

# **Classificazione dello stato fetale attraverso la cardiotocografia**

Manuel Ciervo  
14-02-2022

# OBIETTIVO E SCELTA DELL'ALGORITMO DI ML

## OBIETTIVO



A partire dalle caratteristiche estratte dalle cardiocotografie, implementare uno **strumento** che, tramite un **algoritmo di classificazione**, permetta di prevedere la classe relativa allo stato fetale, quale:

- N = normale
- S = sospetto
- P = patologico

## IL DATA SET



- **2126** CTG **fetali classificati** da ostetrici per indicare l'esistenza di sofferenza fetale
- **21 Attributi numerici**
- Variabile target **non equamente distribuita**
  - 1655 normale
  - 295 sospetto
  - 176 patologico

## L'ALGORITMO SCELTO



- **DecisionTreeClassifier**
  - **facilmente esplicabile** e **traducibile** in una **diagnosi** da parte del medico
  - **applicabile** ai problemi di **classificazione multiclasse**
  - permette di effettuare un'analisi di **feature importance** per **ridurre** la **dimensionalità degli attributi**

# ANALISI E MIGLIORAMENTO DEL MODELLO

## Model Tuning

### Modello Iniziale

Attributi utilizzati: **21**

Numero di nodi: **177**

Accuratezza: **0.91**

F1 Score Macro: **0.86**

F1 Score Pesato: **0.92**

Valori reali				
	Normale	476	2	19
	Patologico	3	50	0
	Sospetto	28	2	58
		Normale	Patologico	Sospetto
Valori predetti				

- 1 Sono stati selezionati i **primi 4 attributi** per **feature importance**:

- **MSTV**
- **Mean**
- **ASTV**
- **ALTV**

- 2 Attraverso l'**algoritmo di ottimizzazione GridSearchCV** sono stati scelti i seguenti **iper-parametri**:

- Criterio di split: **GINI**
- Massima profondità: **6**

### Modello Finale

Attributi utilizzati: **4**

Numero di nodi: **71**

Complessità ↓

Accuratezza: **0.92**

F1 Score Macro: **0.87**

F1 Score Pesato: **0.93**

Performance ↑

Valori reali				
	Normale	483	4	10
	Patologico	5	48	0
	Sospetto	29	0	59
		Normale	Patologico	Sospetto
Valori predetti				

# RISULTATI & PROSSIMI SVILUPPI

PERFORMANCE

## RISULTATO

**Metriche** di performance  
**non equamente distribuite**

## ANALISI

Affinché il **modello di classificazione** possa essere **utilizzato** in ambito medico è necessario **migliorare l'accuratezza** degli **stati** fetali **sospetti** o **patologici**

## PROSSIMI SVILUPPI

**Aumentare** numero dei **dati** in input ed eventualmente **scegliere** un **algoritmo più complesso** (DeepLearning)

COMPLESSITÀ

**Attributi e numero di nodi**  
dell'albero decisionale  
**ridotti**

**La bassa complessità** del problema permette di **analizzare le soglie** degli **attributi** utilizzate durante il **processo** decisionale

Sviluppare un **applicativo** che **dia supporto** al medico durante la **diagnosi** sullo stato fetale