

L'UTILIZZO PRATICO DELLE MAPPATURE “NOISE & VIBRATION WORKS” OPZIONE 6

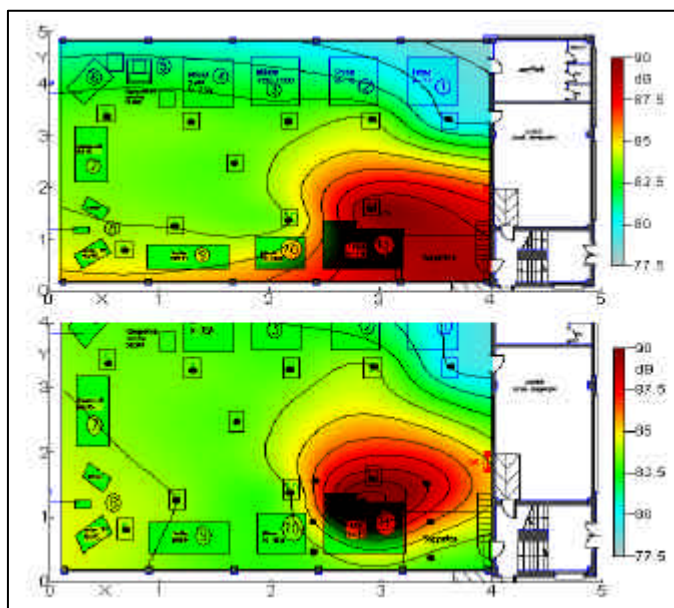
ARMANI Alberto

Introduzione

L'opzione 5 e 6 del software 'Noise & Vibration Works' prevede la possibilità di poter realizzare mappature di rumore e vibrazione utilizzando come base i dati provenienti direttamente dagli strumenti di misura supportati dalla Spectra s.r.l. o importati mediante file tipo .UFF o .TXT. Si è cercato di rendere questa opzione di facile e veloce utilizzo con una versatilità tale da poterne estendere il campo d'impiego su un arco di 360 gradi. Alcuni degli impieghi e le modalità di mappatura offerte sono di seguito riportati:

- Isolivello di pressione sonora su singole superfici
- Isolivello di pressione sonora su superfici conformi.
- Mappature rumore in ambienti di lavoro per DL-277.
- Mappature sorgenti fisse di rumore.
- Mappature locali intrattenimento danzante.
- Mappature elementi passivi degli edifici.
- Mappatura per ricerche di sorgenti su macchinario rotante.
- Mappatura per risposta acustica degli ambienti.
- Mappatura in regime transitorio verso giri motore.
- Mappatura in regime transitorio nel tempo.
- Mappatura dei livelli centili LN per bande di frequenza.
- Mappatura delle deformate dinamiche.

La seguente nota informativa vuole descrivere sinteticamente alcuni esempi pratici di applicazione delle funzioni di mappatura per le misure di rumore e vibrazione.



Rumore in ambiente industriale.

In conformità al Decreto Legge 277, i valori di L_{EP} rilevati in ciascuna delle postazioni di lavoro possono essere mappati con curve di isolivello di esposizione, sovrapposte al disegno della pianta dell'ambiente industriale in esame. Le aree con livelli superiori ai valori desiderati sono individuate dai colori giallo e rosso e coinvolgono principalmente la postazione di lavoro al macchinario posto nella zona in basso a destra.

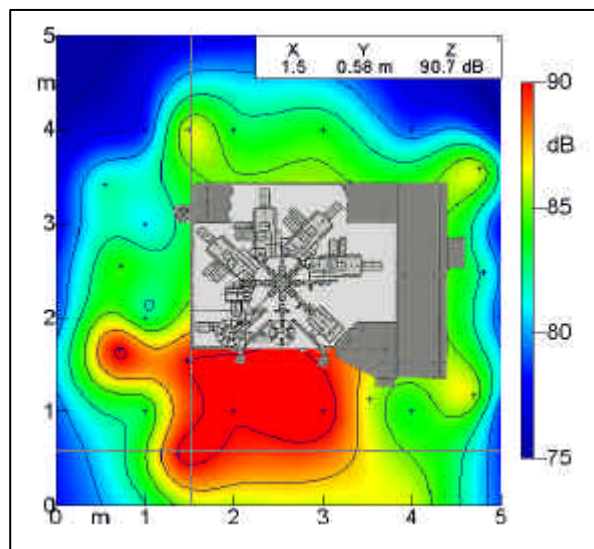
Per una più precisa caratterizzazione dei livelli di esposizione emessi dalla macchina individuata, come maggiore sorgente di rumore, sono stati eseguiti in un secondo tempo, altri sei rilievi distribuiti attorno a tale sorgente e riportati nella mappa inferiore della figura a lato. L'aggiornamento della mappa originale con i sei nuovi rilievi viene eseguito semplicemente con la funzione di 'Drag & Drop' del mouse, trascinando la nuova misura dal 'Tabellone delle misure', direttamente nella sua posizione sulla mappa. Con l'inserimento di ogni nuova misura la mappa verrà direttamente aggiornata in tempo reale.

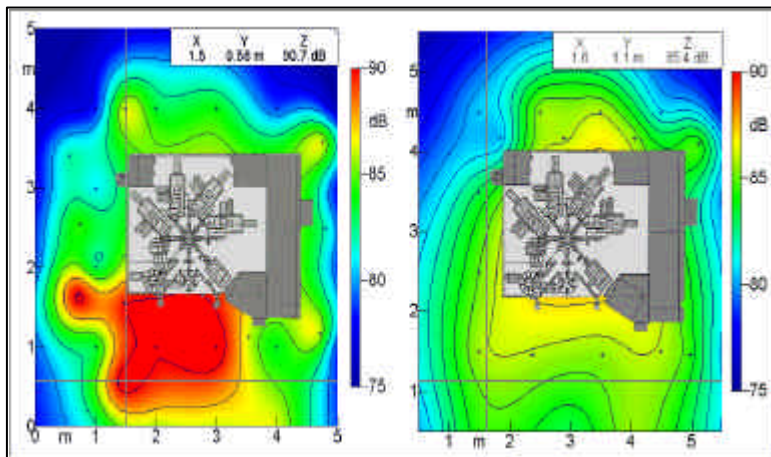
Caratterizzazione della rumorosità del macchinario.

Sempre nel Decreto Legge 277 all'art. 46.3 si legge: "Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuovi utensili, macchine, apparecchiature, quelli che producono, nelle normali condizioni di funzionamento, il più basso livello di rumore."

La descrizione della rumorosità emessa dal macchinario mediante mappature con curve di isolivello di pressione sonora ponderata in dB(A), consente di trasmettere al datore di lavoro, le informazioni necessarie, con una modalità di facile ed inequivocabile lettura, consentendo a quest'ultimo di privilegiare veramente chi dimostra di essersi maggiormente impegnato nella ricerca e nelle soluzioni volte al raggiungimento di un reale contenimento della rumorosità negli ambienti di lavoro.

Nel grafico a lato viene riportata a scopo di esempio, la mappatura di rumore rilevata attorno ad una macchina utensile, all'altezza di 1.6 mt.





Caratterizzazione delle insonorizzazioni.

L'efficacia ed il beneficio di un intervento di insonorizzazione viene descritto dalla mappatura acustica con modalità di chiara comprensione anche per il personale non esperto. Risulta quindi facile dimostrare se sono stati raggiunti gli obiettivi di contenimento del rumore prefissati ed eventualmente dove si potrebbe più efficacemente agire se si dovesse desiderare un ulteriore miglioramento.

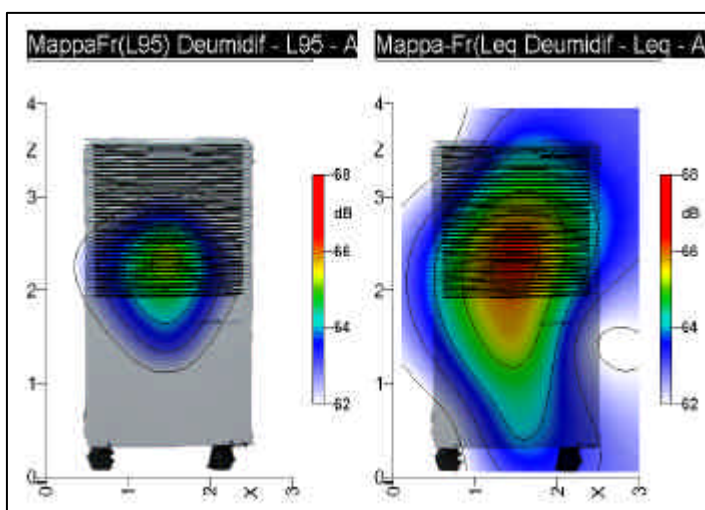
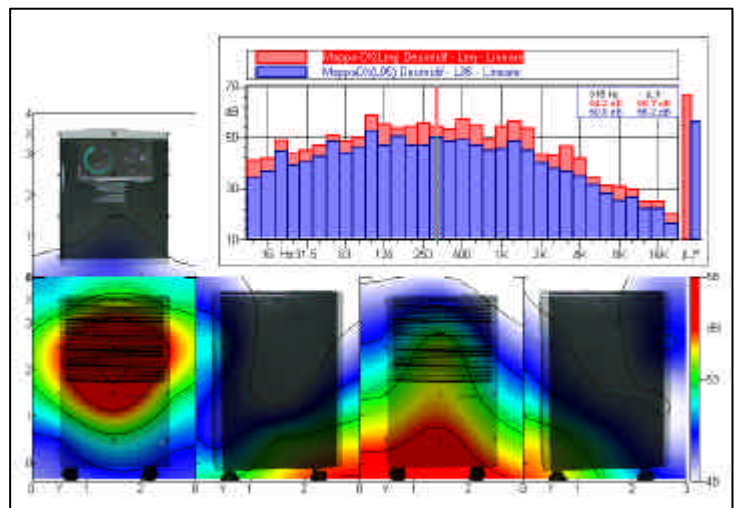
A fianco è riportato l'esempio di una macchina utensile in funzione con e senza i dispositivi previsti per il contenimento del rumore.

Potenza sonora.

Nelle misure eseguite per la valutazione della potenza sonora delle sorgenti, è possibile allegare anche la mappa dell'emissione acustica associata a ciascuna delle 5 superfici conformi del parallelepipedo di misura.

Nell'esempio riportato, si osserva la mappa della emissione sulla banda del 1/3 d'ottava dei 315 Hz relativa ai quattro fianchi e parte superiore di un deumidificatore.

E' interessante osservare la buona interfaccia esistente tra le mappe appartenenti alle diverse superfici, in considerazione al fatto che i rilievi sono stati condotti in ambiente rumoroso e depurati mediante l'uso dei descrittori statistici per bande di frequenza. Nel caso specifico, considerato il tipo di emissione continua nel tempo della sorgente in esame, è stato utilizzato il descrittore L95 (il livello superato per il 95% del tempo di misura).



Mappa con i livelli percentili.

Molti dei fonometri-analizzatori di ultima generazione, hanno tra le varie funzioni di misura, la possibilità di eseguire l'analisi statistica anche su ogni singola banda dell'analisi in frequenza. Tale capacità offre interessanti strategie di misura per eseguire rilievi accurati anche in presenza di sorgenti di disturbo di rilevante entità.

Ovviamente con la premessa di dover caratterizzare sorgenti con caratteristica di emissione costante e continua nel tempo.

In queste situazioni l'uso del descrittore L95 consente di mappare l'emissione di una sorgente fissa anche in presenza del rumore prodotto dal traffico veicolare o come nel caso riportato di evidenziare l'emissione sonora di un deumidificatore con misure eseguite in un ambiente molto rumoroso. In figura è riportato il raffronto in dB(A) tra la mappa dell'L95 e la corrispondente in LAeq.

Minimappe.

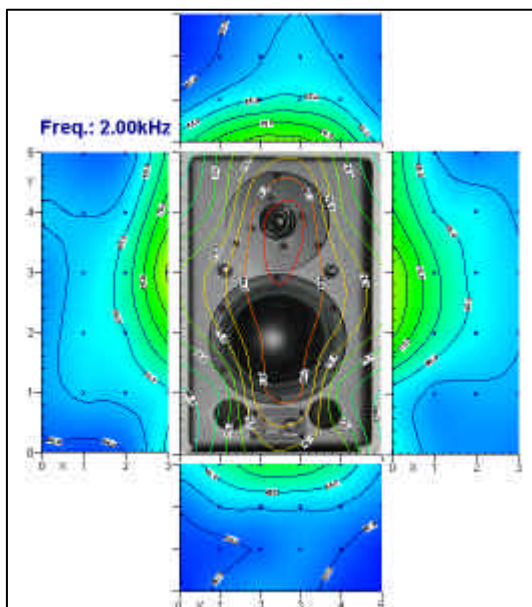
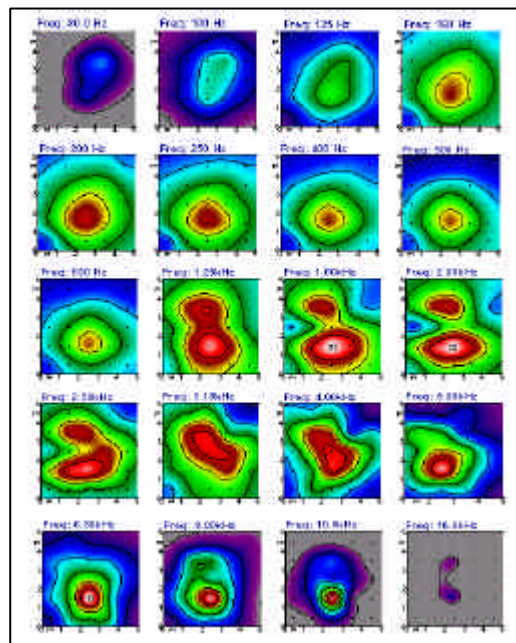
Le informazioni sulle condizioni di emissione acustica di una sorgente, fornite dalla grafica di mappatura, rappresentano lo strumento di comunicazione più efficace per trasmettere il risultato della propria indagine in modo comprensibile anche a persone non esperte di acustica. Una zona di colore rosso indicherà livelli maggiori di un'altra di colore verde che a sua volta sarà maggiore di quella di colore blue.

Se però si desidera fornire, questa informazione in funzione dell'analisi in frequenza, allora ci si vede costretti a produrre una mappa per ogni banda di frequenza.

La modalità grafica 'Minimappe' è stata specificamente adattata per ottenere una visione di insieme delle mappe pertinenti ad ogni banda di frequenza, rappresentate in sequenza, mantenendo la medesima scalatura cromatica allo scopo di rendere sempre agevole la lettura del risultato.

L'algoritmo di interpolazione oltre che ad intervenire migliorando la qualità grafica della rappresentazione nella sua globalità, risulta di notevole aiuto nell'evidenziare il posizionamento dei punti di massima emissione, migliorandone la loro discriminazione soprattutto quando ci si trova in presenza di più sorgenti che irradiano all'interno della stessa banda di frequenza.

A fianco sono riportate le mappe corrispondenti alle bande di frequenza in 1/3 d'ottava comprese tra gli 80 Hz e i 16 kHz.



Elettroacustica.

L'efficienza, la linearità e la direttività, sono alcuni dei parametri di caratterizzazione acustica base per ogni tipo di trasduttore sonoro quali altoparlanti, casse acustiche, sirene, trombe, strumenti musicali, ecc.

Oltre alle tradizionali misure elettroacustiche, la visualizzazione delle caratteristiche di emissione dei trasduttori sonori, condotta con la tecnica delle mappatura, fornisce una chiara e facile osservazione dei fenomeni di interferenza tra trasduttori, tra trasduttore e contenitore, direttività, vibrazioni parassite, cortocircuiti acustici, oltre ad altre interessanti indicazioni.

Allo scopo di potenziare ulteriormente le capacità di indagine fornite dalla grafica di mappatura, è stata sviluppata una nuova funzione per poter generare mappe anche in una situazione in cui il segnale risulta essere di tipo transitorio o impulsivo. E' quindi possibile produrre sequenze di mappe su intervalli di tempo tali da poter descrivere la dinamica di emissione del trasduttore in risposta ad un singolo burst di frazioni di millisecondo.

Il risultato di questa funzione è una matrice di mappe, che possono essere, frequenza per frequenza animate in funzione della variabile tempo, per poter descrivere efficacemente la risposta dinamica del trasduttore.

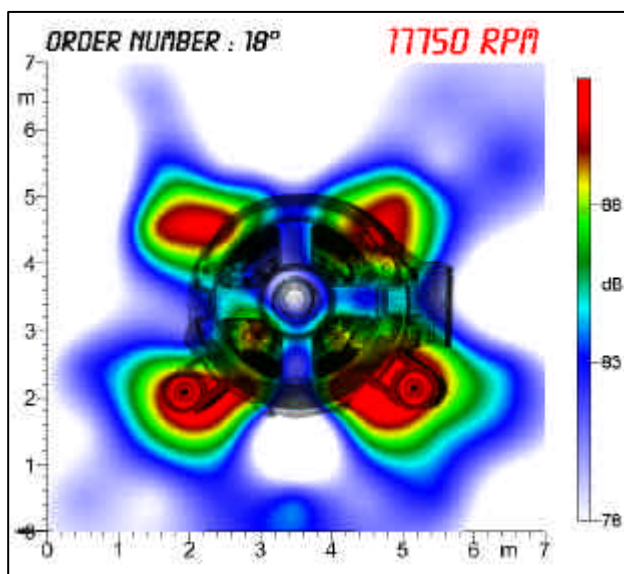
Settore elettromeccanico.

Ampie sono le possibilità di applicazione delle indagini condotte con la tecnica della mappatura, nel settore elettromeccanico ed elettrotecnico.

I motori elettrici, con tutta la loro vasta accessoristica e la loro ampia gamma di applicazioni, rappresentano forse il settore dove la ricerca eseguita con la tecnica della mappatura, fornisce le informazioni più utili ed interessanti.

Proprio in base alle richieste provenienti da questo settore, è stata sviluppata una funzione dedicata alla visualizzazione animata delle mappe in funzione della variazione del regime motore. In relazione all'informazione di un segnale tachimetrico, il software è capace di generare una matrice di mappe, frequenza per frequenza in funzione discreta con un delta 'rpm' definibile dall'operatore.

Con le mappe così generate in funzione del numero di giri minuto, è poi possibile creare direttamente un filmato per la frequenza o l'ordine armonico desiderato. In figura è rappresentata l'emissione di rumore del 18° ordine armonico su una superficie posta di fronte all'albero motore.



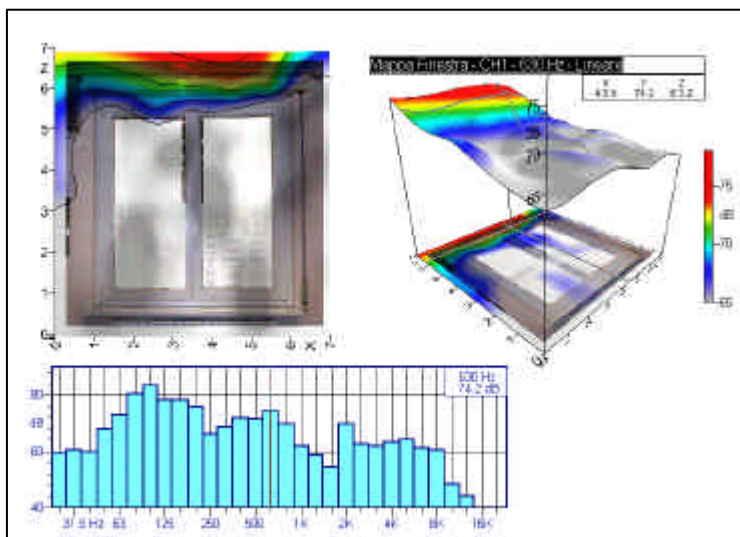
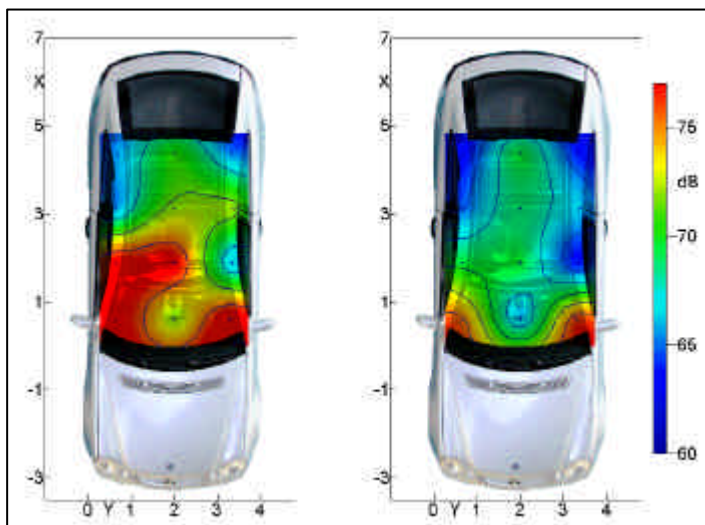
Settore automobilistico.

Molteplici sono le variabili che possono intervenire contemporaneamente e rendere difficile la scelta tra vari tipi di interventi mirati alla riduzione della rumorosità. Nel settore automobilistico questa situazione necessita di essere affrontata con metodiche affidabili in quanto la scelta delle soluzioni richiede sempre ingenti investimenti.

Il confronto tra le varie soluzioni deve essere quindi veloce, chiaro e ripetibile.

Le rappresentazioni mediante mappe di isolivello di rumore, consentono una panoramica più estesa e dettagliata di qualunque altra soluzione ottenibile con le misure puntuali.

Nell'esempio riportato, sono resi a confronto, a parità di condizioni operative, due soluzioni diverse di deflettori di flusso applicati ai finestrini anteriori.



Isolamento Acustico 1.

A seguito del Decreto DPCM 05-12-97, anche in Italia si comincia più seriamente a considerare il concetto di isolamento acustico nella valutazione degli elementi passivi degli edifici.

Sovente, a fronte della scelta di un serramento con elevato potere fonoisolante, fa riscontro una non corretta installazione. In queste situazioni la mappatura acustica dei livelli sonori rilevata su di un grigliato uniforme di punti di misura posto ad una distanza di 30 centimetri dal serramento, consente efficacemente di evidenziare varie possibili problematiche responsabili della perdita dell'isolamento acustico globale.

Nel caso riportato il problema era costituito dal ponte acustico creato dalla presenza del cassonetto esistente, posto nella zona superiore al serramento e molto ben evidenziato a partire da frequenze superiori ai 630 Hz.

Isolamento Acustico 2.

Una non attenta posa in opera di qualunque struttura appartenente alla vasta schiera degli elementi passivi degli edifici può riservare spiacevoli sorprese.

Anche in queste situazioni la semplice e veloce mappatura dei livelli di pressione sonora ottenibile con l'impiego di una sorgente di rumore rosa ed il solo fonometro, consente di individuare e visualizzare vari tipi di comuni problematiche.

Nell'esempio riportato a fianco vengono mostrate le mappe di isolivello relative a 84 misure eseguite su un grigliato di 7 x 12 punti posto alla distanza di 30 cm. da una porta di legno.

La mappa di destra riporta la situazione presente nella banda dei 250 Hz, dove i livelli di pressione seguono il modo di vibrare del serramento, mentre quella di sinistra si riferisce alla frequenza dei 6.3kHz ed evidenzia l'infiltrazione sonora proveniente dalla fessura presente in basso tra porta e pavimento e dal buco della serratura prossimo alla maniglia della porta medesima.

