



# MANUALE RAW POWER

REV.B

**1.0**

## MANUALE 1.0

Applicazione Raw Power – Manuale Utente

**Autore: LWT3 Team**

*Maintainer: P. Belluco*

## Contents

Manuale 1.0.....	2
Procedura Preliminare.....	2
Nuova Acquisizione.....	2
Setting.....	4
Type .....	4
Template.....	4
Name, Reference e Description .....	5
Scan BLE devices .....	6
Start .....	8
Stop.....	10
Caricamento Dati Acquisizioni .....	11
3.4 Visualizzazione dei dati per tutti i muscoli .....	17
3.5 Calcolo e visualizzazione della fatica .....	21
3.6 Calcolo e visualizzazione delle feature del segnale EMG selezionato .....	22
Settings .....	23
Features settings .....	23
Filter settings .....	24
Help.....	27

Procedura Preliminare

**1. Procedura preliminare da effettuare prima di eseguire il software**

**1.1 Motion**

Definire l'area di lavoro

Posizionare le camere

Collegare in rete le camere

**1.2 Emg**

Redigere descrizione del test da effettuare

Elencare i muscoli coinvolti nel test e scegliere posizionamento del canale di reference

Applicare gli elettrodi al garment

Far indossare il garment all'atleta e collegare il cavo USB al PC

**1.3 Altri dispositivi**

Far Indossare correttamente tutti i dispositivi all'atleta

**2. Procedure preliminari prima di avviare l'applicazione "Raw Power"**

Inserire dongle Optitrack nella porta USB del PC

Controllare che nella lista dispositivi del PC ci siano tutti quelli da usare durante la prova

Effettuare la calibrazione Optitrack (vedi allegato calibrazione)

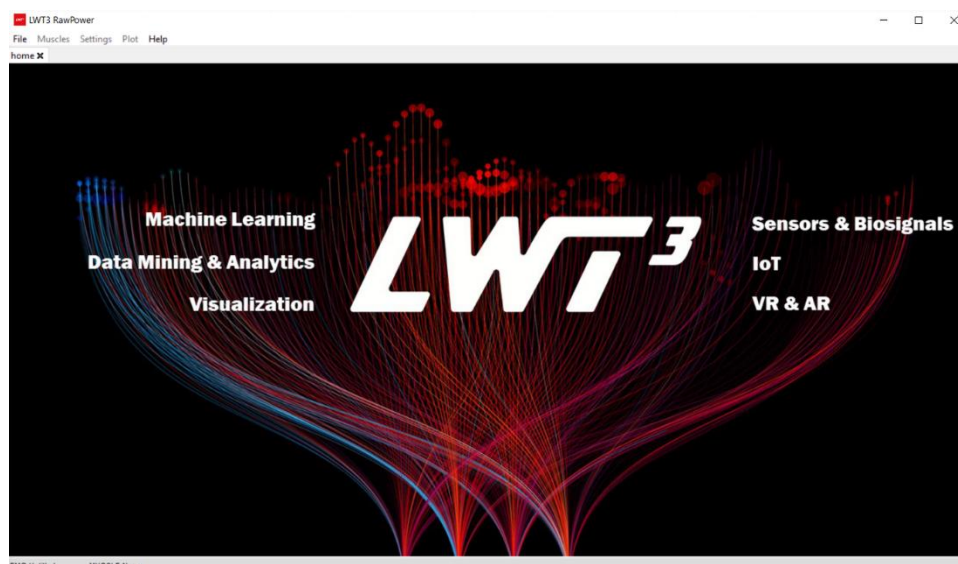
**3. Applicazione Raw Power**

Di seguito vengono elencate le principali funzionalità dell'applicazione

Nuova Acquisizione

**3.1 Procedura per effettuare una nuova acquisizione tramite l'applicazione "Raw Power"**

Per avviare una nuova acquisizione selezionare dal menu File → new acquisition



Una volta cliccato su “New Acquisition” apparirà la finestra “REAL TIME ACQUISITION”

Da questa schermata è possibile impostare tutti i settaggi di acquisizione del test

REAL TIME ACQUISITION

Settings

☐ MODE 0
 ☐ MODE 1
 ☐ MODE 2
 ☐ MODE 3
 ☐ MODE 4
 ☒ MODE 5
 ☐ MODE 6
 ☐ MODE 7

Type

☒ SINGLE
 ☐ DOUBLE

Template

☐ SHIRT
 ☐ MOTORBIKE
 ☐ BIKE
 ☒ RUN
 ☐ LEFT ARCHER
 ☐ RIGHT ARCHER
 ☐ HANDBIKE
 ☐ OTHER

Muscle 1

BICIPITE FEMORALE SINISTRO

Muscle 2

POLPACCIO SINISTRO

Muscle 3

GLUTEO SINISTRO

Muscle 4

RETTO FEMORALE SINISTO

Muscle 5

BICIPITE FEMORALE DESTRO

Muscle 6

POLPACCIO DESTRO

Muscle 7

GLUTEO DESTRO

Muscle 8

RETTO FEMORALE DESTRO

Name

Ronaldo

Reference

Psoas

Description

Prova in isometria

Optitrack

☒

127.0.0.1

Es. 127.0.0.1 if optitrack is running on the same machine

BLE devices

Polar H10 76358C23

SCAN BLE DEVICES

START

## Setting

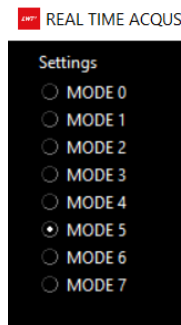
Tramite setting si imposta la velocità di campionamento da Mode 0 fino a Mode 7

Mode 0 e Mode 1: frequenza di campionamento 2,7kHz

Mode 2 e Mode 3: frequenza di campionamento 2kHz

Mode 4 e Mode 5: frequenza di campionamento 1kHz

Mode 6 e Mode 7: frequenza di campionamento 500Hz

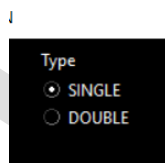


## Type

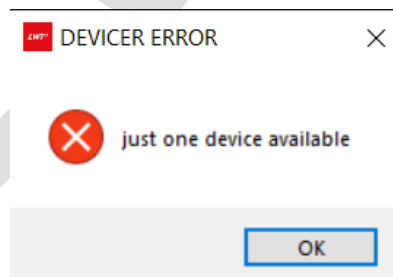
Tramite "Type" viene indicato il numero di schede EMG collegate al PC

Single = una scheda EMG collegata

Double = due schede EMG collegate



Se viene premuto "double", ma non ci sono due schede collegate, comparirà il seguente messaggio di errore.



## Template

Tramite "Template" si possono caricare delle configurazioni di base a seconda del test da effettuare. Se viene selezionato "other" senza indicare nessun muscolo verranno salvati sul file di acquisizione come "unspecified". Tutti i template base sono configurabili per il test che si vuole eseguire.

Template

- ☐ SHIRT
- ☐ MOTORBIKE
- ☐ BIKE
- ☒ RUN
- ☐ LEFT ARCHER
- ☐ RIGHT ARCHER
- ☐ HANDBIKE
- ☐ OTHER

Name, Reference e Description

L'utente può settare i campi di testo che identificano:

*Name*: nome della cartella del test salvata nella directory Documents/recordings. Non è un campo obbligatorio e nel caso in cui non venisse compilato viene creata una cartella "unknown"

Name

Reference

Description

*Reference*: descrizione di dove viene posizionato sul corpo dell'atleta in canale reference della scheda EMG. Questo campo è **obbligatorio**, se non viene indicato il sistema non avvia la registrazione, e comparirà un messaggio sulla GUI.

REAL TIME ACQUISITION

<b>Settings</b> <input type="radio"/> MODE 0 <input type="radio"/> MODE 1 <input type="radio"/> MODE 2 <input type="radio"/> MODE 3 <input type="radio"/> MODE 4 <input checked="" type="radio"/> MODE 5 <input type="radio"/> MODE 6 <input type="radio"/> MODE 7	<b>Type</b> <input checked="" type="radio"/> SINGLE <input type="radio"/> DOUBLE	<b>Template</b> <input type="radio"/> SHIRT <input type="radio"/> MOTORBIKE <input type="radio"/> BIKE <input checked="" type="radio"/> RUN <input type="radio"/> LEFT ARCHER <input type="radio"/> RIGHT ARCHER <input type="radio"/> HANDBIKE <input type="radio"/> OTHER	Muscle 1 <input type="text"/> Muscle 2 <input type="text"/> Muscle 3 <input type="text"/> Muscle 4 <input type="text"/> Muscle 5 <input type="text"/> Muscle 6 <input type="text"/> Muscle 7 <input type="text"/> Muscle 8 <input type="text"/>
--	--	---	--

Name

Reference  Specify the position of the reference electrode!

Description

Optitrack ☒  Es. 127.0.0.1 if optitrack is running on the same machine

SCAN BLE DEVICES START

fsequence

*Description:* campo di testo per annotazioni riguardo al test. Il campo “description” viene salvato su un file di testo all’interno della cartella del test. Nel file di test viene salvato anche il contenuto del campo “Reference”

## Scan BLE devices

Cliccando su “SCAN BLE DEVICES” viene eseguita la ricerca di tutti i dispositivi BLE presenti in prossimità del PC.

REAL TIME ACQUISITION

Settings  
☐ MODE 0  
☐ MODE 1  
☐ MODE 2  
☐ MODE 3  
☐ MODE 4  
☒ MODE 5  
☐ MODE 6  
☐ MODE 7

Type  
☒ SINGLE  
☐ DOUBLE

Template  
☐ SHIRT  
☐ MOTORBIKE  
☐ BIKE  
☒ RUN  
☐ LEFT ARCHER  
☐ RIGHT ARCHER  
☐ HANDBIKE  
☐ OTHER

Muscle 1: BICIPITE FEMORALE SINISTRO  
Muscle 2: POLPACCIO SINISTRO  
Muscle 3: GLUTEO SINISTRO  
Muscle 4: RETTO FEMORALE SINISTO  
Muscle 5: BICIPITE FEMORALE DESTRO  
Muscle 6: POLPACCIO DESTRO  
Muscle 7: GLUTEO DESTRO  
Muscle 8: RETTO FEMORALE DESTRO

Name: Ronald

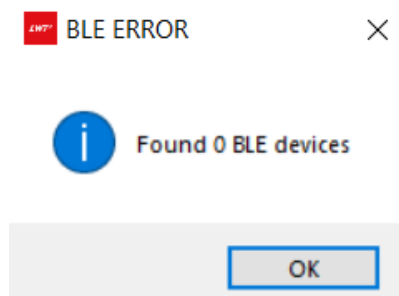
Reference: Psoas

Description: Prova in isometria

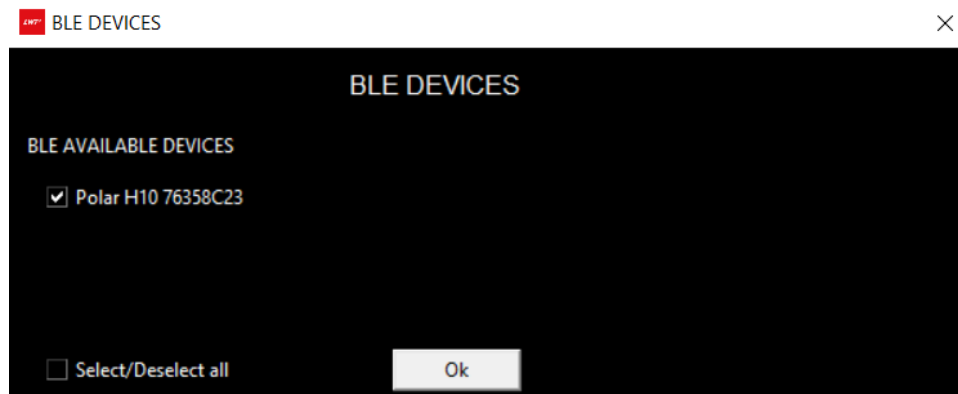
Optitrack ☒ 127.0.0.1 Es. 127.0.0.1 if optitrack is running on the same machine

SCAN BLE DEVICES START

Se non vengono individuati dispositi BLE apparirà un popup con il messaggio “Found 0 BLE devices”



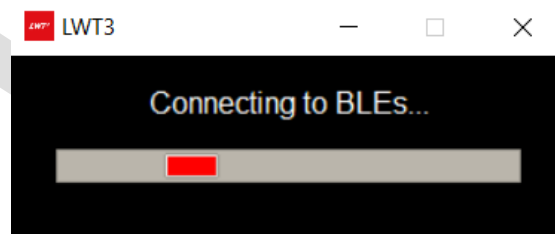
Se vengono rilevati dispositivi BLE, si aprirà una finestra con la lista di tutti i dispositivi BLE trovati dal sistema.



Il sistema li propone tutti deselezionati. A questo punto l'utente può selezionare quelli che faranno parte del test. Tramite il tasto di check 'Select/Deselect all' è possibile selezionare o deselezionare tutti i BLE individuati.

Cliccando su OK verrà aggiunto il dispositivo selezionato nel file di acquisizione.

Una volta cliccato su "ok" il sistema riconoscerà il dispositivo BLE e verrà riproposto nella schermata "REAL TIME ACQUISITION" con il suo nome.





**LWT3 REAL TIME ACQUISITION**

Settings	Type	Template	Muscle
<input type="radio"/> MODE 0	<input checked="" type="radio"/> SINGLE	<input type="radio"/> SHIRT	Muscle 1: BICIPITE FEMORALE SINISTRO
<input type="radio"/> MODE 1	<input type="radio"/> DOUBLE	<input type="radio"/> MOTORBIKE	Muscle 2: POLPACCIO SINISTRO
<input type="radio"/> MODE 2		<input type="radio"/> BIKE	Muscle 3: GLUTEO SINISTRO
<input type="radio"/> MODE 3		<input checked="" type="radio"/> RUN	Muscle 4: RETTO FEMORALE SINISTRO
<input type="radio"/> MODE 4		<input type="radio"/> LEFT ARCHER	Muscle 5: BICIPITE FEMORALE DESTRO
<input checked="" type="radio"/> MODE 5		<input type="radio"/> RIGHT ARCHER	Muscle 6: POLPACCIO DESTRO
<input type="radio"/> MODE 6		<input type="radio"/> HANDBIKE	Muscle 7: GLUTEO DESTRO
<input type="radio"/> MODE 7		<input type="radio"/> OTHER	Muscle 8: RETTO FEMORALE DESTRO

Name: Ronaldo

Reference: Psoas

Description: Prova in isometria

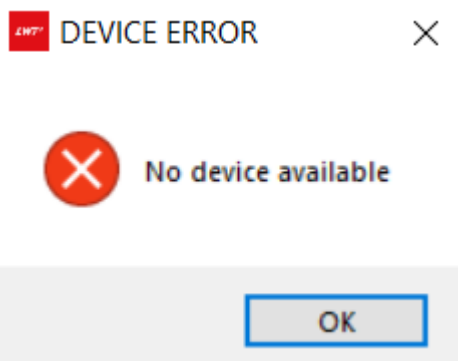
Optitrack ☒ 127.0.0.1 Es. 127.0.0.1 if optitrack is running on the same machine

BLE devices  
Polar H10 76358C23

SCAN BLE DEVICES START

Start

Cliccando il bottone "START", se non è collegata nessuna scheda EMG, verrà mostrato il seguente messaggio di errore.



Altrimenti, se è presente almeno una scheda, dopo 10 secondi il led a destra del bottone "START" comincerà a lampeggiare a intermittenza fino a quando non verrà terminata l'acquisizione, alla pressione del tasto "STOP".

**REAL TIME ACQUISITION**

<b>Settings</b> <input type="radio"/> MODE 0 <input type="radio"/> MODE 1 <input type="radio"/> MODE 2 <input type="radio"/> MODE 3 <input type="radio"/> MODE 4 <input checked="" type="radio"/> MODE 5 <input type="radio"/> MODE 6 <input type="radio"/> MODE 7	<b>Type</b> <input checked="" type="radio"/> SINGLE <input type="radio"/> DOUBLE	<b>Template</b> <input type="radio"/> SHIRT <input type="radio"/> MOTORBIKE <input type="radio"/> BIKE <input checked="" type="radio"/> RUN <input type="radio"/> LEFT ARCHER <input type="radio"/> RIGHT ARCHER <input type="radio"/> HANDBIKE <input type="radio"/> OTHER	Muscle 1: BICIPITE FEMORALE SINISTRO Muscle 2: POLPACCIO SINISTRO Muscle 3: GLUTEO SINISTRO Muscle 4: RETTO FEMORALE SINISTRO Muscle 5: BICIPITE FEMORALE DESTRO Muscle 6: POLPACCIO DESTRO Muscle 7: GLUTEO DESTRO Muscle 8: RETTO FEMORALE DESTRO
--	--	---	--

Name: Ronaldo

Reference: Psoas

Description: Prova in isometria

Optitrack ☒ 127.0.0.1 Es. 127.0.0.1 if optitrack is running on the same machine

BLE devices  
Polar H10 76358C23

SCAN BLE DEVICES START

**REAL TIME ACQUISITION**

<b>Settings</b> <input type="radio"/> MODE 0 <input type="radio"/> MODE 1 <input type="radio"/> MODE 2 <input type="radio"/> MODE 3 <input type="radio"/> MODE 4 <input checked="" type="radio"/> MODE 5 <input type="radio"/> MODE 6 <input type="radio"/> MODE 7	<b>Type</b> <input checked="" type="radio"/> SINGLE <input type="radio"/> DOUBLE	<b>Template</b> <input type="radio"/> SHIRT <input type="radio"/> MOTORBIKE <input type="radio"/> BIKE <input checked="" type="radio"/> RUN <input type="radio"/> LEFT ARCHER <input type="radio"/> RIGHT ARCHER <input type="radio"/> HANDBIKE <input type="radio"/> OTHER	Muscle 1: BICIPITE FEMORALE SINISTRO Muscle 2: POLPACCIO SINISTRO Muscle 3: GLUTEO SINISTRO Muscle 4: RETTO FEMORALE SINISTRO Muscle 5: BICIPITE FEMORALE DESTRO Muscle 6: POLPACCIO DESTRO Muscle 7: GLUTEO DESTRO Muscle 8: RETTO FEMORALE DESTRO
--	--	---	--

Name: Ronaldo

Reference: Psoas

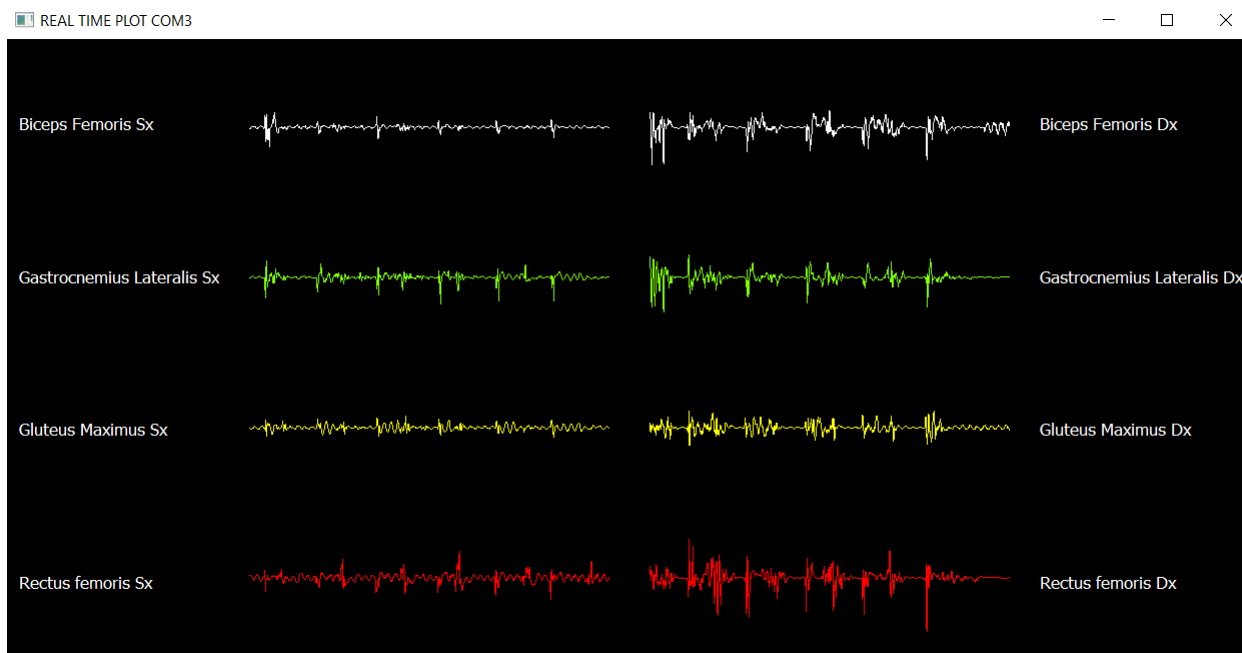
Description: Test resistenza

Optitrack ☒ 127.0.0.1 Es. 127.0.0.1 if optitrack is running on the same machine

BLE devices  
Polar H10 76358C23

HIDE PLOT STOP RECORDING 00:01:21

Contestualmente comparirà a una finestra con tutti i grafici dei segnali EMG.



Cliccando sul pulsante “HIDE PLOT” della GUI, si nasconde la finestra di visualizzazione dei segnali EMG in real time. A questo punto il pulsante cambierà nome diventando “SHOW PLOT”, alla cui pressione verrà visualizzato nuovamente il grafico con i segnali EMG in real time.

Stop

Cliccando il bottone “STOP” verrà terminata l’acquisizione, si chiude la finestra realtime dei segnali EMG e viene creata la cartella con i file dell’acquisizione. Tutte le acquisizioni sono salvate con il nome formattato come segue: REC\_COM3\_20200708\_124601emg

Per i dispositivi BLE il nome del file è il seguente: Polar\_H10\_76358c23\_20200708\_124609

Il file di acquisizione emg è in formato CSV e le colonne sono:

Timestamp: tempo macchina con data e tempo in microsondi

Stream ID: check scheda

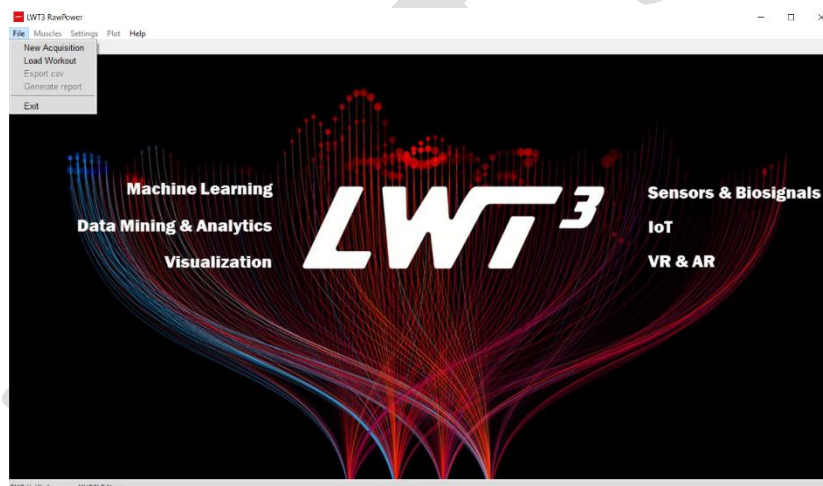
Sequence : check scheda

Nome muscoli (8 colonne) : ADC value del segnale RAW

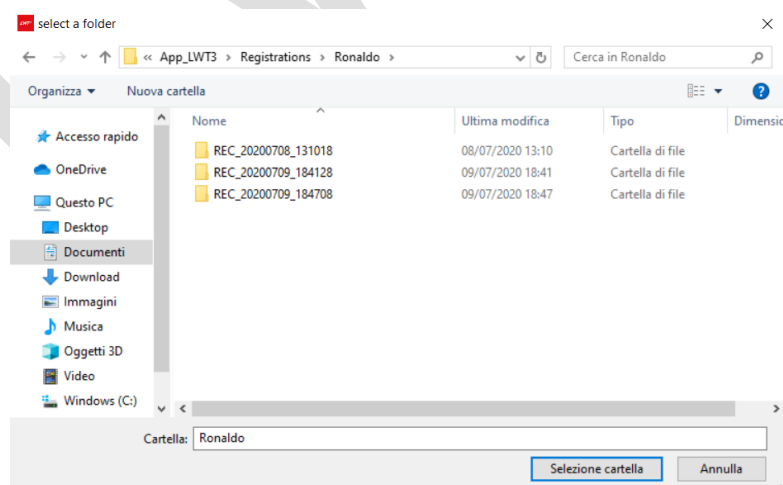
## Caricamento Dati Acquisizioni

### 3.2 Procedura per caricare i dati delle acquisizioni

Per caricare una acquisizione selezionare dal menu File → “Load workout”

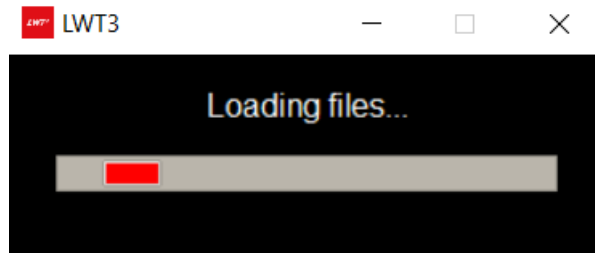


Una volta cliccato su “Load workout” apparirà la finestra di explorer per caricare il test desiderato.



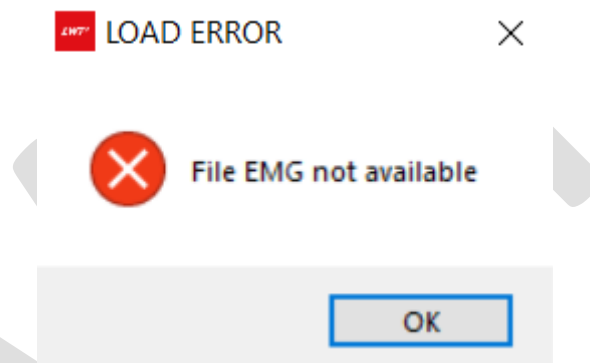
Selezionare la cartella contenente i dati del test, cliccare “Selezione cartella”. Nella cartella di lavoro deve essere presente almeno un file .csv della registrazione dei segnali EMG

Il sistema caricherà i dati (il tempo di caricamento è in funzione del tempo di registrazione del test).



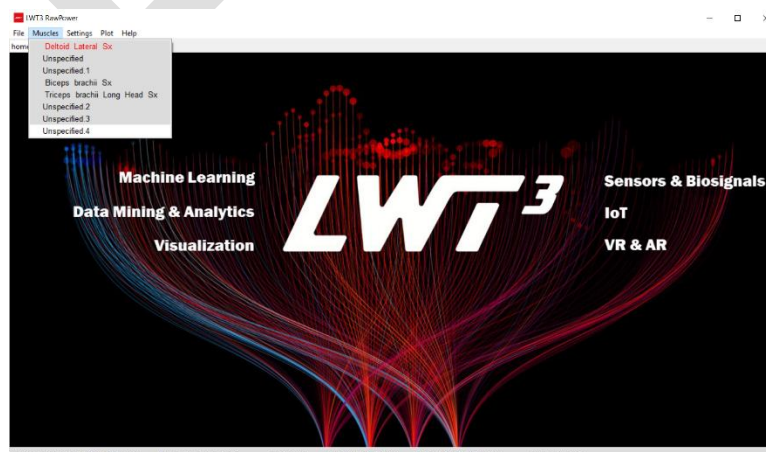
Al termine della procedura sarà possibile visualizzare tutti i dati caricati.

Nel caso in cui l'utente avesse scelto una cartella con dei file EMG non formattati correttamente o mancanti apparirà una schermata di errore.

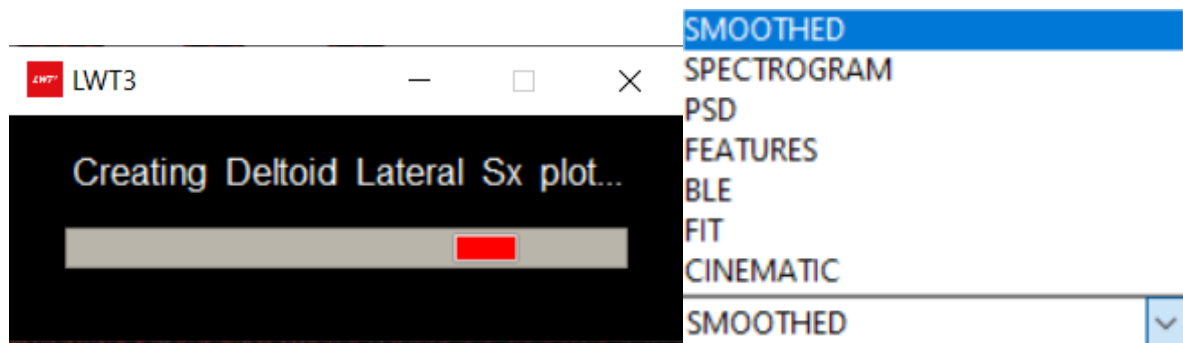


### 3.3 Visualizzazione dei dati per singolo muscolo

Selezionare dal menu a tendina la voce "Muscles" e selezionare dalla lista dei muscoli disponibile il muscolo da visualizzare.

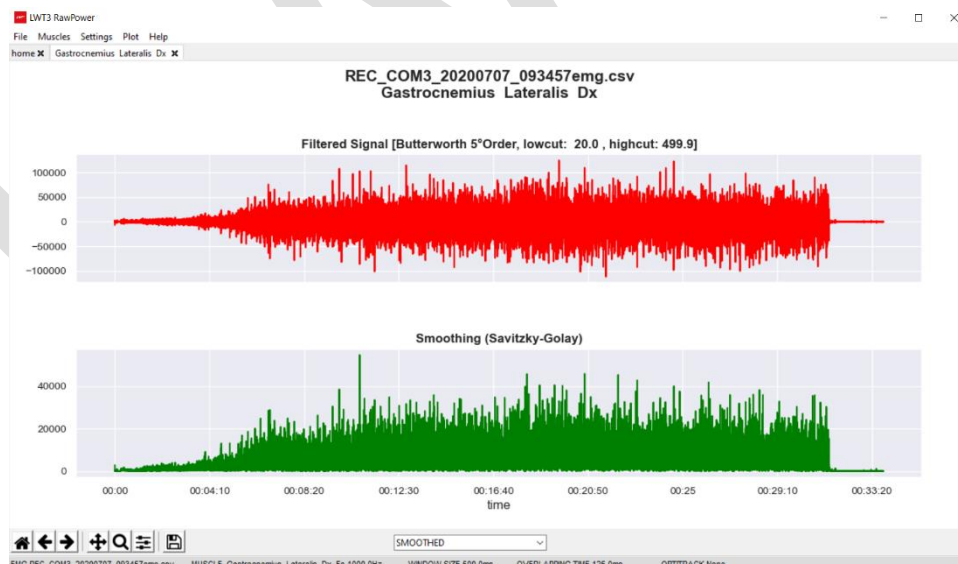


Una volta eseguito il comando comparirà una finestra di caricamento dati e verrà creato un tab di finestra con una serie di grafici che variano per tipologia e numero a seconda del file di acquisizione caricato.

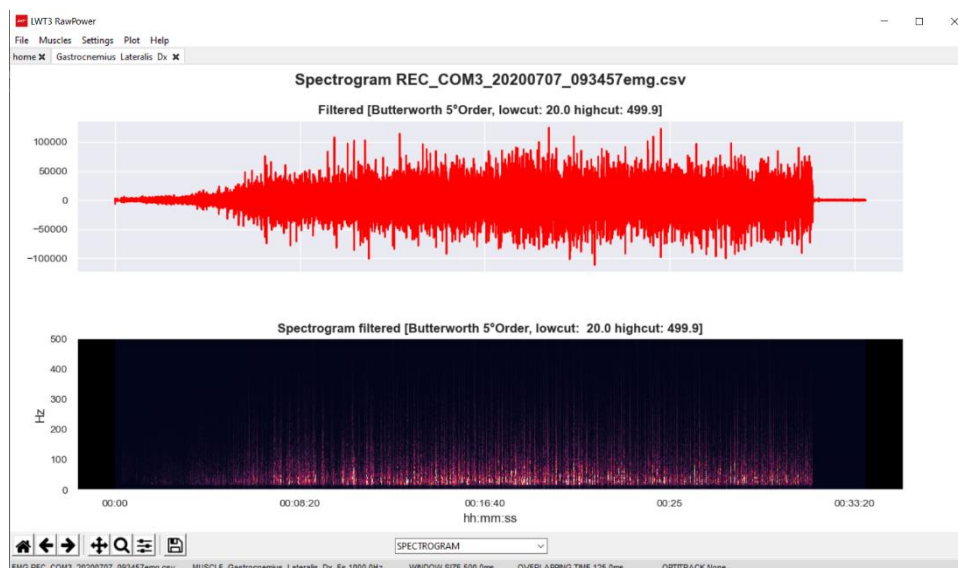


Nella parte sottostante ai grafici è possibile navigare tra i vari grafici del singolo muscolo selezionato precedentemente, tramite una lista di grafici disponibili.

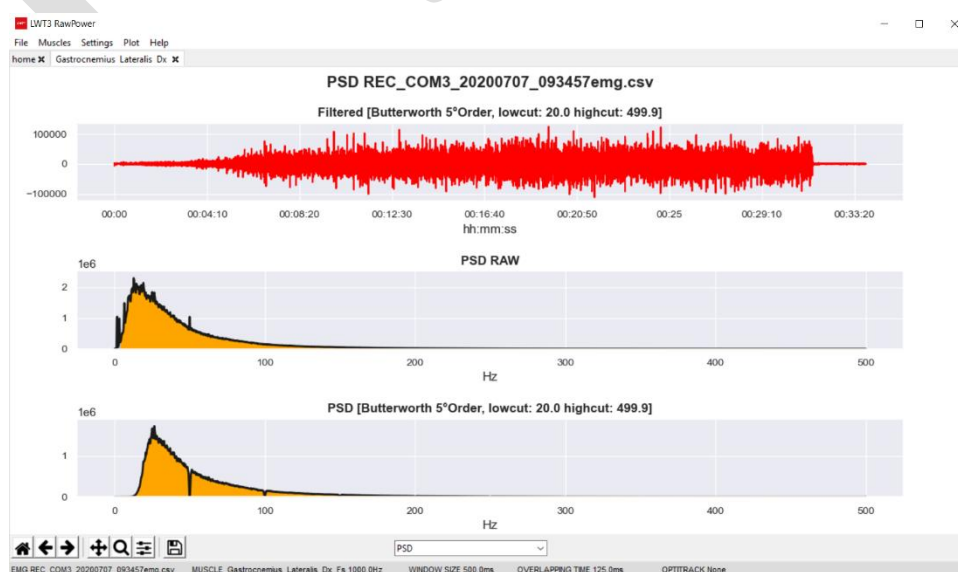
Se viene selezionata la voce “SMOOTHED” comparirà un grafico in cui verrà mostrato il segnale EMG filtrato e il segnale EMG dopo l’applicazione del filtro di Savitzky-Golay.



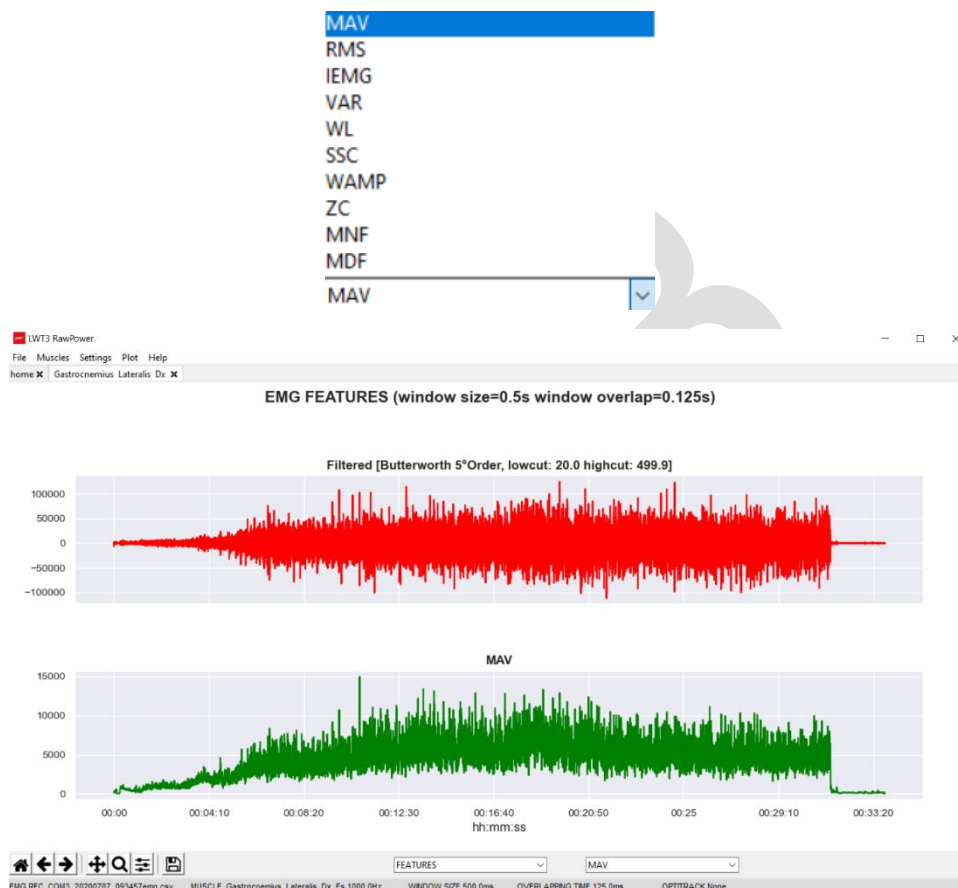
La voce “SPECTROGRAM” mostrerà il segnale EMG filtrato e il relativo spectrogramma.



Selezionando la voce “PSD” verrà mostrato il segnale EMG filtrato e il corrispondente PSD del segnale RAW e del segnale filtrato.

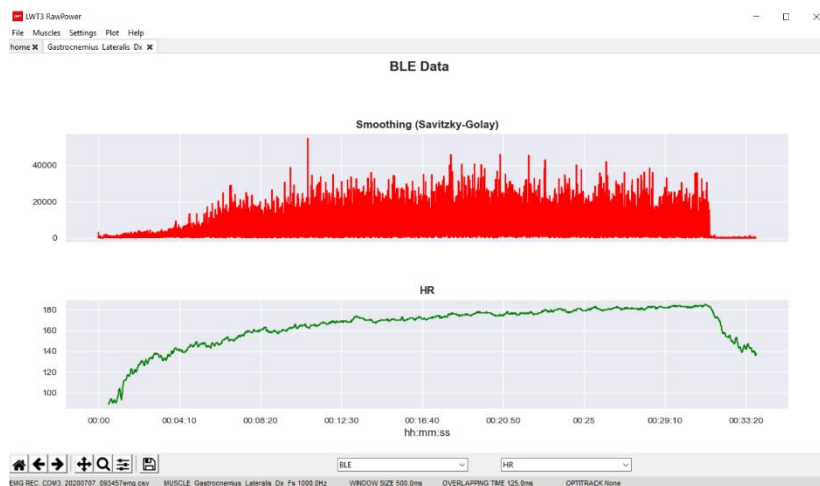


La voce “FEATURES” invece determinerà la visualizzazione del segnale EMG filtrato insieme alle features calcolate. Navigando la seconda lista che comparirà è possibile cambiare la feature visualizzata.



Se sono stati acquisiti anche dei segnali provenienti da dispositivi BLE sarà possibile selezionare la voce “BLE”. Il grafico mostrerà il segnale EMG dopo l’applicazione del filtro di Savitzky-Golay e il segnale proveniente dai dispositivi BLE. Nella seconda lista che comparirà sarà possibile variare l’informazione BLE mostrata a schermo.





Se è stato registrato anche un file optitrack ed è stato inserito il corrispondente file .csv all'interno della folder, sarà possibile selezionare la voce "CINEMATIC". La figura mostrerà il segnale EMG dopo l'applicazione del filtro di Savitzky-Golay e la cinematica del corpo rigido presente. Tramite la seconda lista che comparirà sarà possibile andare a variare l'asse di rotazione/traslazione del corpo rigido da mostrare.

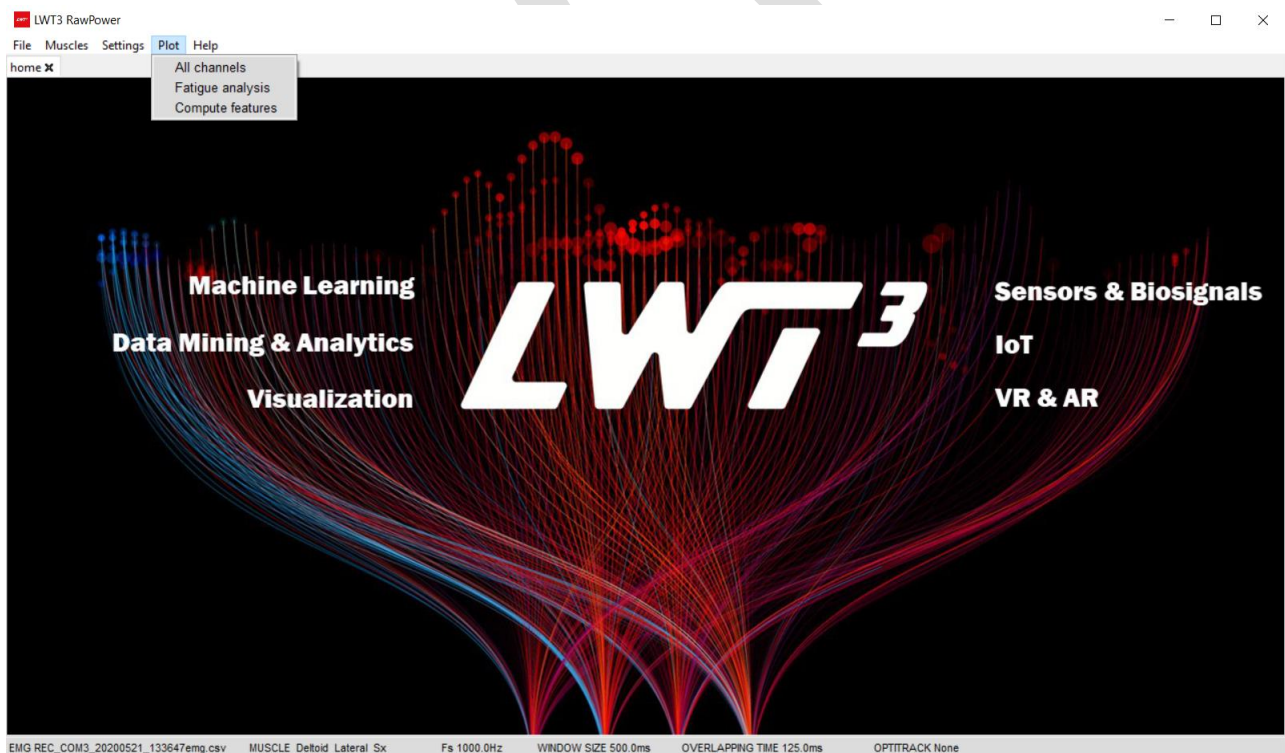


Se all'interno della cartella di registrazione viene aggiunto un file .fit, sarà possibile andare a selezionare la voce "FIT". La figura mostrerà potenza, cadenza e HR, insieme a RMS e MNF.

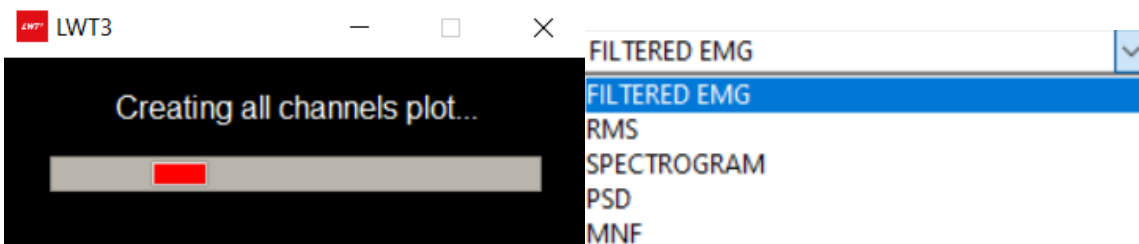


### 3.4 Visualizzazione dei dati per tutti i muscoli

Selezionare dal menu a tendina la voce "Plot" e selezionare dalla lista la voce "All channels"

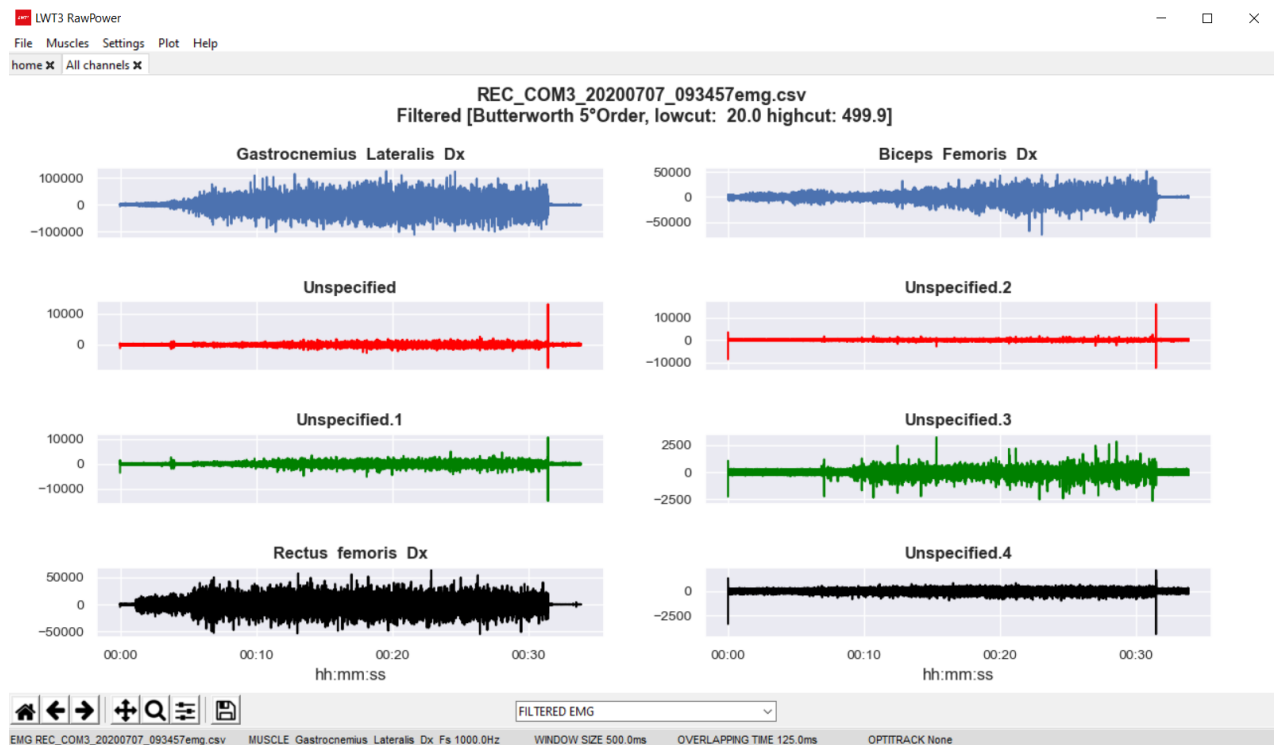


Una volta eseguito il comando verrà creato un tab di finestra con tutti i segnali dei canali EMG.

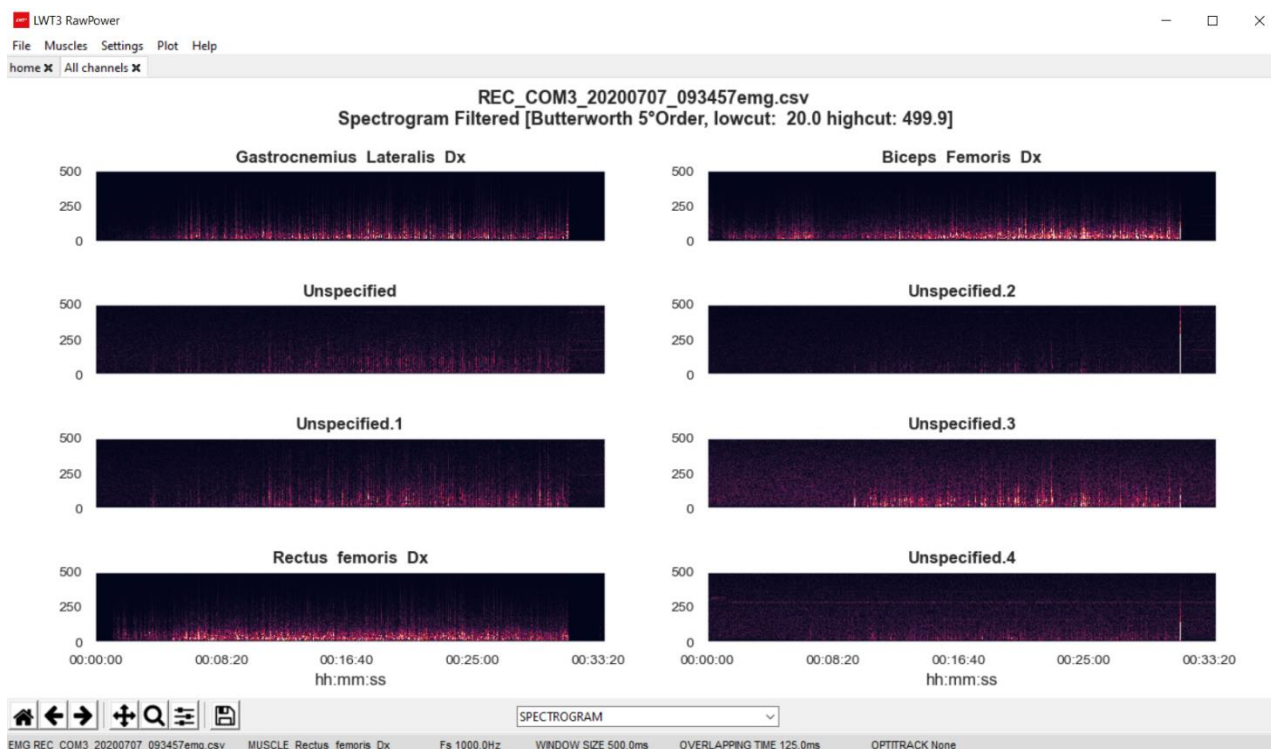


Nella parte sottostante ai grafici è possibile navigare tra i vari grafici disponibili tramite un'opportuna lista.

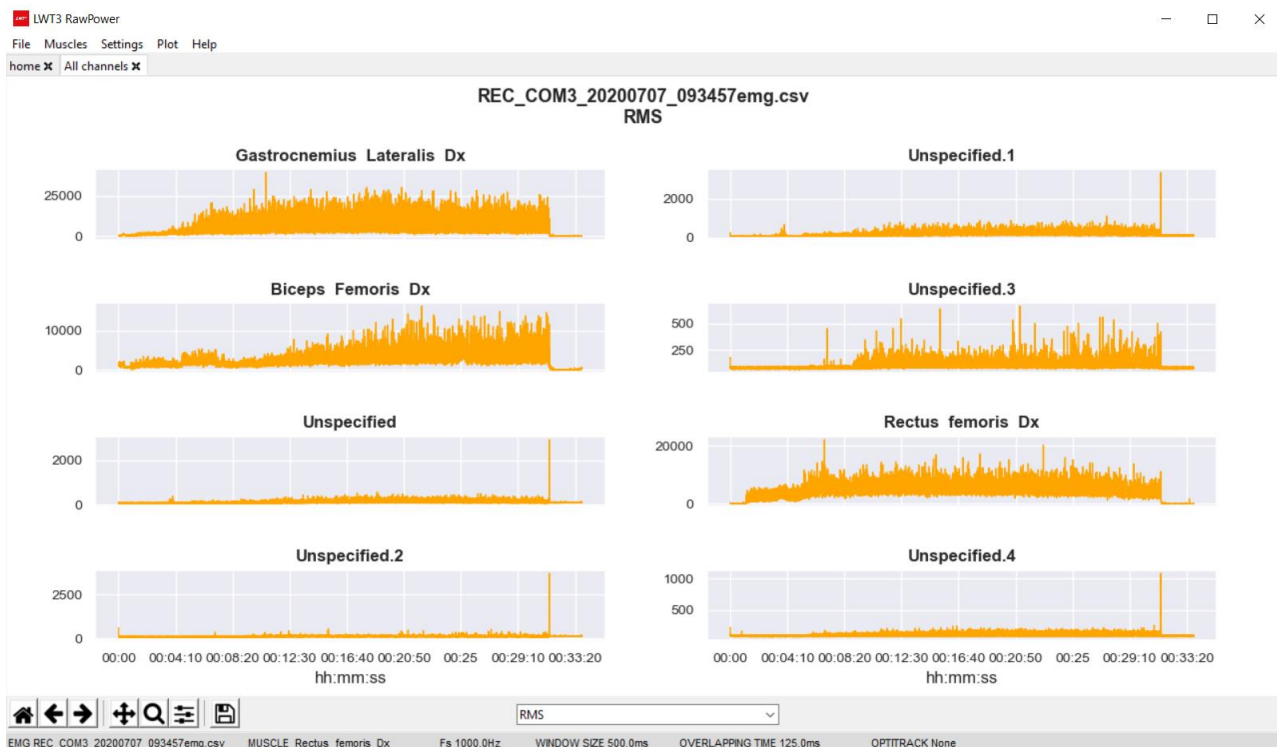
Selezionando “FILTERED EMG” verranno mostrati tutti i segnali EMG filtrati



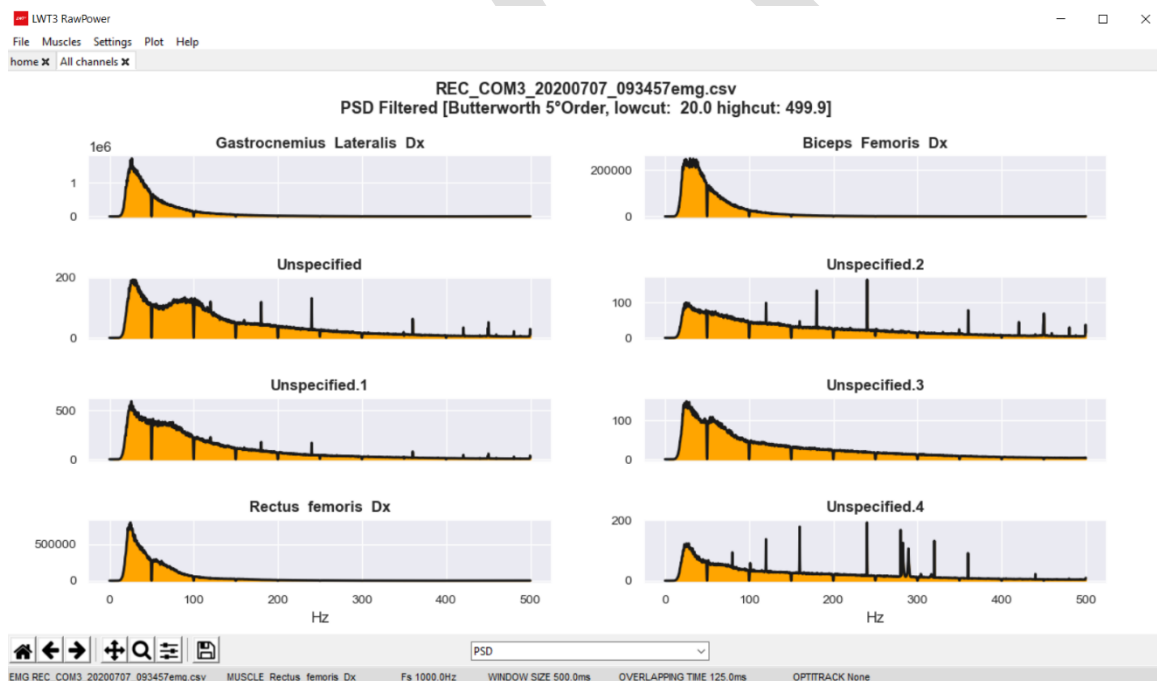
Tramite la voce “SPECTROGRAM” verranno visualizzati gli spectrogrammi di tutti i segnali EMG.



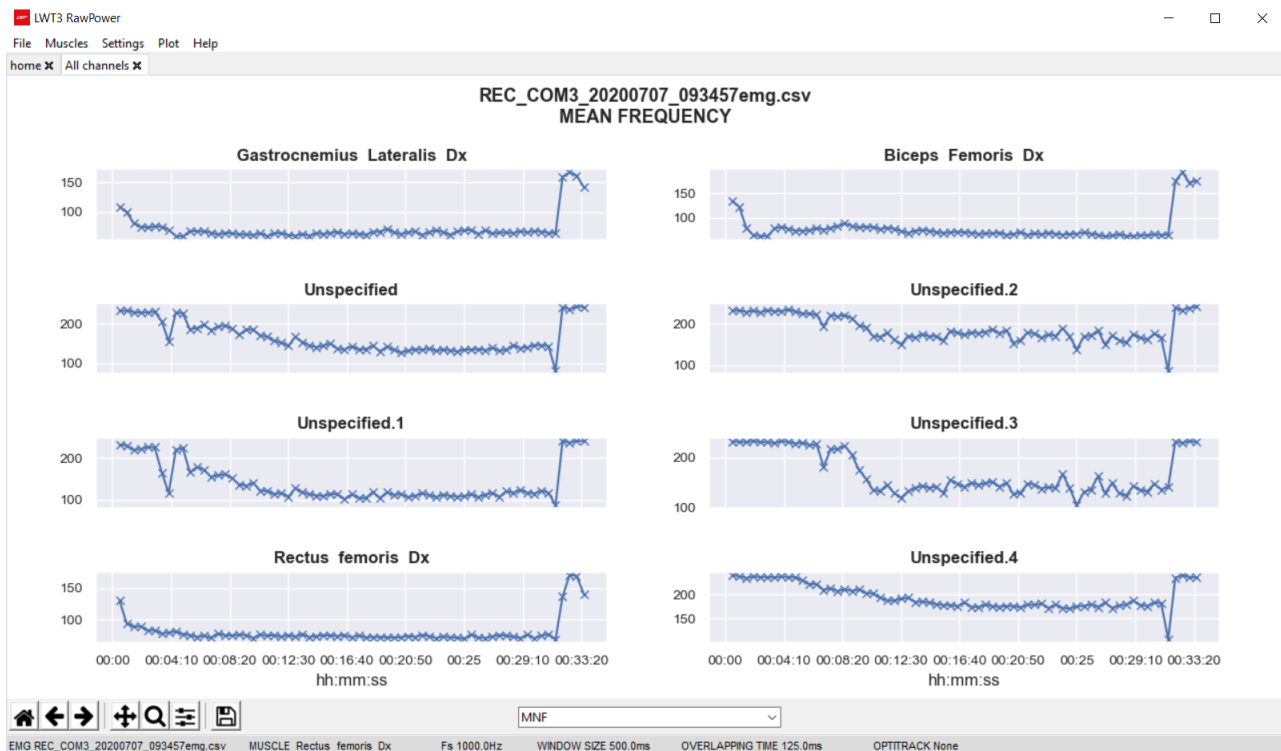
Selezionando "RMS" verranno mostrati tutti gli RMS dei segnali EMG.



Dalla voce PSD sarà possibile visualizzare tutti i PSD dei segnali filtrati.

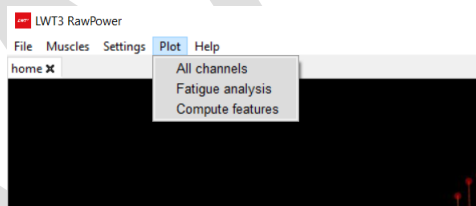


Selezionato “MNF” verranno visualizzate tutte le MNF dei segnali EMG.

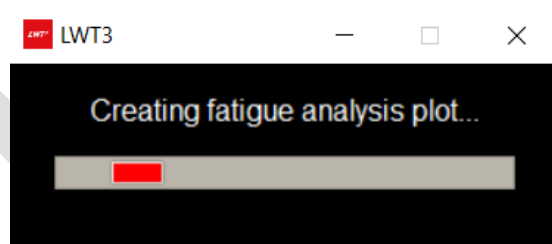


### 3.5 Calcolo e visualizzazione della fatica

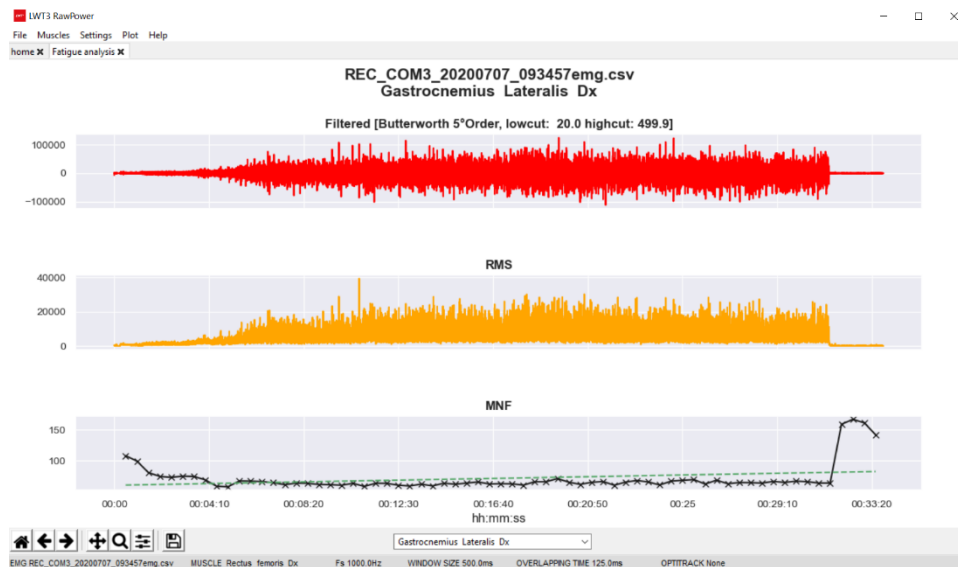
Selezionare dal menu a tendina la voce “Plot” e selezionare dalla lista la voce “Fatigue analysis”.



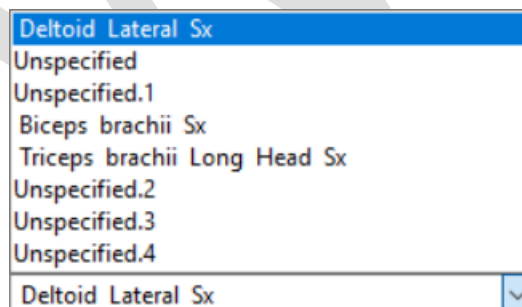
Il sistema eseguirà il comando di calcolo della fatica, apparirà una finestra di esecuzione del comando.



Una volta eseguito il comando verrà creato un tab di finestra con i grafici dell'affaticamento per singolo muscolo.

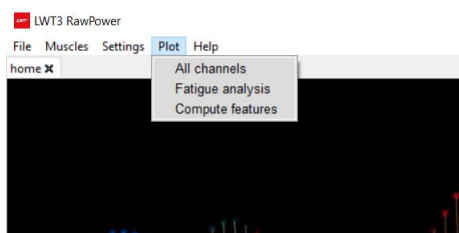


Nella parte sottostante ai grafici è possibile navigare tra i dati di affaticamento dei diversi muscoli, tramite un'opportuna lista.



### 3.6 Calcolo e visualizzazione delle feature del segnale EMG selezionato

Selezionare dal menu a tendina la voce "Plot" e selezionare dalla lista la voce "Compute features".





Una volta eseguito il comando verrà creato un tab di finestra con nella parte superiore il grafico filtrato del segnale EMG del muscolo selezionato.



Cliccando su “COMPUTE FEATURES” verranno stampate in una finestra selezionabile tutte le features disponibili. Cliccando su “CLEAR FEATURES” si eliminano i dati mostrati nella finestra.

## Settings

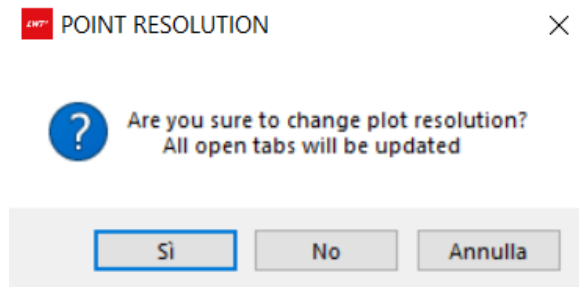
### Features settings

The screenshot shows the 'Features Settings' dialog box. It contains four sections: 'OVERLAPPING TIME', 'WINDOW TIME', 'MNF TIME SAMPLING', and 'POINT RESOLUTION'. Each section has radio buttons for different values. The 'Ok' button is at the bottom.

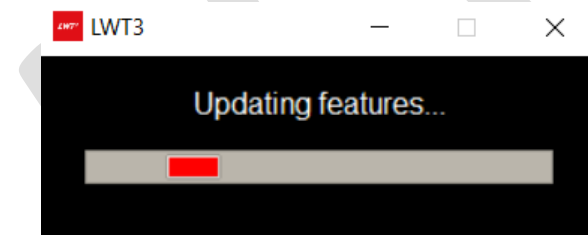
OVERLAPPING TIME	WINDOW TIME	MNF TIME SAMPLING	POINT RESOLUTION
<input type="radio"/> 62 ms	<input type="radio"/> 125 ms	<input type="radio"/> 1 s	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 125 ms	<input type="radio"/> 250 ms	<input type="radio"/> 2 s	<input type="radio"/> 3
<input type="radio"/> 250 ms	<input checked="" type="radio"/> 500 ms	<input type="radio"/> 5 s	<input checked="" type="radio"/> 5
		<input type="radio"/> 10 s	
		<input type="radio"/> 20 s	
		<input checked="" type="radio"/> 30 s	
		<input type="radio"/> 60 s	

Se le impostazioni vengono modificate le tab coinvolte dalle modifiche verranno aggiornate con le nuove impostazioni. Nel caso in cui venga variato il “POINT RESOLUTION” comparirà una finestra per avvertire l’utente che tale modifica verrà applicata a tutte le tab aperte.





Le voci OVERLAPPING TIME e WINDOW TIME vanno a modificare solamente le tab dei singoli muscoli, e verrà mostrata la seguente barra di progresso.



Le voce MNF TIME SAMPLING va a modificare le tab "All\_channels" e "fatigue\_analysis".

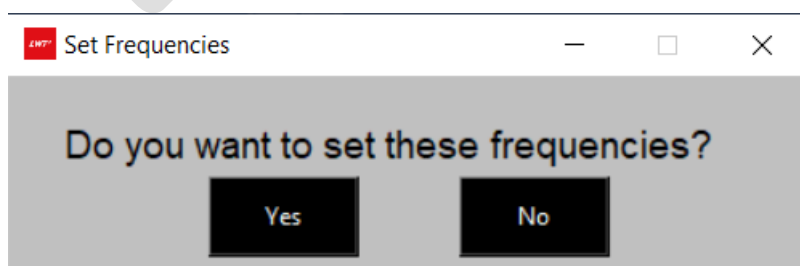
#### Filter settings

Alle pressione del tasto "Settings" -> "Filter Settings", comparirà una GUI in cui sarà possibile visualizzare e cambiare i parametri del filtro.

Premendo il tasto "Show Results" verrà mostrato a schermo il risultato dell'applicazione del filtro con i parametri specificati, e sarà possibile vedere il risultato del filtraggio sui diversi canali premendo il tasto "Next Muscle".



Alla pressione del tasto “Apply” comparirà un messaggio in cui premendo “Yes” verranno aggiornanti i parametri del filtro, mentre premendo “No” la modifica non verrà effettuata.



Il tasto “Default” permette di visualizzare i parametri originali del filtro.

#### 4. Strumenti di gestione dei grafici

*Home* = visualizza tutta l'acquisizione

*Frecce* = ci si sposta all'interno della visualizzazione del grafico selezionata

*Pan* = attiva la modalità di traslazione del segnale direttamente sul grafico

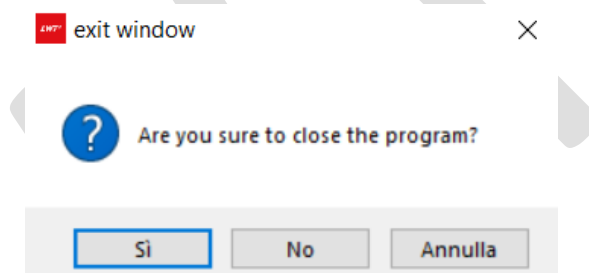
*Zoom* = seleziona area del segnale di interesse

*Setting* = strumenti per la modifica della viewport dei grafici

*Save* = salva lo screenshot dei grafici visualizzati al momento del salvataggio

##### 4.1 Come terminare l'applicazione

In qualsiasi momento è possibile terminare l'applicazione cliccando sulla chiusura della finestra dell'applicazione stessa, il programma, per motivi di sicurezza, chiederà una conferma all'utente.



## Help

### 5.1 Documentation

Per accedere alla documentazione del software cliccare su Help → “Documentation”

### 5.2 Quick start

Per accedere al quick start del software cliccare su Help → “Quick start”

### 5.3 About

Per visualizzare le informazioni sulla versione installata del software cliccare su Help → “About”

