
BONIFICA ACUSTICA:
CONTROLLO ATTIVO DEL RUMORE E
DELLE VIBRAZIONI

Il controllo attivo del rumore e delle vibrazioni è una tecnologia sviluppata in epoca relativamente recente, anche se di per sé il principio è noto da tempo, essendo basato sulla considerazione che la somma di segnali uguali ma in controfase è nulla (fenomeno di interferenza distruttiva). I progressi registrati negli ultimi anni nel campo dell'elettronica e dell'analisi del segnale hanno consentito un sempre più vasto sviluppo applicativo di questo principio, le cui potenzialità non sono ancora interamente dispiegate.

L'interesse attualmente rivolto alle tecniche di riduzione attiva del rumore è motivato dal fatto che, mentre gli interventi "passivi" precedentemente discussi presentano le migliori prestazioni nei campi di frequenza medio alti e comportano spessori e masse sempre crescenti con il diminuire della frequenza da controllare, i dispositivi di riduzione attiva del rumore possono – quando applicabili - fornire risultati soddisfacenti, senza tali inconvenienti, proprio nel campo delle basse frequenze, inferiori cioè a 300÷400 Hz . Anche in questo caso va sottolineato che le due tecniche, quella "passiva" e quella "attiva", non sono incompatibili ed alternative tra loro, non è raro infatti il ricorso ad entrambe per la gestione ottimale di fenomeni sonori a largo spettro.

Allo stato di evoluzione attuale degli sviluppi applicativi, le tecniche di controllo attivo presentano le seguenti limitazioni:

- **il campo sonoro da gestire deve presentare caratteristiche spaziali non complesse: tipico esempio è la situazione di propagazione del suono in un condotto;**
- **l'intervento presenta buona efficacia se la lunghezza d'onda del suono è elevata rispetto alle dimensioni del campo sonoro da gestire: pertanto risultano efficaci gli interventi su frequenze di poche centinaia di Hz; solo quando l'obiettivo è la riduzione in una sola ben definita direzione possono essere affrontate anche frequenze relativamente più alte;**
- **le difficoltà nella generazione del segnale antagonista sono ovviamente tanto più grandi quanto più estesa è la distribuzione in frequenza del rumore da gestire; i migliori risultati possono essere ottenuti nel caso di toni puri o segnali a banda stretta con eventuali armoniche;**

- **l'efficacia dell'intervento può essere sostanzialmente migliorata se è possibile rilevare le caratteristiche del rumore da governare prima che questo raggiunga il punto su cui si intende operare; diversamente la regolazione non può che essere basata sui sensori di controllo, il che comporta crescenti imprecisioni nella regolazione con l'aumentare della frequenza del rumore da gestire;**
- **l'intervento, pur presentando buona efficacia nel punto considerato, può dar luogo ad effetti collaterali di aumento del livello di pressione sonora in altri punti dello spazio. Per evitare tali effetti il numero di generatori necessari diventa considerevole, e se il campo è più complesso, con presenza anche di frequenze elevate, il problema non è a tutt'oggi risolvibile.**