

Matematica e Analisi Musicale

Mattia Giudici

03/06/2026

Indice

1	Parte 1: Matematica legata alla musica	2
1.1	Frequenza e altezza del suono	2
1.2	Tabella delle frequenze	2
1.3	Intervalli e rapporti numerici	2
1.4	Armonici e serie armonica	3
1.5	Ritmo e frazioni	3
1.6	Conclusione della parte matematica	4
2	Parte 2: Analisi della canzone <i>Raindance</i>	4
2.1	Significato del titolo	4
2.2	Tema e contenuto	4
2.3	Aspetto musicale	4
2.4	Interpretazione personale	5
2.5	Conclusione dell'analisi	5

1 Parte 1: Matematica legata alla musica

La musica e la matematica sono strettamente collegate perché entrambe si basano su rapporti, proporzioni, sequenze e simmetrie. Ogni suono può essere descritto con grandezze numeriche precise, come la frequenza, l'intensità e la durata.

1.1 Frequenza e altezza del suono

La frequenza di un suono si misura in Hertz (Hz) e indica quante vibrazioni compie al secondo. Più la frequenza è alta, più il suono risulta acuto; più è bassa, più il suono è grave.

Se una nota ha frequenza fondamentale f_0 , la sua ottava superiore avrà frequenza:

$$f = 2f_0$$

In generale, dopo n semitoni, la frequenza è:

$$f_n = f_0 \cdot 2^{\frac{n}{12}}$$

1.2 Tabella delle frequenze

Se prendiamo come riferimento il La4 con frequenza 440 Hz, possiamo osservare alcune frequenze vicine:

Semitoni	Nota	Frequenza (Hz)
0	La4	440.00
1	La#4 / Sib4	466.16
2	Si4	493.88
12	La5	880.00

Tabella 1: Esempio di frequenze calcolate a partire da La4

1.3 Intervalli e rapporti numerici

Gli intervalli musicali possono essere espressi come rapporti tra frequenze. Alcuni intervalli consonanti corrispondono a rapporti semplici:

$$\text{Ottava} = 2 : 1 \quad \text{Quinta giusta} = 3 : 2 \quad \text{Quarta giusta} = 4 : 3$$

Intervallo	Rapporto	Effetto sonoro
Ottava	2:1	Molto consonante
Quinta giusta	3:2	Stabile e armoniosa
Quarta giusta	4:3	Equilibrata
Tono maggiore	9:8	Moderatamente consonante

Tabella 2: Alcuni intervalli musicali e i loro rapporti

Se due note hanno frequenze f_1 e f_2 , il rapporto tra loro è:

$$r = \frac{f_2}{f_1}$$

1.4 Armonici e serie armonica

Ogni nota prodotta da uno strumento non è composta da una sola frequenza, ma da una frequenza fondamentale e da una serie di armonici. Se la frequenza fondamentale è f_0 , gli armonici sono:

$$f_1 = f_0, \quad f_2 = 2f_0, \quad f_3 = 3f_0, \quad f_4 = 4f_0, \dots$$

Numero armonico	Formula	Esempio con $f_0 = 100$ Hz
1	$f_1 = f_0$	100 Hz
2	$f_2 = 2f_0$	200 Hz
3	$f_3 = 3f_0$	300 Hz
4	$f_4 = 4f_0$	400 Hz

Tabella 3: Serie armonica di una frequenza fondamentale

Gli armonici influenzano il timbro del suono, cioè il suo colore sonoro.

1.5 Ritmo e frazioni

Anche il ritmo segue regole matematiche precise. In una battuta in 4/4, il tempo viene suddiviso in parti uguali:

$$1 \text{ battuta} = 4 \text{ quarti}$$

Le durate delle note possono essere rappresentate da frazioni:

Figura musicale	Durata
Semibreve	1
Minima	$\frac{1}{2}$
Semiminima	$\frac{1}{4}$
Croma	$\frac{1}{8}$
Semicroma	$\frac{1}{16}$

Tabella 4: Durata delle principali figure musicali

Se un brano dura 3 minuti e il tempo è in 4/4 con 120 battiti al minuto, possiamo calcolare il numero totale di battiti:

$$3 \cdot 120 = 360$$

Poiché in ogni battuta ci sono 4 battiti, il numero di battute è:

$$\frac{360}{4} = 90$$

1.6 Conclusione della parte matematica

La musica può essere letta come un sistema matematico complesso, in cui frequenze, intervalli, armonici, accordi e ritmi seguono regole precise. La matematica non toglie poesia alla musica, ma aiuta a spiegare perché certi suoni risultano più armoniosi di altri e come vengono costruite le strutture musicali.

2 Parte 2: Analisi della canzone *Raindance*

La canzone *Raindance* può essere analizzata da diversi punti di vista: tematico, espressivo, musicale e simbolico. Il titolo richiama immediatamente l'immagine della pioggia, che spesso in musica e poesia rappresenta emozioni forti, cambiamento, malinconia o purificazione.

2.1 Significato del titolo

Il termine *Raindance* unisce due elementi:

- **rain**, cioè pioggia;
- **dance**, cioè danza.

L'unione delle due parole crea un'immagine suggestiva: una danza sotto la pioggia, che può essere interpretata come un gesto di libertà, resistenza o abbandono emotivo.

2.2 Tema e contenuto

Il brano può essere letto come un racconto interiore, in cui la pioggia diventa metafora di stati d'animo complessi. In molti casi, una canzone con questo titolo può evocare:

- nostalgia;
- desiderio di cambiamento;
- solitudine;
- rinascita emotiva;
- liberazione dalle difficoltà.

2.3 Aspetto musicale

Dal punto di vista musicale, una canzone come *Raindance* può basarsi su elementi che rafforzano il clima evocato dal testo:

- una melodia fluida e continua;
- un ritmo regolare ma avvolgente;
- armonie morbide o malinconiche;
- dinamiche crescenti nei momenti più intensi;
- un arrangiamento che richiama il movimento dell'acqua o della pioggia.

2.4 Interpretazione personale

Una possibile interpretazione della canzone è che la pioggia rappresenti una condizione difficile, mentre la danza simboleggia la volontà di reagire con energia. In questo senso, *Raindance* può essere vista come una metafora della capacità di affrontare le emozioni senza esserne sopraffatti.

2.5 Conclusione dell'analisi

Raindance è un titolo che si presta a una lettura ricca di significati. La canzone unisce immagini naturali e contenuti emotivi, creando un'atmosfera intensa e suggestiva. L'analisi mostra come musica e testo possano collaborare per esprimere sentimenti profondi e universali.