



ECOSERVICE s.r.l.

***CENTRALE TERMOELETTRICA AEM S.p.A.
CASSANO D'ADDA***

INDAGINE FONOMETRICA

RELAZIONE TECNICA

Oggetto:	Centrale termoelettrica AEM S.p.A. Via Trecella 19, Cassano d'Adda (Mi)
Committente:	AEM S.p.A. Via Trecella 19, Cassano d'Adda (Mi)
Treviolo (Bg), agosto 2004	
Il Tecnico Relatore Dott. Mauro Piggio <small>Tecnico competente in Acustica (L. 447/95) Reg. Lombardia D.P.R. n. 84 del 13.01.1999</small>	ECOSERVICE S.r.l. P. J. Massimo Casari <small>Tecnico competente in Acustica (L. 447/95) Reg. Lombardia D.P.R. n. 249 del 10.05.1999</small>

ECOSERVICE S.r.l.

Via Cavour 4 - 24048 TREVIOLO (BG)

Tel. 035/693589 - Fax. 035/4372605 - e-mail info@ecoservice.191.it

Cod. Fisc. e P.I. 02232410163

INDICE

1. Premessa	1
2. Posizioni di misura	1
3. Condizioni di prova	2
4. Valori limite	2
5. Rilievi strumentali.....	3
5.1. Generalità	3
5.2. Strumentazione utilizzata	4
5.2.1. Strumentazione in campo per acquisizione e memorizzazione dati ...	4
5.2.2. Strumentazione in laboratorio per l’elaborazione e stampa dei dati ...	4
5.2.3. Rispondenza alle norme.....	4
5.2.4. Taratura	5
5.3. Calibrazione degli strumenti	5
5.3.1. Procedure di calibrazione	5
5.3.2. Risultati delle operazioni di calibrazione	5
5.4. Risultati	5
5.4.1. Livello di rumore ambientale.....	5
5.4.2. Elaborazione dei dati	7
5.4.3. Verifica della presenza di componenti impulsive e tonali	7
6. Analisi dei dati.....	8
7. conclusioni.....	11
Allegati.....	12

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica illustra i risultati dell'indagine eseguita dalla scrivente società in merito alle emissioni sonore prodotte dall'attività della centrale termoelettrica di proprietà del committente sita in Via Trecella a Cassano d'Adda (Mi).

In particolare, l'indagine effettuata ha come obiettivo la verifica dell'entità delle emissioni sonore che si propagano nelle aree circostanti l'insediamento della centrale, e le variazioni di tali emissioni conseguenti ai nuovi interventi di insonorizzazione (non ancora completati) attuati sull'impianto c.d. "Turbogas 5", funzionante in ciclo combinato con una turbina a vapore c.d. "Gruppo 2".

L'indagine costituisce il seguito delle precedenti campagne di misura effettuate nel luglio 2003 e nel gennaio 2004, i cui risultati sono stati oggetto di una precedente relazione tecnica prodotta nel gennaio 2004, alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

Le informazioni riportate al punto 3 della presente relazione (potenza di funzionamento degli impianti, stato delle opere di insonorizzazione) sono stati forniti dal personale della centrale.

2. POSIZIONI DI MISURA

Le posizioni di misura, indicate con le sigle P1...P15, sono identificate con un cerchio nell'allegato n. 1 e sono le seguenti:

- posizione P1: Via Trecella (facciata est ex cascina)
- posizione P2: Via Edison (parte ovest) (confine centrale)
- posizione P3: Via Edison (parte est) (confine centrale)
- posizione P4: Via Edison (parte est)
- posizione P5: Via Edison (parte ovest)
- posizione P6: Via Portone Muzza (parte sud)
- posizione P7: Via Portone Muzza (parte nord)
- posizione P8: Via Stazione
- posizione P9: Via Di Vittorio
- posizione P10: Via Trecella (facciata est ex cascina, fronte ingresso centrale)
- posizione P11: Via Trecella (lato sud ex cascina)
- posizione P12: Via Edison (capannone officina) (confine centrale)
- posizione P13: Via Trecella angolo Via Edison
- posizione P14: Via Edison (retro capannone officina)
- posizione P15: Via Casotta

Le posizioni da P1 a P9 sono coincidenti con quelle utilizzate per le precedenti campagne di misura del luglio 2003 e del gennaio 2004 (fatto salvo un piccolo

spostamento per la posizione P4). Le posizioni da P10 a P15 sono state aggiunte, su indicazione dei responsabili della centrale, allo scopo di raccogliere maggiori informazioni, nonché per uniformità con le altre campagne di misura già svolte da parte del committente.

3. CONDIZIONI DI PROVA

Durante le due sessioni di misura erano in funzione:

- Turbogas 4 e Gruppo 1 (turbina a vapore in ciclo combinato): 212 MW
- Turbogas 5 e Gruppo 2 (turbina a vapore in ciclo combinato): 355 MW

Dette condizioni sono analoghe a quelle vigenti in occasione della campagna di misure del gennaio 2004:

- Turbogas 4: 162 MW
- Gruppo 1 (turbina a vapore in ciclo combinato con il Turbogas 4): 75 MW
- Turbogas 5: 230 MW
- Gruppo 2 (turbina a vapore in ciclo combinato con il Turbogas 5): 116 MW

Le opere di insonorizzazione realizzate da AEM sull'impianto Turbogas 5 successivamente alla campagna di misure del gennaio 2004 consistono nella realizzazione di un cabinato insonorizzante tutto attorno al generatore ed al turbogas. (il cabinato risulta tuttavia ancora incompleto, mancando la parete di chiusura sul lato sud).

Tali opere si aggiungono a quelle già in opera al momento dell'esecuzione delle misure del gennaio 2004:

- cabinato di insonorizzazione del load compartment tra generatore e turbogas;
- cabinato di insonorizzazione del condotto aspirazione aria al compressore turbogas;
- insonorizzazione sotto generatore turbogas;
- parete laterale al condotto fumi tra uscita fumi turbogas e generatore di vapore, lato palazzina uffici.

4. VALORI LIMITE

Il Comune di Cassano d'Adda ha approvato un Piano di Classificazione Acustica (PCA) del proprio territorio. Il PCA classifica la maggior parte dell'area della centrale termoelettrica in zona di classe V (*"aree prevalentemente industriali"*) mentre le aree circostanti sono assegnate alla classe III (*"Aree di tipo misto"*) o alla classe IV (*"Aree di intensa attività umana"*). I valori limite assoluti che competono alle rispettive classi, stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97, sono i seguenti:

	Classe	Periodo diurno	Periodo notturno
a) limite di emissione:	III	55 dB(A)	45 dB(A)
	IV	60 dB(A)	50 dB(A)
	V	65 dB(A)	55 dB(A)
b) limite assoluto di immissione:	III	60 dB(A)	50 dB(A)
	IV	65 dB(A)	55 dB(A)
	V	70 dB(A)	60 dB(A)

Con riferimento al PCA vigente, le posizioni di misura utilizzate sono così distribuite:

- Posizioni da P1 a P4, P6, P7, da P10 a P13, P15 Classe IV
- Posizioni P5, P8, P9, P14 Classe III

(le posizioni P1, P10, P11 e P13 sono in effetti situate in prossimità del confine tra zone di classe IV e zone di classe III).

In allegato si riporta un estratto del PCA.

5. RILIEVI STRUMENTALI

5.1. Generalità

I rilievi strumentali del rumore ambientale sono stati effettuati dal tecnico competente dott. Riggio Mauro. Le modalità di misura adottate sono conformi a quanto stabilito dal D.M. 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Sessione di misura n. 1	
Data:	1 luglio 2004 (giovedì)
Tempo di osservazione:	dalle ore 16,00 alle ore 18,15
Condizioni meteorologiche:	cielo sereno, assenza di precipitazioni, vento leggero a tratti ($v < 5$ m/s)
Altre osservazioni:	terreno asciutto, fondo stradale asciutto
Sessione di misura n. 1	
Data:	1/2 luglio 2004 (giovedì /venerdì)
Tempo di osservazione:	dalle ore 23,00 alle ore 01,15
Condizioni meteorologiche:	cielo sereno, assenza di precipitazioni, assenza di vento
Altre osservazioni:	terreno asciutto, fondo stradale asciutto

Durante l'acquisizione dei dati si è provveduto ad annotare eventuali eventi sonori eccezionali o comunque non inerenti all'oggetto dell'indagine allo scopo di escludere il loro contributo al risultato delle misure in fase di analisi in laboratorio dei dati raccolti.

5.2. Strumentazione utilizzata

5.2.1. Strumentazione in campo per acquisizione e memorizzazione dati

Strumento	Marca e modello	n. matricola
Analizzatore sonoro modulare di precisione	Brüel & Kjær 2260	2131650
+ Stadio di ingresso	Brüel & Kjær ZC0026	
+ Microfono omnidirezionale da 1/2",	Brüel & Kjær 4189	2097358
+ Modulo software per analisi acustica di base	Brüel & Kjær BZ7201	
+ Modulo software per analisi acustica avanzata	Brüel & Kjær BZ7206	
Calibratore di livello acustico	Brüel & Kjær 4231	2176549
Treppiede	Brüel & Kjær	
Accumulatore 12V 3Ah	Sonnenschein Dryfit A200	
Anemometro omnidirezionale a coppette	ATECON 763/764	U387

5.2.2. Strumentazione in laboratorio per l'elaborazione e stampa dei dati

Strumento	Marca e modello	n. matricola
Cavo interfaccia RS 232	Brüel & Kjær AO1440	
Software di elaborazione dei dati strumentali	Brüel & Kjær Evaluator Type 7820	2149107
Software di elaborazione	Microsoft Excel 7.0	

5.2.3. Rispondenza alle norme

L'analizzatore sonoro modulare di precisione real time B&K 2260 con microfono omnidirezionale da 1/2" B&K 4189, stadio di ingresso B&K ZC0026 e modulo software per analisi acustica avanzata BZ7206, risulta conforme a:

- IEC 60651 (1979) tipo 1 + Emendamento 1
- IEC 60804 (1985) tipo 1 + Emendamento 2
- IEC 61260 (1995)/ EN 61260:1995 bande di ottava e terzi di ottava classe 0
- ANSI S 1.4 (1983) tipo 1
- ANSI S 1.43-199X tipo 1
- ANSI S1.11-1986 bande di ottava e terzi di ottava, ordine 3, tipo 0-C. Optional range.

Il calibratore di livello sonoro B&K 4231 risulta conforme a:

- IEC 942 (1988), Calibratori Acustici, classe 1
- ANSI S1.40-1984, Specifiche per Calibratori Acustici

5.2.4. Taratura

L'analizzatore sonoro Brüel & Kjær 2260 con microfono 4189 è corredato di certificato di taratura numero 03-0044-F del 16.01.2003 emesso dal centro di taratura SIT n. 71/E della Brüel & Kjær di Opera (MI).

Il calibratore acustico Brüel & Kjær 4231 è corredato di certificato di taratura numero 03-0044-C del 16.01.2003 emesso dal centro di taratura SIT n. 71/E della Brüel & Kjær di Opera (MI).

L'anemometro è corredato di certificato di taratura del 15/10/1998 rilasciato da DASIBI ITALIA S.r.l. - Cologno Monzese (MI).

5.3. Calibrazione degli strumenti

5.3.1. Procedure di calibrazione

La calibrazione della catena di misura è stata effettuata tramite calibrazione esterna con calibratore acustico Brüel & Kjær mod. 4231.

Il calibratore viene montato sul microfono e, una volta acceso, genera un segnale di riferimento a 1KHz di livello nominale pari a 94,0 dB. Il livello nominale di calibrazione per l'uso in campo libero con microfono Brüel & Kjær mod. 4189 è di 93,9 dB. Il livello rilevato dall'analizzatore sonoro viene confrontato con il livello rilevato durante l'ultima calibrazione esterna e con il livello della calibrazione eseguita dal produttore al momento dell'uscita dalla fabbrica. La calibrazione esterna viene eseguita all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misura. Le misure sono ritenute valide se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono di non più di $\pm 0,5$ dB (D.P.C.M. 16.03.1998).

5.3.2. Risultati delle operazioni di calibrazione

Prima e dopo lo svolgimento delle operazioni di misura la strumentazione è stata regolarmente calibrata, riscontrando una differenza massima nel livello misurato del segnale di riferimento generato dal calibratore acustico Brüel & Kjær 4231 pari a 0,03 dB.

5.4. Risultati

5.4.1. Livello di rumore ambientale

La tabella seguente mostra il risultato dei rilievi effettuati. I livelli sonori indicati sono riferiti alla durata totale della misura.

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica

N.	Posizione di misura	Data	Ora inizio	Durata totale	L _{eq} dB(A)	L ₉₀ dB(A)
1	P6	01/07/04	16.13.43	0.01.58	58,4	57,4
2	P7	01/07/04	16.20.27	0.02.09	53,3	50,9
3	P3	01/07/04	16.50.37	0.02.31	56,0	54,7
4	P2	01/07/04	16.58.17	0.00.53	54,2	53,1
5	P12	01/07/04	17.00.38	0.01.22	52,9	52,1
6	P13	01/07/04	17.03.46	0.03.23	60,1	54,7
7	P4	01/07/04	17.14.21	0.01.41	52,1	50,9
8	P5	01/07/04	17.18.56	0.02.00	56,1	51,2
9	P14	01/07/04	17.23.03	0.02.13	63,9	50,4
10	P8	01/07/04	17.33.14	0.03.06	55,4	50,8
11	P9	01/07/04	17.43.32	0.01.28	58,3	49,4
12	P15	01/07/04	17.48.40	0.01.38	54,5	48,6
13	P1	01/07/04	17.55.00	0.01.01	53,7	52,6
14	P10	01/07/04	17.57.40	0.01.51	54,3	52,1
15	P11	01/07/04	18.00.57	0.01.57	51,7	49,2
16	P11	01/07/04	23.04.16	0.01.52	49,4	48,7
17	P10	01/07/04	23.08.08	0.01.53	52,4	51,9
18	P1	01/07/04	23.12.52	0.01.29	52,4	51,4
19	P13	01/07/04	23.18.24	0.03.50	53,6	50,1
20	P3	01/07/04	23.29.16	0.01.36	54,0	53,3
21	P2	01/07/04	23.34.01	0.01.33	51,7	51,0
22	P12	01/07/04	23.38.34	0.01.47	51,8	51,4
23	P4	01/07/04	23.45.44	0.02.21	48,0	47,6
24	P5	01/07/04	23.51.50	0.02.08	47,7	47,2
25	P14	01/07/04	23.56.52	0.01.45	44,8	43,6
26	P6	02/07/04	0.23.20	0.01.35	58,4	58,0
27	P7	02/07/04	0.29.33	0.02.03	51,3	50,8
28	P15	02/07/04	0.47.57	0.01.22	44,2	42,8
29	P9	02/07/04	0.52.23	0.01.30	48,5	43,1
30	P8	02/07/04	1.02.38	0.01.25	42,6	41,9

In allegato sono riportati, per ogni misura, i seguenti dati:

- grafico del profilo temporale del livello sonoro equivalente
- tabella dei principali parametri acustici misurati
- grafico degli spettri in bande di terza di ottava del livello sonoro equivalente, del livello sonoro massimo e del livello sonoro minimo
- distribuzione statistica di livello e cumulativa

5.4.2. Elaborazione dei dati

Nel corso dei rilievi non si sono verificati eventi sonori eccezionali o comunque tali da rendere necessaria un'elaborazione particolare dei dati raccolti, fatto salvo quanto indicato al successivo punto 6 circa l'interpretazione degli stessi.

5.4.3. Verifica della presenza di componenti impulsive e tonali

L'analisi dell'andamento del livello sonoro istantaneo ponderato A e misurato con costante di tempo "Fast" (L_{AF}) non ha evidenziato la presenza di componenti impulsive secondo la definizione data nel D.M. 16.3.1998. Pertanto non si deve applicare il fattore di correzione K_I .

L'analisi dello spettro in banda normalizzate di 1/3 di ottava del livello sonoro minimo misurato con costante di tempo "Fast" ha evidenziato la presenza di componenti tonali (secondo la definizione data nel D.M. 16.3.1998) nelle misure n. 15 e n. 16 (relative alla posizione P11) e nella misura n. 17 (posizione P10). In tutti i casi la componente si trova nella banda di terzo d'ottava dei 100 Hz. Non è possibile stabilire se tali componenti siano effettivamente imputabili al rumore degli impianti della centrale; si osserva infatti che nella misura n. 14 – anch'essa effettuata nella posizione P10 – non risultano componenti tonali.

Nell'ipotesi che le componenti tonali siano prodotte dal funzionamento degli impianti della centrale, per le misure interessate si applicano i fattori di correzione K_T e K_B . (quest'ultimo solo per il periodo notturno).

Non si evidenziano componenti tonali per le restanti misure, per le quali non si devono pertanto applicare i fattori di correzione K_T e K_B .

6. ANALISI DEI DATI

L'analisi dei dati raccolti è stata condotta con le stesse modalità descritte nella relazione tecnica redatta per le precedenti campagne di misura. Si riportano di seguito le considerazioni espresse nel documento citato.

In linea generale, dato che il rumore prodotto dalla centrale è stazionario e che nel corso delle misure a tale componente si aggiungono i contributi dovuti ad eventi sonori transitori (traffico stradale, traffico ferroviario, rumori di origine animale o antropica, ecc.), il livello sonoro equivalente (L_{Aeq}) non è il parametro idoneo a descrivere il livello sonoro proprio della sorgente in esame. È perciò necessario ricorrere all'analisi della distribuzione statistica dei livelli sonori, che consente di identificare con buona confidenza il rumore "di fondo" proveniente dalla centrale. Nello specifico, l'analisi della distribuzione statistica ha evidenziato come nella maggioranza dei casi il livello sonoro attribuibile alla sorgente sia coincidente o molto vicino al livello percentile L_{AF90} .

Solo per alcune misure, completamente esenti da contributi estranei all'oggetto della misura (ad esempio nelle posizioni P3, P6 e P7) il livello sonoro attribuito alla sorgente si avvicina al valore del livello sonoro equivalente.

Da notare anche che le posizioni P6 e P7 erano in realtà interessate anche dal rumore continuo proveniente dal Canale Muzza, (particolarmente significativo in alcuni punti in prossimità delle paratie di regolazione e delle derivazioni del flusso dell'acqua). Le due postazioni di misura sono però state scelte in modo che tale disturbo risultasse (a giudizio soggettivo dell'operatore) praticamente trascurabile rispetto al contributo della centrale.

La tabella seguente raggruppa i risultati dei rilievi effettuati nei singoli punti di misura; nella penultima colonna è indicato il livello sonoro attribuito alla sorgente sulla base dell'analisi della distribuzione statistica dei livelli.

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d’Adda (Mi)

Indagine fonometrica

Posizione	Sessione di misura	L _{Aeq} [dB]	L _{AF90} [dB]	L _{Sorg} [dB]	Limiti assoluti di immissione/emissione
P1	1	53,7	52,6	52,5	65 / 60
	2	52,4	51,4	51,5	55 / 50
P2	1	54,2	53,1	53	65 / 60
	2	51,7	51,0	51	55 / 50
P3	1	56,0	54,7	54,5	65 / 60
	2	54,0	53,3	53,5	55 / 50
P4	1	52,1	50,9	51	65 / 60
	2	48,0	47,6	47,5	55 / 50
P5	1	56,1	51,2	< 51	60 / 55
	2	47,7	47,2	47	50 / 45
P6	1	58,4	57,4	57,5	65 / 60
	2	58,4	58,0	58	55 / 50
P7	1	53,3	50,9	51	65 / 60
	2	51,3	50,8	51	55 / 50
P8	1	55,4	50,8	< 50,5	60 / 55
	2	42,6	41,9	42	50 / 45
P9	1	58,3	49,4	< 48	60 / 55
	2	48,5	43,1	43	50 / 45
P10	1	54,3	52,1	52	65 / 60
	2	52,4	51,9	52	55 / 50
P11	1	51,7	49,2	49	65 / 60
	2	49,4	48,7	48,5	55 / 50
P12	1	52,9	52,1	52	65 / 60
	2	51,8	51,4	51,5	55 / 50
P13	1	60,1	54,7	< 54	65 / 60
	2	53,6	50,1	50	55 / 50
P14	1	63,9	50,4	< 50,5	60 / 55
	2	44,8	43,6	43,5	50 / 45
P15	1	54,5	48,6	< 48,5	65 / 60
	2	44,2	42,8	43	55 / 50

Le due tabelle che seguono confrontano i livelli sonori attribuiti alla sorgente con i corrispondenti livelli rilevati nelle precedenti campagne di misura del luglio 2003 e del gennaio 2004.

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d’Adda (Mi)

Indagine fonometrica

Posizione	Lug 2003	Gen 2004	Lug 2004	Limiti assoluti di immissione/emissione
P1	< 49	57,5	52,5	65 / 60
P2	48,5	55	53	65 / 60
P3	54	55	54,5	65 / 60
P4	< 44	<45	--	60 / 55
	--	--	51	65 / 60
P5	< 48	50	< 51	60 / 55
P6	58	59	57,5	65 / 60
P7	51,5	52,5	51	65 / 60
P8	< 46	< 48	< 50,5	60 / 55
P9	< 49	< 50	< 48	60 / 55

Rilievi in periodo diurno

Posizione	Lug 2003	Gen 2004	Lug 2004	Limiti assoluti di immissione/emissione
P1	46	56,5	51,5	55 /50
P2	48	54	51	55 /50
P3	54	55,5	53,5	55 /50
P4	43,5	45	--	50 /45
	--	--	47,5	55 /50
P5	43	49,5	47	50 /45
P6	59	58,5	58	55 /50
P7	51	52	51	55 /50
P8	40	42	42	50 /45
P9	37	47	43	50 /45

Rilievi in periodo notturno

Da notare che la posizione P4 utilizzata per le misure del luglio 2003 e del gennaio 2004 era leggermente spostata rispetto alla posizione qui indicata (circa 15 metri più ad ovest), risultando così meno esposta al rumore proveniente dalla centrale a causa della presenza del capannone edificato nella parte finale di via Edison. Inoltre, la posizione ricadeva in zona di classe III.

7. CONCLUSIONI

Il confronto tra i livelli sonori attribuiti alla sorgente ed i valori limite assoluti stabiliti dal PCA del Comune di Cassano d'Adda può così essere riassunto:

- in periodo diurno, i valori limite di emissione e di immissione risultano rispettati in tutti i punti di misura;
- in periodo notturno, i valori limite di immissione risultano rispettati in tutti i punti di misura eccetto che nel punto P6;
- sempre in periodo notturno, i valori limite di emissione risultano superati nei punti di misura P1, P2 P3, P5, P6, P7, P10 e P12, e rispettati nelle restanti posizioni.

L'eventuale applicazione dei fattori correttivi K_T e K_B per le misure effettuate nelle posizioni P10 e P11 (si veda il punto 5.4.3) porterebbe ad un superamento dei limiti di emissione e di immissione nel periodo notturno anche in tali posizioni. I fattori correttivi non sono stati qui applicati non essendo possibile attribuire con certezza la componente tonale al rumore della centrale, nonché in considerazione del fatto che le posizioni di misura interessate sono situate nella direzione maggiormente penalizzata dal mancato completamento del nuovo cabinato insonorizzante.

Circa i superamenti dei limiti di emissione, si precisa che per una corretta valutazione del livello di emissione degli impianti della centrale sarebbe necessario disporre di misure relative al rumore residuo, onde poter escludere con certezza ogni contributo di altre sorgenti. Pertanto, in mancanza di tali misure il confronto con i limiti di emissione si intende reso solo in prima approssimazione.

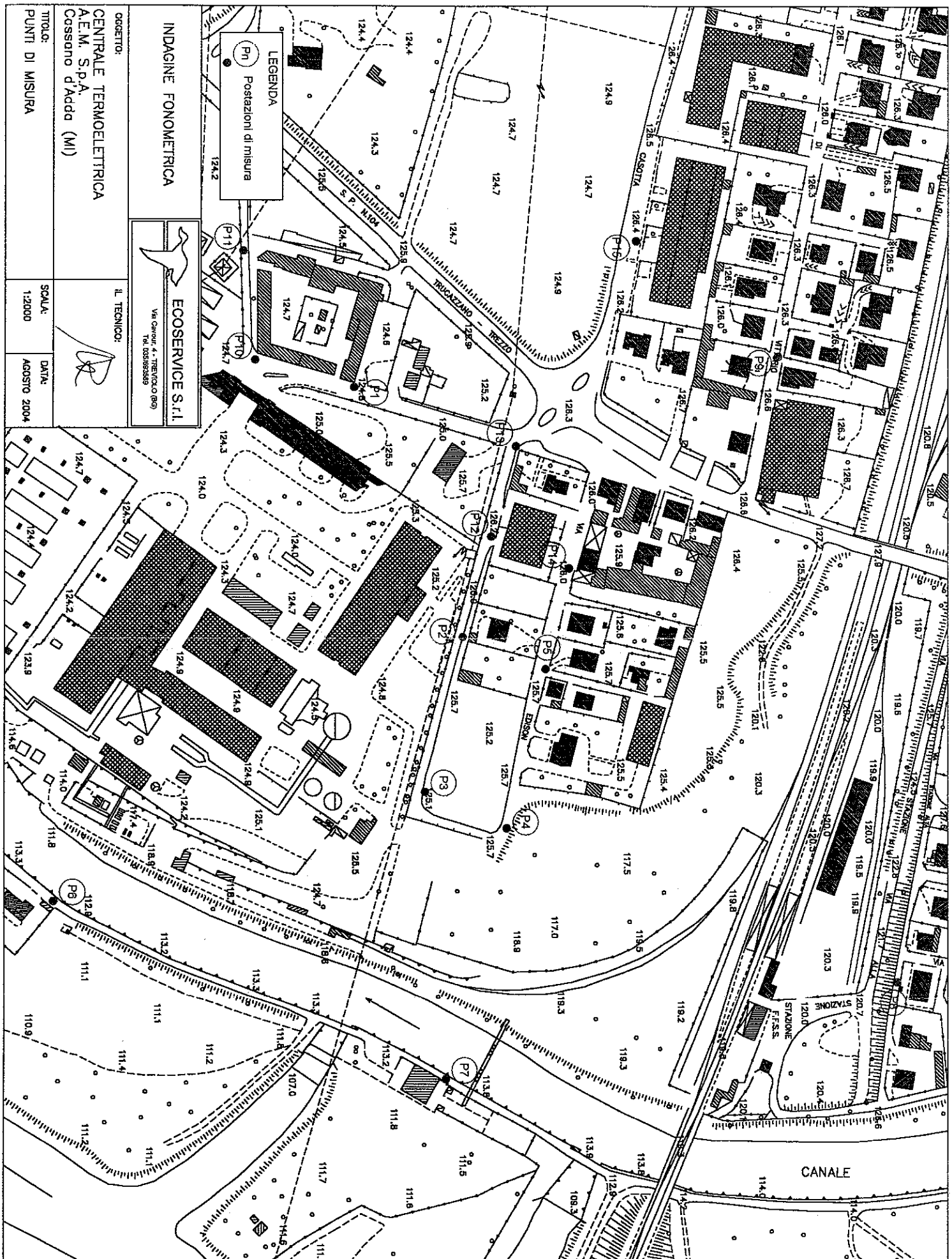
Inoltre, dato che il limite di emissione va verificato solo "in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità" (articolo 2, comma 3 del DPCM 14.11.97), in alcune delle posizioni di misura (ad esempio, P2, P3, P12) il suo superamento potrebbe essere ammissibile – perlomeno per il periodo notturno.

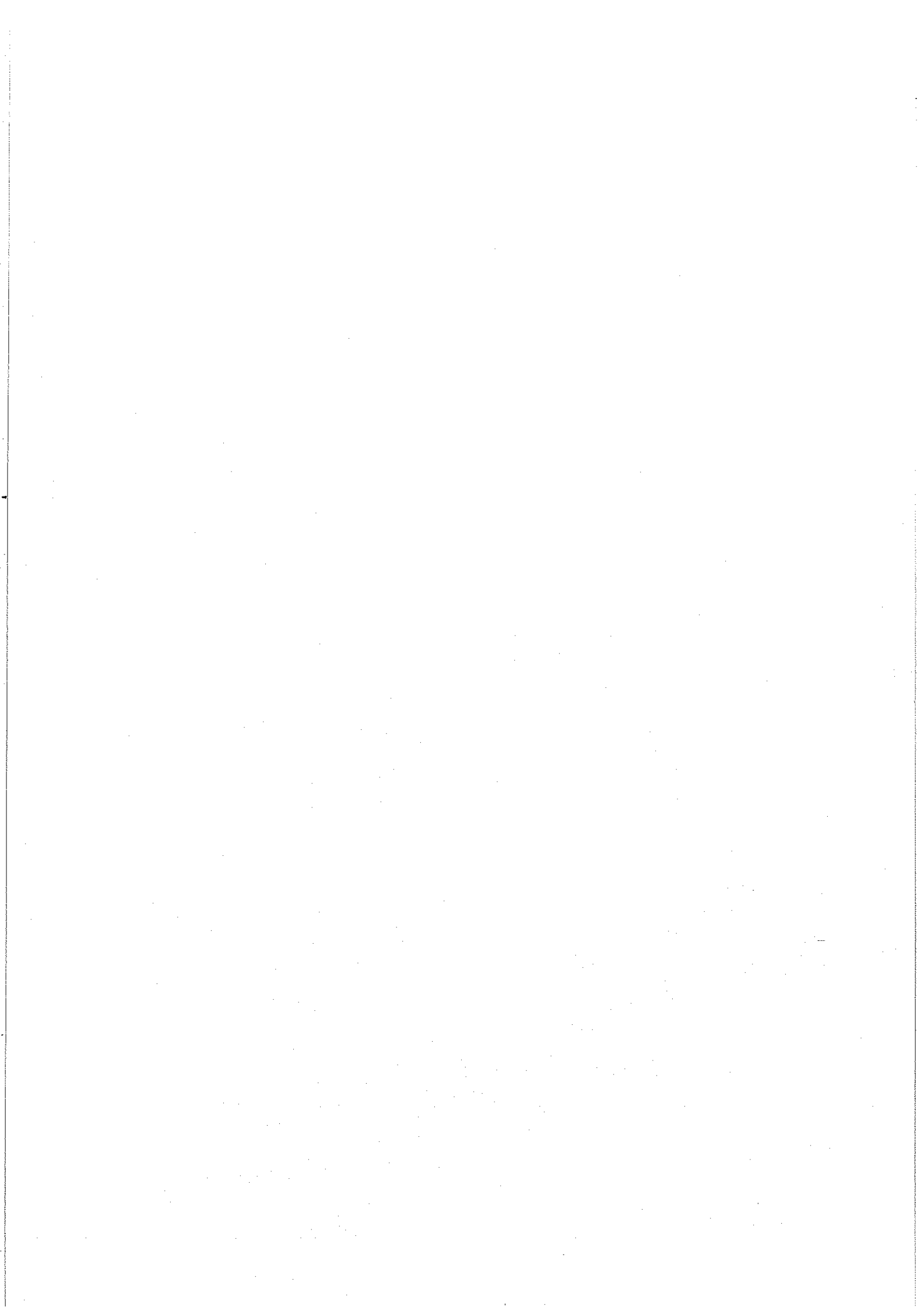
Il confronto con i dati rilevati nelle precedenti campagne di misura del luglio 2003 e del gennaio 2004 evidenzia gli effetti della realizzazione del cabinato insonorizzante attorno al nuovo impianto (Turbogas 5 e Gruppo 2). La riduzione maggiore si ha nella posizione di misura P1 (circa 5 dB); seguono, nell'ordine, le posizioni P9 (riduzione di circa 4 dB), P2 (circa 2-3 dB), P5 e P3 (circa 1-2 dB). Non si osservano effetti significativi nelle restanti posizioni.

Come era prevedibile, le riduzioni maggiori si hanno per le posizioni in cui si erano registrati i maggiori incrementi di rumore a seguito dell'attivazione del nuovo impianto, mentre per le posizioni in cui la sorgente principale è costituita dal Turbogas 4 e del Gruppo 1 la situazione è sostanzialmente invariata.

ALLEGATI

1. Estratto di aerofotogrammetria (1:2000) – indicazione dei punti di misura
2. Estratto del Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Cassano d'Adda
3. Stampa dei risultati delle misure effettuate
4. Copia dei certificati di taratura dell'analizzatore sonoro B&K 2260 e del calibratore B&K 4231





Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA N. 71/E
Calibration Centre

istituito da
established by

Brüel & Kjær 
Brüel & Kjaer Italia s.r.l.

Via Trebbia 1
20090 Opera (MI)

Tel.: 02 - 5768061
Fax: 02 - 57604524

Pagina 1 di 17
Page 1 of

CERTIFICATO DI TARATURA N. 03-0044 - F
Certificate of Calibration No.

Data di emissione 16/01/2003
date of issue
- destinatario **ECOSERVICE SRL**
addressee
- richiesta **TREVILO BG**
application
- in data
date

Si riferisce a:
referring to

- oggetto **FONOMETRO INTEGRATORE**
item
- costruttore **BRÜEL & KJÆR**
manufacturer
- modello **2260* + microfono 4189**
model
- matricola **2131650 + 2097358**
serial number
- data delle misure **17.01.2003**
date of measurements
- registro di laboratorio **TB**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 71/E concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:
- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 71/E guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:
- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%).

The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Massimo GROSSI

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA N. 71/E
Calibration Centre

istituito da
established by

Brüel & Kjær 
Brüel & Kjaer Italia s.r.l.

Via Trebbia 1
20090 Opera (MI)

Tel.: 02 - 5768061
Fax.: 02 - 57604524

Pagina 1 di 5
Page 1 of

CERTIFICATO DI TARATURA N. 03-0044-C
Certificate of Calibration No.

Data di emissione 16/01/2003
date of issue
- destinatario **ECOSERVICE SRL**
addressee
TREVILO BG
- richiesta
application
- in data
date

Si riferisce a:
referring to

- oggetto **CALIBRATORE ACUSTICO**
item
- costruttore **BRÜEL & KJÆR**
manufacturer
- modello 4231
model
- matricola 2176549
serial number
- data delle misure 17.01.2003
date of measurements
- registro di laboratorio TB
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 71/E concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 71/E guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:
- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%).

The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

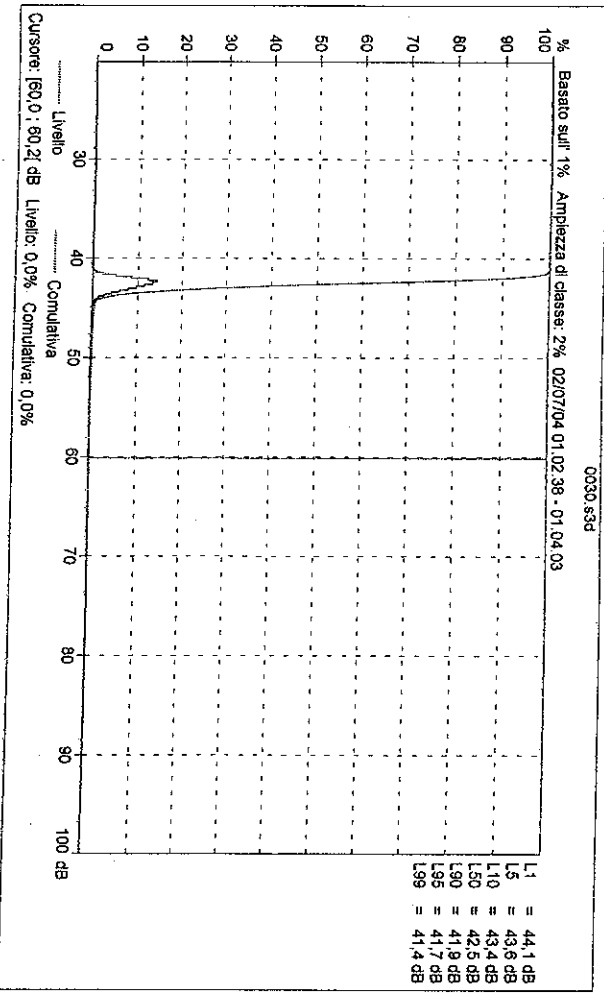
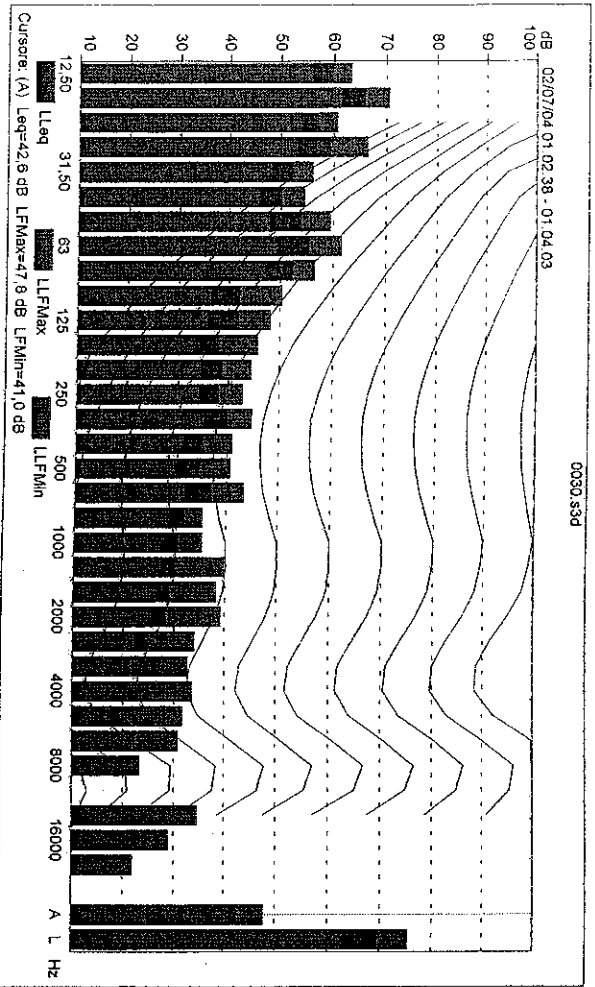
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Massimo CROSSI

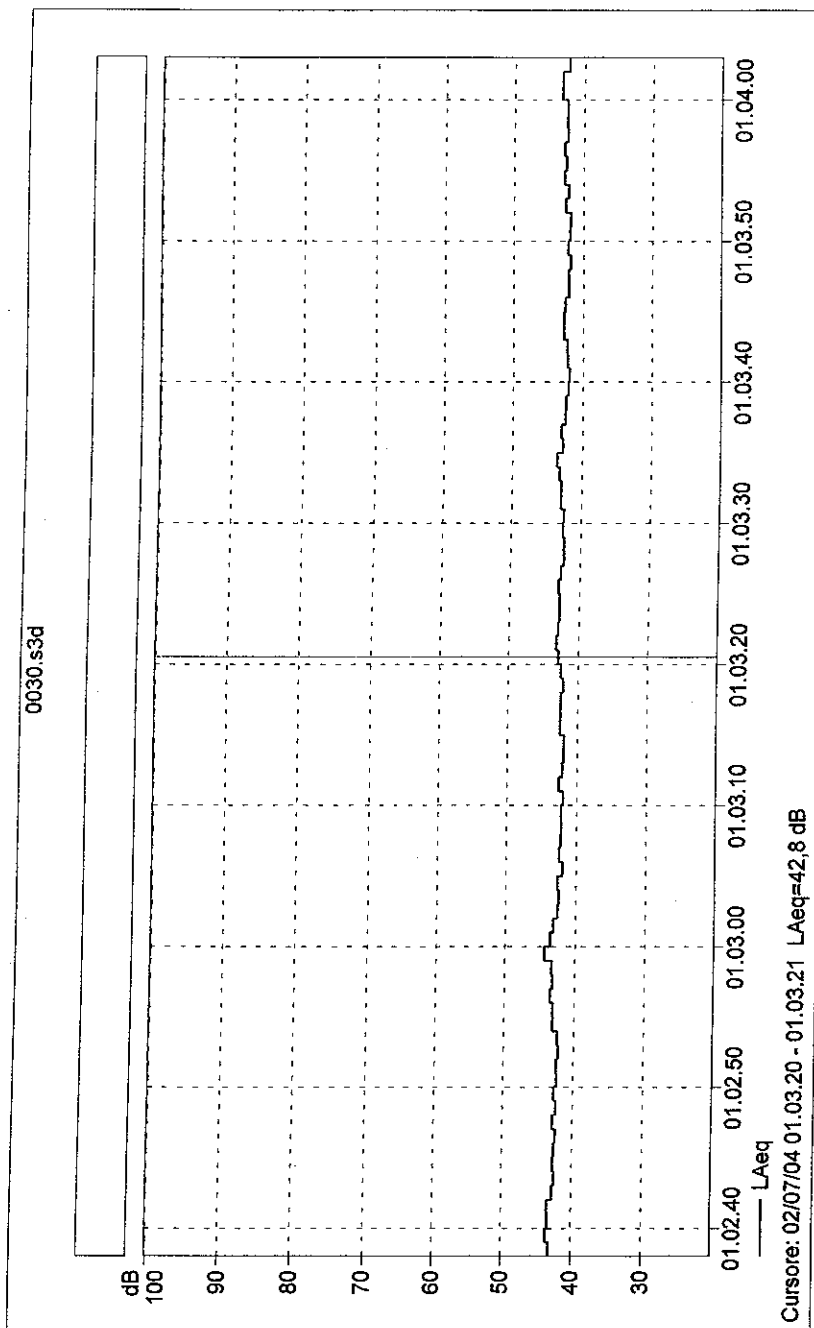
La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



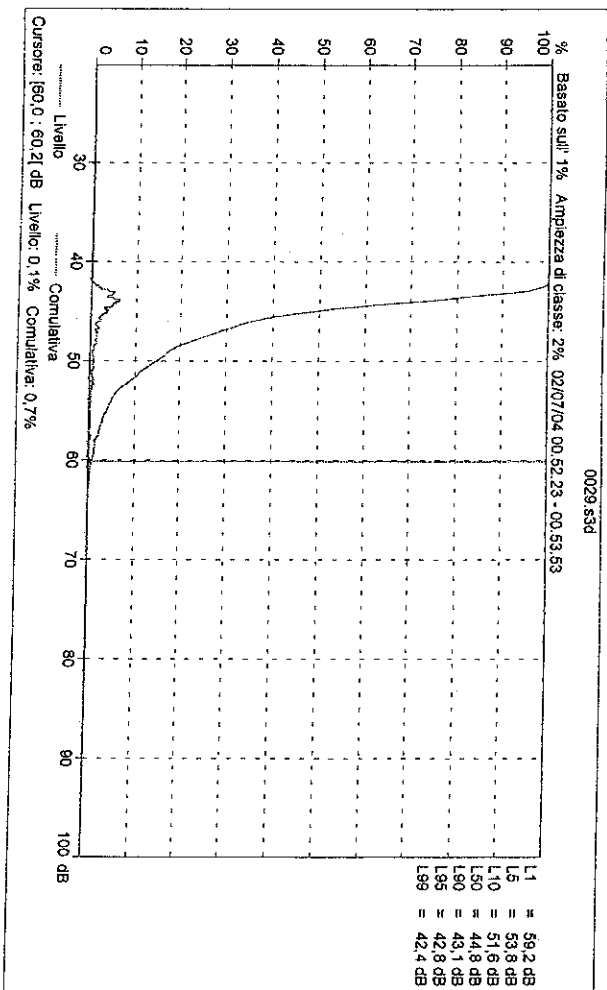
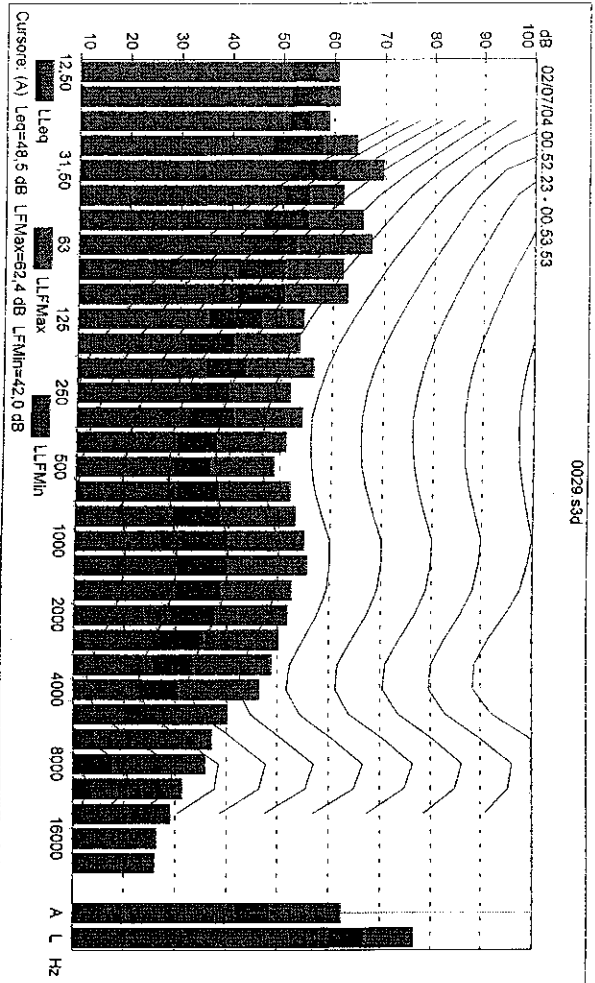
Misura n. 30 - Posizione P8



0030.s3d Testo

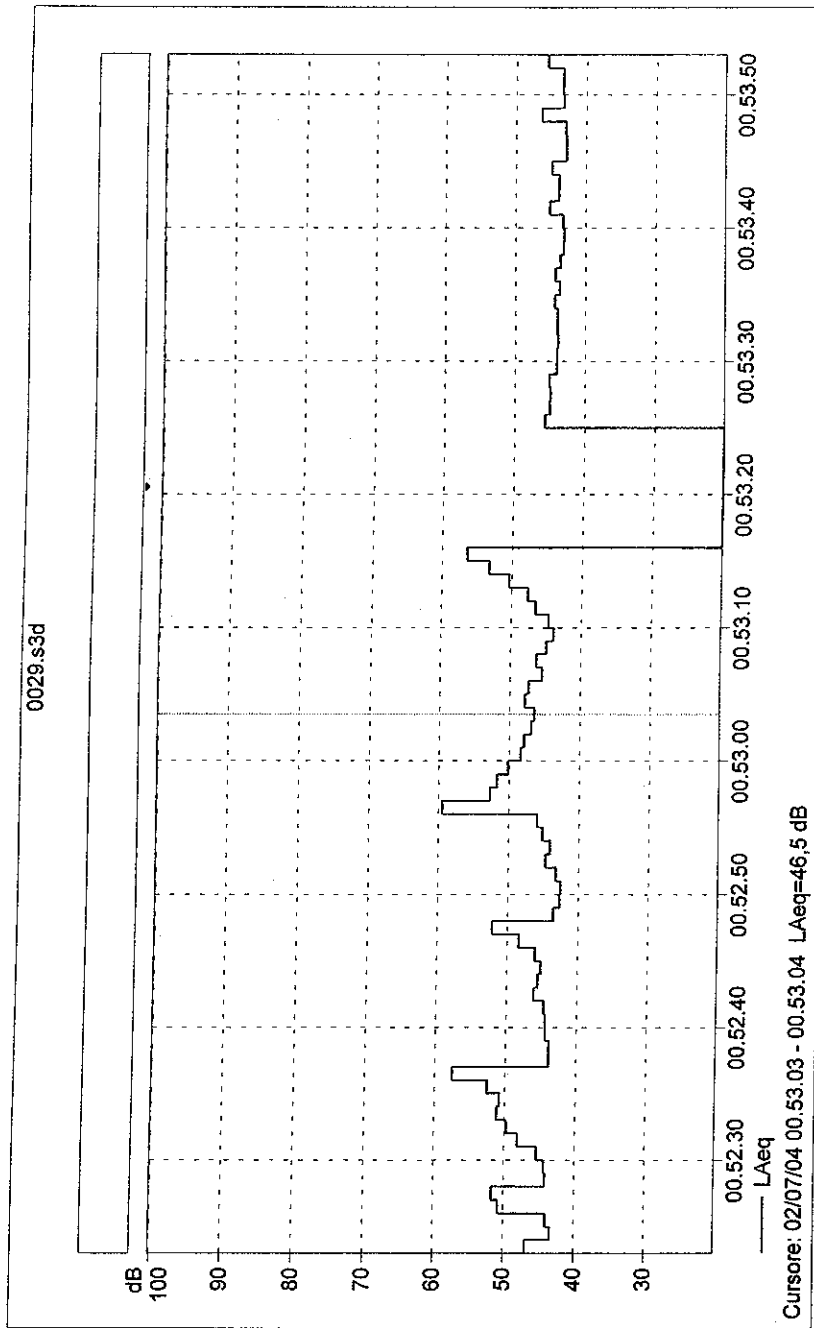
Ora	Tempo	Sovraccarico	L _{Aeq}	LAFMax	LAFMin	LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99
inizio	trascorso [%]	[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore		0,0	42,6	47,8	41,0	44,1	43,6	43,4	42,5	41,9	41,7	41,4
Ora	01.02.38	0.01.25										
Data	02/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.P.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica

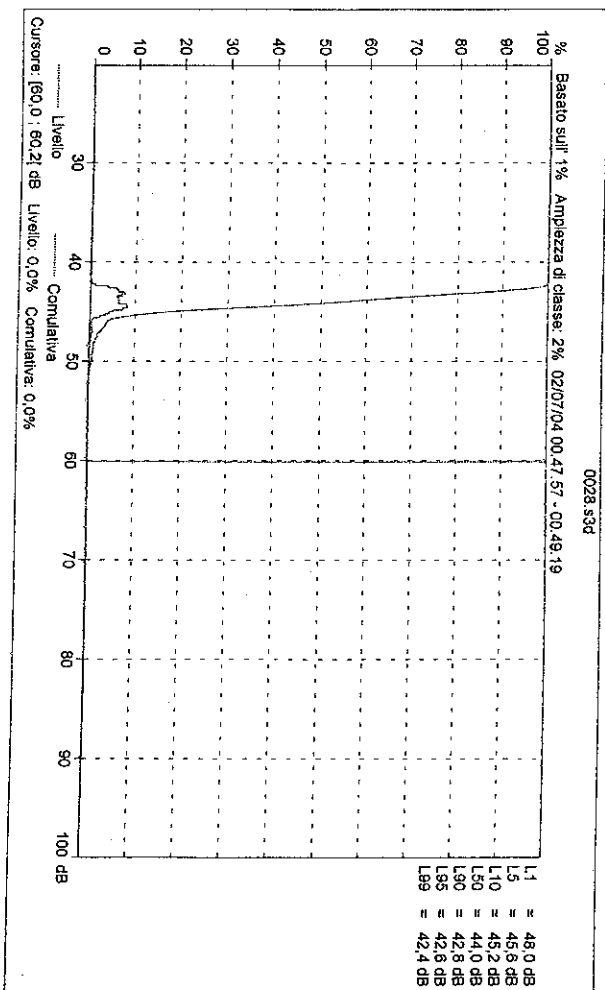
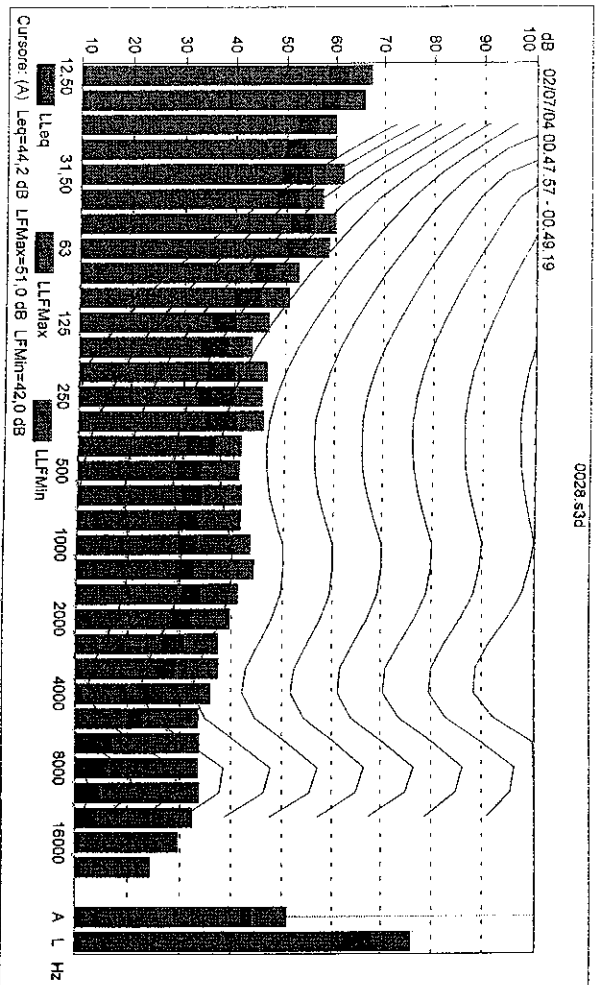
Misura n. 29 - Posizione P9



0029.s3d Testo

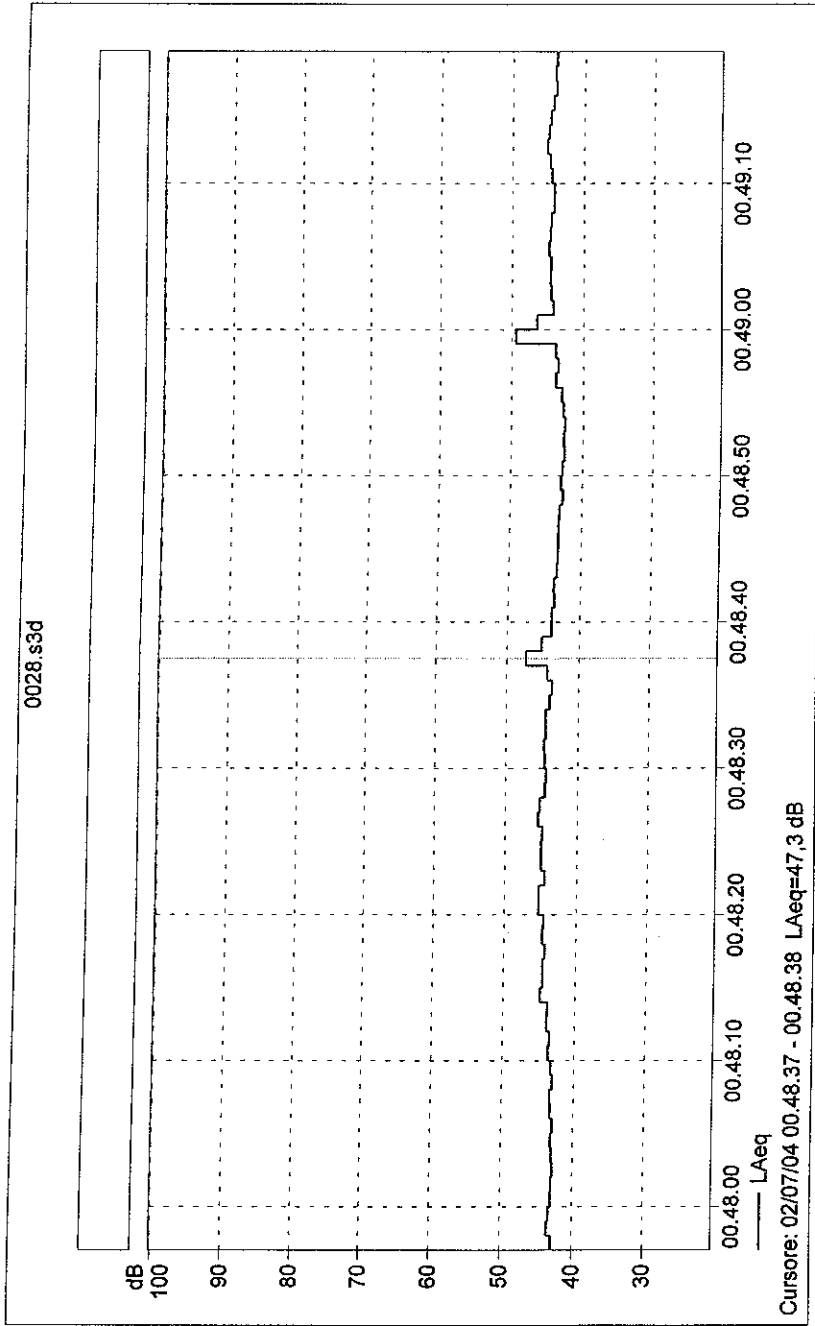
Ora	Tempo	Sovraccarico	LAeq	LAFMax	LAFMin	LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99
inizio	trascorso	[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore		0,0	48,5	62,4	42,0	59,2	53,8	51,6	44,8	43,1	42,8	42,4
Ora	00:52:23	0:01:30										
Data	02/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica

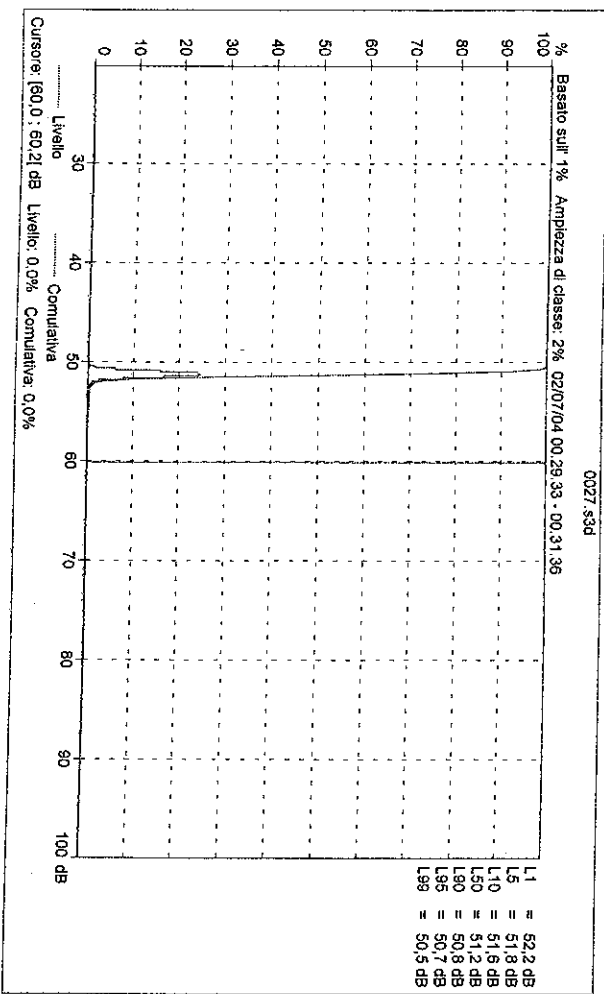
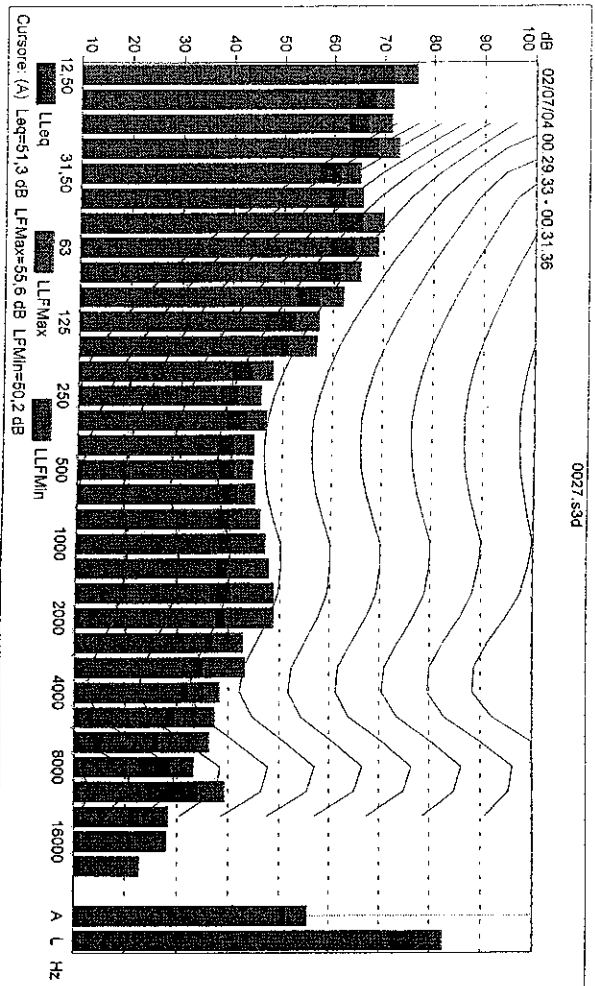
Misura n. 28 - Posizione P15



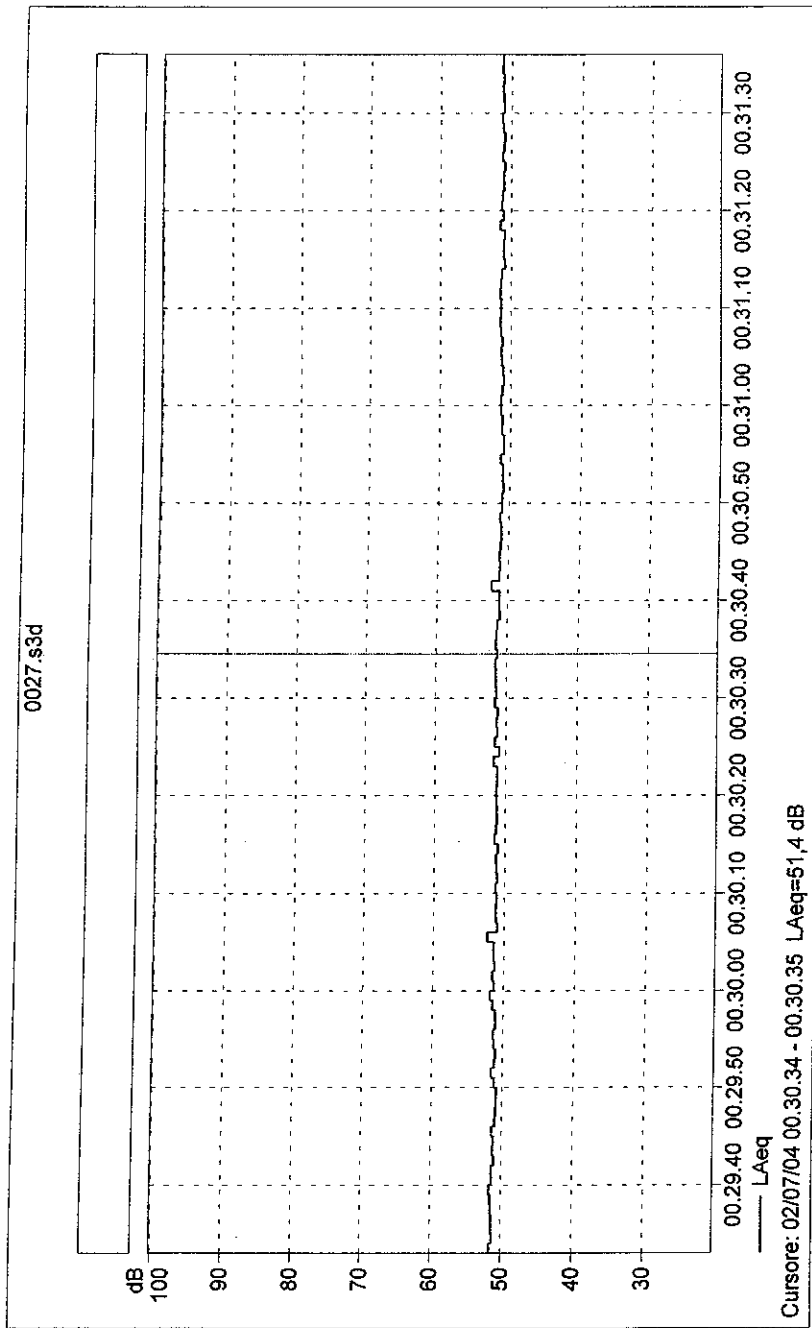
0028.s3d Testo

Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
inizio												
Valore		0,0	44,2	51,0	42,0	48,0	45,6	45,2	44,0	42,8	42,6	42,4
Ora	00.47.57	0.01.22										
Data	02/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



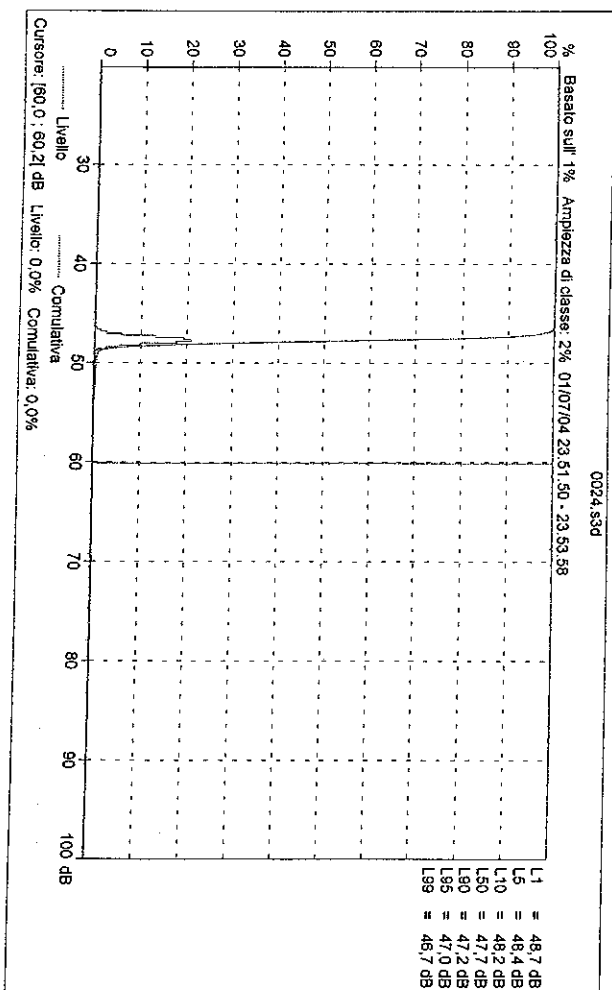
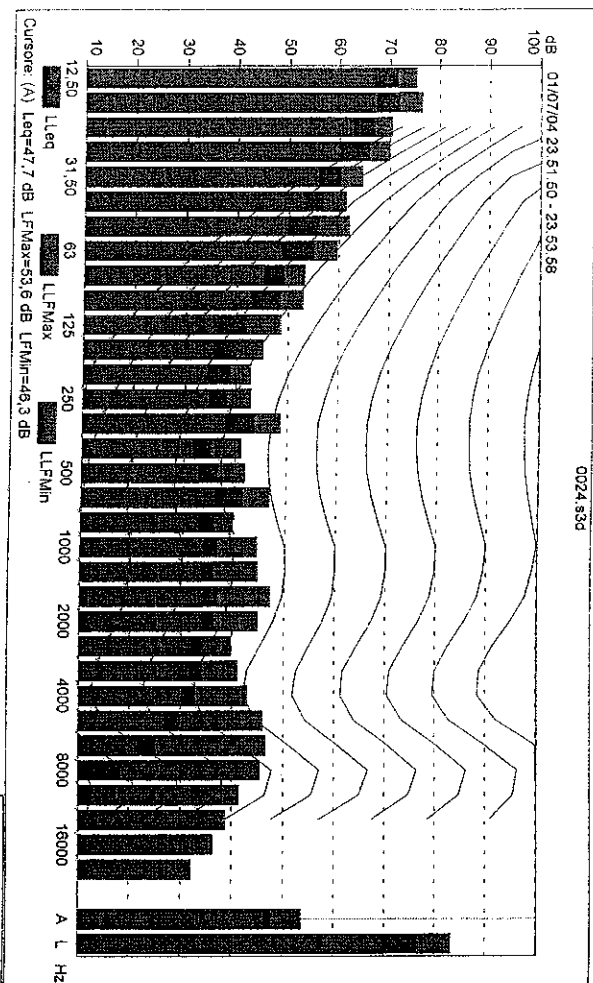
Misura n. 27 - Posizione P7



0027.s3d Testo

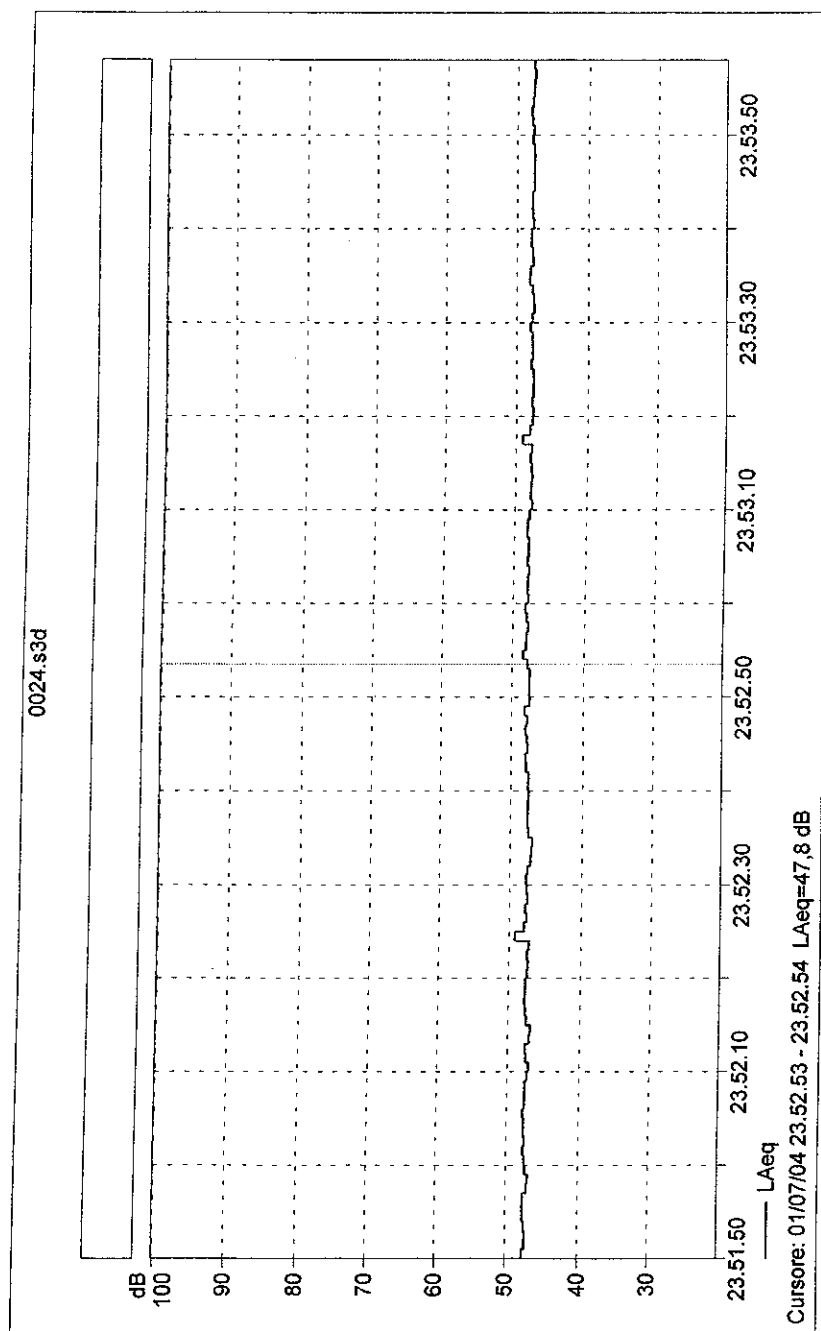
Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
inizio												
Valore		0,0	51,3	55,6	50,2	52,2	51,8	51,6	51,2	50,8	50,7	50,5
Ora	00.29.33	0.02.03										
Data	02/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica

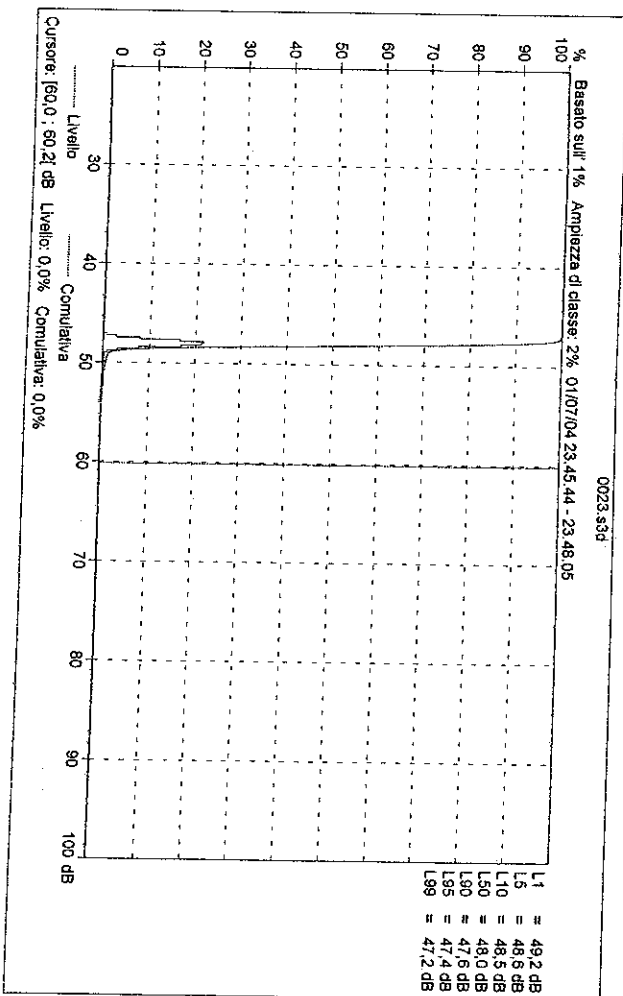
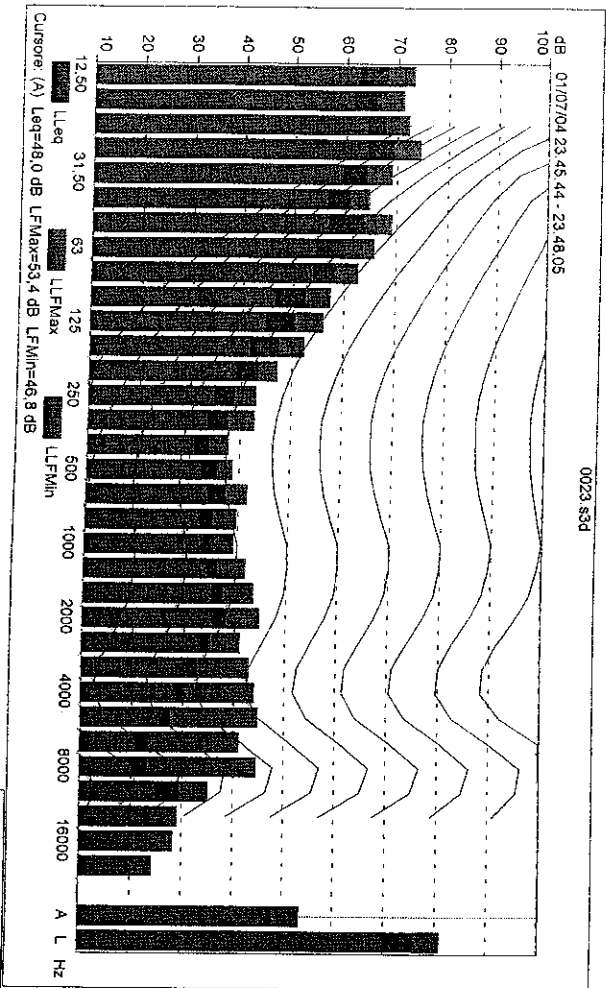
Misura n. 24 - Posizione P5



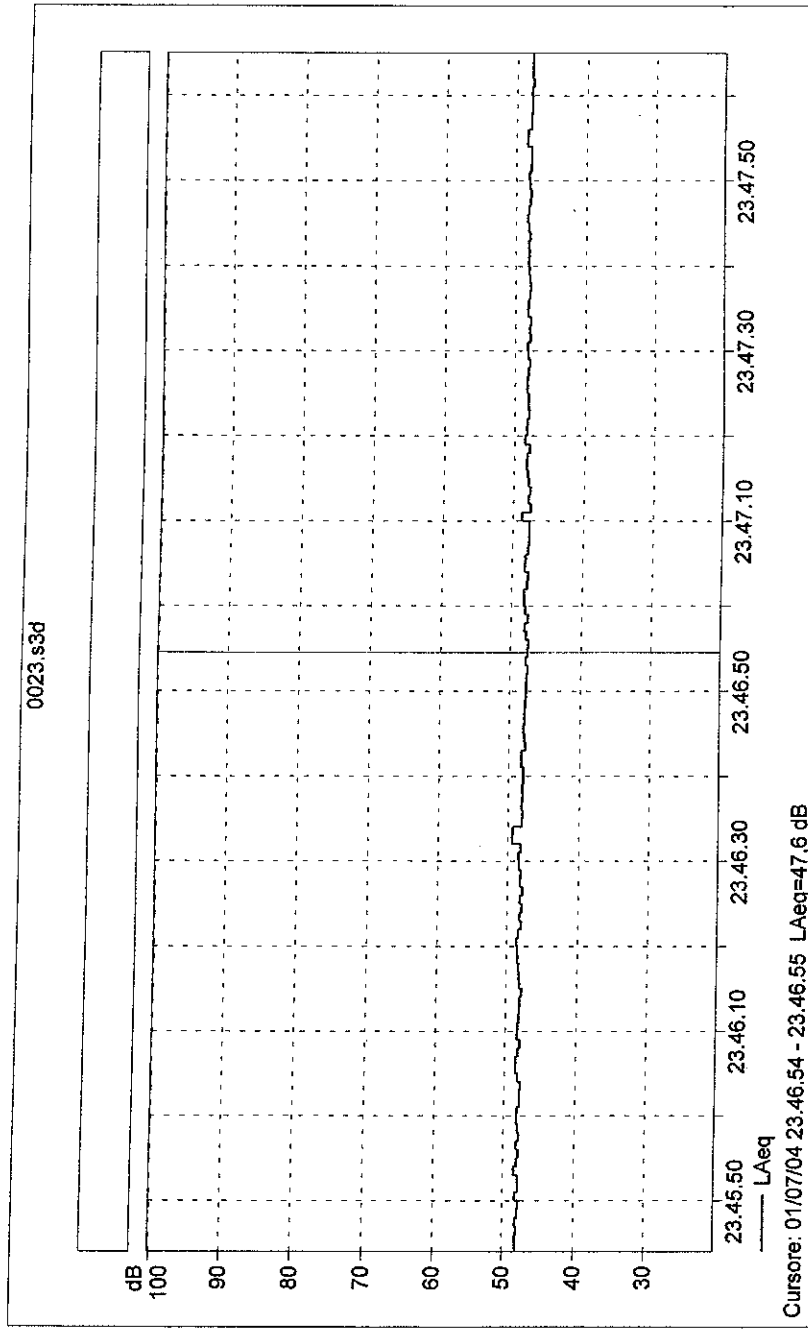
0024.s3d Testo

Ora	Tempo	Sovraccarico	L_Aeq	LAFMax	LAFMin	LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99
inizio	trascorso	[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
23.51.50	0.02.08	0,0	47,7	53,6	46,3	48,7	48,4	48,2	47,7	47,2	47,0	46,7
01/07/04												

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



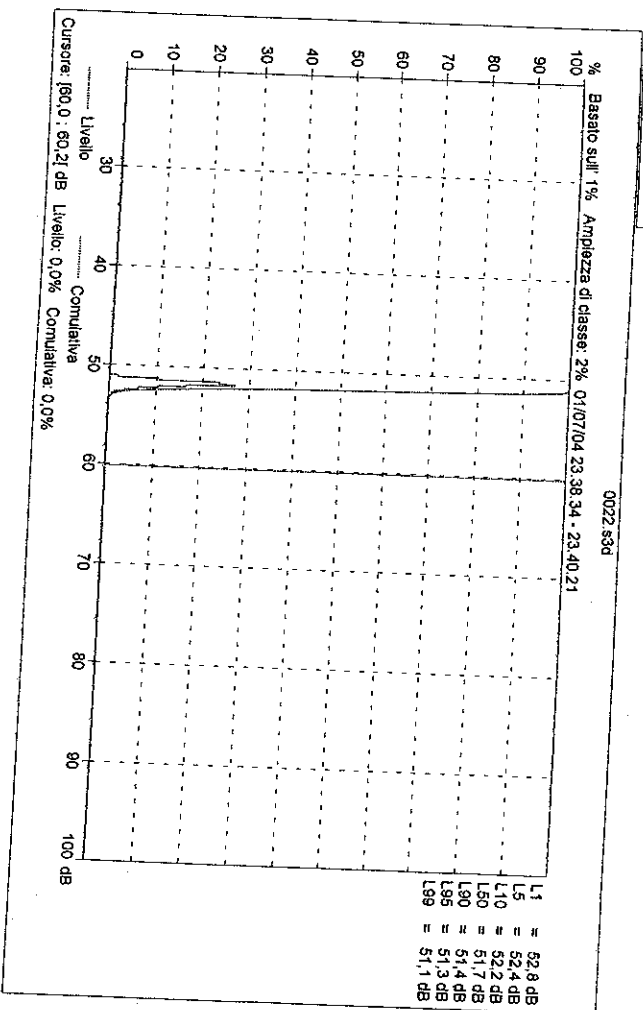
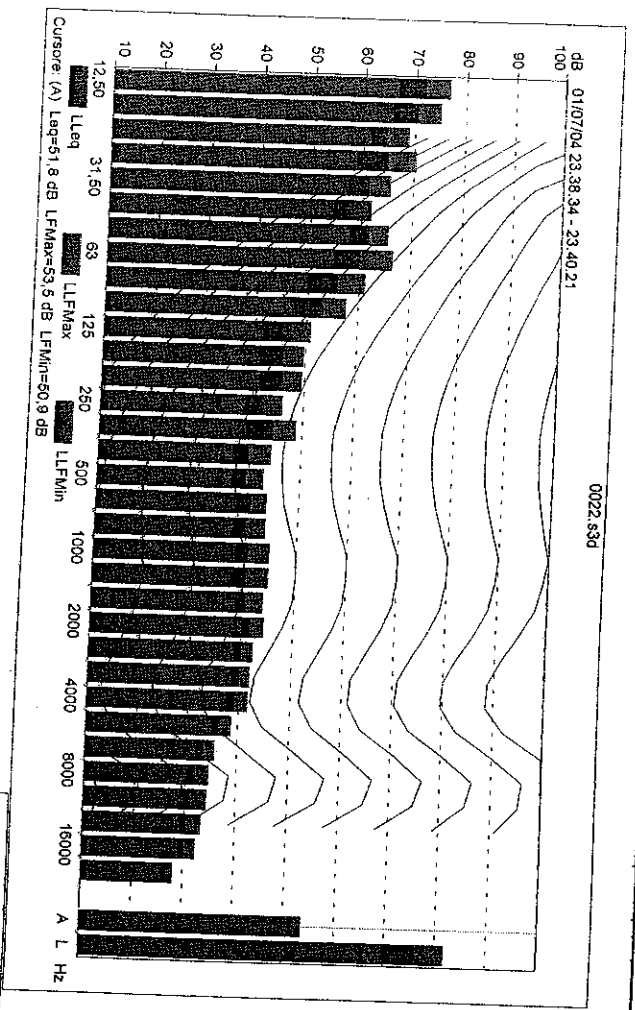
Misura n. 23 - Posizione P4



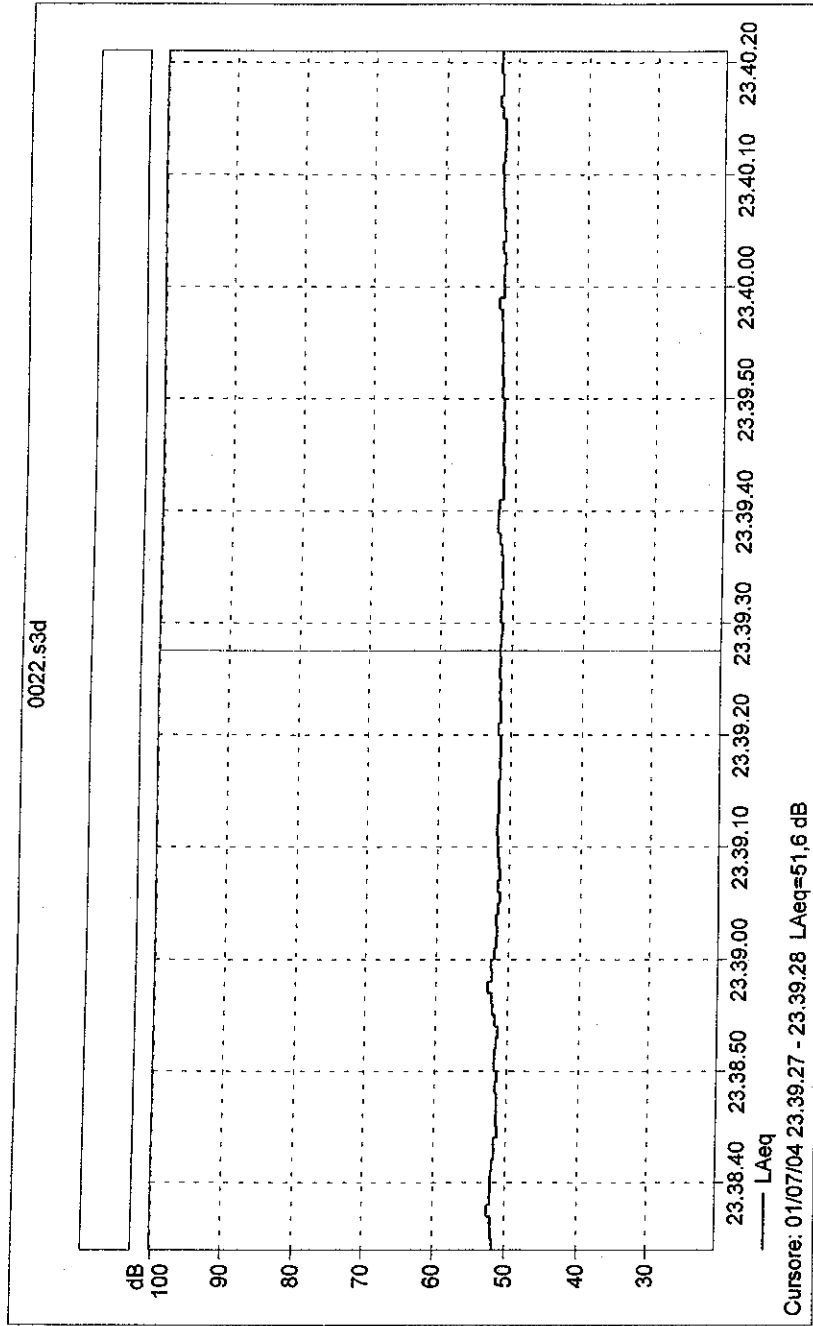
0023.s3d Testo

Ora	Tempo	Sovraccarico	L _{Aeq}	LAFMax	LAFMin	LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99
inizio	trascorso	[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore		0,0	48,0	53,4	46,8	49,2	48,6	48,5	48,0	47,6	47,4	47,2
Ora	23.45.44	0.02.21										
Data	01/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



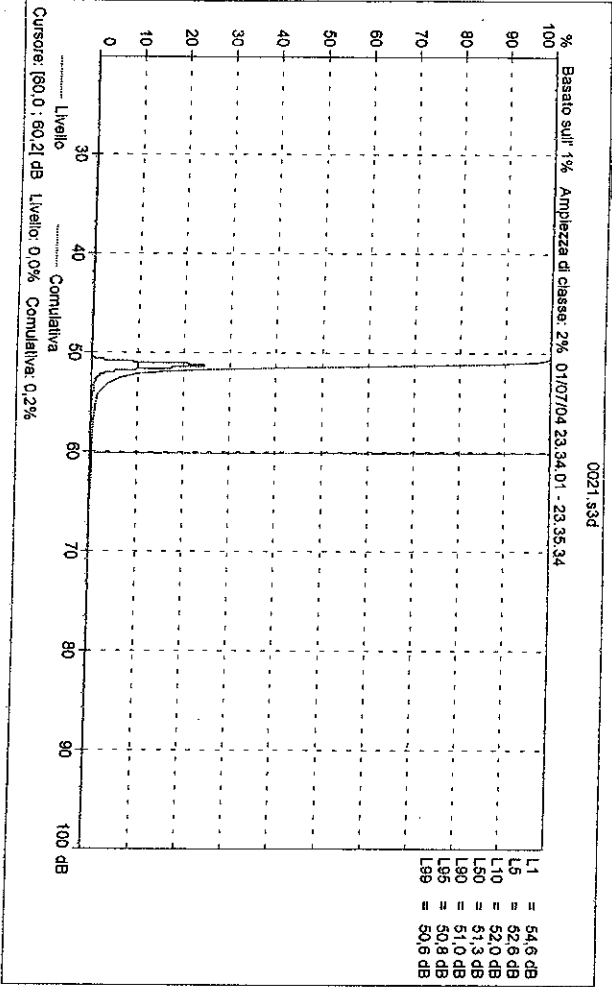
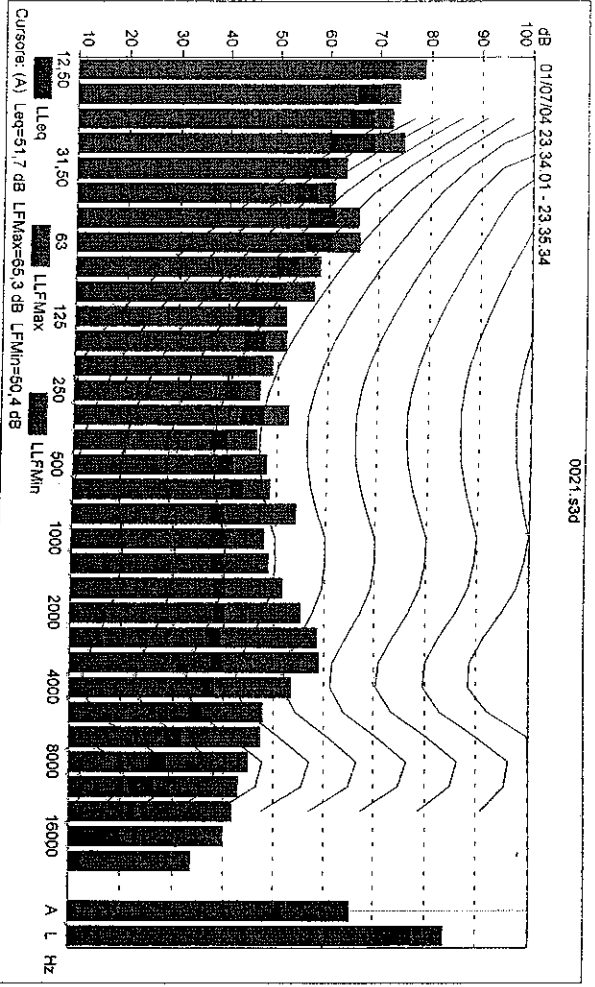
Misura n. 22 - Posizione P12



0022.s3d Testo

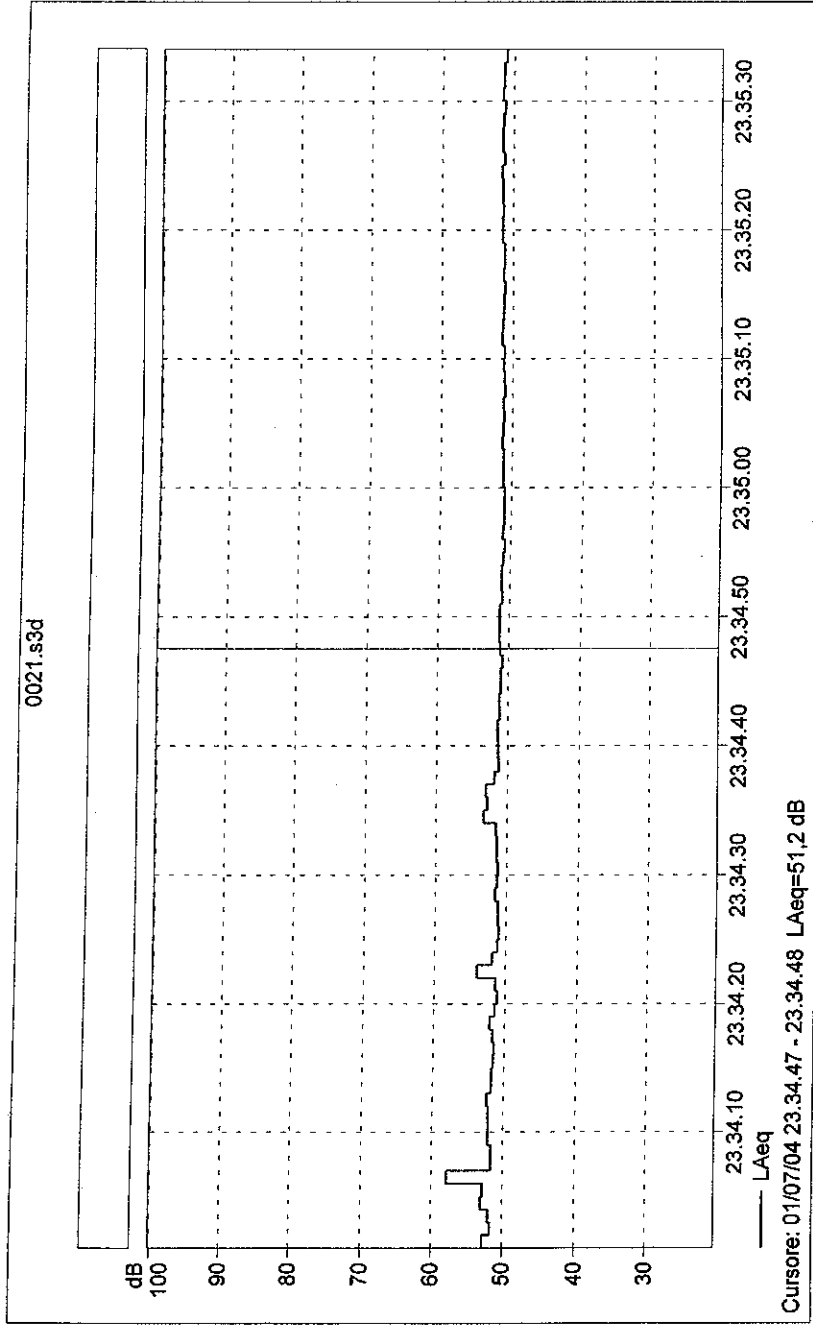
Ora	Tempo	Sovraccarico	L_Aeq	LAFMax	LAFMin	LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99
inizio	trascorso [%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
23:38:34	0.01.47	0,0	51,8	53,5	50,9	52,8	52,4	52,2	51,7	51,4	51,3	51,1
01/07/04												

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica

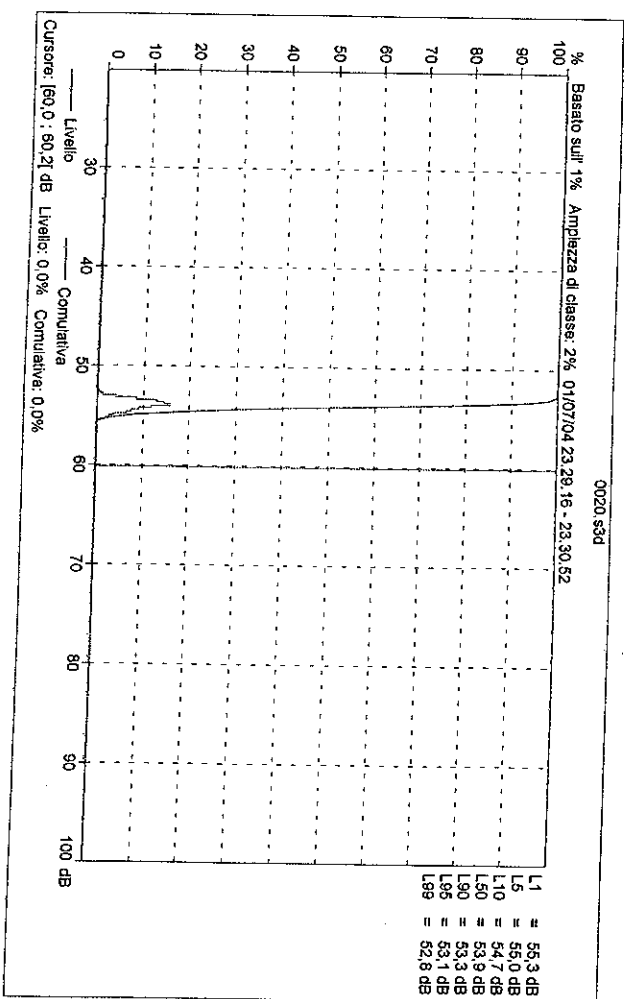
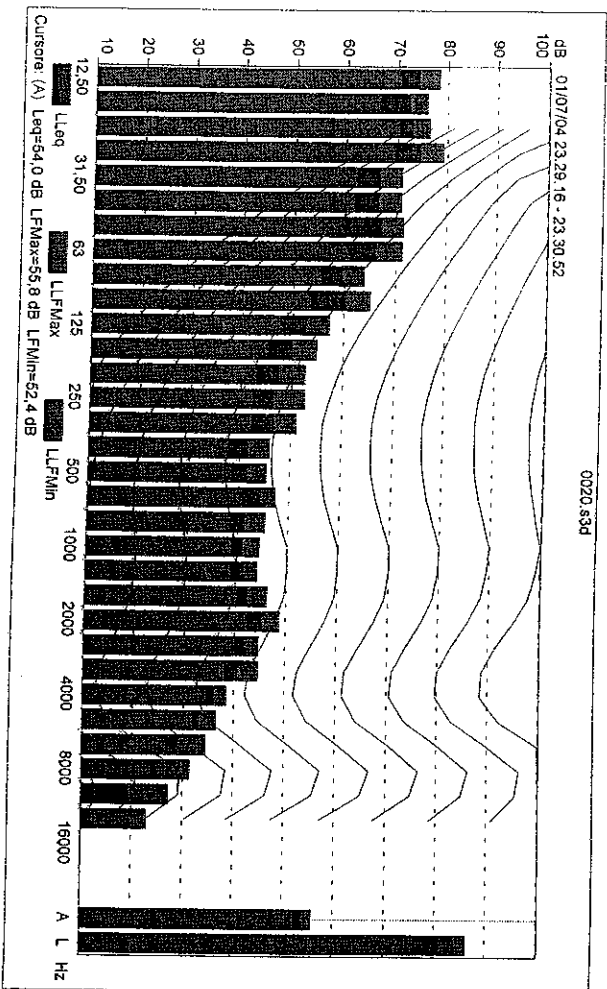
Misura n. 21 - Posizione P2



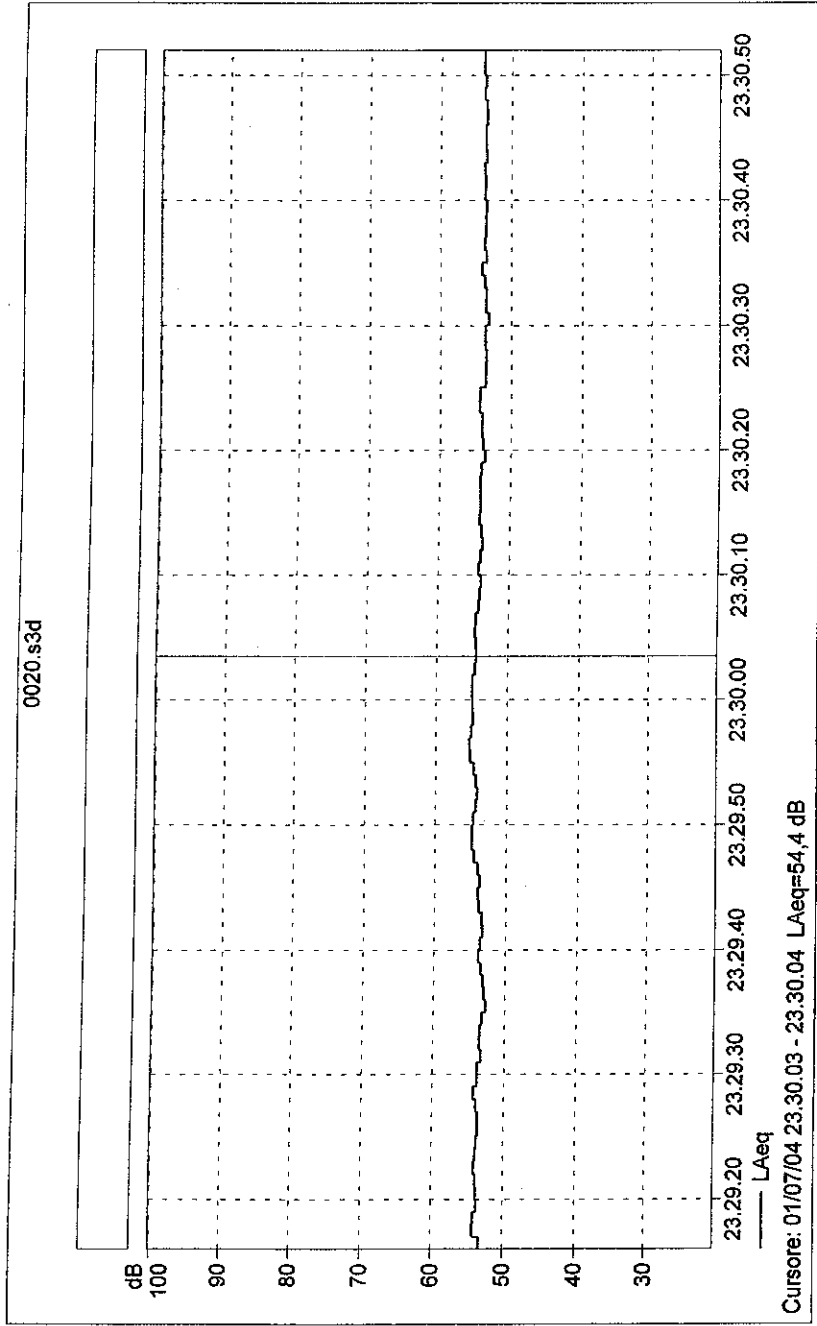
0021.s3d Testo

Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
Valore		0,0	51,7	65,3	50,4	54,6	52,6	52,0	51,3	51,0	50,8	50,6
Ora	23.34.01	0.01.33										
Data	01/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



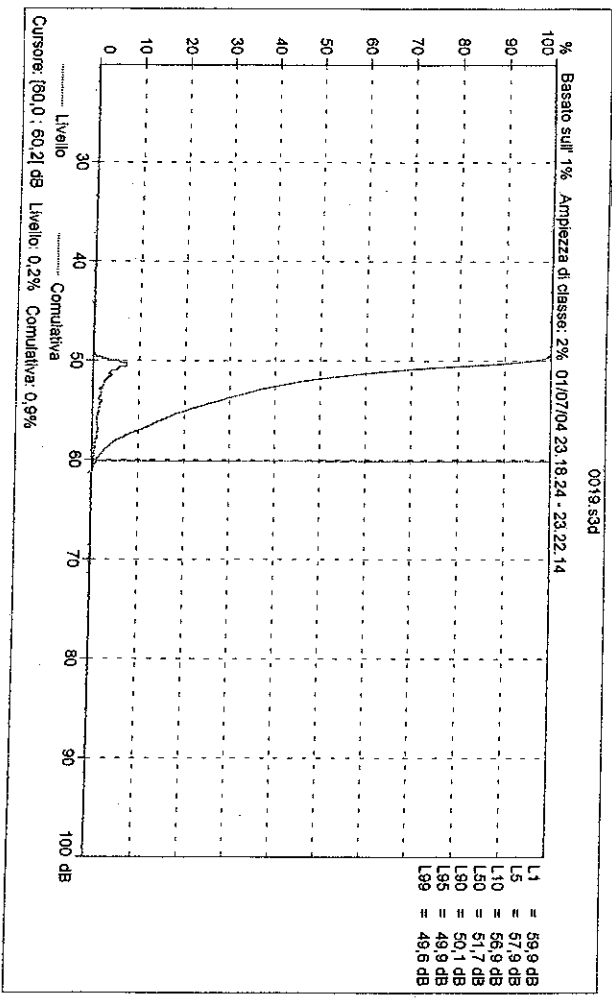
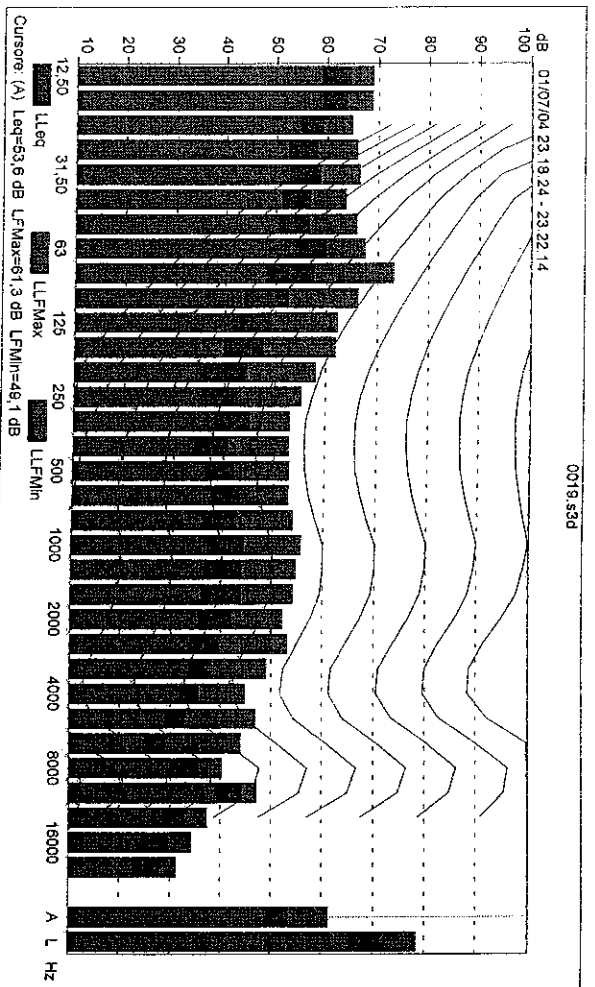
Misura n. 20 - Posizione P3



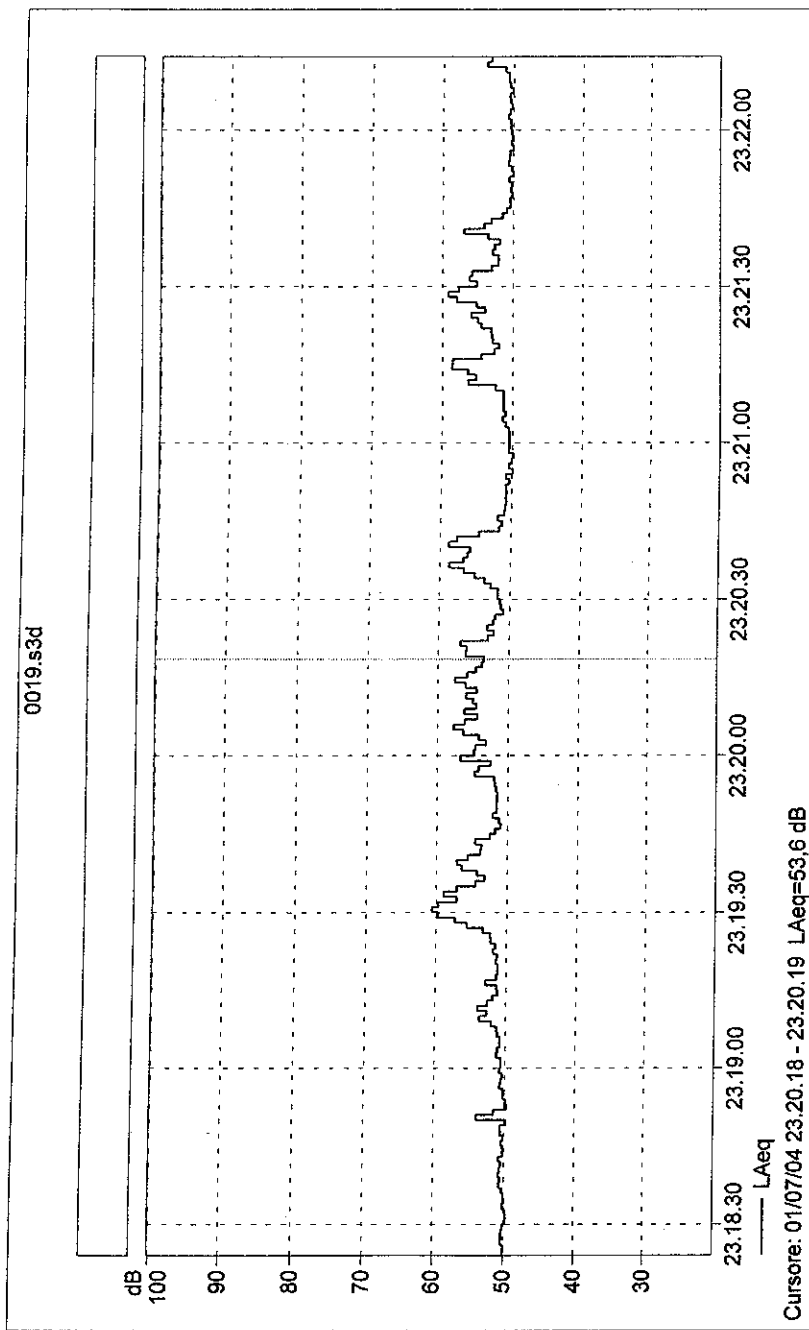
0020.s3d Testo

	Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	L _{Aeq} [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
Valore			0,0	54,0	55,8	52,4	55,3	55,0	54,7	53,9	53,3	53,1	52,8
Ora	23.29.16	0.01.36											
Data	01/07/04												

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



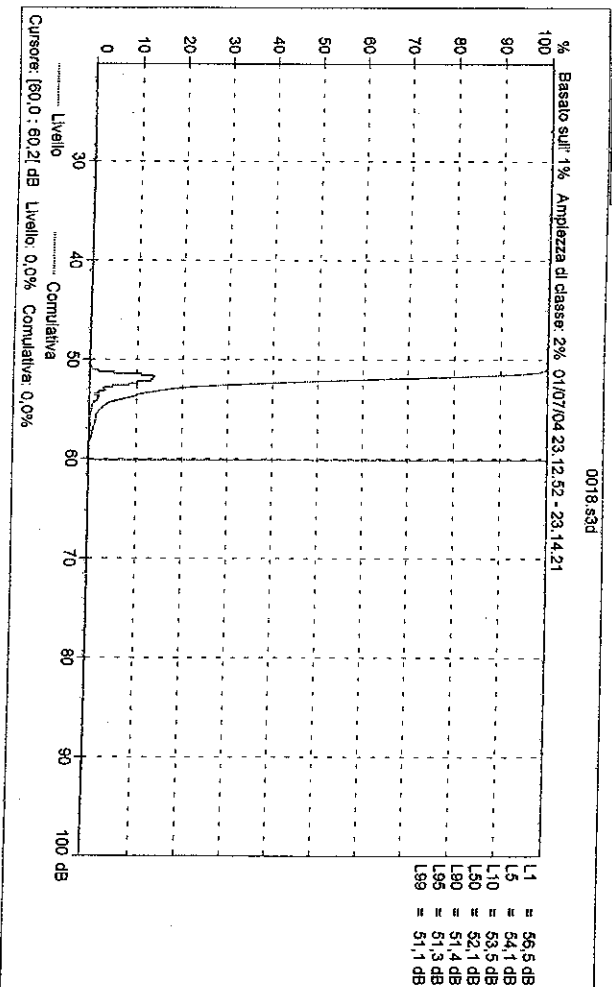
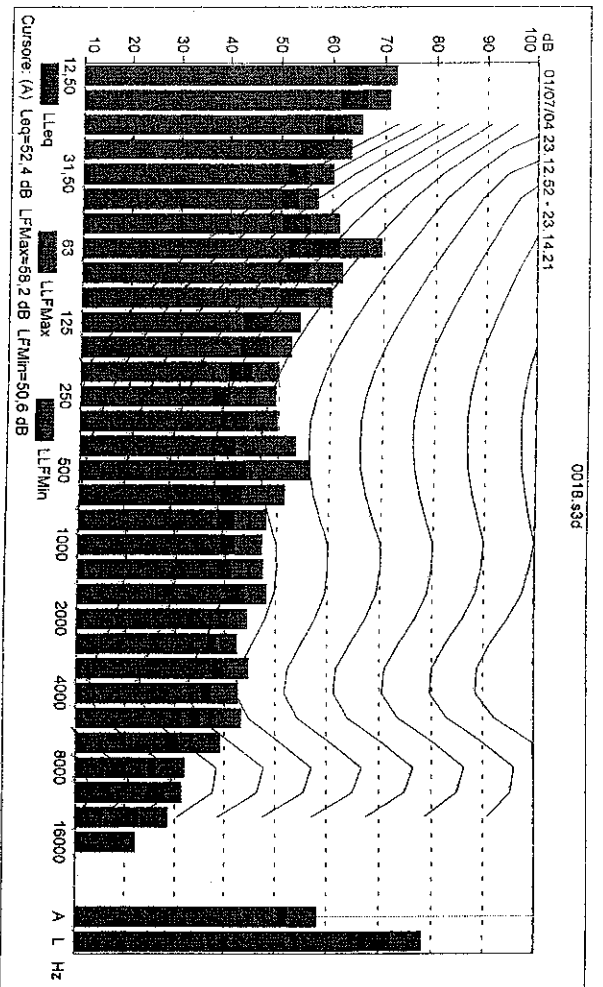
Misura n. 19 - Posizione P13



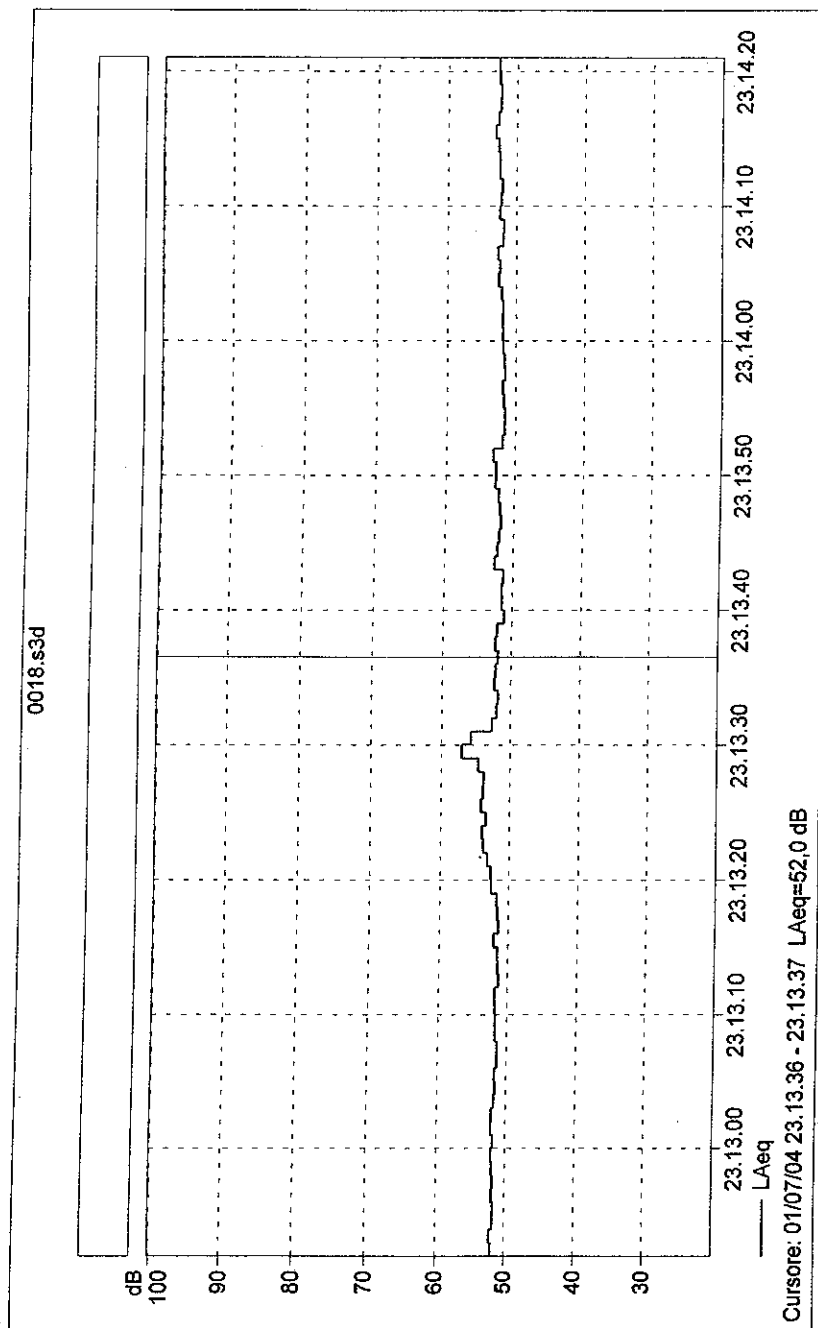
0019.s3d Testo

Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	L_Aeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
inizio												
Valore		0,0	53,6	61,3	49,1	59,9	57,9	56,9	51,7	50,1	49,9	49,6
Ora	23.18.24	0.03.50										
Data	01/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica



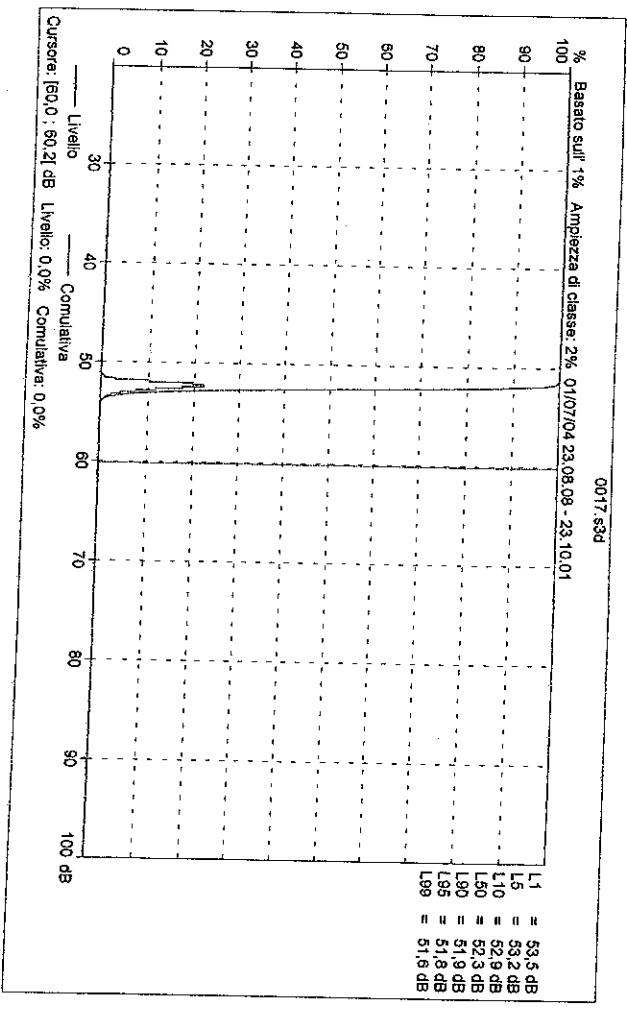
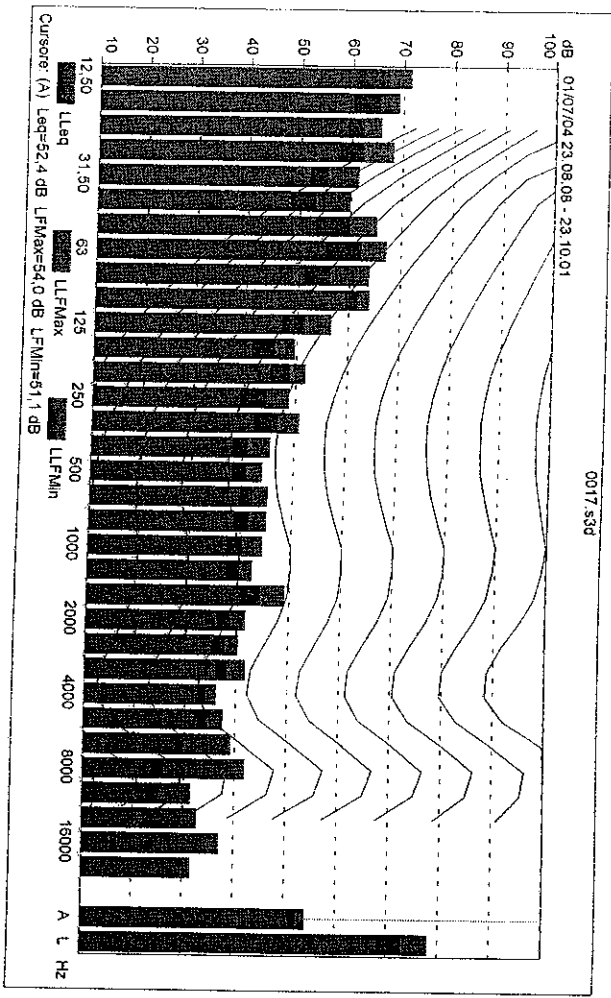
Misura n. 18 - Posizione P1



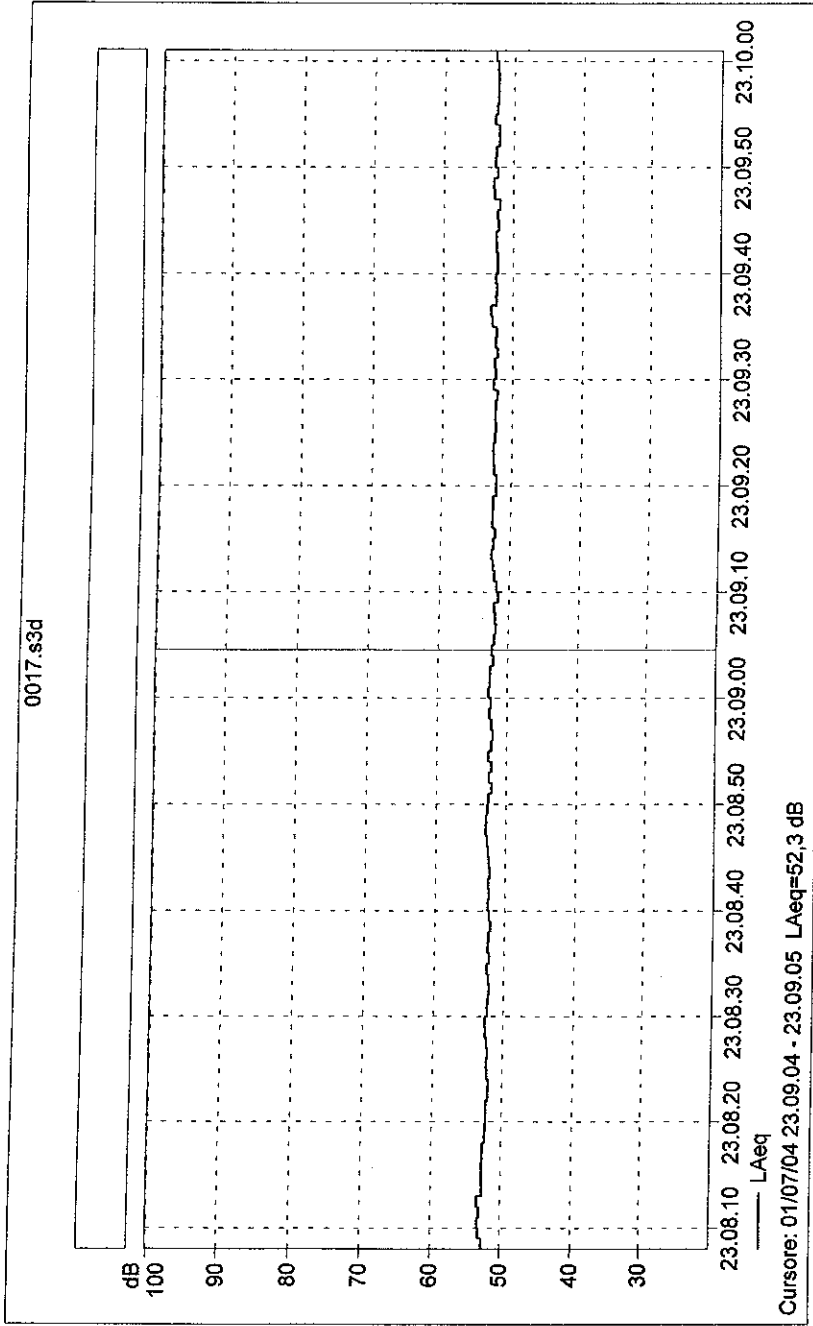
0018.s3d Testo

Ora inizio	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	L _{Aeq} [dB]	L _{AFMax} [dB]	L _{AFMin} [dB]	L _{AF1} [dB]	L _{AF5} [dB]	L _{AF10} [dB]	L _{AF50} [dB]	L _{AF90} [dB]	L _{AF95} [dB]	L _{AF99} [dB]
23.12.52	0.01.29	0,0	52,4	58,2	50,6	56,5	54,1	53,5	52,1	51,4	51,3	51,1
01/07/04												

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



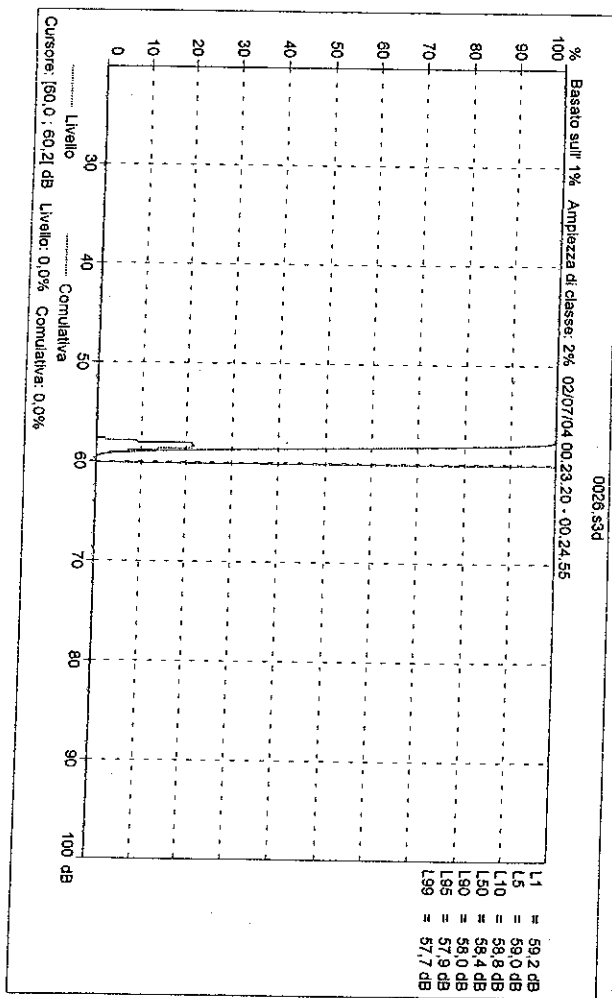
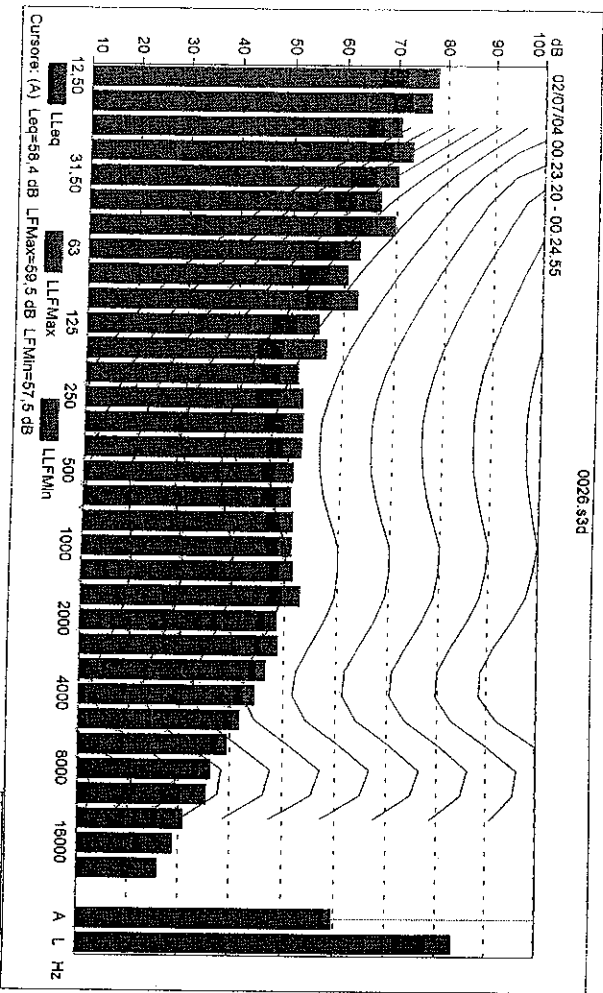
Misura n. 17 - Posizione P10



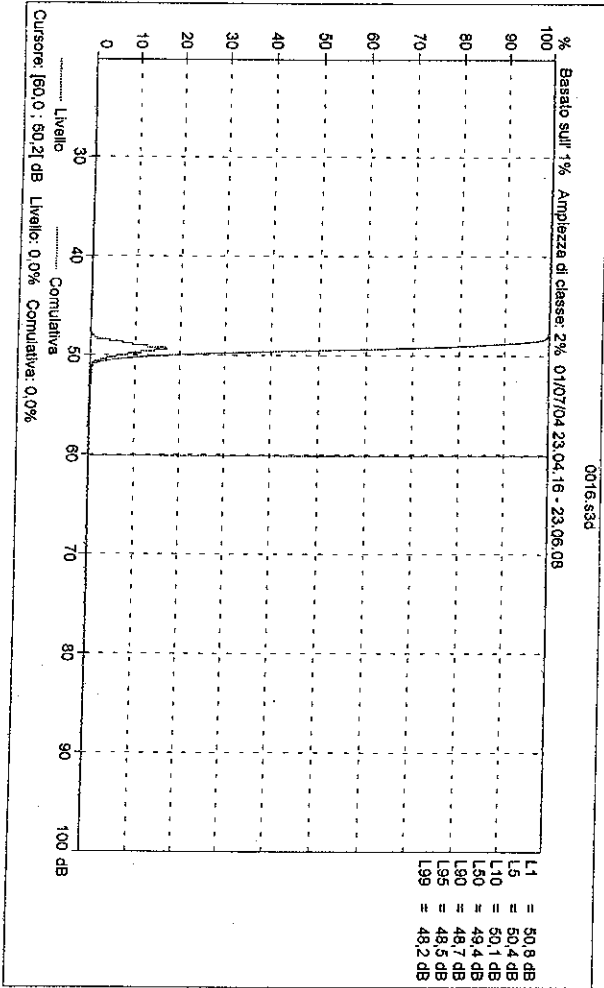
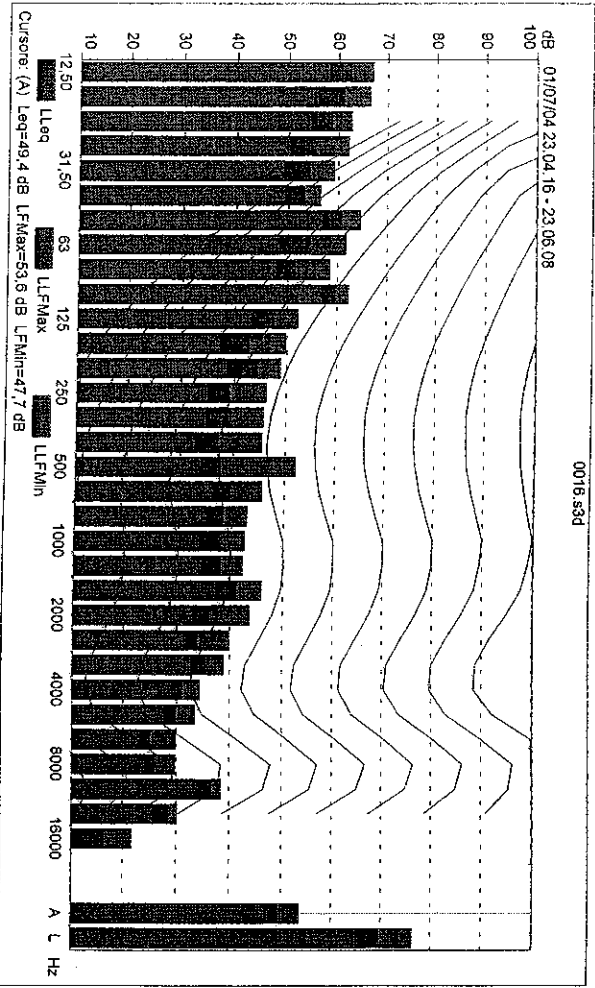
0017.s3d Testo

Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
inizio												
Valore		0,0	52,4	54,0	51,1	53,5	53,2	52,9	52,3	51,9	51,8	51,6
Ora	23.08.08	0.01.53										
Data	01/07/04											

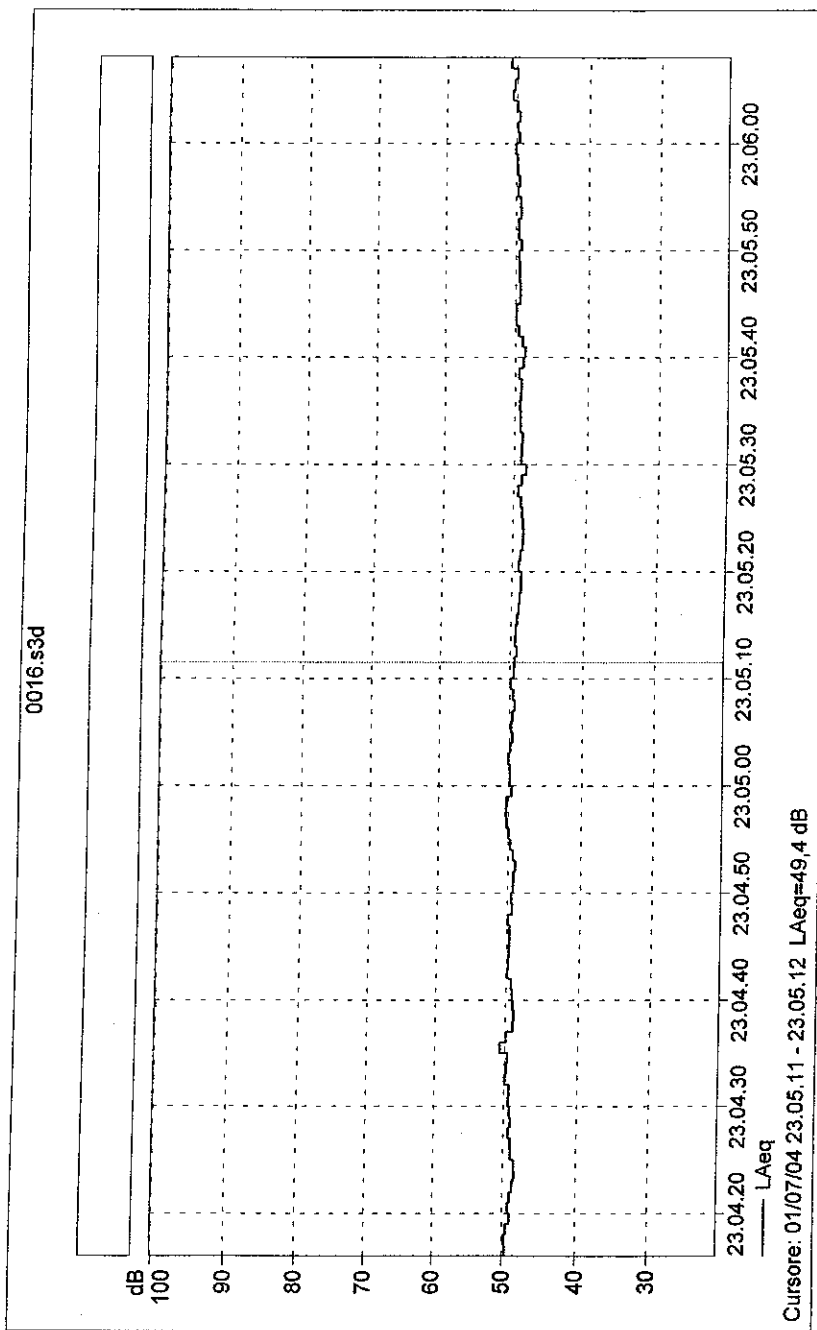
Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica



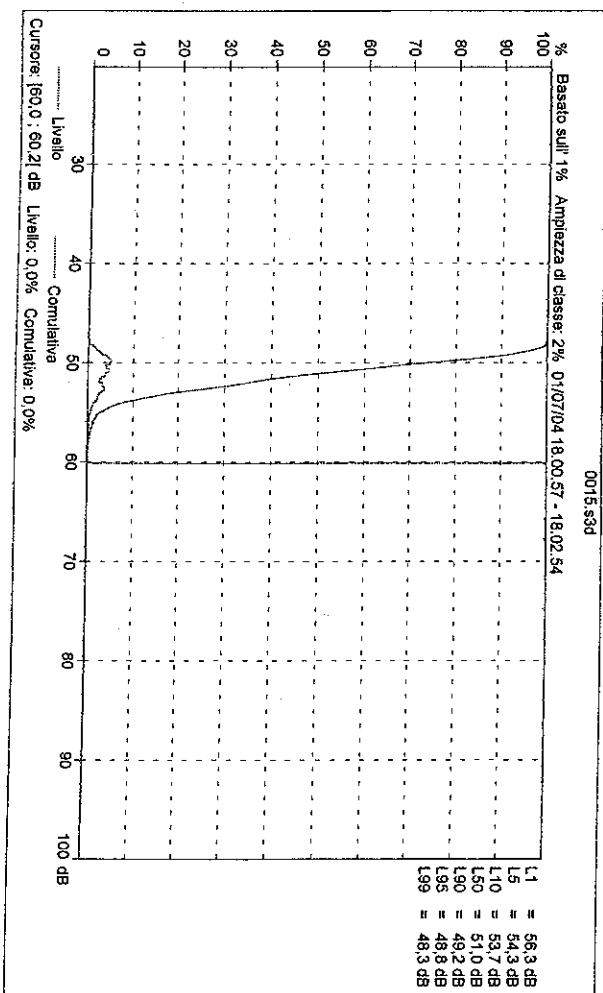
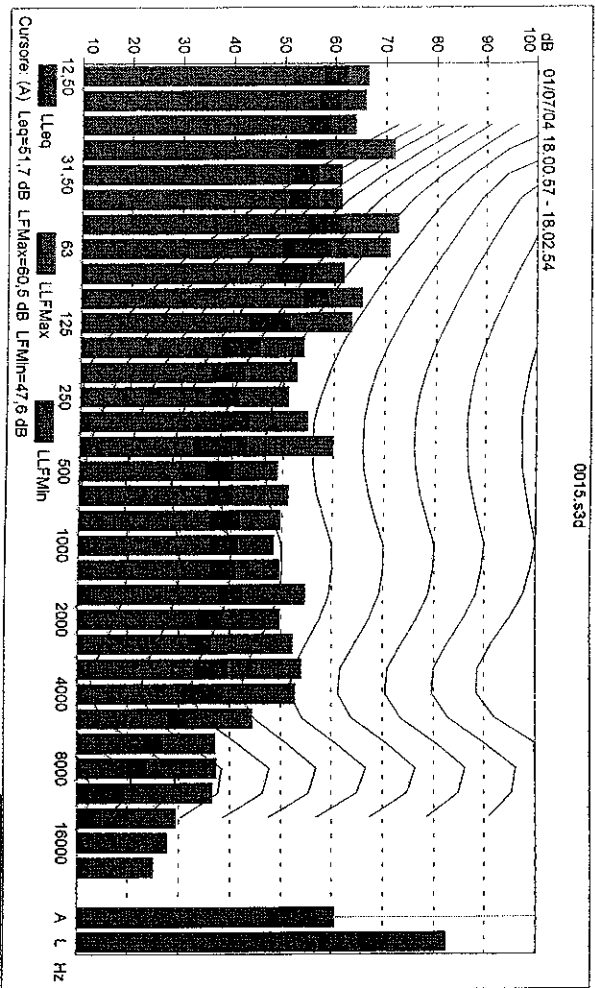
Misura n. 16 - Posizione P11



0016.s3d Testo

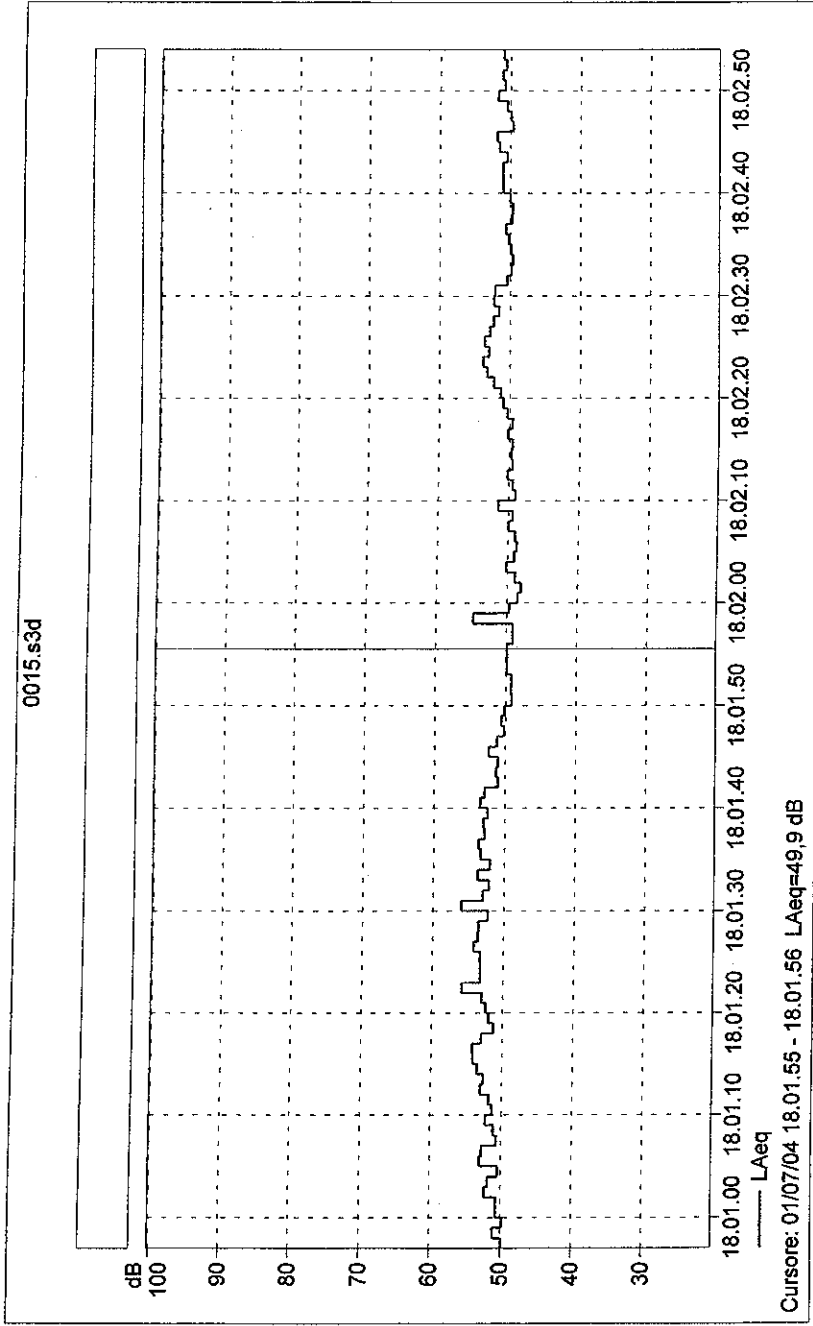
Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	L Aeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
inizio												
Valore		0,0	49,4	53,6	47,7	50,8	50,4	50,1	49,4	48,7	48,5	48,2
Ora	23.04.16	0.01.52										
Data	01/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (Mi)
 Indagine fonometrica



Centrale termoelettrica AEM S.p.A. – Cassano d'Adda (Mi)
Indagine fonometrica

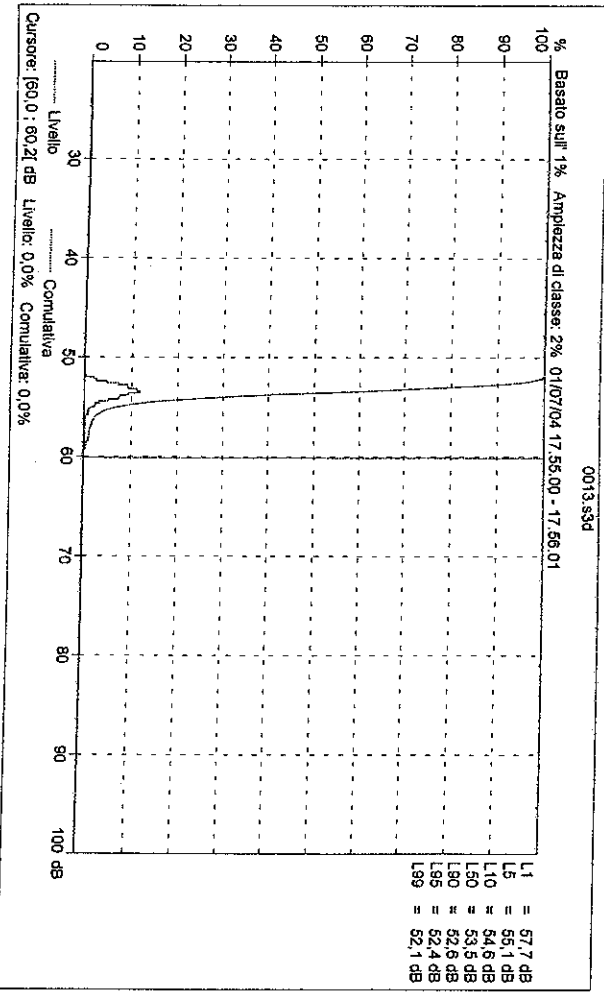
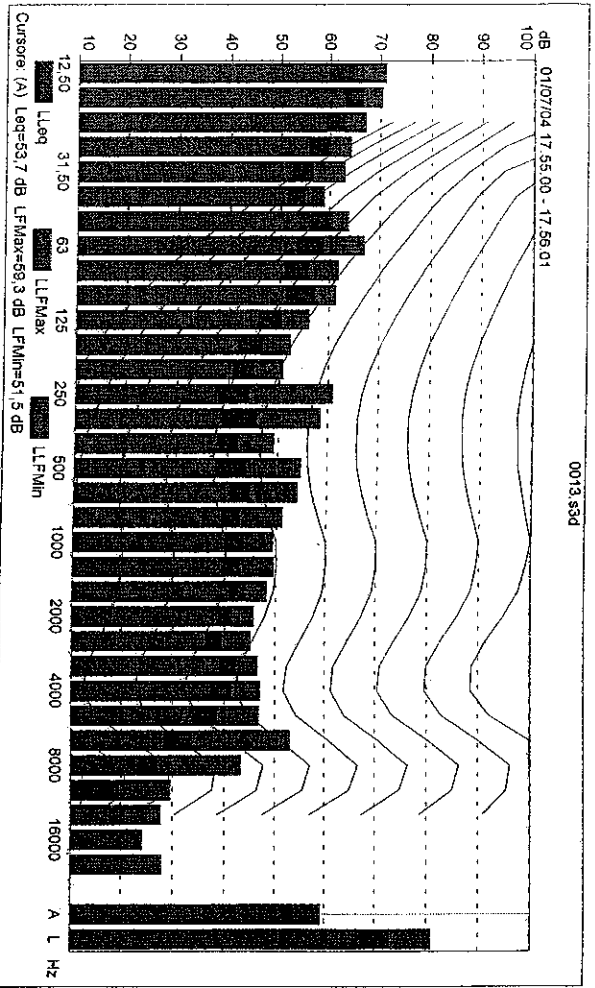
Misura n. 15 - Posizione P11



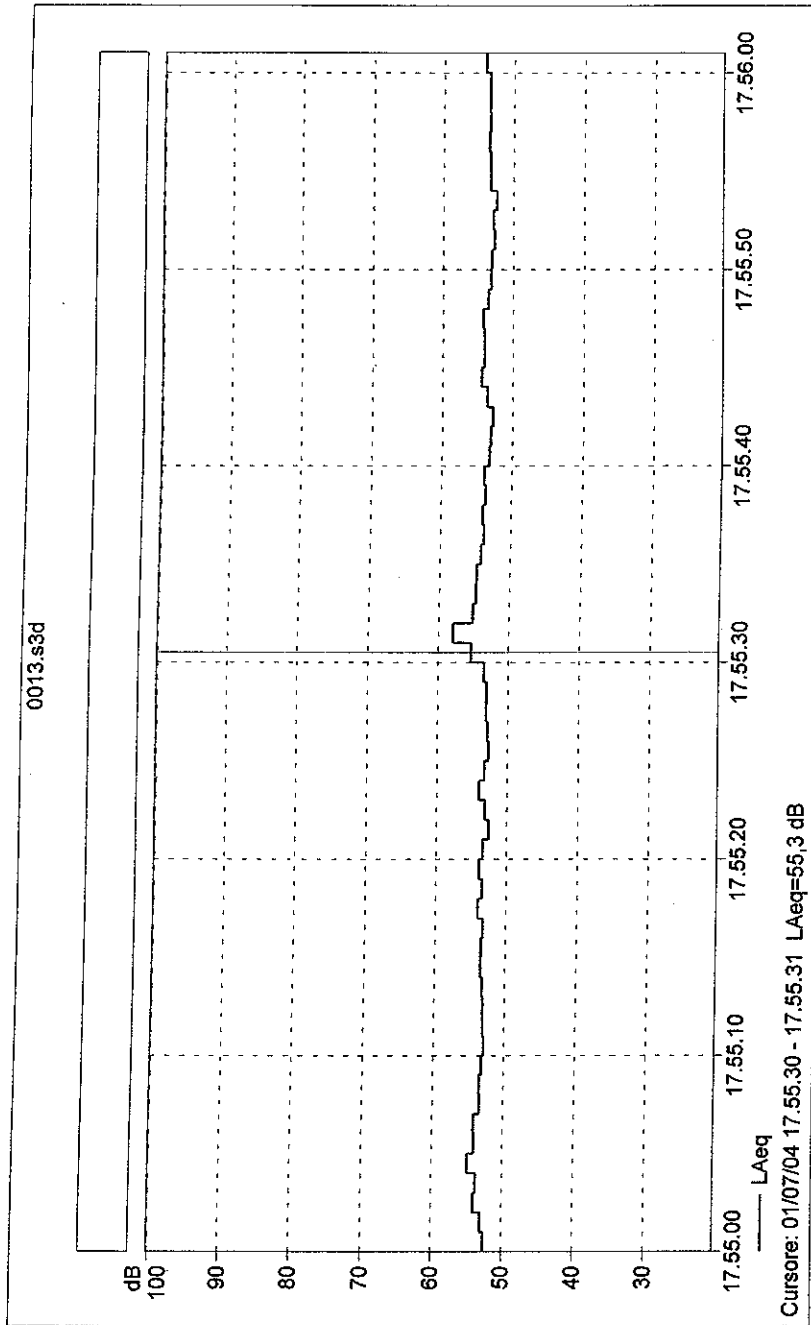
0015.s3d Testo

Ora	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	L Aeq [dB]	LAFMax [dB]	LAFMin [dB]	LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
inizio												
Valore		0,0	51,7	60,5	47,6	56,3	54,3	53,7	51,0	49,2	48,8	48,3
Ora	18.00.57	0.01.57										
Data	01/07/04											

Centrale termoelettrica AEM S.p.A. - Cassano d'Adda (MI)
Indagine fonometrica



Misura n. 13 - Posizione P1



0013.s3d Testo

Ora	Tempo	Sovraccarico	L_Aeq	LAFMax	LAFMin	LAF1	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95	LAF99
inizio	trascorso	[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Valore		0,0	53,7	59,3	51,5	57,7	55,1	54,6	53,5	52,6	52,4	52,1
Ora	17.55.00	0.01.01										
Data	01/07/04											