

# Restauro per sintesi

## *Analogique B*, Iannis Xenakis, GRM, 1959

“Ogni suono, come ogni musica, può essere considerato come una nuvola gigantesca di corpuscoli sonori, di grani sonori, che attraverso modulazioni statistiche nel tempo dà l'impressione di un determinato suono o di una determinata musica”. Iannis Xenakis, *Musique Architecture* (1976)

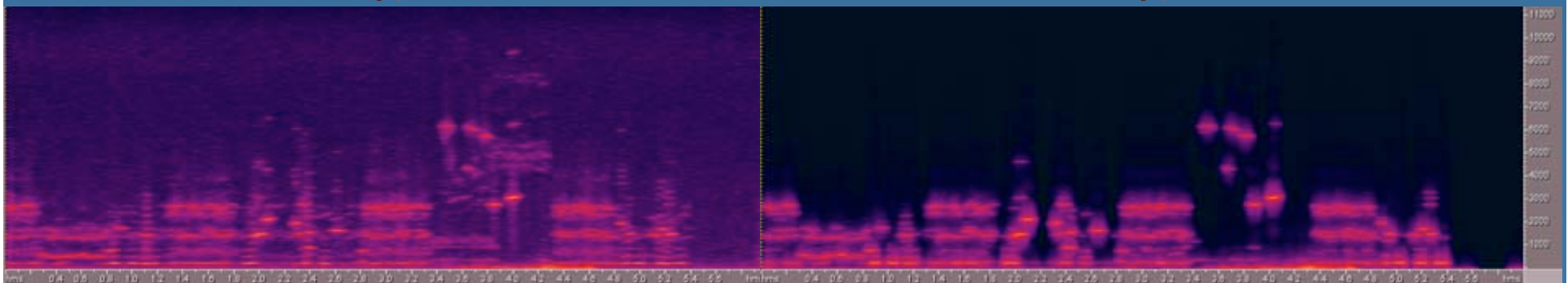
- **Informazione *a priori*:**
  - Documenti esistenti sulla genesi, la realizzazione, la conservazione dell'opera
    - “Formalized Music”:
      - Grani sinusoidali
      - Durata dei grani: 40 ms
      - 4 livelli d'intensità
      - Involuppi rettangolari
    - Analisi del materiale sonoro:
      - Determinazione delle frequenze, delle durate e delle ampiezze di ciascun grano.
      - Calcolo dei parametri dei filtri per l'individuazione degli involuppi.
- **Restauro:**
  - Risintesi del brano utilizzando i risultati dell'analisi
  - Confronto con la registrazione storica e con il modello compositivo
  - Analisi degli aspetti del *rumore* imputabili alla tecnologia dell'epoca
  - Modello delle apparecchiature storiche.

# Analisi del materiale

- Per la discriminazione delle frequenze:
  - Autocorrelazione
- Per la ricostruzione degli inviluppi e calcolo delle durate:
  - Due diversi tipologie di filtri (FIR con finestra di Kaiser) in cascata:
    - passa banda, centrati su ciascun valore emerso dall'analisi delle frequenze, al fine di ottenere le durate dei grani;
    - passa basso, per ottenere l'inviluppo dei grani

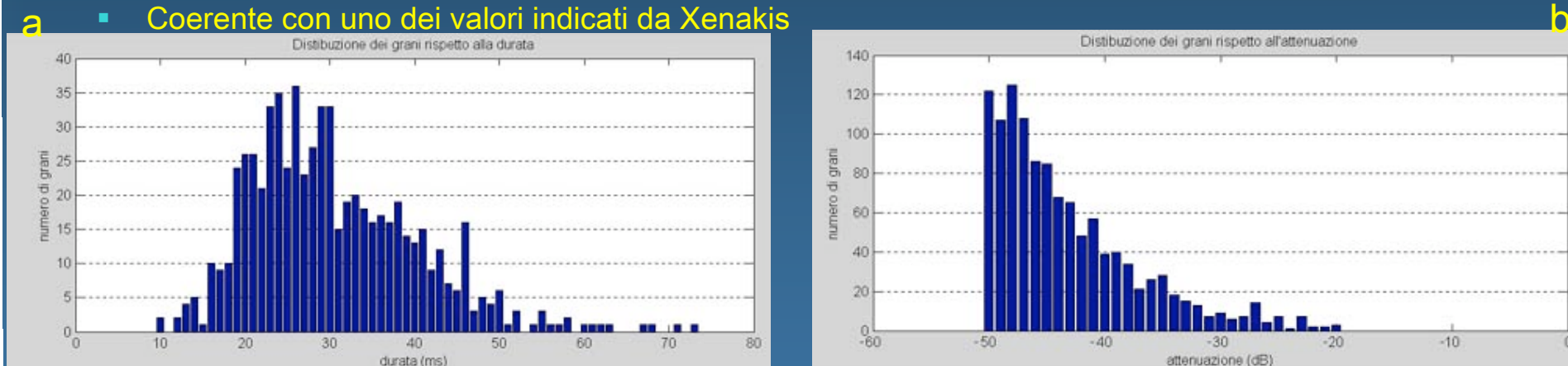
# Risintesi

- Si sono utilizzate le frequenze restanti dopo l'analisi (66 disposte nell'intervallo tra 47 e 6331 Hz).
- Sono stati corretti gli istanti iniziali dei grani per bilanciare il ritardo introdotto dai filtri durante l'analisi.
- La durata è stata corretta affinché tutti i grani fossero costituiti da un numero intero di semiperiodi di sinusoidi (evitare introduzione di *spike*).



# Confronto tra modello teorico e sua realizzazione

- a) Distribuzione dei grani rispetto alle durate stimate: il valore medio risulta 30.4 ms.
  - Non hanno tutti la stessa durata e il valore medio non è 40 ms
- b) Distribuzione dei grani rispetto alle ampiezze, in dB.
  - Non sono presenti solo 4 livelli d'intensità.
- Densità massima dei grani (grani/secondo) = 370 (tra i 4.31 e 4.85 secondi)
  - Coerente con uno dei valori indicati da Xenakis



## Sottrazione tra registrazione storica e risintesi

- Trasformata Wavelet e STFT del rumore → distribuzione di energia costante, incremento di 2dB nelle bande critiche 22 e 23 (8 ÷ 11.3 kHz)
- Informazione utile nel confronto tra copie diverse