



UNIVERSITÀ DI PARMA

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

**Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, Elettronica e
delle Telecomunicazioni**

**ANALISI AUDIO PER LA CLASSIFICAZIONE DI BRANI
MUSICALI TRAMITE CLUSTERING E DEEP LEARNING**

*Audio analytics for music classification using clustering and
deep learning*

Relatore:

Prof. Michele Tomaiuolo

Laureando :

Manuel Tanzi



1

**RACCOLTA DATI TRAMITE API
SPOTIFY e GENIUS**

2

ANALISI DATI & AUDIO

3

CLUSTERING

4

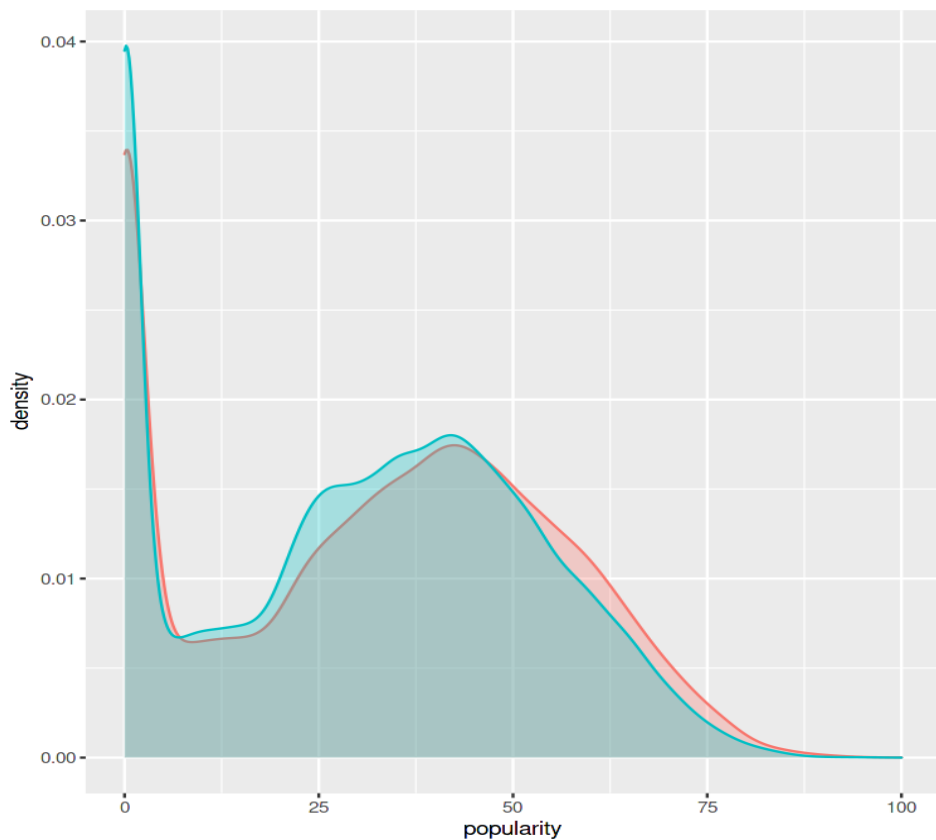
GRAFO ADIACENZE & SIMILARITÀ

5

RETE NEURALE SIAMESE

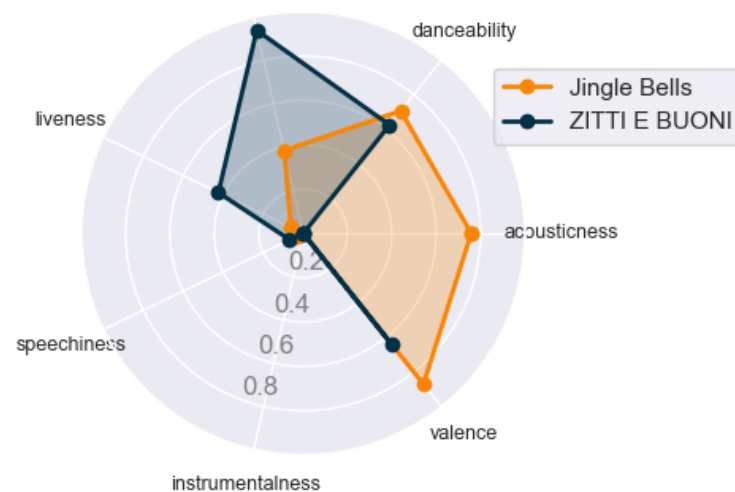
Densità di popolarità

- 36,431,278 canzoni

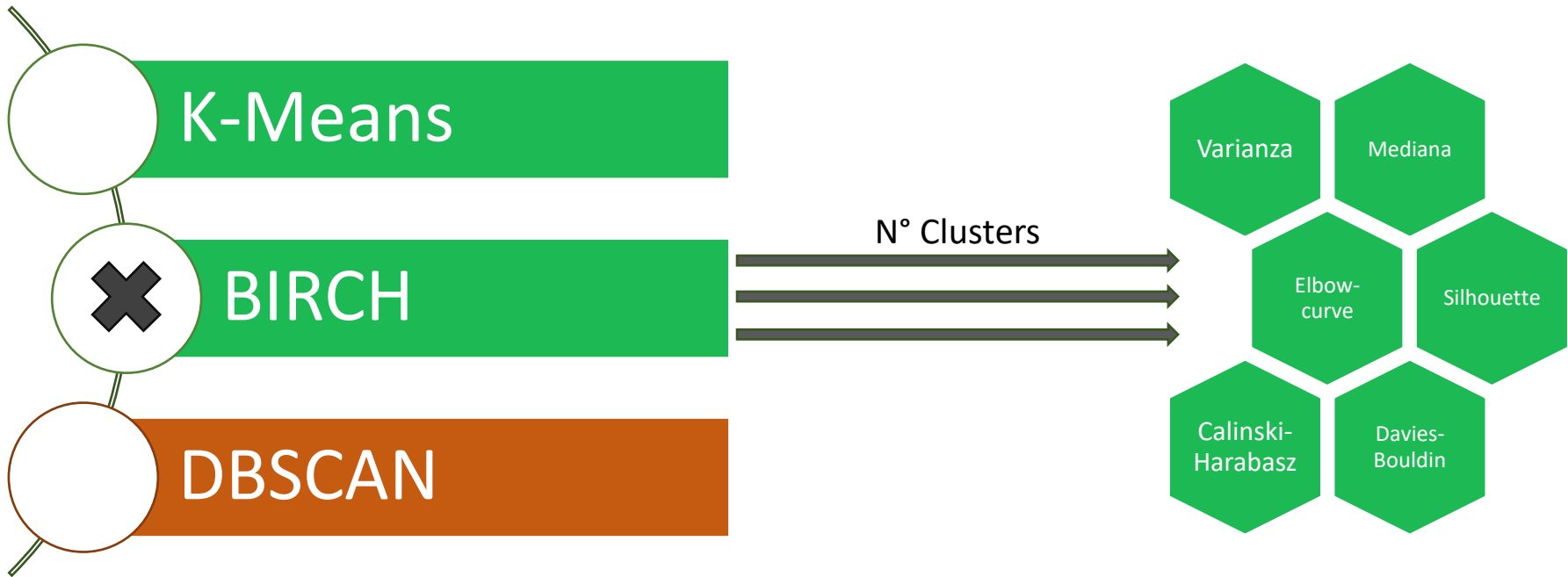


Thetagrids

Mean Values of the audio features

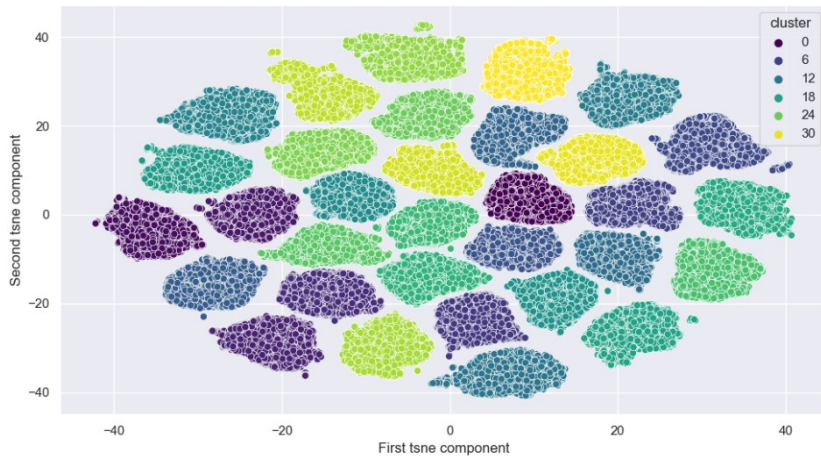


- | | |
|---------------|-----------------|
| ❖ Energia | ❖ Strumentalità |
| ❖ Danzabilità | ❖ Parlato |
| ❖ Acustica | ❖ Vivacità |
| ❖ Valenza | ❖ Modalità |

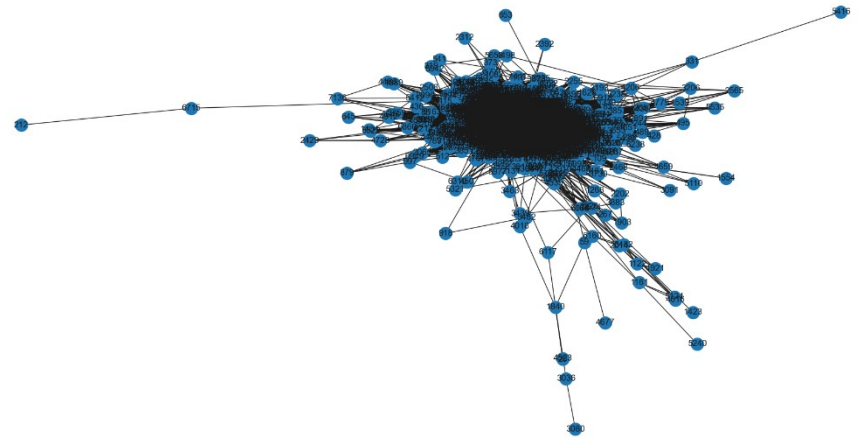


	FIT	PREDICT	N° CLUSTERS
K-means	121.02 sec.	6.43 sec.	32
BIRCH	197.27 sec.	9.89 sec.	32
DBSCAN	57600 sec.	57600 sec.	X

Rappresentazione t-SNE



Grafo delle adiacenze



❖ Input canzone

❖ Clustering

BIRCH

Grafo adiacenze

❖ Distanza di Manhattan

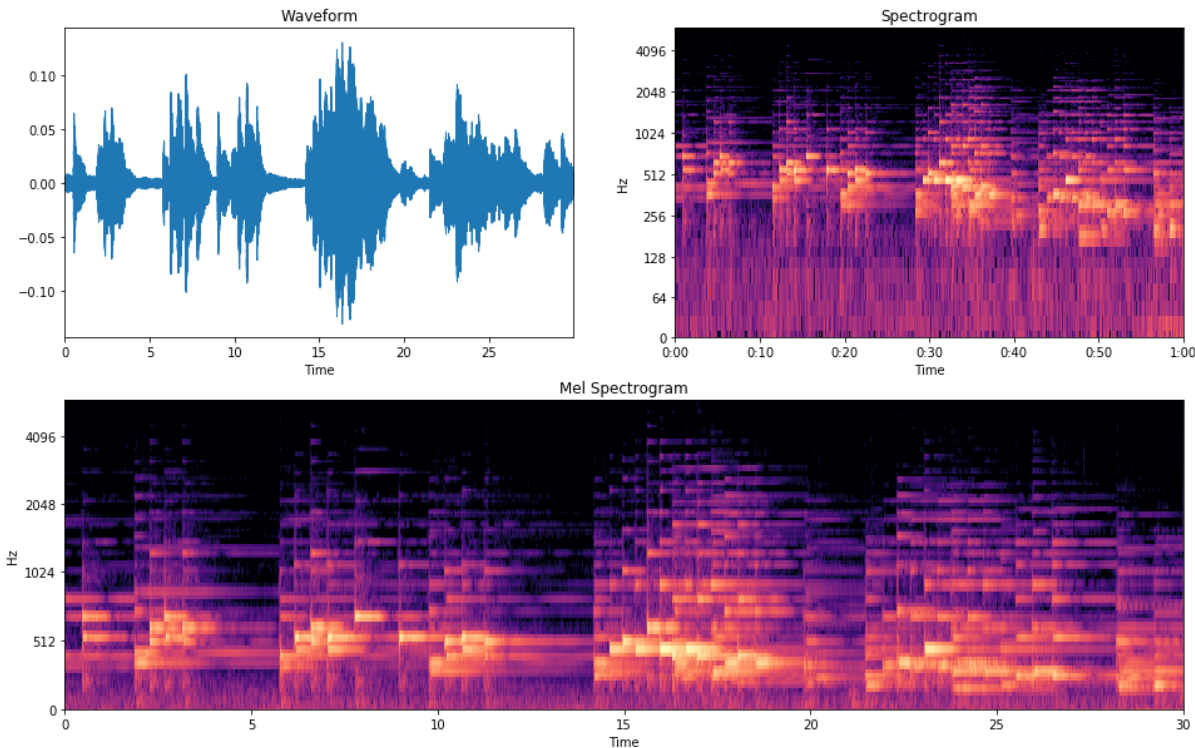
❖ Media – Deviazione standard

❖ Euristica

❖ **(10)** raccomandazioni

Random Walking

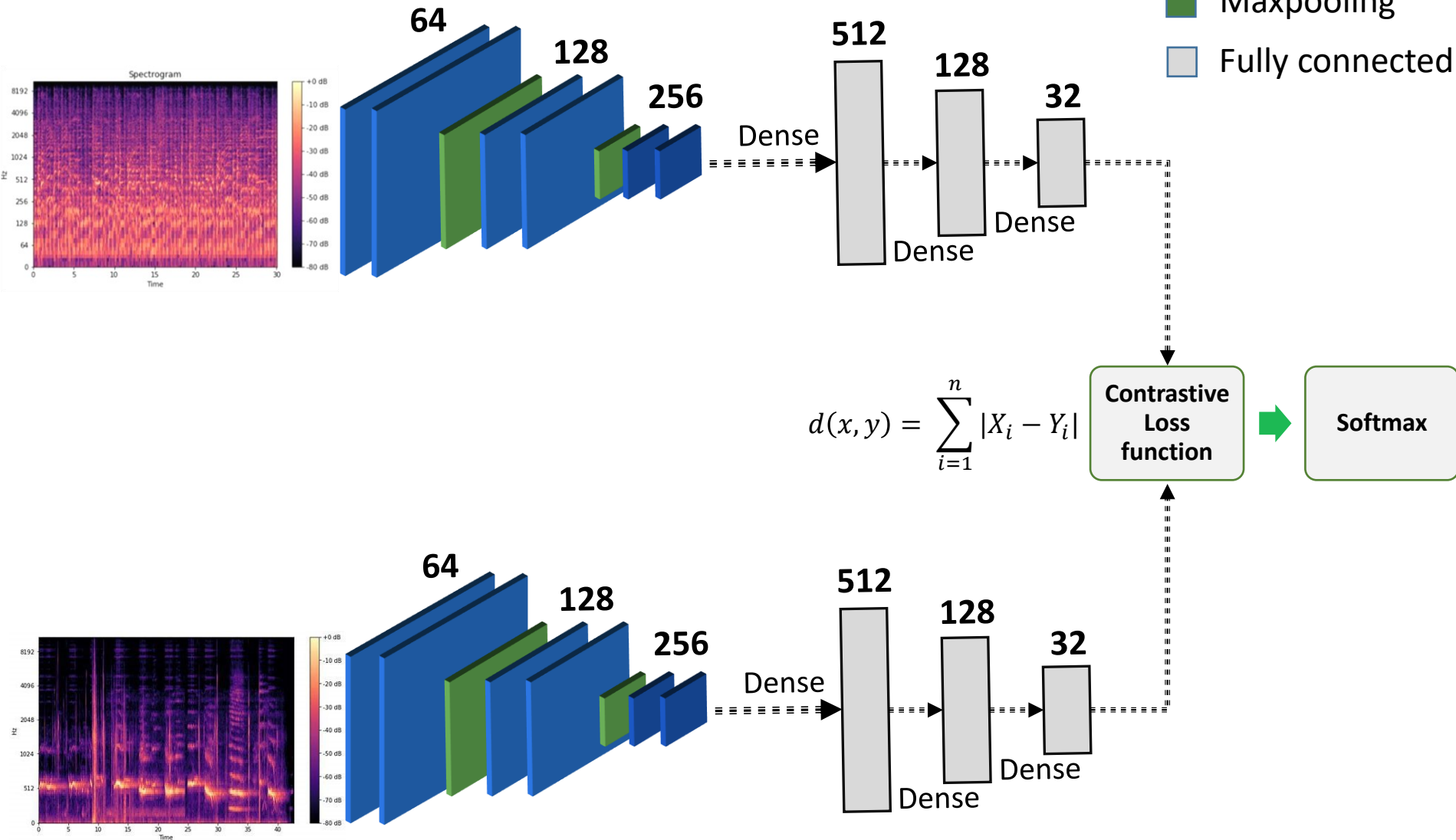
Features ottenute tramite l'analisi dell'audio



- ❖ **(DFT)** - Discrete Fourier Transform
- ❖ **(MFCC)** - Mel-Frequency Cepstral Coefficients
- ❖ **(CSS)** - Cyclic spectral shape

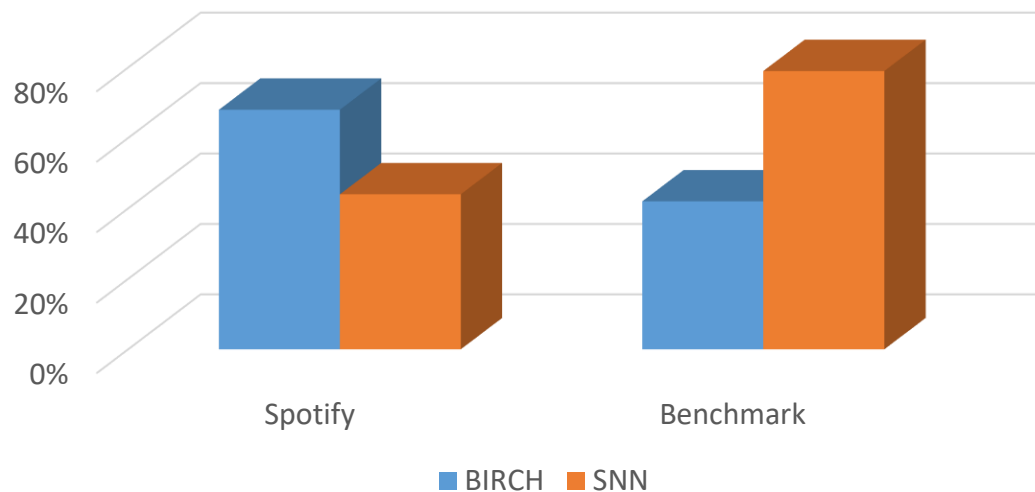
- ❖ **(ZCR)** - Zero Crossing Rate
- ❖ **(TH)** - Tempo Histogram
- ❖ **(BH)** - Beat Histogram

- 2D Conv. + ReLu
- Maxpooling
- Fully connected



	Diversità	Novità	Serendipità	Inattesa
BIRCH + GRAFO	68.50 %	79.90 %	37.60 %	21.20 %
SNN	97.20 %	84.60 %	42.10 %	22.70 %

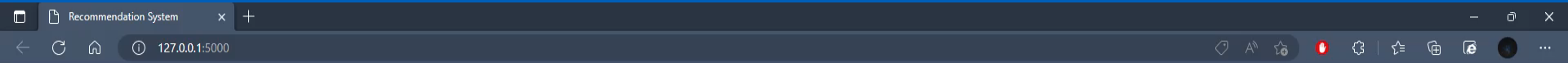
Confronto prestazioni





UNIVERSITÀ DI PARMA

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



Music Recommendation System

Search songs . . .

Search