

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 CAMPODEFIORI
via R.G.Lante 70, 00195 Roma

Roma 7 maggio 2002

Protocollo n.9543 del X Dipartimento

Nota Tecnica n.19 del C.R.A.

Limitazione delle immissioni: La tecnica più economica

Nella **Nota Tecnica n.18** veniva discussa e verificata in pratica l'efficacia di una sofisticata configurazione di Limitatore digitale multiviva, impiegato per aumentare il coefficiente di fono-isolamento apparente tra due ambienti confinanti.

Questo tipo di Limitatore è ancora, sebbene per poco tempo ancora, un componente relativamente costoso di un impianto audio (specie nel caso degli impianti più semplici, p. es. quelli per i Pub).

Nel caso questo costo sia considerato come una difficoltà insormontabile, allora vi è comunque un'alternativa praticabile: quella di ridimensionare l'impianto audio in modo che esso sia caratterizzato da una naturale limitazione, causata sia dal dimensionamento degli amplificatori, sia dall'efficienza dei diffusori, sia dal comportamento dinamico di questi ultimi.

Per accertare l'efficacia pratica di questa soluzione è stato condotto un esperimento: rilevando negli stessi ambienti già oggetto delle prove alla base della Nota Tecnica n.18, si è provato a sostituire l'impianto originario (ampli da circa 1000 Watt e diffusore professionale) con uno di potenza più ridotta (200 Watt) e con diffusori simili a quelli domestici (hi-fi).

L'esperimento

In pratica sono stati eseguiti dei rilievi con due fonometri ed in perfetta contemporaneità, registrando i livelli di pressione sonora presenti in due stanze non adiacenti, separate da un ambiente intermedio e dotate di porte in ferro insonorizzate.

Nella prima stanza (“A”) era posto un impianto audio di prova, composto da un amplificatore da circa 200 watt, collegato ad un diffusore hi-fi domestico, con woofer da 13 cm. e tweeter a cupola morbida. Il livello sonoro era rilevato, ad intervalli di un secondo, da un primo fonometro.
Nella seconda stanza (“B”) era posto soltanto il secondo fonometro, attivato automaticamente e sincronizzato con il primo.

Il normale isolamento acustico presente tra i due ambienti era dell'ordine di **42** deciBel, in media (vedi Nota tecnica n.18): l'esito dell'esperimento condurrà –come nel caso della Nota Tecnica precedente- ad esprimere forti dubbi circa l'invarianza di questo valore, rispetto al variare di condizioni quali il tipo di incisione, di diffusori, di posizioni relative dei fonometri, ecc.

Lo scopo principale dell'esperimento era tuttavia quello di individuare la possibilità di limitare i livelli di emissione nell'ambiente “A” nella misura minima indispensabile, ottenendo al contempo la più cospicua riduzione di livello d'immissione nell'ambiente “B”.

Dunque il brano musicale impiegato per le prove è stato sempre lo stesso (Daft Punk, “Around the World”) ed identica è stata la posizione dei due fonometri, entrambi posti nel campo riverberato prodotto dai due ambienti, scarsamente arredati.

La prima prova è stata eseguita senza alcun Limitatore: dunque in condizioni del tutto tradizionali

di impiego.

Una seconda prova è stata eseguita operando il sistema di limitazione **con una particolare curva di preenfasi e deenfasi**, scelta in modo di tener conto sia dell'andamento in frequenza del coefficiente di fono-isolamento tra i due ambienti, sia della presenza della curva di pesatura "A" in entrambi i fonometri rilevatori.

I risultati della prima prova

Il **Grafico n.1** mostra il livello di prova rilevato nell'ambiente ("A") ove era posto l'impianto audio: la curva inferiore (piena) è quella dei campioni di Livello Equivalente pesato "A", quella superiore (tratteggiata) è quella dei campioni di Livello di Picco, Lineare; entrambe le grandezze sono rilevate ad intervalli di un secondo e per venti minuti in totale.

Le due esecuzioni dello stesso brano musicale, citato sopra, sono intervallate da periodi di pausa, utili a consentire la misura dei livelli di Rumore Residuo nell'ambiente "B".

Il **Grafico n.2** mostra la distribuzione statistica dei campionamenti di Livello Equivalente pesato "A" visibili nel grafico precedente e rilevati nella stanza "A", **senza Limitatore**: il valore più frequente –durante le due esecuzioni del brano- è quello di **86 dB"A" Leq.**, con livelli di Picco Lineare compresi tra 106 e 108 deciBel.

Il **Grafico n.3** mostra il livello d'immissione rilevato nell'ambiente ("B"), ove era posto solo il secondo fonometro: la curva mostra l'andamento dei campioni di Livello Equivalente pesato "A" rilevati ad intervalli di un secondo e per venti minuti in totale.

Le due esecuzioni dello stesso brano musicale sono intervallate da periodi di pausa, utili a consentire la misura dei livelli di Rumore Residuo, particolarmente ridotto, nonostante l'orario diurno.

Il **Grafico n.4** mostra la distribuzione statistica dei campionamenti di Livello Equivalente pesato "A" visibili nel grafico precedente e rilevati nella stanza "B", **senza Limitatore**: il valore più frequente –durante le due esecuzioni del brano- è quello di **39 dB"A" Leq.**; il secondo gruppo di campionamenti, centrato intorno ai **26 dB"A" Leq.**, rappresenta il livello più frequente del Rumore Residuo.

Dall'osservazione attenta del **Grafico n.1** e del **Grafico n.3** si deduce –come nel caso oggetto della Nota tecnica n.18- che il breve segmento a due minuti e mezzo dall'inizio del brano musicale è assai povero di basse frequenze. Tuttavia il Livello Equivalente pesato "A" resta stabile nel primo ambiente (dove è posto l'impianto).

Come previsto, lo stesso segmento del brano di prova produce un livello di immissione particolarmente contenuto nell'ambiente "B": è notevole la perfetta identità tra i livelli registrati per le due successive esecuzioni del brano musicale di prova.

Il coefficiente di fono-isolamento tra i due ambienti appare essere di $86 - 39 = 47$ deciBel, nelle condizioni di prova e con rilevamenti effettuati con la curva di pesatura "A".

I risultati della seconda prova

A questo punto è stato attivato il Limitatore, con compressione drastica dei livelli sopra la soglia e costanti di tempo relativamente rapide (frazioni di secondo).

Il risultato è stato decisamente deludente, con un coefficiente di fono-isolamento apparente di nuovo pari a **42 deciBel**, il caso peggiore rilevato nel corso delle prove per la Nota Tecnica n.18.

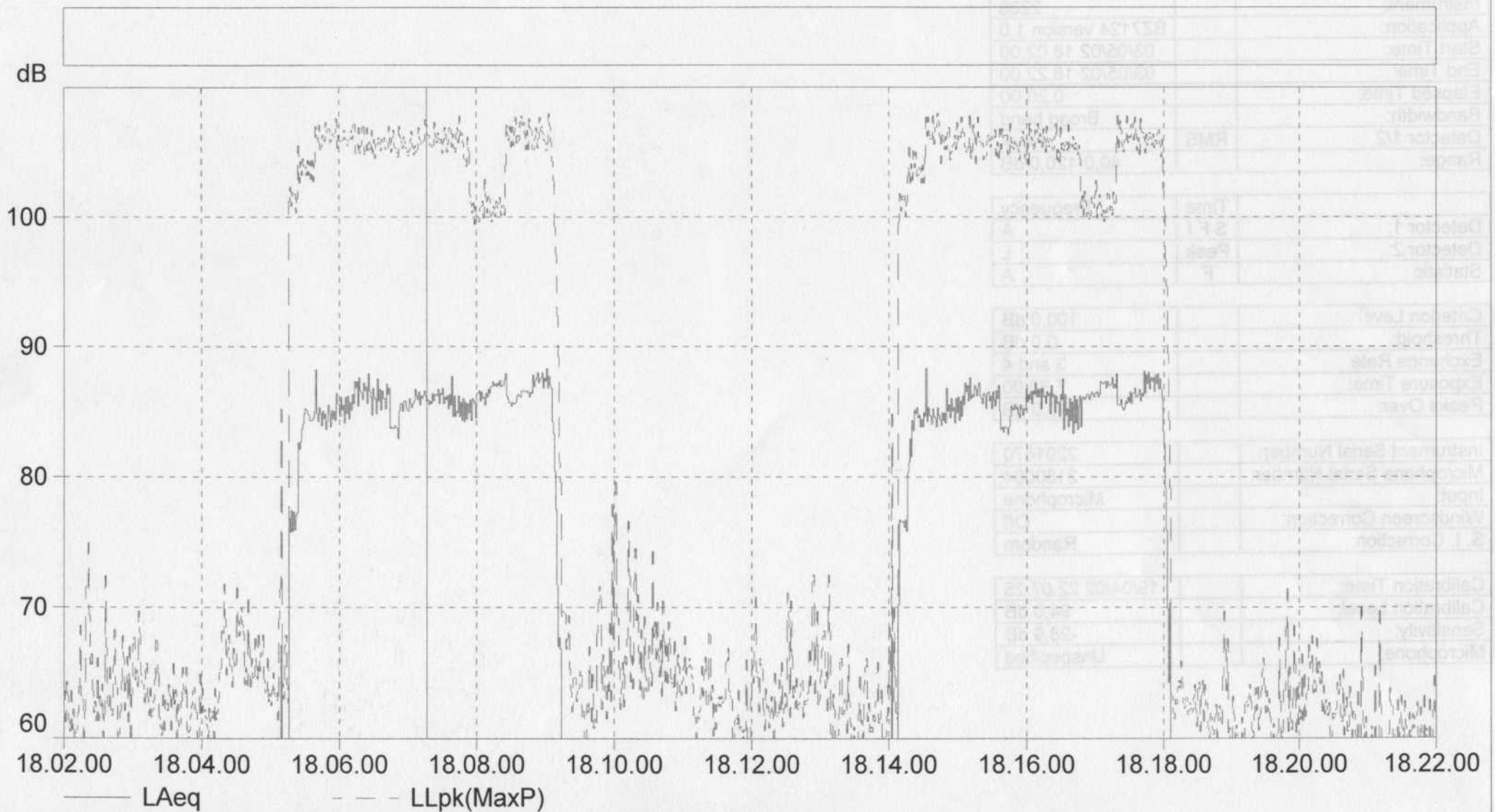
Una spiegazione ragionevole è quella che ipotizza che l'eccessiva compressione dovuta alla concomitanza della limitazione naturale data dal ridimensionamento dell'impianto con la limitazione elettronica, abbia causato, alla fine, un appiattimento dinamico eccessivo ed uno slittamento del livello medio verso l'alto.

In conclusione

L'impiego di diffusori non professionali, di ridotta efficienza e dinamica, insieme ad una sensibile riduzione della potenza di amplificazione, ha permesso di incrementare il coefficiente di fono-isolamento apparente tra due ambienti vicini ma non direttamente confinanti. Un incremento reale del fono-isolamento di queste stesse proporzioni (5 dB) sarebbe ottenibile – per esempio- mediante l'installazione di un controsoffitto tradizionale, in cartongesso, con materiale assorbente nell'intercapedine. Il costo del Limitatore è assai più contenuto.

A parità di livello di immissione verso l'ambiente disturbato è quindi possibile usufruire di un livello di ascolto di 5 deciBel superiore, nell'ambiente ove è operato l'impianto audio.

001.M24



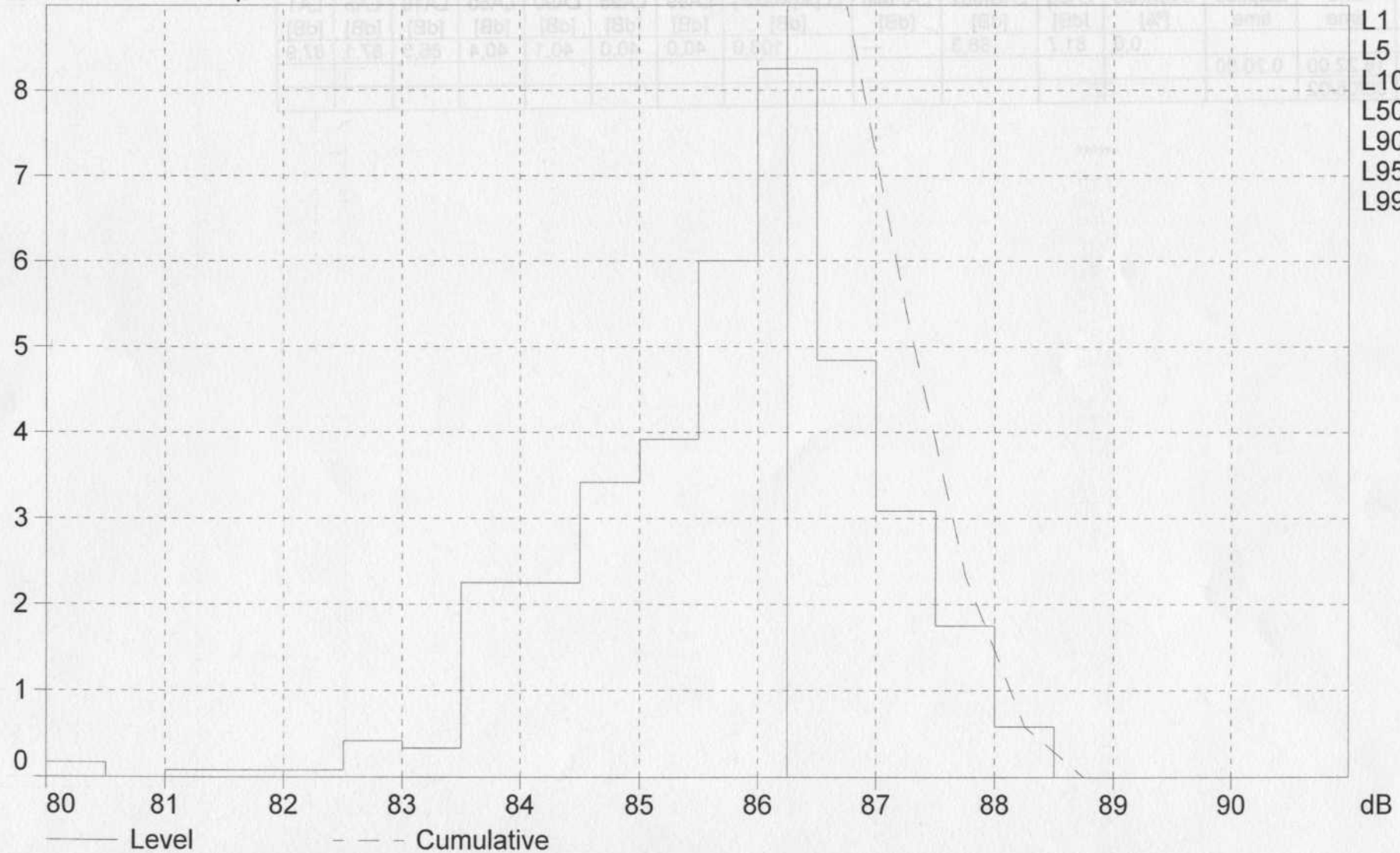
Cursor: 03/05/02 18.07.16 - 18.07.17 LAeq=85,8 dB LLpk(MaxP)=107,1 dB

Nota Tecnica n.19: Livelli di prova, con impianto ridotto, stanza "A": Grafico n.1

001.M24

001.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 03/05/02 18.02.00 - 18.22.00

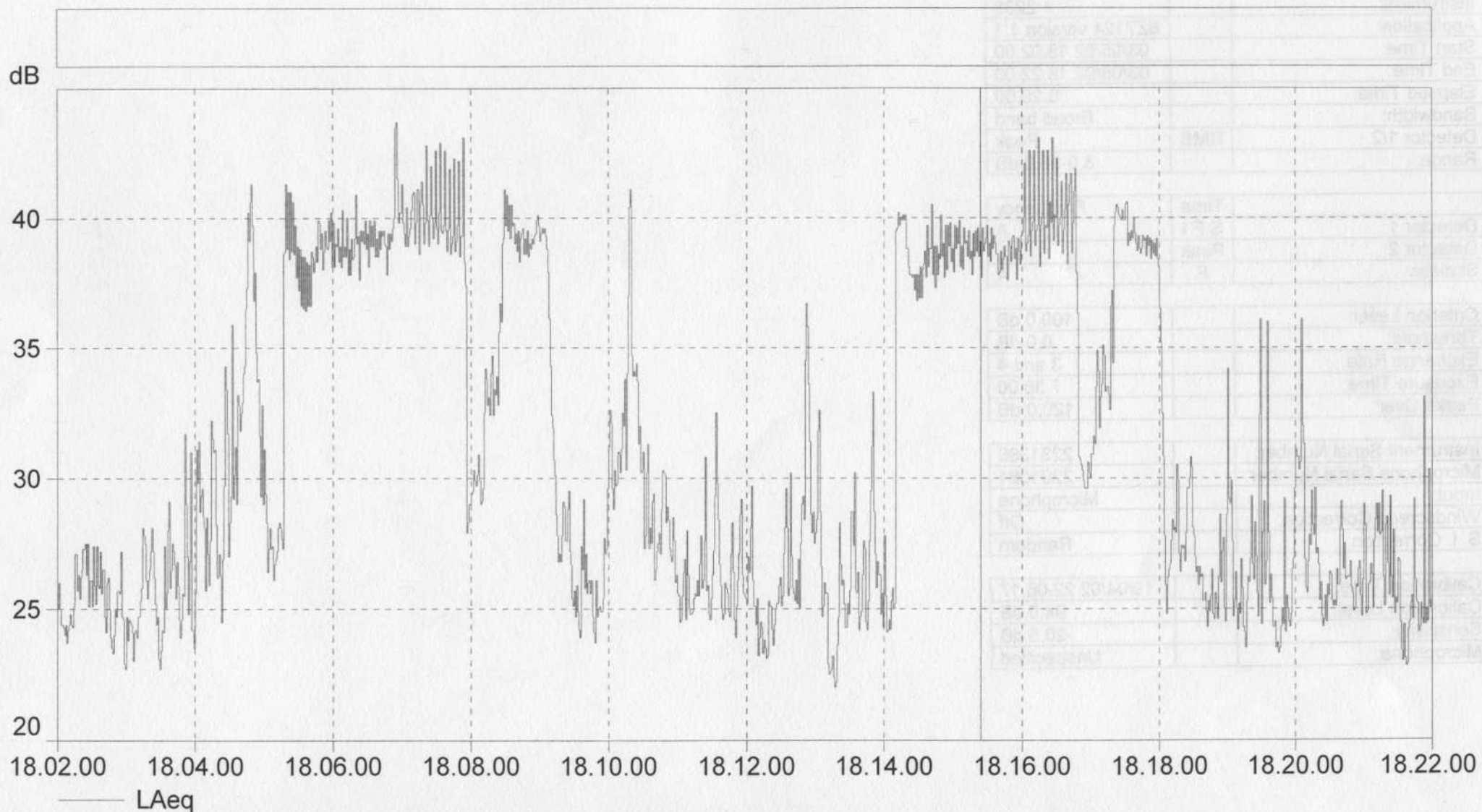


L1	=	87,9 dB
L5	=	87,1 dB
L10	=	86,5 dB
L50	=	40,4 dB
L90	=	40,1 dB
L95	=	40,0 dB
L99	=	40,0 dB

Cursor: [86,0 ; 86,5[dB Level: 8,3% Cumulative: 18,5%

Nota Tecnica n.19: Livelli di prova, con impianto ridotto, stanza "A": Grafico n.2

001.M24

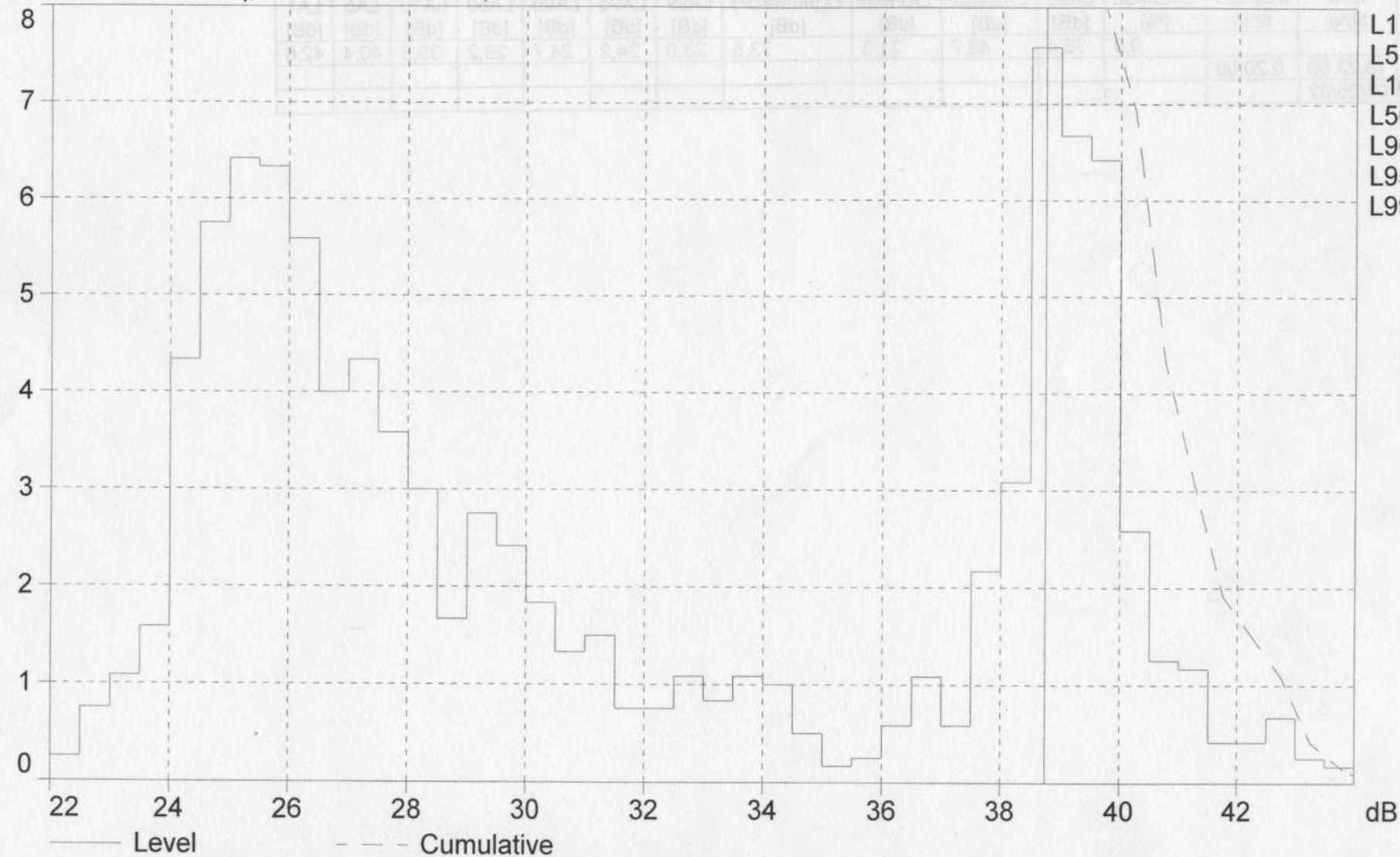


Cursor: 03/05/02 18.15.23 - 18.15.24 LAeq=39,1 dB LLpk(MaxP)=67,5 dB

Nota Tecnica n.19: Livelli d'immissione, con impianto ridotto, stanza "B": Grafico n.3

001.M24

% Based on LAeq, 1s Class width: 0,5 dB 03/05/02 18.02.00 - 18.22.00



L1	=	42,6 dB
L5	=	40,4 dB
L10	=	39,8 dB
L50	=	29,2 dB
L90	=	24,7 dB
L95	=	24,2 dB
L99	=	23,0 dB

Nota Tecnica n.19: Livelli d'immissione, con impianto ridotto, stanza "B": Grafico n.4