

**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
via R.G.Lante 70, 00195 Roma

Roma 12 dicembre 2001

Protocollo n.18585 del X Dipartimento

Nota Tecnica n.4 del C.R.A.

Risultati della prova di un impianto audio direttivo in un locale al chiuso di vaste proporzioni

La maggiore difficoltà che si oppone alla piena applicazione delle norme vigenti in materia di Inquinamento Acustico risiede -secondo un parere diffuso- nella convinzione **della impossibilità tecnica ad adeguarvisi**, perlomeno nell'ambito di costi compatibili con la sopravvivenza dell'attività inquinante.

Allo scopo di sfatare questa convinzione, tanto erronea quanto causa di danno al riposo ed alla salute della cittadinanza, è stato compiuto un esperimento di installazione provvisoria di una sezione di impianto audio direttivo (adatta a sonorizzare un quarto di pista), in un locale romano di vaste proporzioni e con una lunga storia di conflittualità con il vicinato per problemi di immissione.

Il locale ove è stata effettuata la prova era un ex cinema-teatro da oltre 1000 posti: le abitazioni maggiormente disturbate erano poste in corrispondenza del settore superiore della galleria. Nell'impossibilità di effettuare rilievi direttamente nelle abitazioni -per via della conflittualità ancora esistente- si è optato verso rilievi di livello e spettro (in terzi d'ottava) effettuati all'interno del locale, in corrispondenza della parete confinante con le stesse abitazioni.

Il livello entro le abitazioni può essere stimato, con buona approssimazione, **considerando un normale abbattimento di 40-50 deciBel nel passaggio attraverso una parete.**

La sezione provvisoria di impianto era composta da sei diffusori dipolari per bassi, un paraboloide per medi ed una tromba conica per le alte frequenze: come tale essa rappresenta circa un quarto del necessario per sonorizzare l'intera area del palco, destinata a pista in quanto considerata l'area più lontana dalle pareti perimetrali confinanti con le abitazioni.

Per la cronaca l'impianto di prova era in grado di raggiungere **137 dB di Picco Lineare, 109 deciBel di Livello Equivalente pesato "A"**, con prestazioni in termini di distorsione e timbrica assai simili a quelle degli impianti audio convenzionali di potenza simile.

I risultati documentati

Il **Grafico "A"** mostra il livello e lo spettro in terzi d'ottava del Rumore Rosa impiegato come segnale di prova, con il microfono di misura al centro dell'area di pista sonorizzata (un quarto del totale): l'ultima colonnina a destra –nel grafico- riporta il valore complessivo, con pesatura "A". **Il Livello di Rumore Ambientale era di 87 dB"A" Leq.**

Il **Grafico "B"** mostra il livello e lo spettro in terzi d'ottava riscontrabile sempre all'interno del locale, ma in corrispondenza della parete della galleria confinante con le abitazioni. **Il Livello di Rumore Ambientale è ora sceso a 60 dB"A" Leq.**

Un abbattimento di proporzioni così elevate, ottenuto senza ostacoli o schermature ed all'interno dello stesso locale, è stato ottenuto semplicemente per via della direttività di emissione dell'impianto audio.

Impiegando un impianto completo le emissioni verso la galleria sarebbero cresciute di **6 dB** in teoria, ma in pratica sarebbe stato del tutto possibile intercettare il rimbalzo di energia dall'area della pista vuota con del materiale fonoassorbente (assente al momento della prova), ottenendo gli stessi risultati.

Anche la presenza di pubblico in pista determina, nelle normali condizioni d'impiego, un forte assorbimento del rimbalzo di energia dal pavimento della pista, ottenendo eguali risultati.

Il **Grafico "C"** mostra il riepilogo in forma tabellare dei risultati della prova, evidenziando l'abbattimento tra i livelli riscontrabili in pista (1/4) e presso la parete interna della galleria, con Rumore Rosa come segnale di eccitazione.

Il **Grafico "D"** mostra il risultato dell'elaborazione dei dati raccolti con i due rilevamenti precedentemente esaminati, **applicando i valori di abbattimento all'andamento spettrale rilevato direttamente alle uscite di un lettore CD**, con un brano di musica per discoteca (Daft Punk, "Around the World"), e quindi simulando le condizioni di impiego con un impianto audio perfettamente equalizzato ed **operato ad un Livello Equivalente di 95 dB"A" in pista.**

Il livello di pressione sonora prevedibile nelle abitazioni adiacenti può essere calcolato diminuendo il valore riscontrato presso la galleria (68 dB"A" Leq) dei 40-50 dB di attenuazione prevedibilmente arrecati dalla presenza dell'interposta parete: dunque sono prevedibili immissioni dai 18 ai 28 dB"A" Leq (dello stesso ordine di grandezza del normale livello di Rumore Residuo presente in abitazioni cittadine anche a tarda notte).

Per la cronaca il locale ove è stata effettuata la prova, attualmente chiuso, causava immissioni fino a 60 dB"A" presso le abitazioni adiacenti.

Conclusione

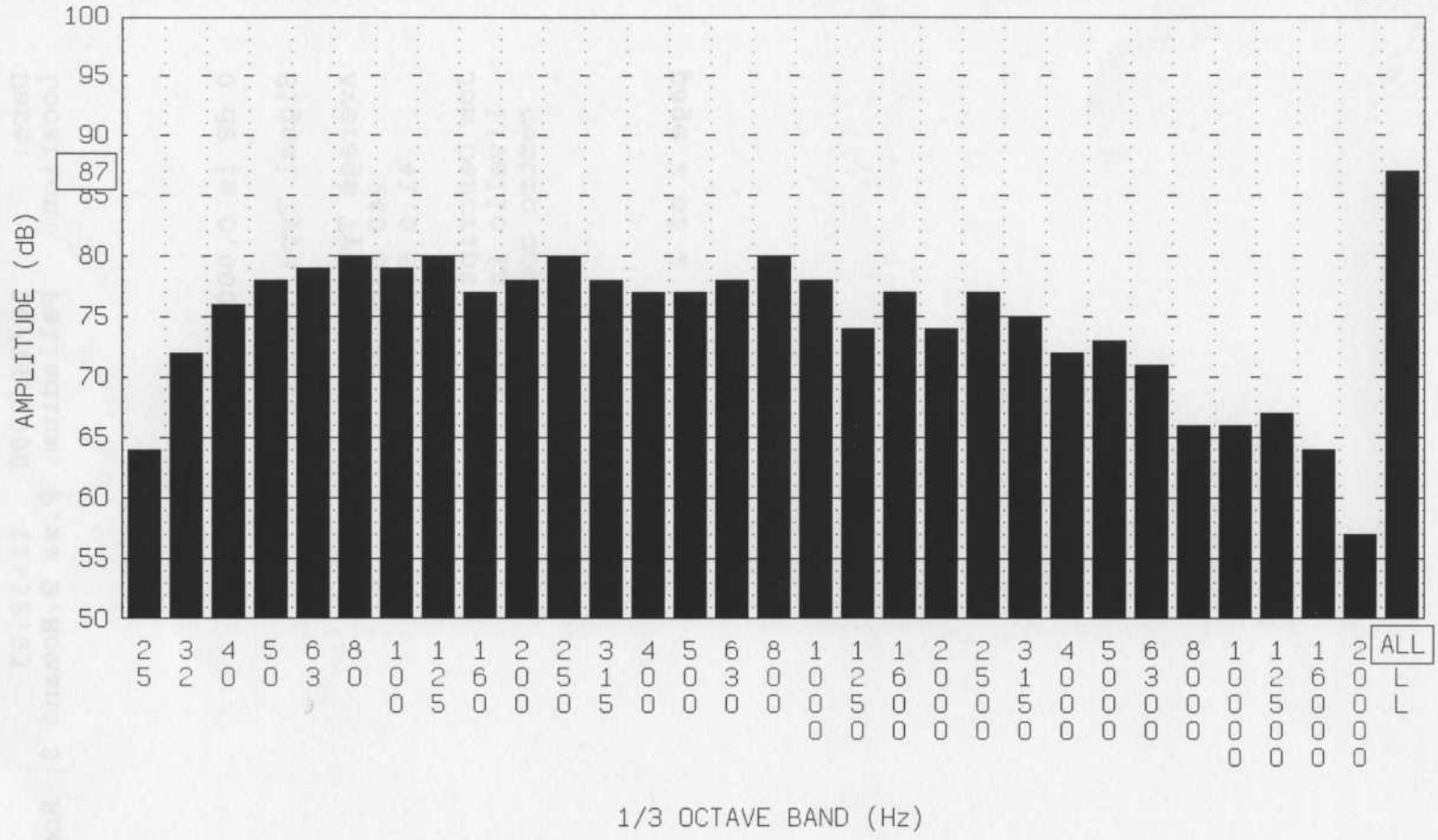
E' stata dimostrata la possibilità di ottenere **abbattimenti del livello di pressione sonora dell'ordine di 27 deciBel ("A")**, in media, tra la zona dedicata a pista da ballo e le pareti interne di un vasto locale confinanti con le abitazioni più disturbate.

Il risultato è stato ottenuto mediante la sola direttività di emissione dell'impianto audio.

La misura del risultato è simile al livello di infrazione comunemente riscontrabile in occasione di sopralluoghi ASL/ARPA o di perizie.

Eventuali interventi aggiuntivi, **consistenti** nella limitazione delle emissioni dai diffusori o **nella realizzazione di seri interventi di insonorizzazione passiva** (vedi Nota Tecnica n.2), hanno efficacia additiva.

Fabrizio Calabrese



Stable

Grafico "A": Discoteca al chiuso con impianto direttivo
 Livello e spettro di prova - 1/4 di pista - (1/3 d'ottava)

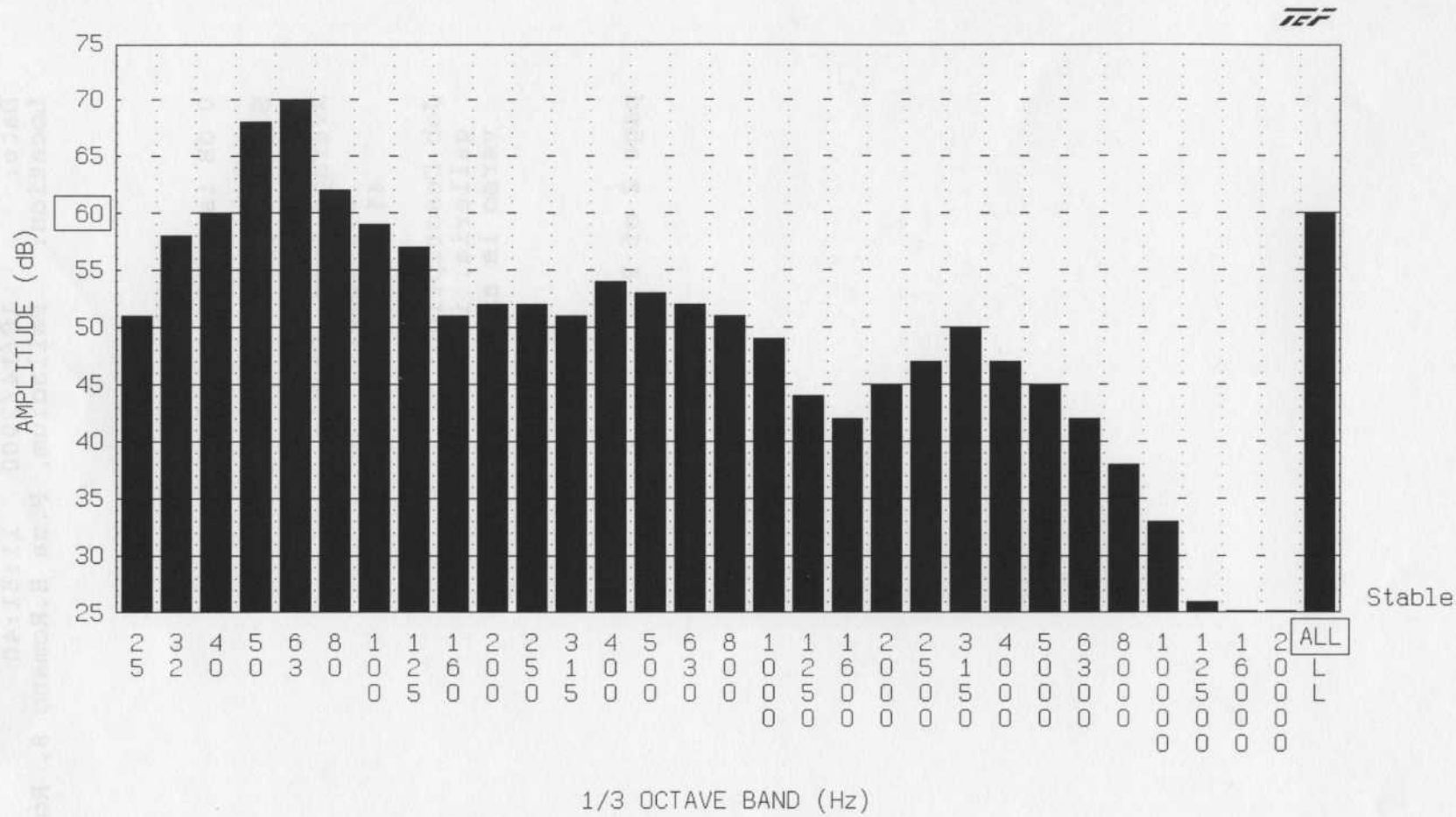


Grafico "B": Discoteca al chiuso con impianto direttivo
 Livello e spettro in galleria, in alto - (1/3 d'ottava)

Locale
al chiuso
con
Impianto
Audio
Direttivo

SPL "A" (in pista) = 87,5

SPL "A" (in galleria)= 60,0

Freq.	in pista galleria		B-C	in pista galleria		W (pista)	W (galleria)		
	Lin.	Lin.		"A"	"A" Wt.				
25	64	51	13	-44,7	19,3	6,3	8,5E+01	4,3E+00	
31,5	72	58	14	-39,4	32,6	18,6	1,8E+03	7,2E+01	
40	76	60	16	-34,6	41,4	25,4	1,4E+04	3,5E+02	
50	78	68	10	-30,2	47,8	37,8	6,0E+04	6,0E+03	
63	79	70	9	-26,2	52,8	43,8	1,9E+05	2,4E+04	
80	80	62	18	-22,5	57,5	39,5	5,6E+05	8,9E+03	
100	79	59	20	-19,1	59,9	39,9	9,8E+05	9,8E+03	
125	80	57	23	-16,1	63,9	40,9	2,5E+06	1,2E+04	
160	77	51	26	-13,4	63,6	37,6	2,3E+06	5,8E+03	
200	78	52	26	-10,9	67,1	41,1	5,1E+06	1,3E+04	
250	80	52	28	-8,6	71,4	43,4	1,4E+07	2,2E+04	
315	78	51	27	-6,6	71,4	44,4	1,4E+07	2,8E+04	
400	77	54	23	-4,8	72,2	49,2	1,7E+07	8,3E+04	
500	77	53	24	-3,2	73,8	49,8	2,4E+07	9,5E+04	
630	78	52	26	-1,9	76,1	50,1	4,1E+07	1,0E+05	
800	80	51	29	-0,8	79,2	50,2	8,3E+07	1,0E+05	
1000	78	49	29	0	78	49	6,3E+07	7,9E+04	
1250	74	44	30	0,6	74,6	44,6	2,9E+07	2,9E+04	
1600	77	42	35	1	78	43	6,3E+07	2,0E+04	
2000	74	45	29	1,2	75,2	46,2	3,3E+07	4,2E+04	
2500	77	47	30	1,3	78,3	48,3	6,8E+07	6,8E+04	
3150	75	50	25	1,2	76,2	51,2	4,2E+07	1,3E+05	
4000	72	47	25	1	73	48	2,0E+07	6,3E+04	
5000	73	45	28	0,5	73,5	45,5	2,2E+07	3,5E+04	
6300	71	42	29	-0,1	70,9	41,9	1,2E+07	1,5E+04	
8000	66	38	28	-1,1	64,9	36,9	3,1E+06	4,9E+03	
10000	66	33	33	-2,5	63,5	30,5	2,2E+06	1,1E+03	
12500	67	26	41	-4,3	62,7	21,7	1,9E+06	1,5E+02	
Somma						5,6E+08	1,0E+06		

Grafico "C": Discoteca al chiuso con impianto direttivo

Livello e spettro in pista (1/4) ed in galleria - (1/3 d'ottava)

Locale
al chiuso
con
Impianto
Audio
Direttivo

SPL in pista 95,0

SPL in galleria 68,3

Freq.	Abbatt.	Corr.	L.pista L. galleria		Liv. in pista Liv. Galleria		Wac (loc.)	Wac (abit.)	
			Lin.	Lin.	"A"	"A" Wght.			"A" Wght.
25	13	113	-38	62	-44,7	30,3	17,3	1,07E+03	5,37E+01
31,5	14	113	-37	62	-39,4	36,6	22,6	4,57E+03	1,82E+02
40	16	113	-30	67	-34,6	48,4	32,4	6,92E+04	1,74E+03
50	10	113	-23	80	-30,2	59,8	49,8	9,55E+05	9,55E+04
63	9	113	-20	84	-26,2	66,8	57,8	4,79E+06	6,03E+05
80	18	113	-19	76	-22,5	71,5	53,5	1,41E+07	2,24E+05
100	20	113	-18	75	-19,1	75,9	55,9	3,89E+07	3,89E+05
125	23	113	-17	73	-16,1	79,9	56,9	9,77E+07	4,90E+05
160	26	113	-21	66	-13,4	78,6	52,6	7,24E+07	1,82E+05
200	26	113	-23	64	-10,9	79,1	53,1	8,13E+07	2,04E+05
250	28	113	-25	60	-8,6	79,4	51,4	8,71E+07	1,38E+05
315	27	113	-27	59	-6,6	79,4	52,4	8,71E+07	1,74E+05
400	23	113	-27	63	-4,8	81,2	58,2	1,32E+08	6,61E+05
500	24	113	-32	57	-3,2	77,8	53,8	6,03E+07	2,40E+05
630	26	113	-30	57	-1,9	81,1	55,1	1,29E+08	3,24E+05
800	29	113	-33	51	-0,8	79,2	50,2	8,32E+07	1,05E+05
1000	29	113	-31	53	0	82	53	1,58E+08	2,00E+05
1250	30	113	-28	55	0,6	85,6	55,6	3,63E+08	3,63E+05
1600	35	113	-28	50	1	86	51	3,98E+08	1,26E+05
2000	29	113	-31	53	1,2	83,2	54,2	2,09E+08	2,63E+05
2500	30	113	-29	54	1,3	85,3	55,3	3,39E+08	3,39E+05
3150	25	113	-32	56	1,2	82,2	57,2	1,66E+08	5,25E+05
4000	25	113	-32	56	1	82	57	1,58E+08	5,01E+05
5000	28	113	-32	53	0,5	81,5	53,5	1,41E+08	2,24E+05
6300	29	113	-31	53	-0,1	81,9	52,9	1,55E+08	1,95E+05
8000	28	113	-32	53	-1,1	79,9	51,9	9,77E+07	1,55E+05
10000	33	113	-32	48	-2,5	78,5	45,5	7,08E+07	3,55E+04
12500	41	113	-33	39	-4,3	75,7	34,7	3,72E+07	2,95E+03
Somma								3,18E+09	6,76E+06

Grafico "D": Discoteca al chiuso con impianto direttivo

Livello e spettro in pista (1/4) ed in galleria - (1/3 d'ottava)