

Mappatura acustica

Spectra S.r.l.
Gennaio 2025

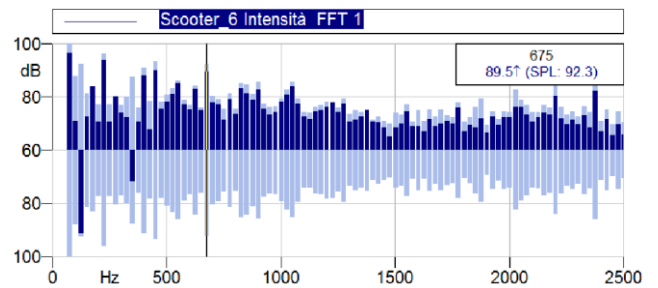
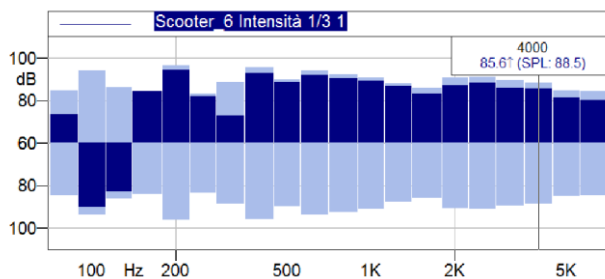
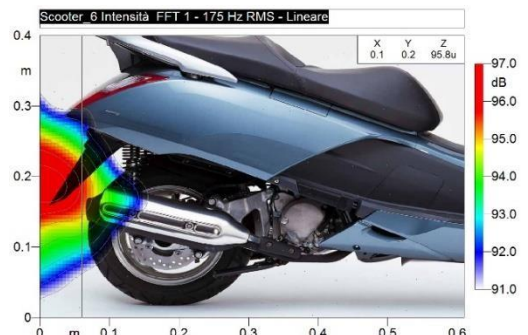
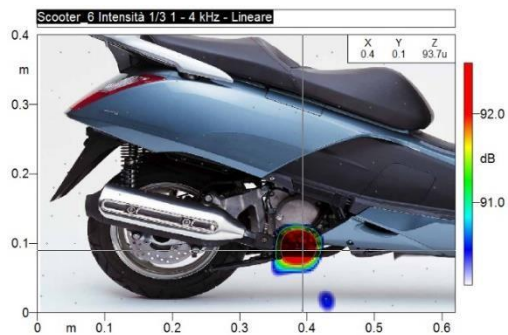
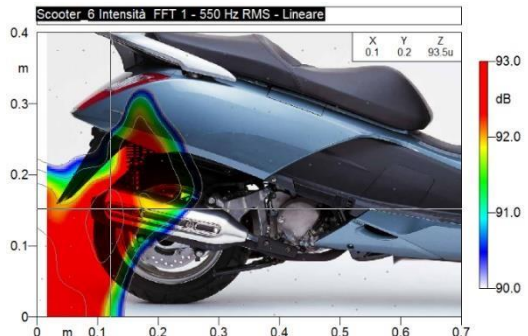
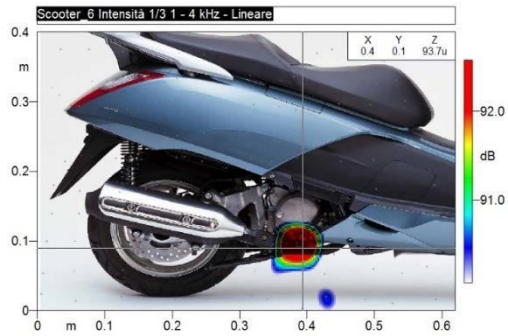
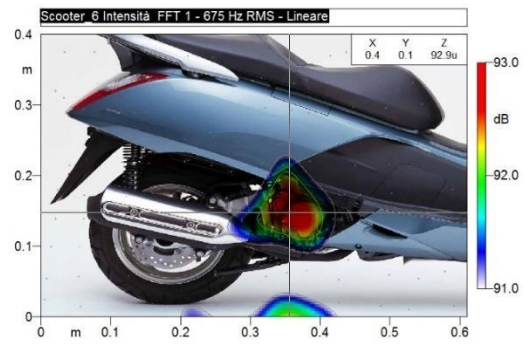
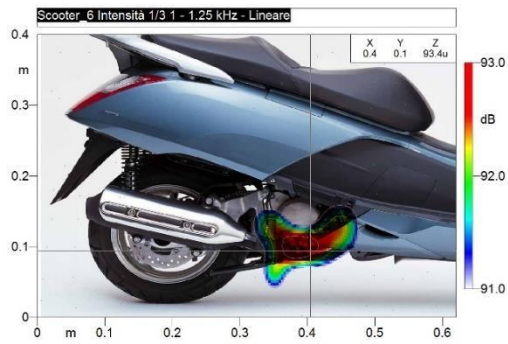
Premessa

La mappatura del campo sonoro prospiciente una sorgente sonora, è la soluzione più semplice ed intuitiva per ottimizzare ogni tipo di intervento acustico.

La tecnica della mappatura acustica è proposta da oltre 20 anni come opzione disponibile nel software NoiseWorks. Recentemente questa tecnica è stata ulteriormente sviluppata ed integrata nell'opzione 'Giotto' del sistema di analisi SoundBook consentendo una mappatura del campo sonoro con procedure semiautomatiche e tempi di esecuzione ridotti a due, tre minuti.

Per meglio rendere evidenza della potenzialità di queste tecniche dei relativi risultati e dei settori di applicazione, vengono riportati in questo documento una serie di esempi grafici corredati da brevi commenti.

1. Mappatura moto scooter – Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava e FFT
2. Mappatura Vibrocompattatore per asfalto – Mappe di livello pressione acustica in 1/24 d'ottava
3. Mappatura Deumidificatore per ambienti domestici – Mappe in 1/3 d'ottava con fonometro
4. Mappatura Asciugacapelli - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava e FFT
5. Mappatura Micromotore in C.C. - Mappe di intensità acustica in bande di 1/12 d'ottava
6. Mappatura frontale altoparlante a larga banda da 3.5" - Mappe di FRF in FFT
7. Mappatura trasversale altoparlante a larga banda da 3.5" - Mappe di FRF in FFT
8. Mappatura porte interne - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava
9. Mappatura porte finestra - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava
10. Mappatura parete divisoria uffici - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava
11. Mappatura Ventola assiale e motore elettrico - Mappe di intensità in 1/3 d'ottava verso rpm
12. Mappatura Clappatore - Mappe di pressione acustica in bande di 1/3 d'ottava
13. Mappatura Sorgente semidodecaedrica in camera anecoica - Mappe di pressione in 1/3 d'ottava
14. Mappatura trazione Motoslitta - Mappe di intensità acustica in bande di 1/12 d'ottava verso rpm
15. Mappatura su velivolo in volo - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava e FFT
16. Mappatura Barriera antirumore - Mappe di FRF in bande di 1/3 d'ottava
17. Mappatura delle deformate di una piastra di alluminio - Mappe di FRF in FFT
18. Mappatura su parete insonorizzata - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava
19. Mappatura su fiancata sinistra autovettura - Mappe di intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava



Mappatura moto scooter

Mappatura a regime costante di un moto scooter su banco a rulli dinamometrico.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Giotto'

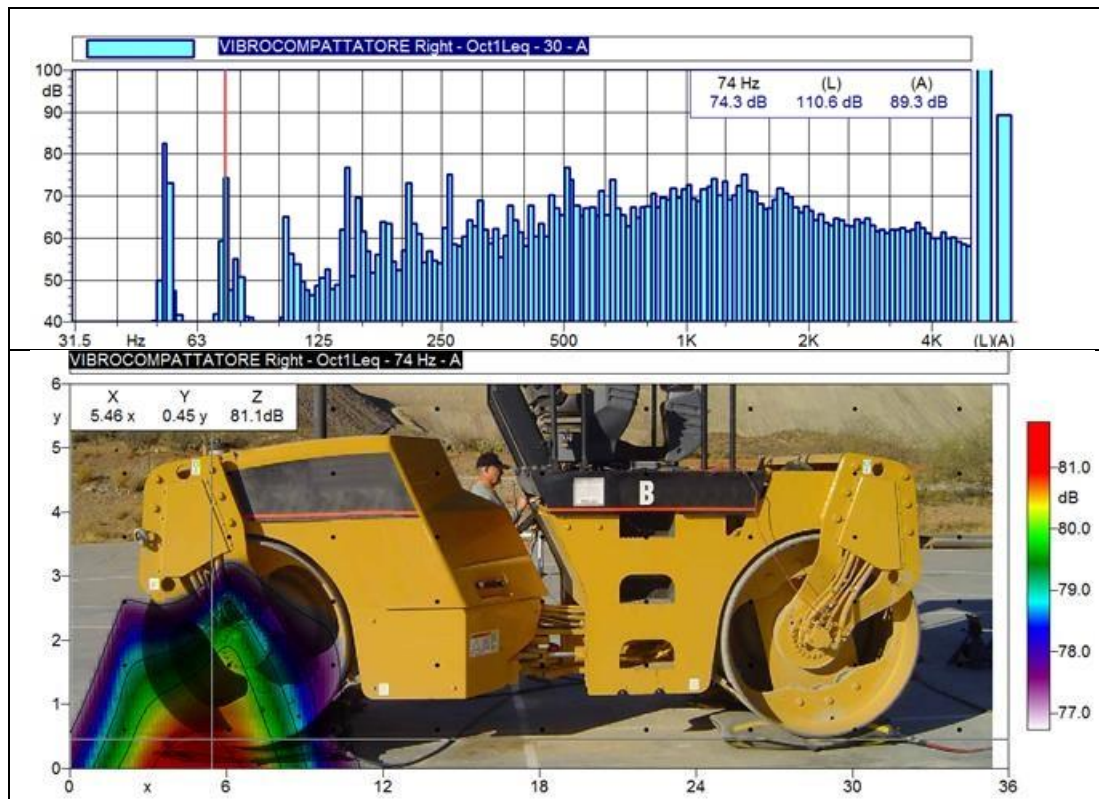
Metodo: Livello di intensità & pressione acustica

Durata complessiva della misura: 131 secondi Numero

di punti di misura acquisiti: 120

Analisi in bande di 1/3 d'ottava e FFT con 400 linee di risoluzione

Nota: il posizionamento del cursore sulle singole bande dello spettro di intensità acustica, aggiorna automaticamente la mappa corrispondente alla banda in frequenza selezionata.



Mappatura Vibrocompattatore per asfalto

Mappatura in condizioni operative di un vibrocompattatore per asfalto.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Frazioni di ottava'

Metodo: Livello di pressione acustica

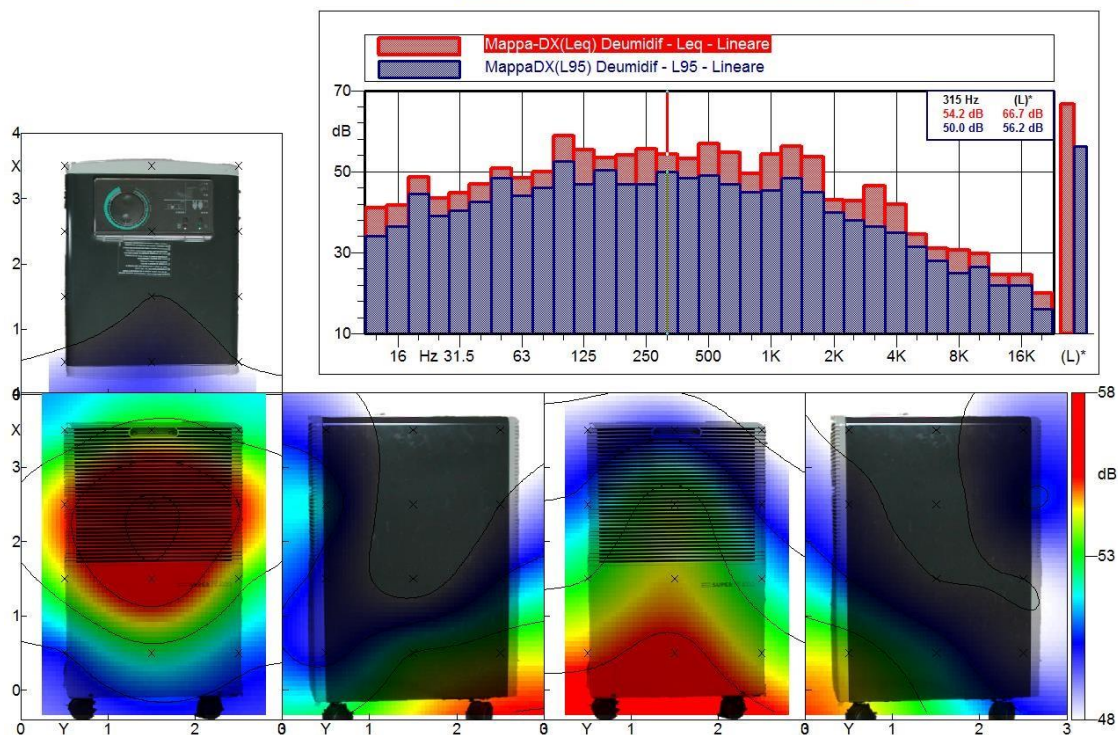
Durata complessiva della misura: 40 minuti

Media per punto di misura: 20 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 54 su reticolo 9 x 6 punti di misura

Analisi in bande di 1/24 d'ottava

MAPPA CON I LIVELLI PERCENTILI L95



Mappatura Deumidificatore per ambienti domestici

Mappatura di un deumidificatore per ambienti domestici.

Sistema di misura: Fonometro Larson Davis LD824

Metodo: Livello di pressione acustica su percentili Ln selezionabili

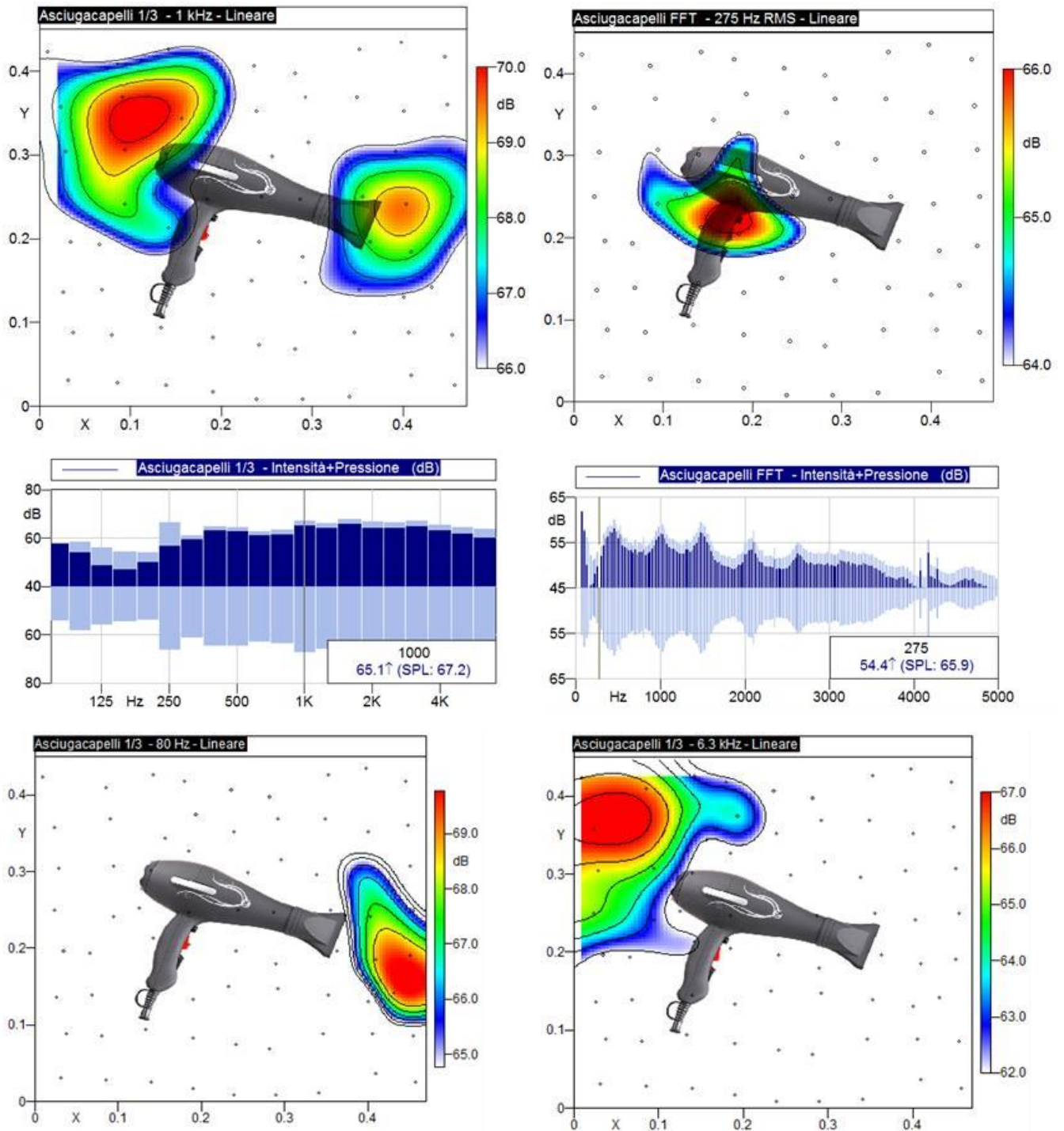
Durata complessiva della misura: 35 minuti

Media per punto di misura: 14 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 60 su reticolo (4 x 3) x ognuna delle 5 superfici.

Analisi Leq e Ln percentili in bande di 1/3 d'ottava; calcolo della potenza sonora Lw

Nota: essendo l'emissione di rumore continua e costante, l'utilizzo della mappatura come spettri percentili L95, ha consentito l'eliminazione automatica di tutti i rumori transitori che erano presenti nell'ambiente di misura



Mappatura Asciugacapelli

Mappatura di un asciugacapelli.

SoundBook con opzione 'Giotto'

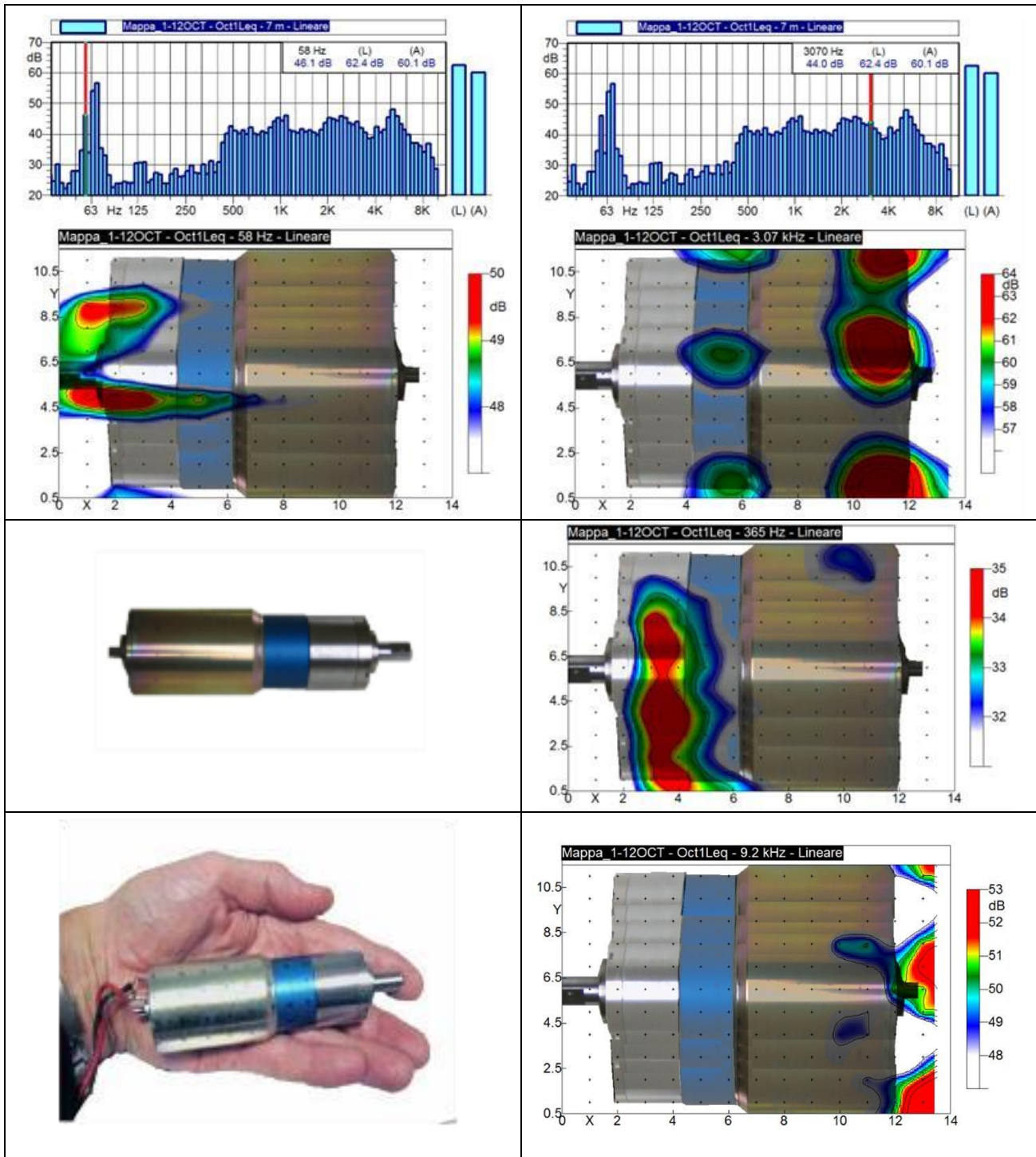
Metodo: Livello di intensità & pressione acustica

Durata della misura: 152 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 72 punti.

Analisi in bande di 1/3 d'ottava e FFT con 400 linee di risoluzione

Nota: L'asciugacapelli era fissato su un treppiede posto a 1,7 m da terra; la superficie di scansione era a 10 cm dall'elettrodomestico; la misura è stata eseguita in un ambiente normale, adibito ad ufficio.

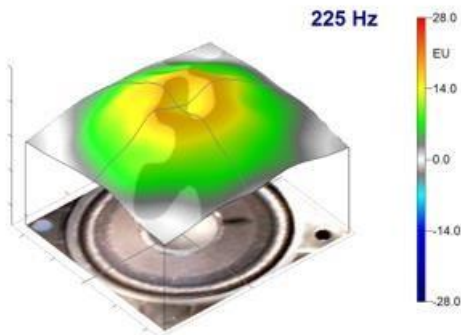


Mappatura Micromotore in C.C.

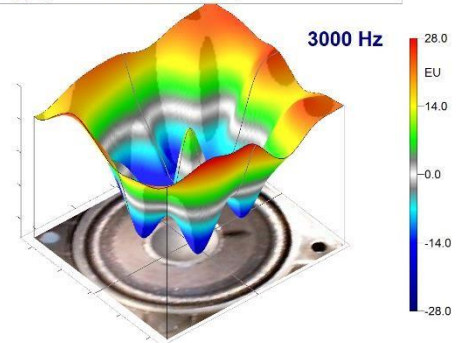
Mappatura di un micromotore con riduttore
 Analizzatore multicanale OROS OR35 + software N&VW
 Metodo: Livello di pressione acustica
 Durata della misura: 1.5 ore
 Numero di punti di misura acquisiti: 143 punti (13 x 11) radiali a 5mm
 Analisi in bande di 1/12 d'ottava ed FFT

Nota: L'acquisizione di ciascun punto è stata eseguita con il posizionamento manuale di un microfono da 1/4" su un grigliato di punti disposti a 5 mm dalla superficie cilindrica del micromotore.

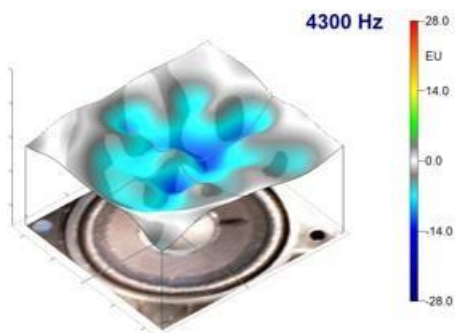
Mappa_FAI-28148 - 225 Hz RMS



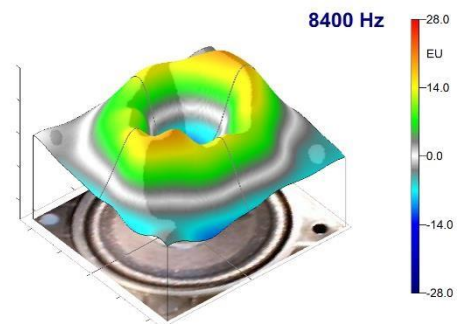
Mappa_FAI-28148 - 3000 Hz RMS



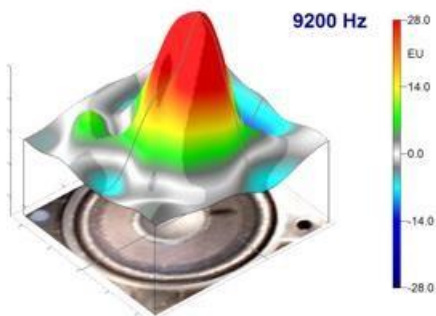
Mappa_FAI-28148 - 4300 Hz RMS



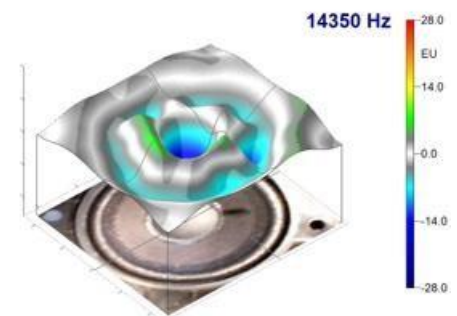
Mappa_FAI-28148 - 8400 Hz RMS



Mappa_FAI-28148 - 9200 Hz RMS



Mappa_FAI-28148 - 14350 Hz RMS



Mappatura frontale altoparlante a larga banda da 3.5"

Mappatura con eccitazione a larga banda di un altoparlante da 3.5".

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'FRF' e N&VW con opzione 'Open-GL'

Metodo: FRF tra segnale di eccitazione e risposta come livello di pressione acustica

Media per ogni punto di misura: 5 s

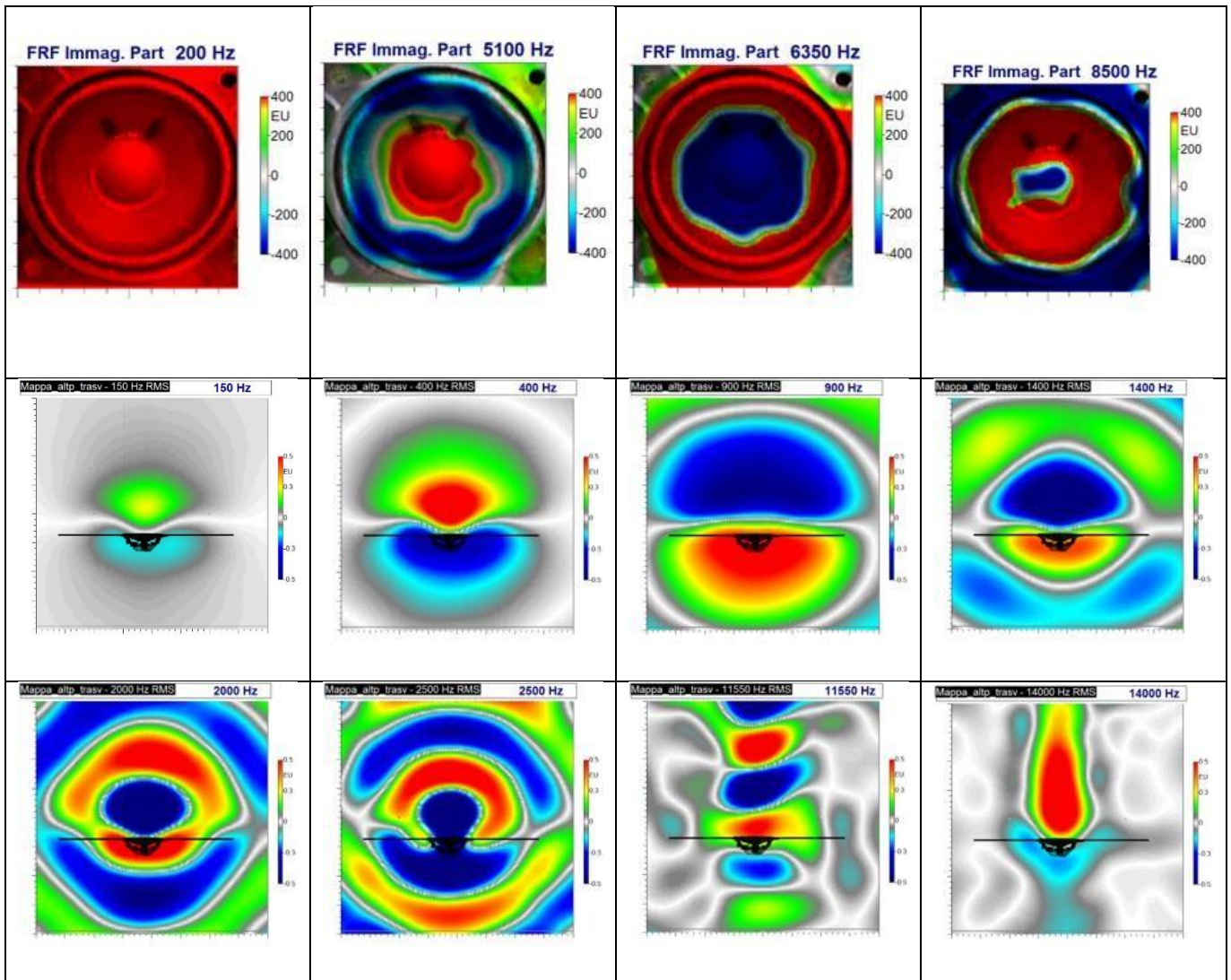
Durata complessiva della misura: 20 minuti circa

Numero di punti di misura acquisiti: 81 (5 x 16) 5 punti radiali ogni 22.5°

Analisi FFT con Funzione di risposta in Frequenza FRF a 400 linee di risoluzione

Nota: L'acquisizione di ciascun punto è stata eseguita con il posizionamento manuale di un microfono da 1/4" su un grigliato di 80 punti disposti a 5 mm dalla superficie.

La mappatura come parte immaginaria della FRF consente di evidenziare i modi di emissione della membrana dell'altoparlante



Mappatura trasversale altoparlante a larga banda da 3.5"

Mappatura con eccitazione a larga banda di un altoparlante da 3.5".

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'FRF' e N&VW con opzione 'Open-GL'

Metodo: FRF tra segnale di eccitazione e risposta come livello di pressione acustica

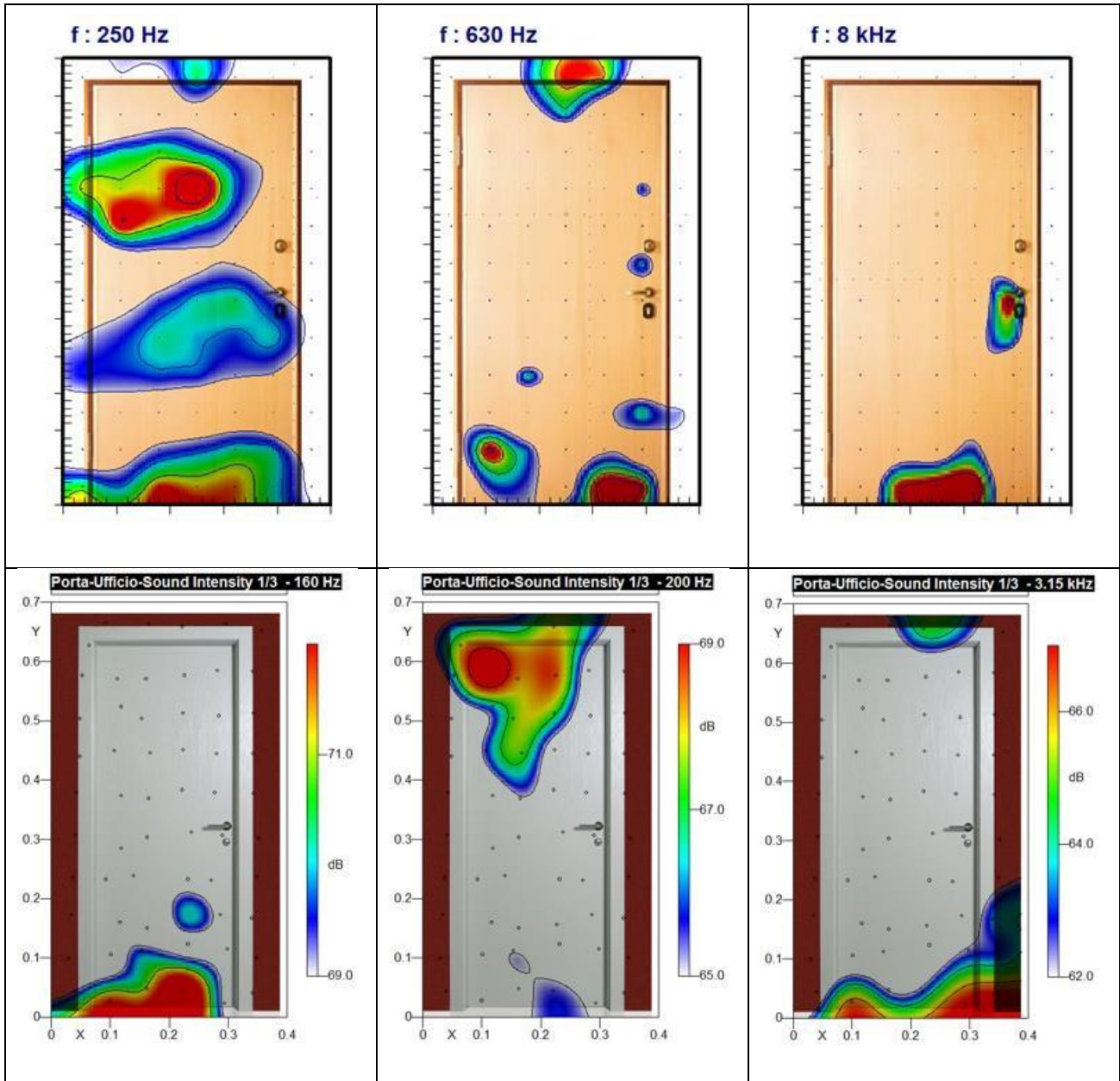
Media per ogni punto di misura: 5 s

Durata complessiva della misura: 15 minuti circa

Numero di punti di misura acquisiti: 152 (con array microfonico da 8 microfoni in linea) Analisi

FFT con Funzione di risposta in Frequenza FRF a 400 linee di risoluzione

Nota: L'altoparlante era montato al centro di un baffle quadrato di 350 x 350 mm.



Mappatura porte interne

Mappatura di due porte interne.

SoundBook con opzione 'Giotto'

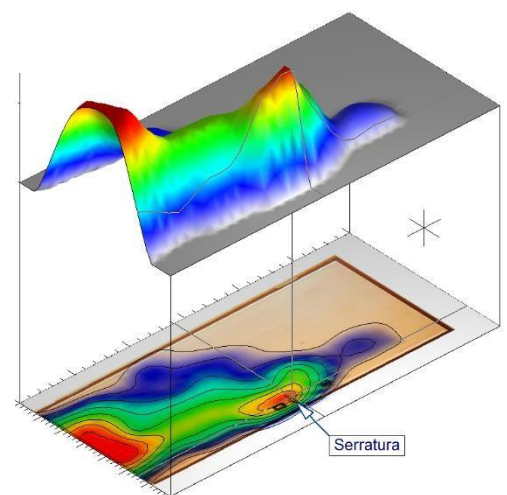
Metodo: Livello di intensità & pressione acustica

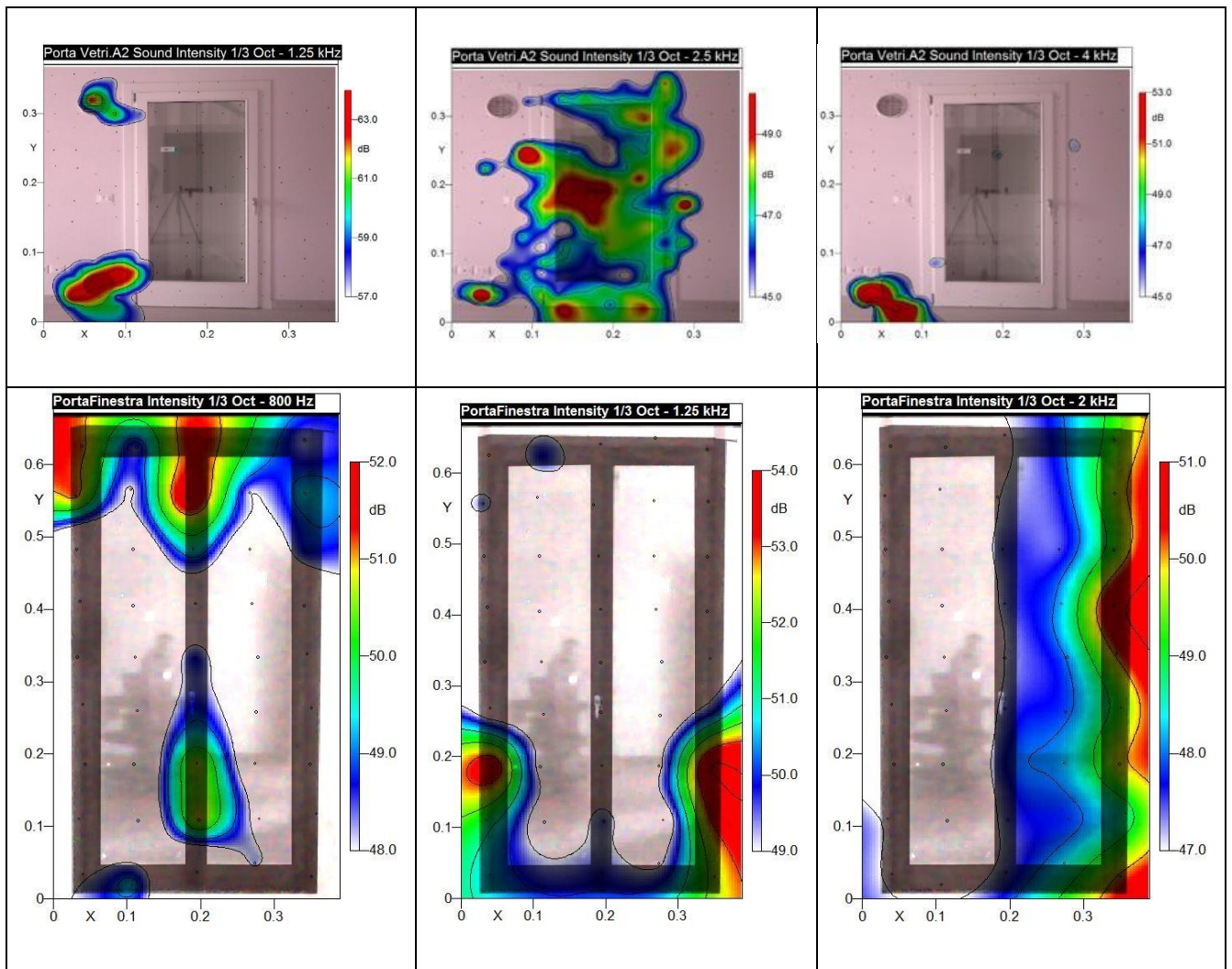
Durata della misura: 158 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 60 punti.

Analisi in bande di 1/3 d'ottava

Nota: La mappatura si riferisce a due diverse porte, la prima mappata come livello di pressione acustica, la seconda come intensità acustica





Mappatura porte finestra

Mappatura di due porte finestra.

SoundBook con opzione 'Giotto'

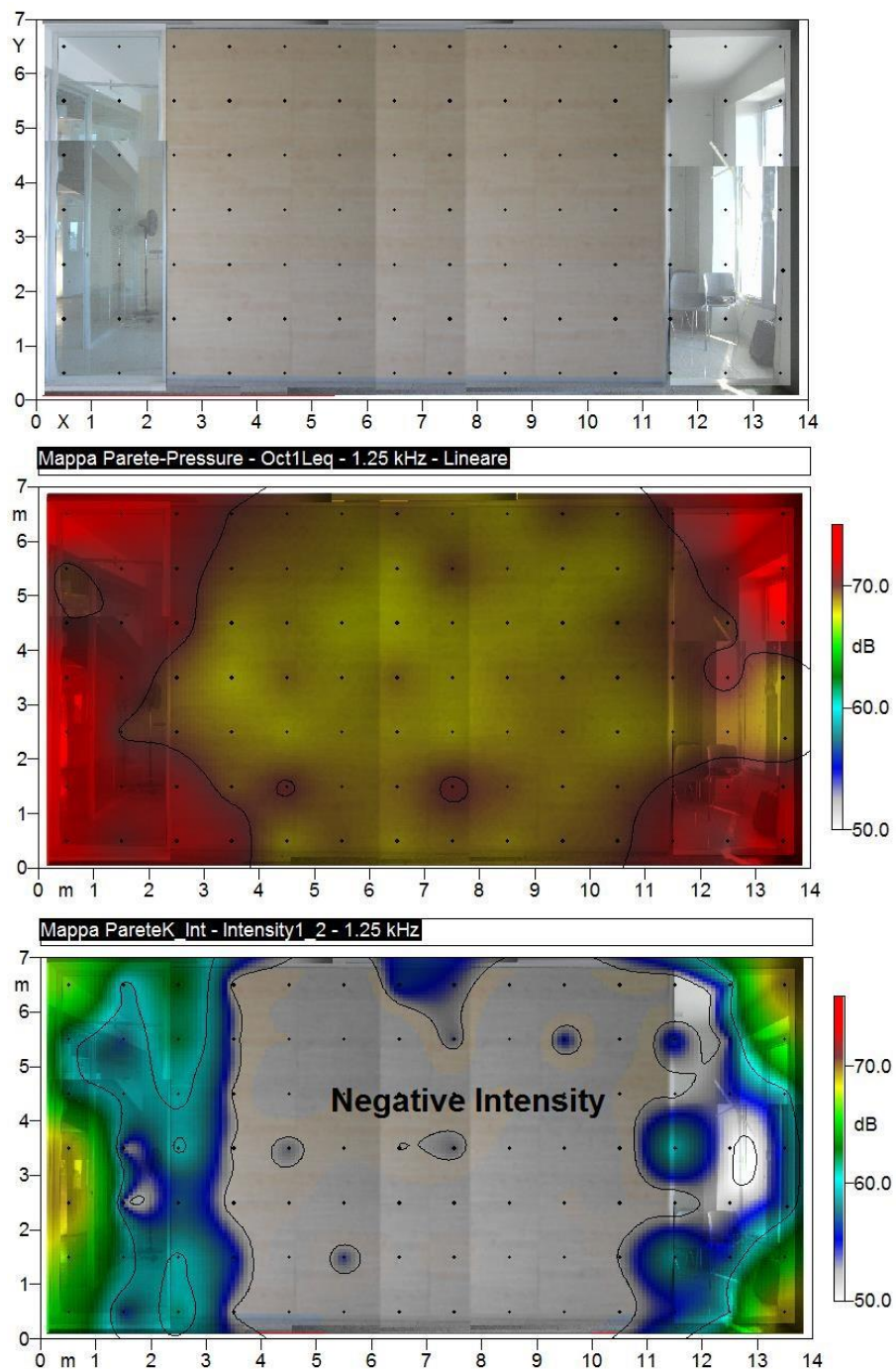
Metodo: Livello di intensità & pressione acustica

Durata della misura: 480 secondi(1), 130 secondi(2)

Numero di punti di misura acquisiti: 196 punti(1), 45 punti(2).

Analisi in bande di 1/3 d'ottava

Nota: La mappatura si riferisce a due diverse tipologie di porte finestra, la prima allestita in laboratorio unitamente a due fori di ventilazione silenziati, la seconda sempre in laboratorio ma in versione a doppia anta.



Mappatura parete divisoria uffici

Mappatura di una parete divisoria tra uffici.

SoundBook con opzione 'Intensità'

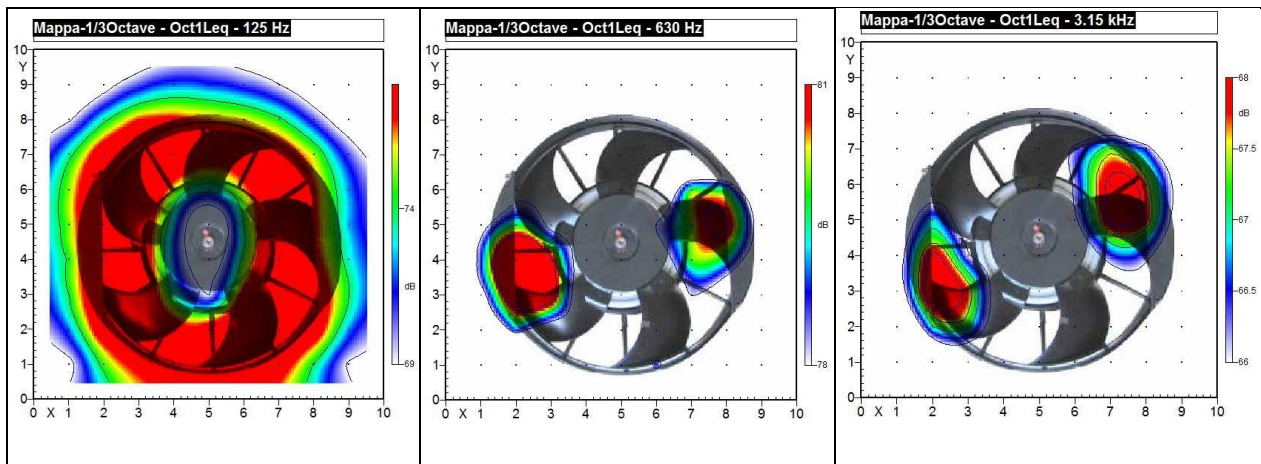
Metodo: Livello di intensità & pressione acustica acquisizione per punti discreti

Durata della misura: 45 minuti

Numero di punti di misura acquisiti: 98 punti

Analisi in bande di 1/3 d'ottava

Nota: La mappatura di intensità evidenzia in grigio la parte di flusso negativo originata con prevalenza dalla propagazione di fiancheggiamento; la mappatura dei livelli di pressione mostra invece l'uniformità di campo sonoro creata dal locale vuoto ed estremamente riverberante.



Mappatura Ventola assiale e motore elettrico

Mappatura di una ventola assiale in c.c. e di un motore elettrico per lavatrici.

Oros OR36 con opzione 'Mappe' di N&VW

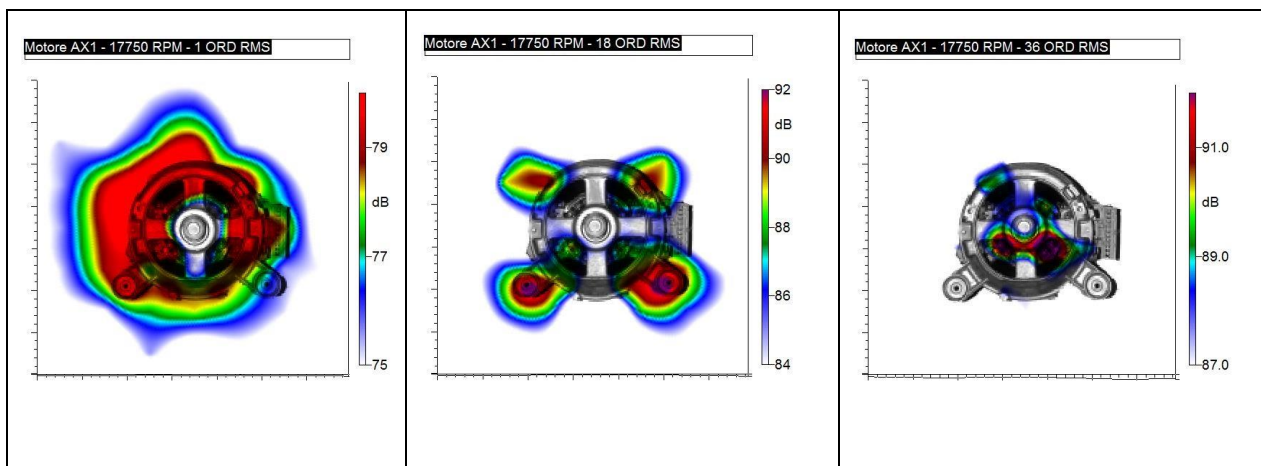
Metodo: Livello pressione acustica

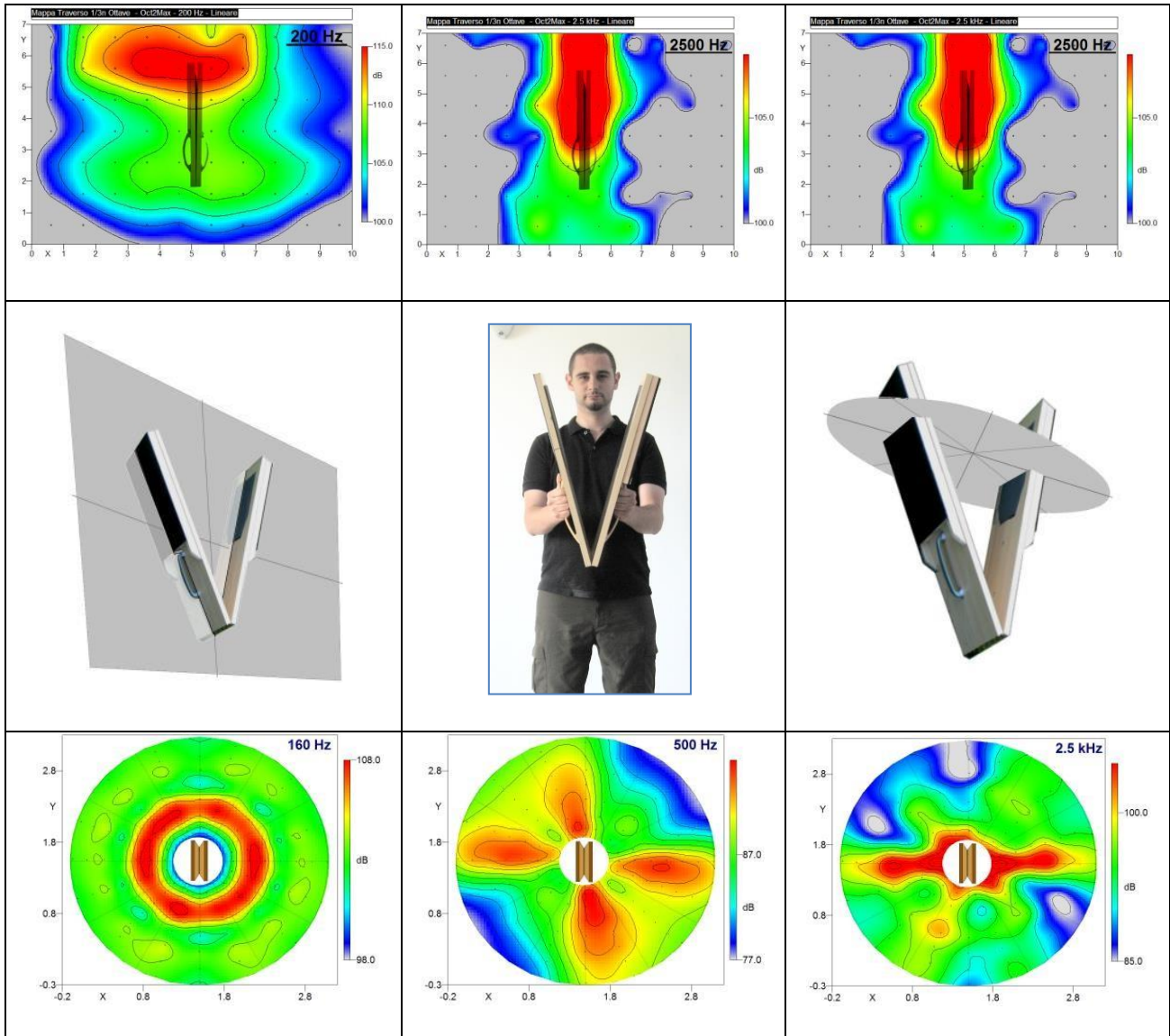
Durata della misura: 18 minuti(1), 15 minuti(2)

Numero di punti di misura acquisiti: 81 punti(1), 65 punti(2).

Analisi in bande di 1/3 d'ottava (1), analisi ordini armonici (2)

Nota : Mappature eseguite a regime di rotazione costante





Mappatura Clappatore

Mappatura dell'impulso sonoro generato dal clappatore.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'FRF'

Metodo: Funzione di Trasferimento con livello di pressione acustica

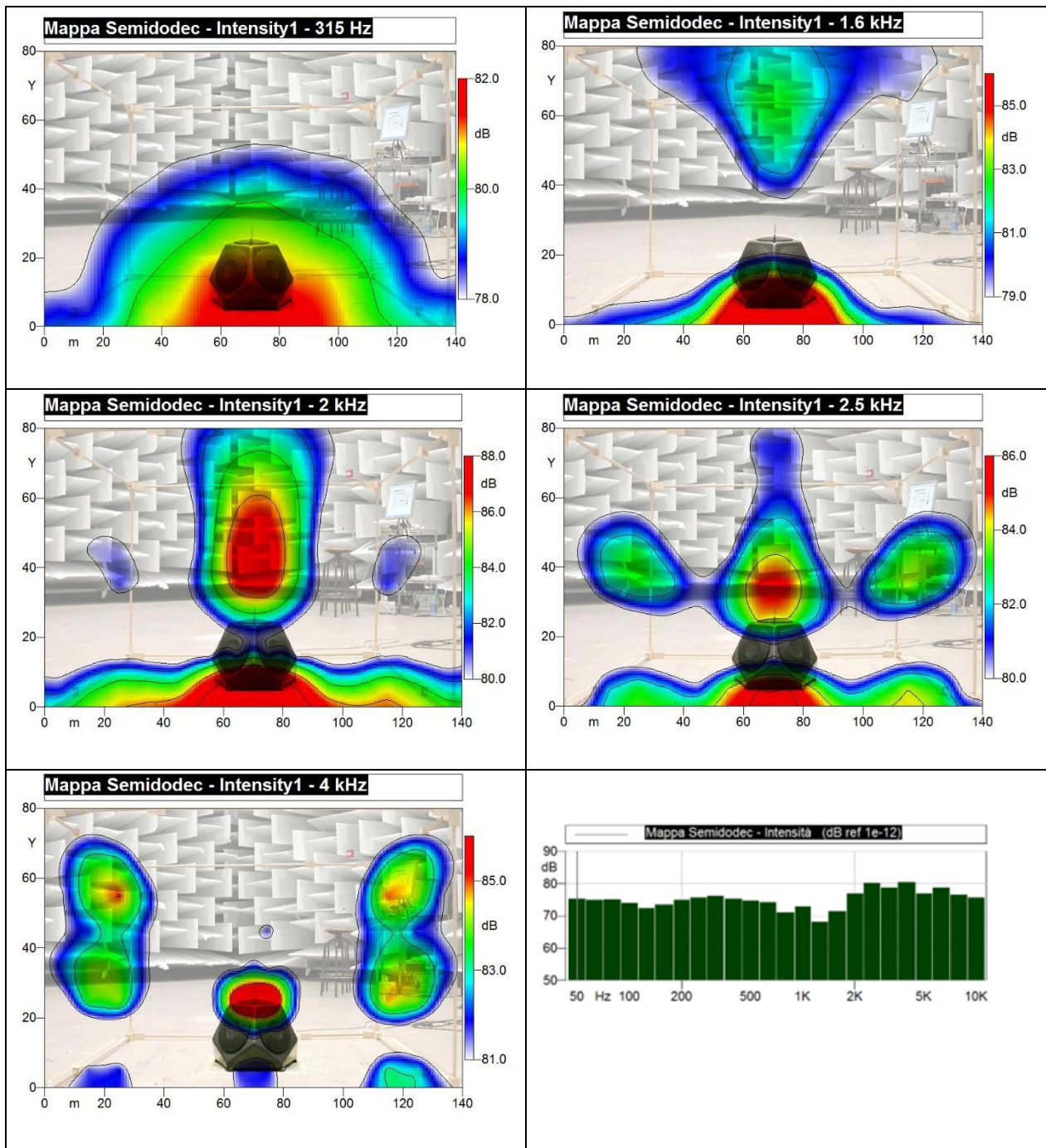
Durata complessiva della misura: 18 minuti

Media per punto di misura: 5 impulsi

Numero di punti di misura acquisiti: 70 su reticolo 7 x 10 punti di misura

Analisi in bande di 1/3 d'ottava

Nota: La mappatura viene eseguita utilizzando un array lineare con 7 microfoni e rilevando le funzioni di trasferimento tra un accelerometro posizionato sul clappatore ed i singoli microfoni che vengono di volta in volta posizionati lungo il grigliato di misura prestabilito.



Mappatura Sorgente semidodecaedrica in camera anecoica

Mappatura livelli di intensità acustica su sorgente semidodecaedrica.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Acoustic Intensity'

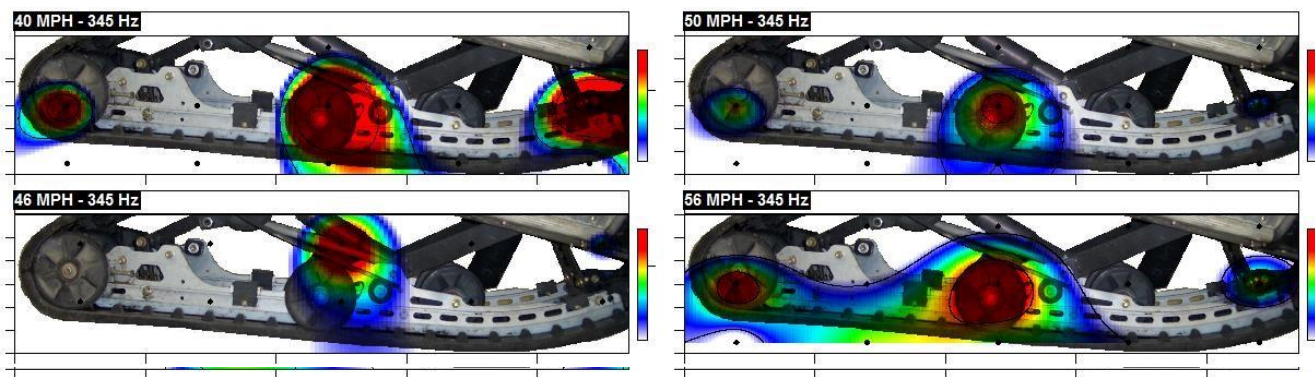
Metodo: livello di intensità acustica in 1/3 d'ottava

Durata complessiva della misura: 4 ore

Media per punto di misura: 15 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 112 punti di misura

Analisi Intensità acustica in bande di 1/3 d'ottava



Mappatura trazione Motoslitta

Mappatura a varie velocità di una motoslitta.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Frazioni di ottava'

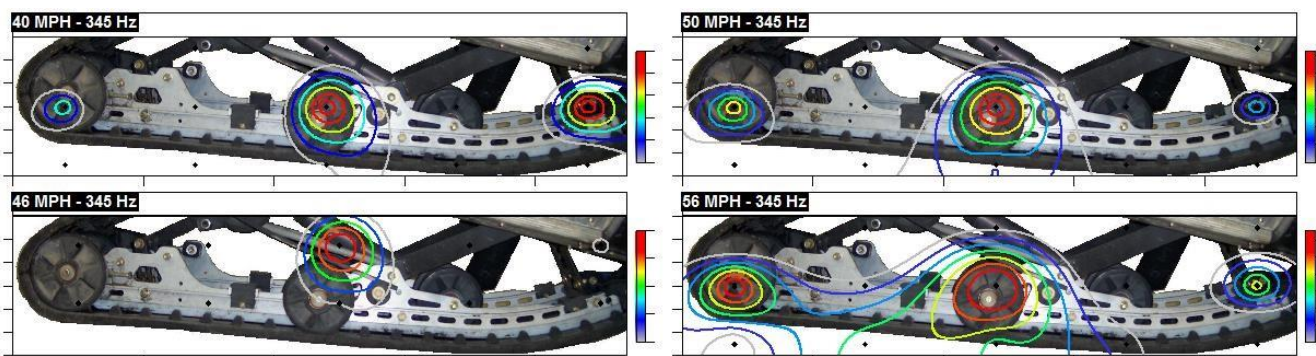
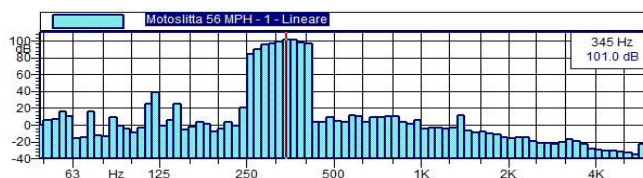
Metodo: Livello di pressione acustica

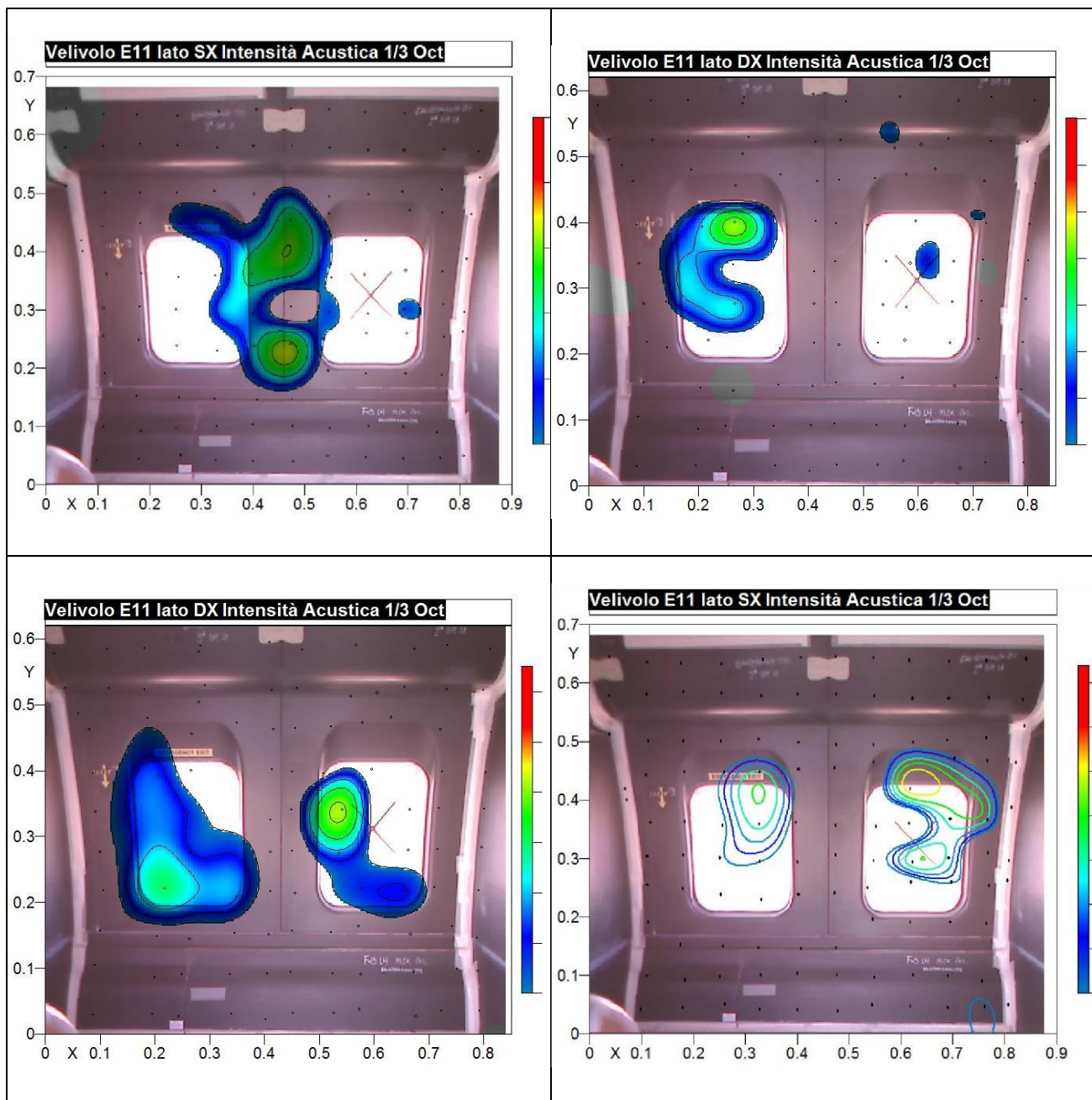
Durata complessiva della misura: 35 minuti

Media per punto di misura: rampa in accelerazione

Numero di punti di misura acquisiti: 18 su reticolo 3 x 6 punti di misura

Analisi in bande di 1/24 d'ottava





Mappatura su velivolo in volo

Mappatura livelli di intensità acustica su velivolo in volo

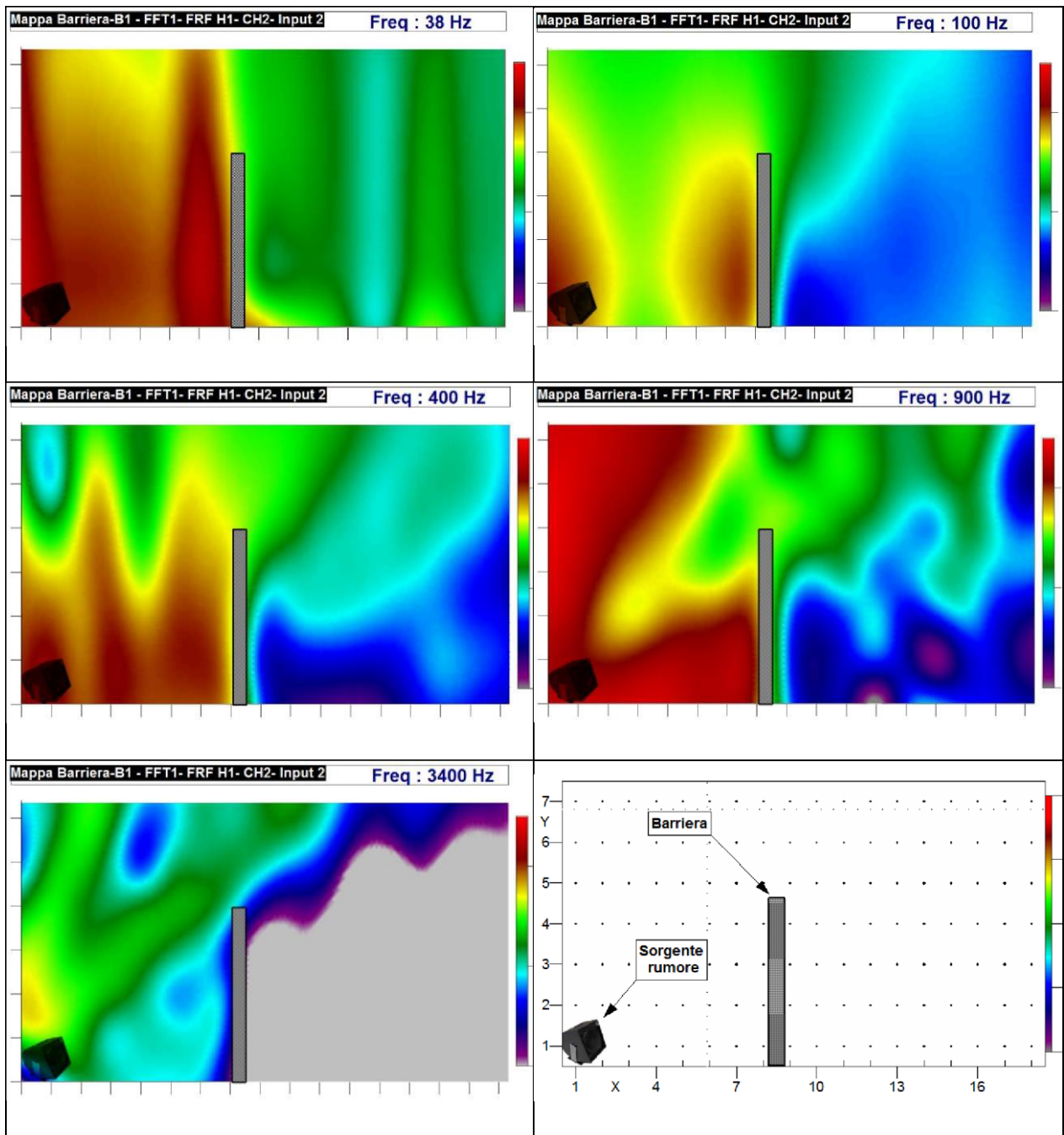
Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Giotto'

Metodo: livello di intensità acustica in 1/3 d'ottava e in FFT 400 linee

Durata complessiva della misura: 210 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 113 punti di misura

Analisi in bande di 1/3 d'ottava e FFT in parallelo



Mappatura Barriera antirumore

Mappatura con eccitazione a rumore rosa di una barriera antirumore parzialmente assorbente.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'FRF' e N&VW con opzione 'Open-GL'

Metodo: modulo FRF tra segnale di eccitazione e risposta come livello di pressione acustica

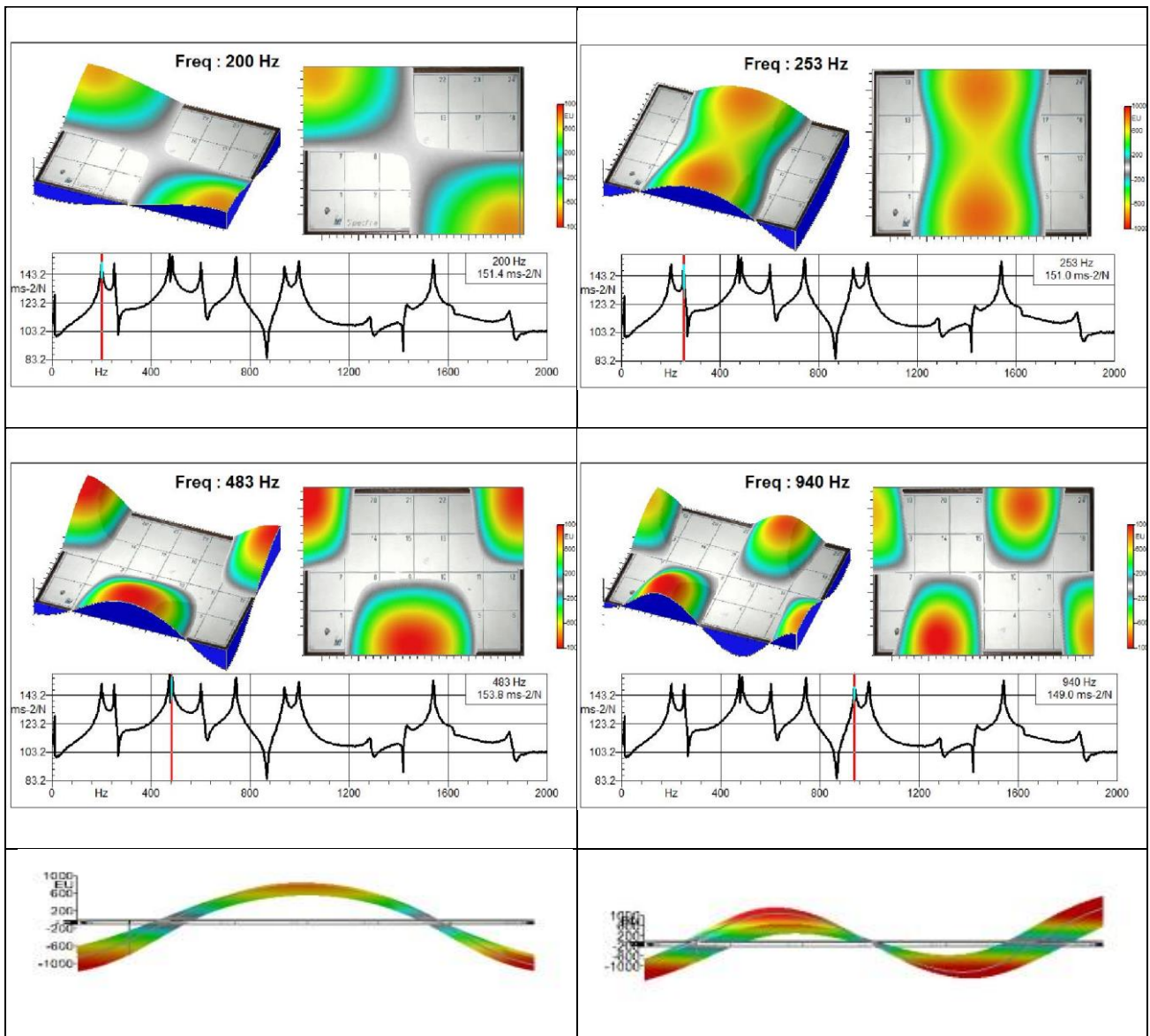
Media per ogni punto di misura: 5 s

Durata complessiva della misura: 40 minuti circa

Numero di punti di misura acquisiti: 126 (7 x 18)

Analisi FFT con Funzione di risposta in Frequenza FRF a 400 linee di risoluzione

Nota: La posizione della sorgente sonora di rumore era sul piano strada a 8 m dalla barriera



Mappatura delle deformate di una piastra di alluminio

Mappatura con eccitazione a impatto di una piastra di alluminio.

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'FRF' e N&VW con opzione 'Open-GL'

Metodo: parte immaginaria FRF tra segnale di eccitazione (forza) e risposta in accelerazione

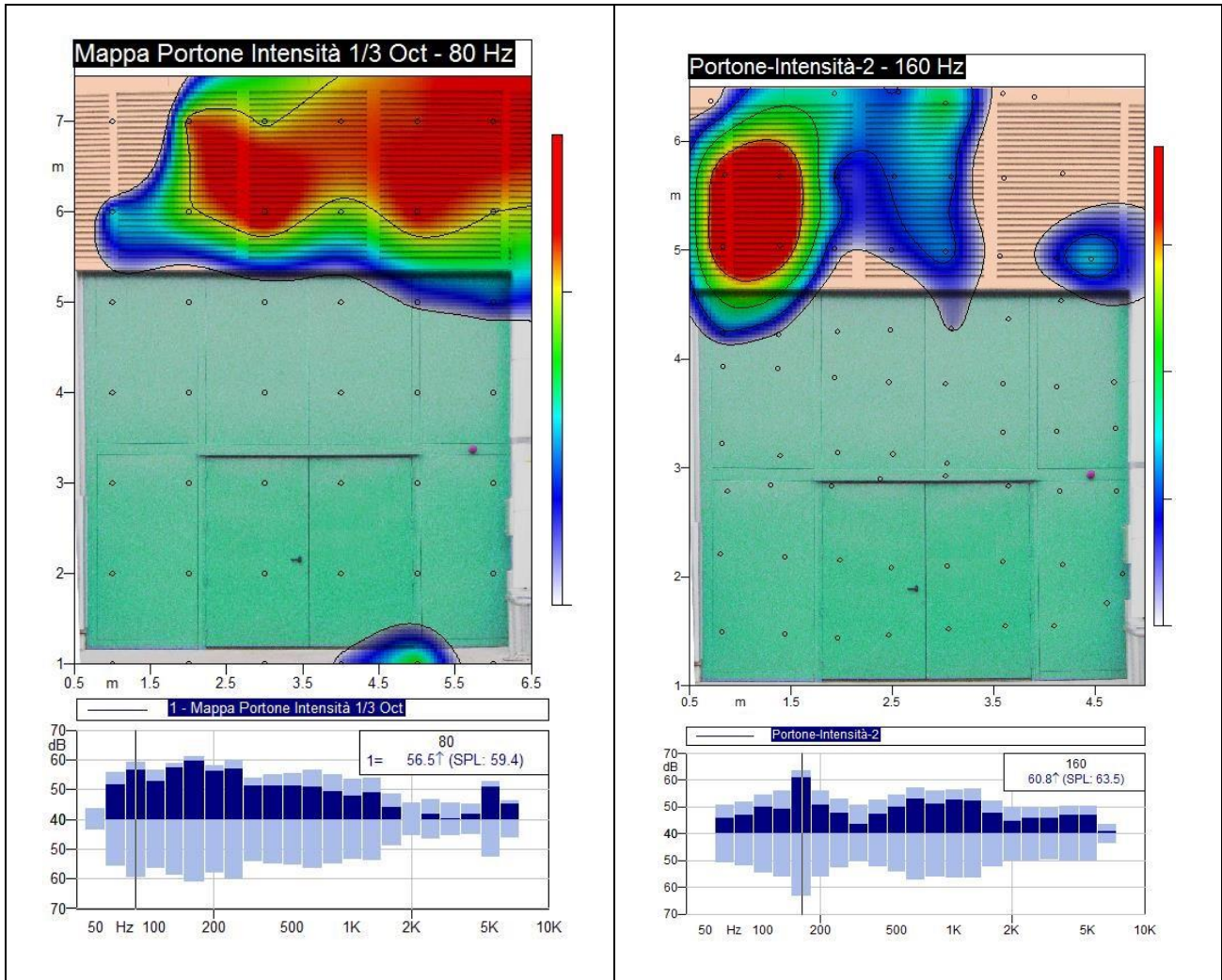
Media per ogni punto di misura: 4 impatti

Durata complessiva della misura: 5 minuti circa

Numero di punti di misura acquisiti: 24

Analisi FFT con Funzione di risposta in Frequenza FRF a 800 linee di risoluzione

Nota: Viene mappata la parte immaginaria della FRF Funzione di Trasferimento tra la forza rilevata dal trasduttore inserito nel martello, durante l'eccitazione ad impatto, fornita in ciascuno dei 24 punti e l'accelerazione misurata da un accelerometro posizionato al punto 1, in basso a sinistra



Mappatura su parete insonorizzata

Mappatura livelli di intensità e pressione acustica su parete insonorizzata

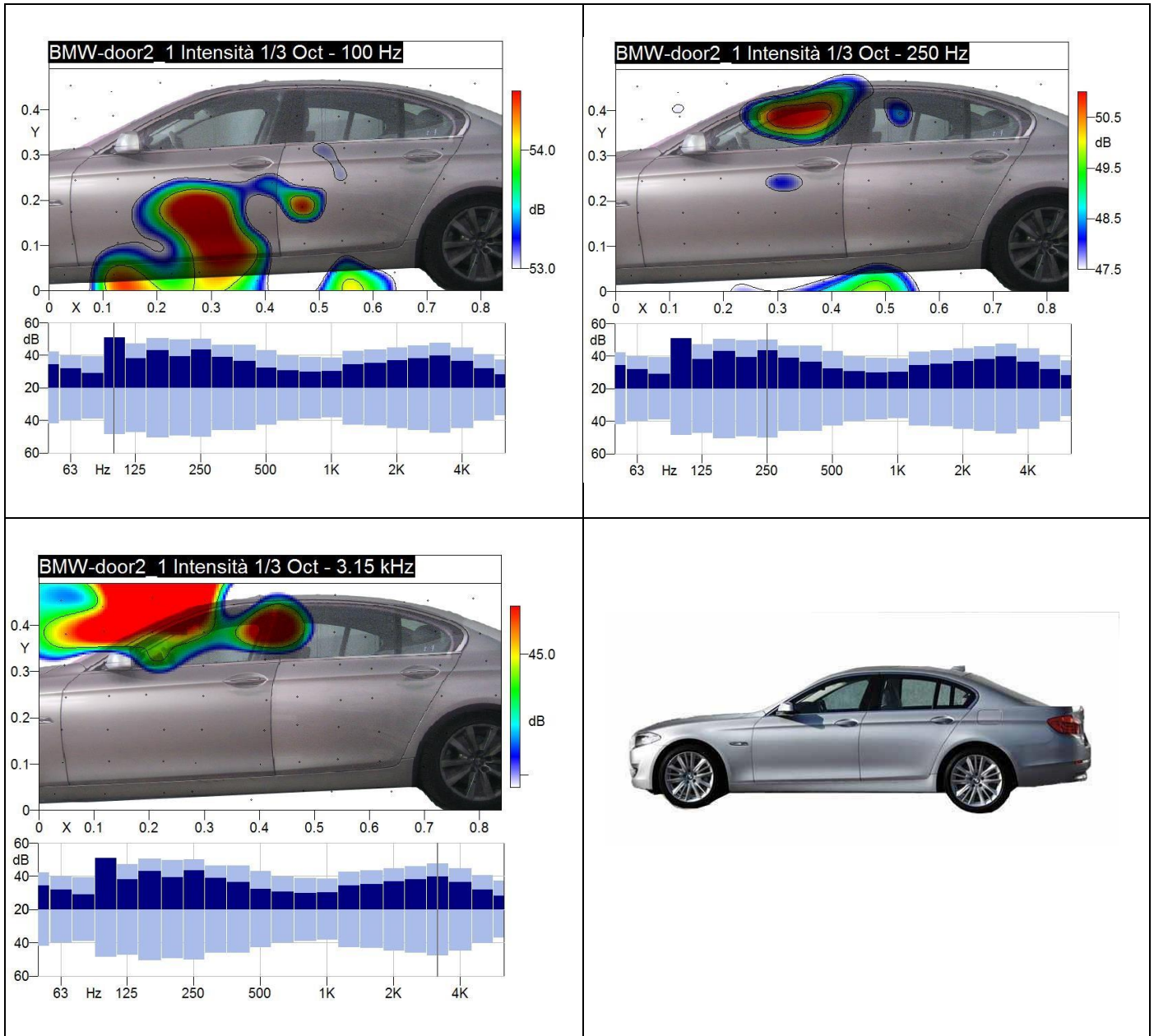
Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Giotto'

Metodo: livello di intensità acustica in 1/3 d'ottava e in FFT 400 linee

Durata complessiva della misura: 340 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 42 punti di misura

Analisi in bande di 1/3 d'ottava e FFT in parallelo



Mappatura su fiancata sinistra autovettura

Mappatura livelli di intensità e pressione acustica su fianco sinistro di una autovettura

Sistema di misura: SoundBook con opzione 'Giotto'

Metodo: livello di intensità acustica in 1/3 d'ottava e in FFT 400 linee

Durata complessiva della misura: 192 secondi

Numero di punti di misura acquisiti: 70 punti di misura

Analisi in bande di 1/3 d'ottava e FFT in parallelo

Nota: La sorgente sonora di tipo omnidirezionale con generatore di rumore rosa era posta all'interno dell'autoveicolo sul sedile del passeggero