

FABRIZIO CALABRESE,
consulente e progettista:
alcuni risultati documentati.

Diciotto anni di attività come consulente e progettista in Elettroacustica si possono compendiare in un numero di ricordi, fotografie, ritagli, o, meglio, con i rilevamenti effettivamente raccolti sul campo, in quegli anni.

La disponibilità di strumenti di misura avanzatissimi, quali un Analizzatore di Time Delay Spectrometry tipo Techtron TEF-12 ed un sistema MLSSA, con microfoni Bruel & Kjaer anche del tipo per modellistica ad ultrasuoni, è importante soprattutto per il patrimonio di rilevamenti già effettuati su un numero di realizzazioni che abbracciano praticamente qualsiasi tipologia di impianto o intervento in campo acustico ed elettroacustico.

Qui di seguito sono riportati 34 grafici scelti tra gli oltre 7000 raccolti, spiegandone la chiave di lettura e sottolineando l'unicità di una documentazione che non solo testimonia esperienza in ciascuno dei più complessi campi applicativi dell'elettroacustica, ma la costante adozione di soluzioni progettuali originali ed efficaci, che ogni volta hanno garantito alla committenza uno standard qualitativo allo stato dell'arte ed a livello di quanto di meglio pubblicato sulla stampa scientifica internazionale del settore.

In alcuni campi, come quello delle sonorizzazioni ad alta intellegibilità e dei trasduttori a lunga gittata, i dati riportati sono di un ordine di grandezza ancora lontano da quello consentito con la componentistica reperibile commercialmente: questo rende ora possibile proporre in anteprima applicazioni avanzate quali, per esempio, sistemi di amplificazione sonora da concerto in grado di sottoporre il pubblico in uno stadio ai normali livelli di pressione di un concerto Rock, tuttavia arrecando un disturbo verso l'abitato circostante di oltre 20 deciBel (100 volte) in meno.

Le grandi sonorizzazioni in spazi coperti.

La tendenza ad impiegare come spazi per la Musica i grandi ambienti sportivi, come i palasport o gli stadi coperti, trova di regola ostacoli ed obiezioni ben motivate, alla luce di una pratica poco moderna delle amplificazioni convenzionali: F. Calabrese ha da tempo proposto e dimostrato praticamente l'applicazione di nuovi criteri di progetto, in grado di offrire ripetibilmente risultati di vera eccellenza anche senza far ricorso ad alcun intervento di acustica passiva, e dunque con costi sensibilmente contenuti.

Il GRAFICO N.1, rilevato con il Techron TEF-12 nel Pala dé André, a Ravenna, mostra l'andamento della Energia Acustica rispetto al Tempo per un sistema di amplificazione approntato con la Space Italia per una performance di José Carreras, accompagnato da un solo pianista e con il palco posto al centro del palazzo.

Si tratta di una condizione di impiego praticamente proibitiva per ogni impianto di amplificazione convenzionale, specialmente in considerazione degli oltre 7 secondi di Tempo di Riverbero rilevabili in gamma medio-bassa e con un allestimento scenografico assai poco assorbente. Nonostante questo si può osservare, dal grafico, un primo picco, corrispondente alla emissione diretta dal diffusore, seguito tuttavia da riflessioni almeno 24 deciBel inferiori e dunque praticamente di minima percezione e fastidio.

L'Indice di Perdita di Articolazione delle Consonanti mostra, nonostante una distanza di misura di circa 20 metri (la massima gittata richiesta ai diffusori) e la bassa frequenza di misura, un valore ridottissimo, inferiore al 5 per cento e dunque almeno due volte migliore di quanto necessario.

Un risultato ancora più significativo dal punto di vista scientifico e tecnologico è quello mostrato nel GRAFICO N.2, relativo allo stesso allestimento ma rilevato con le più basse frequenze emesse dai diffusori: le prestazioni restano comunque eccellenti, ad un livello del tutto impraticabile mediante l'impiego di sistemi di diffusori convenzionali.

Che questi risultati siano poi del tutto ripetibili, ed anche in occasione di allestimenti con disposizioni diverse, lo mostrano bene i successivi GRAFICI N.3 e N.4: in questa seconda occasione, sempre nel Pala dé André, il palco era posto ad un estremo della sala, ed era dunque necessario ricorrere ad un doppio sistema, con ritardo digitale tra le due sezioni.

In questo tipo di applicazioni si rivela ancor più preziosa la progettazione specifica (in CAD) dei diffusori: grazie alla corretta direttività di emissione è possibile evitare di compromettere la prospettiva sonora percepita anche dagli ascoltatori posti nelle aree antecedenti i diffusori ritardati, che nel caso dell'impiego di diffusori convenzionali percepiscono inevitabilmente un rovesciamento della direzione di arrivo.

Risultati sempre a livello di eccellenza è stato possibile ottenerli anche nello spazio coperto più noto a tutti per le pessime prestazioni regolarmente in esso riscontrate per praticamente tutti i sistemi di amplificazione commerciali in esso impiegati: il PalaEur di Roma.

I GRAFICI N.5 e N.6 mostrano Indici di Perdita di Articolazione delle Consonanti dell'ordine del 5 per cento in gamma media ed un risultato in gamma bassa che vede, a 29 metri dai diffusori, il campo diretto emesso da questi ancora superiore energeticamente al riverbero dello spazio vuoto e privo di arredi assorbenti.

Per dare modo di effettuare una comparazione omogenea con le prestazioni dei sistemi di amplificazione convenzionali, anche se sospesi, è stato effettuato un test completo di un sistema di

questo tipo, nelle stesse condizioni di misura ed alla stessa distanza dai diffusori dei due grafici precedenti: per la cronaca era la stessa anche tutta l'elettronica di segnale.

I GRAFICI N.7 e N.8 mostrano che, in condizioni normali, ogni sistema di amplificazione nel PalaEur non può che emettere un parlato inintelligibile, con una Perdita di Articolazione delle Consonanti sempre superiore al 40 per cento e dunque del tutto inaccettabile. Il contributo energetico diretto dai diffusori è talmente ridotto (-17/-19 dB) da risultare poco visibile anche negli stessi grafici, mentre le riflessioni restano forti, ben visibili ed udibili, anche oltre un secondo dalla prima emissione.

Questo tipo di compromissione del risultato all'ascolto è in pratica relativamente indipendente dalla risposta del diffusore commerciale impiegato, e dunque si ritrova eguale anche nel caso di diffusori apparentemente ben dissimili per componentistica e potenza di emissione.

I risultati nettamente più positivi ottenuti, peraltro senza eccessivi dispendi, in occasione non solo della sonorizzazione della Convention Ford da parte di F.C. in collaborazione con la Space Italia, ma anche in altre occasioni successive, derivano da una progettazione con criteri del tutto originali ed avanzati dei diffusori, che nel caso citato ha consentito, per esempio, di sonorizzare un'area ristretta, occupata da solo un migliaio di partecipanti, una condizione in cui le tradizionali problematiche acustiche del PalaEur risultano ulteriormente esasperate dalla carenza di assorbimento da parte del poco pubblico.

Interventi elettroacustici in luogo di trattamenti passivi.

Una serie ininterrotta di conferme ed esperienze induce a suggerire sempre come prima alternativa quella di intervenire a livello elettroacustico, in luogo di procedere alla soluzione dei più comuni problemi di acustica con i tradizionali e dispendiosi interventi di correzione passiva, resi peraltro spesso impossibili da motivi di sicurezza e dai tempi di installazione.

Il GRAFICO N.9 riporta la situazione rilevata sul set di una nota trasmissione televisiva, le cui prime puntate sono state disturbate dal rientro del sistema di amplificazione di sala nel microfono del presentatore: nel grafico si notano bene due riflessioni con un percorso aggiuntivo di circa trenta metri, energeticamente addirittura più forti della stessa emissione diretta dai diffusori. Si tratta di una evenienza assai più comune di quanto si pensi, qui facilmente diagnosticata grazie al rilevamento con il Techron TEF-12: un lobo di irradiazione spurio, in coincidenza probabilmente con la frequenza di taglio tra i due trasduttori del diffusore commerciale impiegato (uno dei migliori in assoluto reperibili), fortuitamente rivolto verso uno spigolo in alto, con vaste superfici piane e riflettenti ed in un locale vasto e con oltre due secondi di Tempo di Riverbero.

La soluzione di questo problema con interventi passivi avrebbe comportato non solo costi proibitivi, ma avrebbe anche compromesso la scenografia caratteristica.

L'intervento di tipo elettroacustico suggerito da F. Calabrese ha prodotto i risultati visibili nel GRAFICO N.10: le riflessioni sono scomparse e, nonostante il Tempo di Riverbero del locale sia rimasto inalterato, il livello energetico complessivo delle riflessioni è calato di almeno 12 deciBel. La perdita di articolazione delle consonanti è stata più che dimezzata e l'andamento temporale delle riflessioni è divenuto regolarissimo e dunque assai favorevole all'ascolto, nonché del tutto innocuo come rientro nel microfono del presentatore: tutto l'intervento non ha richiesto che tre giorni e l'approntamento di un solo sistema di tre diffusori direttivi.

Specifiche documentate in occasione di ogni realizzazione, ed equalizzazioni di tipo avanzato.

E' una tradizione per F. Calabrese, il rilevare puntualmente tutti i maggiori parametri qualitativi di ogni impianto realizzato o per ogni intervento acustico operato: l'impiego degli strumenti di misura più avanzati consente non solo una facile e precisa diagnostica delle maggiori problematiche acustiche, ma anche la possibilità di operare e documentare equalizzazioni veramente precise, simulando la presenza del pubblico ed ottenendo dunque consistentemente le migliori prestazioni possibili da ogni configurazione di impianto di amplificazione.

Anche in questo campo la linea seguita consiste nel precedere gli standard commerciali, ed è già da tempo che operiamo le equalizzazioni con una risoluzione di misura sensibilmente superiore a quella offerta dai comuni analizzatori a frazioni di ottava, individuando peraltro lo spettro di emissione diretto del diffusore, separato dalle riflessioni mediante l'impiego della Time Delay Spectrometry.

I GRAFICI N.11, N.12 e N.13 riportano la risposta in frequenza effettiva del sistema di amplificazione direttiva progettato da F. C. in occasione del Congresso 1989 della DC, poi impiegato, un mese dopo, anche per il Congresso del PCI, nel PalaEur di Roma: chi ha avuto occasione di assistere alle equalizzazioni ha avuto occasione di ascoltare la netta differenza di resa tra quanto concesso da una normale equalizzazione con analizzatore a terzi di ottava ed una equalizzazione in Time Delay Spectrometry.

In questi anni si va diffondendo, perlomeno in occasione dei maggiori eventi musicali (p.es. per tutti i concerti di L.Pavarotti), la pratica di adottare equalizzazioni effettuate con strumenti avanzati: ogni realizzazione di F. Calabrese comporta da tempo questo tipo di servizio.

L'Isolamento Acustico.

L'impiego estensivo di strumentazione di misura avanzata consente un approccio del tutto innovativo anche nel campo dei tradizionali interventi di acustica passiva, come, per esempio, nel campo dell'isolamento.

Mediante rilevamenti in Time Delay Spectrometry è facile rilevare il grado di isolamento naturale di pareti e tramezzi, valutando dunque con cognizione di causa la necessità di ulteriori rivestimenti e la minima consistenza necessaria per questi: ciò conduce ad una drastica riduzione dei costi di trattamento, senza nulla togliere al raggiungimento delle migliori specifiche di progetto praticabili.

Il GRAFICO N.14 mostra il livello di eccitazione acustica inviato alla parete divisoria tra uno Studio Televisivo di ripresa e la Regia del Telegiornale: 110 dB in media.

Al di là della parete, trattata con un minimo di materiali, peraltro non costosi e del tutto incombustibili), il livello rilevato (GRAFICO N.15) è di appena 25/30 dB, e dunque bene in linea con le specifiche richieste.

Il GRAFICO N.16 mostra anche che, al di sotto dei 500 Hz circa, il rumore del sistema di condizionamento prevale su un potenziale di disturbo dallo Studio di ripresa assai più elevato della norma.

Ma è il GRAFICO N.17 a mostrare meglio il livello di diagnostica avanzata consentito dall'impiego di un analizzatore di Time Delay Spectrometry: operando una misura dell'andamento della Energia Acustica rispetto al Tempo diviene facile diagnosticare il percorso di arrivo del poco segnale trasmesso. I quaranta metri percorsi dall'arrivo energeticamente più consistente sono infatti pari allo sviluppo dei corridoi di collegamento tra i due studi: il GRAFICO N.18, relativo allo spettro di questo arrivo, misurato, come il precedente, con la porta dello Studio del Telegiornale aperta, è infatti ben superiore a quello relativo al passaggio diretto attraverso la parete divisoria.

In un caso del genere, l'adozione delle normali tecniche di misura avrebbe lasciato ampio margine di ambiguità se operare eventualmente ulteriori e costosi interventi di rivestimento isolante della parete divisoria, ovvero se prestare maggiore attenzione a corridoi e condotti di aereazione.

Il trattamento assorbente.

Una progettazione non convenzionale dei trattamenti acustici può portare al raggiungimento di livelli di prestazioni elevatissimi non soltanto ad ogni tipo di misura, ma anche bene all'ascolto.

Fin dal 1982 Fabrizio Calabrese ha suggerito un nuovo tipo di trattamento acustico, inteso soprattutto ad ottenere una invarianza dello spettro delle successive riflessioni in un ambiente chiuso.

L'obiettivo, perfettamente confermato alle prove di ascolto, è quello di sfruttare i meccanismi fisiologici di mascheramento per segnali successivi di spettro analogo, ottenendo una sensazione netta di non trovarsi in uno spazio chiuso, o perlomeno percependo tutta l'energia di ritorno come apparentemente proveniente da un ambiente assai più vasto e non facilmente individuabile.

La prima applicazione di questo innovativo concetto di trattamento acustico è stata naturalmente per le sale di Regia degli Studi di maggiore sofisticazione, ove il controllo della qualità del materiale inciso è ottenuta con l'impiego di sistemi di diffusori di prestazioni estreme.

Due delle prime regie trattate in base a questi criteri sono state le due della Easy Records, di Roma, entrambe con sistemi di monitoraggio, sempre su progetto di F.C., in grado di raggiungere i 135 dB di pressione sonora fino a 29 Hz.

Il GRAFICO N.19 mostra un numero di risposte per intervalli di tempo successivi alla prima emissione dai diffusori: è evidente che lo spettro resta costante su tutta la banda di frequenze misurata (da 50 a 15.000 Hz) e le curve successive sono praticamente parallele.

Il GRAFICO N.20 riporta un'analisi numerica di una misurazione analoga e nell'altra regia (più grande): con grande ripetibilità il Tempo di Riverbero resta costante non solo tra due stanze assai diverse, ma anche, eccezionalmente, per tutto lo spettro anche diviso ad intervalli di mezza ottava.

Un numero di successive realizzazioni ha confermato l'affidabilità assoluta di questo approccio progettuale, con un grado di ripetibilità tra ciascuna realizzazione evidentissimo sia alle misure che all'ascolto.

E' il caso di segnalare che la pubblicazione di dati precisi sulle prestazioni di sistemi di trattamento acustico sofisticati rappresenta una eccezione piuttosto rara: ancor più lo è il disporre di dati relativi a più realizzazioni, effettuate in tempi diversi ed in ambienti di proporzioni e dimensioni ben differenti.

I GRAFICI N.21 e N.22, relativi alla stessa sala e rispettivamente prima e dopo il trattamento, sono stati misurati in una sala piuttosto vasta (circa 100 persone di capienza) e concentrando l'attenzione sulle frequenze più basse, solitamente assai peggio trattate, specie in locali vasti. E' evidente il drastico effetto operato da un trattamento del tutto anticonvenzionale, ma che ha consentito un facile impiego della sala sia per riprese musicali che per piccole conferenze, queste ultime in assenza di qualsiasi necessità di amplificazione della voce dell'oratore anche a sala piena. Il trattamento copriva solo le pareti laterali ed era rigido, non danneggiabile dal pubblico ed ignifugo.

I GRAFICI N.23 e N.24, relativi ad una stessa Regia, rispettivamente prima e dopo il trattamento, mostrano per una volta ancora la scomparsa di praticamente ogni risonanza a bassa frequenza, anche in un ambiente di media cubatura, trattato solo su tre delle pareti laterali: il mantenimento di uno spettro lineare per tutte le riflessioni anche a frequenze così basse è considerato di regola un obiettivo talmente difficile da raggiungere da indurre piuttosto ad eccedere nell'assorbimento, ottenendo le tradizionali Regie, evidentemente troppo sorde ed innaturali per l'ascoltatore.

Nei prossimi anni la massima parte degli Studi di registrazione dovrà essere convertita all'impiego congiunto di Audio e Video, con sistemi di monitoraggio a 5 canali, come i futuri sistemi domestici e come già nelle sale cinematografiche: le Regie troppo sorde e perciò diverse dagli ambienti di destinazione del materiale musicale in esse valutato dovranno inevitabilmente essere portate su uno standard di trattamento analogo a quello da noi già da anni suggerito e realizzato.

Interventi di allineamento acustico.

Tra i servizi offerti da F. Calabrese ve ne è uno espressamente dedicato alle grandi Emittenti Radio e Televisive: si tratta del riallineamento delle prestazioni sia strumentali che di ascolto delle innumerevoli Regie in cui viene effettuata la valutazione della qualità dei materiali registrati.

Quello che negli anni della monofonia era soltanto un problema avvertito dai tecnici più preparati, ora, con la stereofonia, e prestissimo, con il formato AC-3 o ISO/MPEG a 5 canali (gli standard proposti per le future trasmissioni in HDTV) è divenuto una esigenza di primaria importanza: solo infatti allineando la resa timbrica e prospettica tra le varie Regie diviene possibile valutare con coerenza e senza sforzi interpretativi il reale livello qualitativo delle registrazioni e delle trasmissioni.

Oltre alla notevole esperienza nella progettazione di sistemi avanzati di monitoraggio, riportata più avanti F. Calabrese può affiancare ad una diagnostica acustica accurata una serie di misure originali di trattamento ed interfacciamento diffusori-ambiente.

I GRAFICI N.25 e N.26 mostrano un esempio di intervento nella eliminazione delle risonanze alle basse frequenze in un ambiente di circa 120 metri cubi, in cui era impiegato un sistema di diffusori per altri versi convenzionale: rispettivamente mostrano le forti risonanze precedenti l'intervento e, successivamente a questo, per il secondo grafico, un andamento ottimale su tutta la gamma bassa.

Sistemi di Monitoraggio, per Cinema e per Discoteche.

Naturalmente il raggiungimento delle massime prestazioni a livello di sistemi di monitoraggio passa per l'adozione di configurazioni innovative anche per i diffusori.

Sono stati approntati sistemi di monitoraggio in grado di operare fino a livelli di picco di anche 146 deciBel, e dunque con affidabilità assoluta ai normali livelli di operazione.

Le stesse configurazioni di diffusori, originali e di efficienza estrema, sono state da noi impiegate per sonorizzare Locali Pubblici con uno standard qualitativo assolutamente elevato e costi del tutto in linea con quelli delle realizzazioni commerciali più diffuse.

In un caso di una Discoteca, sono stati rilevati livelli di picco di circa 135 dB al collaudo (125 dB in normale operazione), con i tavoli del bar protetti dalla direttività dei diffusori.

I GRAFICI N.27 e N.28 mostrano, per esempio, la risposta di un sistema di monitoraggio di alta potenza rilevata, rispettivamente, per i primi 50 millisecondi di emissione, e per tutto il campione misurato, pari a circa 500 millisecondi.

L'interfacciamento con l'ambiente è evidentemente ottimale e del tutto neutro nei confronti dello spettro di emissione: qui la configurazione dei diffusori riesce a rendere innocuo il contributo delle prime riflessioni in un ambiente dal Tempo di Riverbero medio-elevato (0.42 secondi per 120 metri cubi), con un comportamento che, nelle realizzazioni commerciali, non può essere ottenuto che avvicinando i diffusori al mixer ed all'operatore, con ciò creando una ulteriore serie di problemi.

Il GRAFICO N.29 mostra una serie di risposte sfalsate nel tempo per lo stesso sistema di diffusore ed ambiente: è evidente la estrema regolarità di risposta per tutte le riflessioni, incluse le più ravvicinate e con un corretto contenuto di alte frequenze nel segnale riflesso.

I tre GRAFICI N.30, N.31 e N.32 mostrano con ancora maggiore dettaglio temporale il regolarissimo succedersi delle riflessioni in ambiente, per tre bande di frequenze, centrate rispettivamente su 315-1250-5000 Hz: solo l'insieme di un corretto trattamento dell'ambiente, con una tecnica del tutto innovativa, ed il contemporaneo sviluppo di una configurazione originale di diffusore può consentire una simile ripetibilità di prestazioni su tutto lo spettro acustico.

Una recente pubblicazione da parte del Centro Studi della BBC inglese, in occasione una delle ultime Convention Europee dell'Audio Engineering Society, suggerisce come un criterio di eccellenza cui tendere, almeno un gamma medio-alta, un rapporto tra emissione diretta e riflessioni il più possibile vicino a 20 dB, non ancora raggiunto dagli Autori: il GRAFICO N.32 mostra un comportamento del tutto simile, ottenuto senza conferire alle

pareti adiacenti i diffusori forme complesse e di costosa realizzazione, come nel caso citato nella pubblicazione di cui sopra.

Gli studi più recenti.

Il vertice attuale della ricerca raggiunto da F. C. è costituito dalla elaborazione di trasduttori di efficienza e gittata estrema, intesi ad operare sonorizzazioni con un controllo della direttività di un ordine di grandezza ancora più elevato delle attuali.

I risultati di un vasto studio su modelli in scala ridotta e su prototipi in scala reale hanno confermato l'esistenza e l'accessibilità di un livello di prestazioni non contemplato in alcun testo del settore: il GRAFICO N.33 mostra la risposta ed il rendimento di uno dei primi prototipi 1:1 di midrange a lunga gittata.

A 10 metri di distanza (cui corrispondono 20 dB di attenuazione rispetto ad 1 metro) e con soli due watt (+3 dB) il livello di pressione rilevato raggiunge i 120 deciBel, equivalenti dunque a circa 137 dB per un watt ad un metro: quasi cento volte al di sopra delle più efficienti e direttive trombe a direttività costante reperibili commercialmente.

Una tecnologia rivoluzionaria.

Sono circa tre anni da quando questa tecnologia rivoluzionaria è stata suggerita come possibile mezzo per risolvere il problema delle immissioni acustiche nei confronti dell'abitato circostante gli spazi sportivi dedicati alla Musica, come, per esempio, lo Stadio Flaminio, in Roma.

Allo scopo di verificare la fattibilità di un simile progetto, è stato realizzato un modello in scala 1:100 dello Stadio Flaminio, sul quale sono stati misurati due diversi tipi di impianto, anch'essi in scala per dimensioni e banda di frequenze di operazione.

Il primo impianto era di tipo convenzionale, e doveva costituire un termine di paragone con quelli noleggiati dalle società di Service ai maggiori Artisti in tournée in Italia: l'aderenza al reale è stata verificata con misure in Time Delay Spectrometry su due dei maggiori impianti operati nello Stadio Flaminio.

Il secondo impianto, su progetto di F. Calabrese, ha dimostrato con consistenza di poter sonorizzare tutta l'area occupata dal pubblico nello Stadio Flaminio agli stessi livelli usuali per i concerti Rock, ma con una immissione verso l'abitato circostante

ridotta di almeno 20 deciBel, anche alle più fastidiose basse frequenze.

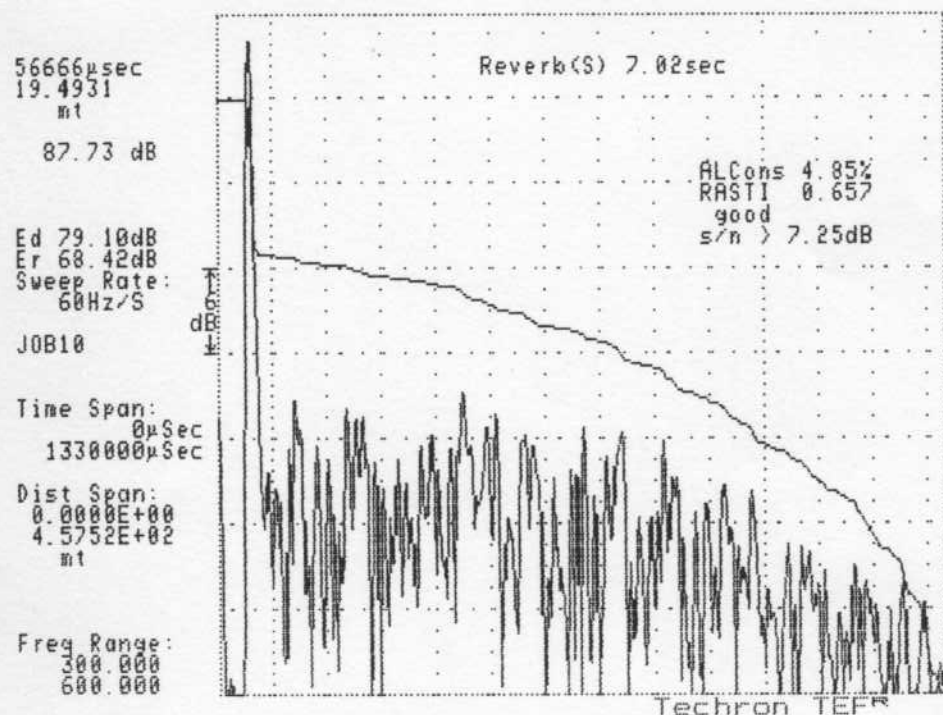
Il GRAFICO N.34 mostra, sovrapposte, le due curve relative ai livelli di immissione verso l'abitato a 170 metri dallo Stadio Flaminio, con un livello sul pubblico compreso tra 90 e 95 dB SPL.

La curva superiore, tratteggiata, è relativa all'impianto di tipo convenzionale, ed è posta ad un livello che corrisponde strettamente a quanto rilevato dalla Commissione Comunale in occasione dei sopralluoghi effettuati in occasione dei maggiori eventi musicali.

La curva inferiore, a linea continua, mostra invece quale potrebbe essere il livello di immissione, a parità di livello di pressione entro lo Stadio Flaminio, qualora venisse adottato il nuovo sistema di amplificazione elaborato da F.C.: la differenza, espressa al cursore, si aggira sui 24 deciBel ed è sufficiente a rendere l'immissione del tutto tollerabile, ed anzi inferiore allo stesso rumore del traffico.

E' in corso un segmento aggiuntivo di studi, su configurazioni ancora più avanzate e su modelli in scala maggiore: al momento in cui sono scritte queste note è stata appena realizzata una sonorizzazione per discoteca all'aperto con un abbattimento di oltre 20 dB della emissione verso l'esterno della pista a frequenze estese fino all'estremo inferiore emesso (40 Hz). Con il sistema in operazione a livelli medi di 96-98 dBA in pista, il livello di immissione al parcheggio antistante la discoteca è dell'ordine dei 50 dBA.

ETC of Pala de' Andre'
 By FC
 On 22/12/1991
 At RAVENNA



Vertical: 6dB/div with base of display at 41.8dB
 0dB is located at .00002 v/Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
 1330000 microseconds or 457.52 mt
 scale: 1.2509E+02 mt/inch or 4.9248E+01 mt/cm.
 3.63635E+5 microseconds/inch or 1.43163E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3333.33 microseconds or 1.14667 mt
 Line Width: 4533.33 microseconds or 1.55947 mt

Sweep rate: 59.83Hz/Sec

Sweep range: 300.00Hz to 600.00Hz

Window file name: HAMMING.WBT

Input configuration: Non-inverting
 with 12dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

LF UNF.

ETC of Pala de' Andre'
By FC
On 22/12/1991
At RAVENNA

ETC

55555 μ sec
19.1109
mt

76.52 dB

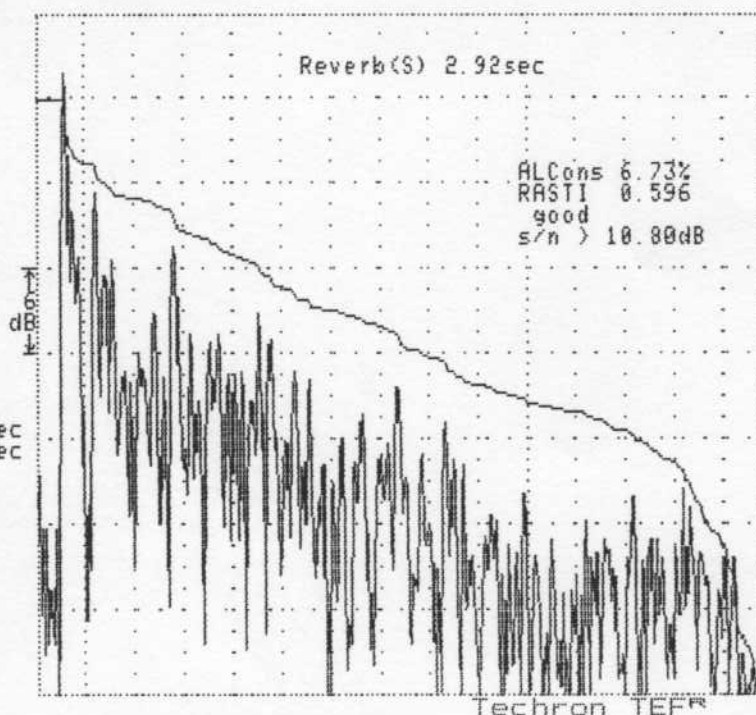
Ed 71.79dB
Er 69.05dB
Sweep Rate:
54Hz/S

J0B08

Time Span:
0 μ Sec
147778 μ Sec

Dist Span:
0.0000E+00
5.0836E+02
mt

Freq Range:
30.000
300.000



Vertical: 6dB/div with base of display at 32.8dB
0dB is located at .00002 v/Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
147778 microseconds or 508.356 mt
scale: 1.3899E+02 mt/inch or 5.4720E+01 mt/cm.
4.04039E+5 microseconds/inch or 1.5907E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3703.7 microseconds or 1.27407 mt
Line Width: 5037.04 microseconds or 1.73274 mt

Sweep rate: 53.98Hz/Sec

Sweep range: 30.00Hz to 300.00Hz

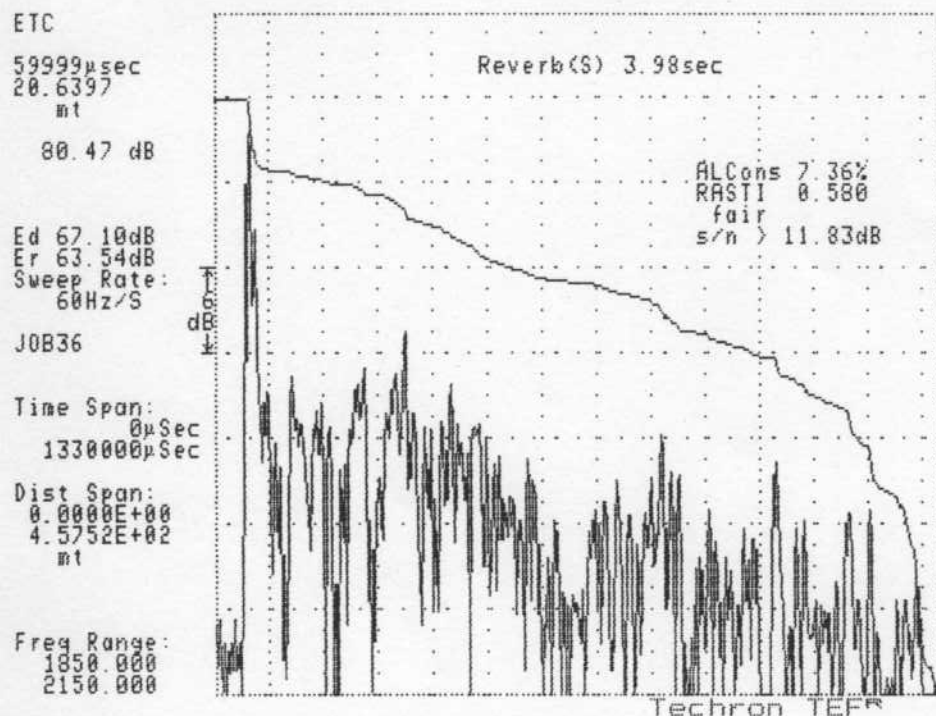
Window file name: HAMMING.WBT

Input configuration: Non-inverting
with 12dB of input gain & 12dB of IF gain.

Remarks:

LF UNF.

ETC of Premio Guidarello
 By Fabrizio Calabrese
 On 16/10/1992
 At Pala de' Andre', Ravenna



Vertical: 6dB/div with base of display at 41.2dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
 1330000 microseconds or 457.52 mt
 scale: 1.2509E+02 mt/inch or 4.9248E+01 mt/cm.
 3.63635E+5 microseconds/inch or 1.43163E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3333.33 microseconds or 1.14667 mt
 Line Width: 4533.33 microseconds or 1.55947 mt

Sweep rate: 59.83Hz/Sec

Sweep range: 1850.00Hz to 2150.00Hz

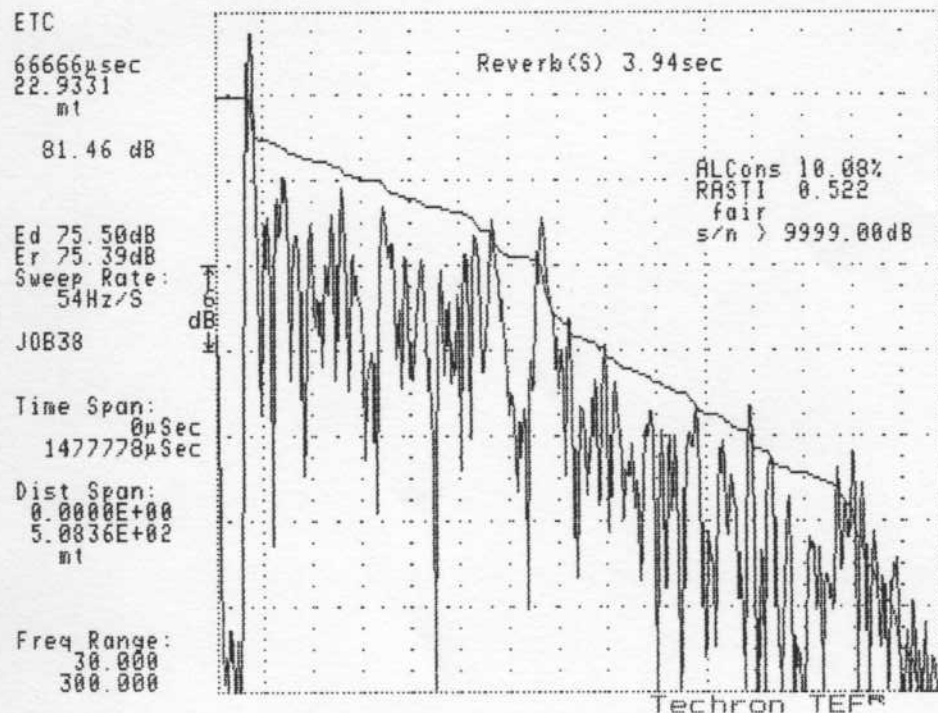
Window file name: HAMMING.W8T

Input configuration: Non-inverting
 with 6dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

ANT.+POST.(DELAY=70msec.) lato sinistro,mic.avanti

ETC of Premio Guidarello
 By Fabrizio Calabrese
 On 16/10/1992
 At Pala de' Andre', Ravenna



Vertical: 6dB/div with base of display at 35.2dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
 147778 microseconds or 508.356 mt
 scale: 1.3899E+02 mt/inch or 5.4720E+01 mt/cm.
 4.04039E+5 microseconds/inch or 1.5907E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3703.7 microseconds or 1.27407 mt
 Line Width: 5037.04 microseconds or 1.73274 mt

Sweep rate: 53.98Hz/Sec

Sweep range: 30.00Hz to 300.00Hz

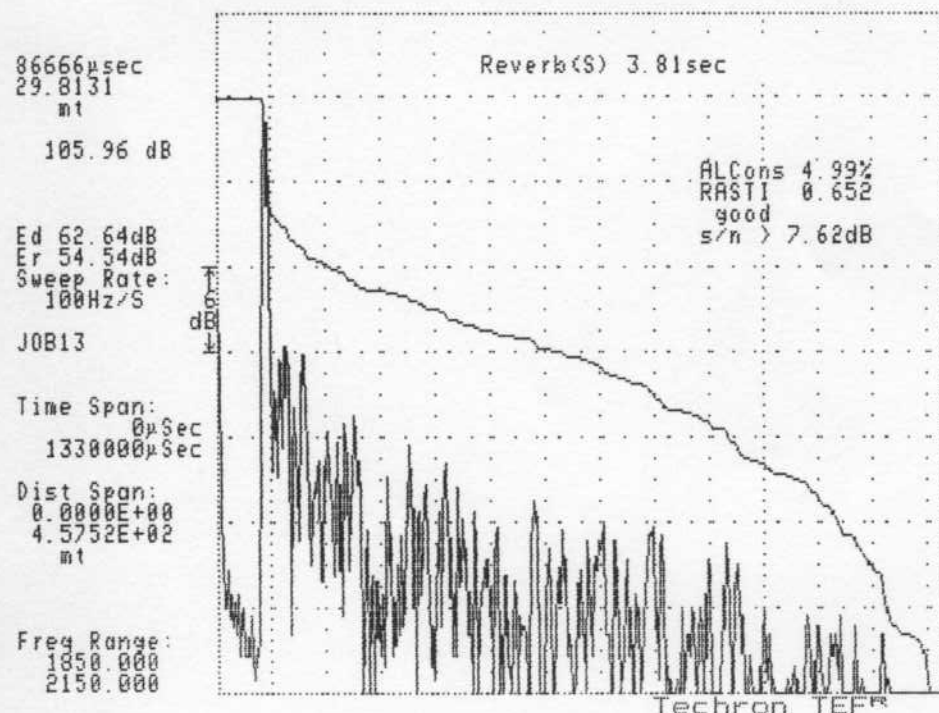
Window file name: HAMMING.W8T

Input configuration: Non-inverting
 with 12dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

ANT.+POST.(DELAY=70msec.) lato sinistro,mic.avanti

ETC of CONVENTION FORD (LF HORN UNEQ.)
 By FC
 On 20/7/1991
 At PALAEUR



Vertical: 6dB/div with base of display at 65.0dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
 1330000 microseconds or 457.52 mt
 scale: 1.2509E+02 mt/inch or 4.9248E+01 mt/cm.
 3.63635E+5 microseconds/inch or 1.43163E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3333.33 microseconds or 1.14667 mt
 Line Width: 4533.33 microseconds or 1.55947 mt

Sweep rate: 100.46Hz/Sec

Sweep range: 1850.00Hz to 2150.00Hz

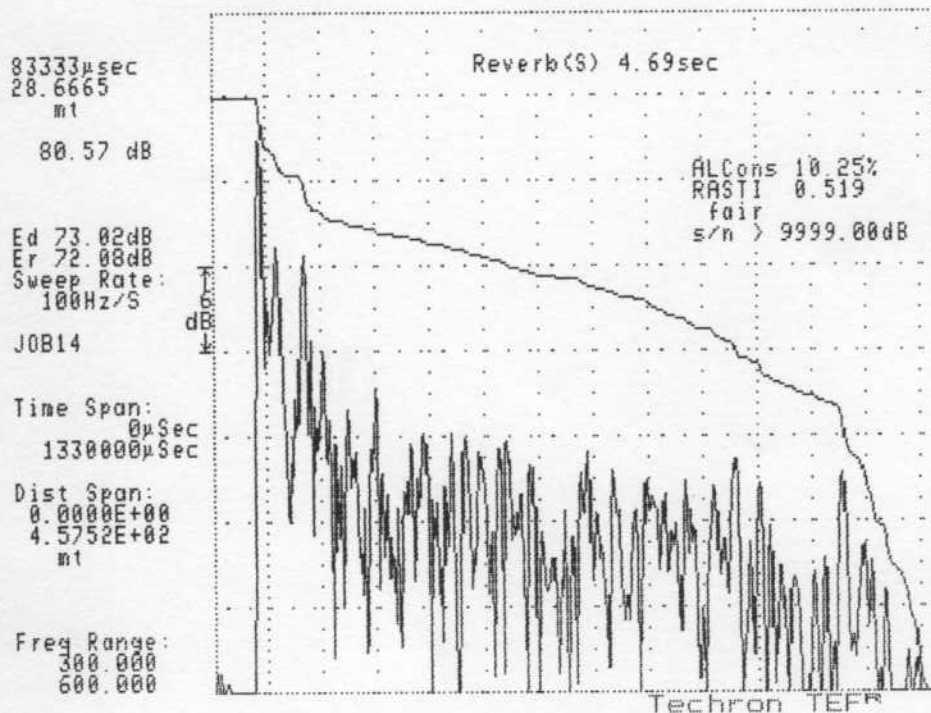
Window file name: HAMMING.WBT

Input configuration: Non-inverting
 with 0dB of input gain & 6dB of IF gain.

Remarks:

TRIBUNA SUPERIORE LONTANA DAI DIFF.

ETC of CONVENTION FORD
 By FC
 On 18/7/1991
 At PALAEUR



Vertical: 6dB/div with base of display at 41.8dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to 1330000 microseconds or 457.52 mt
 scale: 1.2509E+02 mt/inch or 4.9248E+01 mt/cm.
 3.63635E+5 microseconds/inch or 1.43163E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3333.33 microseconds or 1.14667 mt
 Line Width: 4533.33 microseconds or 1.55947 mt

Sweep rate: 99.92Hz/Sec

Sweep range: 300.00Hz to 600.00Hz

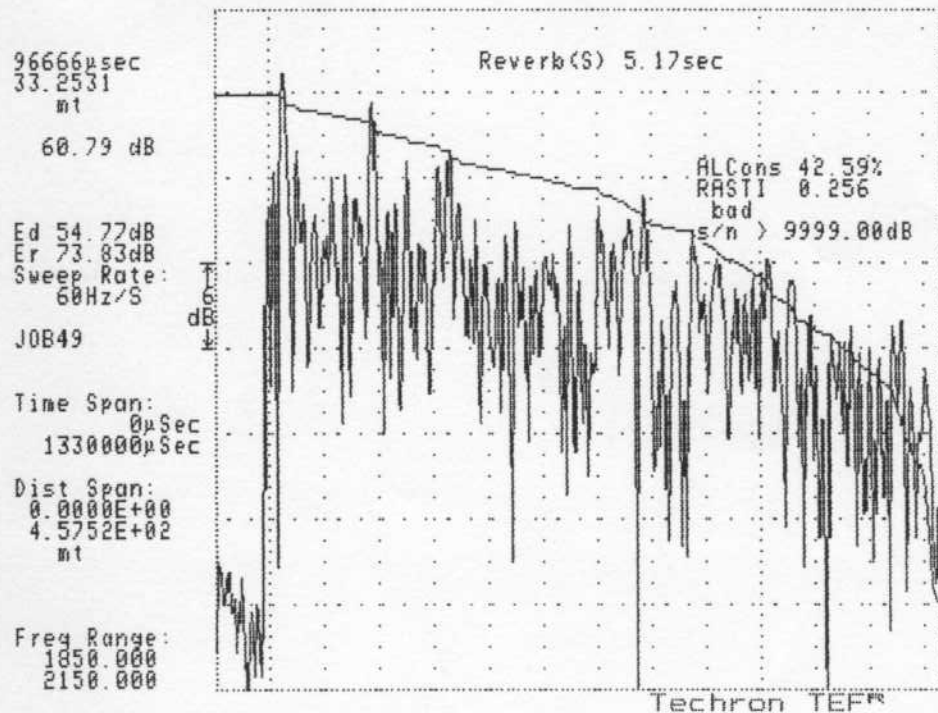
Window file name: HAMMING.W8T

Input configuration: Non-inverting
 with 12dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

LF HORN UNEQUALIZED

ETC of IMPIANTO FERRUZZI-TOA
 By FC
 On 28/3/1991
 At PALAEUR



Vertical: 6dB/div with base of display at 27.0dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
 1330000 microseconds or 457.52 mt
 scale: 1.2509E+02 mt/inch or 4.9248E+01 mt/cm.
 3.63635E+5 microseconds/inch or 1.43163E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3333.33 microseconds or 1.14667 mt
 Line Width: 4533.33 microseconds or 1.55947 mt

Sweep rate: 59.83Hz/Sec

Sweep range: 1850.00Hz to 2150.00Hz

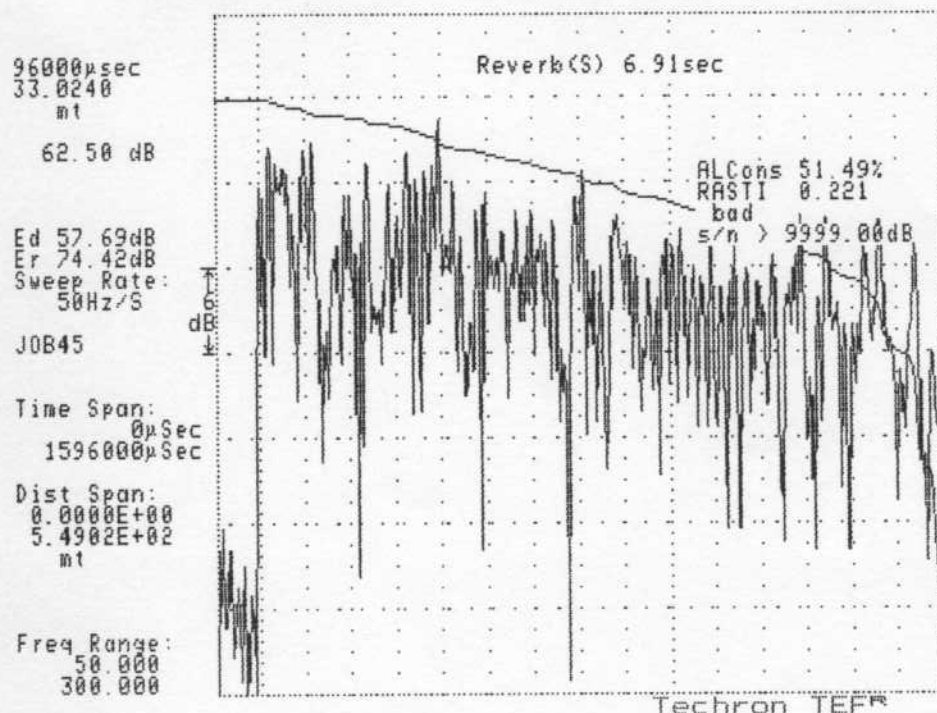
Window file name: HAMMING.WBT

Input configuration: Non-inverting
 with 18dB of input gain & 6dB of IF gain.

Remarks:

BALCONATA GRADINATA SUPERIORE (EQ. FLAT)

ETC of IMPIANTO FERRUZZI-TOA
 By FC
 On 28/3/1991
 At PALAEUR



Vertical: 6dB/div with base of display at 27.0dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to 1596000 microseconds or 549.024 mt
 scale: 1.5011E+02 mt/inch or 5.9098E+01 mt/cm.
 4.36362E+5 microseconds/inch or 1.71796E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 4000 microseconds or 1.376 mt
 Line Width: 5440 microseconds or 1.87136 mt

Sweep rate: 49.96Hz/Sec

Sweep range: 50.00Hz to 300.00Hz

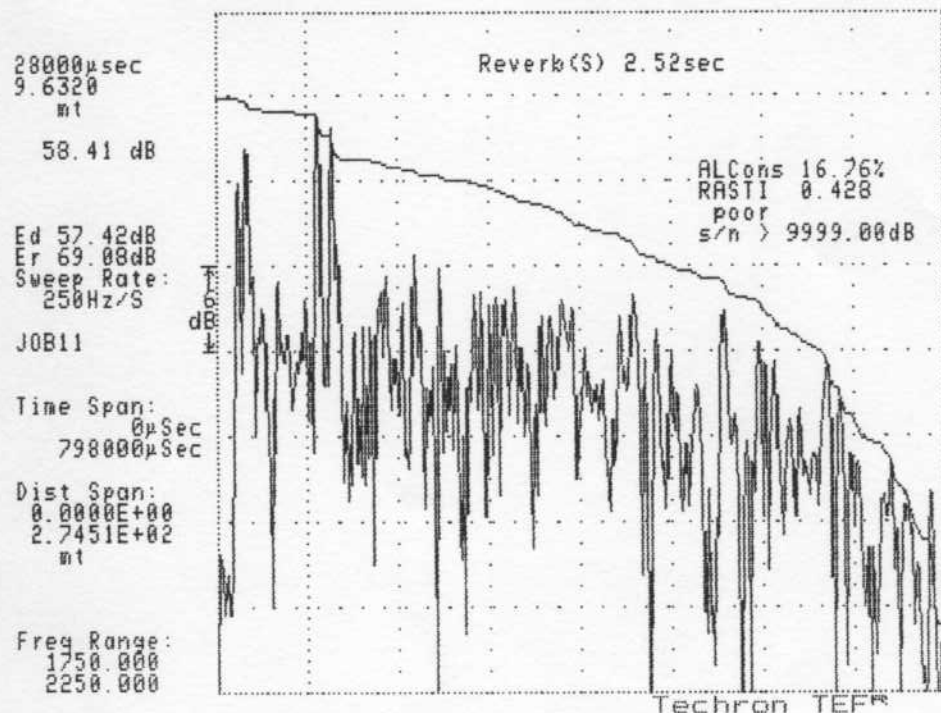
Window file name: HAMMING.WBT

Input configuration: Non-inverting
 with 18dB of input gain & 6dB of IF gain.

Remarks:

BALCONATA GRADINATA SUPERIORE (EQ. FLAT)

ETC of SISTEMA P.A.
 By FC
 On 27/3/1991
 At ACEA



Vertical: 6dB/div with base of display at 36.0dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to 798000 microseconds or 274.512 mt
 scale: 7.5054E+01 mt/inch or 2.9549E+01 mt/cm.
 2.18181E+5 microseconds/inch or 85898 microseconds/cm.

Line Spacing: 2000 microseconds or .688 mt
 Line Width: 2720 microseconds or .93568 mt

Sweep rate: 250.48Hz/Sec

Sweep range: 1750.00Hz to 2250.00Hz

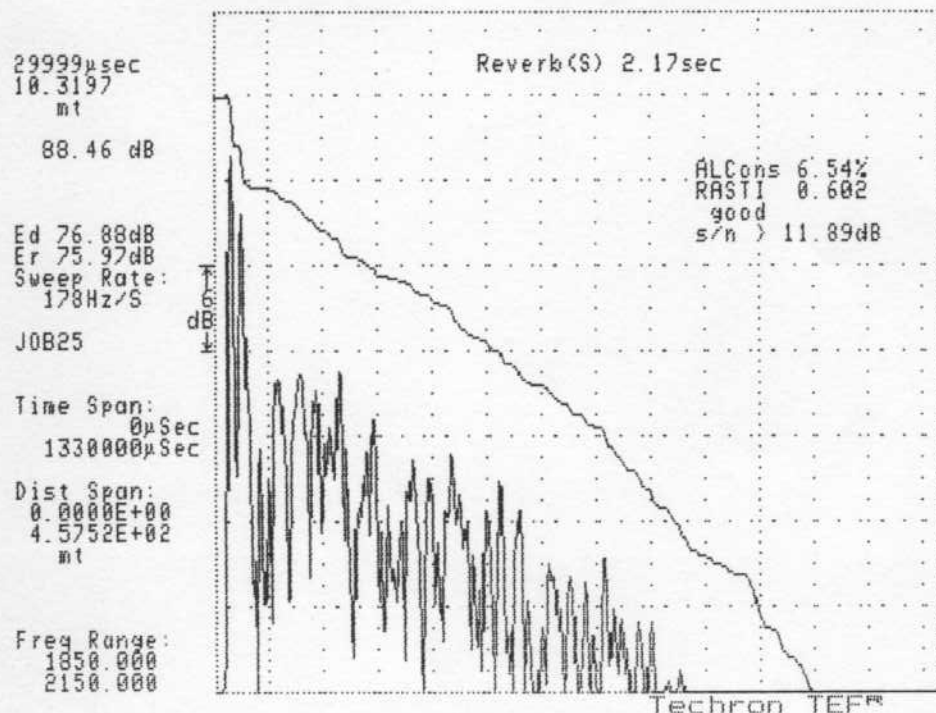
Window file name: HAMMING.W8T

Input configuration: Non-inverting
 with 6dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

EQ. ORIGINALE

ETC of ITI SYSTEM
 By FC
 On 4/4/1991
 At ACEA MONTEMARTINI



Vertical: 6dB/div with base of display at 50.8dB
 0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 0 microseconds or 0 mt to
 1330000 microseconds or 457.52 mt
 scale: 1.2509E+02 mt/inch or 4.9248E+01 mt/cm.
 3.63635E+5 microseconds/inch or 1.43163E+5 microseconds/cm.

Line Spacing: 3333.33 microseconds or 1.14667 mt

Line Width: 4533.33 microseconds or 1.55947 mt

Sweep rate: 178.07Hz/Sec

Sweep range: 1850.00Hz to 2150.00Hz

Window file name: HAMMING.W8T

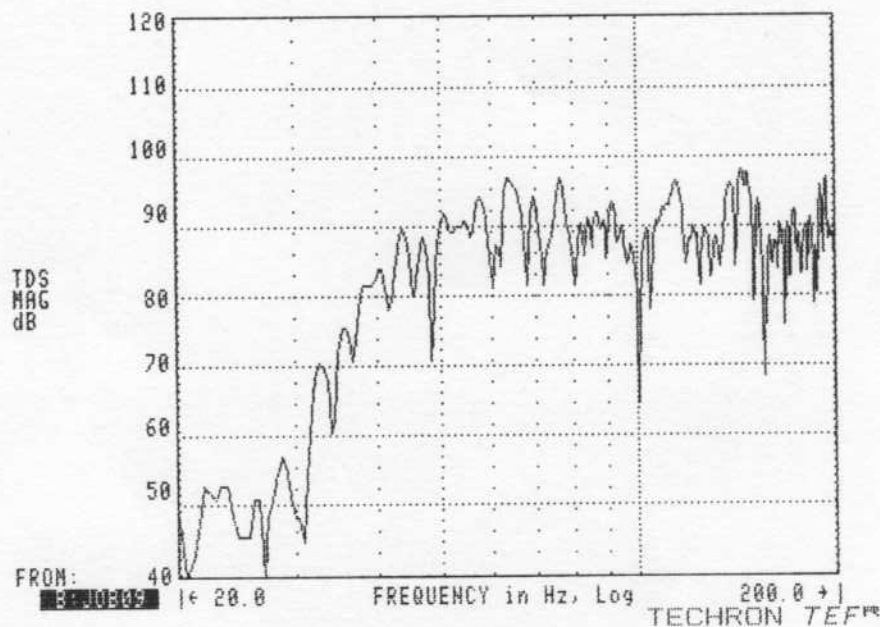
Input configuration: Non-inverting
 with 12dB of input gain & 6dB of IF gain.

Remarks:

TWEETER EQUALIZZATO

MAGNITUDE vs FREQUENCY
P.A. PER IL CONGRESSO 1989 DEL PCI

DATE: 17/3/89 sera
OPERATOR(s): Fabrizio Calabrese
LOCATION: ROMA, PALAEUR
DATA SOURCE: B:JOB09



***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 153.6111 mSecs or 52.8422 mt

SWEEP:

Start Freq. = 20.0 Hz
Stop Freq. = 200.0 Hz
Sweep Time = 40.47 Secs
Bandwidth = 2.1 Hz
Sweep rate = 4.4 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 474.18 mSecs
Distance = 163.12 mt
Frequency = 2.1 Hz
Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
Inv. Input = Off
Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 6 dB
IF Gain = 9 dB
Gen. Out. = 1.00 Volts RMS

CALIBRATION:

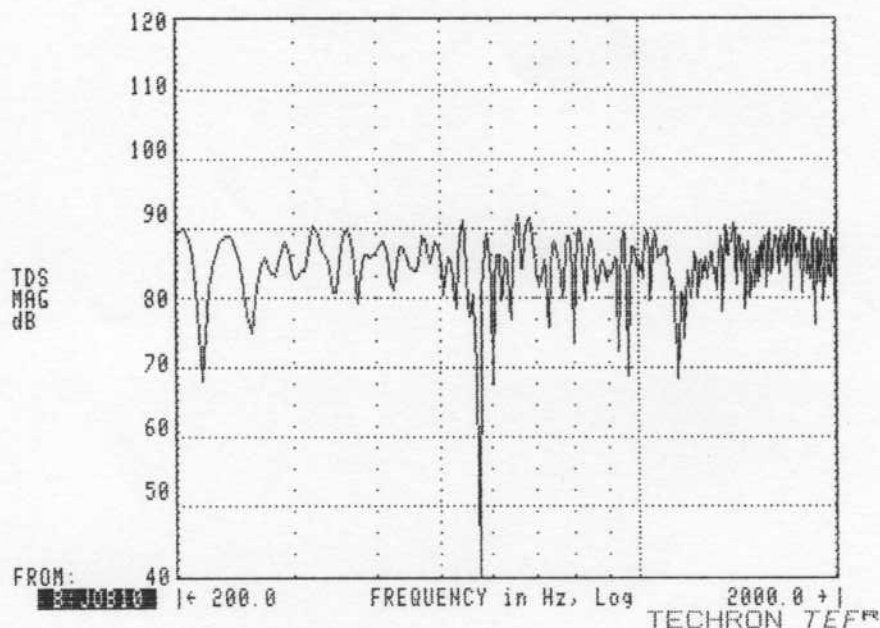
Input Sensitivity = 5.0000E-01 Volts RMS per v/Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 v/Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:

MICROFONO SULLE GRADINATE

MAGNITUDE vs FREQUENCY
P.A. PER IL CONGRESSO 1989 DEL PCI

DATE: 17/3/89 sera
OPERATOR(s): Fabrizio Calabrese
LOCATION: ROMA, PALAEUR
DATA SOURCE: B:JOB10



***** TEST PARAMETERS *****

Receive Delay = 121.1111 mSecs or 41.6622 mt

SWEEP:

Start Freq. = 200.0 Hz
Stop Freq. = 2000.0 Hz
Sweep Time = 4.50 Secs
Bandwidth = 20.0 Hz
Sweep rate = 399.7 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 50.02 mSecs
Distance = 17.21 mt
Frequency = 20.0 Hz
Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
Inv. Input = Off
Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 6 dB
IF Gain = 9 dB
Gen. Out. = 1.00 Volts RMS

CALIBRATION:

Input Sensitivity = 5.0000E-01 Volts RMS per v/Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 v/Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

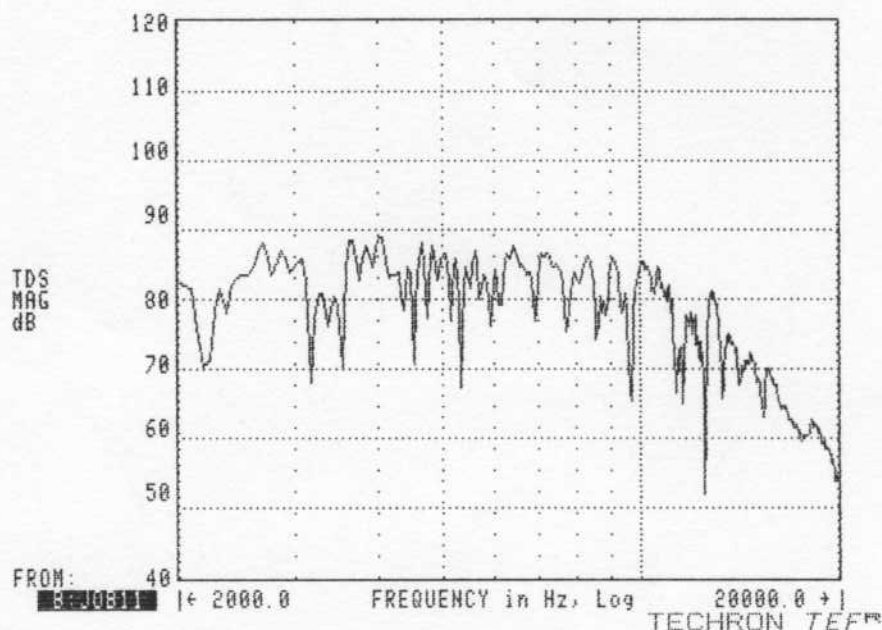
REMARKS:

MICROFONO SULLE GRADINATE

```

*****
MAGNITUDE vs FREQUENCY
P.A. PER IL CONGRESSO 1989 DEL PCI
*****
DATE:      17/3/89 sera
OPERATOR(s): Fabrizio Calabrese
LOCATION:    ROMA, PALAEUR
DATA SOURCE: B:JOB11

```



```

***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 115.3077 mSecs or 39.6658 mt

```

SWEEP:

Start Freq. = 2000.0 Hz
 Stop Freq. = 20000.0 Hz
 Sweep Time = 7.19 Secs
 Bandwidth = 50.0 Hz
 Sweeprate = 2504.8 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 19.98 mSecs
 Distance = 6.87 mt
 Frequency = 50.0 Hz
 Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
 Inv. Input = Off
 Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 6 dB
 IF Gain = 9 dB
 Gen. Out. = 1.00 Volts RMS

CALIBRATION:

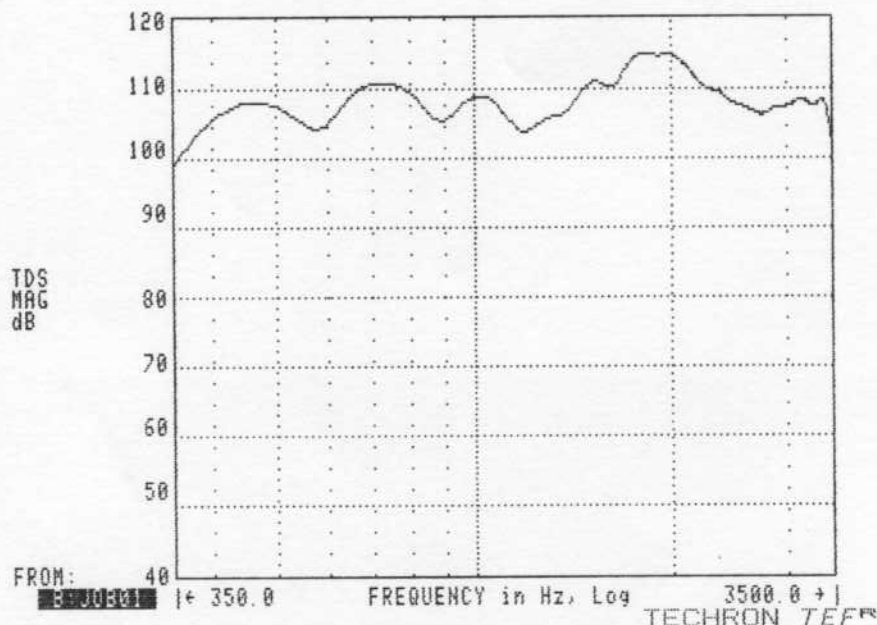
Input Sensitivity = 5.0000E-01 Volts RMS per v/Pa
 0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 v/Pa
 Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:

MICROFONO SULLE GRADINATE

MAGNITUDE vs FREQUENCY
ECCITAZIONE PARETE

DATE: 1/10/1991
OPERATOR(s): Fabrizio Calabrese
LOCATION: STUDIO TELEGIORNALE TELEREGIONE
DATA SOURCE: B:JOB01



***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 4.3628 mSecs or 1.5008 mt

SWEEP:

Start Freq. = 350.0 Hz
Stop Freq. = 3500.0 Hz
Sweep Time = 0.13 Secs
Bandwidth = 158.3 Hz
Sweep rate = 25047.8 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 6.32 mSecs
Distance = 2.17 mt
Frequency = 158.3 Hz
Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
Inv. Input = Off
Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 12 dB
IF Gain = 9 dB
Gen. Out. = 0.25 Volts RMS

CALIBRATION:

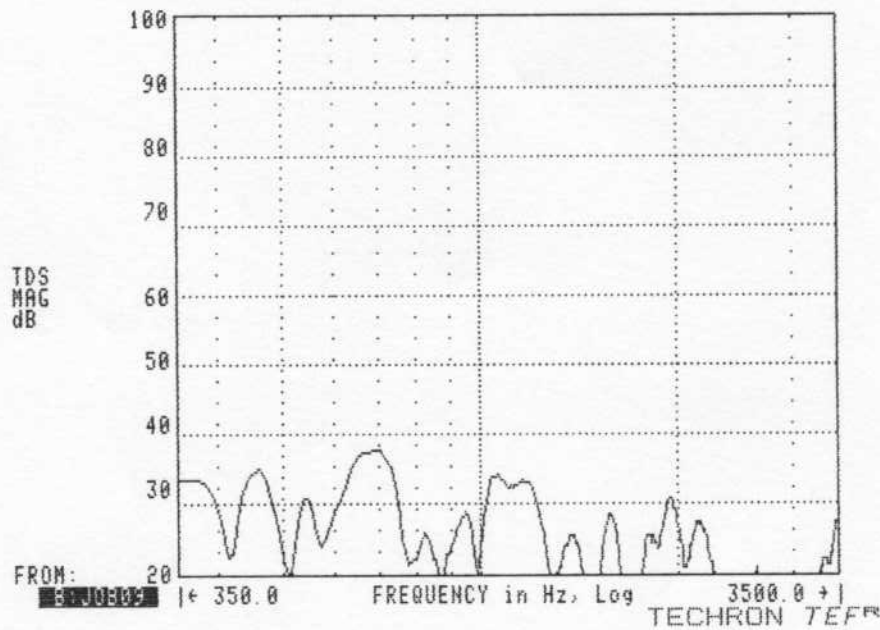
Input Sensitivity = 5.0000E-02 Volts RMS per Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:

COME RIFERIMENTO ALLE SUCCESSIVE MISURE

MAGNITUDE vs FREQUENCY
PASSAGGIO TRA REGIA VIDEO E STUDIO TG

DATE: 1/10/1991
OPERATOR(s): FC
LOCATION: STUDIO TELEGIORNALE TELEREGIONE
DATA SOURCE: B:JOB09



***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 27.6087 mSecs or 9.4974 mt

SWEEP:	RESOLUTION:
Start Freq. = 350.0 Hz	Time = 6.32 mSecs
Stop Freq. = 3500.0 Hz	Distance = 2.17 mt
Sweep Time = 0.13 Secs	Frequency = 158.3 Hz
Bandwidth = 158.3 Hz	Best Freq. Resolution = On
Sweep rate = 25047.8 Hz/Sec	

INPUT CONFIGURATION:	GAIN & GENERATOR:
Non-Inv. Input = On	Input Gain = 18 dB
Inv. Input = Off	IF Gain = 9 dB
Integration = None	Gen. Out. = 0.25 Volts RMS

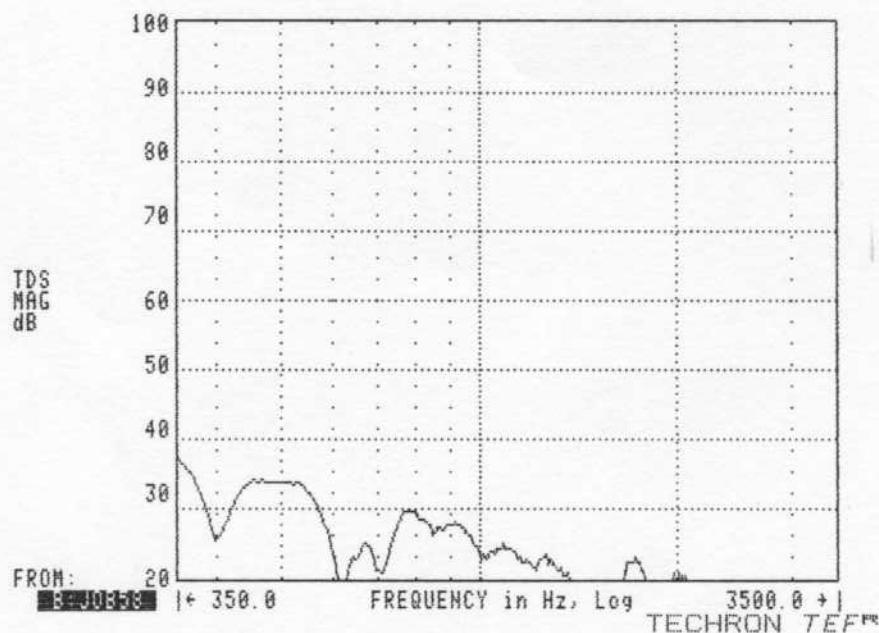
CALIBRATION:
Input Sensitivity = 5.0000E+00 Volts RMS per Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:
CENTRO STUDIO (H=1.6 MT) I ARRIVO

Grafico N.15

MAGNITUDE vs FREQUENCY
FONDO RUMORE STUDIO TELEGIORNALE

DATE: 1/10/1991
OPERATOR(s): FC
LOCATION: STUDIO TELEGIORNALE TELEREGIONE
DATA SOURCE: B:JOB58



***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 15.0000 mSecs or 5.1600 mt

SWEEP:

Start Freq. = 350.0 Hz
Stop Freq. = 3500.0 Hz
Sweep Time = 0.13 Secs
Bandwidth = 158.3 Hz
Sweep rate = 25047.8 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 6.32 mSecs
Distance = 2.17 mt
Frequency = 158.3 Hz
Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
Inv. Input = Off
Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 24 dB
IF Gain = 6 dB
Gen. Out. = 0.25 Volts RMS

CALIBRATION:

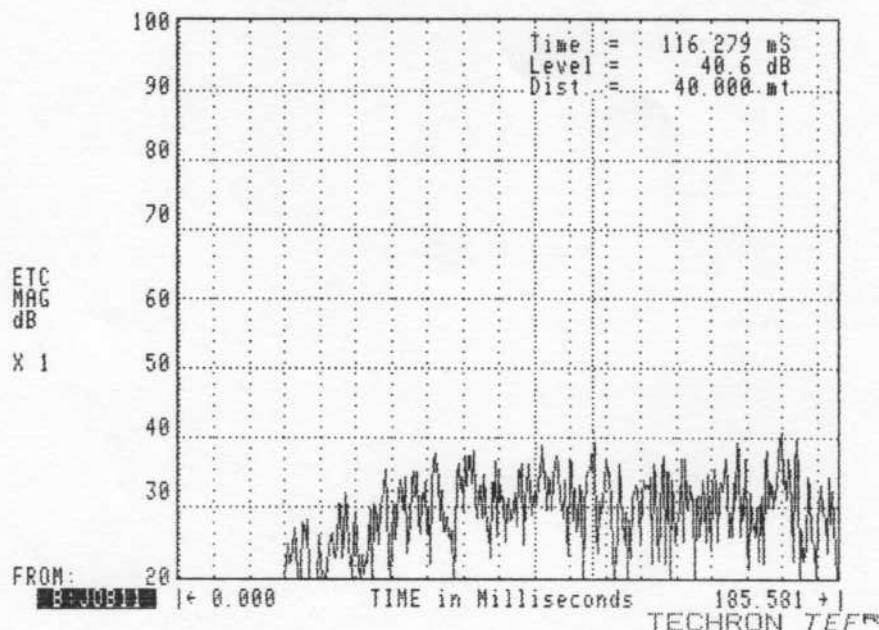
Input Sensitivity = 5.0000E+00 Volts RMS per Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:

CENTRO STUDIO (H=1.6 MT)

 ENERGY MAGNITUDE vs TIME
 PASSAGGIO TRA REGIA VIDEO E STUDIO TG

 DATE: 1/10/1991
 OPERATOR(s): FC
 LOCATION: STUDIO TELEGIORNALE TELEREGIONE
 DATA SOURCE: B:JOB11



***** TEST PARAMETERS *****

TIME: Start = 0.0000 mSecs Stop = 185.5814 mSecs Span = 185.5814 mSecs
 DISTANCE: Start = 0.0000 mt Stop = 63.8400 mt Span = 63.8400 mt

SWEEP: Start Freq. = 350.0 Hz Stop Freq. = 2500.0 Hz Sweep Time = 4.98 Secs
 Bandwidth = 80.3 Hz Sweeprate = 431.9 Hz/Sec Expansion = X1 Window Type = Hamming

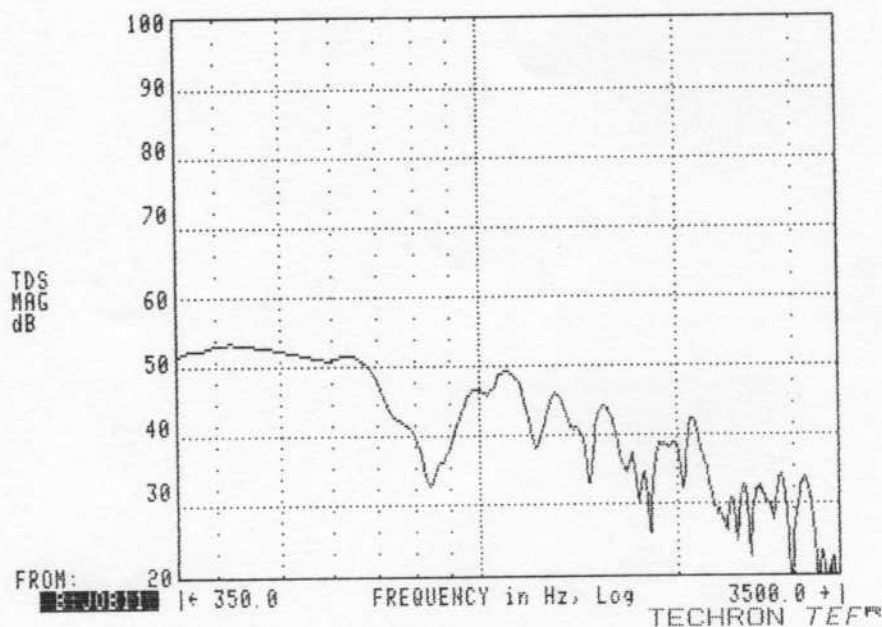
INPUT CONFIGURATION: Non-Inv. Input = On Inv. Input = Off Integration = None
 GAIN & GENERATOR: Input Gain = 18 dB IF Gain = 9 dB Gen. Out. = 0.25 Volts RMS

CALIBRATION: Input Sensitivity = 5.0000E+00 Volts RMS per Pa
 0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 Pa
 Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:
 CENTRO STUDIO (H=1.6 MT) PORTA APERTA

MAGNITUDE vs FREQUENCY
PASSAGGIO TRA REGIA VIDEO E STUDIO TG

DATE: 1/10/1991
OPERATOR(s): FC
LOCATION: STUDIO TELEGIORNALE TELEREGIONE
DATA SOURCE: B:JOB11



***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 116.2791 mSecs or 40.0000 mt

SWEEP:

Start Freq. = 350.0 Hz
Stop Freq. = 3500.0 Hz
Sweep Time = 0.13 Secs
Bandwidth = 158.3 Hz
Sweep rate = 25047.8 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 6.32 mSecs
Distance = 2.17 mt
Frequency = 158.3 Hz
Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
Inv. Input = Off
Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 18 dB
IF Gain = 9 dB
Gen. Out. = 0.25 Volts RMS

CALIBRATION:

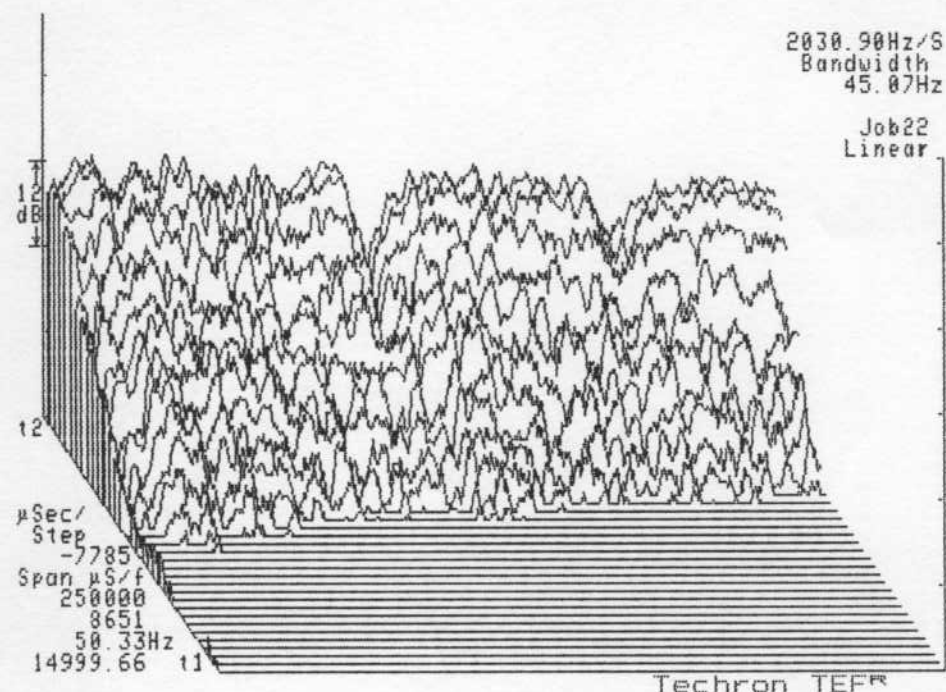
Input Sensitivity = 5.0000E+00 Volts RMS per Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:

CENTRO STUDIO (H=1.6 MT) PORTA APERTA

Grafico N.18

3-D of EASY RECORDS regia B
By FC
On 22/5/89
At EASY RECORDS



Vertical: 12dB/div with base of display at 102.0dB
0dB is located at .00002 Pa

Horizontal: 50.33Hz to 14999.70Hz
scale: 4087.29Hz/inch or 1609.17Hz/cm.

Resolution: 7.6333E+00 mt & 4.5066E+01Hz

Time of test: 250000 microseconds 8.6000E+01 mt (front)
to 8651 microseconds 2.9759E+00 mt (back)
-7785 microseconds/step or -2.678195354838 mt

Sweep Rate & Bandwidth: 2030.90Hz/Sec & 4.5066E+01Hz

Input configuration: Non-inverting
with 0dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

SX
22

Reverberation time analysis of EASY RECORDS regia A
 By FC
 On 13/4/89
 At EASY RECORDS

Remarks:

SIN

Job No. 47

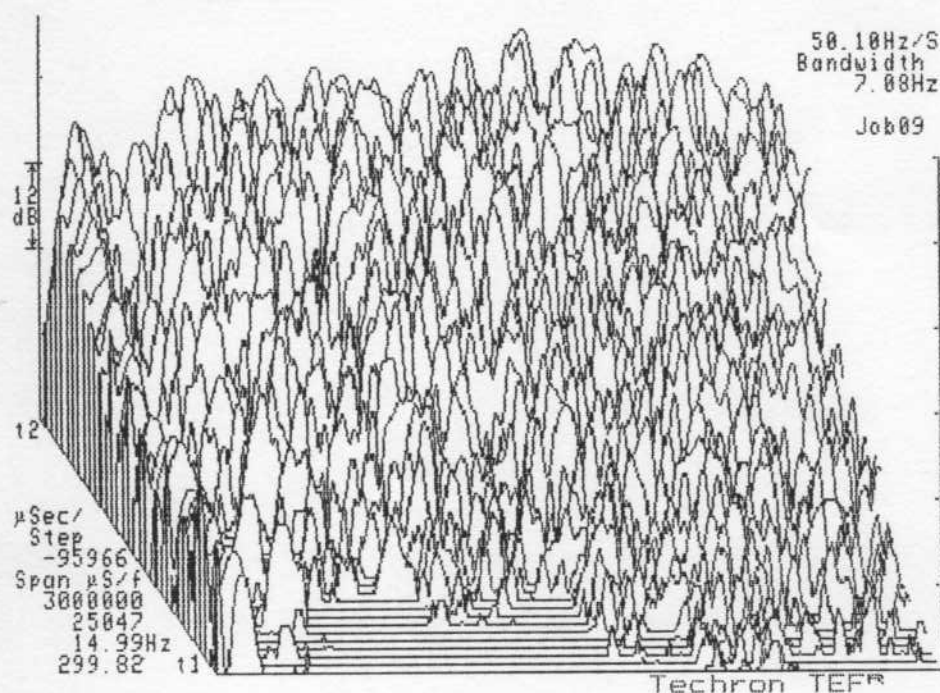
Bandwidth is 1/ 2 octave.

Ln	Time\Fc	125	177	250	354	500	707	1000	1414	2000	2828	4000	5657	8000	11314	16000
0	0 :	30.5	29.1	23.4	25.4	28.9	27.0	30.4	35.9	34.7	33.5	37.4	41.7	41.2	42.6	38.5
1	-8 :	34.0	32.3	29.2	31.5	20.0	30.6	31.4	35.6	36.6	35.5	38.0	39.8	43.6	44.3	41.6
2	-15 :	29.8	29.0	26.8	26.8	26.2	22.8	28.3	34.6	36.5	37.2	37.3	37.6	40.6	41.1	38.5
3	-23 :	28.4	32.8	34.7	26.6	28.0	30.1	31.7	33.0	37.4	36.2	37.4	38.4	41.7	42.3	41.0
4	-31 :	37.2	19.3	33.4	29.2	29.1	27.3	31.2	32.6	35.3	38.6	36.5	39.5	40.8	42.1	40.6
5	-39 :	33.3	20.0	33.5	26.7	28.4	29.5	33.4	34.4	35.7	35.1	35.5	38.9	38.6	39.4	34.7
6	-46 :	29.4	32.5	36.0	30.8	27.3	28.7	32.3	35.1	37.0	37.3	36.2	37.6	37.5	39.6	37.1
7	-54 :	35.6	35.2	37.0	30.9	31.5	27.9	34.7	36.4	39.2	39.3	39.5	41.6	41.5	42.7	38.7
8	-62 :	32.0	36.0	39.6	26.7	30.6	31.0	36.5	35.6	39.7	41.6	40.7	41.9	43.4	44.6	40.9
9	-70 :	39.4	36.7	36.2	27.2	24.0	30.0	34.2	37.1	42.9	41.8	40.5	39.9	39.4	40.7	36.6
10	-77 :	35.5	38.1	33.8	29.2	34.1	35.6	35.4	41.1	44.9	43.0	42.2	42.9	41.1	40.8	37.1
11	-85 :	40.8	38.8	36.7	31.7	34.3	37.1	39.8	43.2	45.9	44.1	45.3	44.0	42.7	42.8	35.3
12	-93 :	45.5	42.0	40.5	28.7	35.9	38.5	39.6	46.2	47.5	47.2	45.8	45.0	44.3	43.6	37.5
13	-101 :	42.0	33.1	35.2	29.4	35.3	39.2	42.4	48.9	47.8	48.3	49.0	48.1	45.3	42.9	36.5
14	-108 :	47.4	39.7	47.2	29.4	35.1	42.8	45.3	50.9	51.0	52.2	49.8	49.8	48.5	44.7	39.8
15	-116 :	41.3	43.6	48.2	34.1	40.2	44.4	48.8	51.4	53.6	52.8	52.4	51.5	49.8	46.1	39.6
16	-124 :	50.8	50.7	50.3	40.7	43.5	47.7	51.7	52.8	56.4	56.2	54.0	53.1	52.4	47.9	40.3
17	-132 :	50.8	52.1	49.5	42.6	45.9	49.9	50.9	52.6	57.9	58.3	56.3	55.4	53.9	48.5	42.1
18	-139 :	55.1	51.1	52.6	46.4	46.2	52.0	56.2	56.5	59.8	60.0	58.7	56.5	56.3	51.6	39.2
19	-147 :	52.9	53.1	51.7	45.5	47.0	54.5	59.0	58.2	62.4	62.5	61.7	59.3	58.2	53.1	42.7
20	-155 :	55.1	54.5	53.8	49.9	51.8	55.7	60.4	59.0	65.7	63.4	62.7	61.3	60.5	55.8	44.5
21	-163 :	57.4	46.5	60.1	52.3	51.9	60.7	63.2	64.1	67.6	66.9	66.1	63.8	63.4	59.1	47.6
22	-170 :	63.0	44.1	60.1	53.7	56.6	63.3	63.9	65.8	68.2	69.2	68.0	66.2	65.3	61.2	49.4
23	-178 :	67.9	62.3	59.0	59.2	61.5	65.3	64.9	69.3	70.4	71.9	70.7	68.5	68.0	63.8	52.1
24	-186 :	66.0	67.2	63.8	62.8	61.8	66.1	66.5	70.5	73.1	73.6	71.4	71.9	70.1	66.6	53.3
25	-193 :	68.4	69.3	66.0	66.6	61.8	69.7	70.0	70.8	74.6	74.2	74.2	74.6	73.6	70.1	57.1
26	-201 :	70.3	65.1	68.2	68.5	66.6	70.3	72.7	71.7	78.1	76.9	76.7	77.0	76.8	73.1	59.4
27	-209 :	73.3	52.6	70.1	70.8	67.4	72.1	75.2	74.2	79.9	79.4	79.1	79.1	78.6	75.4	63.6
28	-217 :	65.4	67.4	72.1	69.8	68.2	74.6	78.4	77.8	83.9	82.4	82.4	82.5	81.9	77.6	67.2
29	-224 :	70.0	77.1	72.5	74.2	76.1	74.4	79.6	81.6	85.7	84.8	84.9	85.7	84.6	81.7	73.4
30	-232 :	75.6	72.8	78.0	75.2	77.4	80.1	79.7	82.3	86.4	86.3	87.1	88.2	87.5	84.5	76.7
31	-240 :	76.0	69.0	78.9	74.7	77.6	81.1	78.4	81.1	86.6	85.9	87.5	88.6	88.2	85.6	78.7

Reverberation Times

RT(9/29): 0.25 0.27 0.23 0.18 0.21 0.20 0.20 0.23 0.21 0.21 0.21 0.21 0.20 0.22 0.27

3-D of SALA VUOTA
By FC
On 4/8/89
At MAMMOUTH



Vertical: 12dB/div with base of display at 87.0dB
0dB is located at .00002 Pascal

Horizontal: 14.99Hz to 299.82Hz
scale: 77.88Hz/inch or 30.66Hz/cm.

Resolution: 4.8603E+01 mt & 7.0778E+00Hz

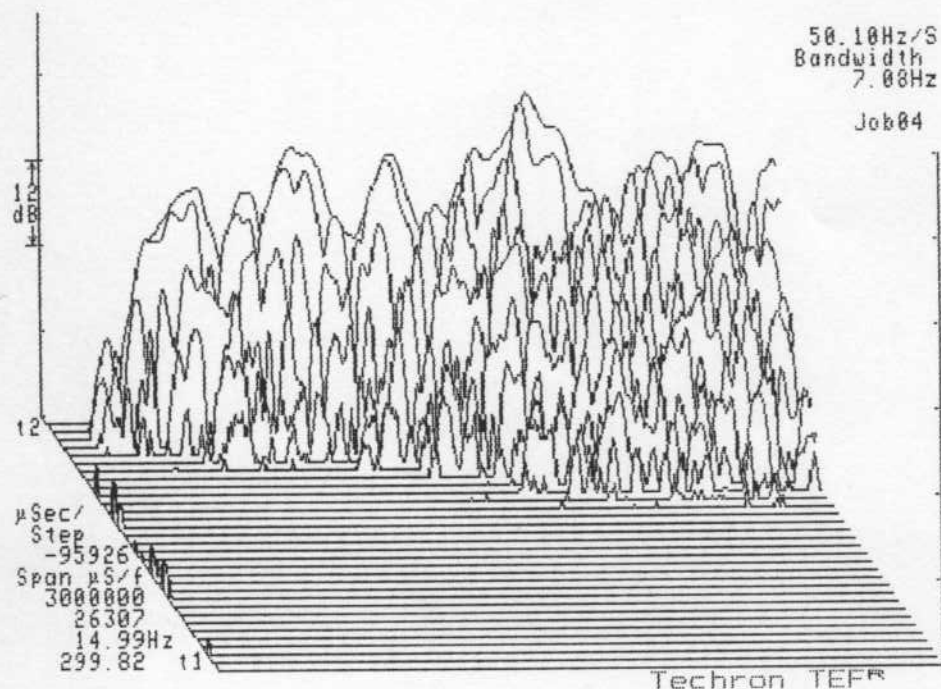
Time of test: 3000000 microseconds 1.0320E+03 mt (front)
to 25047 microseconds 8.6160E+00 mt (back)
-95966 microseconds/step or -33.0123872258 mt

Sweep Rate & Bandwidth: 50.10Hz/Sec & 7.0778E+00Hz

Input configuration: Non-inverting
with 6dB of input gain & 18dB of IF gain.

Remarks:

3-D of SALA TRATTATA
By FC
On 11/4/1990
At MAMMOUTH



Vertical: 12dB/div with base of display at 90.0dB
0dB is located at .00002 Pascal

Horizontal: 14.99Hz to 299.82Hz
scale: 77.88Hz/inch or 30.66Hz/cm.

Resolution: 4.8603E+01 mt & 7.0778E+00Hz

Time of test: 3000000 microseconds 1.0320E+03 mt (front)
to 26307 microseconds 9.0496E+00 mt (back)
-95926 microseconds/step or -32.99839974193 mt

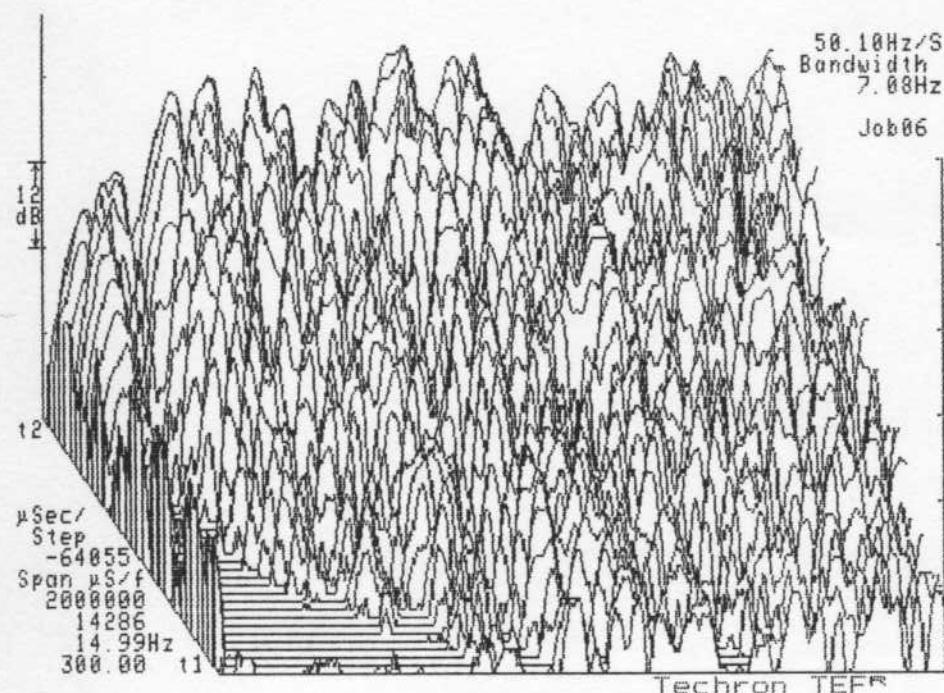
Sweep Rate & Bandwidth: 50.10Hz/Sec & 7.0778E+00Hz

Input configuration: Non-inverting
with 12dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

SOLO RISONATORI

3-D of REGIA
By FC
On 31/8/89
At MAMMOUTH



Vertical: 12dB/div with base of display at 90.0dB
0dB is located at .00002 Pascal

Horizontal: 14.99Hz to 300.00Hz
scale: 77.92Hz/inch or 30.68Hz/cm.

Resolution: 4.8603E+01 mt & 7.0778E+00Hz

Time of test: 2000000 microseconds 6.8800E+02 mt (front)
to 14286 microseconds 4.9142E+00 mt (back)
-64055 microseconds/step or -22.03502541935 mt

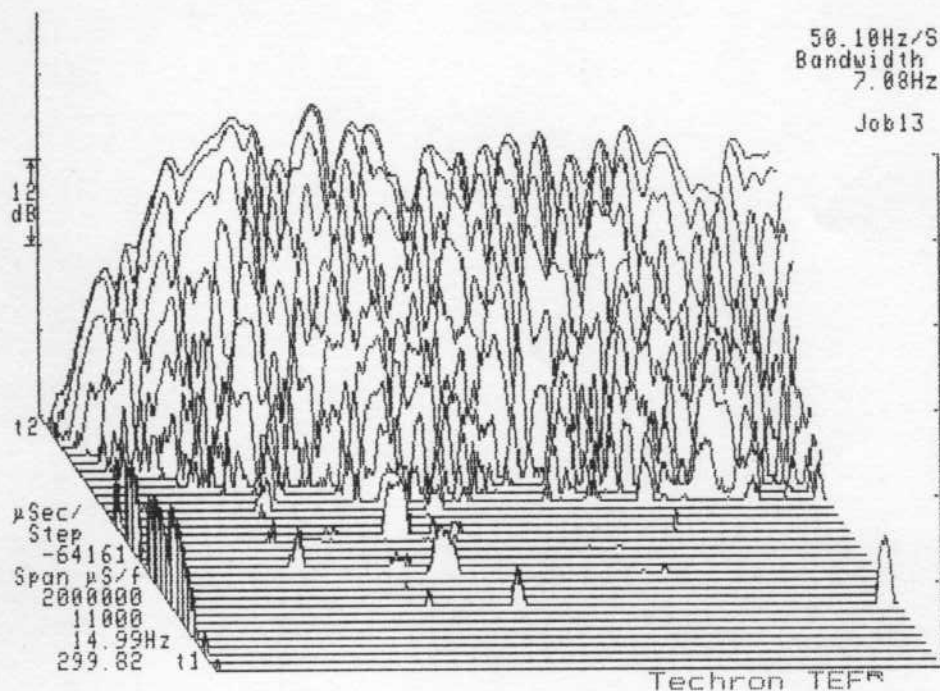
Sweep Rate & Bandwidth: 50.10Hz/Sec & 7.0778E+00Hz

Input configuration: Non-inverting
with 6dB of input gain & 15dB of IF gain.

Remarks:

VARIANTE
6

3-D of REGIA I misura, 0.89V
By FC
On 26/4/1990
At MAMMOUTH



Vertical: 12dB/div with base of display at 102.0dB
0dB is located at .00002 v/Pa

Horizontal: 14.99Hz to 299.82Hz
scale: 77.88Hz/inch or 30.66Hz/cm.

Resolution: 4.8603E+01 mt & 7.0778E+00Hz

Time of test: 2000000 microseconds 6.8800E+02 mt (front)
to 11000 microseconds 3.7840E+00 mt (back)
-64161 microseconds/step or -22.07148387096 mt

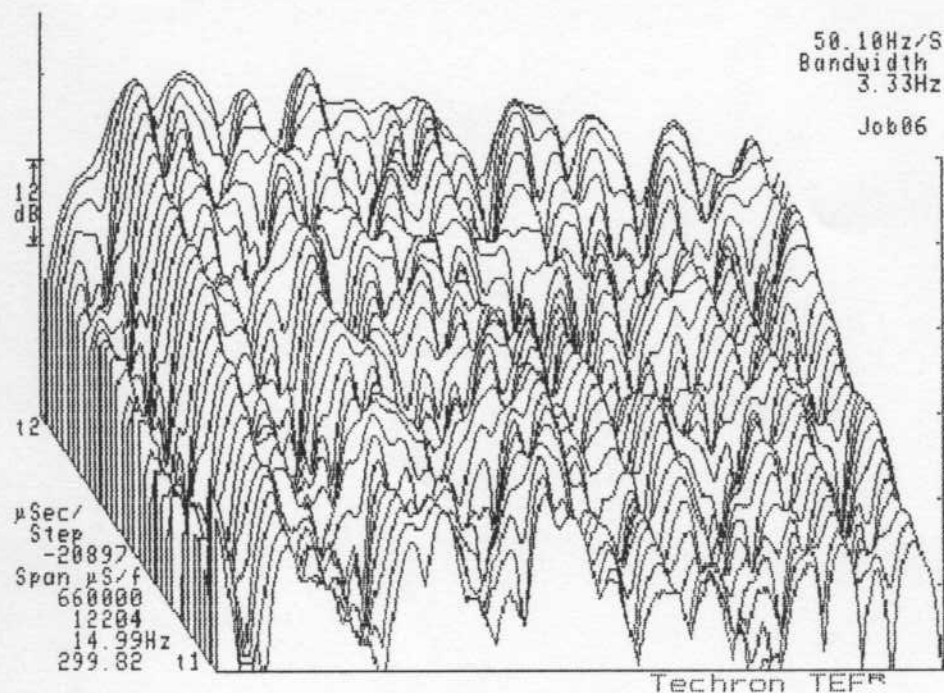
Sweep Rate & Bandwidth: 50.10Hz/Sec & 7.0778E+00Hz

Input configuration: Non-inverting
with 0dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

L. CH
13

3-D of EMPTY ROOM
By FC
On 20/5/1990
At VGL



Vertical: 12dB/div with base of display at 90.0dB
0dB is located at .00002 v/Pa

Horizontal: 14.99Hz to 299.82Hz
scale: 77.88Hz/inch or 30.66Hz/cm.

Resolution: 2.2867E+01 mt & 1.5044E+01Hz

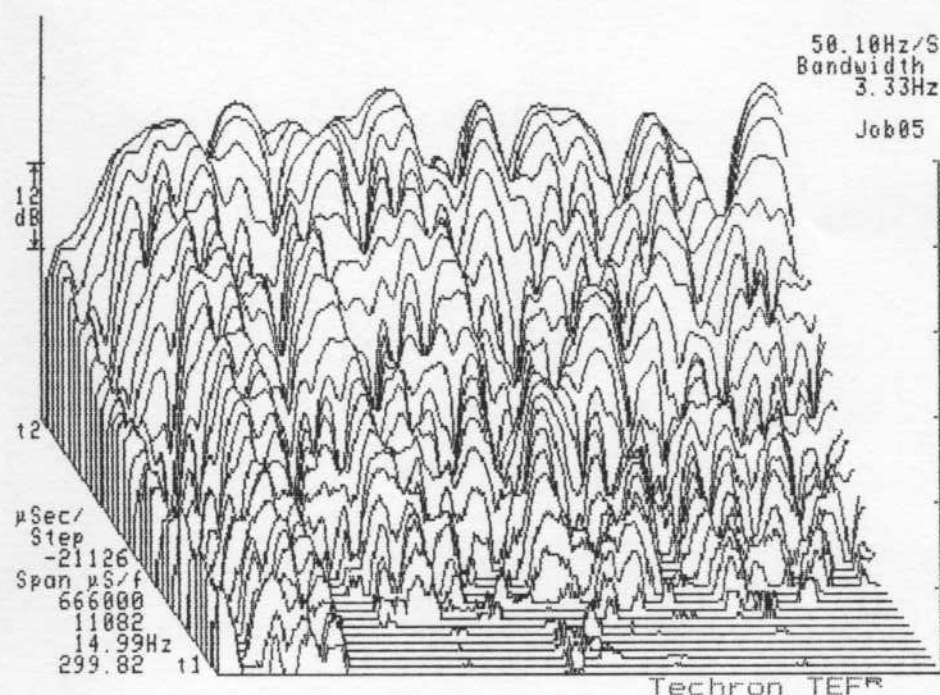
Time of test: 660000 microseconds 2.2704E+02 mt (front)
to 12204 microseconds 4.1980E+00 mt (back)
-20897 microseconds/step or -7.188451483871 mt

Sweep Rate & Bandwidth: 50.10Hz/Sec & 3.3300E+00Hz

Input configuration: Non-inverting
with 12dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

3-D of MAX ABSORPTION
By FC
On 25/7/1990
At VGL



Vertical: 12dB/div with base of display at 90.0dB
0dB is located at .00002 v/Pa

Horizontal: 14.99Hz to 299.82Hz
scale: 77.88Hz/inch or 30.66Hz/cm.

Resolution: 2.2867E+01 mt & 1.5044E+01Hz

Time of test: 666000 microseconds 2.2910E+02 mt (front)
to 11082 microseconds 3.8120E+00 mt (back)
-21126 microseconds/step or -7.267482709677 mt

Sweep Rate & Bandwidth: 50.10Hz/Sec & 3.3300E+00Hz

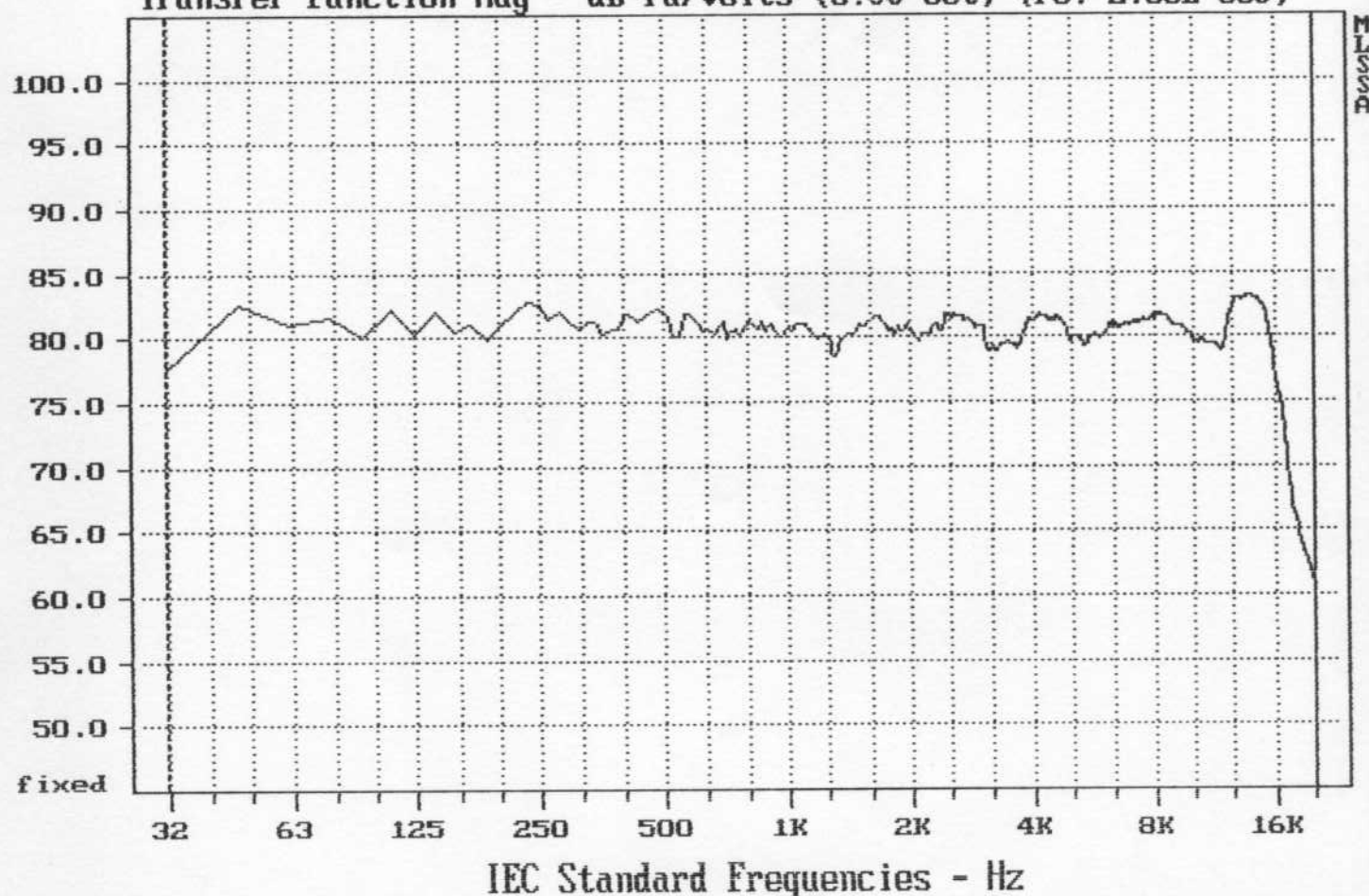
Input configuration: Non-inverting
with 12dB of input gain & 9dB of IF gain.

Remarks:

ALL RES.+7+26 FONITEK PANELS

5

Transfer Function Mag - dB Pa/volts (0.33 oct) (re: 2.00E-005)



CURSOR: y = 61.1086 x = 20011.7802 (1291)

primi 50 millisecondi (FFT size=4096)

11-10-93 10:41 PM

MLSSA: Frequency Domain

Acquisition
mode: CrossCorrelation
length: 32768 samples (516.1 msec)
sample rate: 63.5 kHz (15.8 fsecs)
Concurrent pre-average cycles: 16
Autorange: enabled
Antialiasing filter
type: Chebyshev
bandwidth: 20 kHz
gain: 10 (q 1 Pa range)
Trigger
type: Stimulus trigger
delay: 0 samples (0 msec)
Units
acquisition: 2 Pa/volt
stimulus: 1 volts/volt
Tracking
filename:
precursor: G:\MLS\REGIA-03.TIM
acquisition date: 5-19-91 6:45 PM
dynamic range: 76%
(unequalized) ref: NONE
comment:

Stimulus
Burst MLS
amplitude: q 1.005 volts
rep-rate: 0.9688 Hz
period: 65535 samples
1032 msec

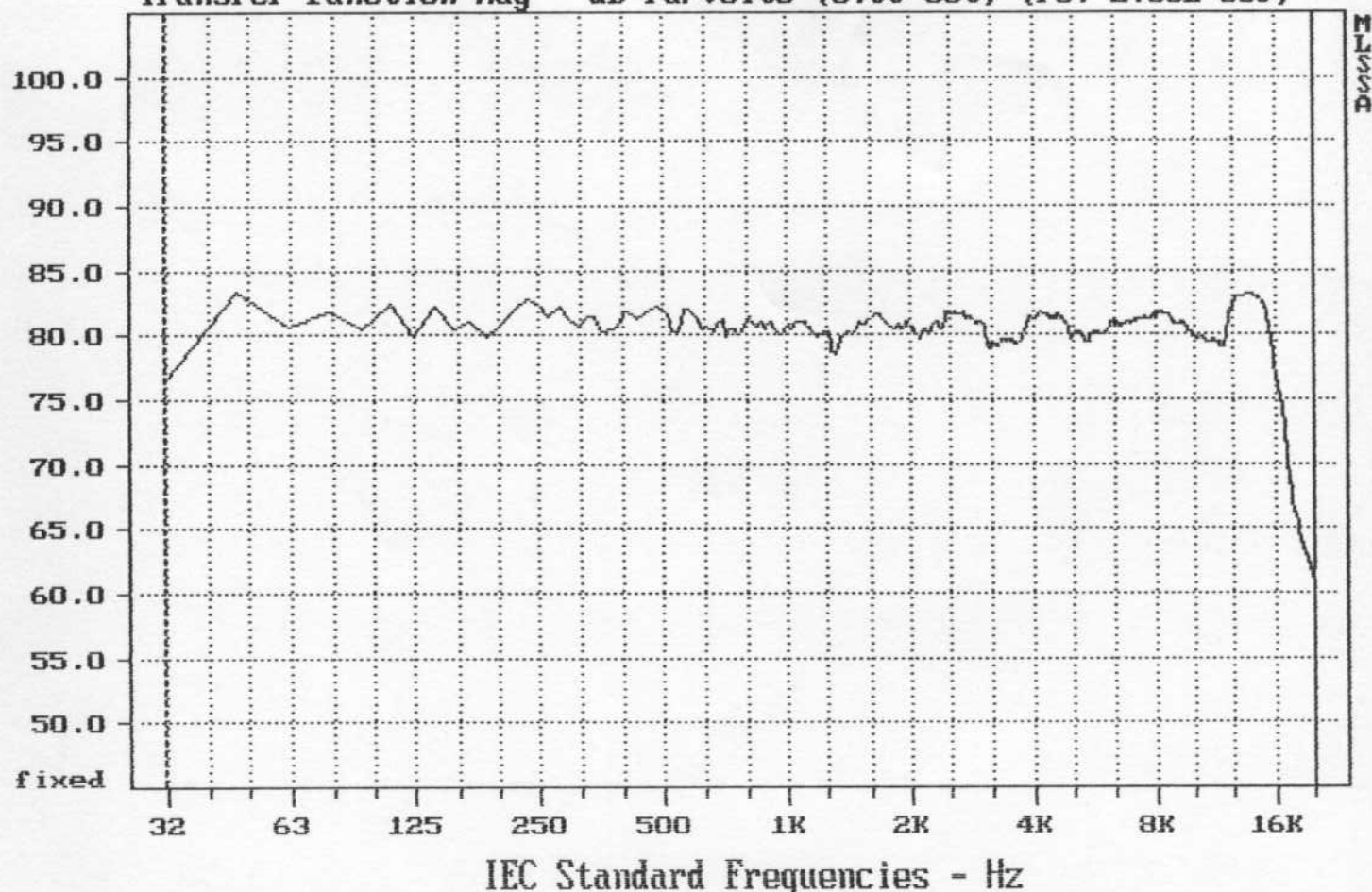
FFT parameters
window: rectangular
from 13.31 to 63.32 msec
true-resolution: 20.00 Hz
fft-size: 4096 points
phase dly: 0.000
fft-mode: Transfer Function

11-10-93 10:42 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.27

Transfer Function Mag - dB Pa/volts (0.33 oct) (re: 2.00E-005)



CURSOR: y = 61.1234 x = 20011.7802 (1291)

campione completo (500 millisecondi) FFT=4096

11-10-93 10:45 PM

MLSSA: Frequency Domain

Acquisition
mode: CrossCorrelation
length: 32768 samples (516.1 msec)
sample rate: 63.5 kHz (15.8 fsecs)
Concurrent pre-average cycles: 16
Autorange: enabled
Antialiasing filter
type: Chebyshev
bandwidth: 20 kHz
gain: 10 (q 1 Pa range)
Trigger
type: Stimulus trigger
delay: 0 samples (0 msec)
Units
acquisition: 2 Pa/volt
stimulus: 1 volts/volt
Tracking
filename:
precursor: G:\MLS\REGIA-03.TIM
acquisition date: 5-19-91 6:45 PM
dynamic range: 76%
(unequalized) ref: NONE
comment:

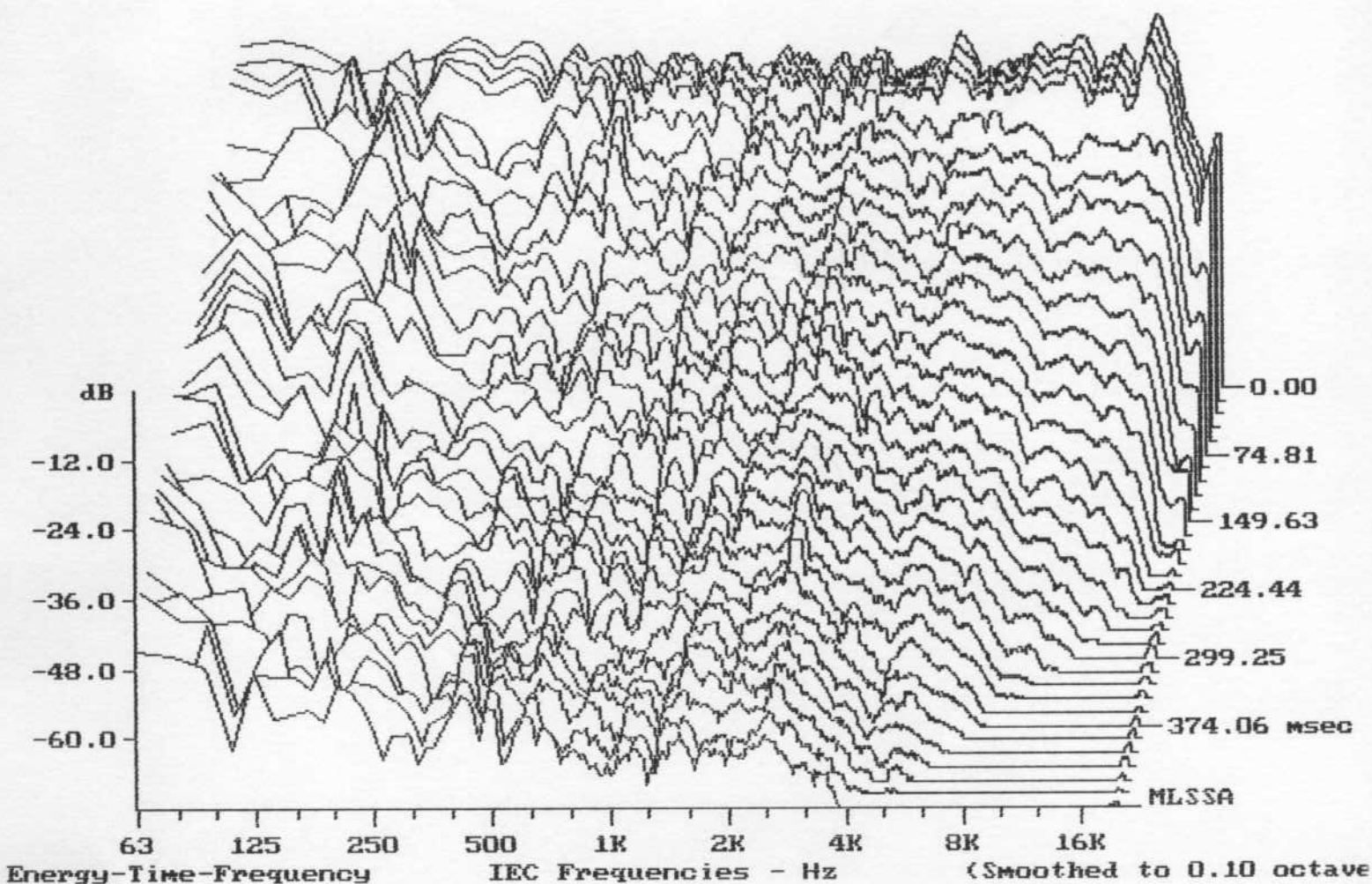
Stimulus
Burst MLS
amplitude: q 1.005 volts
rep-rate: 0.9688 Hz
period: 65535 samples
1032 msec

FFT parameters
window: rectangular
from 0.00 to 516.08 msec
true-resolution: 15.50 Hz
fft-size: 4096 points
phase dly: 0.000
fft-mode: Transfer Function

11-10-93 10:46 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.28



-19.26 dB, 5038 Hz (325), 0.000 msec (0)

File: G:\MLS\REGIA-03.TIM 5-19-91 6:45 PM

MLSSA: Waterfall

Acquisition
mode: CrossDcorrelation
length: 32768 samples (516.1 msec)
sample rate: 63.5 kHz (15.8 rsecs)
Concurrent pre-average cycles: 16

Antialiasing filter
type: Chebyshev
bandwidth: 20 kHz
gain: 10 (q 1 Pa range)
Trigger
type: Stimulus trigger
delay: 0 samples (0 msec)

Units
acquisition: 2 Pa/volt
stimulus: 1 volts/volt

Tracking
filename: G:\MLS\REGIA-03.TIM
precursor: acquisition
acquisition date: 5-19-91 6:45 PM
dynamic range: 76%
(unequalized) ref: NONE
comment: Regia P.D., 4 Volt, 2/3 indietro in asse, L-ch

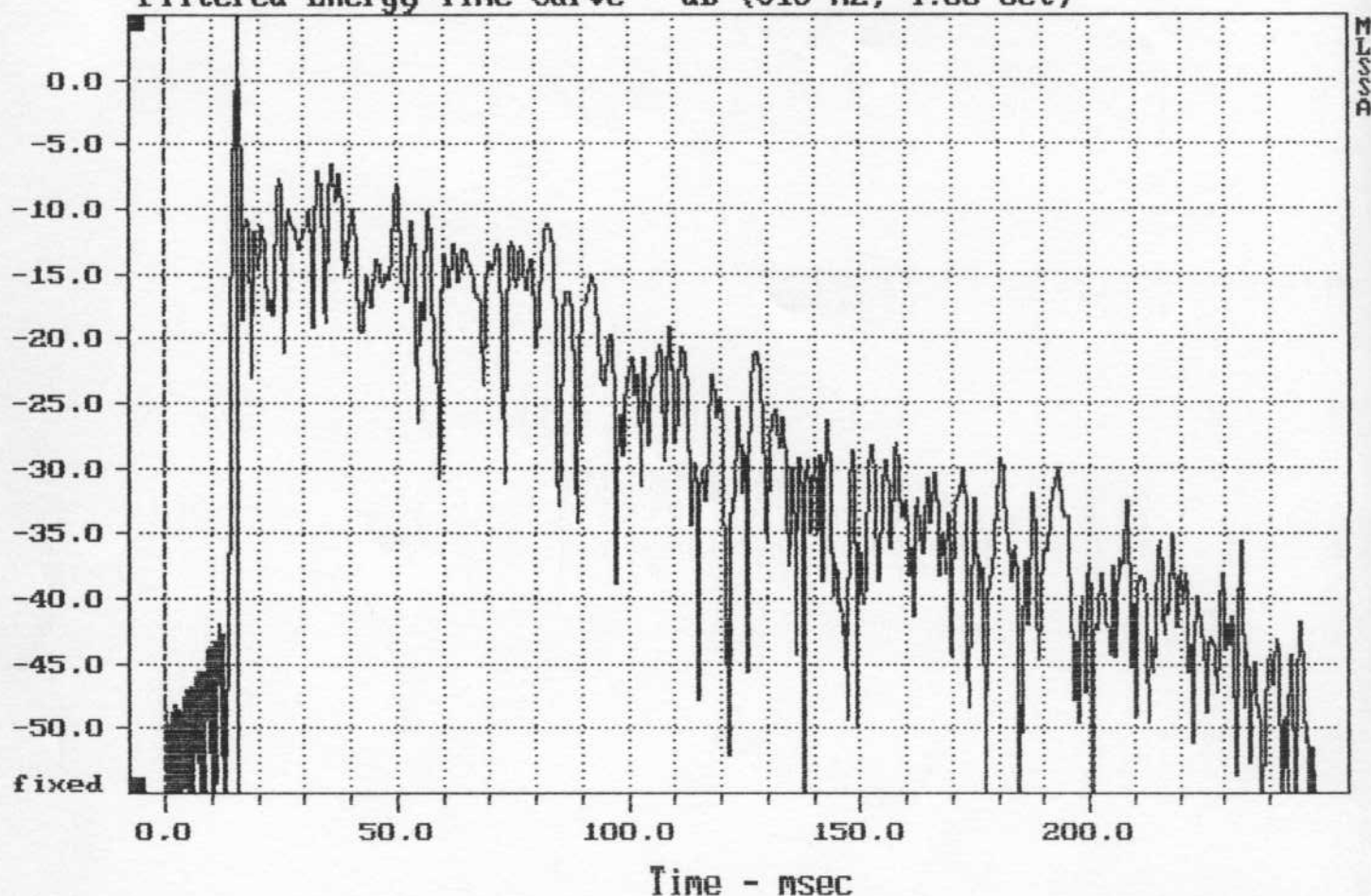
Stimulus
Burst MLS
amplitude: q 1.005 volts
rep-rate: 0.9688 Hz
period: 65535 samples
1032 msec

11-10-93 11:01 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.29

File: G:\MLS\REGIA-03.TIM 5-19-91 6:45 PM
 Filtered Energy-Time Curve - dB (315 Hz, 4.00 oct)



CURSOR: y = 0 x = 15.4980 (984)

LF DECAY

11-10-93 11:11 PM

MLSSA: Time Domain

Acquisition
 mode: CrossDcorrelation
 length: 32768 samples (516.1 msec)
 sample rate: 63.5 kHz (15.8 fsecs)
 Concurrent pre-average cycles: 16

Antialiasing filter
 type: Chebyshev
 bandwidth: 20 kHz
 gain: 10 (q 1 Pa range)

Trigger
 type: Stimulus trigger
 delay: 0 samples (0 msec)

Units
 acquisition: 2 Pa/volt
 stimulus: 1 volts/volt

Tracking
 filename: G:\MLS\REGIA-03.TIM
 precursor: acquisition
 acquisition date: 5-19-91 6:45 PM
 dynamic range: 76%
 (unequalized) ref: NONE
 comment: Regia P.D., 4 Volt, 2/3 indietro in asse, L-ch

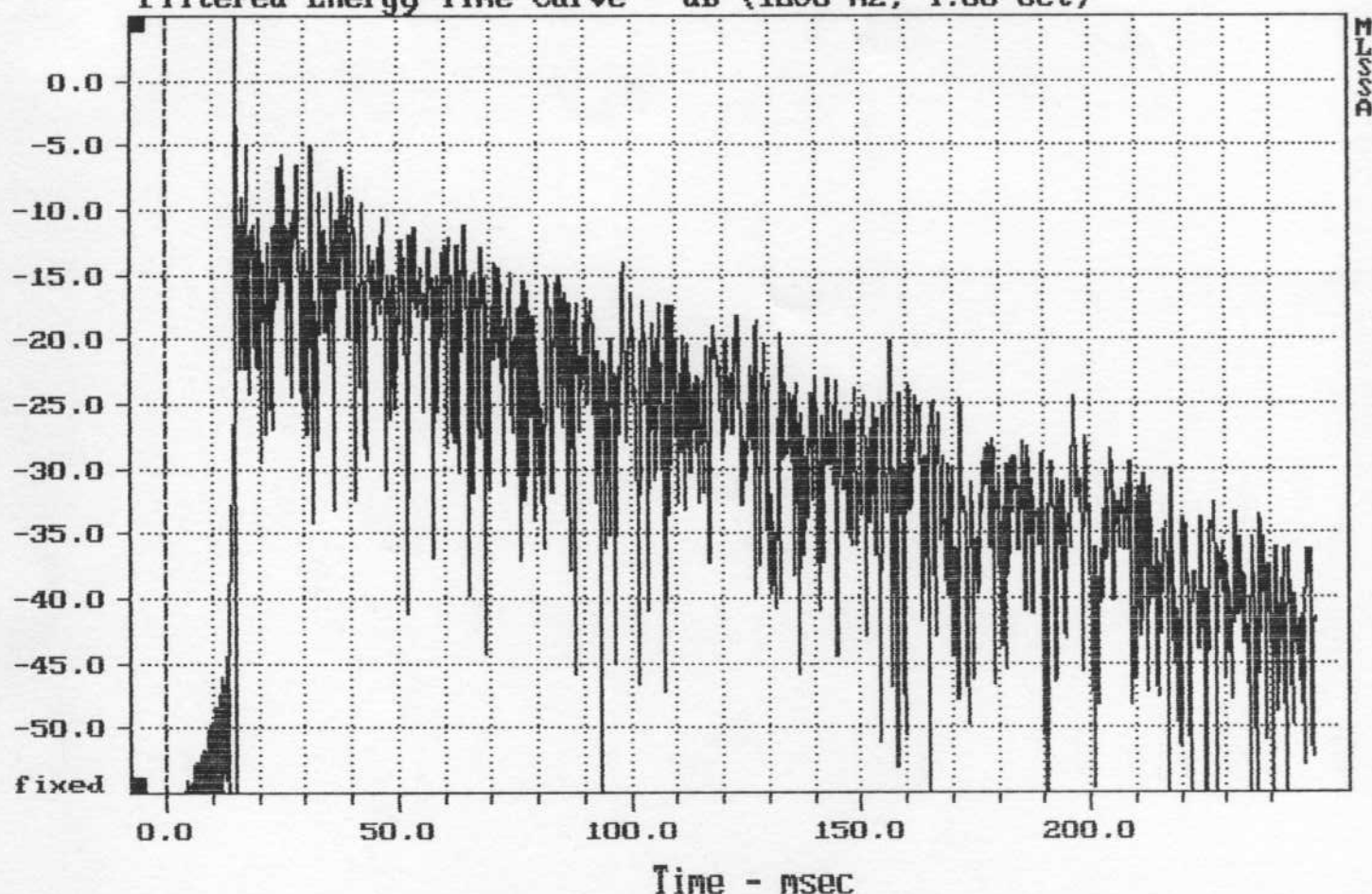
Stimulus
 Burst MLS
 amplitude: q 1.005 volts
 rep-rate: 0.9688 Hz
 period: 65535 samples
 1032 msec

11-10-93 11:12 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.30

File: G:\MLS\REGIA-03.TIM 5-19-91 6:45 PM
 Filtered Energy-Time Curve - dB (1250 Hz, 4.00 oct)



CURSOR: y = 0 x = 15.4193 (979)

MF DECAY

11-10-93 11:08 PM

MLSSA: Time Domain

Acquisition
 mode: CrossDcorrelation
 length: 32768 samples (516.1 msec)
 sample rate: 63.5 kHz (15.8 fsecs)
 Concurrent pre-average cycles: 16

Antialiasing filter
 type: Chebyshev
 bandwidth: 20 kHz
 gain: 10 (q 1 Pa range)
 Trigger
 type: Stimulus trigger
 delay: 0 samples (0 msec)

Units
 acquisition: 2 Pa/volt
 stimulus: 1 volts/volt

Tracking
 filename: G:\MLS\REGIA-03.TIM
 precursor: acquisition
 acquisition date: 5-19-91 6:45 PM
 dynamic range: 76%
 (unequalized) ref: NONE
 comment: Regia P.D., 4 Volt, 2/3 indietro in asse, L-ch

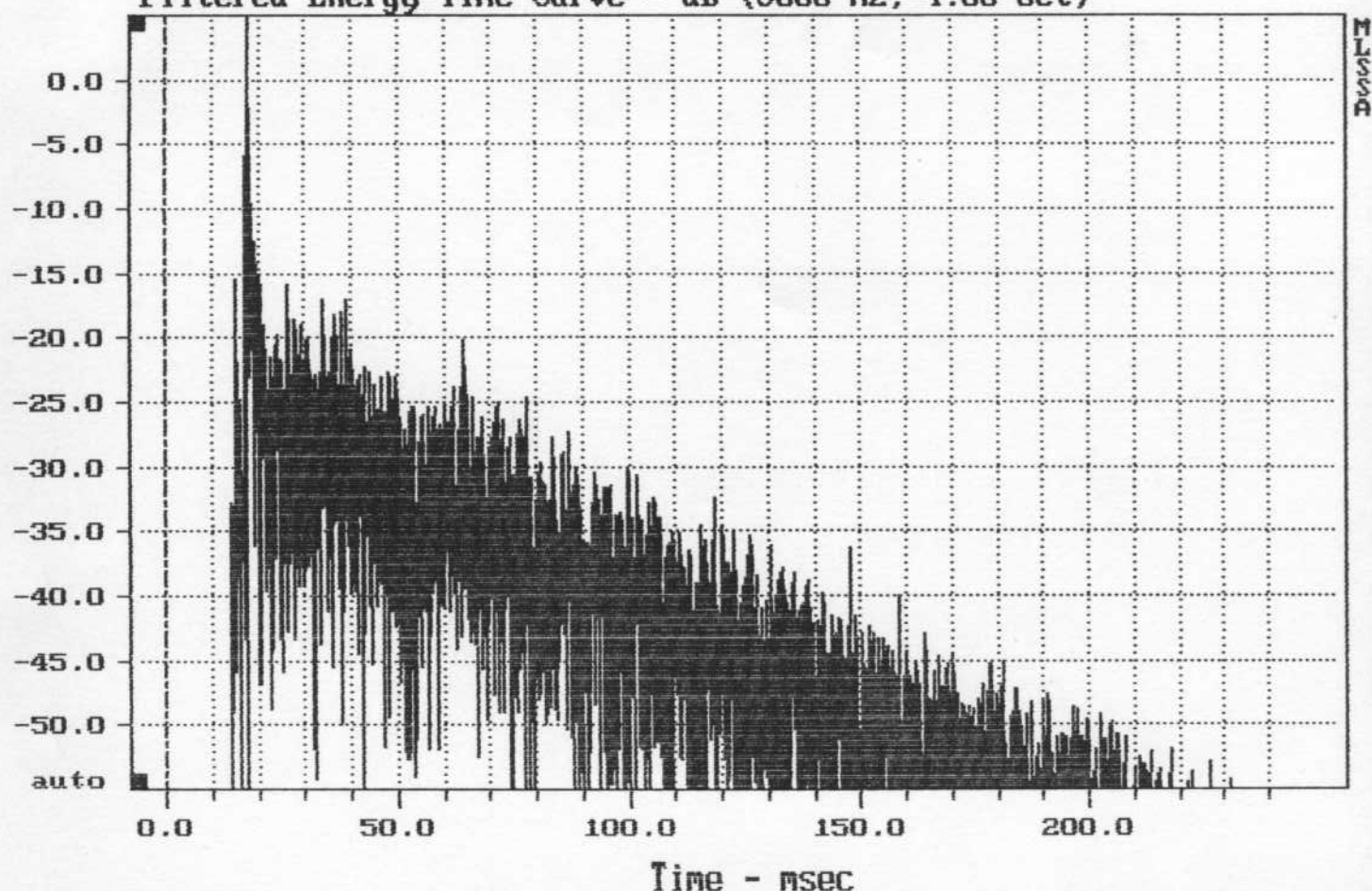
Stimulus
 Burst MLS
 amplitude: q 1.005 volts
 rep-rate: 0.9688 Hz
 period: 65535 samples
 1032 msec

11-10-93 11:10 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.31

File: G:\MLS\REGIA-03.TIM 5-19-91 6:45 PM
 Filtered Energy-Time Curve - dB (5000 Hz, 4.00 oct)



CURSOR: y = -0.957125 x = 17.6243 (1119)

HF DECAY

11-10-93 11:05 PM

MLSSA: Time Domain

Acquisition
 mode: CrossCorrelation
 length: 32768 samples (516.1 msec)
 sample rate: 63.5 kHz (15.8 fsecs)
 Concurrent pre-average cycles: 16

Stimulus
 Burst MLS
 amplitude: 1.005 volts
 rep-rate: 0.9688 Hz
 period: 65535 samples
 1032 msec

Antialiasing filter
 type: Chebyshev
 bandwidth: 20 kHz
 gain: 10 (1 Pa range)
 Trigger
 type: Stimulus trigger
 delay: 0 samples (0 msec)

Units
 acquisition: 2 Pa/volt
 stimulus: 1 volts/volt

Tracking
 filename: G:\MLS\REGIA-03.TIM
 precursor: acquisition
 acquisition date: 5-19-91 6:45 PM
 dynamic range: 76%
 (unequalized) ref: NONE
 comment: Regia P.D., 4 Volt, 2/3 indietro in asse, L-ch

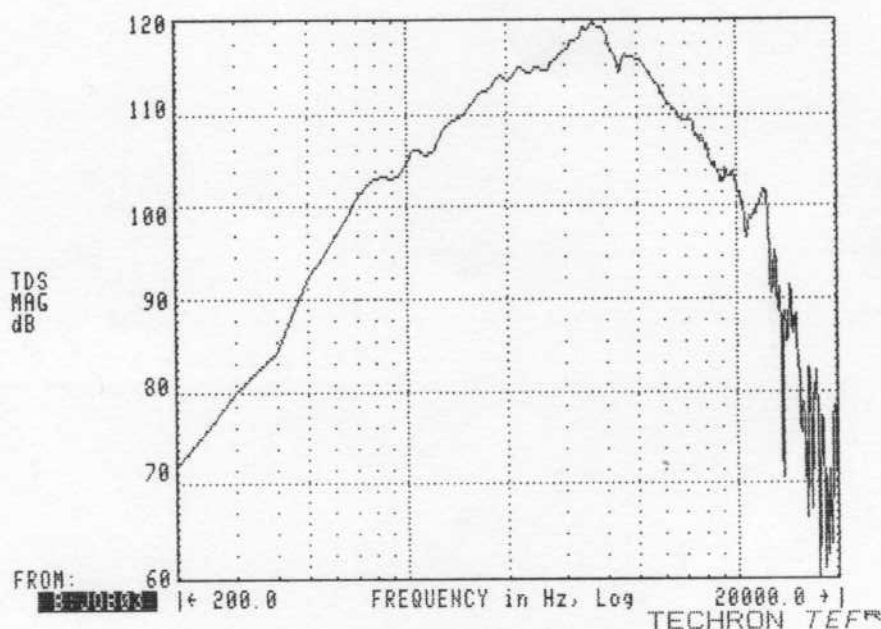
11-10-93 11:07 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.32

MAGNITUDE vs FREQUENCY
TRASDUTTORE DIRETTIVO, misura all'aperto (1:1)

DATE: 9/7/1992
OPERATOR(s): Fabrizio Calabrese
LOCATION: ROMA
DATA SOURCE: B:JOB03



***** TEST PARAMETERS *****
Receive Delay = 30.7161 mSecs or 10.5663 mt

SWEEP:

Start Freq. = 200.0 Hz
Stop Freq. = 20000.0 Hz
Sweep Time = 0.53 Secs
Bandwidth = 193.8 Hz
Sweep rate = 37571.6 Hz/Sec

RESOLUTION:

Time = 5.16 mSecs
Distance = 1.77 mt
Frequency = 193.8 Hz
Best Freq. Resolution = On

INPUT CONFIGURATION:

Non-Inv. Input = On
Inv. Input = Off
Integration = None

GAIN & GENERATOR:

Input Gain = 6 dB
IF Gain = 9 dB
Gen. Out. = 0.10 Volts RMS

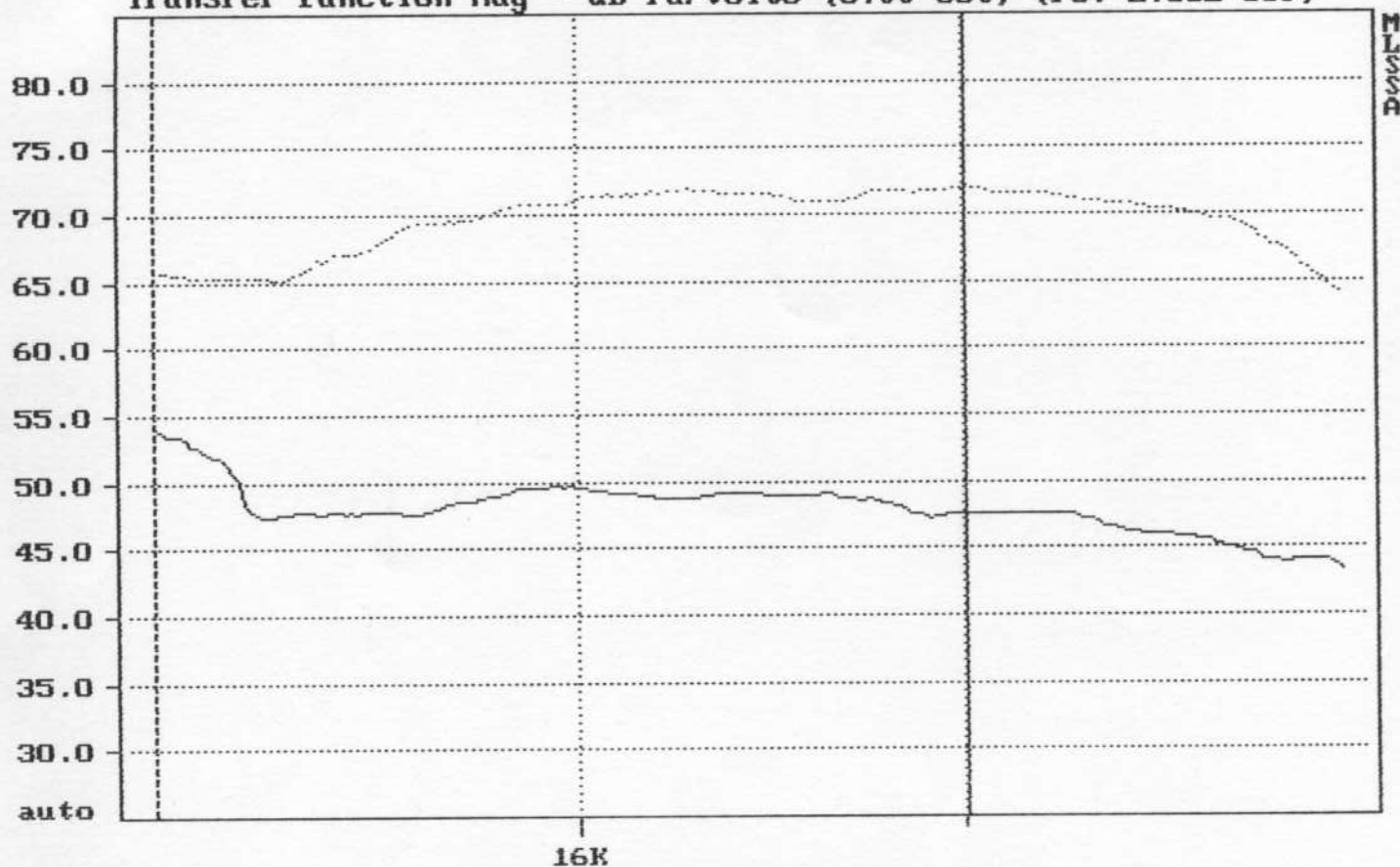
CALIBRATION:

Input Sensitivity = 5.3500E-02 Volts RMS per Pa
0 dB Ref. Value = 2.0000E-05 Pa
Propagation Speed = 344.00 mt per Sec

REMARKS:

2 WATT, 10 METRI DI DISTANZA (+3/-20 dB ref.1W/1m)

Transfer Function Mag - dB Pa/volts (0.33 oct) (re: 2.00E-005)



IEC Standard Frequencies - Hz

CURSOR: dy = -24.3929 x = 20019.5306 (451)

Immissione verso l'abitato a 170 metri

11-10-93 11:28 PM

MLSSA: Frequency Domain

Acquisition
mode: Cross/correlation
length: 2048 samples (22.53 msec)
sample rate: 90.9 kHz (11 fsecs)
Concurrent pre-average cycles: 8
Autorange: enabled
Antialiasing filter
type: Chebyshev
bandwidth: 30 kHz
gain: 5 (q 0.2 Pa range)
Trigger
type: Stimulus trigger
delay: 0 samples (0 msec)
Units
acquisition: 0.2 Pa/volt
stimulus: 1 volts/volt
Tracking
filename:
precursor: G:\MLS\1-100-17.TIM
acquisition date: 3-2-91 1:26 AM
dynamic range: 54%
(unequalized) ref: NONE
comment:

Stimulus
Burst MLS
amplitude: q 1.005 volts
rep-rate: 2.774 Hz
period: 32767 samples
360.4 msec

FFT parameters
window: rectangular
from 0.00 to 22.52 msec
true-resolution: 44.41 Hz
fft-size: 2048 points
phase dly: 0.000
fft-mode: Transfer Function

11-10-93 11:30 PM

MLSSA: Main Info

Grafico N.34