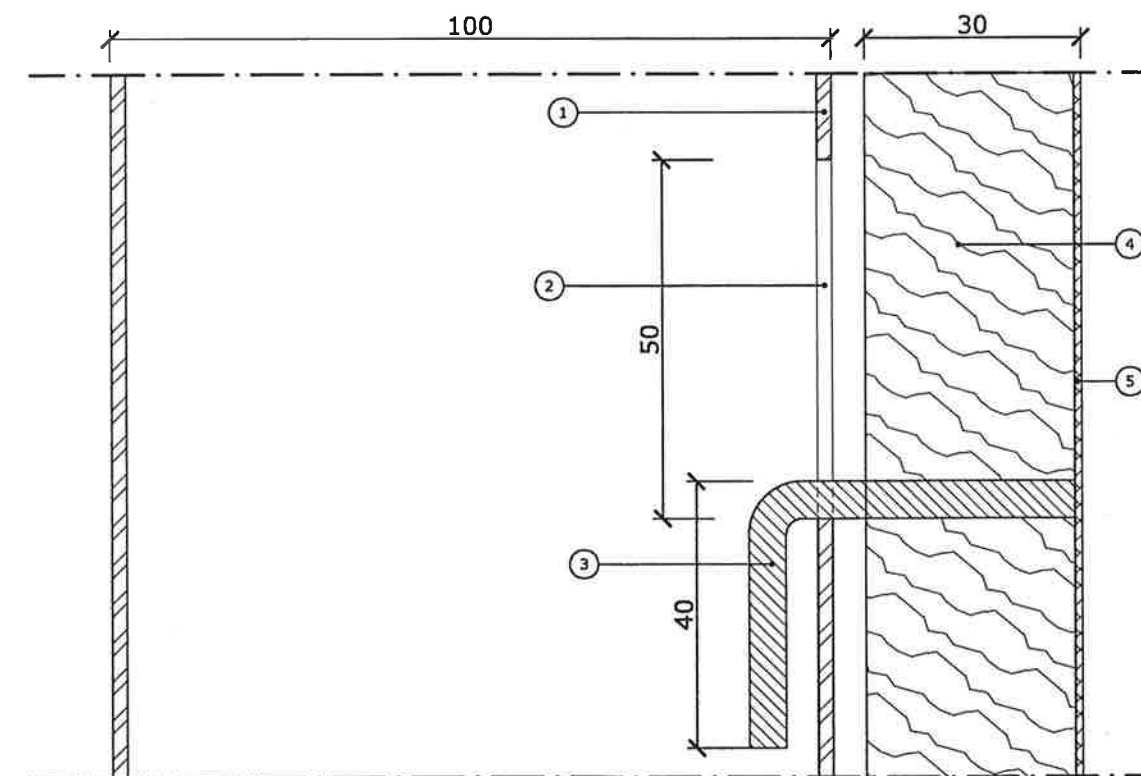
ZOOM 1 - scala 1:20



ZOOM 2 - scala 1:4



SEZIONE VERTICALE - scala 1:1



- ① Profilo metallico quadrato, dim. 100x100x2 mm
- ② Fresatura nel tubolare per inserimento gancio di ancoraggio
- ③ Gancio metallico di ancoraggio
- ④ Pannello in multistrato di faggio di betulla, sp. 30 mm
- ④ Impiallacciatura essenza acero canadese, sp. 1 mm

Supervisione

BIOBYTE s.r.l. :
Dott. Enrico Moretti

Progettazione acustica

BIOBYTE s.r.l. :
Dott. Enrico Moretti
Ing. Emanuele Della Torre

Committente

xxxx

Aggiornamenti

-
-
-

Titolo lavoro

Teatro Seregno

Titolo elaborato

Dettaglio pannello fondo-palco

Scala grafica

Varie

Disegnatore

Arch. Simone Porcu

Data

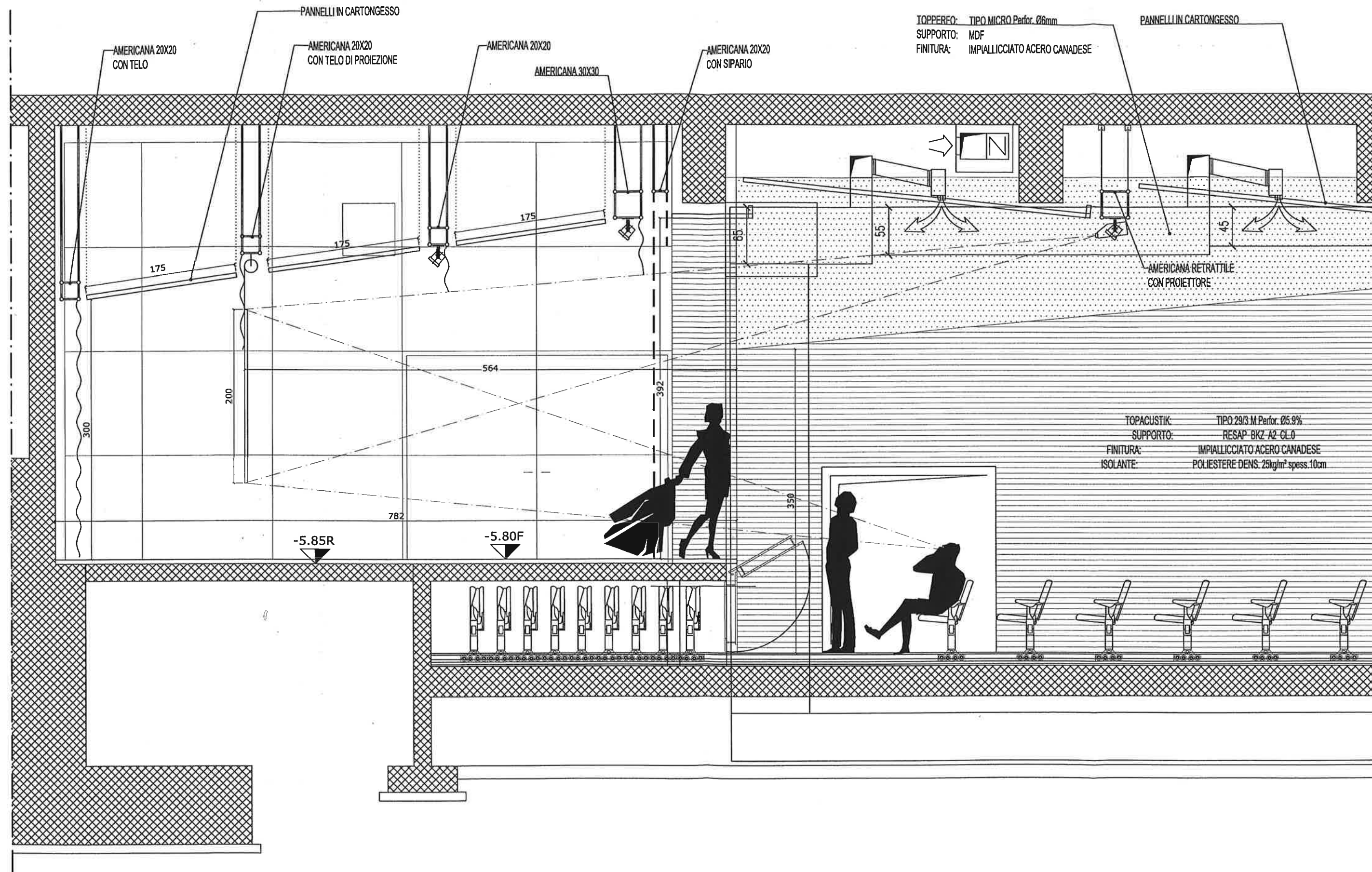
23/12/2008

SO-01

©BIOBYTE 12/'08

BIOBYTE s.r.l.

Via Ampere, 40 - 20131 Milano
Telefono 02.2363748 - Fax 02.2666507
E-mail: info@biobyte.net



Supervisione	Progettazione acustica	Committente	Aggiornamenti	Titolo lavoro	Titolo elaborato	Disegnatore	SV-01	BIOBYTE s.r.l.
BIOBYTE s.r.l. :	BIOBYTE s.r.l. :	xxxx	-	Teatro Seregno	Schema scenotecnica palco	Arch. Simone Porcu		Via Ampere, 40 - 20131 Milano
Dott. Enrico Moretti	Dott. Enrico Moretti		-		Scala grafica	Data	©BIOBYTE 12/'08	Telefono 02.2363748 - Fax 02.2666507
	Ing. Emanuele Della Torre		-		1:40	23/12/2008		E-mail: info@biobyte.net