



**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

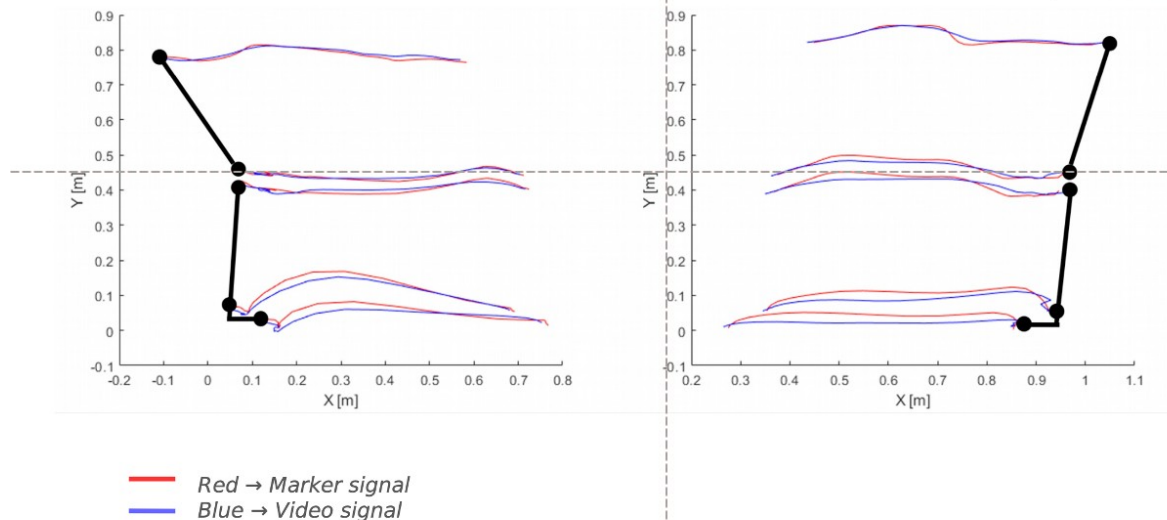
- Studio di tecniche tecniche per l'analisi di serie temporali.
 - Esempio: Decomposizione di serie temporali, Autocorrelazione, Stazionarietà ...
- Applicazione delle tecniche a dati reali.



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

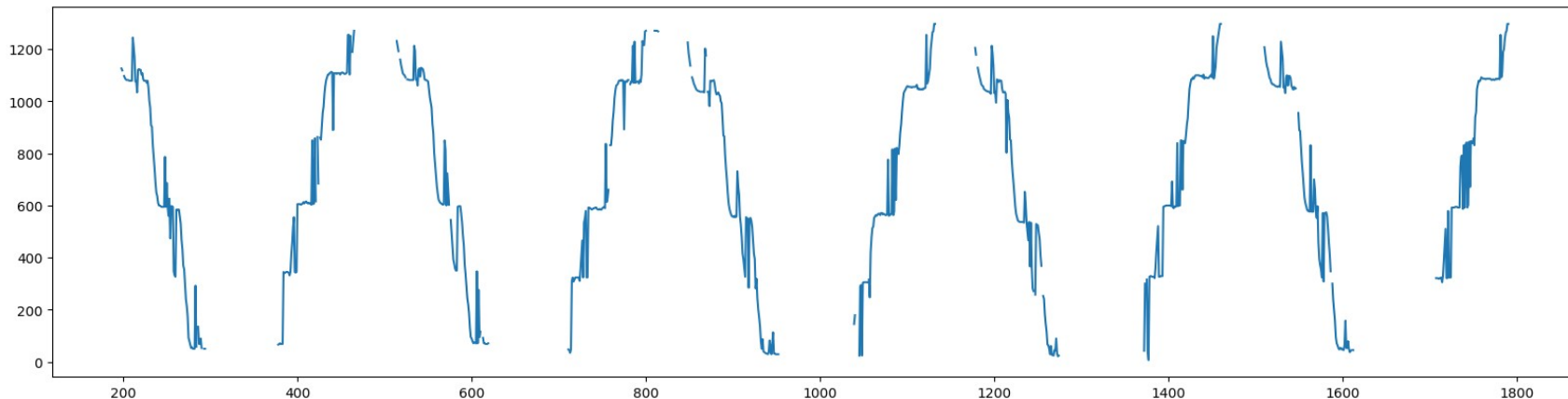




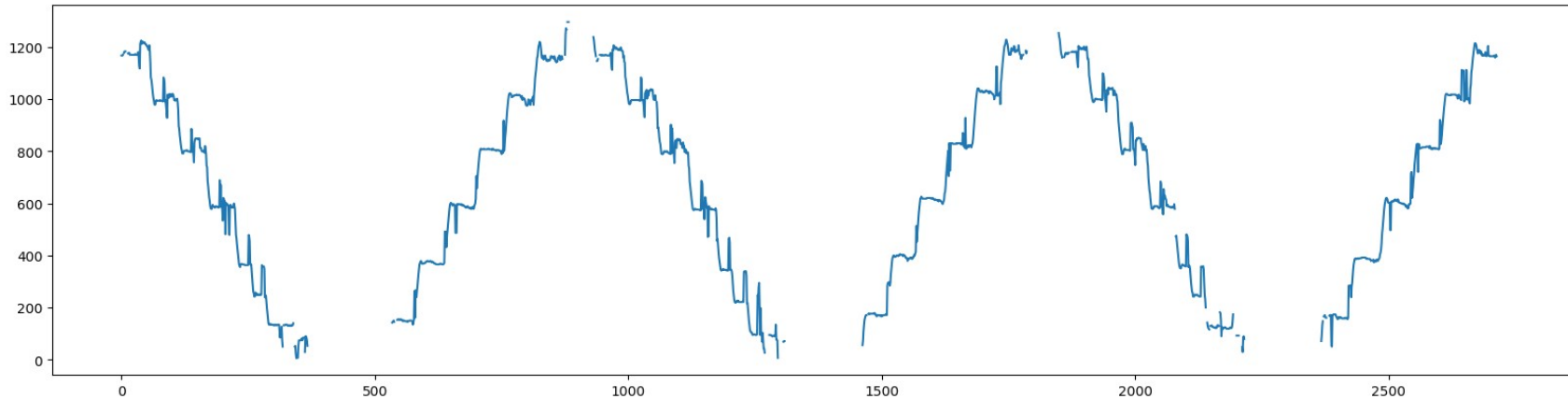
Dataset di analisi del cammino

Volontario 8
(sano)

x-piede destro
Camminata
Normale



x-piede destro
Camminata
Tacco-punta

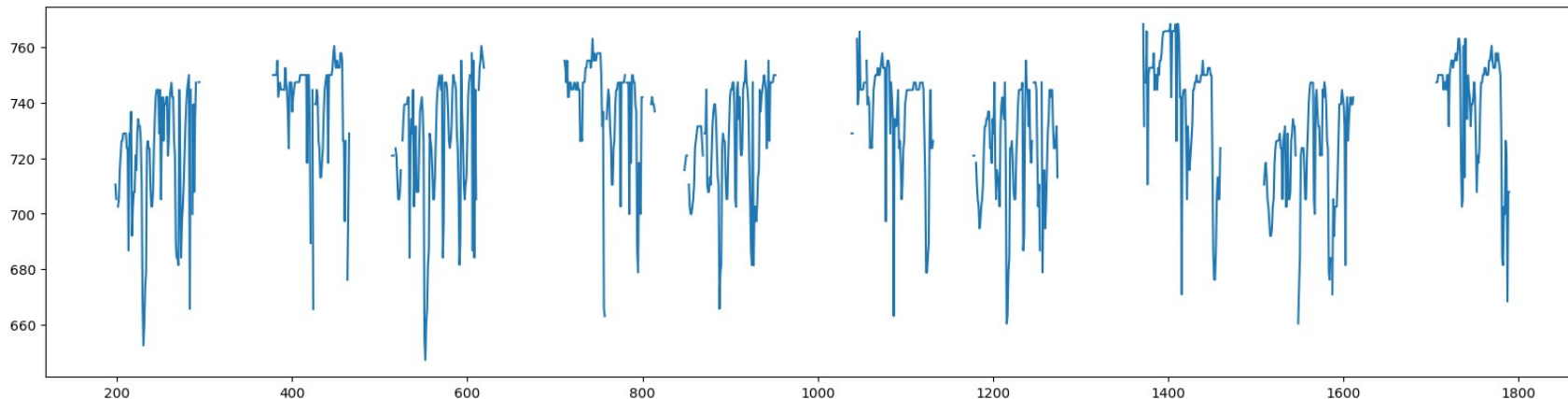




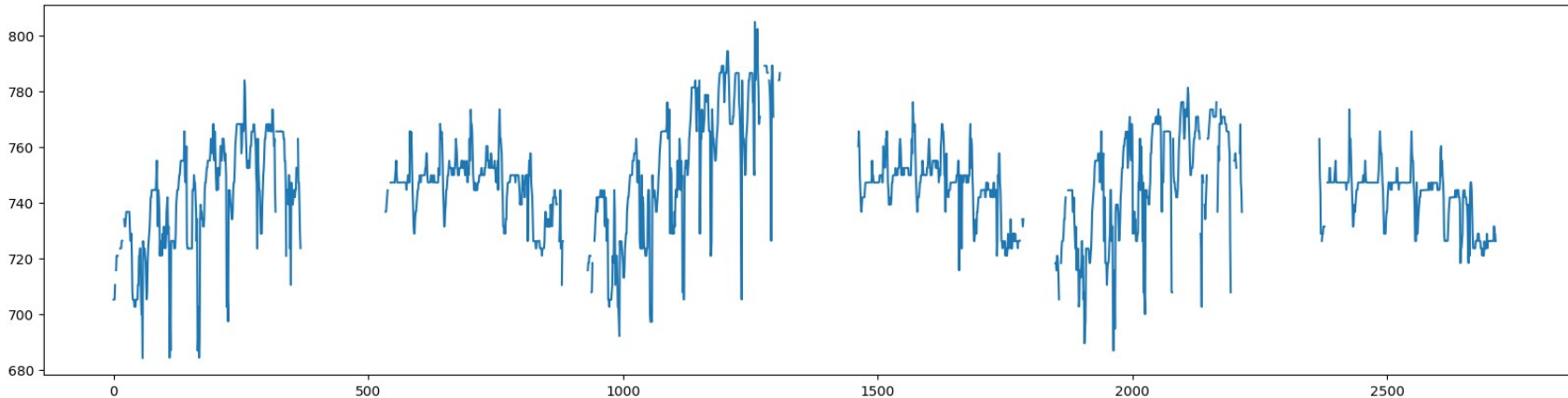
Dataset di analisi del cammino

Volontario 8
(sano)

y-piede destro
Camminata
Normale



y-piede destro
Camminata
Tacco-punta

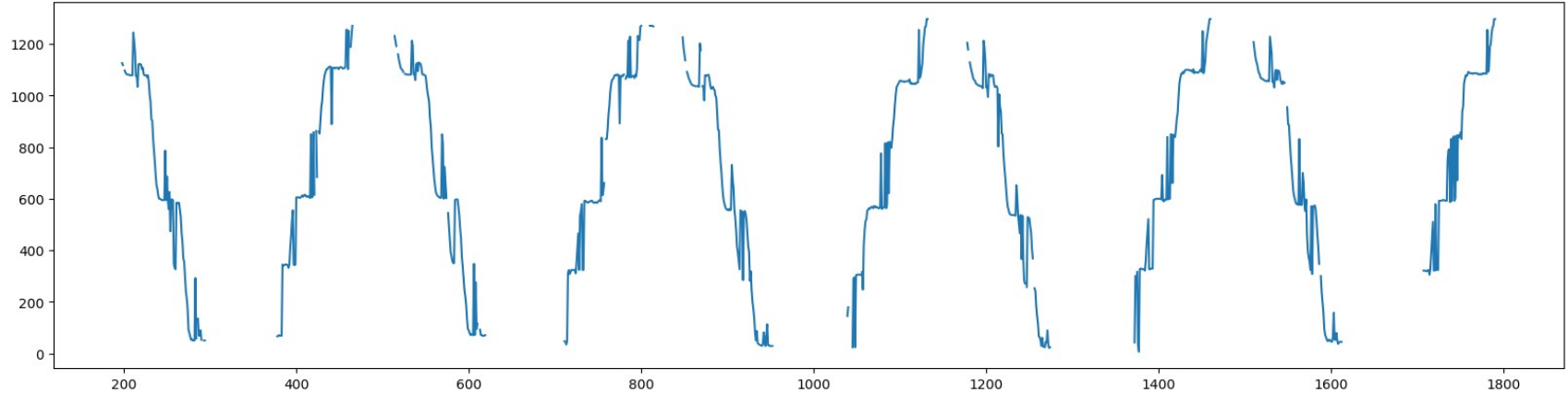




Dataset di analisi del cammino

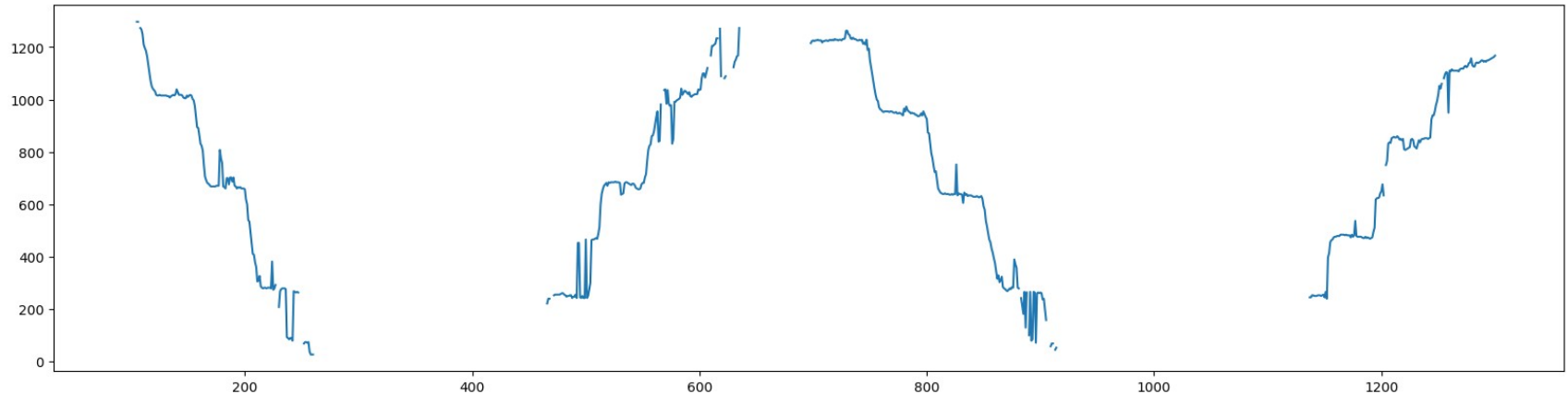
Volontario 8
(sano)

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

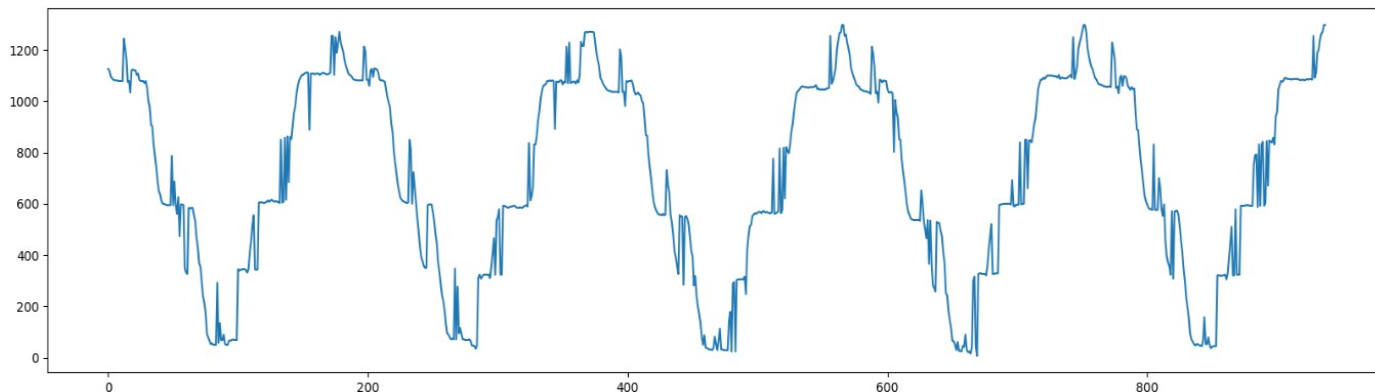
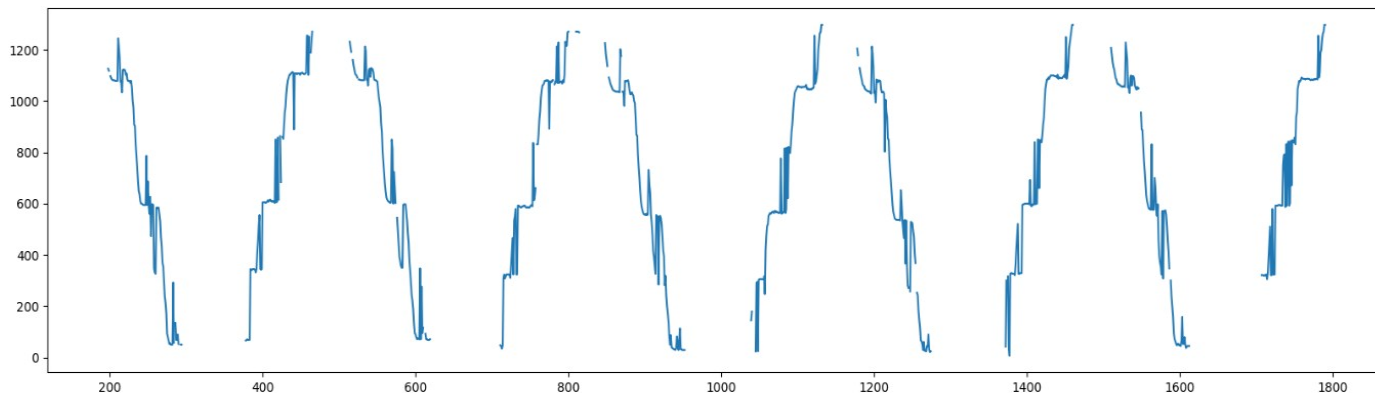
[illegible][illegible]



Preparazione dei dati - valori nulli

2° operazione:
Eliminazione dei valori nulli

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

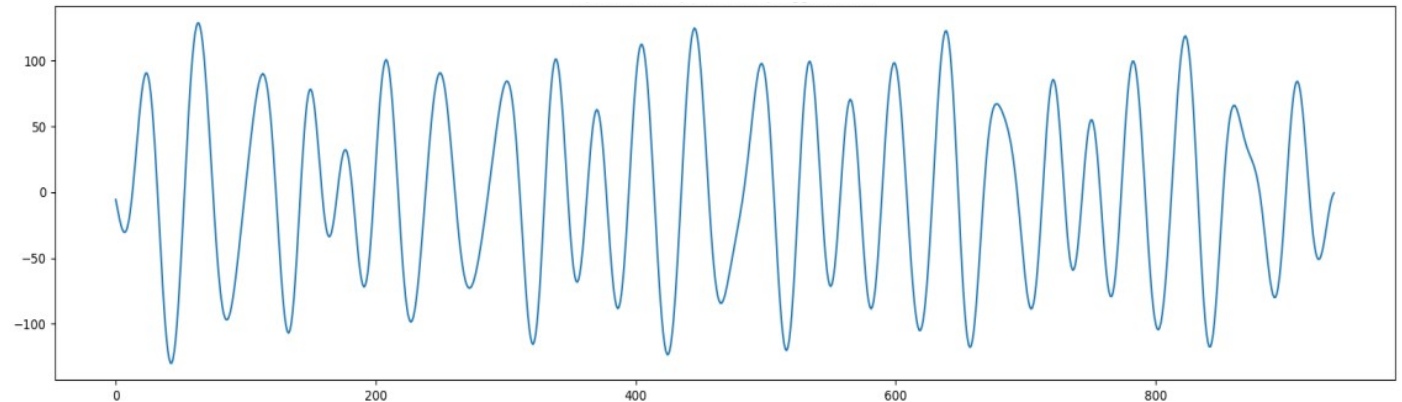
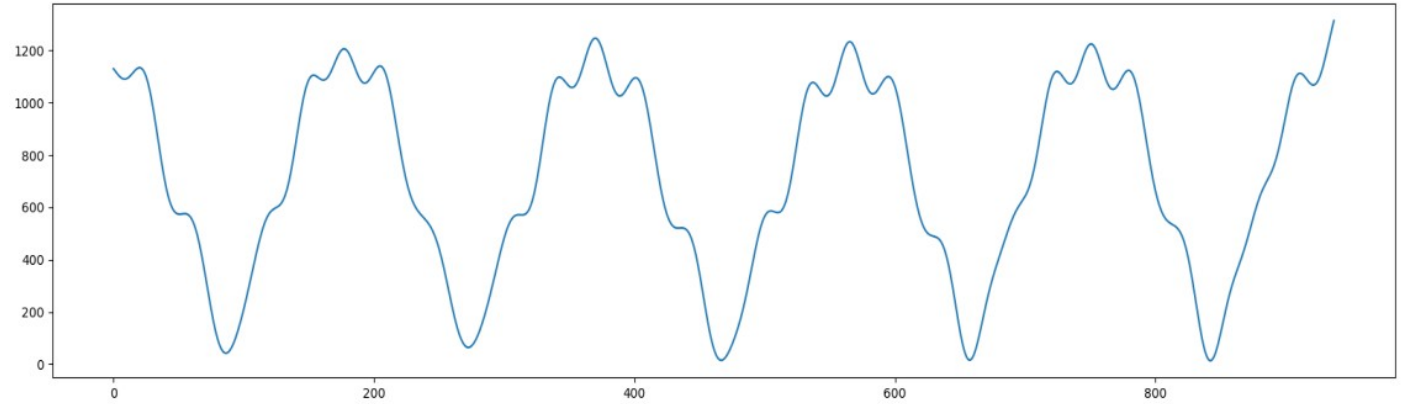




Preparazione dei dati - Filtraggio

3° operazione:
Filtraggio

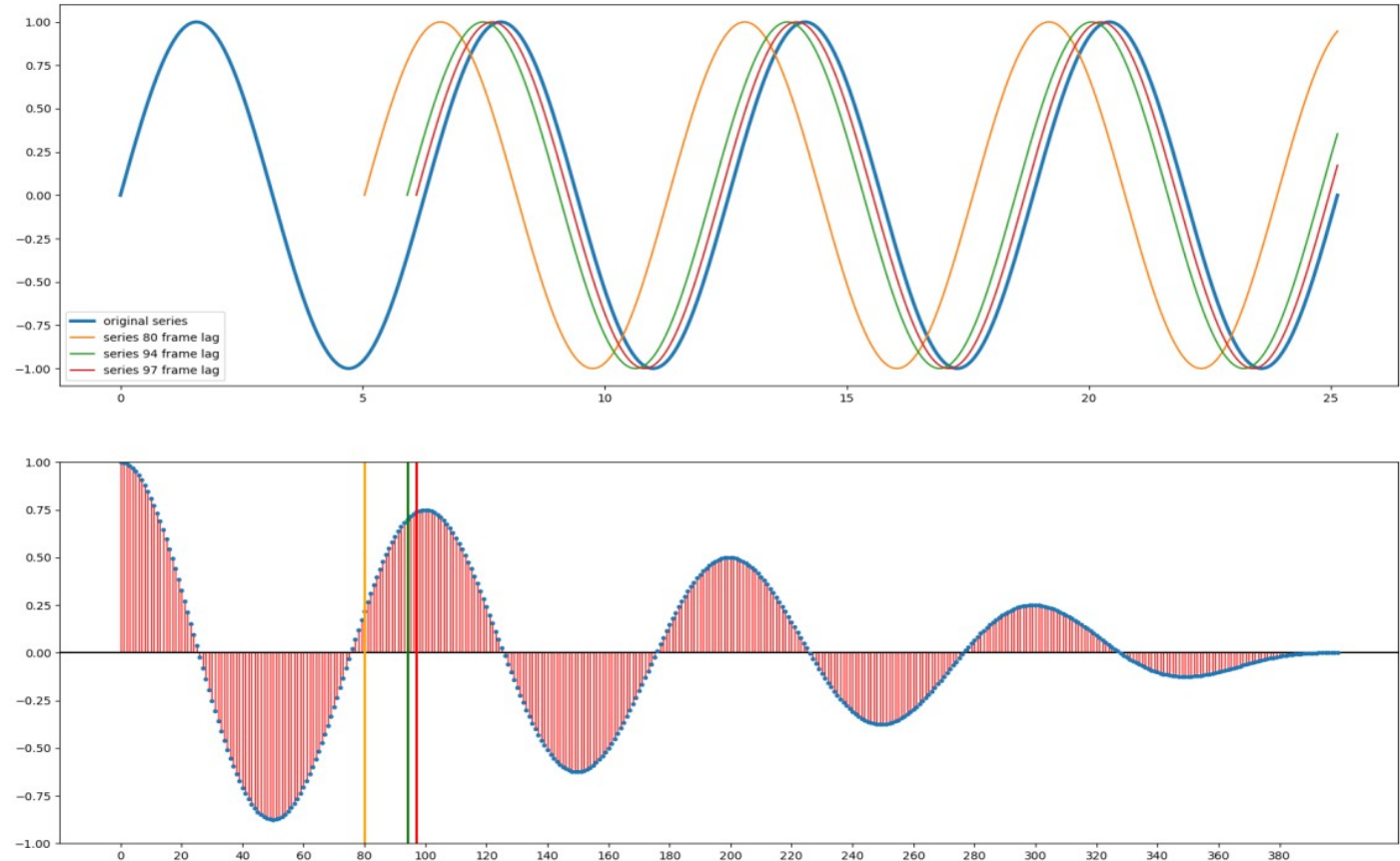
- Passa basse per rimuovere rumore.
- Passa alte per rimuovere informazioni non necessarie.





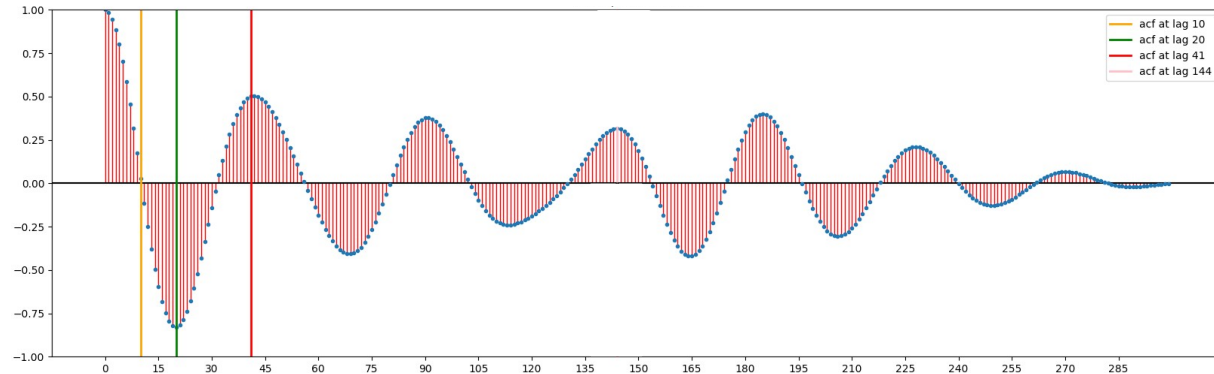
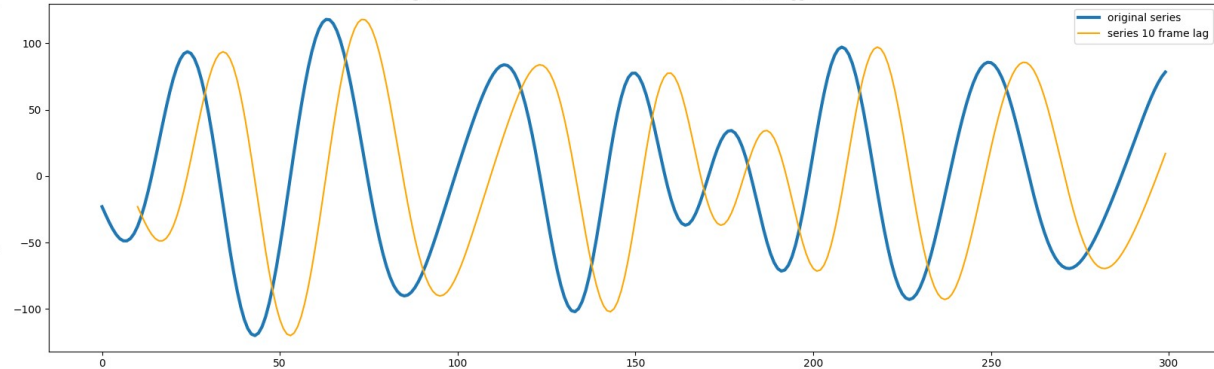
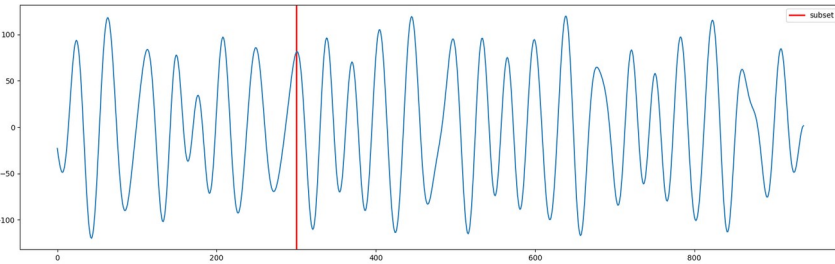
Autocorrelazione - introduzione

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.



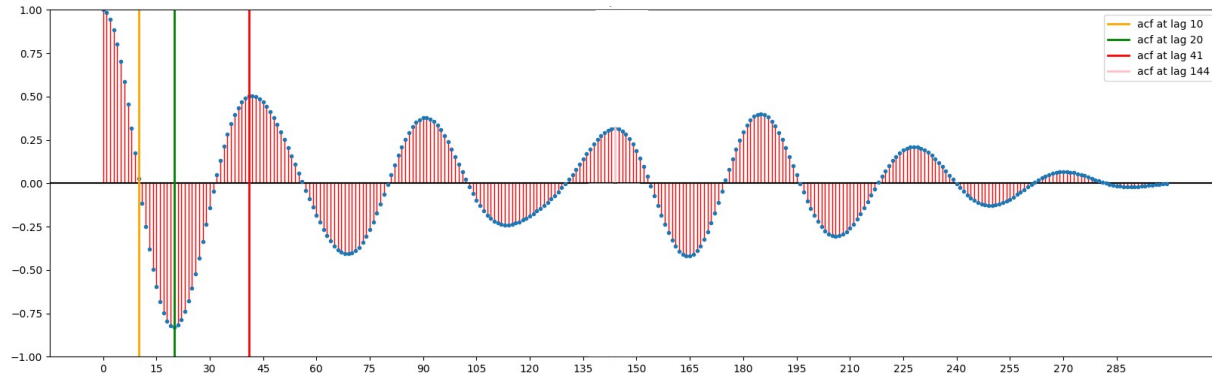
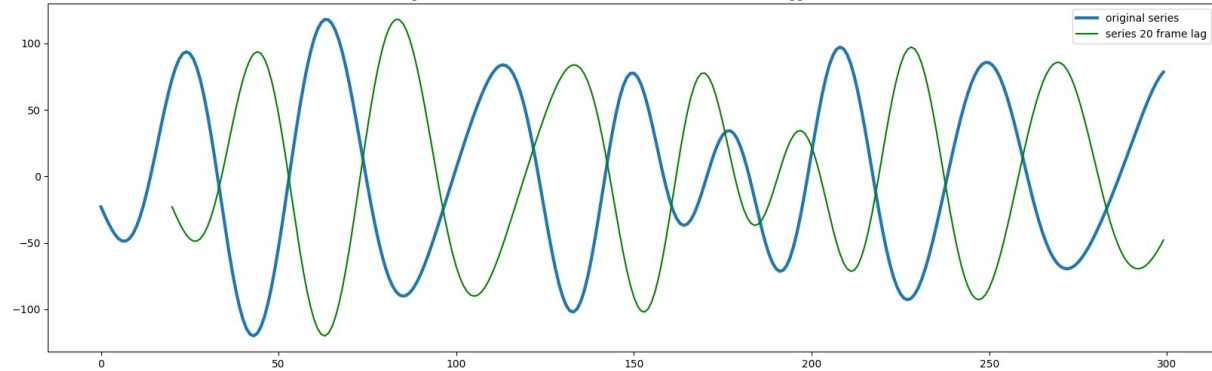
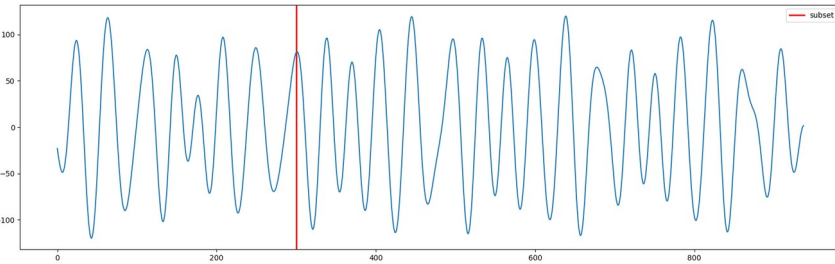


Autocorrelazione - applicazione a dati reali



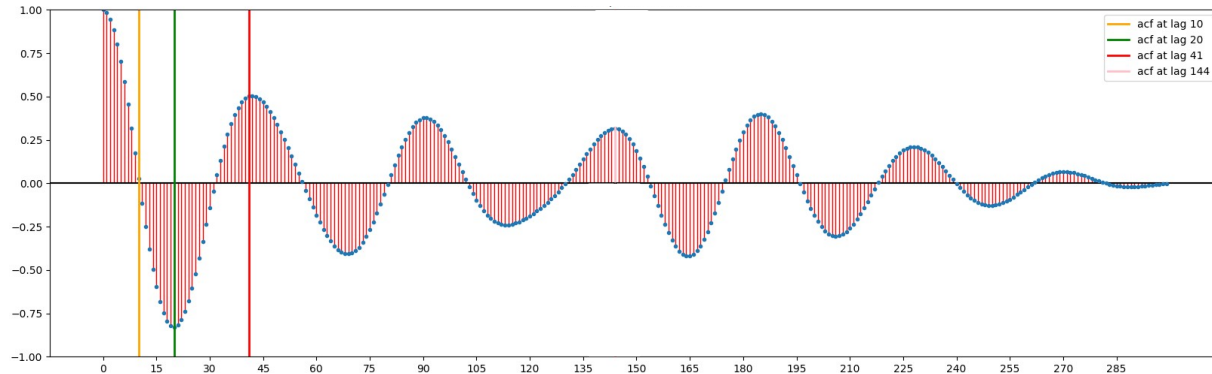
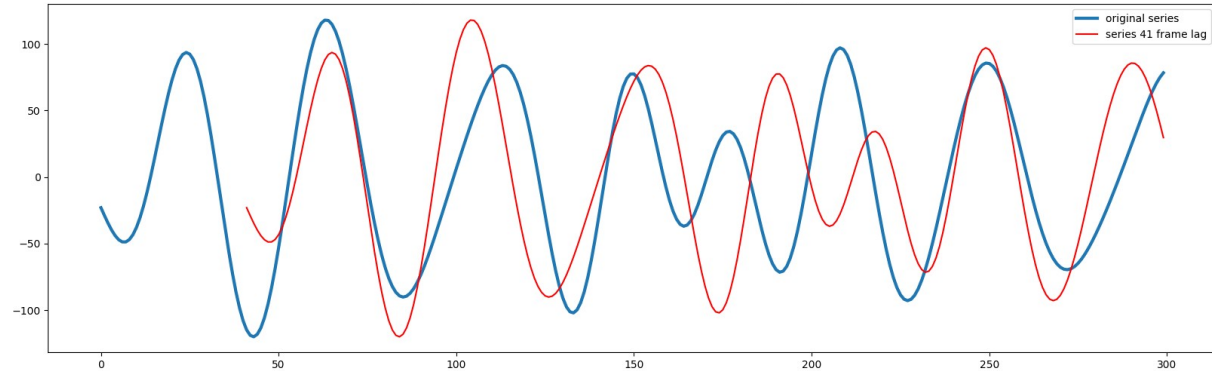
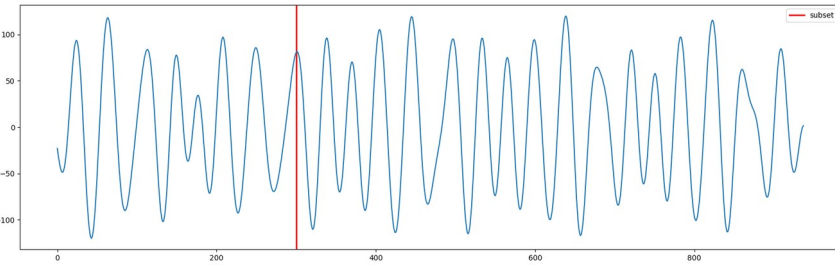


Autocorrelazione - applicazione a dati reali





Autocorrelazione - applicazione a dati reali



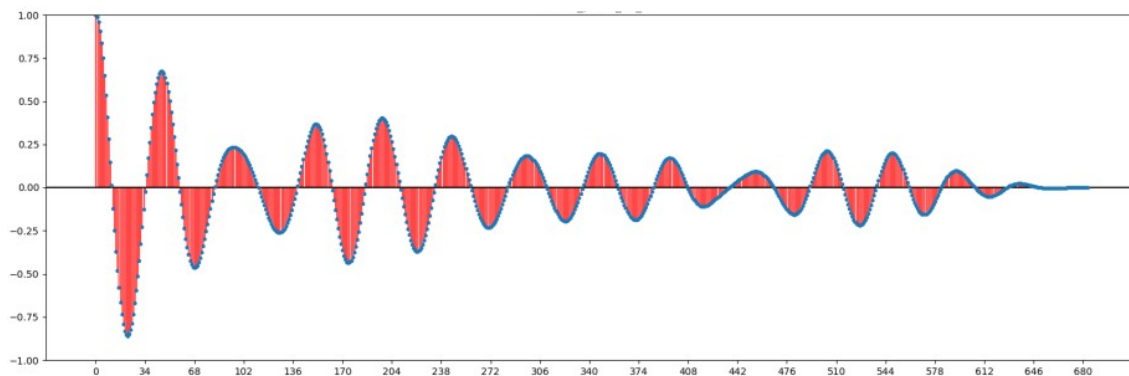
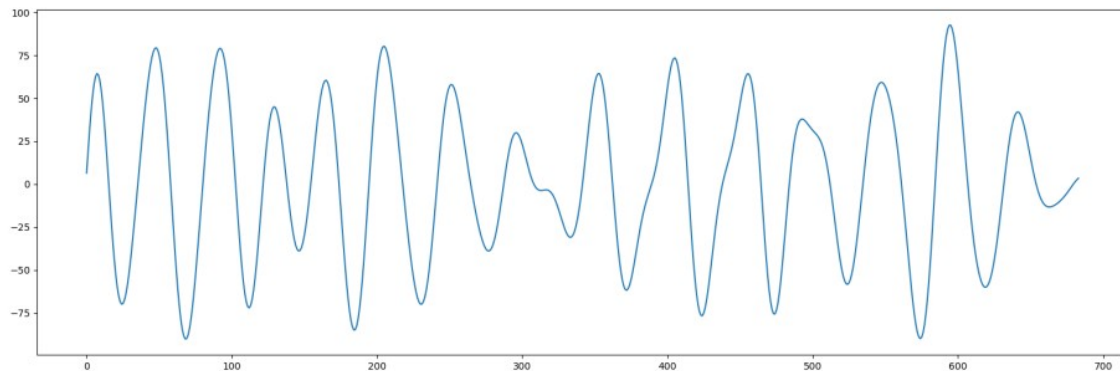


Risultati

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 dai dataset con camminata normale si è trovato 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.