

X Dipartimento del  
**COMUNE DI ROMA**  
via Cola di Rienzo 23  
00192 ROMA

da Fabrizio Calabrese  
Consigliere Tecnico del **C.R.A.**  
Comitato Romano Antirumore  
e del Comitato “**Verde e Mare**” di Ostia,  
Consigliere Tecnico delle Associazioni  
CIVES e CAMPODEIFIORI  
via R.G.Lante 70, 00195 Roma

Roma 7 settembre 2002      Protocollo n.21040 del X Dipartimento (18/09/02)

## **Nota Tecnica n.35 del C.R.A. (e CIVES)**

### **Sala BINGO: I risultati dell'intervento di fonoisolamento**

Nella **Nota Tecnica n.21** era stato esaminato il caso di una sala Bingo situata al di sotto di abitazioni civili. **Il valore di fonoisolamento** che risultava dall'analisi dei rilievi fonometrici effettuati **era di appena 45 deciBel** e giustificava gli elevati livelli di immissione lamentati dai residenti e puntualmente verificati da un accurato rilievo dell'A.R.P.A.

Proprio l'accuratezza di questi rilievi e la constatazione della reale esistenza di un problema di immissione, hanno indotto i responsabili della sala Bingo ad attuare un intervento di fonoisolamento: **la presente Nota Tecnica n.35 presenta i risultati di questo intervento**, verificati con una serie di rilievi assai accurati, oltre che reiterati per maggiore precisione.

Anticipando di poco i positivi risultati, va segnalato che **il nuovo valore di fonoisolamento – pari a 52 deciBel-** è risultato tale nei rilievi con segnale di prova costituito da musica (da discoteca), mentre nessuna immissione risulta rilevabile –dopo il fonoisolamento- per emissioni di voce, anche amplificata, ai normali livelli d'ascolto (70/75 dB”A” Leq.).

Il tipo di intervento di fonoisolamento è stato –infatti- studiato per la massima efficacia proprio nella gamma delle frequenze tipiche della voce, risultando comunque tutt'altro che inefficace anche ai rilievi con musica: in pratica è stata creata una controsoffittatura con un consistente strato assorbente, al centro del quale era interposta una membrana vibrante di elevato smorzamento intrinseco, **totalmente disaccoppiata dal solaio**. L'area controsoffittata è stata soltanto quella immediatamente sottostante le abitazioni, cioè in pratica meno di un quinto della superficie della sala Bingo: questo rende ancor più lusinghiero il valore del risultato conseguito, con materiali comuni e di costo contenuto.

### **La verifica dei risultati**

Allo scopo di operare con la maggiore precisione e di disporre anche dei dati relativi all'andamento spettrale del fenomeno, oltre ad impiegare un fonometro di Classe-1 operato nella modalità “Logging”, sono stati impiegati anche due registratori digitali DAT, sincronizzati ed operati l'uno nella sala Bingo, l'altro nell'abitazione sovrastante.

Il **Grafico n.1** mostra proprio il risultato della trascrizione del primo di questi DAT, quello registrato nella sala Bingo: sono evidenti le numerose ripetizioni di brani musicali (intorno ad 80 dBA) e di brani di voce (da un CD, sui 70/75 dBA), intervallate da pause in modo di consentire il rilievo contemporaneo dei livelli di Rumore Residuo nell'abitazione sovrastante.

Il **Grafico n.2** mostra invece il risultato della trascrizione del secondo nastro DAT, quello registrato nell'abitazione sovrastante proprio il centro della sala Bingo (a finestre chiuse): qui sono evidenti le pause tra le quattro sessioni di misura successive, pause durante le quali il microfono

del fonometro era –ovviamente- disattivato.

Quanto alle immissioni provenienti dalla sala sottostante, soltanto con il brano musicale è possibile individuare un segmento (compreso tra le ore 11 e 58' e le ore 12 e 02') in cui è rilevabile una certa correlazione tra il livello in sala e quello nell'abitazione, con i **51 deciBel** di differenza che sono esattamente il nuovo valore del coefficiente di fonoisolamento.

I due rilievi complessivi, appena commentati, risentono della scala temporale necessaria ad includere tutto il lungo periodo di misura: di seguito sono invece commentati due rilievi eseguiti con il fonometro B&K 2238 "Logging" in un intervallo di venti minuti e con una risoluzione di un secondo per ogni campionamento di Livello Equivalente con pesatura "A".

Il **Grafico n.3** mostra la successione di campionamenti di LAeq (1s.) rilevati nella sala Bingo e con i livelli di prova più elevati: dalle 12 e 41' alle 12 e 48' è visibile il livello della voce, ricavata da un CD con annunci e spiegazioni (ripetute più volte); dalle 12 e 51' alle 12 e 55' è visibile il livello di prova con un brano di musica da discoteca (Daft Punk "Around the World").

Il **Grafico n.4** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti visibili nel grafico precedente, relativo ai livelli sonori di prova nella sala Bingo.

Il gruppo di campioni centrato sul valore di **84 dB"A"** (Leq.1s.) è facilmente ascrivibile al brano musicale, al livello costante di questo (vedi al Grafico precedente) corrisponde una distribuzione statistica compresa tutta su pochi valori.

La seconda popolazione statistica di campioni, centrata su 71 dB"A" ma estesa da 68 a 75 dB"A" (Leq.1s.), corrisponde ai valori di pressione sonora in sala in concomitanza del brano di voce.

Il **Grafico n.5** mostra la successione di campionamenti di LAeq (1s.) rilevati nell'abitazione immediatamente sovrastante la sala Bingo, **a finestre chiuse**, durante il quarto rilievo automatico e con gli stessi livelli di prova in sala descritti nei commenti ai due Grafici precedenti.

L'unica immissione che si stagli (affidabilmente) al di sopra del livello del Rumore Residuo è quella causata dal brano musicale in sala (dalle 11 e 58' alle 12 e 02'), nel periodo in cui era riprodotto il brano vocale non è possibile distinguere alcuna variazione di livello.

Il **Grafico n.6** mostra il risultato dell'analisi statistica dei campionamenti visibili nel grafico precedente, relativo ai livelli sonori nell'abitazione sovrastante la sala Bingo, **a finestre chiuse**.

Il raggruppamento principale di campioni è centrato su 24 dB"A" (Leq.1s.) e rappresenta al contempo il valore più frequente di Rumore Residuo (identico a quello rilevato dall'A.R.P.A.) ed il valore presente durante la riproduzione di brani di voce nella sala Bingo.

Il secondo raggruppamento di campioni di LAeq. (1s.) è centrato su 32 dB"A" ed è relativo al livello dei campioni rilevati durante il periodo di emissione di musica nella sala Bingo.

## Conclusioni

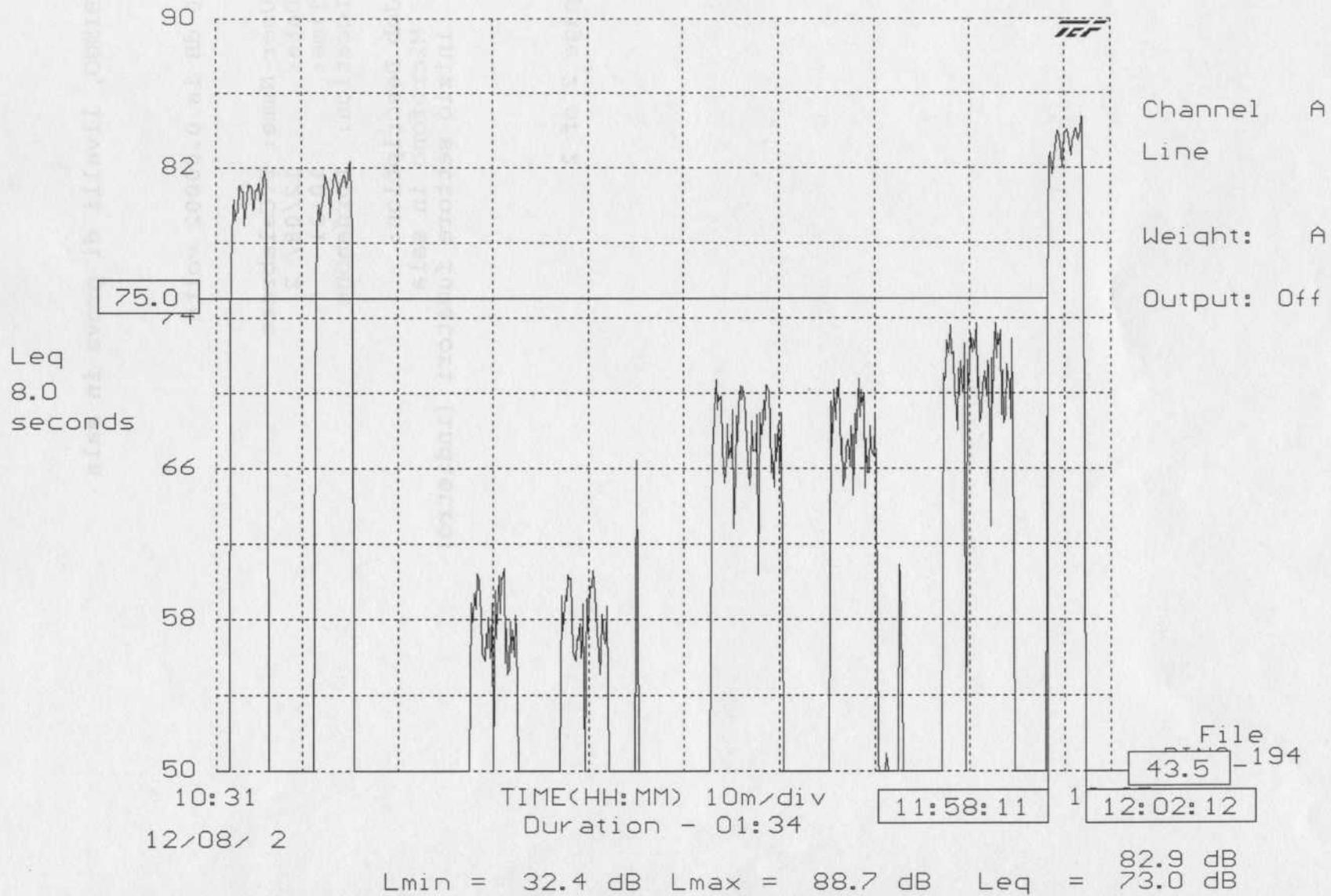
**Con un livello di prova di 84 dB"A" Leq. in sala ed uno spettro di segnale tipico di musica per discoteca si ha un livello di 32 dB"A" Leq. nell'abitazione immediatamente sovrastante la sala Bingo: questo ai rilievi effettuati dopo l'intervento di fonoisolamento leggero, consistente in un semplice –ma efficace- controsoffitto, per una quota di un quinto circa della superficie del locale.**

**Il nuovo valore di fonoisolamento è dunque di  $84 - 32 = 52$  deciBel, contro i 45 deciBel rilevati in precedenza (peraltro in un ambiente meno esposto, sovrastante uno spigolo del locale), con la stessa tecnica di misura.**

**L'efficacia dell'intervento è tale che non è stato possibile rilevare alcun incremento –rispetto al pure minimo livello del Rumore Residuo- anche con livelli di voce in sala del tutto consistenti con il normale operare della stessa.**

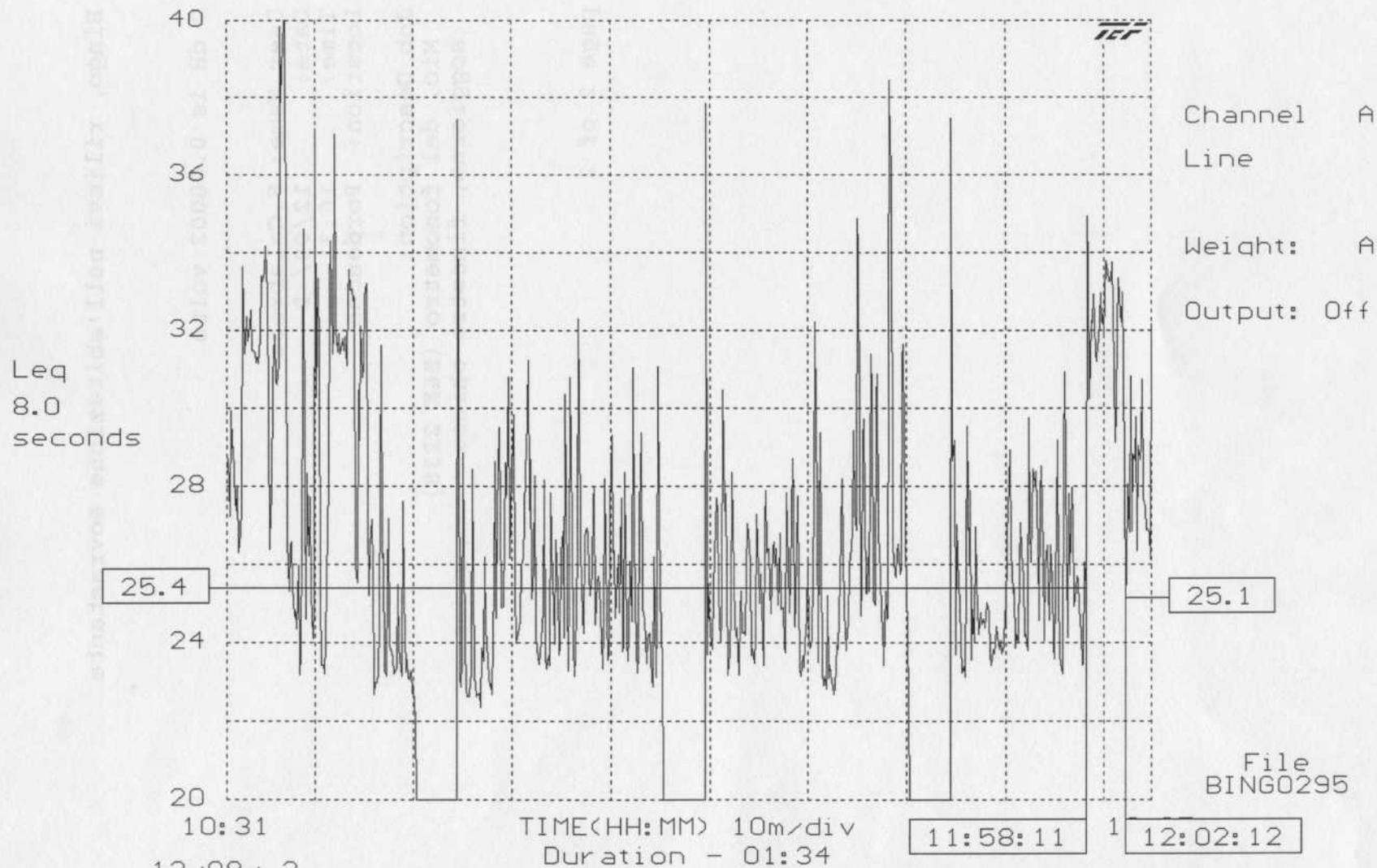
Fabrizio Calabrese

BINGO, livelli di prova in sala



**Nota Tecnica n.35 – Sala BINGO dopo fonoisolamento, livelli di prova in sala– Grafico n.1**

Bingo, rilievi nell'abitazione sovrastante

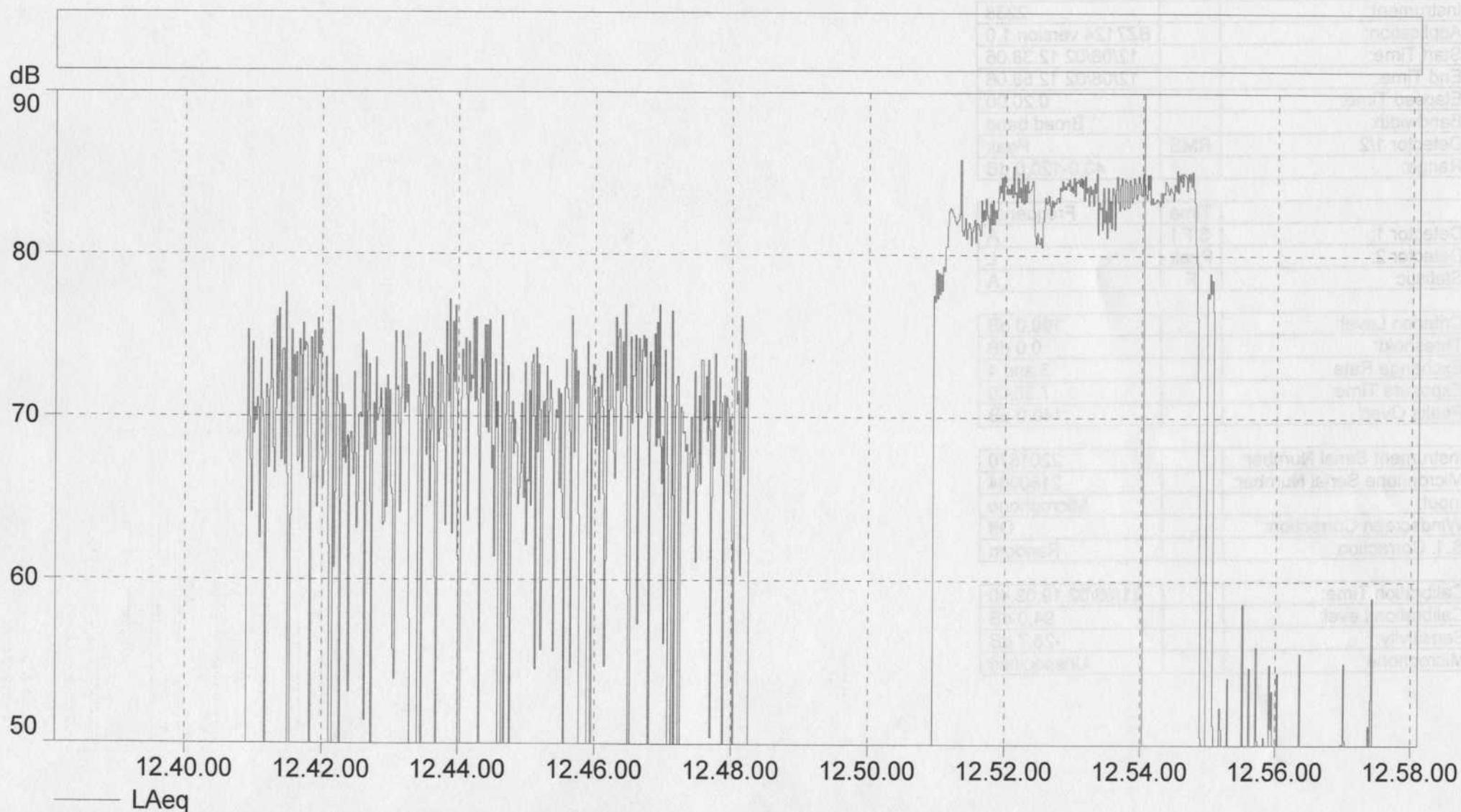


Lmin = -1.1 dB Lmax = 57.3 dB Leq = 28.1 dB

L90 = 0.7 dB L95 = 0.4 dB L99 = 0.1 dB Lmean = 22.8 dB

006.M24

006.M24

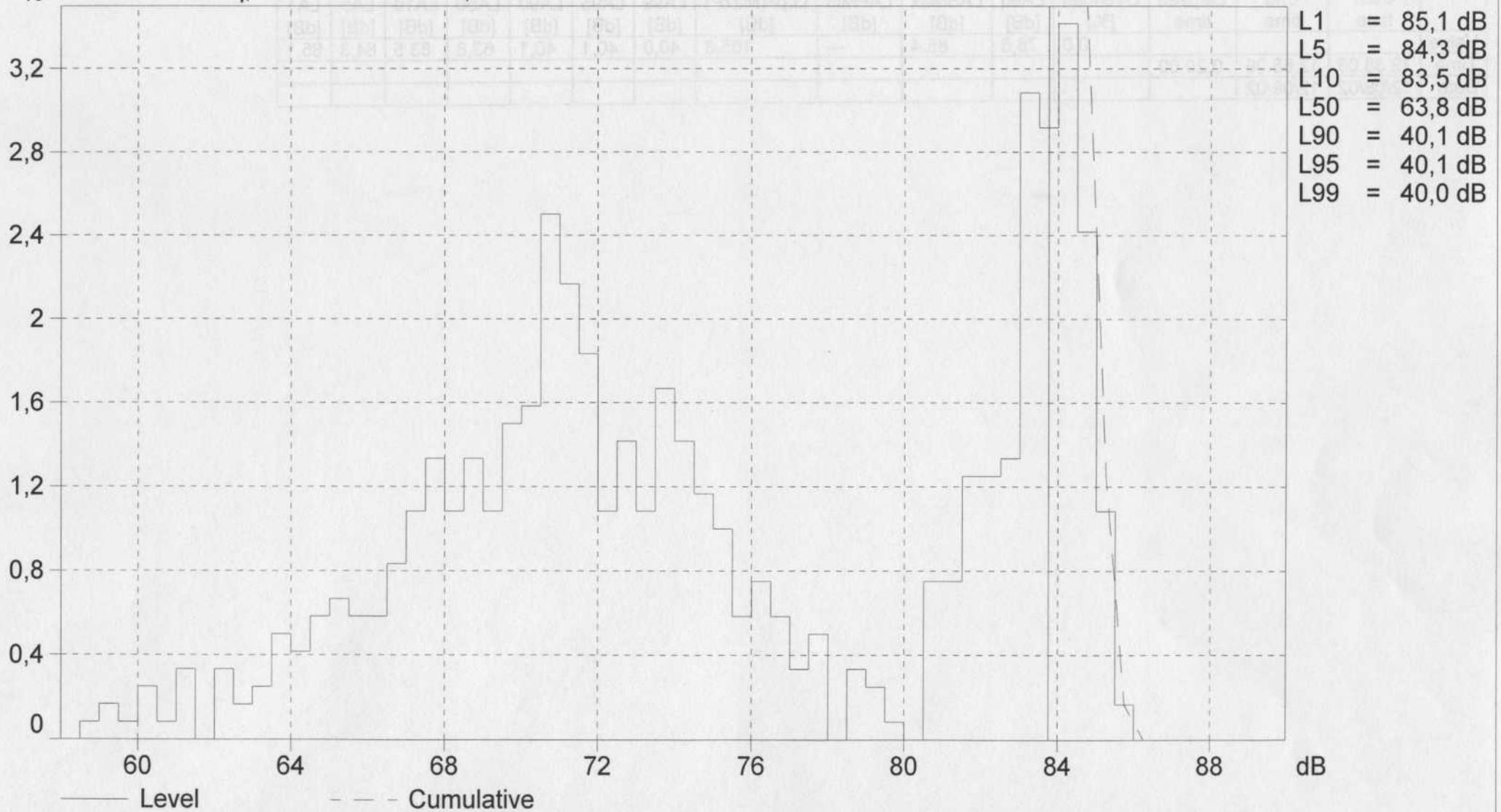


Cursor: 12/08/02 12.54.01 - 12.54.02 LAeq=84,4 dB LLpk(MaxP)=98,2 dB

**Nota Tecnica n.35 – Sala BINGO dopo fonoisolamento, livelli di prova in sala– Grafico n.3**

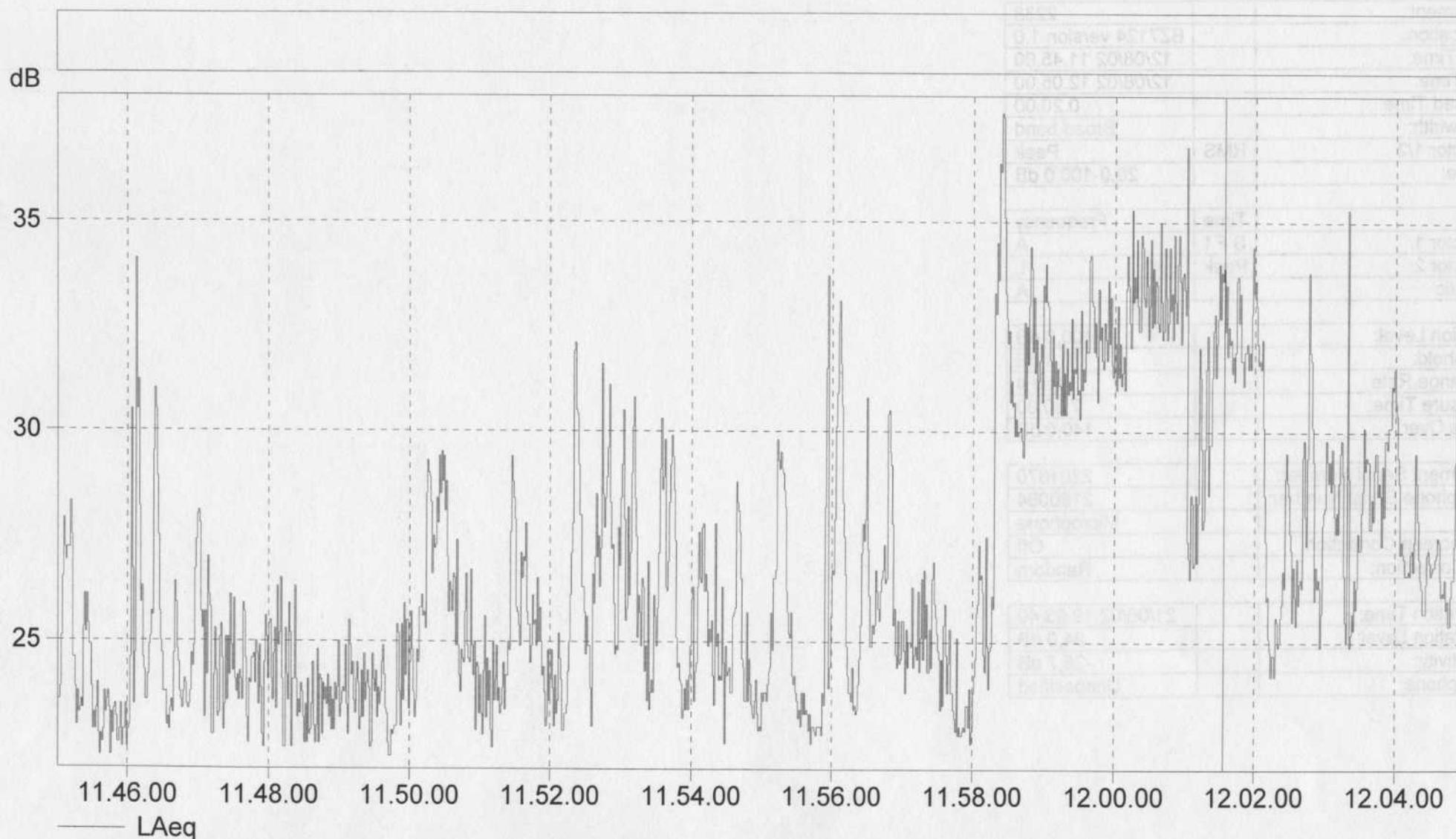
006.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 12/08/02 12.38.06 - 12.58.06



**Nota Tecnica n.35 – Sala BINGO dopo fonoisolamento, livelli di prova in sala– Grafico n.4**

004.M24

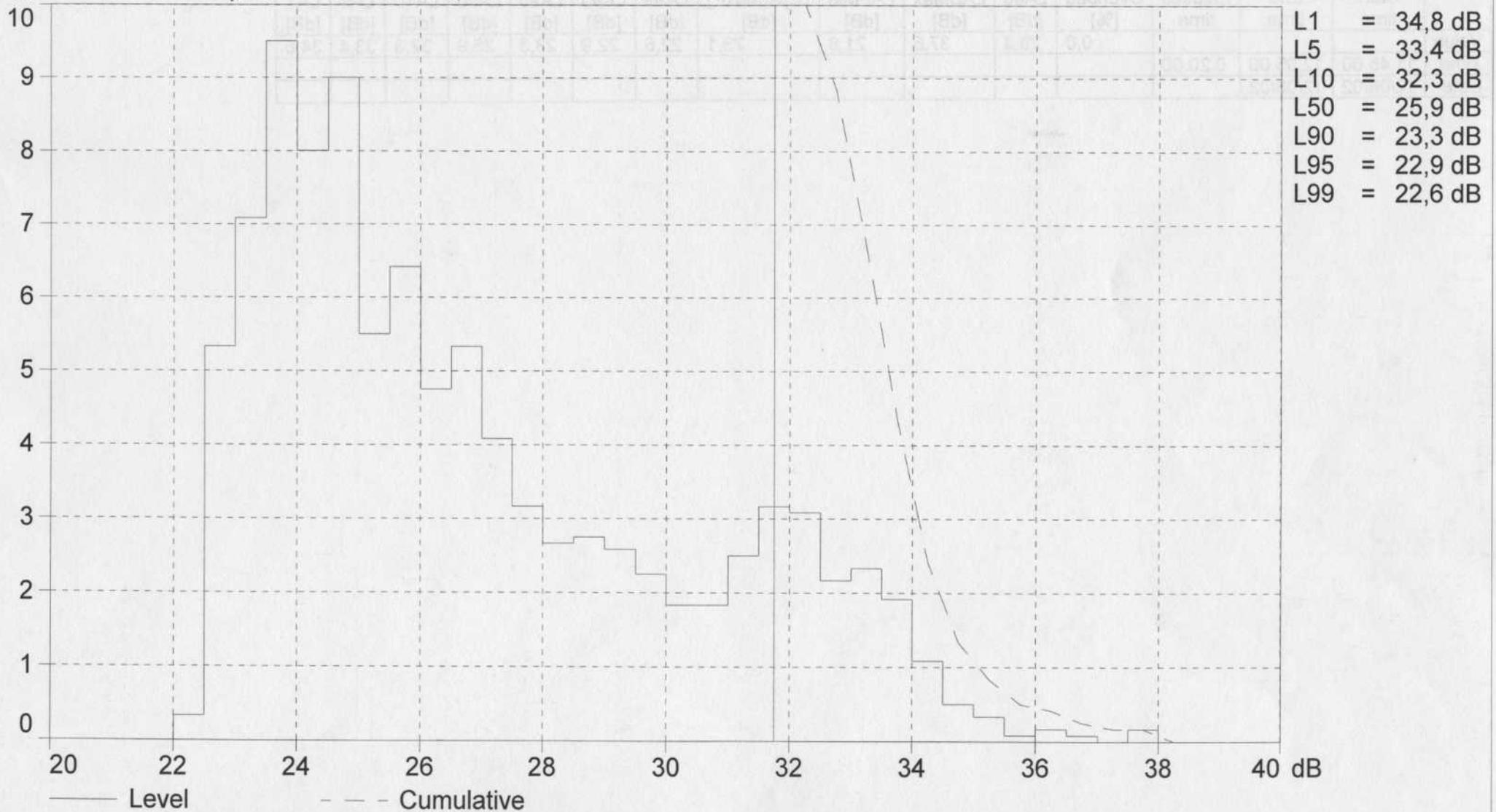


Cursor: 12/08/02 12.01.33 - 12.01.34 L<sub>Aeq</sub>=33,9 dB LLpk(MaxP)=60,8 dB

**Nota Tecnica n.35** – Sala BINGO dopo fonoisolamento, livelli abitazione sopra – **Grafico n.5**

004.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 12/08/02 11.45.00 - 12.05.00



**Nota Tecnica n.35 – Sala BINGO dopo fonoisolamento, livelli abitazione sopra – Grafico n.6**