

## Un possibile percorso di verifica per le "Linee Guida sul contenimento delle emissioni da impianti audio"

Nella prospettiva di favorire, per quanto possibile, una più tempestiva diffusione delle "Linee Guida" in oggetto, che bene potrebbero essere definite come "preventive", raccolgo qui di seguito una serie di considerazioni sui possibili percorsi di verifica, da porre eventualmente in essere anche e soprattutto per poter pervenire, da parte APAT, alla possibile redazione di una vera e propria "Linea Guida specifica e d'indirizzo, in materia di emissioni da impianti audio". Questa, ovviamente, non potrà essere redatta altro che direttamente dall'APAT.

Le due **Linee Guida introduttive** necessitano ben poco di verifica, in quanto fungono sostanzialmente da stimolo all'approfondimento, da effettuarsi grazie ad una vasta bibliografia, in gran parte costituita da pubblicazioni internazionali, come il *Journal of Audio Engineering Society*, o dai più autorevoli testi in materia.

La **Linea Guida n.1**, che tratta l'applicazione tecnica dei più importanti Decreti vigenti, è invece quella che richiede il maggior numero di verifiche, ma anche quella che meglio si presta allo scopo, in quanto è stata scritta proprio in funzione di questa prospettiva.

Questa è una caratteristica condivisa -in realtà- da quasi tutte le altre "Linee Guida" della stessa serie: ogni affermazione è sempre supportata dall'evidenza tecnica dei risultati di reali rilevamenti fonometrici, con grafici altamente diagnostici ed in contesti facilmente replicabili, oppure del tutto comuni e già parte dell'esperienza di ogni *tecnico competente*.

Già la prima osservazione sulla relativa ripetibilità dei risultati dei rilievi fonometrici, non fa che introdurre questa prospettiva, mentre l'affermazione di preferenza verso la "tecnica di campionamento" (prevista nel D.M. 16/03/98) è ampiamente supportata da un caso inequivocabile, ma lo sarà, di seguito, da tutti i 600 grafici a corredo dell'intera opera. Semplicemente, quasi nessuna delle osservazioni e deduzioni contenute nelle 500 pagine complessive di queste "Linee Guida" sarebbe stata spiegabile con chiarezza e semplicità, se non ricorrendo a quella particolare tecnica di misura: impiegando la più comune tecnica di "integrazione continua" si sarebbe infatti presentata al lettore un'evidenza facilmente criticabile come soggettiva e poco ripetibile.

La sequenza di segnali di prova è spiegata in dettaglio, ma non proposta *tout court*, in forma di CD: dunque ogni tecnico competente è invitato a realizzarne una propria ed a sperimentarla in pratica. Nell'eventuale Linea Guida riassuntiva e di indirizzo sarà la stessa APAT a poter suggerire una sequenza "ufficiale", nel caso allegando un CD.

Per lo stesso motivo i quattro brani di prova sono commentati, ma senza indicarne i titoli (solo le epoche di registrazione): l'APAT potrà facilmente far effettuare una vasta indagine statistica, che, tuttavia, perverrà inevitabilmente agli stessi risultati, in termini di possibili raggruppamenti. La suddivisione del materiale musicale in quattro gruppi fondamentali è infatti basata sul succedersi di altrettante distinte tecnologie: limitazione intrinseca, limitazione analogica, digitale e, infine, mediante elaborazione numerica (*massimizzazione*).

L'argomento relativo alla creazione di segnali impulsivi, atti a favorire il collaudo delle potenzialità massime d'emissione degli impianti audio, **senza danneggiarli**, segue anch'esso un percorso praticamente obbligato, in funzione dell'esigenza di rispettare lo spettro tipico di emissione, condiviso in ambito musicale e cinematografico.

L'approfondimento -contenuto in appendice alla Linea Guida n.1- anticipa quanto sviluppato, con tutte le formule, nella Linea Guida n.4, dedicata all'Equazione di Hopkins-Stryker: qui la verifica è davvero semplice ed immediata, e vale la pena di proporla al maggior numero di esperti possibile, anche per guadagnare consenso in favore di questa serie di "Linee Guida", visto il potenziale di semplificazione della procedura.

La Linea Guida n.2, dedicata all'efficacia degli interventi di fonoisolamento passivo, riporta semplicemente una sequenza di riscontri, da quelli di casi in cui il risultato è stato minimo o nullo, a quelli in cui sono stati ottenuti abbattimenti di 14-20 deciBel, a parità di materiali impiegati, ma con tecniche di montaggio più accurate. Ogni *tecnico competente* che abbia esperienza in materia vi riconoscerà senz'altro casi simili, personalmente verificati. Ancora una volta ogni evidenza è proposta con il suggerimento di una verifica da compiere personalmente, come nella prospettiva generale di queste "Linee Guida".

La Linea Guida n.3, che tratta la materia del tutto innovativa degli interventi di riduzione attiva delle emissioni verso l'abitato, all'aperto, riporta anch'essa dapprima un numero di casi reali, in scala 1:1, **prima** di introdurre gli analoghi in scala (1:4 o 1:6). Dunque il percorso di verifica è indirizzato proprio verso l'impiego dei modelli, che ogni *tecnico competente* può facilmente ed economicamente realizzare, con altoparlanti di piccolo diametro, ed utilizzare personalmente. E' da sottolineare la grande attenzione prestata, in questa Linea Guida, ad evitare qualsiasi indicazione di tipo commerciale, seppure spiegando anche i difetti ed i limiti di alcune tecniche proposte. Questo è uno degli aspetti più interessanti di queste Linee Guida: la visione critica che deriva da un'esperienza diretta e pluriennale, difficilmente replicabile in tempi ragionevoli.

La Linea Guida n.4, dedicata all'Equazione di Hopkins-Stryker, è la più "matematica" della serie, ma ogni formula riportata è ripresa dai più autorevoli testi (Beranek e Kuttruff), ed è ripetuta proprio per evitare anche la possibilità di errori di battitura. Il compito di programmare un foglio di calcolo è lasciato al singolo *tecnico competente*.

Il percorso di verifica personale è chiaramente indicato nella stessa Linea Guida n.4, in pratica un modello in scala può essere impiegato come sorgente omnidirezionale, in modo di poter estrapolare i dati relativi al *coefficiente di fonoassorbimento* dell'ambiente, conoscendone le sole proporzioni fisiche e senza rilevare il Tempo di Riverbero. Anche le condizioni limite di validità dell'Equazione di Hopkins-Stryker sono verificate mediante un percorso facilmente replicabile da qualsiasi *tecnico competente*.

La Linea Guida n.5 propone la sorprendente evidenza in favore dell'ipotesi che i livelli d'immissione prodotti da impianti audio operati all'aperto siano facilmente prevedibili, semplicemente in funzione del dimensionamento degli stessi impianti, se questi sono di tipo convenzionale e se sono disposti come è -ad oggi- praticamente la regola. Qualsiasi *tecnico competente*, ma specialmente chi opera presso le ARPA o le ASL, potrà ritrovare, nella propria documentazione, quanto necessario ad eseguire una rapida verifica personale (vedi anche, di seguito, alla Linea Guida n.9).

La Linea Guida n.6, dedicata sostanzialmente ad un numero di approfondimenti (è stata redatta per ultima), ripercorre tutte le più comuni situazioni operative per un *tecnico competente*, osservando con spirito critico le implicazioni della scelta di particolari tecniche di misura (p.es. il LAF), sempre sulla base di risultati di rilevamenti fonometrici effettivi: la verifica è dunque direttamente proposta, argomento per argomento.

La Linea Guida n.7 è dedicata, come la n.2, all'argomento del fonoisolamento tra locali ed abitazioni, ma, questa volta, approfondendo le implicazioni relative al tipo di incisioni

musicali, al tipo di impianto audio ed alla sua collocazione relativa. Si tratta di un vero e proprio percorso guidato di verifica, di facile replica da parte di ogni *tecnico competente*.

La **Linea Guida n.8** propone un approccio alternativo -didattico- al complesso argomento della manipolazione della dinamica delle incisioni musicali mediante compressori e limitatori, sia elettronici che in forma di *software* specifico (di "*massimizzazione*"). Invece di esaminare le potenzialità e le regolazioni di un singolo tipo di apparato (il che avrebbe esposto ad esaminare e commentare realizzazioni commerciali), sono proposte all'attenzione dei *tecnici competenti* **le caratteristiche dinamiche delle incisioni musicali trattate con i diversi tipi di apparati**, nel corso degli anni. Questo consente una rapida verifica personale, che è possibile condurre con assai maggiore facilità ed economia, rispetto al caso di operare con apparati elettronici complessi, come sono, soprattutto, i limitatori digitali di più recente progettazione e diffusione sul mercato.

La **Linea Guida n.9** è tra le più importanti e significative di questa serie: essa parte dall'esame della possibile applicazione dello Standard Internazionale **ISO-9613-2** alla previsione dei livelli d'immissione causati da impianti audio e manifestazioni all'aperto, per convergere nuovamente sul percorso previsionale suggerito nella **Linea Guida n.5**, ma con il supporto di una vastissima documentazione relativa ad un caso praticamente unico, quello di una manifestazione estiva, che si trasferisce -in inverno- al di sotto di una tensostruttura, seguita per numerose successive edizioni, in entrambi i contesti. Rarissimi casi, oltre questo, possono condividere la vastità di una documentazione che supera le 70 notti di rilevamento, con campionamenti di più grandezze fonometriche, ogni secondo. I dati rilevati dall'ARPA sono perfettamente concordanti, oltre quelli di due diverse CTU.

La **Linea Guida n.10** è dedicata ai grandi locali al chiuso, dei quali discute dapprima i criteri di dimensionamento per gli impianti audio, per introdurre una prospettiva assai innovativa, che vede nel ridimensionamento delle potenze installate la possibile via che consenta finalmente l'impiego d'apparati di limitazione elettronica nella reale prospettiva di contenere i livelli di emissione, e non in quella, tradizionale, di incrementarli. I casi trattati sono veri, ma un percorso di verifica con modelli in scala è discusso e documentato. Questi locali si prestano, peraltro, all'impiego di soluzioni innovative, di tipo attivo, cioè all'impiego di impianti audio direttivi come possibile soluzione tecnica aggiuntiva, oltre al fonoisolamento.

La **Linea Guida n.11** propone in dettaglio -e come argomento fondamentale- l'innovativa prospettiva di sfruttare la compressione dinamica delle incisioni più recenti, insieme al ridimensionamento delle potenze di amplificazione, per limitare affidabilmente e ripetibilmente i livelli di emissione. In questa prospettiva l'impiego di un limitatore elettronico va a proteggere l'impianto audio (e la qualità dell'ascolto), qualora siano occasionalmente programmate incisioni musicali più datate, tipicamente caratterizzate da fattori di cresta assai più elevati. Questo consente finalmente ad ogni *tecnico competente* di poter certificare ai sensi del D.P.C.M. n.215 del 16/04/1999, nel pieno rispetto del dettato della norma e senza tema di smentita, circa la "non manomissibilità" della limitazione.

In questa Linea Guida è esaminata ed accertata anche un'ulteriore possibilità, che è quella di fare a meno dello stesso limitatore, ottenendo gli stessi risultati mediante l'impiego di amplificatori intrinsecamente caratterizzati da modalità di saturazione graduali ed accettabili all'ascolto, che esistono e sono da sempre impiegati dai musicisti.

Di ogni aspetto tecnico sono discusse le conferme strumentali, che ogni *tecnico competente* può replicare mediante una normale scheda audio ed un PC.

La **Linea Guida n.12** è la più vasta ed informativa: essa introduce i *tecnici competenti* al mondo delle grandi **amplificazioni da concerto**. Essa ha peraltro una valenza culturale particolarissima, in quanto redatta proprio dalla figura professionale – rarissima in Italia – di un progettista di questo tipo di impianti, con esperienza ventennale ed in grado di anticipare alcuni dei possibili percorsi evolutivi. Sino ad oggi, la particolare caratteristica dei nuovi e più diffusi impianti “*Line Array*” di moltiplicare letteralmente il livello delle immissioni verso l’abitato, a parità di livelli sonori nell’area occupata dal pubblico, è stata appena sottintesa, nelle pubblicazioni tecnico/scientifiche internazionali di più alto livello. L’argomento è dunque della maggiore importanza, sia culturale che, come si intuisce, pratica. Questo nuovo tipo di impianti sta infatti comparso solo da poco tempo anche negli impieghi non occasionali, cioè per le amplificazioni di manifestazioni estive che si protraggono per mesi di seguito, e dunque non possono godere del regime di deroga. La conoscenza tempestiva delle implicazioni ambientali della scelta di queste configurazioni potrebbe evitare di esporre la popolazione a livelli d’immissione che 16-18 dB superiori agli attuali, a parità di livello d’ascolto ai concerti o sulle più grandi piste da ballo estive.

La **Linea Guida n.13** propone il fondamentale contributo di uno dei massimi esperti statunitensi, *Mark B. Gardner* dei *Bell Telephone Labs*, in ordine all’individuazione dei meccanismi che sottendono l’incremento del rumore antropico in funzione della capienza delle sale e delle loro caratteristiche acustiche, oltre a quelle più varie e di contorno. La stessa Linea Guida riporta i risultati di rilevamenti fonometrici a conferma, che tuttavia ogni *tecnico competente* esperto avrà da tempo avuto occasione di compiere egli stesso.

La **Linea Guida n.14** è dedicata alle discoteche situate sul litorale, cioè ad un caso specifico rispetto alla trattazione contenuta nella **Linea Guida n.3**. Proprio per questa parziale ripetizione, l’argomento è riaffrontato con un approccio più vicino a quello tradizionale per i tecnici competenti, cioè privilegiando dapprima l’impiego di apparati e tecniche di misura convenzionali. La prospettiva è, tuttavia, quella di individuare i termini quantitativi del problema, prima di procedere nell’esame delle possibili soluzioni tecniche, di cui sono esaminate e discusse anche quelle di provata inefficacia. Le tecniche di misura più avanzate compaiono quando si esplorano le **verifiche su modelli in scala** e su casi reali, cioè nei casi in cui l’ottenimento d’elevatissimi rapporti segnale/disturbo è essenziale per consentire di valutare con precisione l’efficacia degli interventi attivi.

La **Linea Guida n.15** è dedicata al mondo del **Cinema**, ed è importante soprattutto dal punto di vista culturale, vista la particolarità degli impianti audio e la presenza di Standard Internazionali, che in questo settore specifico sono sempre ben rispettati. Semplici le verifiche, facilitate appunto dalla presenza e dal rispetto di questi Standard.

La **Linea Guida n.16** –dedicata alle perizie– è senz’altro quella meritevole della verifica più attenta, che tuttavia risulterà semplificata dallo stesso percorso logico seguito nel corso della redazione della stessa Linea Guida. Le norme e le indicazioni ufficiali sono infatti riportate letteralmente, mentre le implicazioni che *via via* si affacciano all’attenzione sono sottoposte –una per una– ad una specifica verifica strumentale, che ogni CTU ed ogni *tecnico competente* possono facilmente replicare di persona. La **Linea Guida n.16** culmina in una serie di riferimenti incrociati con tutte le precedenti della stessa serie, le cui verifiche supportano dunque il percorso di sintesi suggerito.

In conclusione, l’opportunità di una puntuale verifica di ogni proposizione contenuta in questa particolare serie di Linee Guida **era già stata predisposta in sede di redazione delle stesse** e, come tale, è proposta di continuo agli eventuali lettori, in funzione di ausilio didattico.

Roma 16/11/2006

Fabrizio Calabrese