

# La percezione del suono nella valutazione degli spazi

*Maria Giovannini*

*9 settembre 2006*

Con quali attributi si può  
descrivere un suono?

Caldo

Spazioso

Aperto

Debole

Forte

Intimo

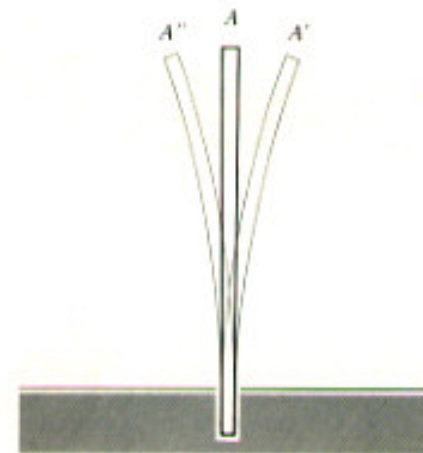
Brillante

Vivace

Ricco

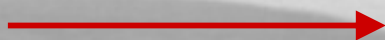
Awvolgente

Il suono può essere descritto come l'effetto generato dalla vibrazione prodotta da un corpo in oscillazione



Tale oscillazione si propaga nell'aria come onda acustica, caratterizzata da un'ampiezza della vibrazione ed una frequenza, che è il numero di oscillazioni che si compiono in un secondo

AMPIEZZA  
DELL'ONDA



INTENSITA' DEL  
SUONO PERCEPITO

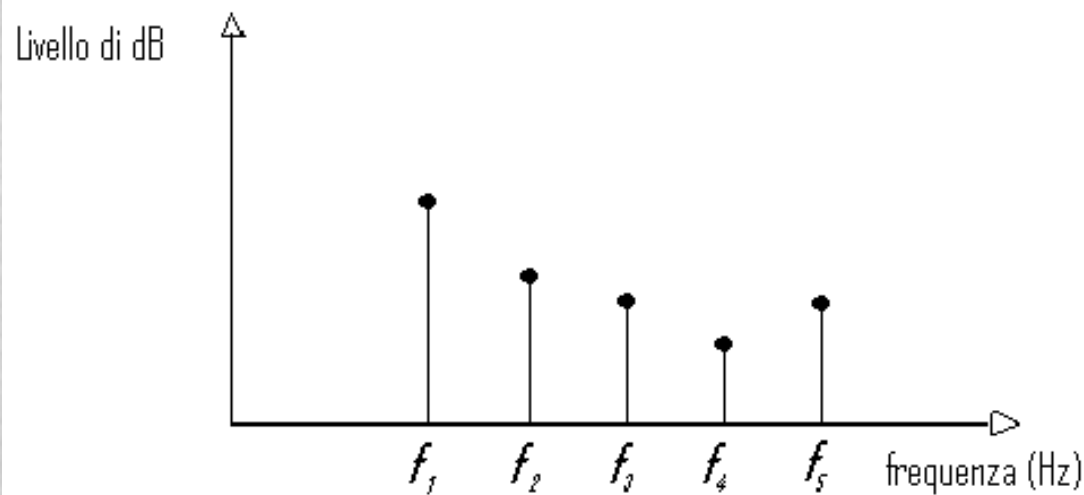
FREQUENZA  
DELL'ONDA



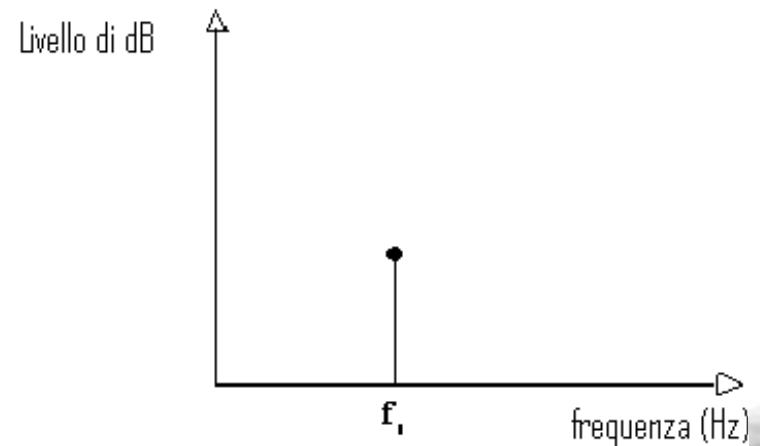
ALTEZZA DEL  
SUONO

Suoni puri e complessi  
sono caratterizzati da uno  
spettro in frequenza

Spettro di un suono complesso



Spettro di un suono puro



Lo spettro del  
suono  
determina la  
percezione del  
timbro



## Il campo sonoro in uno spazio chiuso

Il suono che si propaga in uno spazio chiuso arriva all'ascoltatore attraverso un percorso diretto



e successive onde sonore riflesse che si sovrappongono al suono diretto



## Che effetti ha lo spazio sulla percezione del suono?

Uno spazio chiuso interagisce col suono emesso dalla sorgente trasformandolo prima che esso giunga alle nostre orecchie:

- ✘ effetto della riverberazione
- ✘ riduzione dell'intelligibilità del parlato e perdita di chiarezza della frase musicale
- ✘ variazioni del timbro
- ✘ effetti di spazialità e 'spostamento apparente' della sorgente



## Che effetti ha lo spazio sulla percezione del suono?

Uno spazio chiuso interagisce col suono emesso dalla sorgente trasformandolo prima che esso giunga alle nostre orecchie:

- ✘ effetto della riverberazione
- ✘ riduzione dell'intelligibilità del parlato e perdita di chiarezza della frase musicale
- ✘ variazioni del timbro
- ✘ effetti di spazialità e 'spostamento apparente' della sorgente
- ✘ attenuazione dell'intensità sonora
- ✘ disuniformità delle qualità acustiche

## .....gli studi soggettivi....un po' di storia...

- 1962 Beranek definì 18 attributi soggettivi necessari per qualificare l'acustica delle sale per l'ascolto della musica
- 1971 Hawkes e Douglas riducono a 5 gli attributi individuati da Beranek
- 1977 H.Wilkens individua tre attributi soggettivi: intensità ed estensione della sorgente sonora, chiarezza e timbro. Egli individua inoltre due gruppi di preferenza, uno per un suono forte, l'altro per un suono chiaro
- 1988 Barron utilizza questionari e individua due gruppi di preferenza tra gli ascoltatori: coloro che preferiscono 'intimità' e coloro che preferiscono 'riverberazione'

## .....gli studi soggettivi....un po' di storia...

- 1988 Naylor è uno dei primi a prestare attenzione alla percezione dei musicisti
- 1989 A.C.Gade continua la ricerca tra i musicisti mediante questionari e test soggettivi. Egli individua 'attributi soggettivi' per i musicisti diversi da quelli per gli ascoltatori
- 2000 A.Farina conduce indagini soggettive sulle necessità acustiche nei teatri d'opera di ascoltatori e musicisti
- 2002 J.Sanders e Marshall&Day Acoustics individuano esigenze diverse per piccoli gruppi da camera rispetto al grande insieme orchestrale.

....la ricerca è tutt'oggi aperta....



## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

✕ intimità e presenza

(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962



## Intimità e presenza

È legata alla sensazione che l'ascoltatore ha delle dimensioni della sala



## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

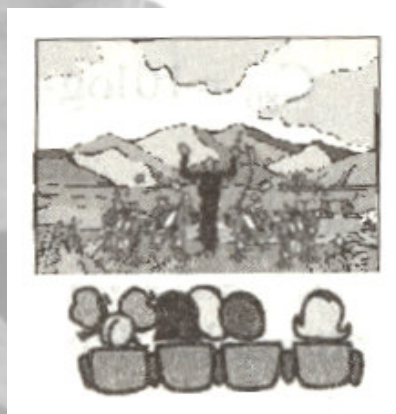
- ✘ intimità e presenza
- ✘ intensità soggettiva del suono

(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962



## Intensità soggettiva del suono

In uno spazio chiuso il suono risulta 'amplificato' rispetto allo stesso suono percepito in un ambiente all'aperto



Suono più debole



Suono più forte

L'effetto di "amplificazione (o guadagno) della sala" è una caratteristica che può essere quantificata e interpretata in termini di qualità acustica di uno spazio

## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

- ✘ intimità e presenza
- ✘ intensità soggettiva del suono
- ✘ chiarezza della musica/definizione del parlato

(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962

## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

- ✘ intimità e presenza
- ✘ intensità soggettiva del suono
- ✘ chiarezza della musica/definizione del parlato
- ✘ diffusione del suono e spazialità

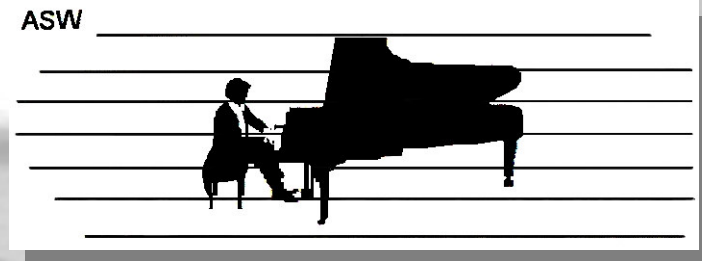
(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962

# Diffusione del suono e spazialità

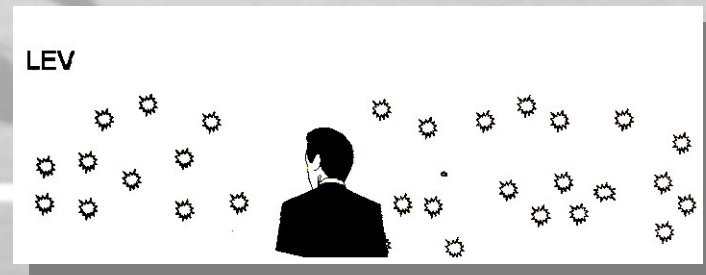
La spazialità è la sensazione di sentirsi all'interno dell'evento sonoro, avvolto dal suono, e non di guardarlo da una finestra



La "larghezza apparente della sorgente", è la sensazione che nello spazio chiuso la sorgente appaia più ampia di quanto può apparire in un ambiente aperto



L'"avvolgimento sonoro" è la sensazione di sentirsi 'avvolti' dal suono che sembra provenire da tutte le direzioni





## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

- x intimità e presenza
- x intensità soggettiva del suono
- x chiarezza della musica/definizione del parlato
- x diffusione del suono e spazialità
- x assieme

(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962

# Assieme

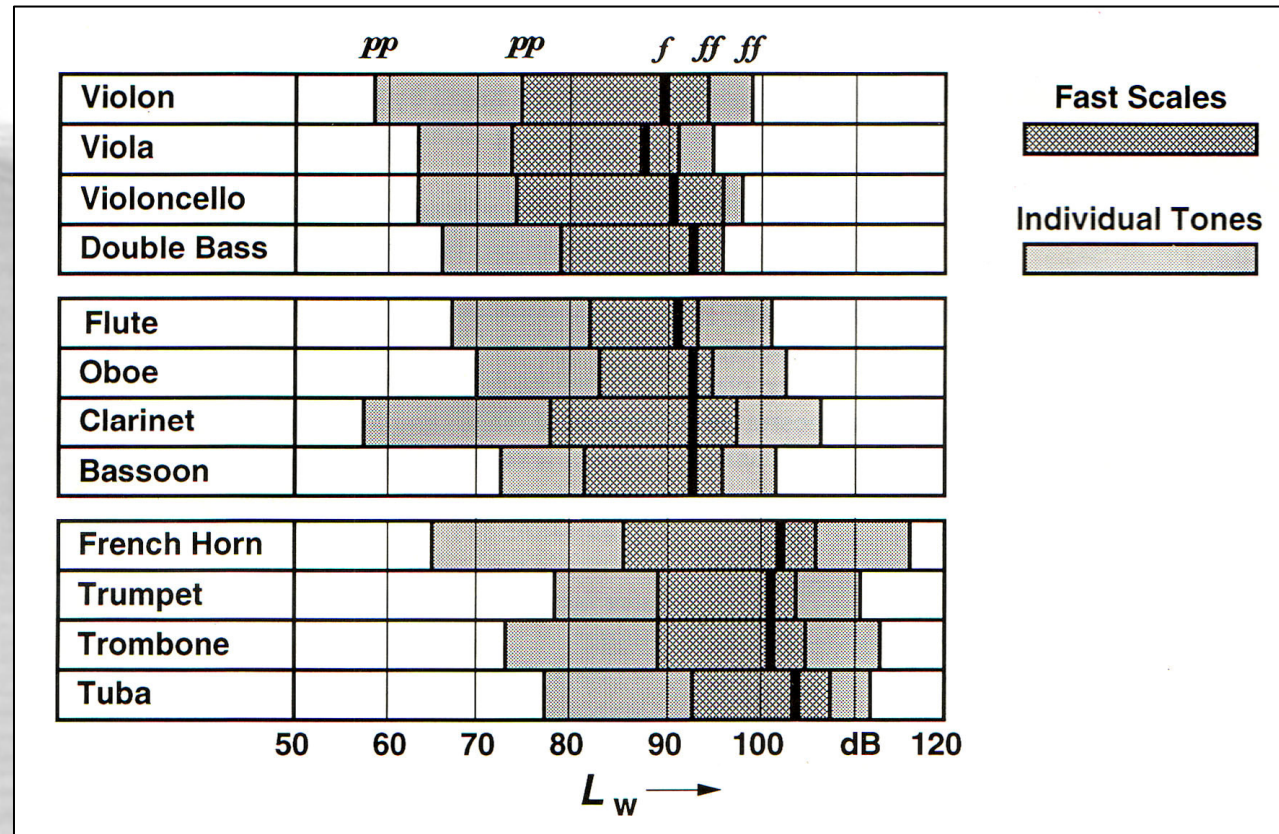


## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

- x intimità e presenza
- x intensità soggettiva del suono
- x chiarezza della musica/definizione del parlato
- x diffusione del suono/spazialità
- x assieme
- x dinamica

(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962

# Dinamica





## Gli attributi soggettivi per valutare lo spazio (\*)

- x intimità e presenza
- x intensità soggettiva del suono
- x chiarezza della musica/definizione del parlato
- x diffusione del suono/spazialità
- x assieme
- x dinamica
- x qualità tonale

(\*) Beranek, *Music, Acoustic and Architecture*, 1962

# L'indagine soggettiva

## IL QUESTIONARIO

### PALCOSCENICO DELL' AUDITORIUM RAI

		Pessima	Ottima
<b>QUALITÀ ACUSTICA GLOBALE:</b> si riferisce all'impressione generale sull'acustica del palcoscenico	Com'è?	_____	
<b>NITIDEZZA DI ARTICOLAZIONE DELLA FRASE MUSICALE:</b> si riferisce alla capacità di distinguere in modo nitido l'articolazione della frase musicale	Com'è?	Definita	Impastata
	Come vorrebbe che fosse	_____	
<b>RIVERBERAZIONE:</b> si riferisce al grado di riverberazione dell'ambiente	Com'è?	Sordo	Riverberante
	Come vorrebbe che fosse	_____	
<b>ASSIEME:</b> si riferisce alla capacità di sentirsi l'un l'altro e di suonare insieme	Com'è?	Facile	Difficile
		_____	
<b>DINAMICA:</b> si riferisce alla percezione dei <i>ff</i> e <i>pp</i> , dei <i>crescendo</i> e dei <i>diminuendo</i>	Com'è?	Facile	Difficile
		_____	
<b>AVVOLGIMENTO DEL SUONO:</b> si riferisce alla sensazione di avvolgimento data dal suono	Com'è?	Suono non avvolgente	Suono avvolgente
		_____	
<b>INTENSITÀ:</b> si riferisce all'intensità con cui si percepiscono le sezioni più lontane (indicare la sezione a cui fa riferimento:.....)	Com'è?	Debole	Forte
	Come vorrebbe che fosse	_____	
<b>TEMPO:</b> si riferisce alla facilità di tenere il tempo	Com'è?	Facile	Difficile
		_____	
<b>PERCEZIONE DI SE STESSI:</b> si riferisce alla facilità di sentire il proprio strumento rispetto all'orchestra	Com'è?	Facile	Difficile
		_____	



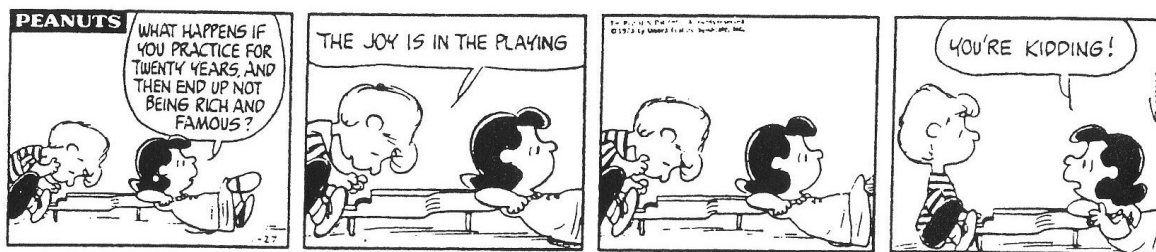
# L'indagine oggettiva

## LA MISURA DEI PARAMETRI ACUSTICI



## La correlazione oggettivo - soggettivo

Attributo soggettivo	Parametro oggettivo
Chiarezza	Rapporto prime riflessione e coda sonora, C80
Riverberazione	Tempo di riverberazione, T60
Intimacy	Indice di intensità, G
Larghezza apparente della sorgente	Frazione di prima energia laterale, LF, e indice di intensità, G
Avvolgimento sonoro	Indice di intensità dell'ultima energia sonora, LG



GRAZIE!

