

Corsi Accademici di Musica Elettronica DCSL34
Conservatorio A. Casella

IL SUONO E LA FORMA

Un'analisi della sintesi granulare

di Pietro Barale

esame di Storia della Musica Elettroacustica I
30/06/2026

RIASSUNTO

questo dovrebbe essere il sommario...

INTRODUZIONE!!!

questa è l'introduzione ?

GUIDA ALL'USO DI PANDOC

Questa sezione illustra come utilizzare le principali funzionalità di Pandoc per la redazione della tesina: citazioni bibliografiche, tabelle, equazioni matematiche e figure.

1. CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE

Le citazioni si basano sui file .bib presenti nella cartella docs/ (bibliografia.bib, discografia.bib, sitografia.bib). Pandoc utilizza lo stile CSL specificato nel frontmatter per formattare automaticamente le citazioni.

1.1 Citazione semplice

Per citare un'opera in modo generico:

```
La sintesi digitale è stata ampiamente studiata  
↪ `[@delduca1987]`.
```

Risultato: La sintesi digitale è stata ampiamente studiata (**delduca1987?**).

1.2 Citazioni multiple

Per citare più opere contemporaneamente:

```
Diversi autori hanno affrontato il tema `([@delduca1987];  
↪  [@bianchini2000]; [@dannenberg2003])`.
```

Risultato: Diversi autori hanno affrontato il tema ((**delduca1987?**); (**bianchini2000?**); (**dannenberg2003?**)).

1.3 Citazione con numero di pagina

Per citare una pagina specifica:

```
Come sottolinea Del Duca `[@delduca1987, p. 17]`, la sintesi  
↪ granulare...
```

Risultato: Come sottolinea Del Duca (**delduca1987?**), la sintesi granulare...

1.4 Citazione testuale (blocco)

Per riportare una citazione letterale estesa, usa il simbolo >:

Come afferma Adorno (Adorno 1959, 23):

La musica moderna richiede un'attenzione particolare ai processi di sintesi e trasformazione del suono. Questi processi definiscono l'essenza stessa della composizione elettronica.

Nota: Ogni riga della citazione deve iniziare con >. La citazione apparirà rientrata nel PDF finale.

2. TABELLE

Pandoc supporta la creazione di tabelle con riferimenti incrociati. È fondamentale includere sia la didascalia (caption) che l'identificatore per poter richiamare la tabella nel testo.

2.1 Sintassi base

Table 1: Descrizione della tabella

a	b	c
1	2	3
4	5	6
7	8	9

Componenti essenziali:

- **Riga delle intestazioni:** a b c (separati da spazi o tab)
- **Riga di separazione:** --- --- --- (indica dove iniziano i dati)
- **Righe di dati:** valori separati da spazi multipli
- **Didascalia:** : Testo della didascalia
- **Identificatore:** {#tbl:nome} (per i riferimenti incrociati)

2.2 Riferimento alla tabella

Per richiamare la tabella nel testo:

Come si vede nella Tabella @tbl:identificatore, i risultati
↪ mostrano...

Risultato: Come si vede nella tbl. 1, i risultati mostrano...

2.3 Esempio completo

Table 2: Parametri dell'oscillatore

Parametro	Valore	Unità
Frequenza	440	Hz
Durata	2.5	s
Ampiezza	0.8	dB

La Tabella tbl. 2 mostra le impostazioni utilizzate nell'esperimento.

3. EQUAZIONI MATEMATICHE

Le equazioni utilizzano la sintassi LaTeX e possono essere referenziate nel testo grazie a `pandoc-crossref`.

3.1 Sintassi base

$$E = mc^2 \quad (1)$$

Componenti:

- **Delimitatori:** `$$` (apertura) e `$$` (chiusura)
- **Contenuto LaTeX:** formula matematica standard
- **Identificatore:** `{#eq:nome}` sulla stessa riga della chiusura

3.2 Riferimento all'equazione

```
L'Equazione @eq:identificatore mostra la relazione  
↪ energia-massa...
```

Risultato: eq. 1 mostra la relazione energia-massa...

3.3 Esempi comuni

Formula semplice:

$$f(x) = x^2 + 2x + 1 \quad (2)$$

Formula con frazioni:

$$\frac{d}{dx}f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad (3)$$

Sommatoria:

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \cdots + x_n \quad (4)$$

Nota: Per simboli e comandi avanzati, consulta la documentazione LaTeX.

4. FIGURE E IMMAGINI

Esistono due metodi principali per inserire immagini: la sintassi Pandoc (più semplice, con riferimenti automatici) e l'ambiente LaTeX wrapfigure (per testo che scorre attorno all'immagine).

4.1 Figure con Pandoc (metodo consigliato)

Sintassi:

```
![Didascalia  
↪ dell'immagine](percorso/immagine.png){#fig:identificatore  
↪ width=60%}
```

Componenti:

- ! indica che è un'immagine
- [Didascalia] testo che apparirà sotto la figura
- (percorso) path relativo al file (es. docs/images/img001.png)
- {#fig:nome} identificatore per riferimenti incrociati
- width=XX% larghezza in percentuale della pagina

Esempio:

La Figura fig. 1 mostra la distribuzione delle frequenze nel tempo.

Vantaggi: - Sintassi semplice e leggibile - Numerazione automatica - Riferimenti incrociati funzionanti

4.2 Wrapfigure (testo che scorre attorno)

Per far scorrere il testo attorno a un'immagine, usa l'ambiente LaTeX wrapfigure:

“Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat

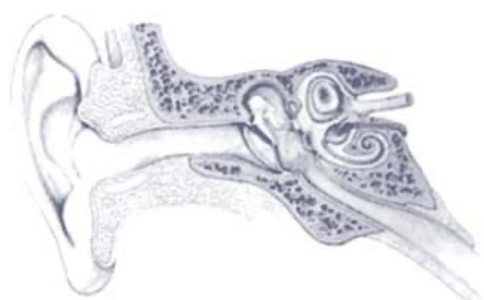


Figure 2: Diagramma esplicativo

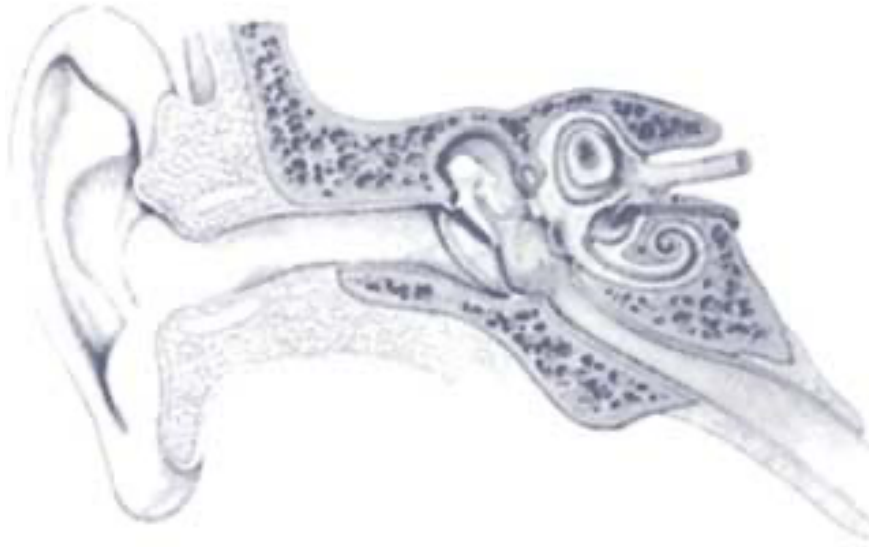


Figure 1: Spettrogramma del segnale analizzato

non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit
anim id est laborum.”

Parametri:

- `{r}` posizione: r (destra) o l (sinistra)
- `{0.4\textwidth}` larghezza dello spazio riservato all'immagine
- `[width=0.38\textwidth]` larghezza effettiva dell'immagine (leggermente inferiore)
- `\label{fig:nome}` identificatore LaTeX (NON usare #fig:)

ATTENZIONE:

- Con `wrapfigure` devi inserire **immediatamente dopo** un paragrafo di testo sufficientemente lungo
- Non funziona bene con elenchi puntati o altri elementi speciali
- Il riferimento si fa con `\ref{fig:nome}` in LaTeX, NON con `@fig:nome`

Esempio d'uso corretto:

```

\begin{wrapfigure}{r}{0.35\textwidth}
\centering
\includegraphics[width=0.33\textwidth]{
  ↪ docs/images/diagramma.png}
\caption{Schema del processo}
\label{fig:schema}
\end{wrapfigure}

```

Questo paragrafo deve essere abbastanza lungo da permettere al
 ↪ testo di
 scorrere correttamente attorno all'immagine. La sintesi
 ↪ granulare si basa
 sulla scomposizione del segnale audio in brevi segmenti
 ↪ temporali chiamati
 "grani", ognuno dei quali viene processato indipendentemente.
 ↪ Questa tecnica
 permette di ottenere trasformazioni sonore complesse...

4.3 Confronto: Pandoc vs Wrapfigure

Table 3: Descrizione della tabella

Caratteristica	Pandoc <code>![...]</code>	Wrapfigure
Semplicità	si Molto semplice	no Richiede LaTeX
Riferimenti	si <code>@fig:nome</code>	no <code>\ref{fig:nome}</code>
Posizionamento	Centro pagina	Testo attorno
Quando usare	Maggior parte dei casi	Solo se necessario

Raccomandazione: Usa la sintassi Pandoc (`![...]`) come default. Ricorri a `wrapfigure` solo quando hai davvero bisogno che il testo scorra attorno all'immagine.

5. RIEPILOGO RAPIDO

Citazioni

- Semplice: `[@chiave]`
- Con pagina: `[@chiave, p. 17]`
- Multiple: `[@chiave1]; [@chiave2]`
- Blocco: righe che iniziano con `>`

Tabelle

col1	col2	col3
---	---	---
a	b	c

: Didascalia {#tbl:nome}

Riferimento: `@tbl:nome`

Equazioni

$$\text{formulaLaTeX} \quad (5)$$

Riferimento: @eq: nome

Figure

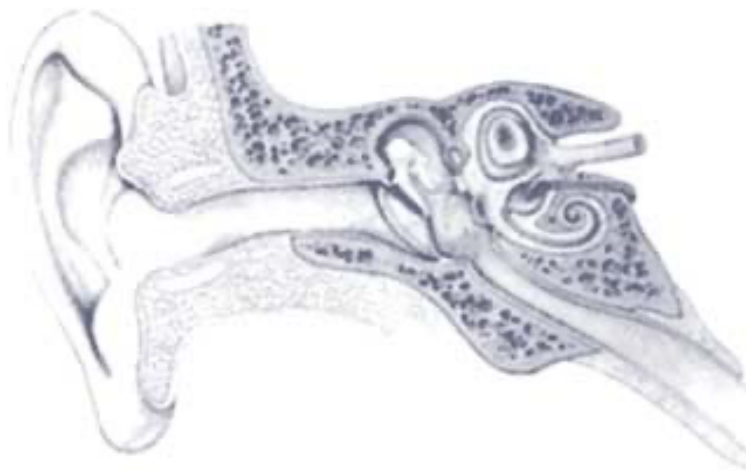


Figure 3: Didascalia

Riferimento: fig. 3

6. CONSIGLI PRATICI

1. **Identificatori univoci:** Usa nomi descrittivi e unici per ogni elemento (#fig:spettrogramma, #tbl:risultati, #eq:fourier)

2. **Percorsi delle immagini:** Usa sempre percorsi relativi dalla root del progetto (es. docs/images/foto.png)
3. **Dimensioni immagini:** Parti da width=60% e aggiusta in base alle necessità (valori comuni: 40%, 50%, 70%, 80%)
4. **Riferimenti incrociati:** Usa sempre @fig:, @tbl:, @eq: per riferimenti automatici che si aggiornano con la numerazione
5. **Bibliografia:** Assicurati che le chiavi nel file .bib corrispondano esattamente a quelle usate nelle citazioni (case-sensitive!)
6. **Testing:** Compila frequentemente il PDF per verificare che riferimenti e citazioni funzionino correttamente

SEZIONE DI ESEMPIO CON TUTTI GLI ELEMENTI

Di seguito un esempio che integra tutti gli elementi:

La sintesi granulare, introdotta da Curtis Roads (**dannenberg2003?**), si basa sulla manipolazione di brevi segmenti sonori. Come afferma Del Duca (**delduca1987?**):

La granularità del suono permette un controllo microscopico della materia sonora, aprendo possibilità compositive inedite.

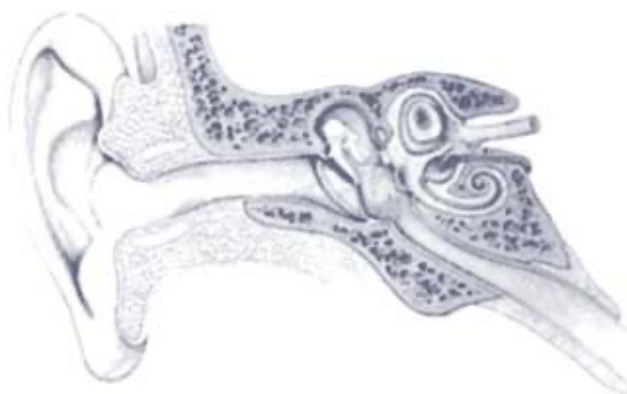


Figure 4: Rappresentazione schematica di un grano sonoro

La Figura fig. 4 illustra la struttura temporale di un singolo grano. I parametri fondamentali sono riassunti nella Tabella tbl. ??.

Parametro -----	Range -----	Descrizione -----
Durata	5-100 ms	Lunghezza del grano
Inviluppo	Gaussiano	Forma della finestra
Densità	10-1000 Hz	Frequenza di emissione

: Parametri della sintesi granulare {#tbl:param_grano}

La relazione tra densità e sovrapposizione è espressa dall'Equazione eq. 6:

$$O = \frac{D \cdot T}{1000} \quad (6)$$

dove O è il fattore di sovrapposizione, D la densità in Hz e T la durata in millisecondi.

CONCLUSIONE

Eppur si muove...

BIBLIOGRAFIA

Adorno, T. 1959. *La Filosofia Della Musica Moderna*. Einaudi.

DISCOGRAFIA

Nono, L. 1993. *Prometeo*. EMI Classic CRMCD 1039.

SITOGRAFIA

Tanzi, D. 2005. "Musical Objects and Digital Domains." <http://www.ems-network.org/IMG/EMS2005-Tanzi.pdf>.