



**Università  
di Genova**

# **Analisi di Serie Temporal Aspetti Applicativi**

Alex Valle



# Obiettivi

- Individuare metodi per l'analisi di serie temporali da applicare all'analisi del cammino.
- Come obiettivo specifico ci si è concentrati sull'analisi della durata del passo.



## Attività svolte

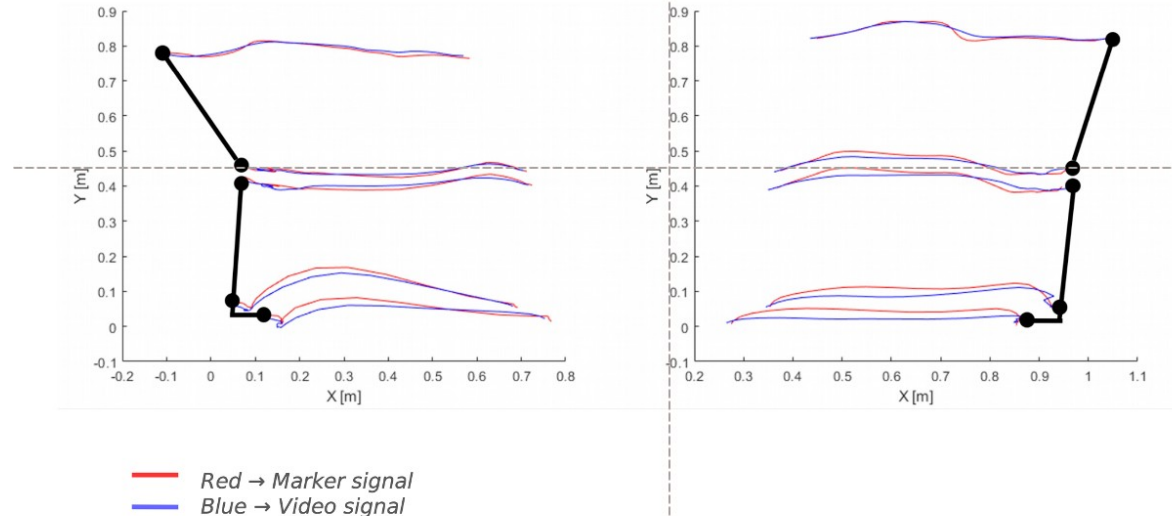
- Studio di tecniche tecniche per l'analisi di serie temporali.
  - Esempio: Decomposizione di serie temporali, Autocorrelazione, Stazionarietà ...
- Applicazione delle tecniche a dati reali.



# Dataset di analisi del cammino

- Volotari:
  - Sani.
  - Malati (sclerosi multipla).
- 3 tipi di camminata:
  - Normale.
  - Tacco-punta.
  - Punta.
- 25 punti del corpo (giunti):
  - Asse x.
  - Asse y.
  - Likelihood (non usata).

## Marker-less gait analysis

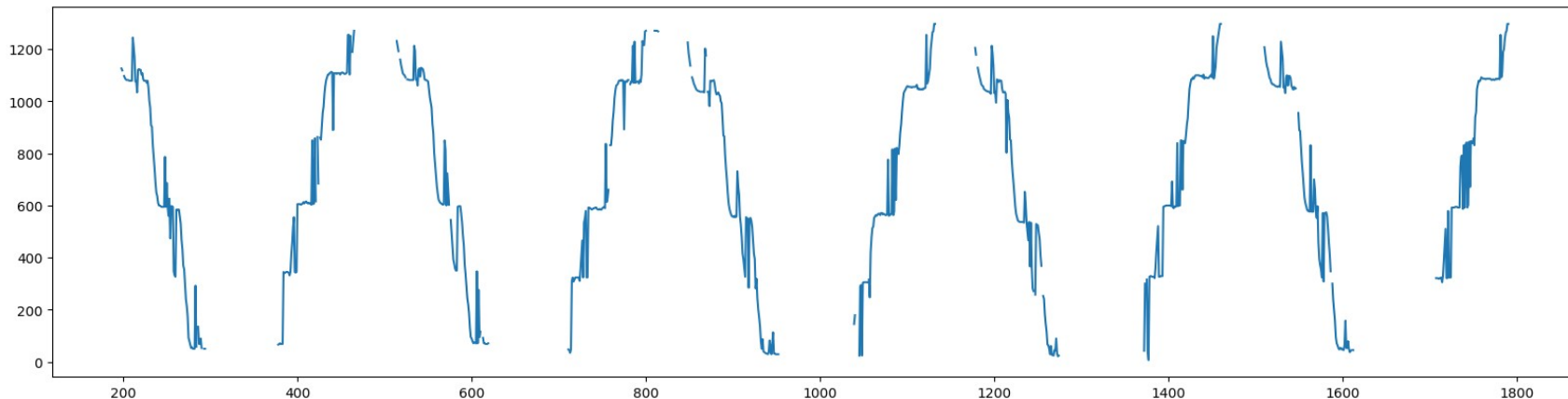




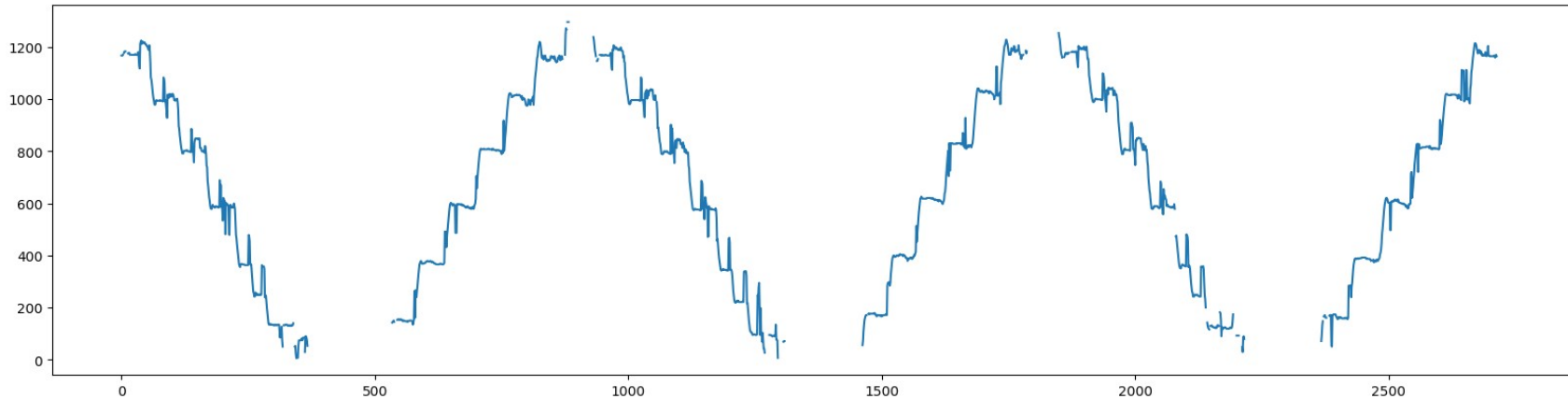
# Dataset di analisi del cammino

Volontario 8  
(sano)

x-piede destro  
Camminata  
Normale



x-piede destro  
Camminata  
Tacco-punta

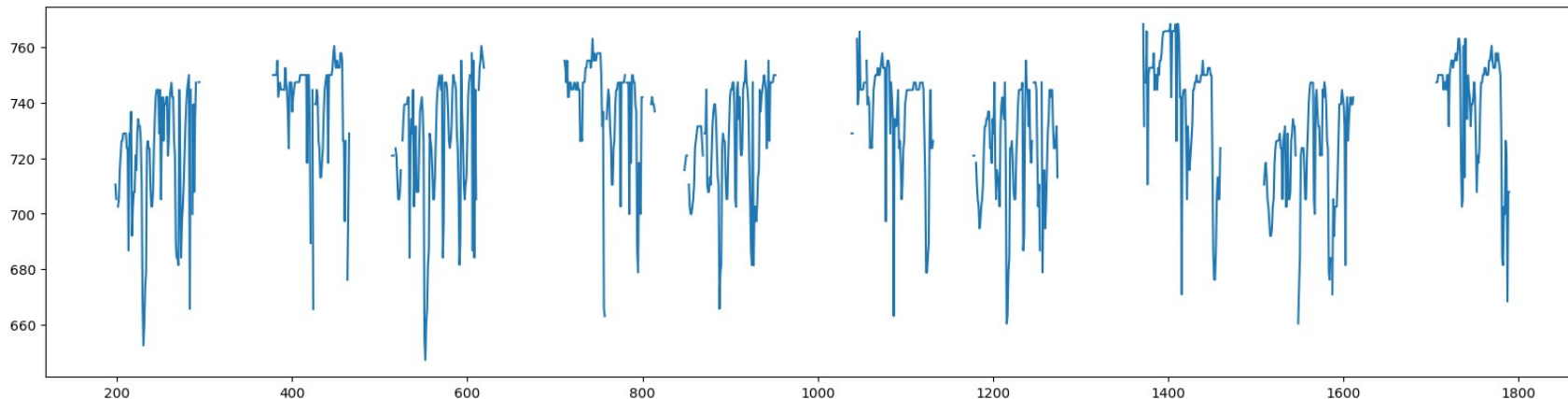




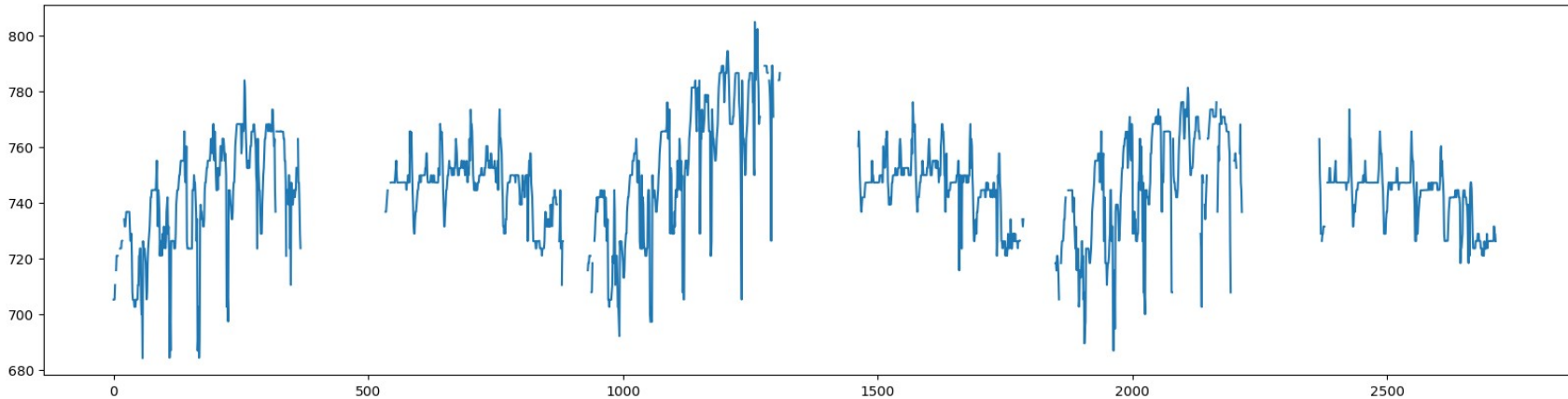
# Dataset di analisi del cammino

Volontario 8  
(sano)

y-piede destro  
Camminata  
Normale



y-piede destro  
Camminata  
Tacco-punta

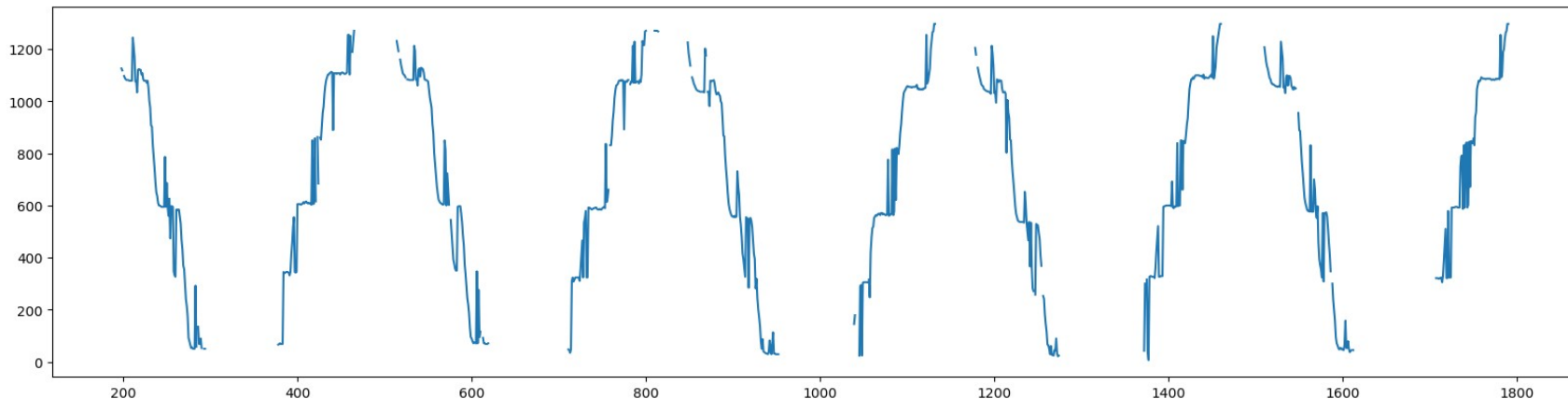




# Dataset di analisi del cammino

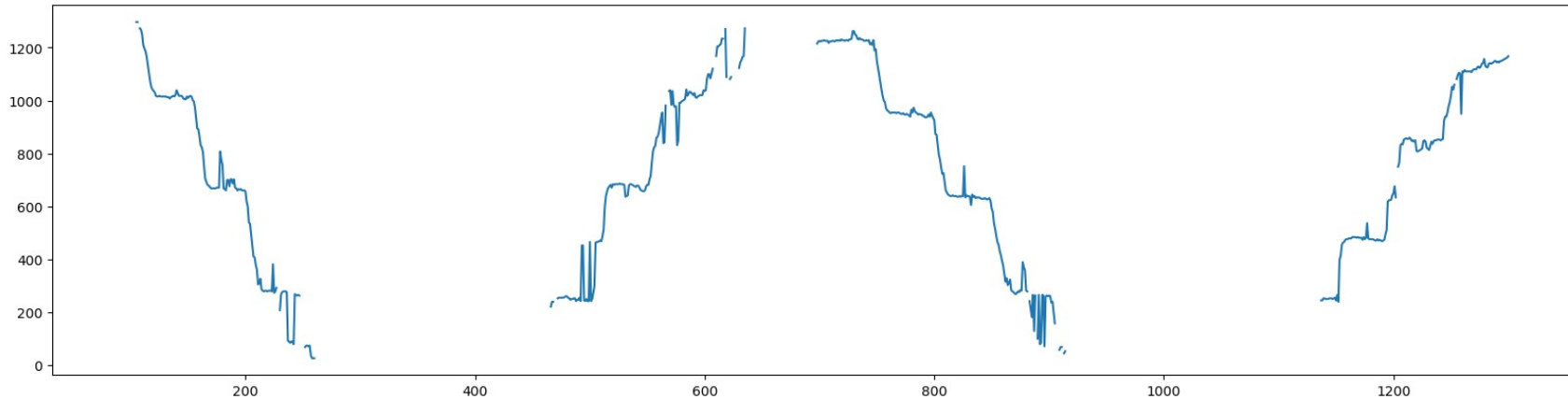
Volontario 8  
(sano)

x-piede destro  
Camminata  
Normale



Volontario 6  
(malato)

x-piede destro  
Camminata  
Normale



## Preparazione dei dati - rinomina

1° operazione:  
Rinomina delle serie  
relative ai giunti

[illegible][illegible]

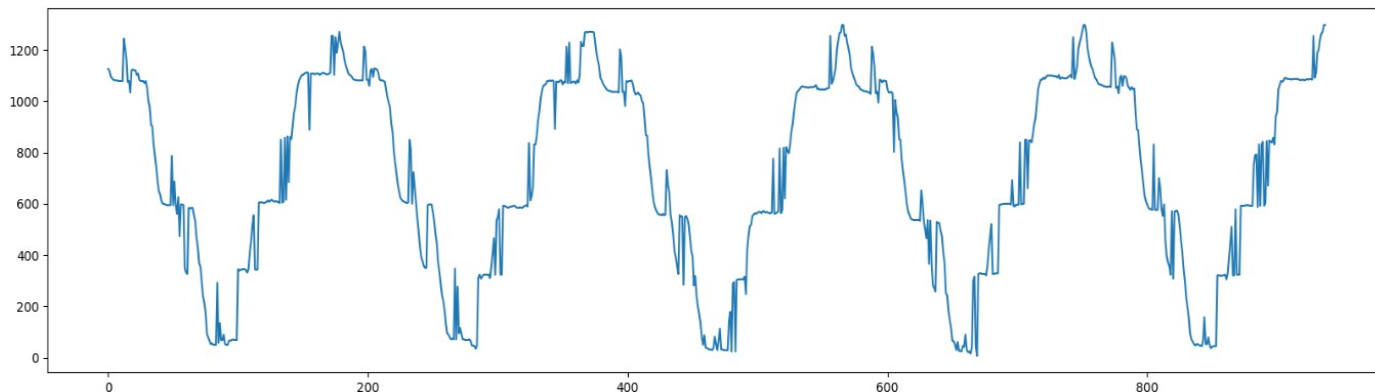
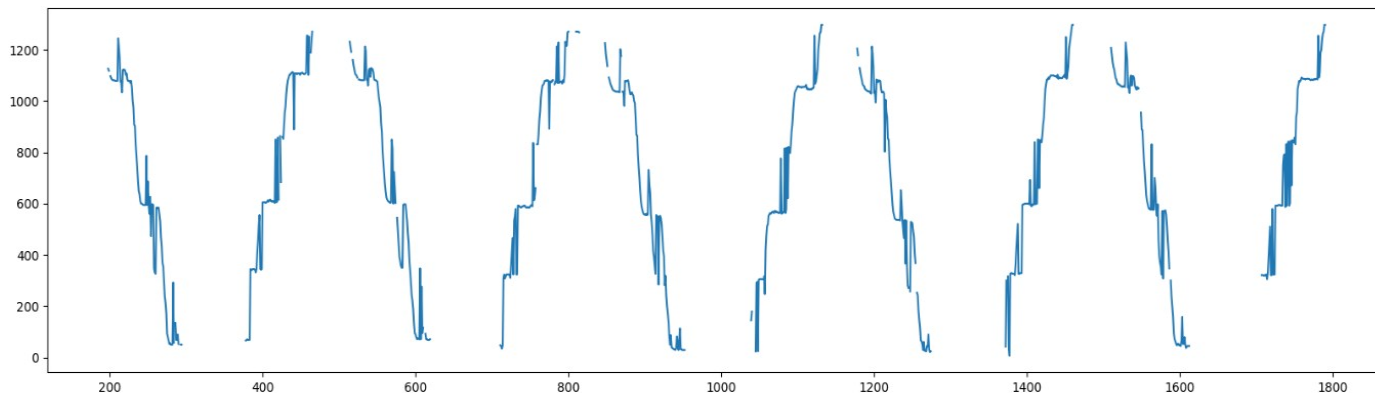




# Preparazione dei dati - valori nulli

2° operazione:  
Eliminazione dei valori nulli

- Si necessita di una serie continua e non “spezzata” dai valori nulli.

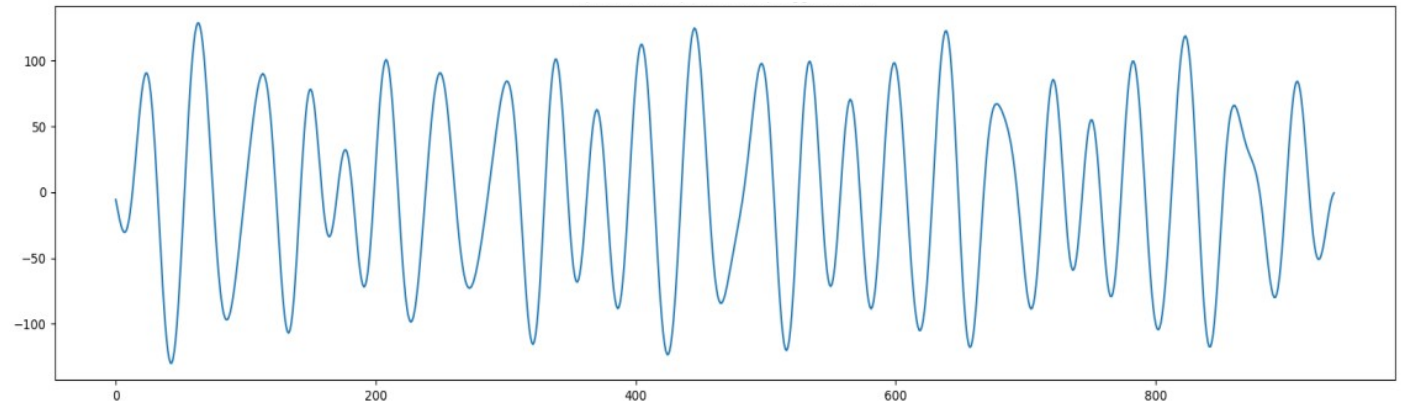
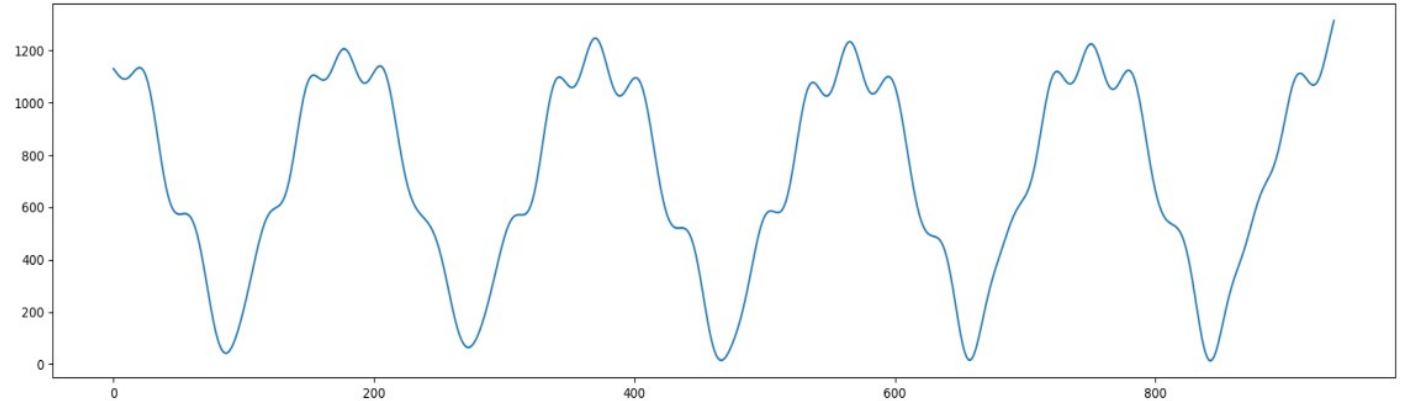




# Preparazione dei dati - Filtraggio

3° operazione:  
Filtraggio

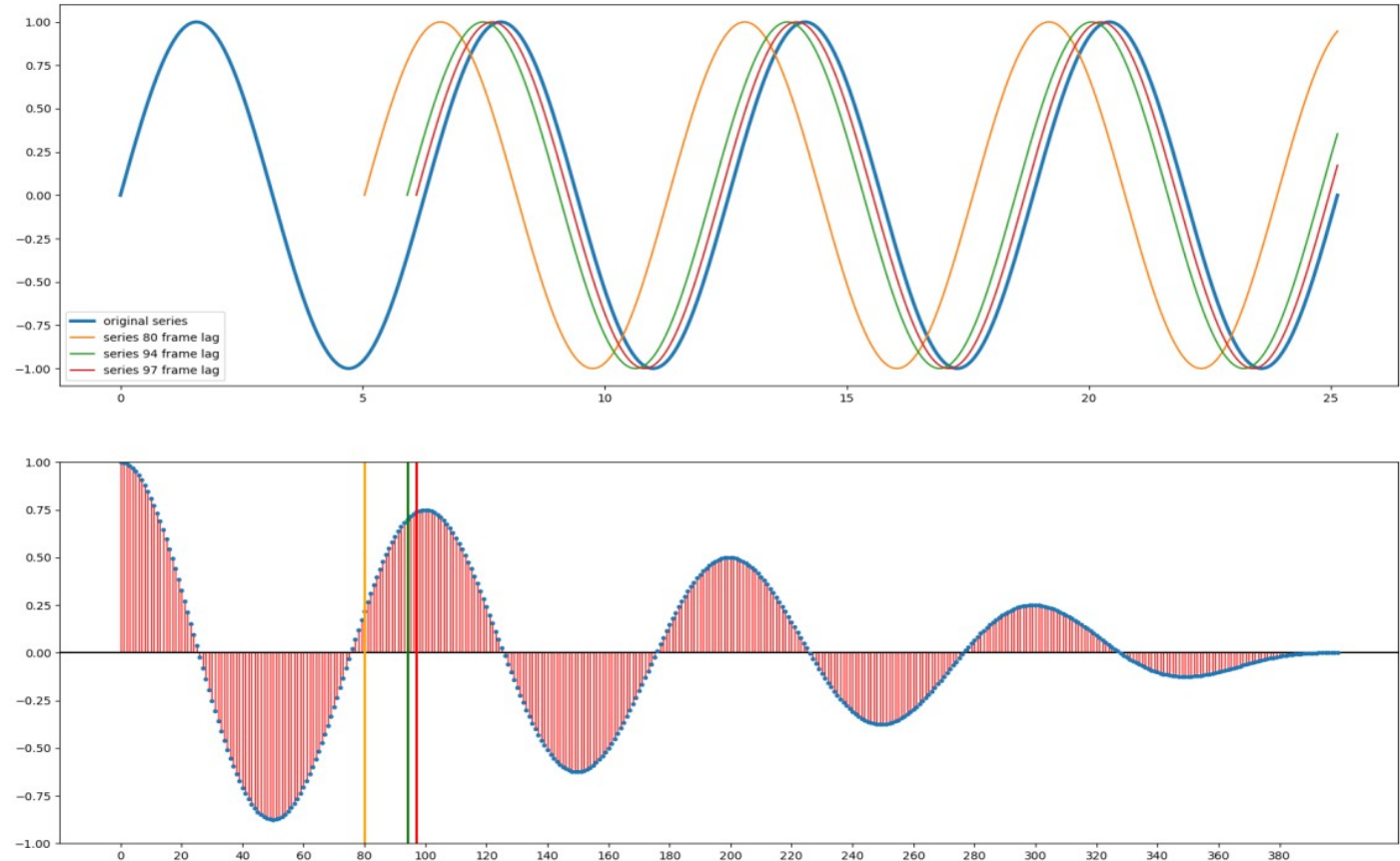
- Passa basse per rimuovere rumore.
- Passa alte per rimuovere informazioni non necessarie.





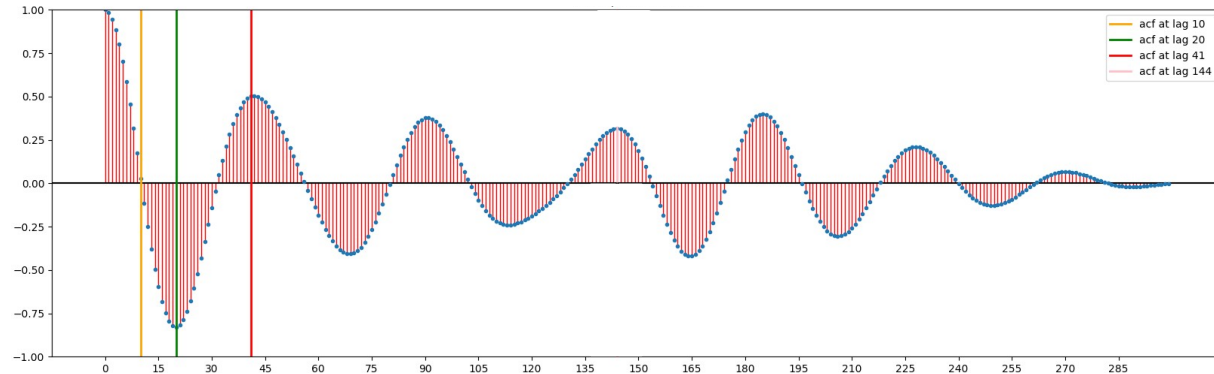
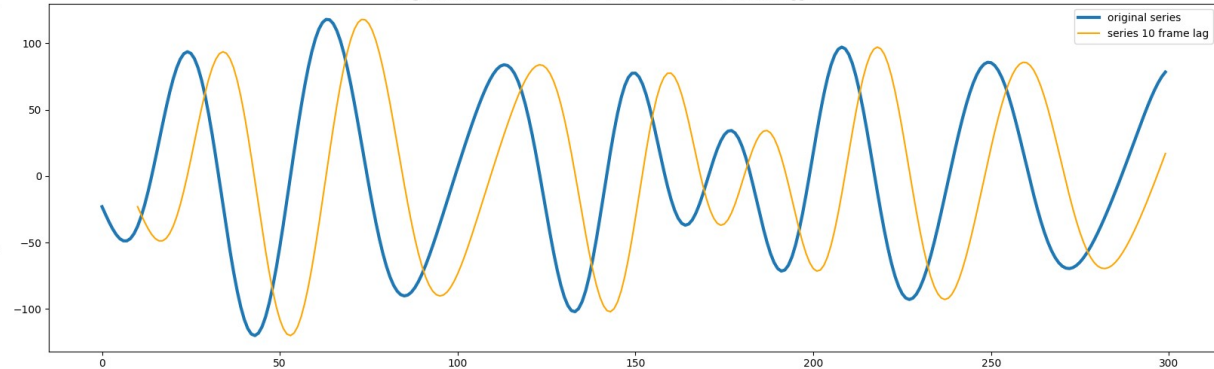
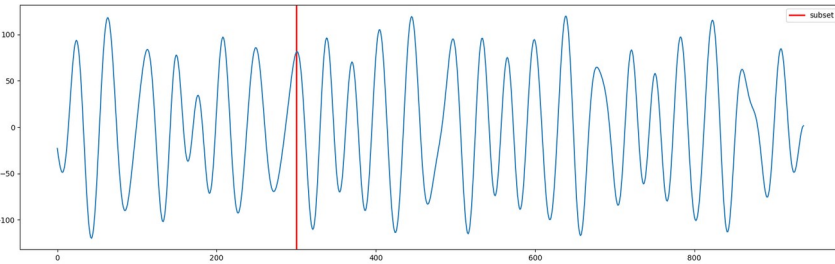
# Autocorrelazione - introduzione

La funzione di autocorrelazione ci fornisce una misura di quanto un segnale sia correlato ("simile") con se stesso ritardato di una certa quantità di tempo.



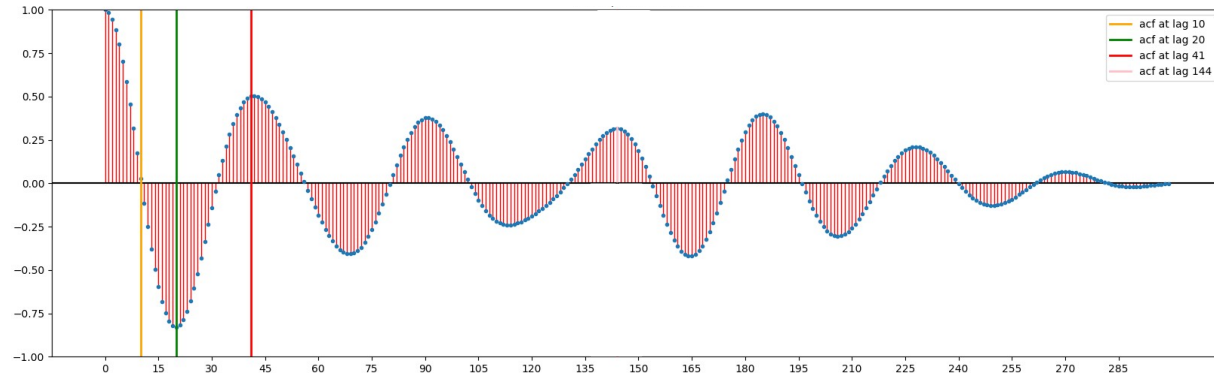
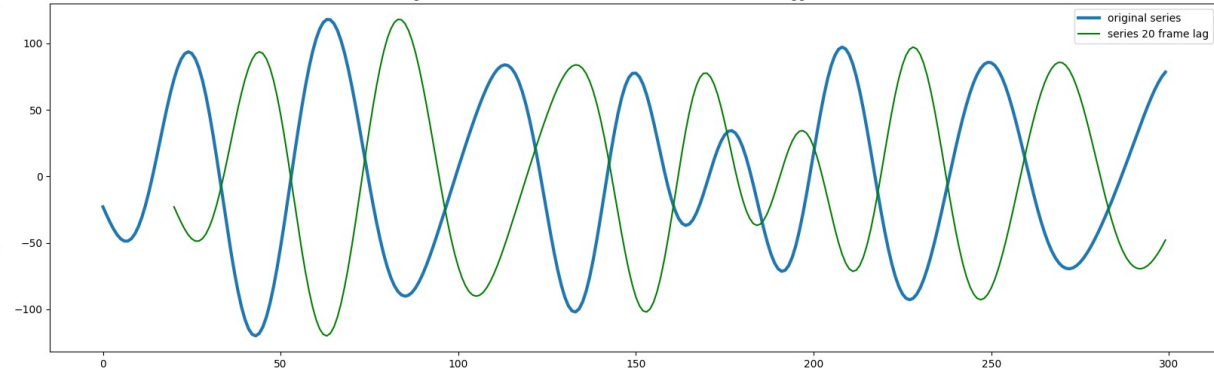
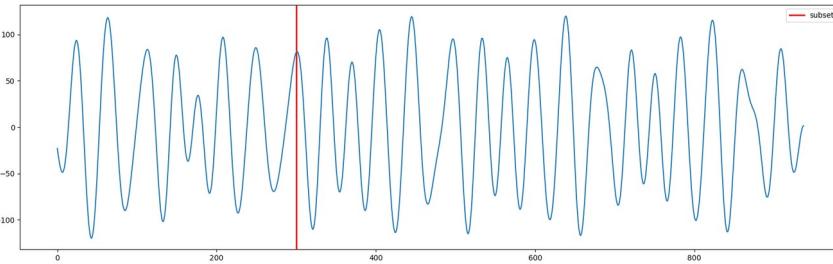


# Autocorrelazione - applicazione a dati reali



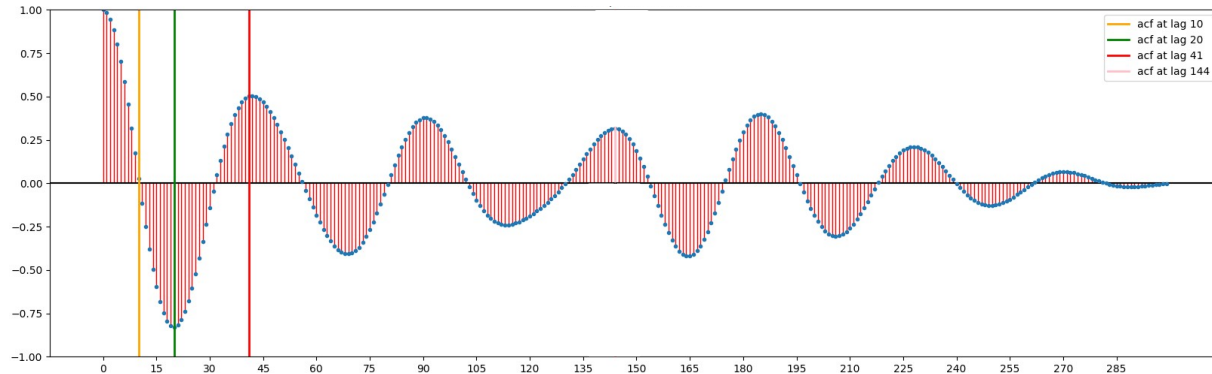
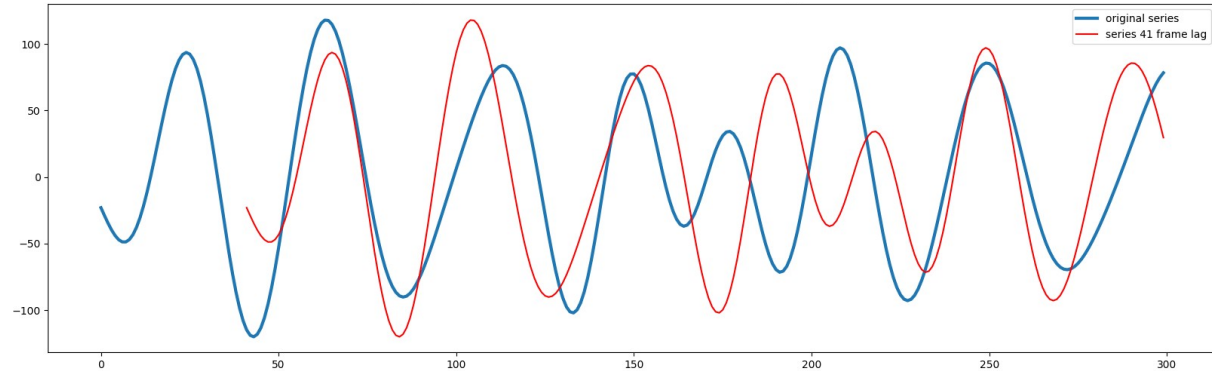
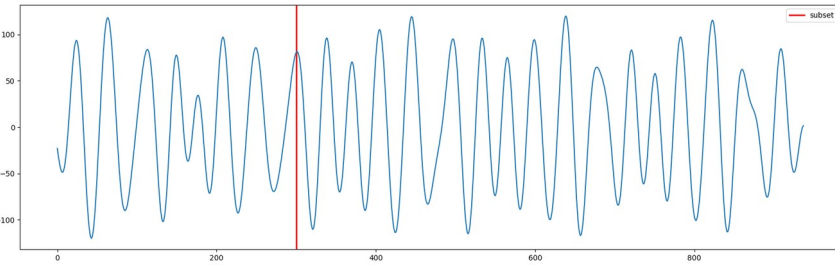


# Autocorrelazione - applicazione a dati reali





# Autocorrelazione - applicazione a dati reali



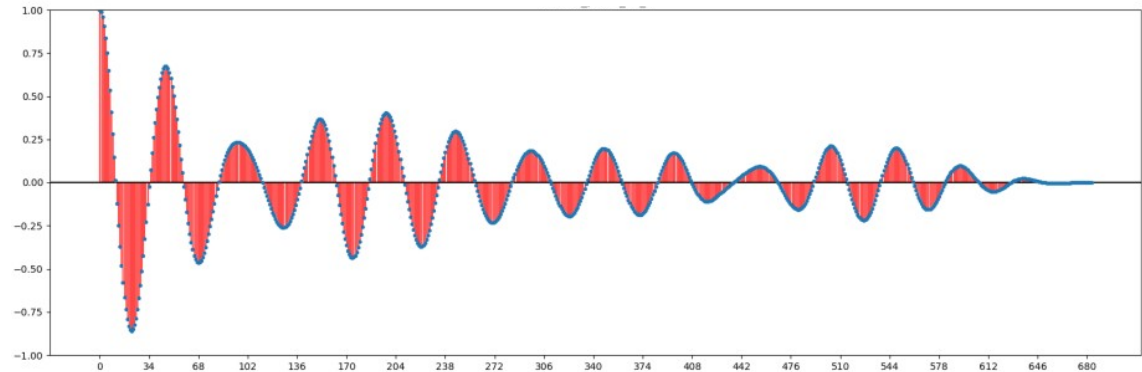
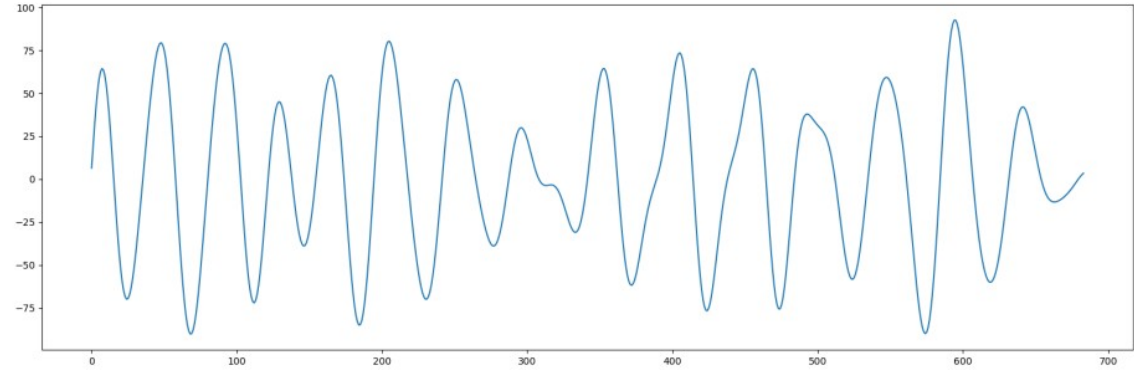


# Risultati

La distanza tra i punti di massimo locale dell'autocorrelazione è legata alla durata di un passo.

Sommando la durata media di un passo, sia per il piede destro che per il piede sinistro, si riesce ad ottenere la durata totale di un passo completo.

Analizzando i risultati ottenuti con camminata normale si è notato che i soggetti patologici hanno una durata di passo completo maggiore del 19,84% rispetto ai soggetti sani.





# Conclusioni

- Alcune tecniche classiche di analisi di serie temporali possono risultare utili nell'applicazione studiata (analisi del cammino).
- Per esempio l'analisi di autocorrelazione permette di derivare facilmente informazioni legate all'ampiezza del passo
- Non é evidente se queste tecniche permettano di offrire valore aggiunto rispetto ad una classica analisi di segnali 1D.
- Una difficoltà che si è riscontrata è l'interpretazione dei risultati, per questo sarebbe necessario un approfondimento dello studio.