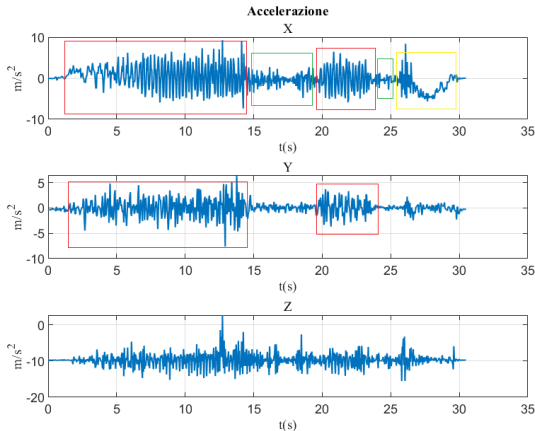


**Definizione di Indicatori per la
Caratterizzazione dello Stile di Guida di
Veicoli Leggeri
Percorso Forte/Piano**

Daniele Bosc - 1029971

Accelerazione

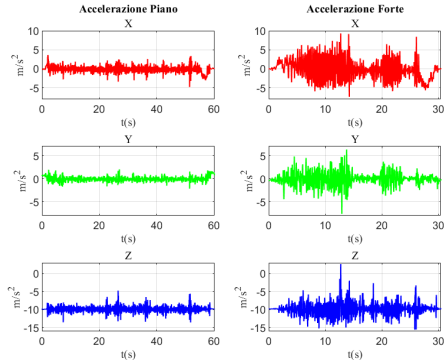


Dati raccolti dall'accelerometro durante una **pedalata forte**.
Nel riquadro **rosso** si può vedere quando la bicicletta **accelera**.

Nel riquadro **verde** il ciclista **non pedala**.

Nel riquadro **giallo** il ciclista **frena**.

Piano/Forte

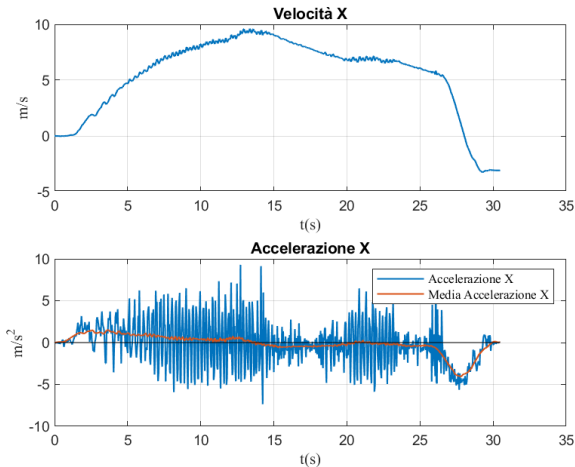


Misure di accelerazione di una **pedalata piano** (sinistra) e una **pedalata forte** (destra).

Al fine di stabilire se il ciclista sta pedalando forte o piano è sufficiente considerare gli assi **X** e **Y**.

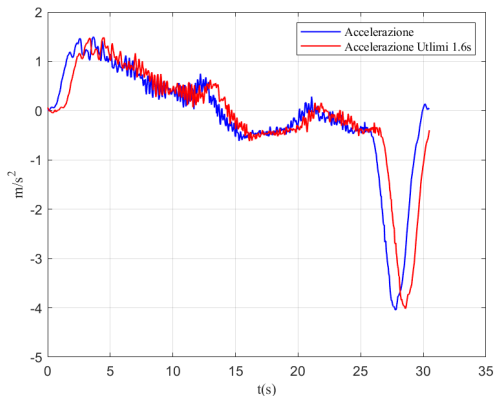
Gli indicatori seguenti sono stati ottenuti dai dati appena presentati.

Accelerazione e Media Accelerazione X



Da questa immagine si può notare come all'aumentare della velocità sia sempre più difficile far accelerare la bicicletta.

Accelerazione Media

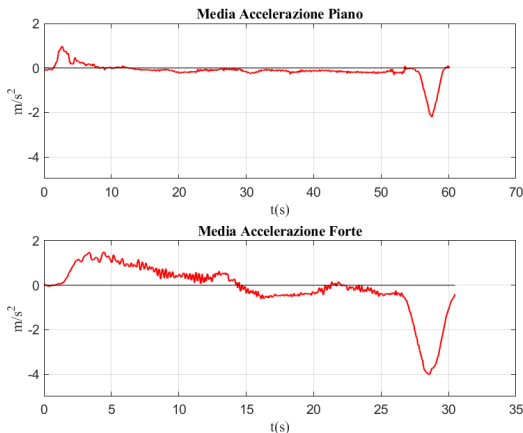


In **blu** l'accelerazione media dei **20 dati precedenti** (0.8s) e dei **20 dati successivi** ad ogni valore di x .

In **rosso** l'accelerazione media dei **40 dati precedenti** (1.6s).

I **prossimi indicatori** saranno tutti presi tenendo in considerazione gli **ultimi 40 dati**.

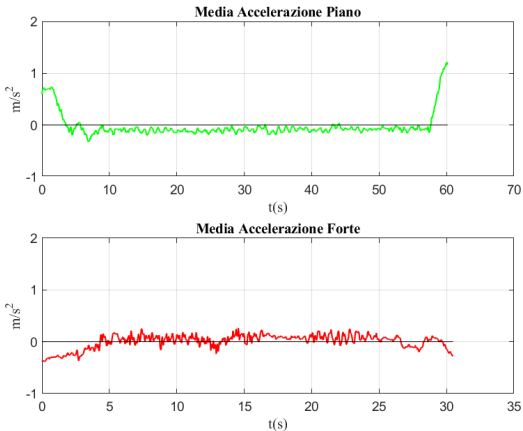
Media Accelerazione X



Accelerazione X media degli ultimi 1.6s. Dal grafico si può notare come in caso di pedalata forte i valori di accelerazione si mantengono più alti per un periodo di tempo più lungo.

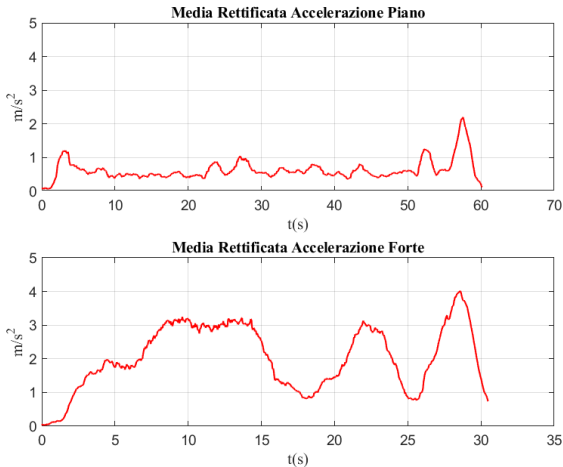
Oltre a evidenziare l'**accelerazione** questo indicatore evidenzia anche le **frenate**.

Media Accelerazione Y



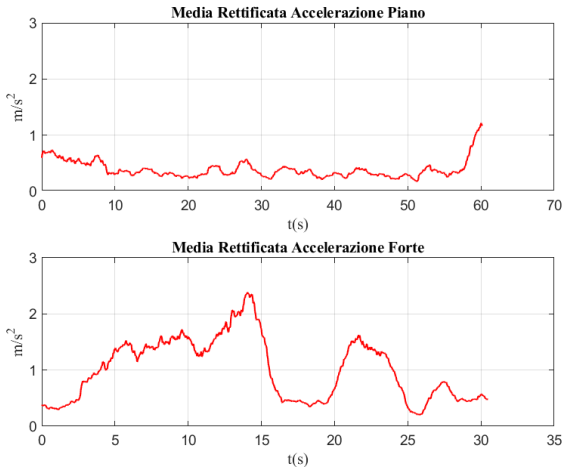
Accelerazione Y media degli ultimi 1.6s. Dal grafico si può notare come questo indicatore non sia particolarmente utile per stabilire se il ciclista sta pedalando piano o forte.

Valor Medio Rettificato X



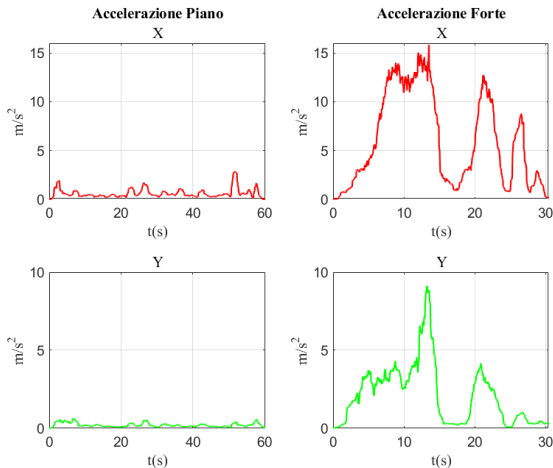
Come visibile in figura, questo indicatore evidenzia in **egual misura** sia le **accelerazioni** che le **frenate**.

Valor Medio Rettificato Y



Questo indicatore è in grado di evidenziare le **accelerazioni** evitando di mostrare le **frenate**.

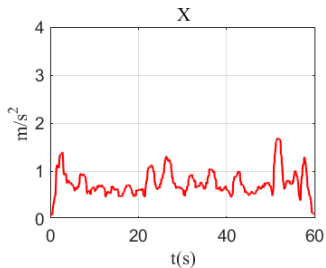
Varianza XY



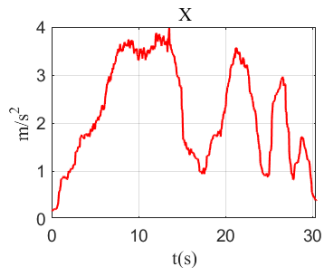
Varianza degli ultimi 1.6s dell'accelerazione lungo X e Y. Dai grafici si può notare come la **varianza in X** riesca a evidenziare sia le **accelerazioni** che le **frenate**, mentre quella in **Y** mostra solo le **accelerazioni**.

Deviazione Standard XY

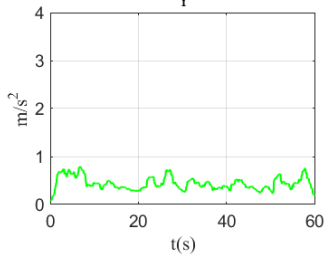
Accelerazione Piano



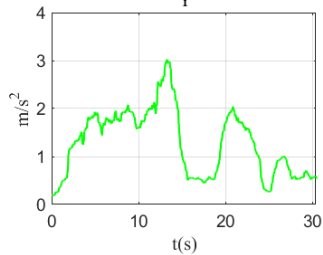
Accelerazione Forte



Y

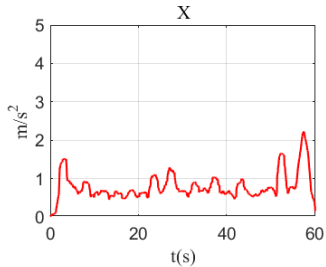


Y

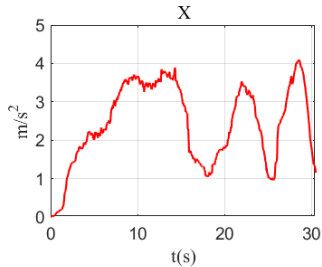


Scarto Quadratico Medio XY

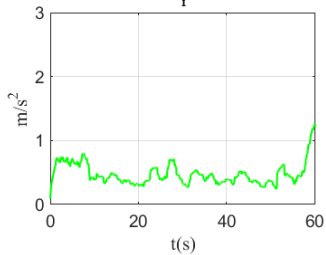
Accelerazione Piano



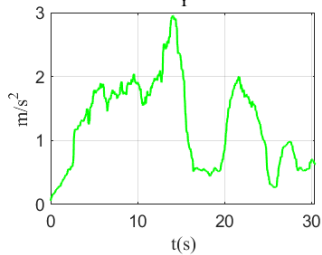
Accelerazione Forte



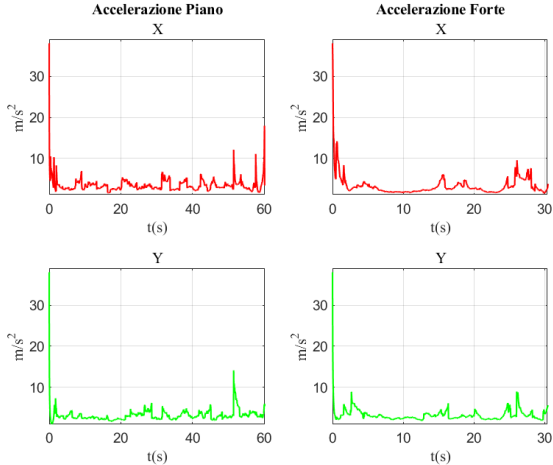
Y



Y

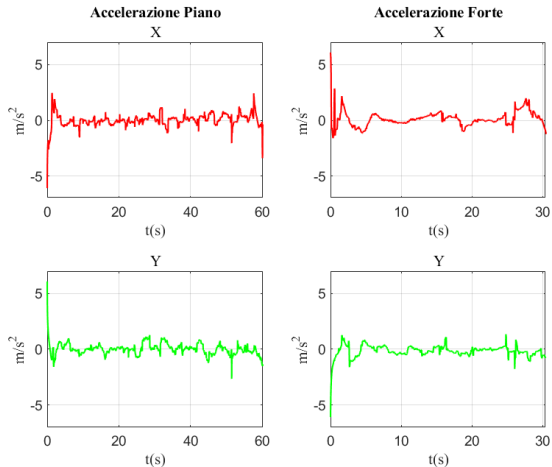


Kurtosi XY



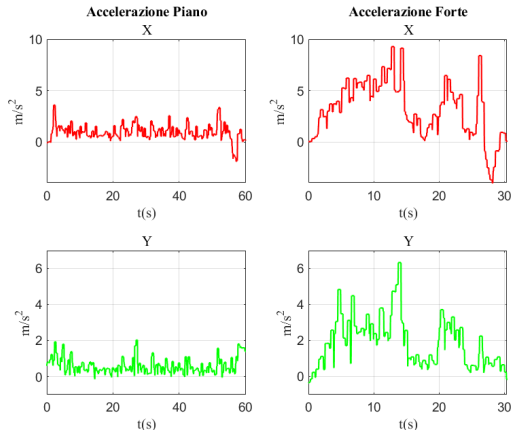
Per quanto riguarda percorsi dritti la kurtosi non sembra dare informazioni particolarmente interessanti.

Skewness XY



Come per la Kurtosi, anche la Skewness, percorsi dritti, non sembra dare informazioni particolarmente utili.

Max XY

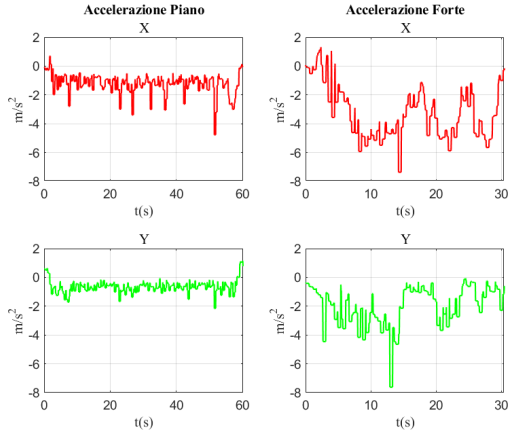


Il massimo degli ultimi 0.4s (10 dati).

Il massimo di **X** è in grado di evidenziare sia le **accelerazioni** che le **frenate**. Queste ultime, al contrario di quanto avveniva per varianza, deviazione standard e scarto quadratico medio, vengono evidenziate con un valore **negativo**.

Il massimo di **Y**, invece, evidenzia solo le **accelerazioni**.

Min XY

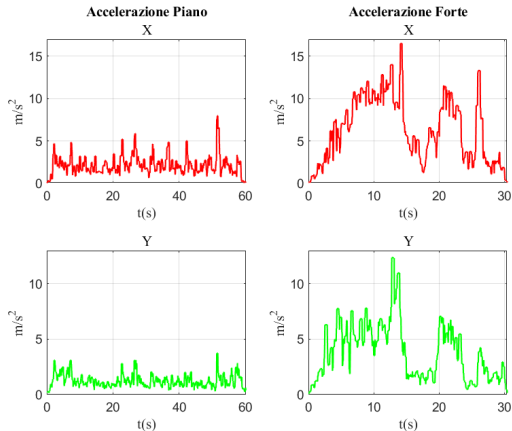


Il minimo degli ultimi 0.4s (10 dati).

Il minimo di **X** evidenzia sia le **accelerazioni** che le **frenate** come valori negativi, ma non è possibile distinguere tra le due.

Il minimo di **Y**, invece, evidenzia solo le **accelerazioni**.

Distanza Picco-Picco XY



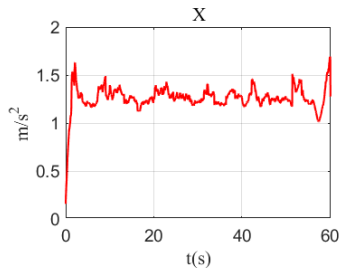
La distanza picco-picco degli ultimi 0.4s (10 dati).

La **X** è in grado di evidenziare **accelerazioni** e **frenate** ma, rispetto al massimo, perde la capacità di distinguere tra i due.

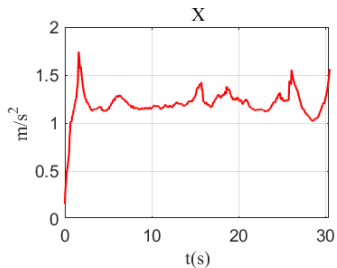
La **Y**, invece, evidenzia solo le **accelerazioni**.

Shape Factor XY

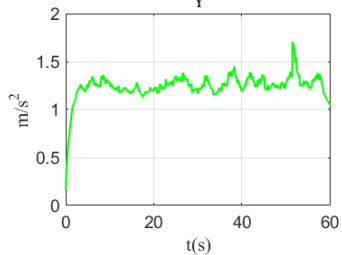
Accelerazione Piano



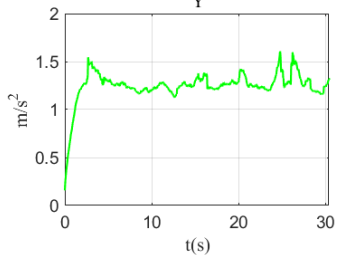
Accelerazione Forte



Y

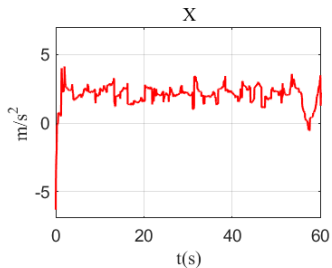


Y

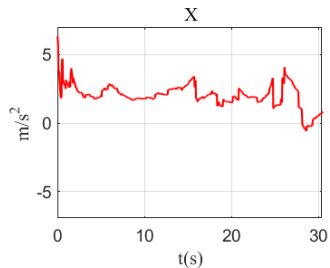


Crest Factor XY

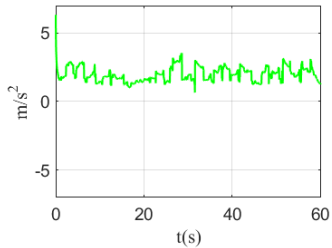
Accelerazione Piano



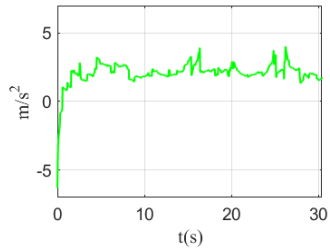
Accelerazione Forte



Y



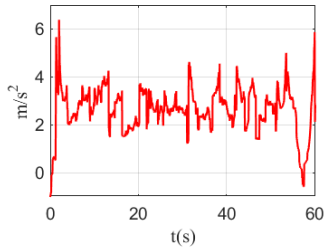
Y



Impulse Factor XY

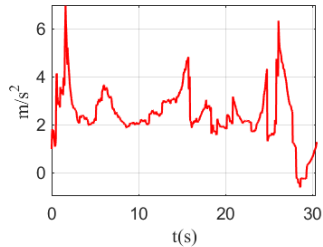
Accelerazione Piano

X

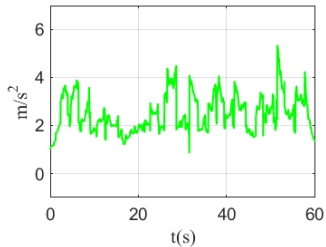


Accelerazione Forte

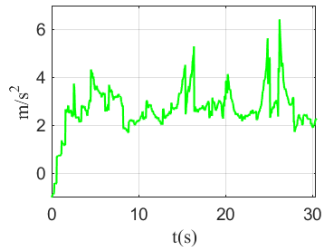
X



Y

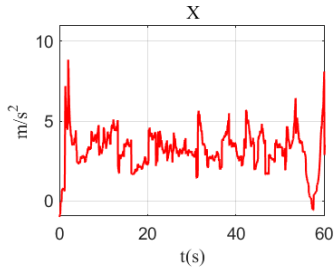


Y

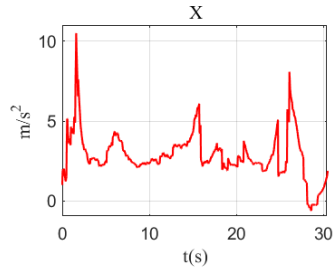


Margin Factor XY

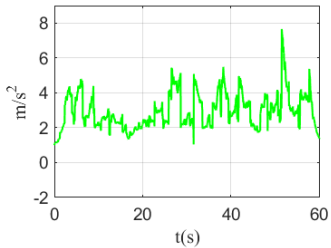
Accelerazione Piano



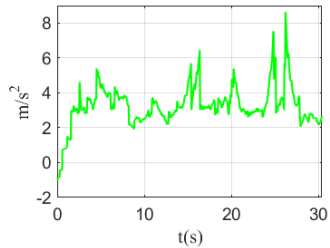
Accelerazione Forte



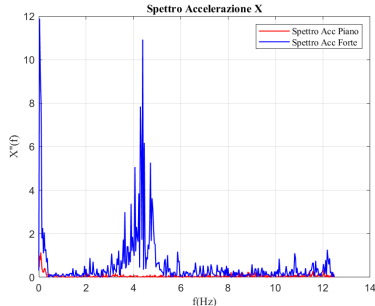
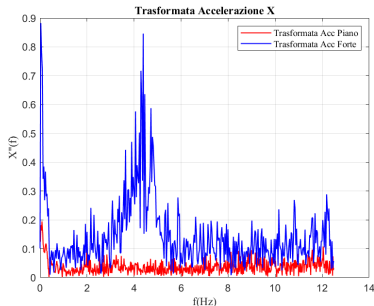
Y



Y



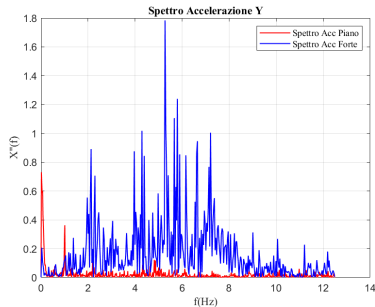
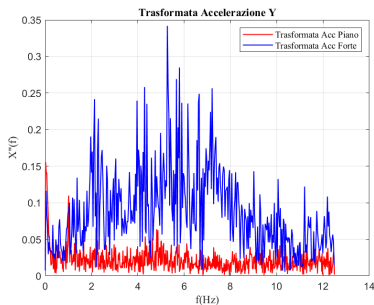
Trasformata e Spettro Accelerazione X



A sinistra la **trasformata** dell'accelerazione in **X**, a destra lo **spettro**.

Come si può notare dai grafici durante una pedalata **forte** si ha un **incremento delle frequenze tra i 2 e i 6Hz**. In caso di pedalate leggere le frequenze interessate si abbassano.

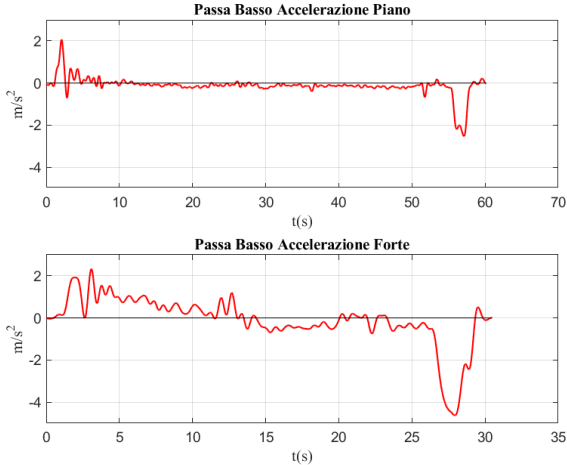
Trasformata e Spettro Accelerazione Y



A sinistra la **trasformata** dell'accelerazione in **Y**, a destra lo **spettro**.

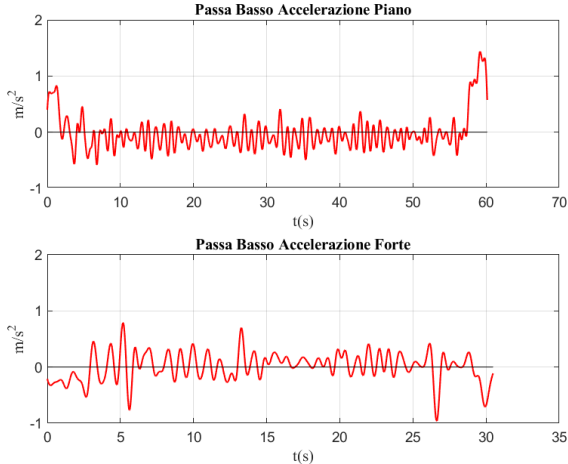
Come si può notare dai grafici durante una pedalata **forte** si ha un **incremento generale delle frequenze**, che va a diminuire nel caso di pedalate leggere.

Accelerazione X Filtrata



Accelerazione **X** filtrata a 0.5Hz tramite **filtro** passa-basso per rimuovere dalle misure i "disturbi" dovuti alle pedalate.

Accelerazione Y Filtrata



Accelerazione **Y** filtrata a 0.5Hz tramite **filtro** passa-basso per rimuovere dalle misure i "disturbi" dovuti alle pedalate.

Average amplitude aa

$$T_{aa} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m X(k)$$

Frequency centroid fc

$$T_{fc} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m f_k X(k)$$

Frequency variance fv

$$T_{fv} = \frac{\sum_{k=1}^m (f_k - T_{fc})^2 X(k)}{\sum_{k=1}^m X(k)}$$

Spectral entropy se

$$T_{se} = -\sum_{k=1}^m P(k) \log_2 P(k)$$

Grafici che devono ancora essere inseriti.