

# Giornata della Statistica DIMA 2022

Venerdì 21 ottobre 2022

Luca Carlini, IRCCS Istituto Giannina Gaslini (PRINTO)

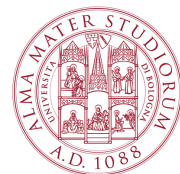
# Il mio percorso universitario: inizi

- ▶ Settembre 2016: inizio percorso di studi in
- ▶ Giugno - Agosto 2019: tirocinio presso il Max Planck Institute for Mathematics In the Sciences, Leipzig
- ▶ Settembre 2019: Laurea triennale
- ▶ Novembre 2019: conferenza MACIS ad Istanbul-Gebze



# Il mio percorso universitario: magistrale

- ▶ Settembre 2019: inizio Laurea Magistrale in Statistical Sciences - Official Statistics, presso l'Università di Bologna
- ▶ Aprile - Luglio 2021: tirocinio presso Statistics Flanders, Brussels
- ▶ Dicembre 2021: Laurea Magistrale
- ▶ Agosto 2022: presentazione poster al Joint Statistical Meeting (JSM) 2022, Washington



**Flanders**  
State of the Art



STATISTICS: A FOUNDATION FOR INNOVATION

# Mondo del lavoro: PRINTO

- ▶ Dicembre 2020: biostatistico presso IRCCS Istituto Giannina Gaslini, PRINTO (Paediatric Rheumatology INternational Trials Organisation).



- ▶ La Pediatric Rheumatology INternational Trials Organization (PRINTO) è una rete di ricerca internazionale no profit, non governativa, fondata dai Dottori Alberto Martini e Nicola Ruperto, nel 1996.
- ▶ Obiettivo di promuovere, facilitare e coordinare lo sviluppo, la conduzione, l'analisi e la rendicontazione di studi clinici internazionali multicentrici e di standardizzazione dei risultati nei bambini con malattie reumatiche pediatriche.

# PRINTO nel mondo

- ▶ PRINTO, che inizialmente comprendeva 14 paesi europei, rappresenta oggi una rete di 640 centri con 1350 membri provenienti da quasi 90 paesi nel mondo.



# JIA classification

- ▶ L'artrite idiopatica giovanile (JIA) è una diagnosi di esclusione che comprende tutte le forme di artrite cronica che si verificano al di sotto dei 16 anni.
- ▶ La classificazione attualmente utilizzata in tutto il mondo è stata proposta nel 1995 dalla International League of Associations for Rheumatology (ILAR) e contiene sette categorie.
- ▶ Da allora si sono accumulate prove crescenti che suggeriscono che alcune di queste categorie sono eterogenee. Pertanto, è necessario rivedere i criteri al fine di individuare classi più omogenee e cercare di distinguere quelle malattie, se presenti, che si osservano solo nei bambini da quelle che rappresentano la controparte infantile delle malattie degli adulti.
- ▶ Raccolta multicentrica delle informazioni per avviare una analisi numerica.

# JIA classification: i miei compiti

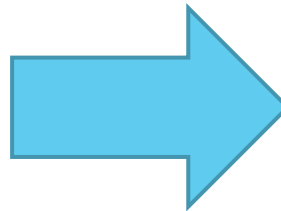
- ▶ Tutti i punti relativi alla gestione dei dati:
  1. Supervisione della raccolta delle informazioni relative ai pazienti
  2. Cleansing: pulizia dei dataset e correzione degli errori
  3. Analisi descrittiva: trasformare grandi quantità di dati in informazione sintetica e facilmente comprensibile
  4. Modellizzazione: trovare un modello che riesca a descrivere il processo generatore dei dati e che generi gruppi omogenei di pazienti

SUBJECT ID	Date of visit (dd-mmm-yyyy)					
Check box <input type="checkbox"/> if present. Legend: Swell: swelling Pain: pain on motion and/or tenderness LOM: limitation of motion						

Swell	Pain	LOM	JOINT	Swell	Pain	LOM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Temporo-mandibular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sterno-clavicular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Acromio-clavicular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shoulder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wrist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MCP I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MCP II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MCP III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MCP IV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MCP V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IP I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIP II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIP III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIP IV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PIP V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIP II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIP III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIP IV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIP V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hip	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Knee	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ankle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Subtalar joints	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tarsal joints	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MTP I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MTP II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MTP III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MTP IV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MTP V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TOE I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TOE II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TOE III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TOE IV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TOE V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RIGHT SIDE

LEFT SIDE



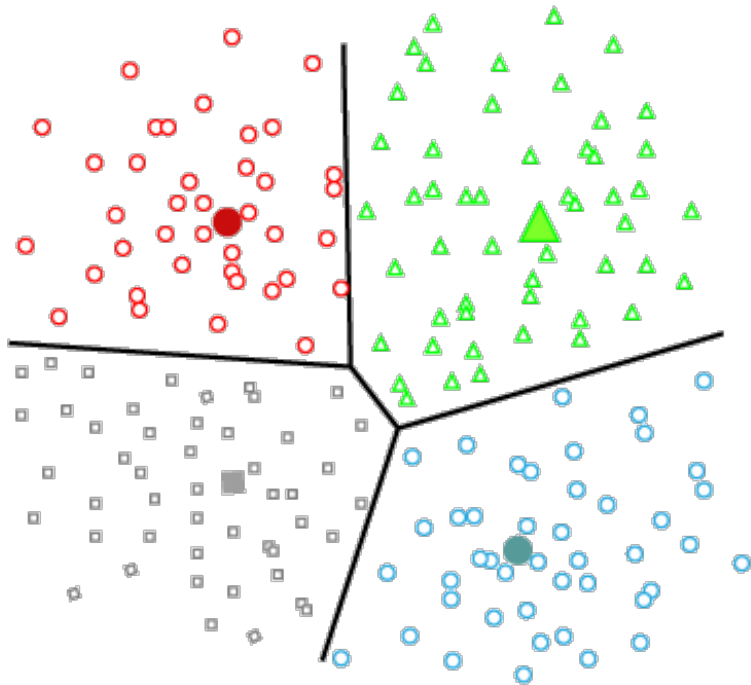
Field name (M0)	Mean (SD)	Median (q1 - q3)	Min - Max	No swelling, no pain, no LOM
Swelling	6.26 (3.7)	5 (1-8)	0-20	50/500 (10%)
Pain	7.71 (3.4)	6 (1-9)	0-30	At least one joint with swelling, pain or LOM
Lom	8.09 (5.5)	7 (1-8)	0-25	450/500 (90%)
Active	6.75 (8.6)	5(1-8)	0-25	At least one active joint
VAS	3.32 (7.9)	4 (2-6)	10	400/500 (80%)

\*Dati inventati

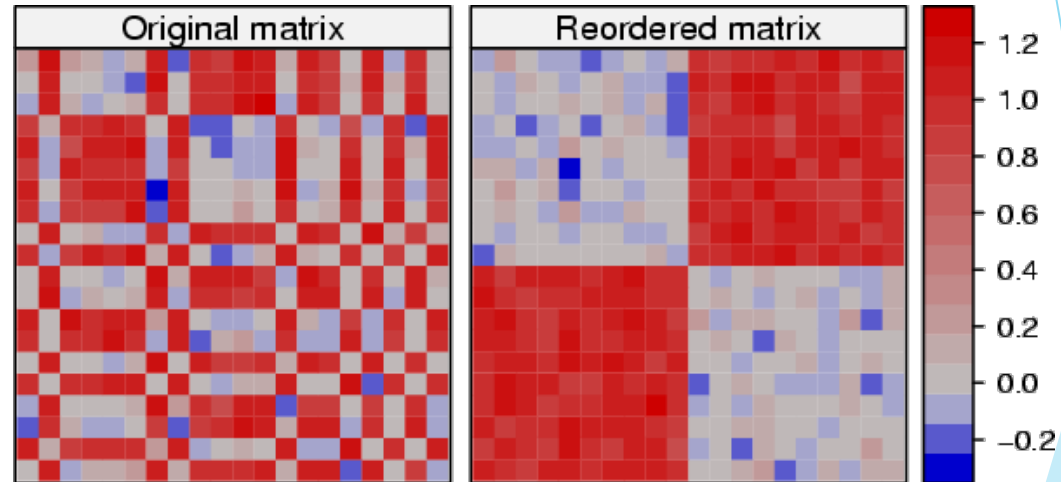


# Modellizzazione

## Cluster analysis

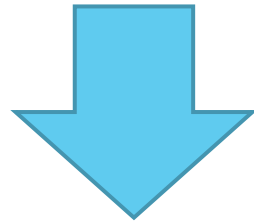


## Biclustering



# JIA classification: qualche difficoltà

1. Il concetto di distanza
2. Significatività statistica vs significatività clinica
3. Quantità elevata di variabili esplicative e nessuna variabile risposta



Possibile soluzione: chiedere il parere di esperti della materia per avere etichette e implementare algoritmi di supervised learning

# Grazie per l'attenzione!