

1  
Fabrizio Calabrese  
Consulente in Elettroacustica  
via Riccardo Grazioli Lante 70  
00195 Roma Tel.3561213-3741213

Comune di ROMA  
Ripartizione X  
Assessorato alla Cultura e Spettacolo  
Piazza Campitelli 7, Roma

Roma 21 settembre 1990

Alla C.A. dell'Assessore

Oggetto: Possibile soluzione al problema del disturbo arrecato dai concerti di  
musica Rock nello Stadio Flaminio.

Ho allegato alla presente il mio curriculum di progettista e consulente, che spiega in dettaglio i motivi della mia competenza specifica nel settore delle amplificazioni di grande potenza.

Come ho li accennato, mi occupo da diversi anni del problema del disturbo arrecato alla popolazione da parte degli impianti di amplificazione solitamente impiegati in occasione di concerti di musica Rock, sia in spazi aperti che chiusi.

Per quanto riguarda gli spazi chiusi (tende), ho suggerito e curato la realizzazione di un impianto di rinforzo audio estremamente direttivo nel Palatrussardi di Milano, impiegando una configurazione, la sorgente cilindrica a tromba, del tutto innovativa ed efficace, precedendo le indicazioni oggi maggiormente sostenute dai teorici del settore.

I risultati hanno confermato una sostanziale diminuzione della energia emessa verso la copertura e dunque verso l'esterno del locale, unita ad un aumento di intellegibilità tale da consentire l'operazione del sistema anche a livelli di pressione più contenuti. I costi di realizzazione e progetto si sono rilevati eguali o inferiori a quelli cui eventualmente si sarebbe andati incontro impiegando una configurazione di impianto tradizionale.

Impianti di rinforzo direttivi ne ho progettati e ne ho seguito la realizzazione anche in occasione di tre Congressi tenuti nel Palaeur di Roma (Ventennale Fideuram e Congressi Nazionali della DC e del PCI nel 1989): in questo caso il problema consisteva sempre nell'evitare l'emissione di energia acustica verso la volta del Palaeur, ma allo scopo di evitare il nocumento arrecato alla intellegibilità del parlato dalle riflessioni focalizzate sui convenuti dall'ampia superficie riflettente.

La possibilità di impiegare il controllo della direttività di un impianto di amplificazione da concerto allo scopo di ridurre l'entità del disturbo arrecato agli occupanti degli stabili circostanti lo Stadio Flaminio l'ho suggerita senza

esitazione già dal 1988, quando venni chiamato come consulente da David Zard, in occasione del Concerto di Michael Jackson (22 maggio '88) al Flaminio.

La mia precedente esperienza con impianti di tipo simile, e la conoscenza del sistema specifico noleggiato presso la Clair Brothers USA per il tour europeo di M. Jackson, mi indusse a suggerire come misura minima l'impiego di linee di ritardo sui segnali inviati ai trasduttori situati a quote crescenti di altezza da terra: se questa tecnica fosse stata utilizzata, si sarebbe convogliata una quota senz'altro assai superiore di energia sul pubblico (che è quasi totalmente assorbente), rispetto a quella inviata orizzontalmente e verso l'alto, verso l'abitato circostante. Peraltro il pubblico avrebbe fruito di un'area di ascolto piacevole sensibilmente più vasta del solito, ed estesa ben oltre la metà del campo.

Purtroppo interventi di modifica su impianti itineranti, anche se di costo minimo e di difficoltà trascurabile, sono di solito impraticabili per il susseguirsi a distanza ravvicinata dei concerti nel corso del tour, con la necessità di compiere, nei giorni intercorrenti, lunghi spostamenti di materiale e personale: così è stato, naturalmente, in occasione del citato concerto di M. Jackson ed in un numero di occasioni successive.

La mia consulenza in quell'occasione si è però rivelata utile per un altro verso, essendomi consentito di effettuare dei rilevamenti estremamente significativi con il mio analizzatore di Time Delay Spectrometry, dai quali è emersa la conferma definitiva di quanto già teoricamente prevedibile sulla direttività della emissione acustica del tipo di impianto di amplificazione che maggiormente si è andato diffondendo a livello internazionale in questi ultimi 10 anni.

Contrariamente infatti alle indicazioni provenienti dalla stampa scientifica del settore, che individuano sempre più negli impianti direttivi la soluzione ottimale per ogni tipo di impiego di grande sonorizzazione, le maggiori società di noleggio internazionali ed italiane si sono orientate verso configurazioni semplicistiche e ripetitive, caratterizzate da una direttività quanto mai poco definibile, ma comunque insufficiente ad evitare il disturbo della popolazione per vaste aree circostanti il luogo del concerto.

Gli impianti di amplificazione direttivi possono invece limitare moltissimo ogni immissione acustica indesiderata, sia emettendo molta minore energia in direzione dell'abitato, sia coprendo con grande omogeneità le aree occupate dal pubblico, anche quello più lontano dal palco pur senza dover eccedere nei livelli di pressione sugli spettatori più vicini, solo per garantire una sufficiente portata ad una emissione altrimenti dispersiva.

Questo comporta minori potenze in gioco in generale, minori costi di acquisto, gestione e manutenzione per i materiali: l'unico problema risiede nella necessità di un progetto serio e culturalmente avanzato, da verificare in fase di realizzazione e montaggio con gli opportuni strumenti di misura.

Soprattutto quello che ha frenato la diffusione di impianti direttivi è la necessità di configurarli specificamente per il luogo ove sono impiegati, cosa semplice per un impianto fisso o smontabile, ma ben più difficilmente praticabile nel caso di impianti itineranti, adatti per lunghe tournée.

Nel riesaminare, di recente, la questione del disturbo attorno allo Stadio Flaminio, ho dovuto prendere atto che, a tutt'oggi, nessuna società di noleggio è in grado di dispiegare un impianto di rinforzo seriamente direttivo, e con specifiche tali da risolvere il problema con un ragionevole grado di certezza, a meno di non ridurre i livelli di pressione sonora sul pubblico tanto da andare incontro ad inevitabili e pericolose proteste da parte di questo.

Se infatti alcune Case Costruttrici di altoparlanti di grande potenza hanno in catalogo trasduttori a direttività controllata, è pur vero che questi possono operare esclusivamente per una ristretta gamma di frequenze medio-alte ed alte, alle quali provvede già il normale comportamento dell'atmosfera a porre in larga misura rimedio: nulla del genere è disponibile per le basse frequenze, per le quali si ricorre, erroneamente, ad un aumento indiscriminato del numero di trasduttori, affiancati a formare grandi superfici di emissione, trascurando del tutto gli effetti nefasti della diffrazione causata dalle strutture circostanti e dalla forma stessa dei diffusori.

Per questo, comunque si tenti di configurarli, e nonostante soluzioni parziali quali l'impiego di linee di ritardo, gli impianti di amplificazione convenzionali soffrono di una netta carenza di direttività, per via degli inevitabili fenomeni di diffrazione.

In attesa che venga approntata un'area specifica per i concerti di musica Rock, è comunque possibile risolvere il problema del disturbo acustico nell'area circostante lo Stadio Flaminio, peraltro in pratica senza costi per il Comune di Roma.

Si tratta, in breve, di mettere a punto un impianto di amplificazione direttivo e specifico per lo Stadio Flaminio, di potenza adeguata a soddisfare le esigenze sia del pubblico che degli artisti, ma con una emissione confinata sull'area occupata dal pubblico, a tutte le frequenze, sia alte che basse.

Il costo di una struttura simile, smontabile all'occorrenza, potrebbe essere ammortizzato con normali tariffe di noleggio (una società di noleggio nel settore ammortizza nel corso di due tour, o due stagioni al massimo, tutto il costo delle apparecchiature, del progetto e dell'assemblaggio), nonché potrebbe essere sponsorizzato, anche in parte, da Case Costruttrici di componenti o da chi altro fosse interessato alla superficie pubblicitaria (180 metri quadrati, dinanzi agli occhi di tutti gli spettatori presenti nello Stadio e su tutta la stampa in generale).

E' possibile garantire totalmente la riuscita tecnica della operazione facendo precedere la realizzazione dell'impianto da quella di un modello in scala 1:32 o 1:50, operante ad ultrasuoni e ben analizzato, misurato e specificato, su un plastico in eguale scala dello Stadio Flaminio.

Peraltro una struttura del genere può avere una forma piacevole ed incospicua (per la quale rimando ai disegni che allego, una bozza ma in scala precisa e nella corretta prospettiva), non interferendo che al minimo nei normali allestimenti di palco in uso per gli spettacoli.

E' del tutto possibile che un impianto simile possa essere venduto ad ottima quotazione quando, con la disponibilità di nuove aree, sia deciso di non utilizzare più lo Stadio Flaminio per eventi musicali: è pure possibile che, con lievi modifiche di riconfigurazione, lo stesso impianto possa essere riutilizzato nei nuovi spazi dedicati alla musica, consentendo eventualmente per la scelta di questi una maggiore flessibilità nell'avvicinarsi di più al centro abitato.

Va a mio parere tenuto conto, nel calcolare la eventuale durata del periodo di ammortamento, che il numero di eventi musicali da tenere possibilmente nello Stadio Flaminio potrebbe essere aumentato sensibilmente, a discrezione di chi sovrintenda e decida eventuali facilitazioni per spettacoli di minore attrazione sul pubblico, ma di eventuale maggiore contenuto culturale e rilevanza sociale.

Non c'è, per esempio, alcun problema ad amplificare anche orchestre classiche e da camera, anche un singolo pianoforte, con una qualità adeguata agli standard tecnici già operanti nei rinforzi per musica classica. I miei pregressi contatti con lo staff tecnico della Decca (per il tour di Luciano Pavarotti e per l'Aida a Giza) mi farebbero anche auspicare un coinvolgimento a livello di consulenza, facilmente praticabile e foriero di sicuri sviluppi favorevoli nella accettazione del sistema da parte di qualsiasi artista del settore.

Allo stesso modo mi è possibile consultare eventualmente anche i responsabili tecnici di uno o due delle maggiori società mondiali di noleggio di impianti di rinforzo da concerto, che conosco personalmente, ed alle cui specifiche non vi è difficoltà ad aderire, consacrando la realizzazione tutta del nuovo impianto dinanzi a qualsiasi eventuale artista che ne possa diventare utilizzatore.

Sono disponibile fin dall'inizio di novembre 1990 (o poco prima) ad intraprendere uno studio dettagliato della configurazione e dei costi del sistema, operando sulla base di una tariffa giornaliera da concordare, la quale possa eventualmente includere anche i costi dei prototipi in scala ridotta.

Parimenti potrò seguire ogni fase della realizzazione e collaudo dell'impianto, come già in passato ho avuto modo di praticare in un numero di casi sostanzialmente analoghi, elencati nel mio curriculum, allegato.

Non ho difficoltà ad indicare il personale adatto all'assemblaggio, alla operazione ed alla manutenzione dell'impianto, per il quale sarò anch'io volentieri disponibile: la presenza di una struttura del genere a Roma potrebbe anche essere una validissima occasione per creare una scuola professionale dedicata alla sonorizzazione ed alla gestione tecnica dello spettacolo, richiesta da numerosi giovani in cerca di lavoro nel settore.

E' anche possibile che l'assemblaggio tutto dell'impianto sia appaltato ad un'unica Ditta, per la quale posso suggerire una rosa di nominativi, ovvero vagliarne anche di nuovi ed interessanti.

Circa la spesa complessiva da sostenere per la realizzazione, sebbene questa sia a lungo termine pressoché ininfluente (visto che le tariffe del noleggio potrebbero variare in proporzione, fermo restando il tempo di ammortamento sopra accennato e convenzionale nel settore), è tuttavia possibile accettare una indicazione primaria, sulla quale operare uno studio di fattibilità contemporaneo al progetto ed alla realizzazione dei modelli in scala.

Concludo ponendo un particolare cenno di attenzione sulla componente di ritorno in immagine e pubblicità che una operazione del genere farebbe scaturire con certezza, facilitando senza dubbio ogni tipo di sponsorizzazione e portando per una volta con favore sulla stampa una questione altrimenti destinata ad attendere fatalmente i tempi ben più lunghi che le altre iniziative parallele, di ben maggiore calibro, di certo comporteranno.

Con i miei migliori auspici.

Fabrizio Calabrese

Fabrizio Calabrese,  
Consulente in Elettroacustica  
via Riccardo Grazioli Lante 70  
00195 Roma Tel.3561213-3741213

Comune di ROMA  
Ripartizione X  
Assessorato alla Cultura e Spettacolo  
Piazza Campitelli 7, Roma

Roma 21 settembre 1990

Alla C.A. dell'Assessore

Oggetto: Curriculum culturale e lavorativo del sottoscritto Fabrizio Calabrese.

Le mie acquisizioni culturali nel campo dell'Acustica e della Elettronica ad essa relativa presero inizio dal 1973, con una serie di periodi di studio trascorsi nelle biblioteche del CNR, di Roma, e dei Politecnici di Oxford e Londra, con lo scopo in particolare di approfondire lo studio dei diffusori a tromba, quelli di maggiore difficoltà concettuale e di progetto, sui quali ho avuto modo di raccogliere una documentazione vastissima e rara qui in Italia.

Grazie a questa competenza specifica sono stato invitato, fin dal 1977, a collaborare con quella che allora era la più diffusa testata mensile di Alta fedeltà, Stereoplay, del Gruppo Editoriale Suono.

Su questa rivista, oltre a recensire un numero di diffusori commerciali, ho presentato una serie di progetti, dispiegando soluzioni innovative e di prestazioni estreme, più volte nel corso di una collaborazione culminata con un periodo di direzione esecutiva della testata, agli inizi del 1988.

I miei studi sulle trombe, ed i programmi per la simulazione al computer di questi sistemi che avevo elaborato grazie a quelli, mi sono valse l'entrata, come consulente e progettista di sistemi di alta potenza, nel settore delle sonorizzazioni professionali per concerti e congressi.

Il primo impianto di rinforzo audio da me curato, in continuità fin dal 1979, è stato quello di David e Dory Zard, il maggiore allora sul territorio italiano, impiegato in un numero di eventi, quali i concerti di A.Branduardi nel Palaeur (Natale 1981) ed i successivi tour italiani ed europei dello stesso, per i concerti di vari artisti italiani e non (F.Daniele, C.Santana, Spandau Ballet), nonché per sonorizzare un numero di importanti Congressi (ASTA Convention, Focolarini, Fideuram, DC e PCI nel 1989).

Negli anni 1980-81 ho anche progettato tutta la linea di diffusori di alta potenza, da concerto e per studi di registrazione, commercializzati con il marchio "Audiometric" dalla Audio Consultants di Modena, noti per essere, al momento, quelli caratterizzati dalle massime prestazioni in pressione acustica.

Dal 1982 al 1984 sono stato progettista e consulente per l'uso di tutto il sistema di amplificazione e monitoraggio della H.Q., società di noleggio in Roma<sup>2</sup> ed al momento una delle maggiori in Italia: di essa si sono avvalsi Pino Daniele e Peter Frampton per i loro tour italiani nell'82-83, la CGIL per il Congresso Nazionale '83', la Fiat per la presentazione della Uno al Palaeur, ed un numero di organizzazioni di Festivals (Pistoia Blues, Umbria Jazz, Arena di Verona, ecc.) fino alla grande sonorizzazione dell'intero Stadio Olimpico, in occasione del Giubileo degli Sportivi (12-4-84).

Il sistema di monitoraggio da palco della H.Q., un mio progetto del tutto innovativo per forma e prestazioni, era all'epoca senz'altro il più potente e sofisticato del genere, ed è stato impiegato da allora anche nel corso di un numero di eventi musicali trasmessi dalla RAI e da altre reti nazionali: il ridimensionamento subito dal settore in questi ultimi anni ha condotto all'adozione odierna di configurazioni ben più limitate ed economiche.

L'esperienza acquisita in quegli anni, seguendo spesso di persona i tour, e la notevole strumentazione di misura di cui nel frattempo mi sono dotato, mi hanno permesso di intraprendere ricerche nel campo degli impianti di rinforzo direttivi e consentito, subito dopo, di condurne, come progettista e consulente, le prime applicazioni in Italia.

Una in particolare si è rivelata pionieristica ed a tutt'oggi ancora non duplicata: si tratta dell'impianto di rinforzo audio permanente sospeso nel Palatrussardi di Milano, della potenza massima di oltre 50.000 Watt. Si tratta quasi certamente della più grande sorgente cilindrica a tromba mai realizzata, con una lunghezza totale di oltre 170 metri e 1300 altoparlanti, ed è operativa dal settembre 1987, mentre solo ora si è destato l'interesse scientifico internazionale sulle eccellenti prestazioni possibili con una configurazione di impianto del genere anche in locali dall'acustica naturale assai compromessa (vedi conferenza del Prof. E. Patronis, al meeting Texim 1989).

Lo scopo primario dell'impiego dei grandi impianti di rinforzo acustico direttivi non è in effetti quello di ridurre la emissione di energia acustica verso l'esterno del locale (come era nelle richieste della proprietà del Palatrussardi), cosa che in effetti si ottiene mediante essi con facilità, ma anche e soprattutto quello di assicurare un suono di eccellente qualità ed uniformità su tutte le aree occupate dal pubblico (e solo su queste), riducendo l'entità del campo riverberato e, corrispondentemente, tutto il nocumento da questo arrecato alla intellegibilità del parlato.

Le note carenze acustiche del Palaeur di Roma, tollerate di solito nei concerti ma critiche nel rinforzo acustico degli oratori nei congressi, sono state motivo di una serie di esperienze, ancora una volta pionieristiche, nel campo degli impianti sospesi e direttivi, condotte dal sottoscritto nel 1988-89, come consulente per la Zard Iniziative, e culminate nella realizzazione dei tre impianti sospesi per il Congresso del Ventennale Fideuram (sett. '88) e per i Congressi Nazionali della Democrazia Cristiana (febb. '89) e del Partito Comunista Italiano (marzo '89).

Si tratta, per quanto a me risulta, delle primissime esperienze in Italia di realizzazione di impianti sospesi e direttivi, con specifiche e coordinate di montaggio elaborate del tutto su simulazione al calcolatore, tenendo conto sia delle caratteristiche effettive dei trasduttori impiegati (misurati per l'occasione) che della effettiva disposizione in sala prevista per il pubblico, e diversa nelle tre occasioni citate.

Nonostante l'acustica sfavorevole del Palaeur, la difficoltà della sospensione (anche a 27 metri di quota sopra il pubblico) e, soprattutto, nonostante la pratica impossibilità di apportare modifiche ai puntamenti dopo l'assemblaggio della struttura, in tutte e tre le occasioni sono stati raggiunti risultati ragguardevoli sia alle misure (anche di Perdita dell'Articolazione delle Consonanti) sia all'ascolto.

Dal 1987 sono il primo consulente italiano a dotarsi di un analizzatore di Time Delay Spectrometry, un Techron TEF-12, che è internazionalmente considerato come il più avanzato e sofisticato strumento per misure acustiche esistente, e del quale esiste un numero limitatissimo di esemplari in circolazione.

Agli inizi del 1990 mi sono dotato anche di un secondo analizzatore avanzato, un MLSSA, per il quale sono ancora una volta il primo utilizzatore italiano, e, probabilmente a tutt'oggi l'unico.

Questi strumenti mi hanno consentito di effettuare ricerche ed elaborare configurazioni di impianto di rinforzo acustico anche estremamente complesse, come il sistema a 23 vie da circa 40.000 Watt di recente completato per la Road Runner di Roma.

Per conto di quest'ultima ditta sono stato anche consulente per la elaborazione dei sistemi di rinforzo da utilizzare per la rappresentazione dell'Aida di Verdi alle Piramidi di Giza (estate '87) e per il tour europeo di Luciano Pavarotti (Copenaghen, Goteborg, Helsinki e Dortmund, estate '88).

Ho raccolto, con la mia strumentazione, un numero di rilevamenti di estremo interesse, quali quelli presi in occasione del concerto di Michael Jackson allo Stadio Flaminio (22 maggio '88) o quelli presi nel Palaeur, sull'impianto utilizzato per il concerto di Stevie Wonder (27 giugno '89): oltre che per scopi di ricerca, questi rilevamenti possono costituire motivo di interesse quale possibile termine di paragone con realizzazioni future.

Il campo in cui ho sinora dispiegato il contributo innovativo di maggiore entità è senz'altro quello dell'acustica di sale e di regie di studio di registrazione, campo in cui ho introdotto configurazioni di monitoraggio e tecniche di trattamento del tutto innovative, e di cui mi appresto alla pubblicazione su riviste scientifiche del settore.

Nel 1983, al termine di una lunga elaborazione teorica, progettavo lo Studio di Registrazione della Bagaria Srl di Pino Daniele, il primo (al mondo, forse) in cui sia stata impiegata esclusivamente, estensivamente ed in maniera scientifica la tecnica degli assorbitori risonanti alle basse frequenze, citata da Vitruvio nei suoi scritti ma nella pratica desueta da allora.

Questa tecnica, se applicata con cognizione e sistematicamente, permette risultati acustici che sovrastano nettamente quelli offerti dalle tecniche tradizionali, sia alle misure che all'ascolto.

Questo mi è valso, negli anni a seguire, un numero di richieste di consulenza per la progettazione di acustiche e monitoraggi di Studi tra i più importanti in Italia, quali quello di M. Malavasi (Bologna, 1985), i due studi della Easy Records di Claudio Mattone (Roma, 1986) ed il grande Studio e Sala "Mammoth" per la LDC/Road Runner, a Roma, in fase terminale di completamento in questi giorni.

In particolare quest'ultimo Studio impiega la tecnica dei risonatori (oltre 2000 esemplari) in una grande Sala, in grado di ospitare una orchestra, e nella Regia, nella quale, su mio progetto, è installato il sistema di monitoraggio

probabilmente più potente ed efficiente mai impiegato (è capace di erogare fino a 146 dB SPL). 4

Ho elaborato programmi di calcolo per la simulazione delle prestazioni di trasduttori sia a radiazione diretta che a tromba, incluso il progetto estensivo del circuito magnetico e della parte meccanica, con numerose realizzazioni condotte per conto di industrie italiane (contratto biennale di collaborazione con la ESB di Aprilia, nel 1988).

Di recente ho studiato a fondo la possibilità di utilizzare le più avanzate tecniche di misura, offerte dagli analizzatori Techron e MLSSA in mio possesso, nel campo della modellistica acustica, superando un numero di problemi e limiti che di solito limitano l'impiego di una tecnica che consente invece di valutare e prevedere con minimo dispendio economico le prestazioni acustiche di Auditori, Arene e grandi sistemi di amplificazione ancora in via di costruzione, evitando costose modifiche a posteriori ed offrendo la possibilità di offrire specifiche di progetto di un ordine di grandezza più precise che in passato.

Sono membro effettivo ed a pieno titolo dell'Audio Engineering Society, l'associazione dei maggiori esperti mondiali nel settore della progettazione elettronica ed acustica, cui mi è stato consentito l'accesso, come di regola, in base alla presentazione e garanzia di due membri autorevoli, Garry Margolis (vicepresidente della JBL USA) ed Hans Freytag (responsabile per l'Europa del gruppo Cetec-Gauss), nel mio caso.

Con riserva di fornire di persona ogni altro dettaglio, se richiesto.

Con i miei migliori auspici.

Fabrizio Calabrese