

**ELETTRA GLT S.P.A.**

Stabilimento: TRIESTE

**VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI ACUSTICHE GENERATE DAL  
FUNZIONAMENTO DELLA "GVA" A REGIME DI MARCIA NOMINALE, A  
SEGUITO DI UNA SERIE DI INTERVENTI DI RISANAMENTO ACUSTICO.**

**STUDIO SANITAS**

**SERVIZI ALLE IMPRESE  
SICUREZZA - ECOLOGIA - MEDICINA DEL LAVORO**



A097/2002



**STUDIO SANITAS s.r.l.** - POLIAMBULATORIO SPECIALISTICO - SERVIZI ALLE IMPRESE  
IGIENE AMBIENTALE - SICUREZZA SUL LAVORO - MEDICINA DEL LAVORO  
LABORATORIO ANALISI CLINICHE  
SEDE LEGALE: Via del Sebino, 41 - 25126 Brescia - Tel. 030 2409511 r.a. - Fax 030 2409599  
P. IVA 02904890171 - R.E.A. di Brescia n° 303312 - Cap. soc. € 20.800 int. vers.

## INDICE

1) INTRODUZIONE	pag. 2
2) STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	pag. 3
3) STRATEGIA DI MISURA	pag. 3
4) RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI	pag. 6
5) CONCLUSIONI	pag. 8
6) ALLEGATI	pag. 11



## 1) INTRODUZIONE

In data 15.02.2002 personale tecnico del nostro Studio, su espressa richiesta di ELETTRA GLT S.P.A. di Trieste, ha effettuato un'indagine fonometrica, all'esterno del perimetro aziendale presso due postazioni site rispettivamente in :

- Via del ponticello Bassa – gruppo di case disposte a varie quote a circa 100 – 200 m. dalla CET - (che chiameremo punto 1 nella presente relazione)
- Via Giorgio Attacco (Zona Via Pitacco) – gruppo di case disposte a quota superiore rispetto alla CET a circa 1000 m. dalla stessa - (che chiameremo punto 2 nella presente relazione).

Tale indagine ha avuto come scopo la valutazione delle emissioni acustiche generate dal funzionamento della "GVA" a regime di marcia nominale, a seguito di una serie di interventi di risanamento acustico effettuati, e da poco ultimati, sulla caldaia ed in particolare sul camino di emissione dei fumi.

Infatti la messa in marcia della "GVA", prima della messa in opera degli interventi di risanamento, aveva causato nel corso dell'anno passato, numerosissime lamentele da parte di cittadini residenti presso il confine dello stabilimento.

Viceversa, la usuale marcia nominale della "GVR" non causa, salvo in particolari ed eccezionali eventi acustici, tali lamentele.

Pertanto, l'azienda ha chiesto allo scrivente studio di verificare, in vista di una imminente marcia forzata di 20-30 gg. della "GVA", se a seguito degli interventi di risanamento acustico si fosse stabilita una situazione di emissioni acustiche non peggiorativa rispetto a quella , ormai usuale, di marcia con la "GVR".

A tale scopo si sono effettuati alcuni rilievi con la GVR in marcia nominale e successivamente si sono ripetuti gli stessi rilievi con la "GVA" in marcia nominale, al fine di ottenere alcuni valori di confronto.

La valutazione è stata effettuata, come dichiarato dalla direzione aziendale, nelle condizioni di marcia nominale della "GVA" e pertanto di usuale funzionamento di tale impianto, sia per quanto riguarda il carico di lavoro sia per quanto riguarda le condizioni operative.

(I punti di rilievo sono riportati in Allegato 1)



## 2) STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata si compone di :

- ANALIZZATORE REAL TIME LARSON DAVIS MODELLO 2900
- CALIBRATORE BRUEL & KJAER MODELLO 4230

La catena di misura è stata calibrata all'inizio e alla fine di ogni ciclo di misura.

La strumentazione sopra citata risponde alle caratteristiche previste dall' art. 2, c. 1 e c. 2 del Decreto 16.03.98, per fonometri integratori di precisione. Inoltre gli strumenti vengono tarati ogni due anni come previsto dall' art. 2, c. 4 del Decreto 16.03.98 (si producono certificati di taratura della strumentazione in allegato 3). Le rilevazioni sono state condotte ponendo gli strumenti ad una distanza di almeno un metro da eventuali superfici riflettenti.

I microfoni sono stati dotati di cuffie antivento e di appositi sistemi di protezione per lunghi monitoraggi in esterno.

## 3) STRATEGIA DI MISURA

Le misure di rumorosità sono state effettuate in conformità a quanto indicato dal DECRETO 16 Marzo 1998. Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico , utilizzando un fonometro integratore descritto precedentemente.

Si è proceduto alla calibrazione del fonometro prima e dopo ogni ciclo di misura, tutte le misure eseguite sono state ritenute valide in quanto la differenza tra i valori delle due calibrazioni è sempre risultato inferiore a 0.5 dB.

Si è proceduto all'esecuzione di misure in continuo del livello sonoro equivalente espresso in dB(A).

I rilievi di rumorosità sono stati condotti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e di neve; la velocità del vento non ha mai superato, per tutta la durata della misura, i 5 m/s.

Per individuare la presenza di componenti tonali nel rumore misurato, qualora ritenuto opportuno dal tecnico competente, si è proceduto a determinare il minimo di ciascuna banda con costante di tempo "Fast".



L'analisi è stata svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 KHz.

Si è confrontato lo spettro dei minimi con le isofoniche stabilite dalla norma, come previsto dal Decreto 16.03.98, Allegato A, punto 10.

Per individuare la presenza di componenti impulsive nel rumore misurato, qualora ritenuto opportuno dal tecnico competente, si sono verificate le seguenti condizioni, come previsto dal Decreto 16.03.98, Allegato A, punto 9:

- Presenza di componenti impulsive dovute al funzionamento degli impianti;
- ripetitività degli eventi impulsivi;
- durata dell'evento a -10 dB del valore LAFmax.

Si sono valutati i seguenti principali parametri:

**- Lep - Livello di pressione sonora.**

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log (P)^2 / (P_0)^2 \text{ dB}$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e P<sub>0</sub> è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

**- Leq - Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A".**

È il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{eq(A),T} = 10 \log 1/T \int_0^T P_a^2 t dt / P_0^2 \text{ dB(A)}$$



#### **- Livelli percentili**

Livello sonoro ponderato (A) e misurato con risposta veloce uguagliato o superato da un livello sonoro fluttuante per una percentuale x di un dato periodo di tempo.

Per esempio L10, rappresenta quel livello sonoro che viene superato nel 10% di un dato periodo di tempo. Con i parametri sopra citati per ogni sito di misura si è ottenuta un' analisi dettagliata del campo acustico misurato, in quanto si sono valutati i valori della media energetica (Leq.), i valori minimi e massimi (percentili) e l' analisi in frequenza.

(I risultati dei rilievi sono riportati in Allegato 2).



#### 4) RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI

##### PUNTO 1

##### MARCIA "GVR" NOMINALE

Data Rilievo:	15.07.2002	
Tempo di osservazione:	1800 s.	
Tempo di misura:	1800 s.	
Leq misurato dB(A):	56.0	Allegato 2.1
LMin calcolato dB(A):	46.0	Allegato 2.1
L90 calcolato dB(A):	50.0	Allegato 2.1
L95 calcolato dB(A):	50.0	Allegato 2.1
L100 calcolato dB(A):	49.0	Allegato 2.1
Sorgenti principali:	Marcia Nominale GVR Traffico tangenziale Traffico cittadino	
Componenti Impulsive	Non Presenti	
Componenti tonali dominanti	Non Presenti	
Allegato:	2.1	

##### MARCIA "GVA" NOMINALE

Data Rilievo:	15.07.2002	
Tempo di osservazione:	1800 s.	
Tempo di misura:	1800 s.	
Leq misurato dB(A):	56.5	Allegato 2.2
LMin calcolato dB(A):	47.5	Allegato 2.2
L90 calcolato dB(A):	51.0	Allegato 2.2
L95 calcolato dB(A):	51.0	Allegato 2.2
L100 calcolato dB(A):	50.0	Allegato 2.2
Sorgenti principali:	Marcia Nominale GVA Traffico tangenziale Traffico cittadino	
Componenti Impulsive	Non Presenti	
Componenti tonali dominanti	Non Presenti	
Allegato:	2.2	



## PUNTO 2

### MARCIA "GVR" NOMINALE

Data Rilievo:	15.07.2002	
Tempo di osservazione:	1800 s.	
Tempo di misura:	1800 s.	
Leq misurato dB(A):	58.0	Allegato 2.3
LMin calcolato dB(A):	46.5	Allegato 2.3
L90 calcolato dB(A):	50.0	Allegato 2.3
L95 calcolato dB(A):	50.0	Allegato 2.3
L100 calcolato dB(A):	49.0	Allegato 2.3
Sorgenti principali:	Marcia Nominale GVR Traffico tangenziale Traffico cittadino Impianti Servola a regime: - AFO - Cokeria - Impianti "Ecologico Cokeria" - Traffico interno	
Componenti Impulsive	Non Presenti	
Componenti tonali dominanti	Non Presenti	
Allegato:	2.3	

### MARCIA "GVA" NOMINALE

Data Rilievo:	15.07.2002	
Tempo di osservazione:	1800 s.	
Tempo di misura:	1800 s.	
Leq misurato dB(A):	59.0	Allegato 2.4
LMin calcolato dB(A):	50.5	Allegato 2.4
L90 calcolato dB(A):	55.0	Allegato 2.4
L95 calcolato dB(A):	54.0	Allegato 2.4
L100 calcolato dB(A):	53.0	Allegato 2.4
Sorgenti principali:	Marcia Nominale GVR Traffico tangenziale Traffico cittadino Impianti Servola a regime: - AFO - Cokeria - Impianti "Ecologico Cokeria" - Traffico interno	
Componenti Impulsive	Non Presenti	
Componenti tonali dominanti	Non Presenti	
Allegato:	2.4	





## 5) CONCLUSIONI

In considerazione del fatto che l'indagine di cui si tratta è stata realizzata per evidenziare l'eventuale incremento prodotto al campo acustico esterno allo stabilimento, dalle emissioni acustiche generate dal funzionamento della "GVA", piuttosto che dalla "GVR", ed in considerazioni che entrambe le configurazioni di marcia producono per lo più un rumore continuo nel tempo e costante in intensità, per effettuare una valutazione significativa si è ritenuto di porre a confronto i seguenti parametri: Leq, L Min, L90, L95, L100.

Tali parametri infatti, a giudizio dello scrivente, sono i più significativi e rappresentativi per i fini prefissi dalla presente indagine.

Ovviamente, essendo il Leq un descrittore estremamente influenzato dal rumore complessivo presente nell'area, ovvero anche quello transiente dovuto al passaggio di mezzi, si ritiene che i descrittori più efficaci per la valutazione del rumore cosiddetto "costante e continuo" generato da Elettra siano i percentili L90, L95 e L100.

Di seguito si riporta una tabella con i confronti suddetti:

	PUNTO 1		PUNTO 2	
	GVR	GVA	GVR	GVA
Leq - dB(A)	56.0	56.5	58.0	59.0
LMin - dB(A)	46.0	47.5	46.5	50.5
L90 - dB(A)	50.0	51.0	50.0	55.0
L95 - dB(A)	50.0	51.0	50.0	54.0
L100 - dB(A)	49.0	50.0	49.0	53.0



Dall'analisi dei dati presenti nella della tabella precedentemente riportata, emerge la necessità di trattare i due punti indagati separatamente.

#### PUNTO 1

Come visto in precedenza, il punto 1 risulta essere quello più vicino allo stabilimento e quindi più sensibile alle emissioni generate dalla CET.

Dall'analisi effettuata emerge che in tale area l'incremento del rumore per effetto del funzionamento della "GVA" piuttosto che della "GVR" risulta essere irrilevante nell'ordine di 1 dB(A).

In tali condizioni non dovrebbero insorgere lamentele da parte dei cittadini residenti all'esterno del perimetro aziendale.

**NB:** In occasione delle prove, con la marcia nominale della "GVA" si è riscontrato in Via del Ponticello la presenza di un particolare suono, chiaramente udibile e decisamente fastidioso.

Tale suono, che ha carattere discontinuo, ma comunque ripetitivo e ciclico, la cui componente tonale dominante è collocabile a circa 200 Hz, potrebbe, con buona probabilità, ingenerare numerose proteste da parte dei cittadini.

A seguito di ripetute prove, alla presenza dell'Ing. Soso di Elettra si è individuata la sorgente di tale suono nei **"torrini di ricambio aria tetto TGTV"**.

In occasione della marcia della GVA sarà necessario che tale sorgente venga inibita e, comunque, si consiglia di dare seguito al più presto all'intervento di bonifica acustica sui torrini, segnalata dallo scrivente studio in una relazione di risanamento acustico datata 28.09.2001, già in Vs. possesso.



## PUNTO 2

Come visto in precedenza, il punto 2 risulta essere quello più distante dallo stabilimento, ma comunque più elevato di quota e pertanto anch'esso sensibile alle emissioni generate dalla CET.

Dall'analisi effettuata emerge che in tale area l'incremento del rumore per effetto del funzionamento della "GVA" piuttosto che della "GVR" risulta essere significativo, nell'ordine di 4-5 dB(A).

In considerazione del fatto che tale punto è influenzato largamente anche dalle emissioni acustiche generate dagli impianti della Servola S.P.A. non si può stabilire con certezza che l'incremento rilevato sia interamente imputabile alla marcia della "GVA" Elettra, ma corre lo scrupolo di evidenziare che in tali condizioni non si può escludere a priori l'insorgenza di lamentele da parte dei cittadini residenti in tale area.

BRESCIA Li, 19.02.2002

Il tecnico acustico

**Geom. Imperatori Enrico.**

(tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale

D.P.G.R. 17.07.98 n° 3873)

Il relatore

**Bontempi Prof. Pietro**

(tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale

D.P.G.R. 17.07.98 n° 3872)

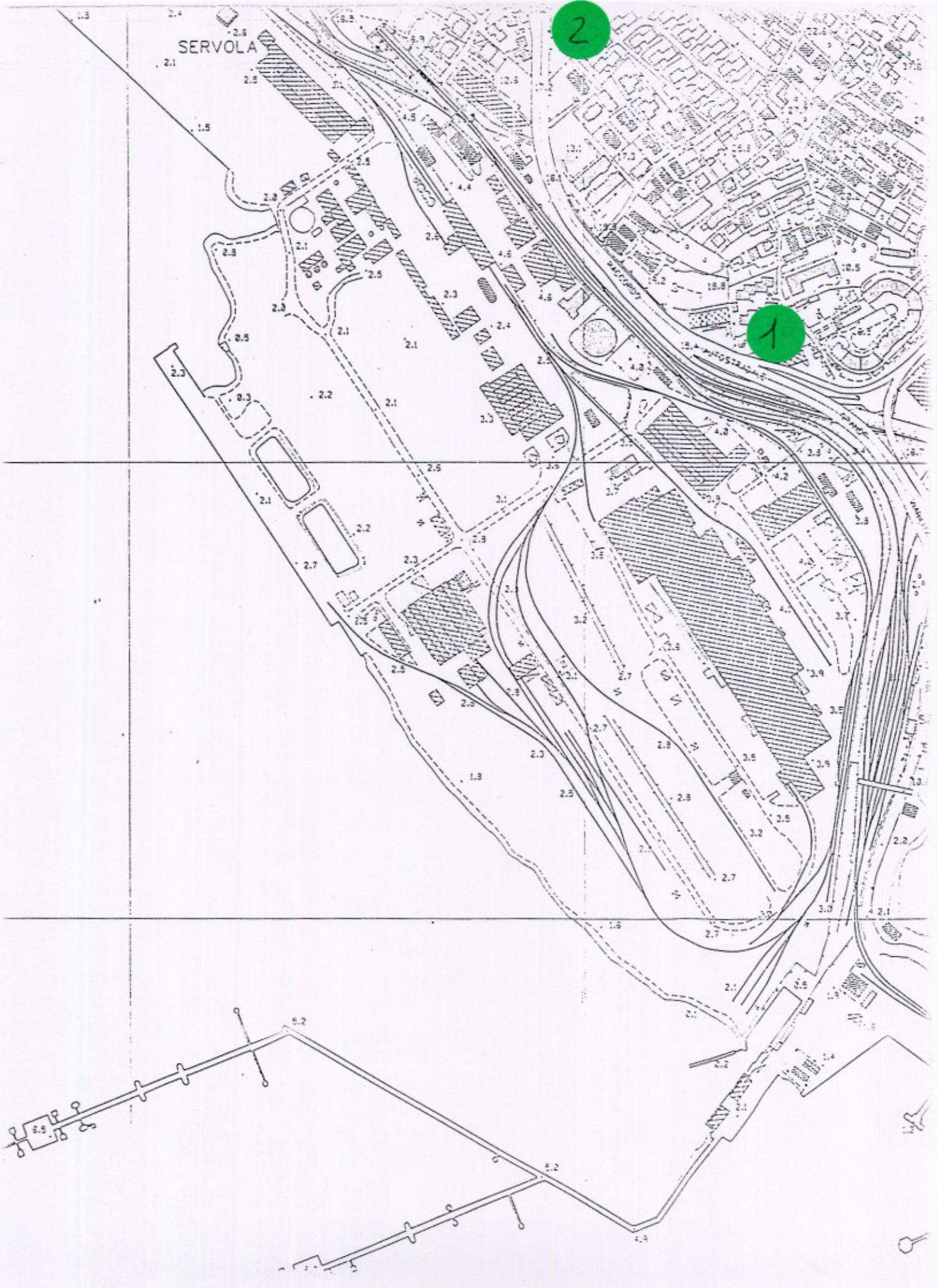


**ALLEGATO 1**  
**PUNTI DI RILIEVO**

SERVOLA

2

1

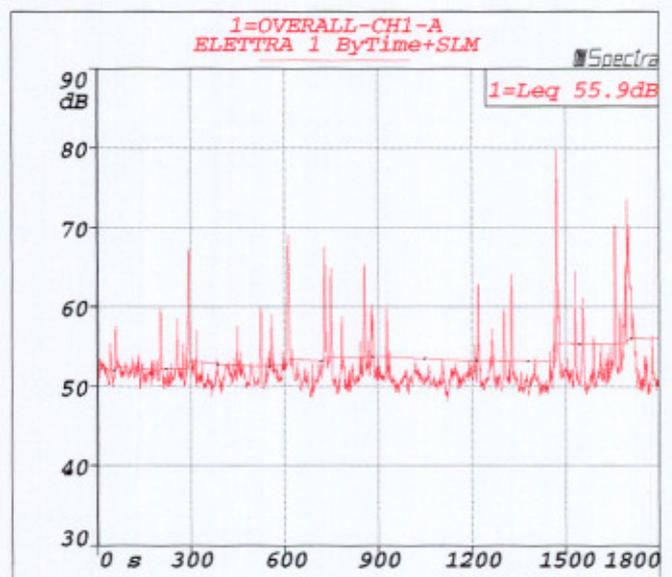
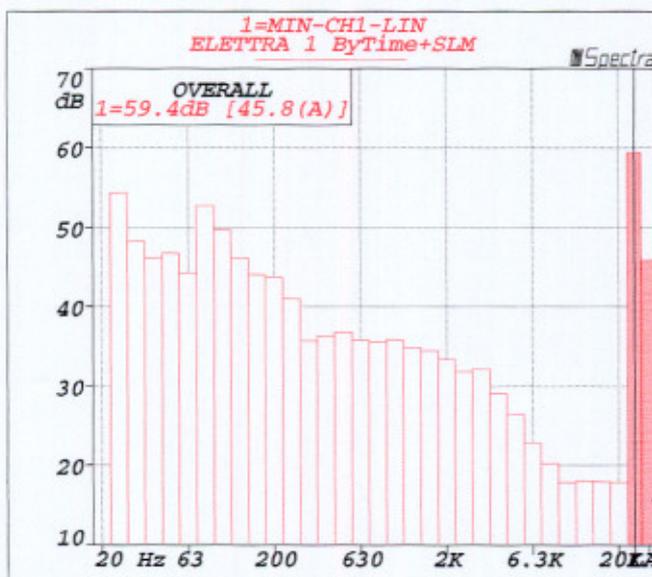




**ALLEGATO 2**  
**GRAFICI**

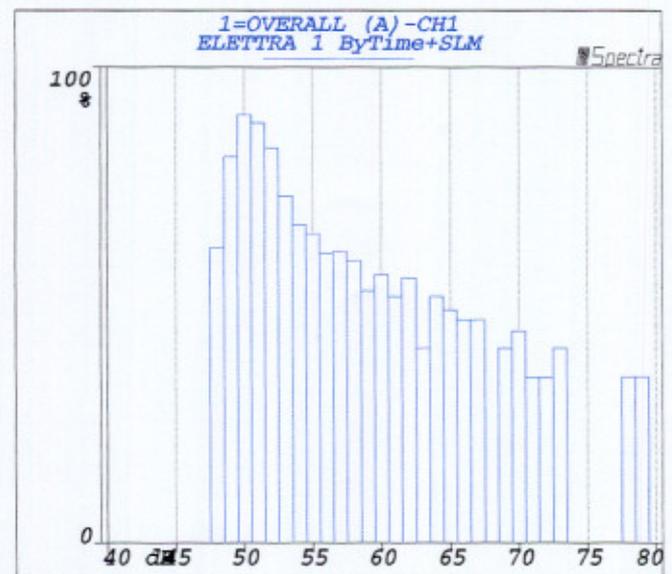


**ALLEGATO 2.1 - PUNTO 1 – GVR IN MARCIA NOMINALE**

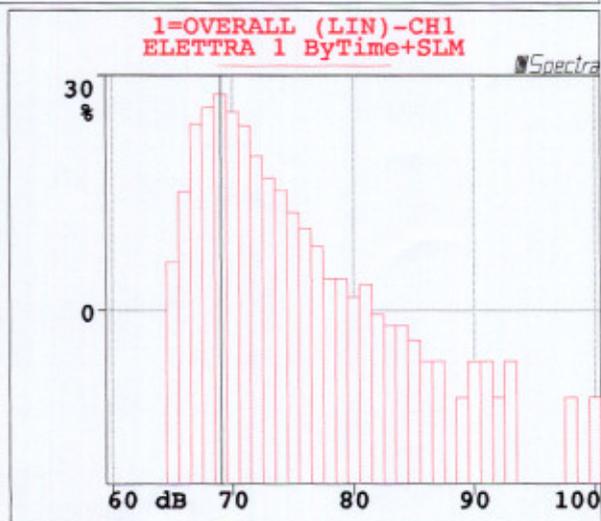
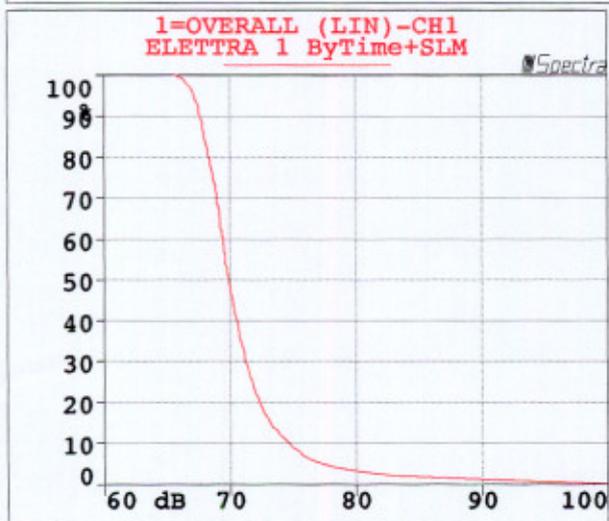
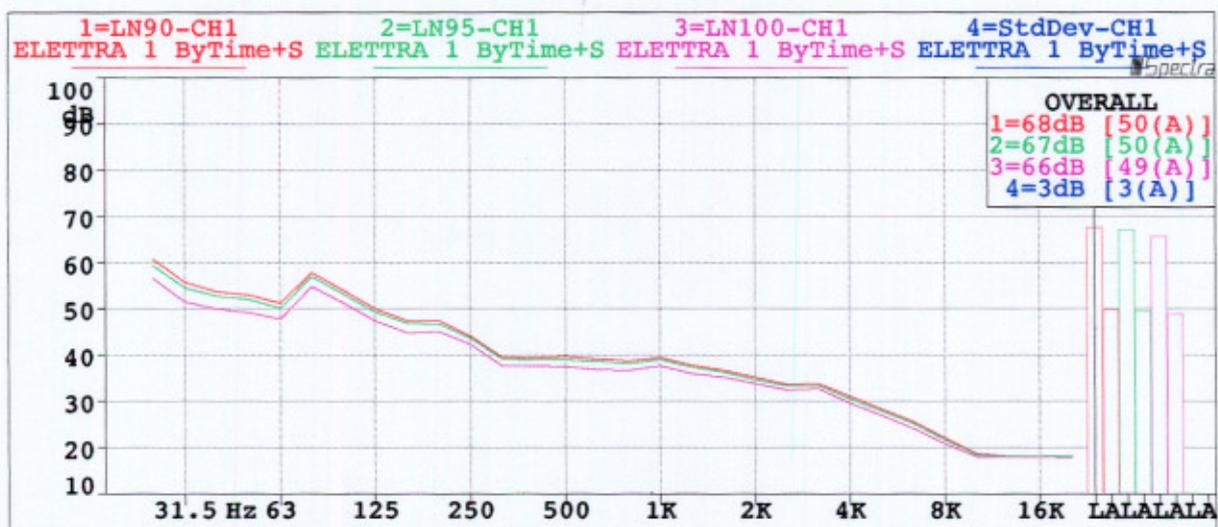


1=MIN-CH1-LIN  
ELETTRA 1 ByTime+SLM

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
25	54.3	1K	35.8		
31.5	48.2	1.25K	34.8		
40	46.2	1.6K	34.4		
50	46.8	2K	33.4		
63	44.2	2.5K	31.8		
80	52.8	3.15K	32.1		
100	49.7	4K	29.1		
125	46.1	5K	26.5		
160	44.1	6.3K	22.8		
200	43.7	8K	20.2		
250	40.9	10K	17.8		
315	35.7	12.5K	18.0		
400	36.2	16K	17.9		
500	36.8	20K	17.9		
630	35.8	(LIN)	59.4		
800	35.6	(A)	45.8		

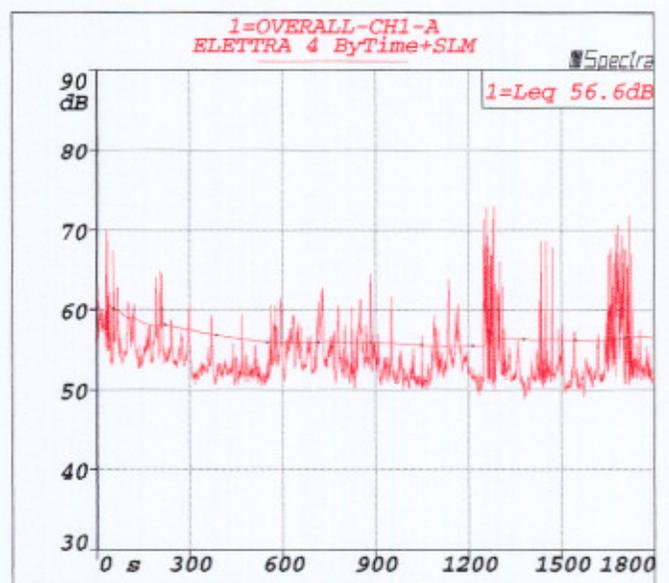
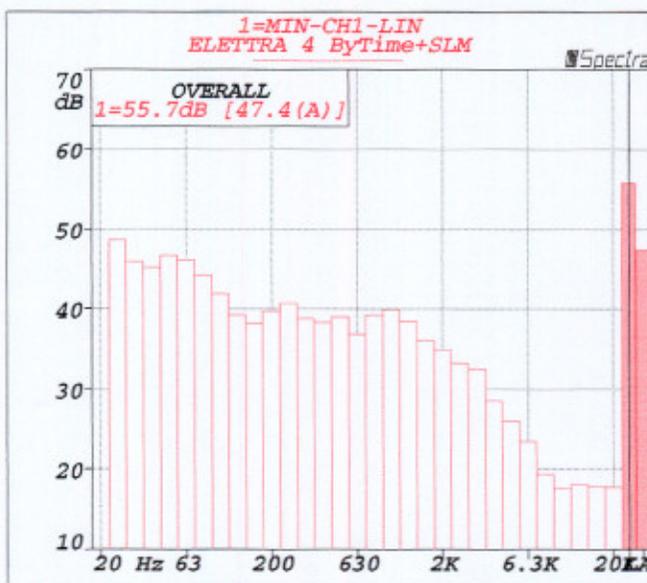






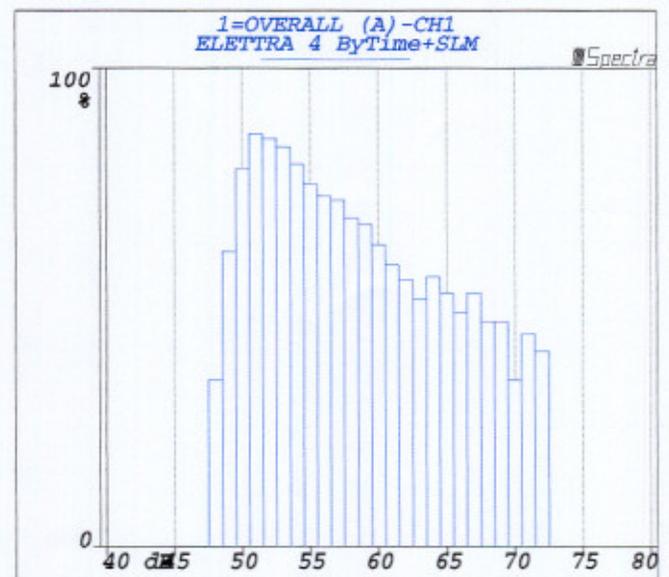


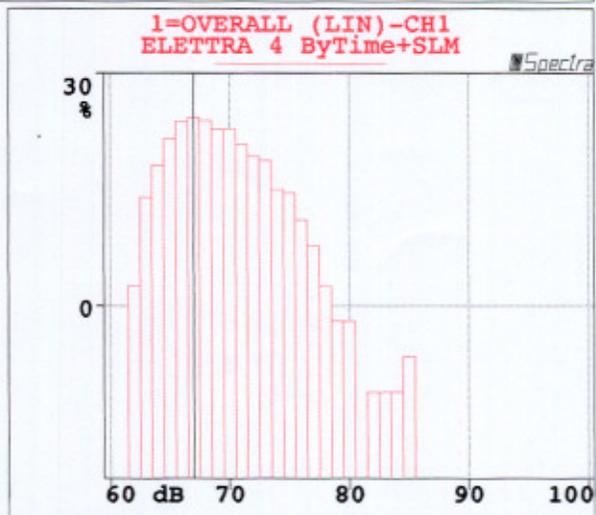
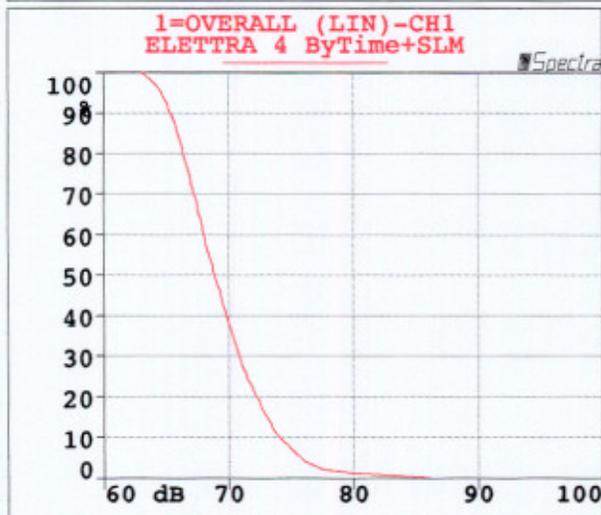
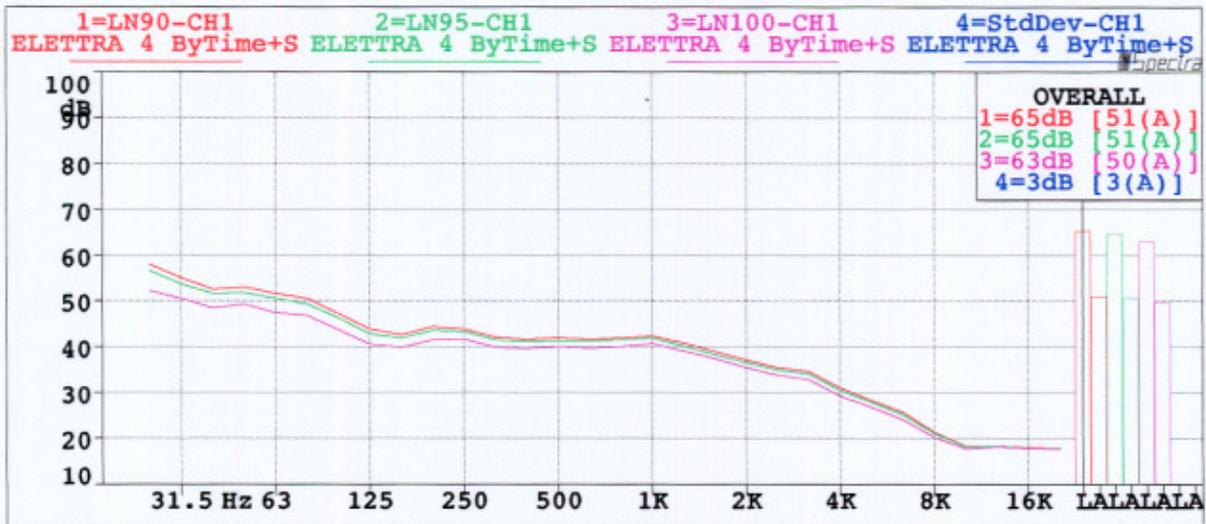
**ALLEGATO 2.2 - PUNTO 1 – GVA IN MARCIA NOMINALE**



1=MIN-CH1-LIN  
ELETTRA 4 ByTime+SLM

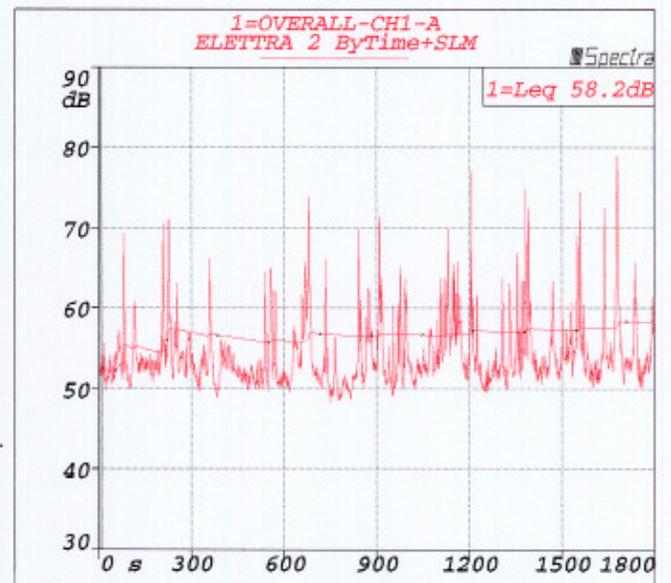
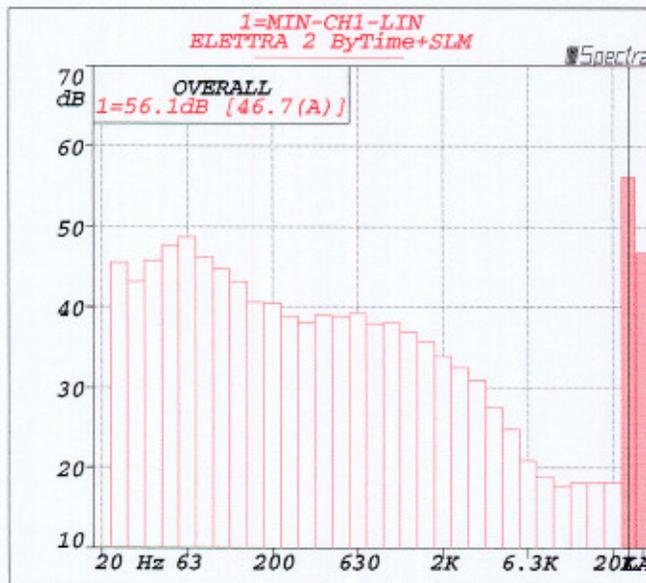
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
25	48.7	1K	39.9		
31.5	45.9	1.25K	38.4		
40	45.1	1.6K	36.1		
50	46.7	2K	34.9		
63	46.1	2.5K	33.3		
80	44.2	3.15K	32.5		
100	41.8	4K	28.5		
125	39.2	5K	26.0		
160	38.2	6.3K	23.4		
200	39.7	8K	19.4		
250	40.6	10K	17.6		
315	38.8	12.5K	18.1		
400	38.3	16K	17.8		
500	39.0	20K	17.7		
630	36.9	(LIN)	55.7		
800	39.3	(A)	47.4		





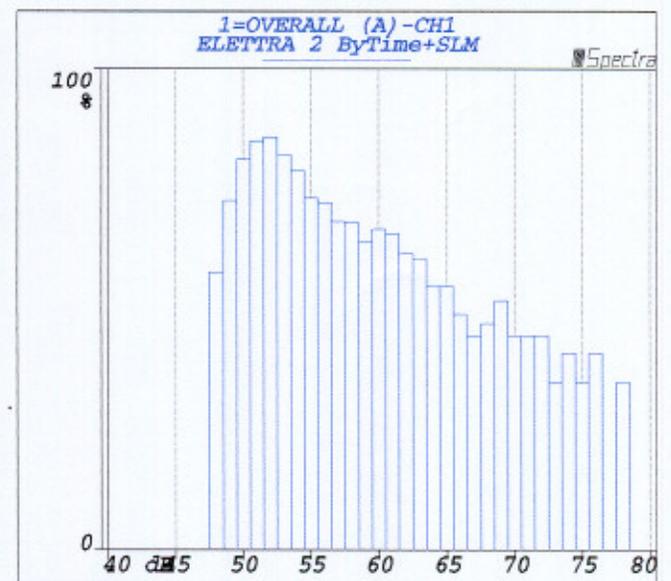


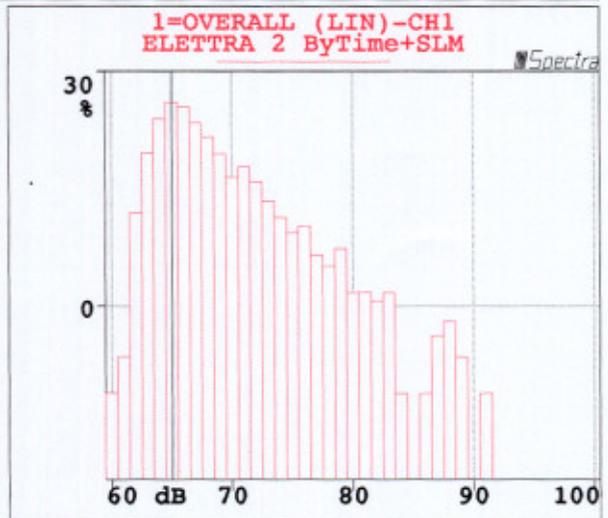
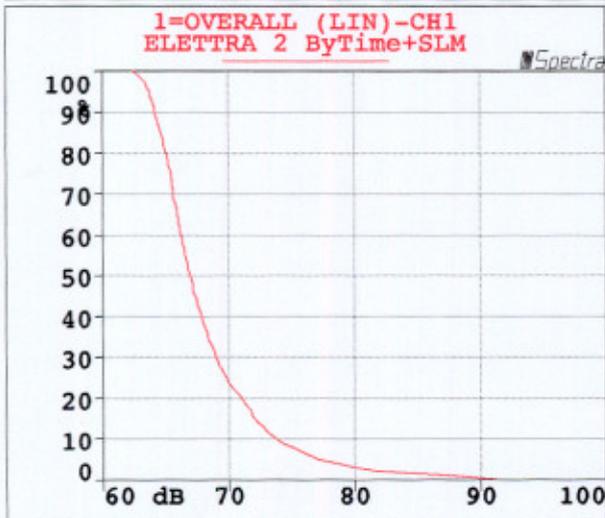
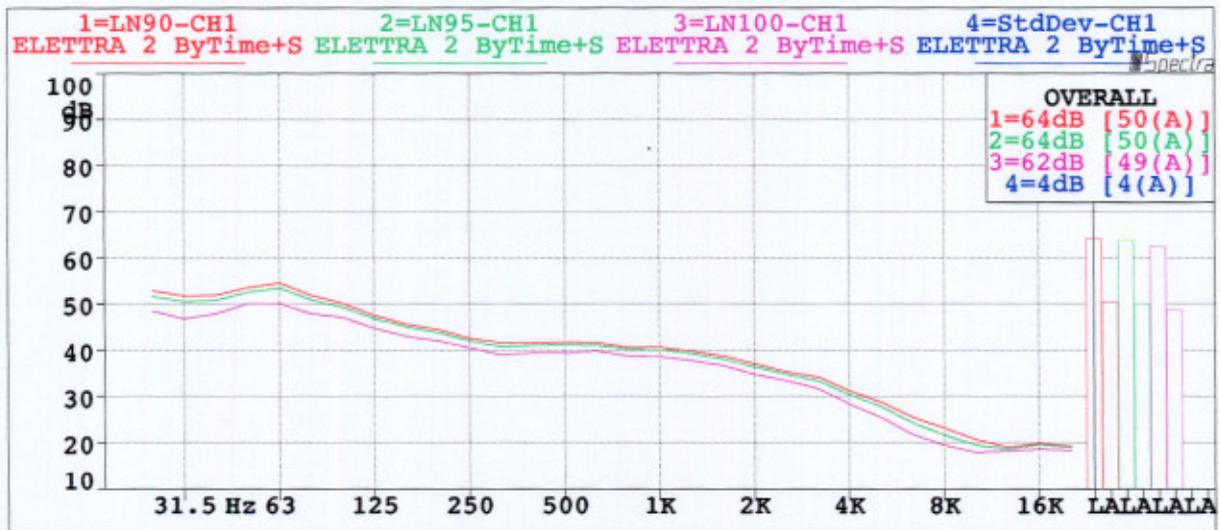
**ALLEGATO 2.3 - PUNTO 2 – GVR IN MARCIA NOMINALE**



1=MIN-CH1-LIN  
ELETTRA 2 ByTime+SLM

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
25	45.6	1K	38.0		
31.5	43.2	1.25K	36.8		
40	45.8	1.6K	35.7		
50	47.7	2K	33.9		
63	48.7	2.5K	32.4		
80	46.2	3.15K	30.9		
100	44.7	4K	27.5		
125	43.2	5K	24.8		
160	40.6	6.3K	20.9		
200	40.5	8K	18.9		
250	38.9	10K	17.8		
315	38.0	12.5K	18.0		
400	38.9	16K	18.1		
500	38.7	20K	18.2		
630	39.3	(LIN)	56.1		
800	37.9	(A)	46.7		

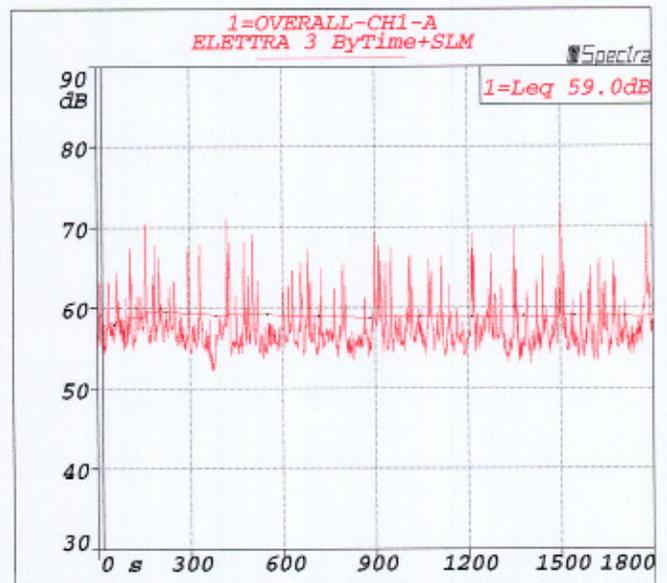
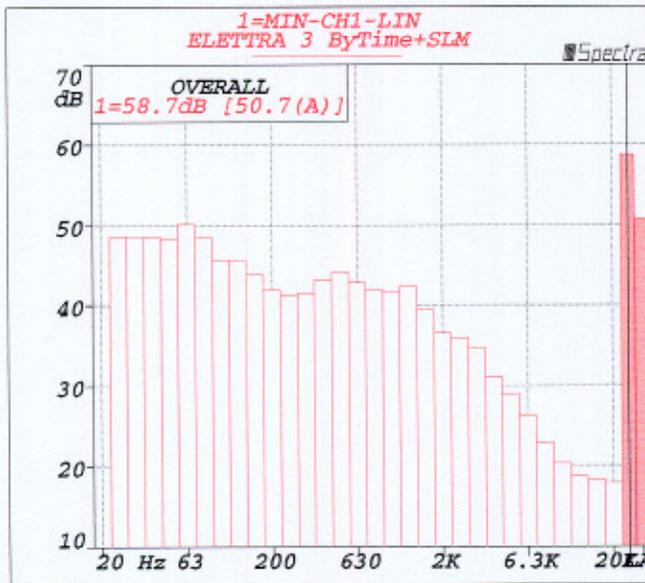






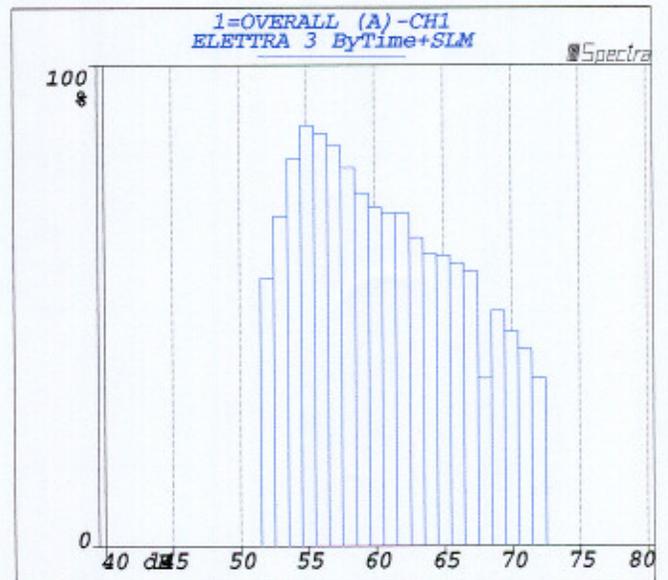
**ALLEGATO 2.4 - PUNTO 2 – GVA IN MARCIA NOMINALE**

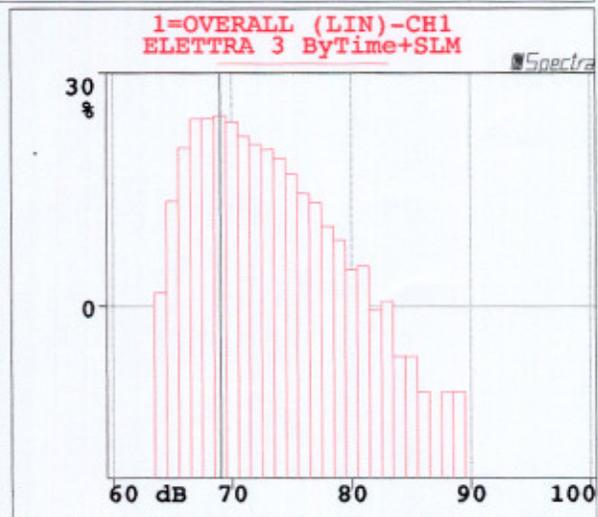
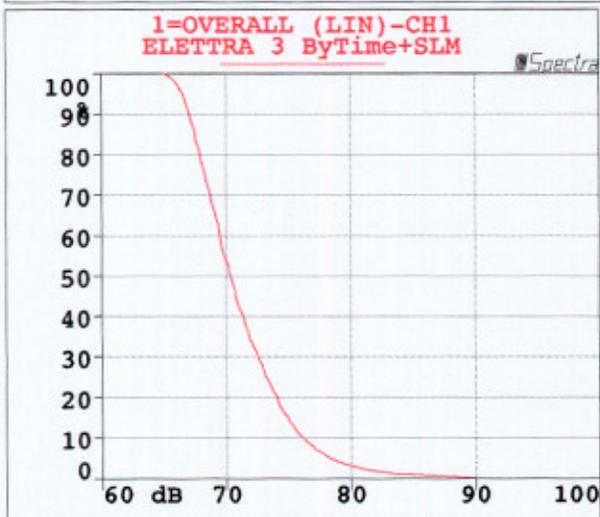
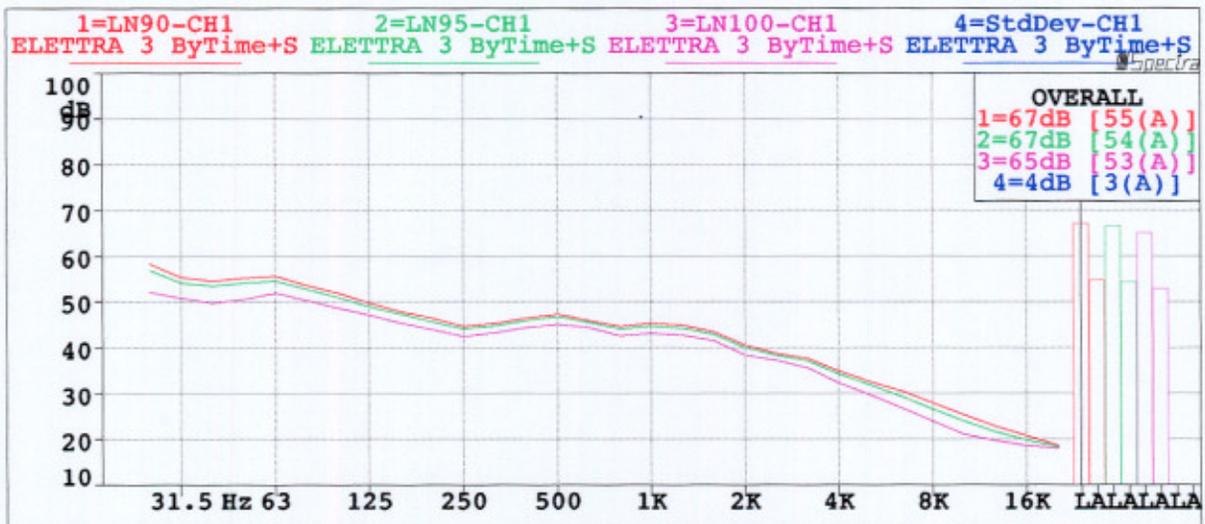




1=MIN-CH1-LIN  
ELETTRA 3 ByTime+SLM

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
25	48.6	1K	41.7		
31.5	48.5	1.25K	42.3		
40	48.6	1.6K	39.5		
50	48.2	2K	36.6		
63	50.2	2.5K	35.9		
80	48.4	3.15K	34.7		
100	45.7	4K	31.1		
125	45.6	5K	29.0		
160	43.9	6.3K	26.3		
200	42.0	8K	22.9		
250	41.3	10K	20.3		
315	41.6	12.5K	18.7		
400	43.2	16K	18.3		
500	44.2	20K	17.9		
630	42.9	(LIN)	58.7		
800	42.0	(A)	50.7		

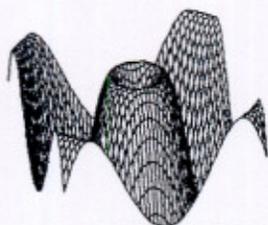






**ALLEGATO 3**  
**CERTIFICATI DI TARATURA**



**SIT****SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
*Italian Calibration Service***CENTRO DI TARATURA 68/E***Calibration Centre***L.C.E.** *Laboratorio Certificazione Elettronica snc*  
*di Sergenti Marco & C.*  
*P.zza G. Falcone n.9 - 20090 Opera (MI)*  
*Tel. 02-57602858, Fax. 02-57607234***ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 9581**

Data Certificato                      03/07/2001  
Destinatario                            Studio Sanitas  
                                                    Via del Sebino 41 - 25126 Brescia (BS)

**Condizioni di prova**

Temperatura (°C)	25.2
Umidità (%)	46.2
Pressione (hPa)	1005.3

**Catena di misura analizzata**

Strumento	Modello	Costruttore	Matricola
Fonometro	2900 Can.1	Larson & Davis	235
Preamplificatore	900B	Larson & Davis	1629
Microfono	2541	Larson & Davis	5110

Il Responsabile del Centro

**Sergenti Marco**