

X Dipartimento del
COMUNE DI ROMA
via Cola di Rienzo 23
00192 ROMA

da Fabrizio Calabrese
Consigliere Tecnico di **CIVES**
Consigliere Tecnico del **C.R.A.**
Comitato **Romano Antirumore**
via R.G.Lante 70, 00195 Roma

Roma 4 febbraio 2002

Protocollo n.2469 del X Dipartimento

Nota Tecnica n.11 del Comitato CIVES

I LIMITATORI:

Considerazioni generali e soluzioni innovative

Nell'esaminare –per conto dei comitati **CIVES** e **C.R.A.**- le Valutazioni d'Impatto Acustico di locali e manifestazioni le cui emissioni acustiche permangono al di sopra dei limiti di legge, anche dopo l'intervento e la certificazione del Tecnico Competente, **l'argomento senz'altro più controverso è la presunta efficacia del sistema di limitazione elettronico.**

In questa Nota Tecnica verrà evidenziata **la facilità di disinserzione dei tradizionali limitatori**, resa peraltro inevitabile quando il livello di taratura è talmente basso da essere incompatibile con le aspettative del pubblico.

Un nuovo tipo di limitatori, presente solo da poco sul mercato, promette una maggiore difficoltà di disinserzione, oltre ad un possibile minor fastidio all'ascolto: si tratta dei **processori digitali multicanale.**

I limitatori convenzionali

Un limitatore elettronico (convenzionale) può appartenere ad uno di due tipi fondamentali:

- a)- Compressore-Limitatore da Studio;
- b)- Limitatore a controreazione (con sensore).

Il primo tipo di limitatore –il più economico- possiede un numero di controlli (manopole) accessibili sul pannello frontale: perciò la sua resistenza ad interventi di staratura o disinserzione è praticamente nulla.

Il fattore di compressione, i tempi di intervento, il guadagno massimo, sono tutti elementi regolabili al momento ed entro ampi margini: nella massima parte di questi limitatori è anche presente un apposito pulsante di "bypass", che permette di collegare direttamente gli ingressi (1 o 2) con le uscite (1 o 2), con ovvi esiti.

Questo primo tipo di limitatore è nato per soddisfare esigenze creative in sede di registrazione o missaggio, dunque nell'ambito di uno Studio di registrazione: l'impiego in discoteca è limitato alla protezione di sezioni di impianto possibilmente più soggette ad abusi e relativi danni.

Il secondo tipo di limitatore è stato invece specificamente progettato per operare il contenimento dei livelli medi di ascolto entro un limite prefissato: non solo i controlli sono raramente accessibili

dal pannello frontale, ma spesso esistono “password” di accesso alla programmazione. Il livello di pressione sonora nel locale è controllato mediante un microfono sensore, allo scopo di compensare l’effetto della maggiore o minore presenza di pubblico. Oltre il livello di soglia il fattore di compressione è infinito, mentre i tempi di intervento sono relativamente lenti, per non compromettere il fraseggio musicale.

Modalità di disinserzione

Per tutti i tipi di limitatori esaminati **esiste una modalità di disinserzione semplicissima e con tempi di attuazione dell’ordine di meno di dieci secondi**; eguali i tempi di reinserzione, nel caso. Dato che i canali di ingresso sono 1 o 2, come i canali d’uscita, **è sempre possibile predisporre degli opportuni cavetti di “bypass”, completi dei necessari connettori, che permettano di collegare ingressi ed uscite, saltando il limitatore.**

In taluni casi le morsettiere posteriori sono del tipo a vite, che accetta cavi senza connettori: in questo caso –per risparmiare tempo- **si può preparare dei cavetti di “bypass” che colleghino direttamente le uscite dell’apparato a monte del limitatore (un mixer, di solito) con quelle dell’apparato a valle (un amplificatore o un crossover elettronico).**

Questa soluzione ha anche il pregio di poter essere lasciata permanentemente in opera, poiché è assai difficile districarsi tra i vari collegamenti di un impianto complesso per altri che non sia l’installatore che lo ha realizzato o il tecnico che normalmente lo utilizza.

Per i limitatori a controreazione dotati di microfono vi è ancora una modalità aggiuntiva di disinserzione, che è quella di scollegare proprio il cavo del sensore, ovvero di porre sopra di esso un “tappo” attenuatore, di installazione ed eliminazione istantanee.

Quando era in vigore il D.P.C.M. 18-9-1997 vi era obbligo –per il Tecnico Competente- di indicare il posizionamento del microfono sensore, oltre al Fattore di Correzione tra i livelli in pista e quelli rilevati nella posizione prescelta per il sensore.

Il nuovo **D.P.C.M. 16-4-1999** non fa menzione di questo, ma il fatto che **all’Art.6, Comma 2** del predetto DPCM **n.215** si richieda esplicitamente un **“collaudo degli interventi realizzati e (alla) verifica dell’impianto nelle più ricorrenti condizioni di esercizio...”** non fa che accentuare la responsabilizzazione dello stesso Tecnico Competente in merito alle affermazioni di efficacia e non manomissibilità dei limitatori eventualmente contenute nelle Valutazioni d’Impatto Acustico.

Un approccio rigoroso

Quando si riproduce musica con un impianto audio, occorre che questo sia dimensionato in modo di non distorcere i picchi del segnale: ebbene per la musica essi sono esattamente e ripetitivamente situati ad un livello energetico di **25 (venticinque) volte** (14 dB) superiore al livello medio (Livello Equivalente).

Rilevando contemporaneamente il Livello Equivalente di una incisione ed il Livello di Picco si trovano regolarmente **17 dB** di differenza, che salgono a **20 dB** quando il Livello di Picco è rilevato senza pesatura e quello equivalente con la pesatura “A” (come di solito).

Quando si parla delle potenze degli amplificatori, esse sono solitamente espresse in potenze RMS, cioè con un valore energetico che è pari esattamente alla metà (-3 dB) rispetto al valore di picco: questo spiega il criterio di 14 dB in luogo dei 17 dB citato due paragrafi sopra.

Dunque un Tecnico Competente che operi con correttezza secondo la sequenza di direttive contenute **nell’Art.4 del D.P.C.M. n.215 del 16-4-1999**, rileverà (**Comma 1b**) il livello massimo (RMS) o quello di Picco (Lineare) emessi dall’impianto audio, operato **“alla massima emissione sonora senza distorsioni o altre anomalie di funzionamento”**.

A questo punto basta sottrarre 20 dB dal valore di Picco Lineare per disporre di una stima assai

verosimile di quale possa essere il massimo Livello Equivalente pesato "A" a cui possa essere operato quell'impianto in quel locale: è **questo un livello compatibile con il rispetto dei limiti entro il locale e –soprattutto- dei limiti di immissione verso le abitazioni** di cui al D.P.C.M. 14-11-1997, esplicitamente richiamato all'Art.2 Comma 1 del predetto DPCM n.215 del 16-4-'99 ?

Se la risposta è affermativa vi è ben poca difficoltà a proseguire e relazionare, ma in caso contrario è logico porsi il quesito se il maggiore dimensionamento dell'impianto audio –rispetto a quanto concesso dai limiti di legge- sia un'occorrenza casuale o, come è più probabile, **sia il risultato del rispetto delle richieste del tipo di programmazione musicale e del tipo di pubblico normalmente presente nel locale**. In quest'ultimo caso qualsiasi intervento di limitazione dovrebbe essere considerato con molta cautela, prima di certificare la sua fattibilità **"nelle più ricorrenti condizioni di esercizio"** come all'Art.6 del DPCM n.215.

Il Tecnico Competente che non voglia indulgere in certificazioni arrischiate può –a questo punto- suggerire (ed imporre) di provvedere a ridimensionare l'impianto audio, per esempio sostituendo i diffusori acustici con altri di minore rendimento e potenza sopportata.

La semplice sostituzione degli amplificatori è di solito di efficacia minima: i modelli più potenti superano i 1000 Watt, ma quelli (professionali ed affidabili) di minore potenza raramente scendono al di sotto di 250 Watt per canale, dunque **appena qualche deciBel in meno**.

Sostituendo i diffusori si può passare dai tipi a tromba (che hanno rendimenti di oltre 102 dB per un Watt ad un metro) ai tipi per alta fedeltà, che possono avere rendimenti anche di 82 dB per 1 Watt ad 1 metro: dunque **il fattore di ridimensionamento è di anche cento volte...**

Solo a questo punto dovrebbe essere considerata la possibilità di utilizzare un limitatore elettronico per l'eventuale e residua correzione di altri **3-5 dB**, caso in cui l'eventuale disinserzione diventa –in prospettiva- assai più innocua.

Un limitatore che intervenga in misura ridotta sarà anche la soluzione adatta a contemperare le esigenze di qualità di ascolto nel locale e di maggiore affidabilità per l'impianto audio.

L'approccio sinora suggerito dovrebbe far fronte a tutte le obiezioni, qualora il rispetto dei limiti di legge sia effettivo e la certificazione veritiera: è senz'altro più ascoltabile un impianto audio ad alta fedeltà operato a livelli ragionevoli e con poca limitazione, rispetto ad un impianto professionale decine di volte più potente, ma severamente limitato.

In quest'ultimo caso sarebbe evidente un forte rumore di fondo, con un ascolto fastidioso anche per le continue variazioni di livello imposte dal limitatore (che, per esempio, abbassa repentinamente i livelli delle voci o li rialza altrettanto all'improvviso dopo una anche breve pausa)

I nuovi processori digitali multicanale

Una importante novità è da segnalare nell'ambito dei sistemi di limitazione: da pochi anni sono disponibili dei Processori Digitali Multicanale, il cui impiego come limitatori presenterebbe alcuni aspetti assai interessanti ed innovativi.

Si tratta di apparati pressoché totalmente digitali, privi di controlli sul pannello frontale e dunque regolabili soltanto mediante collegamento seriale ad un Personal Computer: una volta operata la regolazione, si introduce una "*password*" nota solo al Tecnico Competente e l'apparato mantiene in memoria tutte le regolazioni.

Ma dove è la novità ? Ecco, per questi apparati sono solitamente presenti più ingressi e, soprattutto, più uscite, sino ad otto indipendenti.

Ora accade che questi processori assommino i compiti di limitatori, equalizzatori e crossover elettronici: dunque per poterli disinserire occorre disporre di altri apparati convenzionali già pronti, tarati e predisposti col cablaggio. E' evidente che un'occorrenza del genere sia assai più semplice da

verificare, mentre i tempi di disinserzione e ripristino del funzionamento dell'impianto sono tutt'altro che ridotti (e vi è un concreto rischio di fare errori che comportino seri danni all'impianto stesso).

Dunque il Tecnico Competente che certifichi che un Processore Digitale Multicanale è operato **anche** come limitatore (oltre che come crossover elettronico ed equalizzatore) può assicurare con molta maggiore affidabilità che la disinserzione del predetto apparato sia quanto mai improbabile sia da parte del titolare dell'attività che da parte degli operatori tecnici (D.J.).

Vi è una condizione fondamentale perché questo sia sostenibile: il numero delle uscite impiegate deve essere superiore a quello degli ingressi, con interventi di filtratura (crossover) elettronica tali che, se uscite ed ingresso dovessero essere collegati direttamente, ne sortirebbe un immediato danno all'impianto audio.

In tutti gli impianti che prevedono l'impiego di crossover elettronici –infatti- gli altoparlanti delle vie che riproducono le frequenze alte sono incapaci di sostenere elevati livelli di basse frequenze, che li danneggiano irrimediabilmente.

E' ovvio che un Processore Digitale Multicanale impiegato come un normale limitatore a larga banda, cioè con due ingressi e due uscite, è facilmente disinseribile mediante "bypass", con un semplice cavetto, come un limitatore di tipo convenzionale.

Il **Grafico n.1**, allegato, mostra lo schema di collegamento di uno di questi processori, dal quale si evince, per esempio, che un collegamento diretto ingressi-uscite sarebbe esiziale per l'impianto. Anche una sostituzione del processore con gli apparati convenzionali aventi le corrispondenti funzioni (crossover elettronico, equalizzatore, ecc.) non passerebbe inosservata e richiederebbe comunque tempo (con possibilità di errori e danni).

I Processori Digitali Multicanale presentano anche numerosi aspetti interessanti dal punto di vista tecnologico ed operativo, specie nel caso di impianti soggetti a limitazione.

Programmandoli opportunamente è **possibile tener conto dello spettro di immissione verso le abitazioni prossime al locale**, limitando solo i livelli e le bande di frequenza maggiormente critiche: con ciò la compromissione della qualità di ascolto entro il locale è assai meno accentuata e comunque assai meglio sopportabile.

La complessità di programmazione di questi apparati ne sconsiglia l'impiego da parte dei tecnici meno esperti, il che è però un vantaggio per **il titolare del locale, che è maggiormente garantito**: solo i Tecnici Competenti in grado di programmare questi apparati e di bloccarne la modifica mediante "password" potranno certificare affermando esplicitamente la non manomissibilità delle regolazioni. La migliore qualità di ascolto –rispetto a quella di qualsiasi alternativa- controbilancerà il maggior costo d'acquisto (attualmente qualche migliaio di Euro).

Anche le Autorità interessate a qualsiasi titolo al complesso problema dell'Inquinamento Acustico prodotto da impianti audio potranno beneficiare della maggiore chiarezza del contesto.

Fabrizio Calabrese

NOTA TECNICA n.11- Processore Digitale Multicanale come limitatore: Grafico n.1

