



**Università
di Genova**

Analisi di Serie Temporal Aspetti Applicativi

Alex Valle



Obiettivi

In questa presentazione verrà descritta una parte dell'esperienza di tirocinio svoltasi presso l'Università Degli Studi di Genova.

L'obiettivo finale del tirocinio prevedeva di individuare, se esistenti, uno o più metodi relativi all'analisi di serie temporali, che permettano l'analisi di una serie di dati relative a soggetti sani e patologici, con lo scopo di analizzarne il cammino.

Per raggiungere lo scopo finale dell'attività svolta, l'analisi si è ridotta solamente su una parte dei dati. Più nello specifico si è cercato di utilizzare le tecniche, relative analisi di serie temporali, per calcolare e/o mettere in risalto la durata di un passo.



Suddivisione del tirocinio

L'attività di tirocinio è stata suddivisa in due fasi:

- Nella prima parte sono state studiate le tecniche principali per l'analisi di serie temporali. Esse sono state studiate sia da una prospettiva teorica che da una pratica mediante l'applicazione di esse a dati reperiti online.
- Nella seconda fase, invece, sono state utilizzate alcune delle tecniche studiate, per poterne valutare il loro comportamento sui dati forniti.

In questa presentazione verrà esposta una parte della seconda fase del tirocinio. In particolare, verranno presentate le modifiche eseguite sui dati prima della loro analisi ed un metodo che calcola la durata di un passo relativo ad un soggetto.



Composizione dei dataset

Durante la durata del tirocinio sono stati forniti più dataset. Ogni dataset era relativo ad un soggetto, sano o patologico, con una specifica camminata (normale, sulle punte o tacco punta).

A loro volta ogni dataset era formato da più serie relative alla posizione di un particolare giunto (naso, anca, piede destro, piede sinistro...).

I dati relativi ad ogni dataset sono stati ottenuti girando un video del soggetto che successivamente è stato analizzato da un algoritmo di machine learning. L'algoritmo riconosce i punti relativi alle giunture interessate estrapolandone la loro posizione (x ed y).

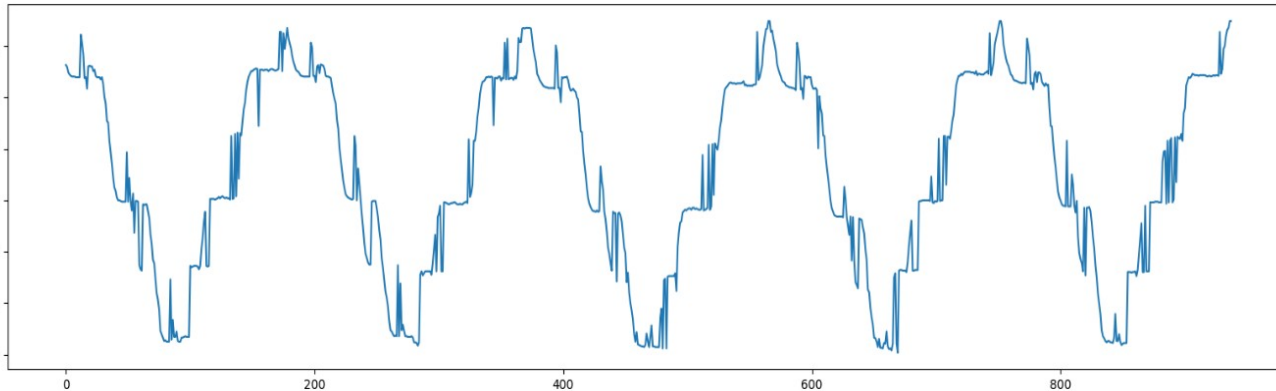
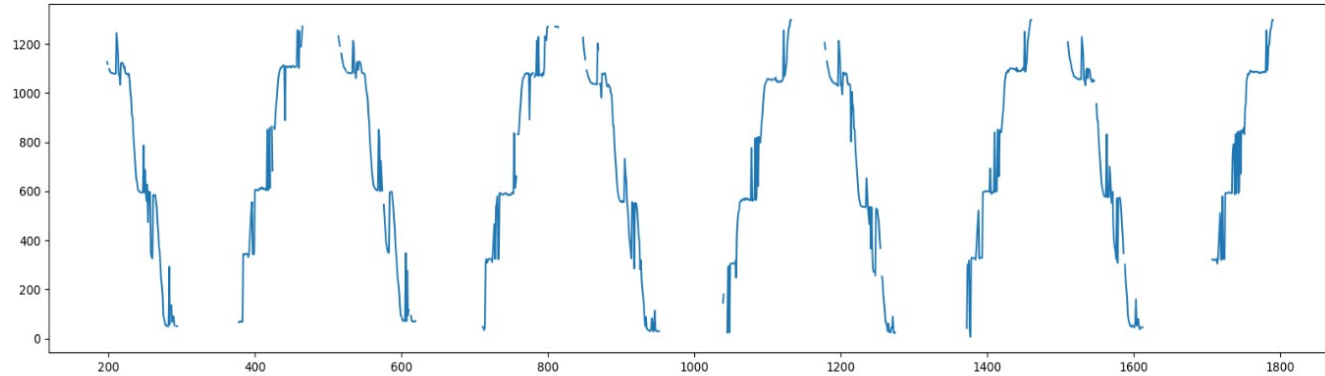
Per poter calcolare la durata di un passo i metodi sviluppati si concentrano sull'analisi del giunto del piede.



Processo dei dataset

I dataset sono stati forniti nella loro versione “grezza”.
Per rendere i dataset analizzabili sono state eseguite le seguenti operazioni:

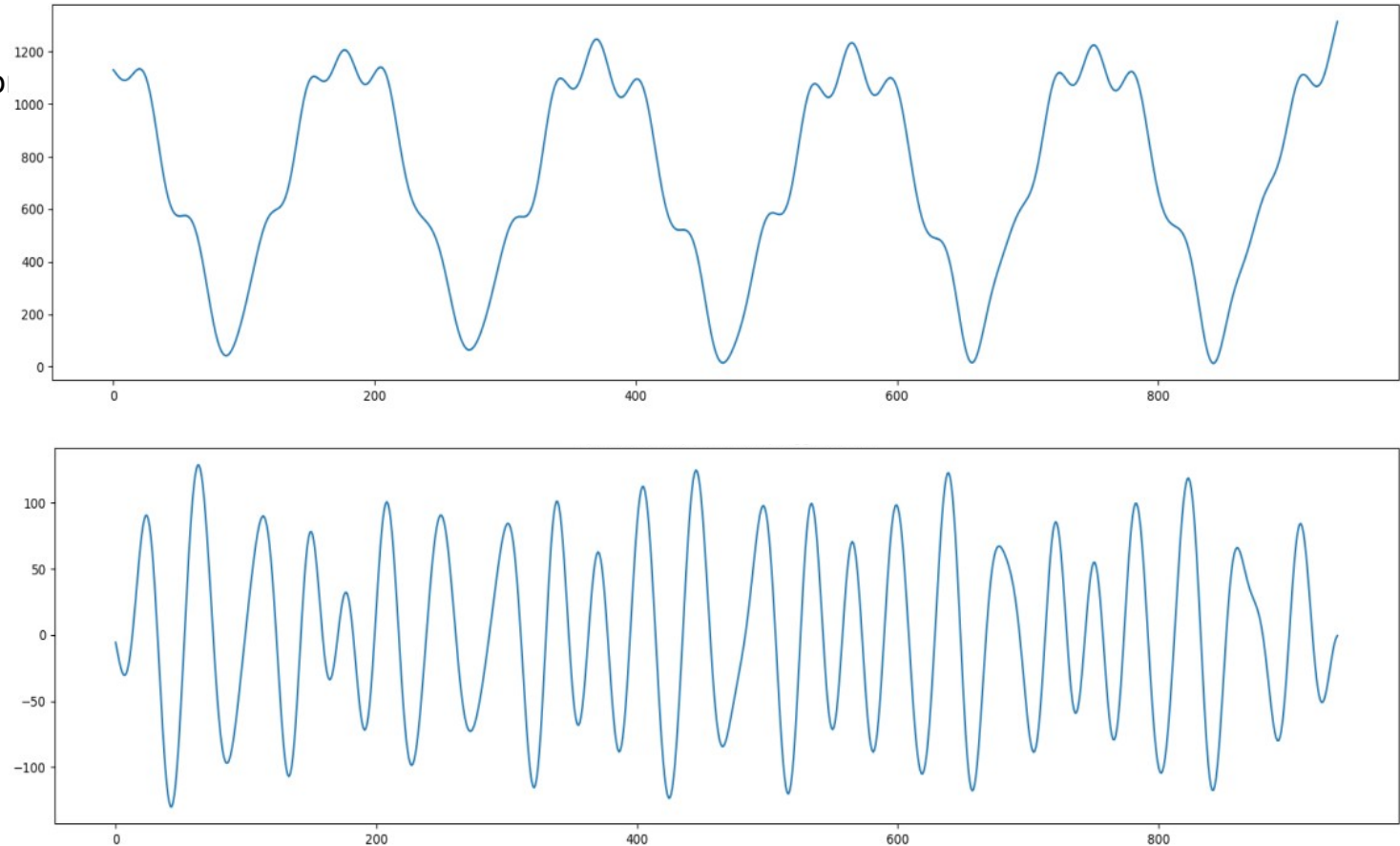
- Rinomina delle colonne relative ai giunti.
- Eliminazione dei valori nulli.
- Filtraggio.





Filtraggio

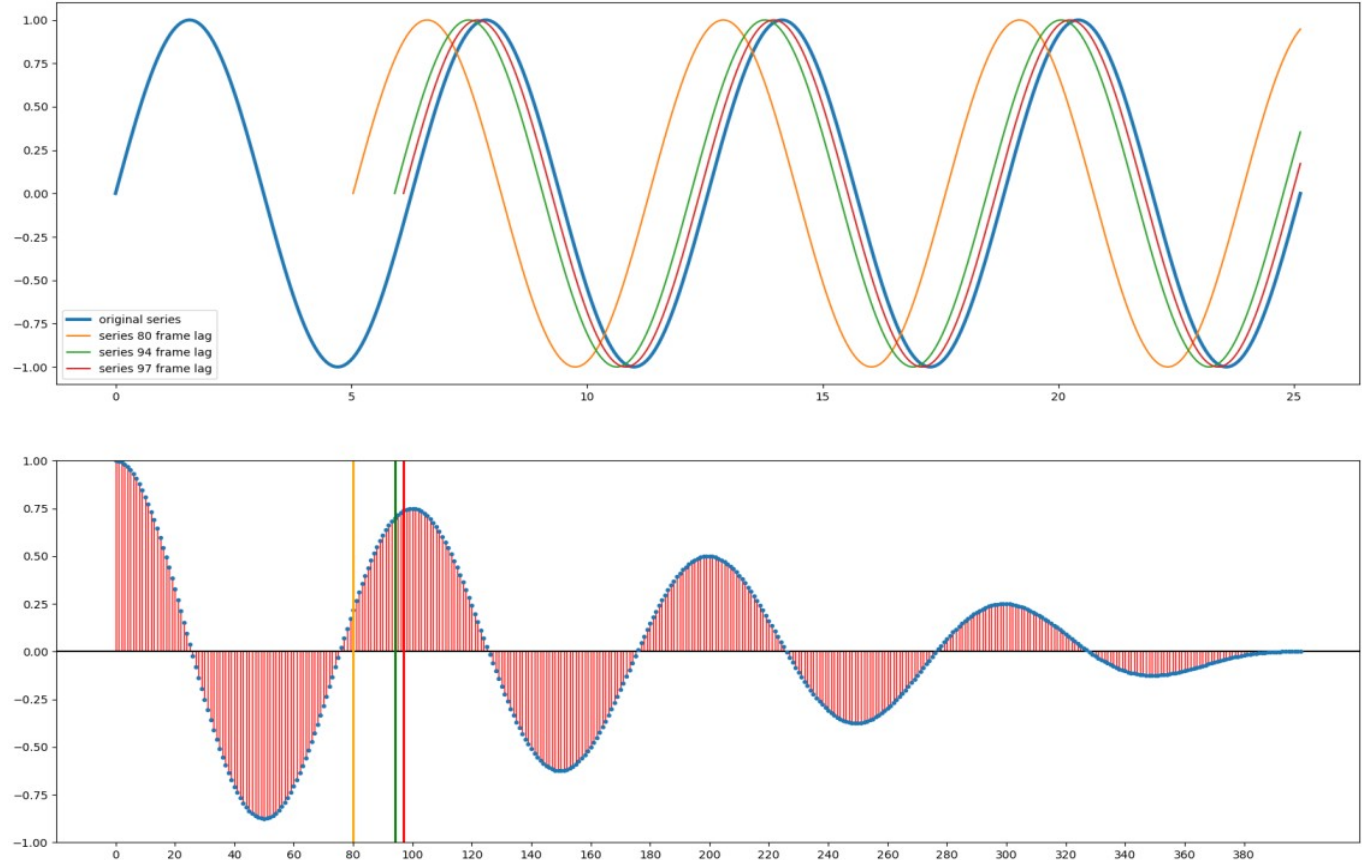
I dataset presentavano molto rumore quindi sono stati filtrati prima utilizzando un filtro passa basse e successivamente con un filtro passa alte.





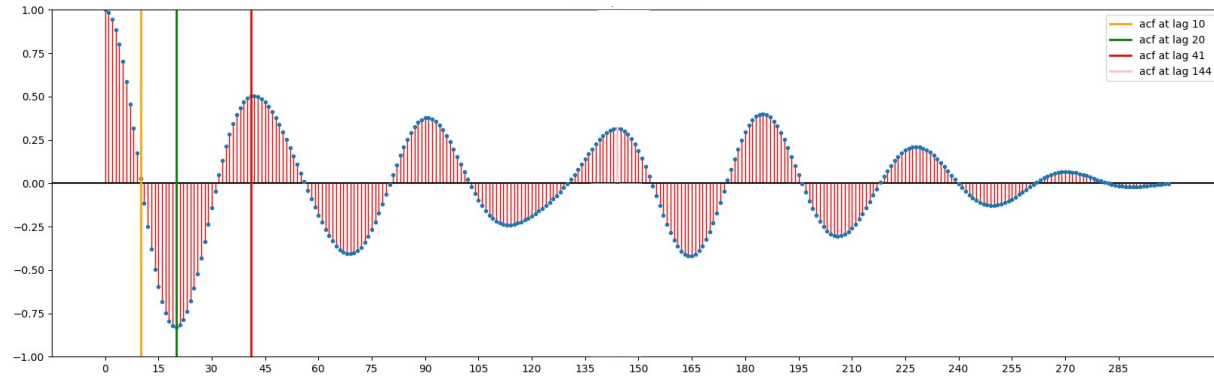
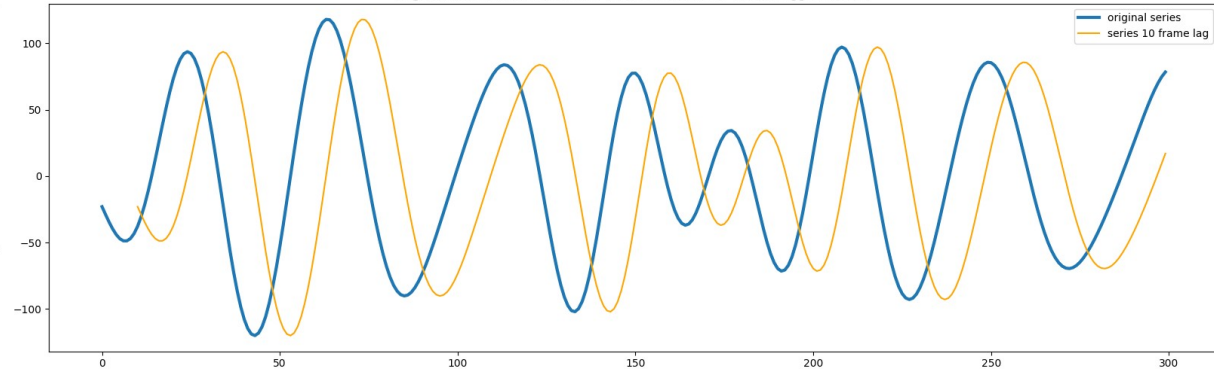
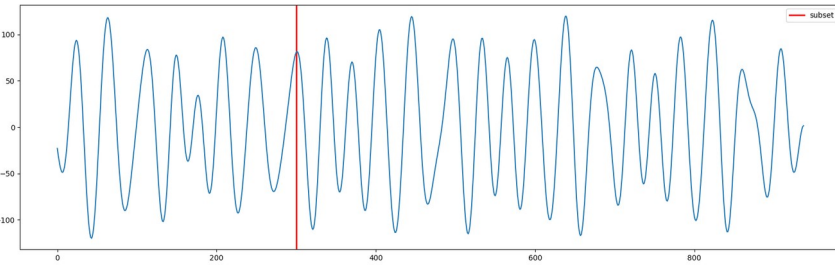
Autocorrelazione - idea

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.



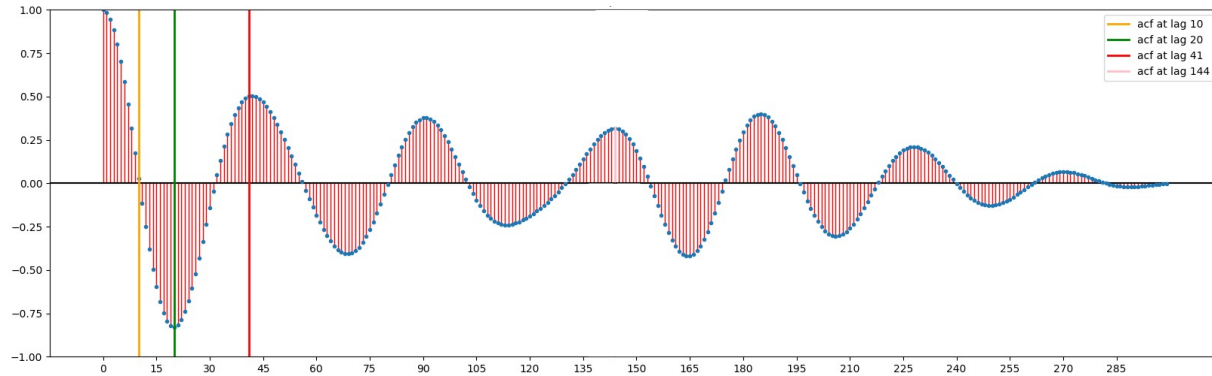
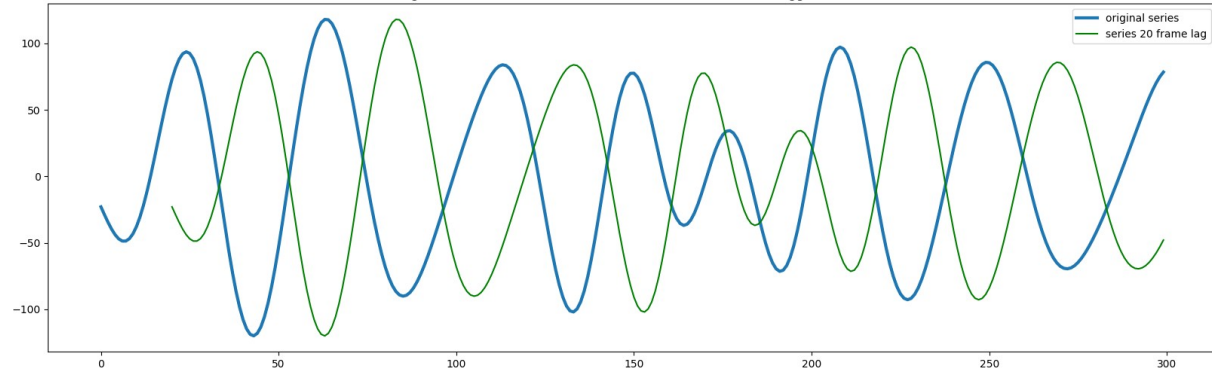
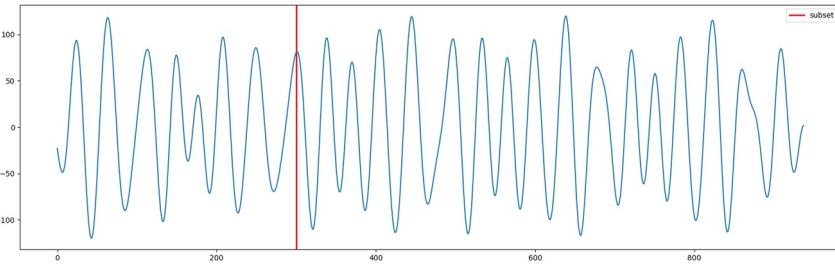


Autocorrelazione - serie



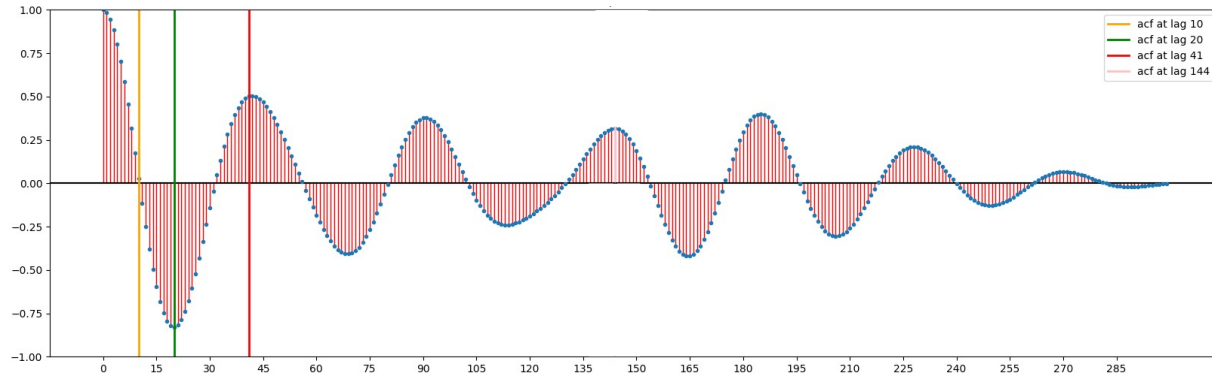
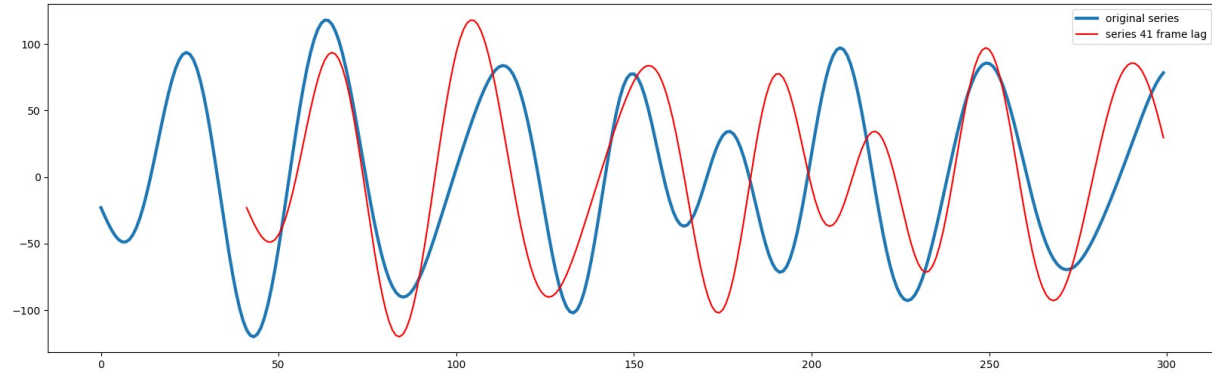
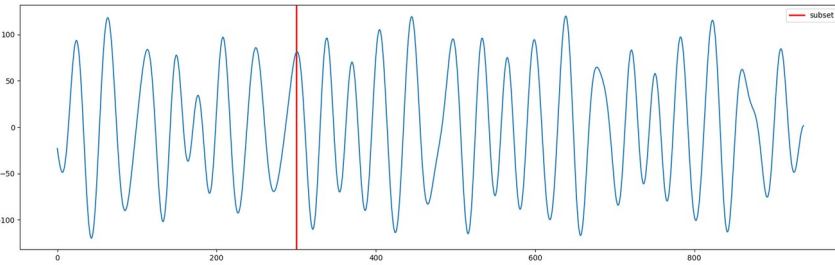


Autocorrelazione - serie





Autocorrelazione - serie



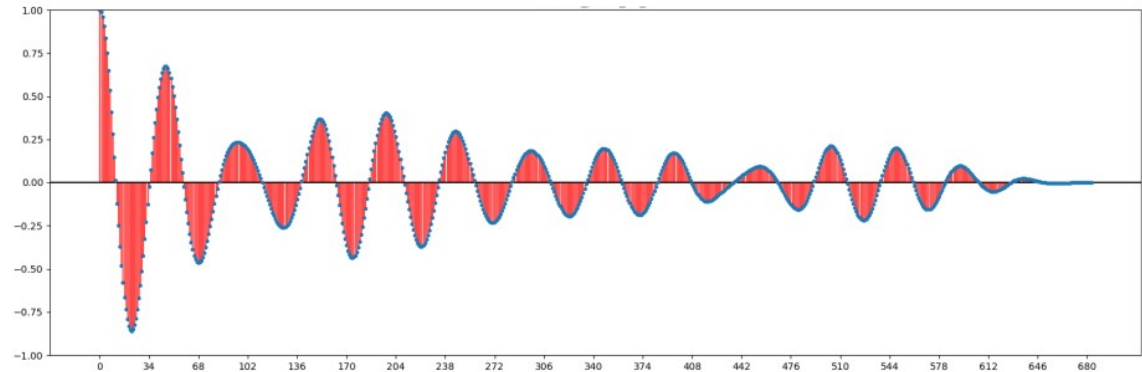
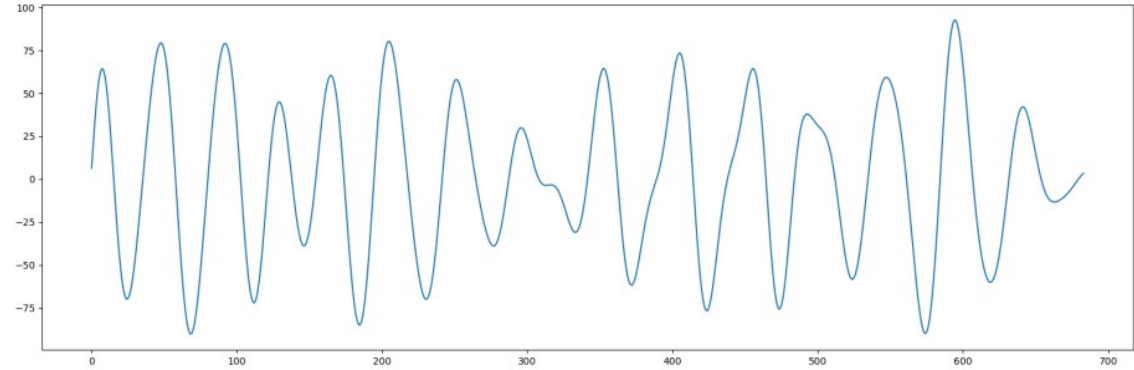


Risultati

Analizzando il grafico dell'autocorrelazione si è trovato che la distanza tra i punti di massimo locale fanno riferimento 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

In conclusione, possiamo constatare che alcune delle tecniche utilizzate per l'analisi di serie temporali, possono essere d'aiuto per una prima analisi del problema, non sostituendo però le tecniche tuttora utilizzate.

Inoltre il tirocinio é servito ad apprezzare:

- Le differenze tra la teoria e la pratica.
- Le problematiche che si possono incontrare nell'applicazione di alcune tecniche.
- Interpretare i risultati ottenuti.
- Non sempre si riescono ad estrapolare le informazioni necessarie.
- Non sempre quello che pensiamo rispecchia la realtà (periodicità del passo).