

IL SOUND MASKING A CONTROLLO ATTIVO COME TECNICA DI PROGETTAZIONE ACUSTICA DEGLI SPAZI DI LAVORO OPEN PLAN

Franco Bertellino (1), Christian St. Pierre (2)

- 1) MICROBEL s.r.l. , Rivoli (TO)
- 2) SOFT dB, Quebec (Canada)

1. Introduzione

Il “sound masking” (letteralmente “mascheramento sonoro”) è una tecnica ben nota nel mondo americano sin dagli anni '70 per risolvere problemi di privacy negli ambienti destinati ad ufficio o con problematiche analoghe.

La tecnica del sound masking si contrappone, dal punto di vista teorico, alla tipica problematica acustica del miglioramento dell'intelligibilità in un ambiente destinato alla fruizione del parlato: mentre in quest'ultimo caso occorre ricercare soluzioni acustiche al fine di rendere intelligibile il parlato (si pensi ad ambienti troppo riverberanti oppure ambienti con rumore di fondo elevato), nel caso del sound masking si ricerca l'effetto esattamente opposto, ossia si cerca di “peggiore” l'intelligibilità del parlato proveniente da persone negli spazi circostanti al fine di ottenere la cosiddetta “speech privacy”, ossia la sensazione di poter parlare in un ambito circoscritto senza essere uditi da altre persone (si pensi ad uffici pubblici o privati con tipologia open space, reception desk di banche, cliniche, farmacie, studi legali...).

Vi sono molti vantaggi nell'utilizzare questi sistemi e l'enorme diffusione che sta avvenendo nel mondo (a partire dai paesi del Nord America) è un chiaro sintomo di un successo: fra tutti si può citare il maggior comfort dell'ambiente di lavoro negli ambienti open space, sempre più diffusi anche nel nostro Paese.

Nella presente memoria si vuole esaminare brevemente il concetto di sound masking e le sue possibili applicazioni alla luce delle enormi potenzialità offerte dai sistemi più recenti basati sul concetto di controllo attivo del suono.

2. La tecnica del sound masking e le sue applicazioni

Il “sound masking” (letteralmente “mascheramento sonoro”) è una tecnica ben nota nel mondo americano sin dagli anni '70 per risolvere problemi di privacy negli ambienti che prevedono la presenza di molte persone.

La tecnica consiste nell'introduzione di suoni (artificiali, di solito) in un ambiente al fine di "mascherare" effetti sonori o suoni indesiderati (vociare di fondo, rumori esterni,...) utilizzando il concetto di mascheramento sonoro, ossia la tecnica che consente di rendere non udibili suoni fisicamente presenti ma non percepiti dal nostro sistema uditivo essendo "coperti" da altri suoni diversi per frequenza e intensità. Il mascheramento sonoro riduce o elimina i suoni disturbanti in una certa porzione di spazio e può in tal modo rendere maggiormente confortevole un ambiente di lavoro, creando una sensazione di privacy sonora che permette al singolo lavoratore una migliore concentrazione e una maggiore produttività.

Per ottenere la sua massima prestazione lo spettro sonoro generato dal sistema di sound masking deve concentrare l'energia sonora alle frequenze in cui si concentra la voce umana. Tuttavia, il mascheramento deve avere caratteristiche non disturbanti per essere accettato dai lavoratori, e dunque la ricerca dello spettro ottimo è ancora aperta.

Lo spettro sotto riportato è un esempio di spettro di mascheramento ideale, un ottimo compromesso fra la massima prestazione di "mascheramento" e il minimo disturbo agli operatori (si tenga tuttavia in considerazione che per generare effettivamente lo spettro desiderato in ogni postazioni di lavoro occorre conoscere le caratteristiche acustiche ambientali di ogni spazio di lavoro).

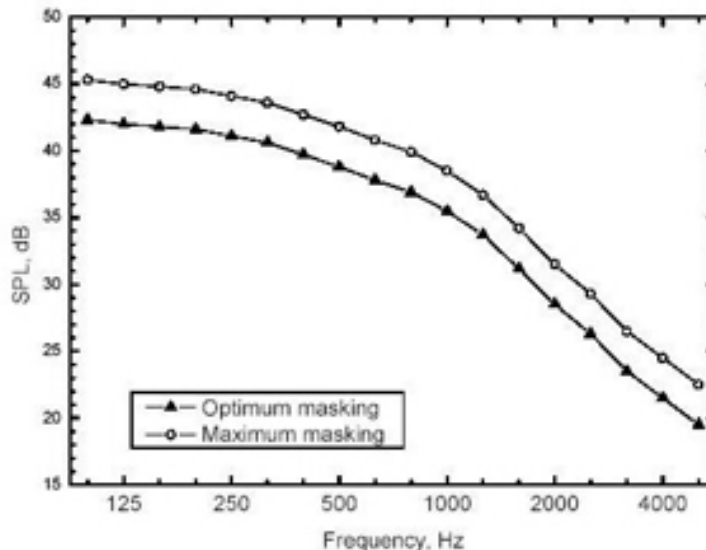


Figura 1 – Spettro di mascheramento ottimo tratto da [9]

Il sound masking può essere utilizzato in moltissime circostanze, fra cui:

- uffici open space: questi uffici possono essere a momenti troppo silenziosi (si può percepire a distanza una matita che cade a terra) o troppo rumorosi (si percepiscono le conversazioni di altre persone a distanza di metri che impediscono la concentrazione). In questi casi il sound masking "copre" i suoni disturbanti e i lavoratori ne risentono positivamente in termini di comfort acustico;
- uffici pubblici e privati con esigenze di privacy elevata: in molti uffici le pareti sono sottili e non consentono un buon isolamento acustico; in altri casi le pareti non si estendono sino al soffitto, ma essendo più basse permettono al suono disturbante di propagarsi facilmente. Il sound masking in questi casi è efficace nel garantire maggiore privacy agli uffici adiacenti e nell'impedire di essere ascoltati al di fuori dell'ufficio...

- Spazi pubblici come sale d'attesa di cliniche, farmacie, studi legali, banche, alberghi....In tutti questi casi le informazioni delicate devono rimanere assolutamente confidenziali e il sound masking può aiutare molto a migliorare la privacy.
- La privacy può avere livelli diversi di importanza: esistono casi (ambienti militari, politici, aziendali...) nei quali la privacy sconfinata non di rado nella richiesta di segretezza, e anche in questi casi è possibile utilizzare i concetti di sound masking, con particolare dispositivi aggiuntivi che impediscono la diffusione delle conversazioni attraverso porte, finestre, cavedi, canali di ventilazione, pavimenti sopraelevati.

Il sound masking può essere utilizzato anche in ambiente esterno, come rivela l'esperienza sempre più interessante dei giardini sonori [8].

3. La progettazione acustica degli uffici open plan con l'utilizzo del sound masking

Il "sound masking" (letteralmente "mascheramento sonoro") è una tecnica ben nota nel mondo americano sin dagli anni '70 per risolvere problemi di privacy negli ambienti indicati in precedenza.

La letteratura più recente ha chiaramente individuato le problematiche acustiche degli uffici open-space, e ne sono derivati indicazioni progettuali importanti, indicate di seguito:

- le postazioni di lavoro devono essere protette acusticamente da schermi la cui altezza deve essere correlata con le caratteristiche assorbenti del controsoffitto acustico (in generale schermi acustici di altezza inferiore a 1,5 m (60") sono inefficaci. L'altezza consigliata è di 1,8 m);
- le postazioni di lavoro devono stare ad almeno 2,5 m di distanza l'una dall'altra e si devono comunque evitare percorsi diretti del suono fra postazioni;
- i materiali assorbenti devono essere caratterizzati da un elevato assorbimento acustico ($NRC > 0,6$);
- separare gruppi di lavoro con caratteristiche di lavoro diverse fra loro;
- utilizzare sistemi di ventilazione con rumore contenuto entro i 40 dBA;
- utilizzare sistemi di sound masking con livelli intorno ai 45 dBA.

Solo una adeguata combinazione di questi fattori può portare ad ambienti open space acusticamente confortevoli [4].

4. Il sound masking a controllo attivo

Il sound masking è stato utilizzato moltissimo nei Paesi del Nord America, ma sicuramente in passato le carenze dell'elettronica ponevano grossi limiti alla sua efficacia. Il problema principale stava nel fatto che ogni posto di lavoro è unico in termini di risposta acustica dell'ambiente e di rumore di fondo. Se un sistema di sound masking è installato senza tenere conto di queste peculiarità esso può portare più danni che benefici, producendo un suono che può essere o troppo forte di intensità o non correttamente equalizzato in termini spettrali (e dunque può diventare irritante a lungo andare). Inoltre, la semplice calibrazione del sistema di diffusione sonora con un fonometro non permette di ottenere la curva desiderata di mascheramento sonoro. Il sistema "Smart Sound Masking System" sviluppato dalla canadese Soft dB è in grado di utilizzare le più moderne tecnologie elettroniche al fine di adattare il suono di mascheramento alle caratteristiche dell'ambiente, oltre che di adattarsi dinamicamente al rumore di fondo ambientale.

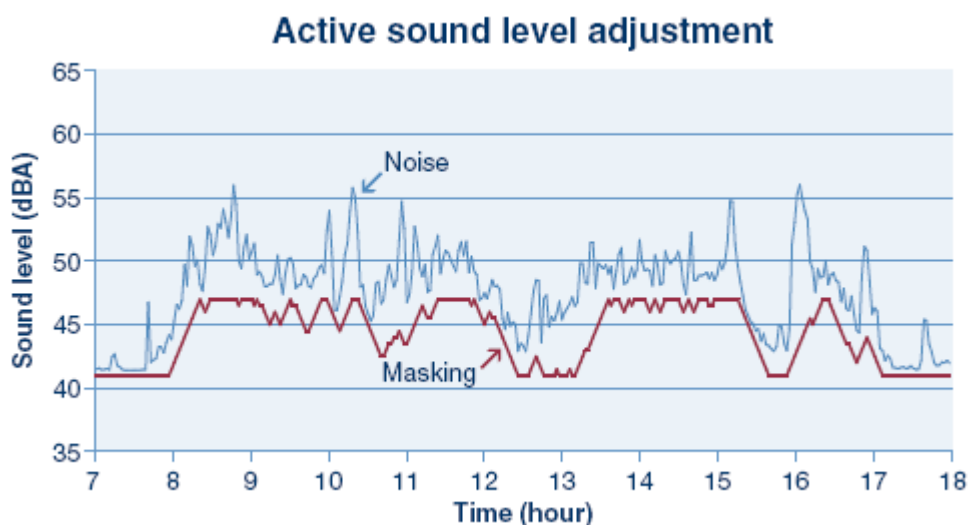


Figura 2 - Il sistema di mascheramento attivo del suono della SOFT dB

5. Conclusioni

Il sound masking è una tecnica di generazione artificiale di suono in ambienti chiusi o aperti che permette il “mascheramento” sonoro di suoni indesiderati al fine di permettere una migliore fruizione degli ambienti stessi. I recenti progressi in termini di gestione dei segnali hanno permesso di sviluppare tecniche di controllo adatte ad ogni ambiente con una regolazione attiva del mascheramento. Per essere massimamente efficace il sound masking si deve sempre accompagnare ad uno studio acustico dell’ambiente di lavoro ed a interventi di adattamento da parte di professionisti acustici.

6. Bibliografia

- [1] Davis D., Davis C., Sound System Engineering, Focal Press, 1997
- [2] Beranek L.L., Noise and Vibration Control, McGraw e Hill, 1971
- [3] Veitch J.A., Bradley J.S., et al., Masking Speech in Open Plan Offices, IRC-IR 846
- [4] Bradley J.S., Acoustical Design for Open Plan Offices, http://www.nrc-cnrc.gc.ca/obj/irc/doc/ctu-n63_eng.pdf
- [5] ASTM E1110 Standard Classification for Determination of Articulation Class
- [6] ANSI S3.5 - 1969 Methods for the Calculation of the Articulation Index
- [7] ASTM E1111 Test Method for Measuring the Interzone Attenuation of Open Office Components
- [8] Licitra G et al., Traffic noise and perceived soundscapes, Forum Acusticum 2005, Budapest, 2005
- [9] Acoustical Design of Conventional Open Plan Offices, Canadian Acoustics, vol. 27, no. 3, 2003