

**FORZA E POTENZA MUSCOLARE MASSIMA E FORZA RESISTENTE**

dott. Cantor Tarperi

**OBIETTIVO**

La valutazione funzionale dell'atleta è divenuta uno degli aspetti fondamentali nell'interpretazione razionale del processo di allenamento sportivo; essa permette la pianificazione e la programmazione dell'allenamento e si sviluppa con la fase di verifica dei risultati ottenuti.

L'esercitazione ha lo scopo di presentare agli studenti alcune delle metodiche oggi a disposizione, con particolare attenzione a quelle di valutazione meccanico-muscolare. Verrà, a questo scopo, richiesto di applicare dei concetti teorici di fisiologia neuromuscolare e di fisica che acquisteranno valore nei test diretti e indiretti svolti nel corso dell'esercitazione.

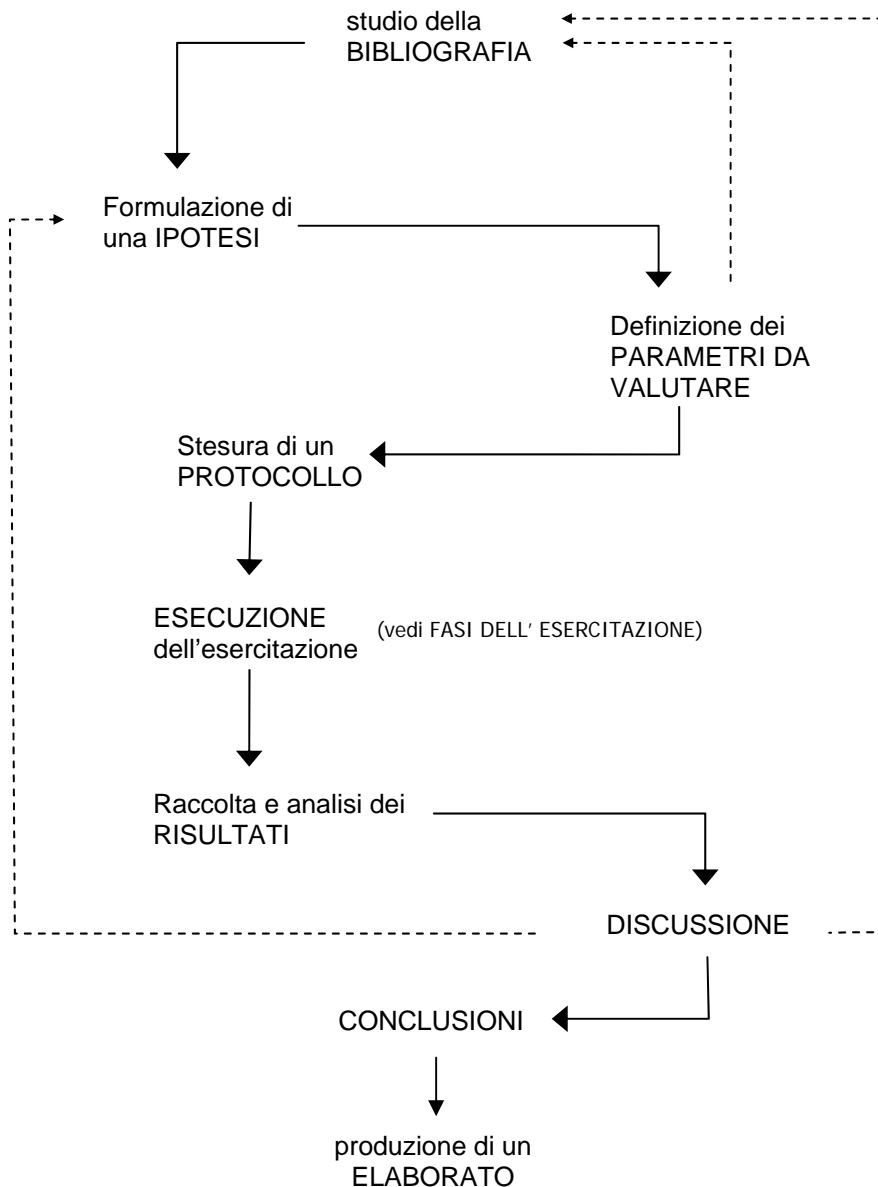
**PREREQUISITI**

- Conoscenza della basi della neurofisiologia muscolare e della biomeccanica
- Conoscenza del concetto di leva, fulcro e punto di applicazione
- conoscenza dei concetti forza isometrica e forza dinamica, di velocità e di potenza e delle relazioni forza/velocità, forza/lunghezza.
- Conoscenza del concetto di test diretto e test indiretto per il calcolo del 1RM
- conoscenza delle nozioni di base per la gestione di un foglio di calcolo in Excel (progettazione e realizzazione di un foglio di calcolo, uso di formule matematiche e statistiche, esecuzione di grafici) e per la gestione, il salvataggio, l'esportazione e il ripristino di files.

**PREPARAZIONE ALL'ESPERIENZA**

1. Leggere il materiale indicato o consegnato cercando di capire quali sono le procedure per utilizzare l'apparecchiatura e i dati ricavabili.
2. Cercare di formulare l'ipotesi sperimentale alla base dell'indagine
3. Individuare dei parametri che siano utili a descrivere le caratteristiche dei tipi di movimento soggetti ad indagine

## L'ESPERIENZA VERRÀ SVOLTA SECONDO LO SCHEMA



### SOGGETTI

I soggetti verranno reclutati tra i corsisti (almeno due) che dovranno essere presenti all'esercitazione in tenuta sportiva.

### MATERIALE NECESSARIO

Sono necessari allo svolgimento dell'esercitazione i seguenti strumenti:

- Apparecchiatura isotonica a catena cinetica chiusa o aperta, in questo caso verrà utilizzata una Leg Press motorizzata della linea Isotonic della Tecnogym.
- Un estensimetro, verrà fornita agli studenti la cella di carico modello Mod. 546QDT della DSEurope.
- Un computer con relativo software idoneo all'acquisizione dei dati e alla successiva elaborazione.
- Una bilancia e un goniometro (forniti dagli studenti).

- Una pedana di forza. Verrà fornito il sistema OptoJump della Microgate.
- Sistema Power Control per la misura della potenza erogata e per la gestione delle chiavi TGS della Technogym.

## **FASI DELL'ESERCITAZIONE**

All'inizio dell'esercitazione è prevista una breve introduzione da parte del tutor nella quale verranno verificati i prerequisiti teorici. Verranno inoltre illustrate le attrezzature da utilizzare, organizzati i compiti e i tempi di attuazione e ricordati gli obiettivi da raggiungere.

### ***La relazione forza-lunghezza nel muscolo***

Gli studenti eseguiranno delle prove per la misura della massima forza isometrica alla leg press, posizionando il soggetto con angolo al ginocchio di 70°, di 90° e di 110°, ricavandone i relativi valori per diverse lunghezze muscolari. Verranno eseguite 2 prove per ogni condizione con dei tempi di recupero di 2 min ognuna; il test viene eseguito su due soggetti in modo alternato. (Dal Monte – Faina, Valutazione dell'Atleta. Cap. 8)

I valori dovranno successivamente essere riportati in una tabella, ottenendo un grafico e la relativa funzione Forza- $\alpha$  ginocchio (La meccanica muscolare: dalla struttura alla funzione. Felici).

### ***La relazione tra carico esterno e numero di ripetizioni eseguibili***

E' possibile, grazie ad una serie di prove con sovraccarichi progressivamente sempre maggiori, trovare il carico che il soggetto riesce a sollevare in modo controllato solo una volta. Tale valore viene definito forza massimale dinamica. Conoscere il massimale risulta di notevole importanza sia per la determinazione dei carichi di lavoro da attuare in fare di training (generalmente una percentuale del massimale), sia per poter paragonare i dati prima e dopo l'allenamento per valutare i risultati ottenuti (dispensa: Valutazione della Forza). Gli studenti dovranno calcolare il valore di forza massimale dinamica alla chest press mediante il metodo diretto delle ripetizioni a incremento (1RM) e mediante il metodo indiretto delle massime ripetute (MR), secondo la formula di Brzycki. Sarà così possibile una comparazione dei risultati ottenuti. Le prove verranno eseguite su due soggetti. (dispensa: L'uso dei sovraccarichi in allenamento)

### ***Forza veloce, forza resistente e componete elastica***

Gli studenti, mediante l'uso della pedana di forza, dovranno misurare la forza veloce della catena cinetica agli arti inferiori. Per ottenere il risultato il soggetto dovrà ripetere per 3 volte uno squat jump (SJ) massimale con recupero tra le prove di 1 min con angolo al ginocchio di partenza di 90 gradi. La prova va eseguita su due soggetti. (Nota: pesare il soggetto al momento della prova per poter inserire nel software di calcolo il valore corretto). (Bosco C. *Elasticità muscolare e forza esplosiva nelle attività fisico-sportive*, Società Stampa Sportiva, Roma 1985)

Verrà poi misurata la forza esplosiva con riutilizzo di energia elastica mediante l'esecuzione di Counter Movement Jump (CMJ). 3 prove con pause di 1 min su 2 soggetti. (Bosco C.: *L'effetto del pre-stiramento sul comportamento del muscolo scheletrico e considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva*, *Atleticastudi*, 1:7-83, 1985)

Sarà possibile calcolare la componente elastica, come percentuale della massima, mettendo in relazione il valore medio ottenuto allo SJ e il valore medio ottenuto al CMJ.

Infine gli studenti dovranno misurare la forza resistente con il test dei 15" (15"J). Con i risultati ottenuti gli studenti dovranno calcolare la funzione di decadimento della forza misurata nel test.

In tutti questi test sarà opportuno controllare i parametri:

- Inclinazione del busto
- ROM flessione estensione dell'anca, ginocchio, caviglia
- Angoli massimi e minimi di anca, ginocchio, caviglia
- Posizione del soggetto al momento dello stacco e dell'arrivo a terra
- Utilizzo o meno di contromovimenti

### ***La relazione Forza/Potenza***

Gli studenti dovranno eseguire una serie di spinte dinamiche eseguite alla massima velocità alla leg press. Il test prevede un'unica contrazione muscolare eseguita a carichi diversi (50, 70, 90, 110 e 130 Kg). Ogni carico andrà eseguito 3 volte con recupero di 1 min, da due soggetti. (Dal Monte – Faina. Cap.6 pag.131-134)

Per ogni prova gli studenti dovranno controllare e riportare il valore di potenza massima prodotta, riportandolo su di un grafico. Verrà in questo modo evidenziata e poi analizzata la funzione Forza/Potenza. (Huxley et al. Proposed mechanism of force generation in striated muscle. *Nature*, 233:533-538, 1971)

Sarà necessario calcolare la velocità di esecuzione di ogni contrazione, ricavandone la funzione risultante in relazione con la forza. (dispensa: La meccanica muscolare. Dalla struttura alla funzione. F.Felici)

Tutti i dati dovranno essere elaborati per essere consultati, esaminati ed esposti da tutti i componenti del gruppo.

## **MATERIALE BIBLIOGRAFICO FORNITO O INDICATO**

- DAL MONTE – FAINA, *Valutazione dell'atleta*, Utet cap.3 e 8 nei paragrafi a interesse specifico
- AA.VV. *Fisiologia dell'uomo*. Edi-Ermes
- Fotocopie di articoli e capitoli di libri riguardanti l'argomento
- Manuale d'uso cella di carico
- Manuale d'uso OptoJump

## **RELAZIONE SUL LAVORO SVOLTO**

I corsisti dovranno produrre una relazione sull'attività svolta articolata nelle seguenti sezioni: introduzione/obiettivo, procedure sperimentali, risultati, discussione/conclusione

## **SUGGERIMENTI**

Tenere un quaderno di laboratorio sul quale annotare dettagli e procedure sperimentali che possono tornare utili in fase di analisi dati

Scattare eventuali foto che possano aiutare a ricordare/presentare il protocollo sperimentale