



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA**  
**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE TECNICHE**  
**DELLO SPORT**  
**(DIMES)**

**TESI DI LAUREA**

*La Funzionalità Motoria Degli Studenti Di Scienze Dello Sport*

**Candidato**

*Riccardo Deleo*

**Relatore**

*Dott.ssa Emanuela Pierantozzi*

**Anno Accademico 2023/2024**

## INDICE

Introduzione.....	4
1 La Funzionalità motoria.....	6
1.1 Definizione di Funzionalità Motoria.....	6
1.1.1 La Mobilità.....	6
1.1.2 La Stabilità.....	7
1.1.3 Il Controllo Motorio.....	7
1.1.4 La Postura.....	8
1.2 Metodi di valutazione della funzionalità motoria.....	8
1.2.1 Approcci Clinici.....	9
1.2.2 Approcci Strumentali.....	9
1.2.3 Approcci Funzionali.....	10
2 Fondamenti teorici del FMS.....	13
2.1 Functional Movement Screening.....	15
2.2 Cleaning test.....	19
2.3 Protocollo sperimentale.....	21
4 La Funzionalità motoria degli studenti di scienze dello sport.....	23
4.1 Introduzione alla ricerca.....	23
4.2 Lo studio della funzionalità motoria negli studenti di scienze dello sport.....	27
4.3 Materiali e Metodi.....	27
4.4 Risultati.....	35
4.5 Discussione.....	44
4.5.4 Età.....	44
4.5.1 Differenze di genere.....	44
4.5.2 Correlazione punteggi FMS e BMI.....	45

4.5.3 Impatto degli infortuni pregressi.....	45
4.5.4 Tipologia di sport.....	46
4.5.5 Gli Anni di allenamento.....	46
4.5.6 Autovalutazione .....	46
Conclusione.....	48
Referenze.....	52
Ringraziamenti .....	56

## Introduzione

La prevenzione degli infortuni nelle scienze motorie riguarda l'implementazione di strategie e interventi volti a ridurre l'incidenza e la gravità durante l'attività fisica e sportiva.

Questo campo si avvale di conoscenze interdisciplinari che includono la fisiologia dell'esercizio, la biomeccanica, la medicina dello sport e la psicologia.

L'obiettivo è creare programmi di allenamento sicuri ed efficaci, migliorando la performance atletica e riducendo il rischio di lesioni.

Smith et al. nel 2020 evidenziano il fatto di eseguire un'identificazione dei fattori di rischio legati all'attività fisica, compresi i rischi biomeccanici, ambientali e comportamentali.<sup>1</sup> Sarà dunque importante inserire programmi di condizionamento fisico che includano esercizi di riscaldamento, potenziamento muscolare, flessibilità e propriocezione e, inoltre, come suggerito anche dallo studio di Bianco K. et al. nel 2018 bisognerebbe educare i soggetti ad esercizi correttivi per prevenire le lesioni.

Il termine "funzionale" si riferisce a movimenti o esercizi che mimano attività quotidiane e migliorano la capacità di una persona di svolgere compiti quotidiani. La funzionalità motoria è un aspetto fondamentale della salute e del benessere umano, che incide significativamente sulla qualità della vita e sulla capacità di svolgere le attività quotidiane. Essa comprende la capacità di eseguire movimenti volontari e coordinati, coinvolgendo componenti come forza muscolare, coordinazione, equilibrio, flessibilità e resistenza.

La comprensione e la valutazione della funzionalità motoria sono essenziali non solo in ambito clinico e riabilitativo, ma anche nelle scienze motorie e nella medicina dello sport. In particolare, nelle scienze motorie, la funzionalità viene studiata per migliorare la performance atletica, prevenire infortuni e sviluppare programmi di allenamento personalizzati.

---

<sup>1</sup>Smith T, Doe J, Black A. Funzione motoria nelle popolazioni che invecchiano. *Fisioterapia geriatrica* . 2020;42(3):123-134.

La valutazione accurata della funzionalità motoria consente di identificare deficit motori, monitorare i progressi durante gli interventi terapeutici e ottimizzare le strategie di allenamento.

La presente ricerca si propone di esplorare la funzionalità motoria da diverse prospettive, analizzando i principali metodi di valutazione e la loro applicazione pratica nel contesto delle scienze motorie. Durante il percorso universitario, si è sviluppato un forte interesse per la valutazione della funzionalità motoria e la prevenzione degli infortuni. Tale argomento risulta fondamentale per la sua capacità di identificare le disfunzioni motorie che possono influenzare le prestazioni sportive e aumentare il rischio di infortuni.

Osservando la mobilità e la stabilità degli studenti del Corso di Laurea in Scienze dello sport presso l'Università degli Studi di Genova, lo scopo di tale studio è volto alla valutazione della funzionalità motoria.

L'obiettivo, dunque, di questo studio è duplice: da un lato, approfondire la comprensione delle influenze di determinati fattori sulla funzionalità motoria, dall'altro, promuovere l'adozione di pratiche di screening funzionali tra gli studenti universitari per migliorare la loro funzionalità motoria e prevenire gli infortuni.

La ricerca propone di esplorare la funzionalità motoria in un gruppo di studenti di scienze dello sport, analizzando l'influenza di variabili quali: età, genere, infortuni, tipologia di sport e volume di allenamento sulla capacità motoria.

Gli obiettivi specifici includono:

1. Fornire una definizione della funzionalità motoria;
2. Analizzare l'importanza della valutazione della funzionalità motoria in relazione alle variabili demografiche e sportive degli studenti;
3. Analizzare la funzionalità motoria in un gruppo di studenti delle scienze dello sport.

Attraverso questo studio, si spera di contribuire non solo alla conoscenza accademica, ma anche alla pratica quotidiana degli studenti di scienze dello sport, fornendo loro strumenti utili per la loro futura carriera professionale.

# 1 La Funzionalità motoria

La funzionalità motoria è una componente essenziale della salute fisica e del benessere generale, influenzando in modo significativo la qualità della vita e la capacità di svolgere attività quotidiane e sportive.<sup>2</sup>

Essa include l'integrazione e l'armonizzazione di diversi sistemi corporei per permettere l'esecuzione di movimenti volontari e coordinati, coinvolgendo forza muscolare, coordinazione, equilibrio, flessibilità e resistenza.<sup>3</sup>

Nelle scienze motorie, una comprensione approfondita e una valutazione precisa della funzionalità motoria sono fondamentali per migliorare le prestazioni atletiche, prevenire e sviluppare programmi di allenamento personalizzati.<sup>4</sup>

## 1.1 Definizione di Funzionalità Motoria

La funzionalità motoria può essere definita come la capacità di un individuo di eseguire movimenti efficaci e coordinati che gli consentono di interagire con l'ambiente in modo sicuro ed efficiente. Questa definizione comprende vari aspetti come la forza, la mobilità articolare, la coordinazione neuromuscolare, l'equilibrio e la resistenza muscolare.<sup>5</sup>

La valutazione della funzionalità motoria è cruciale per identificare deficit motori, monitorare i progressi durante gli interventi terapeutici e ottimizzare le strategie di allenamento, contribuendo così a un miglioramento globale della salute e della performance.<sup>6</sup>

### 1.1.1 La Mobilità

La mobilità è definita come la capacità di un'articolazione o di una serie di articolazioni di muoversi attraverso una gamma completa di movimento senza limitazioni.

---

<sup>2</sup> Smith T, Doe J, Black A. Funzione motoria nelle popolazioni che invecchiano. *Fisioterapia geriatrica* . 2020;42(3):123-134.

<sup>3</sup> Jones A, Brown B. Progressi nella valutazione della funzione motoria. *Giornale di medicina riabilitativa* . 2019;51(4):297-305.

<sup>4</sup> Williams H, Green S, Carter J. Diagnosi precoce dei disturbi neuromotori. *Giornale di neurologia clinica* . 2021;58(2):200-210.

<sup>5</sup> Collegio Americano di Medicina dello Sport. Linee guida ACSM per test da sforzo e prescrizione . 10a ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2017.

<sup>6</sup> Jones A, Brown B. (Vedi nota 3)

È un elemento chiave della funzionalità motoria poiché influisce direttamente sulla capacità di eseguire movimenti complessi e coordinati. La mobilità adeguata è essenziale per prevenire lesioni e migliorare la performance fisica.

La letteratura scientifica supporta l'importanza della mobilità nell'ottimizzazione della funzione motoria.

Ad esempio, un'adeguata mobilità articolare è associata a una riduzione del rischio di infortuni e a un miglioramento delle prestazioni atletiche.<sup>7 8</sup>

### **1.1.2 La Stabilità**

La stabilità è la capacità di mantenere o controllare la posizione di un'articolazione o di una serie di articolazioni durante il movimento o sotto carico.

È fondamentale per eseguire movimenti efficienti e sicuri, in quanto fornisce una base solida su cui costruire la mobilità e il controllo motorio.

La stabilità è particolarmente importante nelle attività che richiedono equilibrio e coordinazione.

Gli studi hanno evidenziato che una buona stabilità articolare può prevenire lesioni e migliorare la performance motoria, in quanto permette un controllo più preciso dei movimenti.<sup>9 10</sup>

### **1.1.3 Il Controllo Motorio**

Il controllo motorio è il processo attraverso il quale il sistema nervoso coordina i muscoli e le articolazioni per produrre movimenti volontari. Include la capacità di pianificare, eseguire e regolare i movimenti in modo coordinato e adattativo.

È essenziale per l'esecuzione di attività quotidiane e sportive, poiché permette di adattare i movimenti alle diverse situazioni ambientali e alle richieste del compito.

---

<sup>7</sup> Behm DG, Chaouachi A. Una revisione degli effetti acuti dello stretching statico e dinamico sulla prestazione. *Eur J Appl Physiol.* 2011;111(11):2633-2651.

<sup>8</sup> McHugh MP, Cosgrave CH. Allungare o non allungare: il ruolo dello stretching nella prevenzione e nella performance degli infortuni. *Scand J Med Sci Sport.* 2010;20(2):169-181.

<sup>9</sup> Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. I deficit nel controllo neuromuscolare del tronco predicono il rischio di lesioni al ginocchio: studio prospettico biomeccanico-epidemiologico. *Sono J Sports Med.* 2007;35(7):1123-1130.

<sup>10</sup> Kibler WB, Press J, Sciascia A. Il ruolo della stabilità del nucleo nella funzione atletica. *Med Sport.* 2006;36(3):189-198.

La ricerca ha dimostrato che il controllo motorio è un fattore chiave per la funzionalità motoria, influenzando la capacità di eseguire movimenti precisi e coordinati.<sup>11 12</sup>

#### **1.1.4 La Postura**

La postura è definita come la posizione del corpo in relazione alla forza di gravità, che coinvolge l'allineamento dei segmenti corporei tra loro e rispetto all'ambiente circostante. Una postura corretta è fondamentale per il benessere generale e il corretto funzionamento del corpo, contribuendo a una distribuzione uniforme del peso corporeo e a ridurre lo stress su articolazioni e strutture muscolari.<sup>13,14</sup>

Una buona postura si caratterizza da un allineamento ottimale della testa, del collo, della colonna vertebrale, delle spalle, dei fianchi e delle estremità, garantendo una distribuzione equa del carico sulle articolazioni e riducendo lo stress su muscoli e legamenti.<sup>15</sup>

Una postura scorretta può essere associata a una serie di problemi muscolo-scheletrici, come mal di schiena, tensione muscolare e mal di testa, influenzando negativamente l'autostima e la percezione del benessere emotivo negli individui.<sup>16 17</sup>

### **1.2 Metodi di valutazione della funzionalità motoria**

Esistono diversi metodi per valutare la funzionalità motoria, classificabili in approcci clinici, strumentali e funzionali.

Tra questi, il Functional Movement Screen (FMS), emerge come un sistema di valutazione ampiamente utilizzato per identificare limitazioni e asimmetrie nei

---

<sup>11</sup> Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controllo motorio: teoria e applicazioni pratiche. 3a ed. Baltimora, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

<sup>12</sup> Magill RA. Apprendimento e controllo motorio: concetti e applicazioni. 9a ed. New York, New York: McGraw-Hill; 2010.

<sup>13</sup> Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord. 1992;5(4):383-9.

<sup>14</sup> McGill SM. Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Champaign, IL: Human Kinetics; 2002.

<sup>15</sup> Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain. 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

<sup>16</sup> Yalfani A, Haghpanah S, Ramezani M, Salimi S. The effect of corrective exercises on the lumbar lordosis and thoracic kyphosis angles of students. J Back Musculoskeletal Rehabil. 2019;32(4):611-7.

<sup>17</sup> Marshall PW, Patel H, Callaghan JP. Gluteus medius strength, endurance, and co-activation in the development of low back pain during prolonged standing. Hum Mov Sci. 2011;30(1):63-73.

movimenti funzionali, contribuendo alla prevenzione degli infortuni e al miglioramento delle prestazioni.<sup>18</sup>

### **1.2.1 Approcci Clinici**

I metodi clinici di valutazione includono test standardizzati e questionari, come il Gross Motor Function Measure (GMFM), utilizzato principalmente per valutare le abilità motorie nei bambini con paralisi cerebrale.<sup>19</sup> Un altro strumento ampiamente utilizzato è il Functional Independence Measure (FIM), che valuta il livello di indipendenza nelle attività quotidiane, fornendo una misura globale della funzionalità.<sup>20</sup> Il Timed Up and Go (TUG) è un altro esempio di test clinico, che misura la mobilità e l'equilibrio, offrendo un indicatore rapido della funzionalità motoria generale.<sup>21</sup>

### **1.2.2 Approcci Strumentali**

Le valutazioni strumentali utilizzano dispositivi tecnologici per misurare la funzionalità motoria in modo preciso e oggettivo.

Gli accelerometri e i giroscopi sono esempi di strumenti utili per misurare l'accelerazione e la velocità angolare dei movimenti, fornendo dati dettagliati sulla qualità dell'attività motoria.<sup>22</sup>

I sistemi di motion capture sono utilizzati in contesti di ricerca avanzata per registrare i movimenti del corpo in tre dimensioni, permettendo un'analisi dettagliata della cinematica e della cinetica del movimento.<sup>23</sup>

---

<sup>18</sup> Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Screening pre-partecipazione: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - parte 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy* . 2006;1(2):62-72.

<sup>19</sup> Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Misurazione della funzione motoria lorda (GMFM-66 e GMFM-88) Manuale dell'utente . Mac Keith Press; 2002.

<sup>20</sup> Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, Sherwin FS. La misura dell'indipendenza funzionale: un nuovo strumento per la riabilitazione. *Progressi nella riabilitazione clinica* . 1987;1:6-18.

<sup>21</sup> Podsiadlo D, Richardson S. Il cronometro "Up & Go": un test di mobilità funzionale di base per anziani fragili. *Giornale della American Geriatrics Society* . 1991;39(2):142-148.

<sup>22</sup> Mansfield A, Lione GM. L'uso dell'accelerometria per valutare la prestazione degli anziani nelle attività della vita quotidiana. *Età e invecchiamento* . 2003;32(6):83-89.

<sup>23</sup> Baker R. Tecnologia di acquisizione del movimento nell'analisi dell'andatura clinica. *Giornale di biomeccanica* . 2011;44(10):191-199.

L'elettromiografia (EMG) misura l'attività elettrica prodotta dai muscoli durante la contrazione, fornendo informazioni cruciali sulla funzione muscolare e sul controllo motorio.<sup>24</sup>

### **1.2.3 Approcci Funzionali**

Le valutazioni funzionali si concentrano sulla capacità dell'individuo di eseguire attività specifiche e quotidiane.

Il Functional Movement Screen (FMS) consiste in sette test di movimento che valutano la mobilità, la stabilità e gli schemi di movimento fondamentali, identificando disfunzioni che potrebbero portare a infortuni.<sup>25</sup>

Altri strumenti, come l'Assessment of Motor and Process Skills (AMPS), valutano le abilità motorie e di processo attraverso l'osservazione di compiti quotidiani.<sup>26</sup>

La Berg Balance Scale (BBS) e il Six-Minute Walk Test (6MWT) sono ulteriori esempi di test funzionali che valutano rispettivamente l'equilibrio e la capacità aerobica, fornendo metriche utili per la gestione della salute motoria.<sup>27 28</sup>

La funzionalità motoria è un aspetto fondamentale della salute e del benessere. La sua valutazione accurata attraverso vari metodi clinici, strumentali e funzionali permette di identificare deficit, monitorare i progressi e personalizzare gli interventi terapeutici. La scelta del metodo di valutazione dipende dagli obiettivi specifici dello studio o dell'intervento clinico, così come dalle caratteristiche della popolazione valutata.

Con l'avanzamento della tecnologia e delle metodologie di ricerca, è possibile ottenere una comprensione sempre più approfondita della funzionalità motoria e delle sue implicazioni per la salute. Studiare la funzionalità motoria è cruciale per diverse

---

<sup>24</sup>De Luca CJ. Elettromiografia. In: Webster JG, editore. Enciclopedia dei dispositivi e della strumentazione medica . vol. 3. 2a ed. John Wiley & Figli; 2006, pag. 98-109.

<sup>25</sup> Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Screening pre-partecipazione: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - parte 1. North American Journal of Sports Physical Therapy . 2006;1(2):62-72.

<sup>26</sup> Fisher AG. Valutazione delle abilità motorie e processuali . 6a ed. Fort Collins, CO: Tre Stelle Press; 1997

<sup>27</sup> Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Misurazione dell'equilibrio negli anziani: validazione di uno strumento. Giornale canadese di sanità pubblica . 1992;83(Suppl 2)

<sup>28</sup> Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ et al. La camminata di 6 minuti: una nuova misura della capacità di esercizio nei pazienti con insufficienza cardiaca cronica. Giornale dell'Associazione Medica Canadese . 1985;132(8):919-923.

ragioni che riguardano l'impatto sulle attività quotidiane, la qualità della vita e la riabilitazione.

La comprensione della funzionalità motoria non solo aiuta a identificare problemi ea sviluppare interventi efficaci, ma è anche essenziale per migliorare il benessere generale degli individui.

La funzionalità motoria è fondamentale per eseguire le attività della vita quotidiana, come camminare, vestirsi, cucinare e mantenere l'equilibrio. Una buona funzionalità motoria consente agli individui di essere autonomi e indipendenti.

Al contrario, una compromissione della funzionalità motoria può limitare pesantemente la capacità di una persona di svolgere queste attività, portando una maggiore dipendenza dagli altri e una ridotta partecipazione sociale.

Gli studi hanno dimostrato che difficoltà nella funzionalità motoria possono compromettere in modo significativo le attività quotidiane e la partecipazione sociale.<sup>29 30</sup>

La funzionalità motoria influisce direttamente sulla qualità della vita. Quando gli individui possono muoversi liberamente e senza dolore, hanno maggiori opportunità di partecipare a una varietà di attività ricreative e lavorative, apportando un maggiore benessere fisico e psicologico. Problemi motori possono causare frustrazione, isolamento sociale e depressione, riducendo la qualità della vita complessiva. La ricerca ha evidenziato che una buona funzionalità motoria è associata a una migliore qualità della vita.<sup>31 32</sup>

La riabilitazione motoria è un componente essenziale nel recupero da lesioni, malattie neurologiche o interventi chirurgici. Studiare la funzionalità motoria aiuta i professionisti della salute a sviluppare programmi di riabilitazione efficaci che migliorano la capacità di movimento e la coordinazione. Valutare e monitorare la

---

<sup>29</sup> Wang H, et al. Relazione tra lo schermo del movimento funzionale e le prestazioni atletiche negli atleti giovanili. *J Forza Cond Res.* 2020;34(10):2801-2809.

<sup>30</sup> Kirkpatrick AW, et al. L'impatto del punteggio dello screening del movimento funzionale sulle prestazioni e sul rischio di infortuni negli atleti universitari. *Int J Sport Physical.*

<sup>31</sup> Kiesel K, et al. Gli infortuni gravi nel calcio professionistico possono essere previsti da uno schermo di movimento funzionale pre-campionato? *North Am J Sports Phys Ther.* 2007;2(3):147-15.

<sup>32</sup> McHugh MP, Cosgrave CH. Allungare o non allungare: il ruolo dello stretching nella prevenzione e nella performance degli infortuni. *Scand J Med Sci Sport.* 2010;20(2):169-181.

funzionalità motoria permette di personalizzare i trattamenti e di misurare i progressi dei pazienti, ottimizzando gli esiti riabilitativi.

È stato dimostrato che l'uso di strumenti di valutazione come la FMS può migliorare in modo significativo i risultati della riabilitazione.<sup>33 34</sup>

---

<sup>33</sup> Moran RN, et al. Prestazioni dello schermo del movimento funzionale e tassi di infortunio negli atleti delle scuole superiori. *Athl Train Sport Assistenza Sanitaria*.

<sup>34</sup> O'Connor FG, et al. Screening del movimento funzionale: previsione degli infortuni nei candidati ufficiali. *Esercizio di scienze mediche sportive*. 2011;43(12):2224-2230.

## **2 Fondamenti teorici del FMS**

La batteria degli Functional Movement Screen (FMS, Cook 2004) si è affermata come uno strumento di valutazione integrata, comprendente sette test principali e tre test accessori, utilizzato per valutare la qualità dei movimenti e individuare eventuali deficit funzionali.

La mobilità articolare, definita come l'ampiezza di movimento disponibile in una determinata articolazione o catena cinetica, è un elemento critico per il successo nelle attività fisiche e sportive.

Uno studio condotto da Cook et al. (2006) ha evidenziato che una ridotta mobilità può compromettere le performance atletiche e aumentare il rischio di infortuni.

L'FMS è stato ampiamente utilizzato per valutare la mobilità articolare in contesti sportivi e clinici, con numerosi studi che hanno dimostrato una correlazione significativa tra i punteggi FMS e le prestazioni fisiche (Frost et al., 2012; Bonazza et al., 2014).

La stabilità è la capacità del corpo di mantenere l'equilibrio e il controllo durante il movimento. Una buona stabilità è cruciale per eseguire gesti tecnici precisi e prevenire gli infortuni.

Studi condotti da Kiesel et al. (2007) e Chorba et al. (2010) hanno dimostrato che punteggi bassi negli FMS sono associati a un aumentato rischio di lesioni muscolo-scheletriche, suggerendo che la stabilità funzionale sia un predittore significativo per la prevenzione degli infortuni.

Il controllo motorio si riferisce alla capacità di coordinare i movimenti muscolari per raggiungere un obiettivo motorio specifico. Una buona padronanza del controllo motorio è essenziale per eseguire gesti tecnici complessi e adattarsi alle richieste del contesto sportivo.

Gribble et al. (2013) hanno condotto uno studio longitudinale che ha evidenziato una correlazione positiva tra il controllo motorio e le prestazioni atletiche nel calcio. L'FMS fornisce una valutazione globale del controllo motorio attraverso test come il test Rotary stability (RS), offrendo informazioni utili per la progettazione di programmi di allenamento individualizzati.

Il Functional Movement Screening (FMS) è una valutazione utilizzata principalmente nell'ambito dello sport e della riabilitazione per valutare la qualità del movimento e identificare eventuali disfunzioni o asimmetrie nel movimento umano. Si tratta di un protocollo di screening che si basa su una serie di sette test di movimento, progettati per valutare la mobilità, la stabilità e il controllo motorio in vari pattern di movimento fondamentali.

A livello globale, il FMS è stato adottato da numerosi professionisti del fitness, allenatori sportivi, fisioterapisti e altri operatori sanitari.

È stato oggetto di studio e ricerca in diverse parti del mondo, con l'obiettivo di valutare la sua validità, affidabilità e utilità pratica in contesti diversi.

In termini di studi scientifici, numerosi lavori hanno indagato sull'applicazione del FMS in diverse popolazioni, includendo bambini, adulti e anziani, così come individui di diversi livelli di attività fisica e atleti di varie discipline sportive.

Ad esempio, uno studio condotto da Cook et al. (2006) ha esaminato l'affidabilità e la validità del FMS in individui adulti di diverse età e livelli di attività fisica. I risultati hanno mostrato una buona affidabilità del test, con correlazioni significative tra i punteggi del FMS e misure di prestazione fisica.

Nello studio di Cook et al. l'analisi dei dati ha rivelato che i partecipanti con punteggi FMS più alti tendevano a esibire una maggiore indipendenza nelle attività quotidiane e una migliore qualità della vita.

Inoltre, i punteggi FMS sono risultati essere un predittore efficace del successo nei programmi di riabilitazione motoria, consentendo una personalizzazione più precisa dei trattamenti riabilitativi.<sup>35 36</sup>

Complessivamente, il Functional Movement Screening rappresenta uno strumento utile e versatile per valutare il movimento umano in diverse popolazioni e contesti. Tuttavia, è importante considerare che il FMS non è destinato a diagnosticare specifiche condizioni mediche o patologie, ma piuttosto a identificare aree di possibile

---

<sup>35</sup> Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Screening pre-partecipazione: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - parte 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy* . 2006;1(2):62-72.

<sup>36</sup> Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Schermata del movimento funzionale: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - Parte 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9.

miglioramento nel movimento e fornire un punto di partenza per interventi preventivi e programmi di allenamento personalizzati.

## 2.1 Functional Movement Screening

Il Functional Movement Screening consiste in sette movimenti fondamentali progettati per valutare la mobilità, la stabilità e la coordinazione neuromuscolare.

È fondamentale acquisire conoscenza dei punti anatomici specifici che servono da riferimento per eseguire correttamente il protocollo sperimentale del Functional Movement Screening (FMS). Questi punti anatomici non solo permettono di effettuare misurazioni precise, ma sono cruciali per garantire una valutazione accurata dei pattern di movimento. Ad esempio, punti di riferimento come le spine iliache anteriori superiori (ASIS), la tuberosità tibiale, la linea articolare del ginocchio, il malleolo laterale e mediale e la piega del polso più distale sono essenziali per stabilire l'allineamento, la simmetria durante l'esecuzione dei test e per la valutazione corretta del FMS.

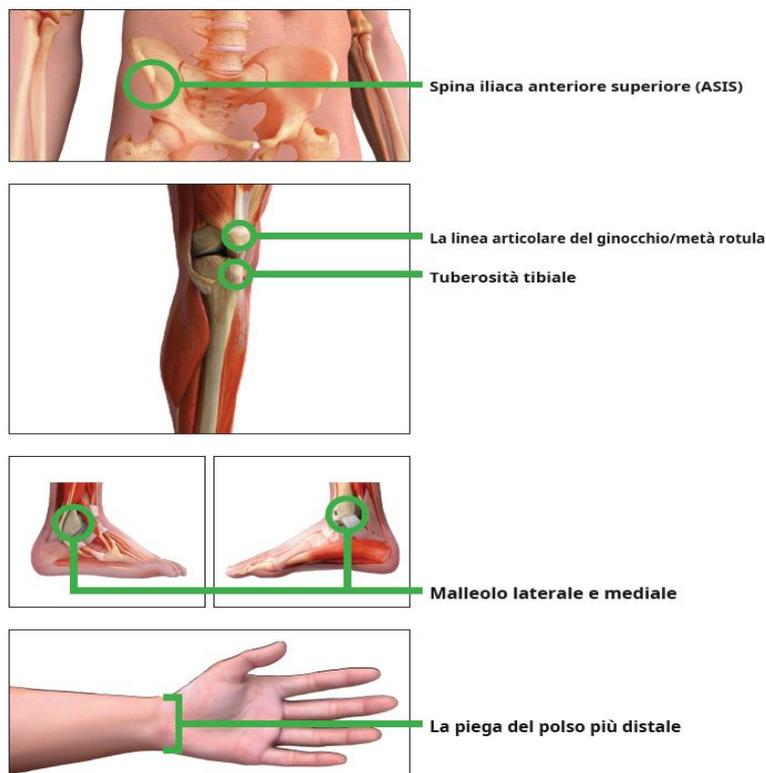


Figura 1: Punti anatomici per la corretta esecuzione e valutazione degli FMS

Di seguito saranno illustrati i sette test del Functional Movement Screening (FMS), presentati in ordine di esecuzione. È importante notare che alcuni test verranno eseguiti bilateralmente.

Questi test sono:

**Deep Squat:** Valuta la mobilità complessiva e la stabilità del corpo.

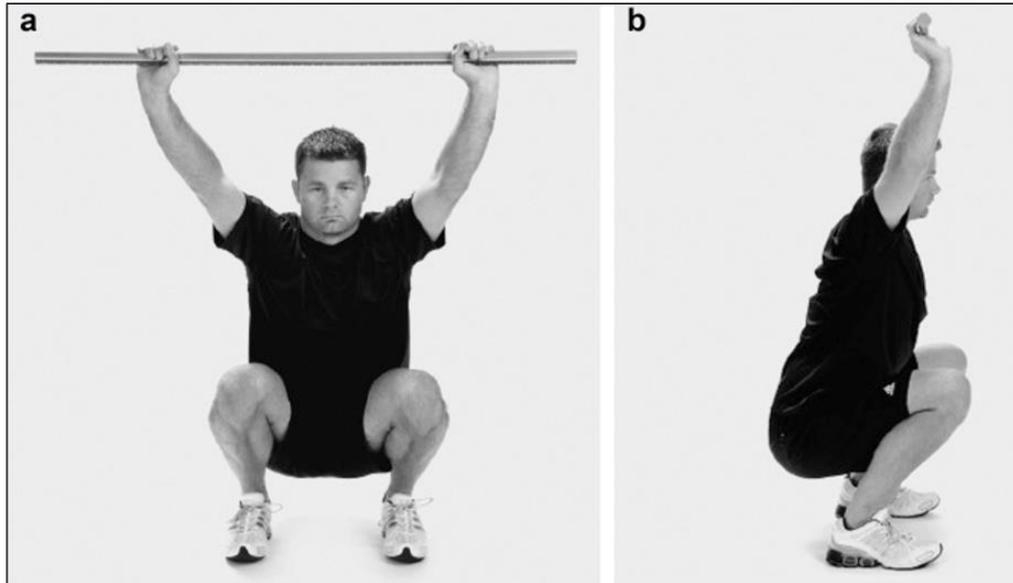


Figura 2: Deep Squat

**Hurdle Step:** Analizza la stabilità del core e la mobilità degli arti inferiori.

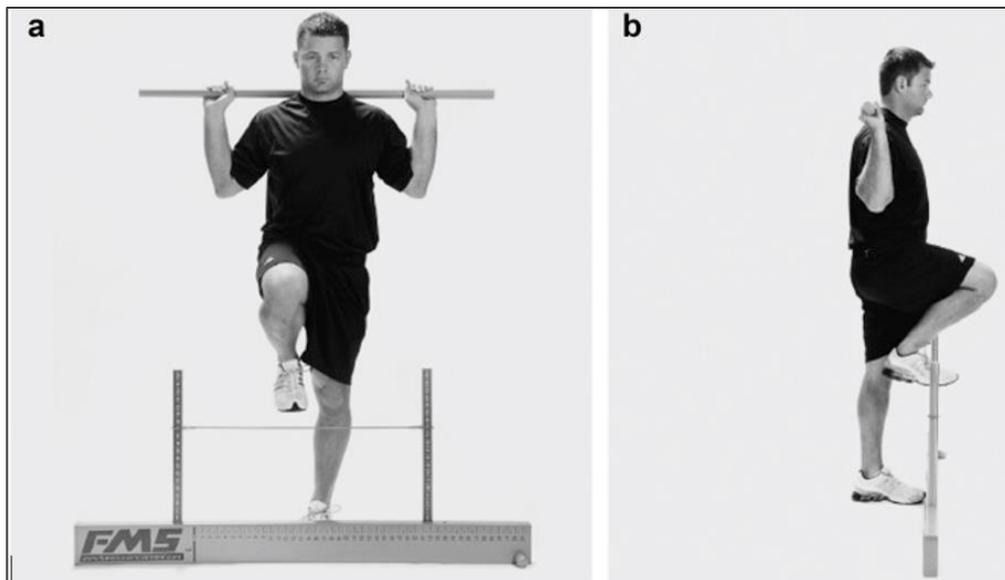
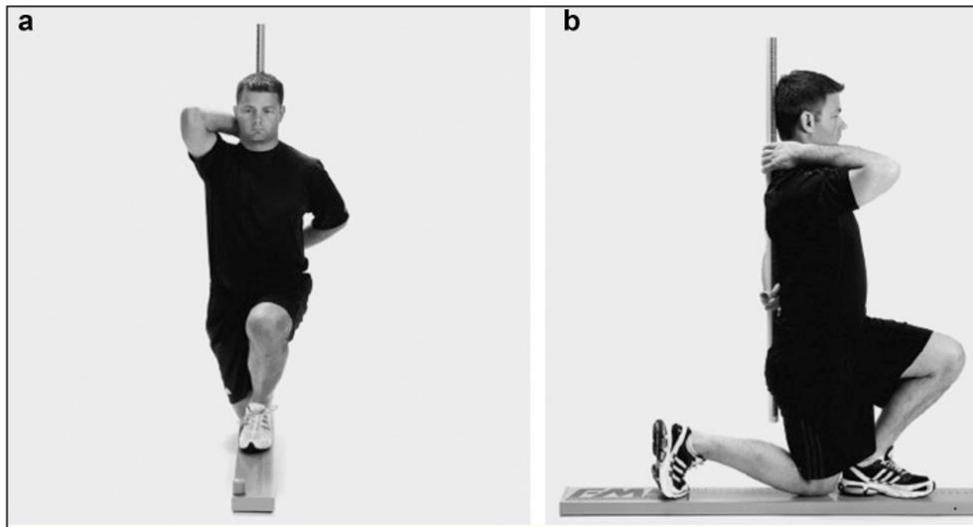


Figura 3: Hurdle Step

**In-Line Lunge:** Misura la stabilità del core, la mobilità delle anche, delle caviglie e delle ginocchia.



*Figura 4: In-Line Lunge*

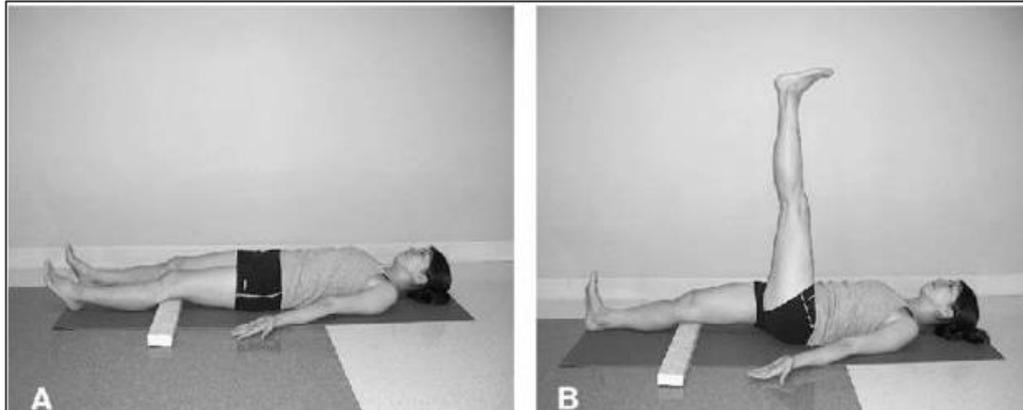
**Shoulder Mobility:** Valuta la flessibilità e la mobilità delle spalle.



*Figura 5: Shoulder Mobility*

Dopo l'esecuzione di quest'ultimo esercizio descritto ed illustrato segue lo Shoulder Clearing test.

**Active Straight-Leg Raise:** Esamina la mobilità degli arti inferiori e la stabilità del core.



*Figura 6: Active Straight-Leg Raise*

**Trunk Stability Push-Up:** Misura la stabilità del tronco e la forza del core.



*Figura 7: Trunk Stability Push-Up*

A seguire, dopo l'esecuzione di quest'ultimo esercizio descritto ed illustrato, segue lo Spinal Extension Clearing test.

**Rotary Stability:** Valuta la stabilità del core e la coordinazione neuromuscolare.



*Figura 8: Rotary Stability*

## 2.2 Cleaning test

Oltre ai sette test principali, il FMS include i Cleaning Test per identificare eventuali dolori durante specifici movimenti:

**Shoulder Clearing Test:** Per il dolore alla spalla.



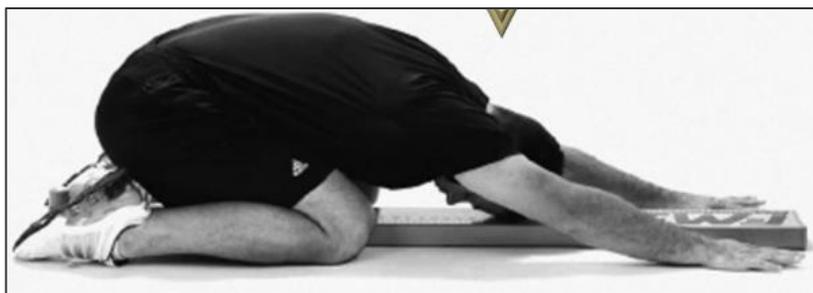
*Figura 9: Shoulder Clearing Test*

**Spinal Extension Clearing Test:** Per il dolore durante un movimento di estensione della colonna.



*Figura 10: Spinal Extension Clearing Test*

**Spinal Flexion Clearing Test:** Per il dolore durante un movimento di flessione della colonna.



*Figura 11: Spinal Flexion Clearing Test*

Le immagini inserite in precedenza sono state tratte dai seguenti studi:

- Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Screening pre-partecipazione: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - parte 1. North American Journal of Sports Physical Therapy. 2006.
- Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Schermata del movimento funzionale: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - Parte 2. Int J Sports Phys Ther. 2014.

## **2.3 Protocollo sperimentale**

Il Functional Movement Screening cattura i movimenti fondamentali, il controllo motorio all'interno degli schemi di movimento e la competenza dei movimenti di base non complicati da abilità specifiche.

Determinerà le maggiori aree di carenza di movimento, dimostrerà limitazioni o asimmetrie e alla fine le correlerà con un risultato.

L'idea originale del F.M.S. era quella di rappresentare la qualità dello schema di movimento con un semplice sistema di valutazione del movimento; non è destinato a diagnosticare o misurare il movimento articolare isolato.

Tentare di misurare in modo isolato rende un disservizio al modello: il corpo è troppo complesso per prendere sul serio i movimenti isolati nelle fasi iniziali dello screening.

L'FMS comprende sette test di movimento che richiedono un equilibrio tra mobilità e stabilità.

I modelli utilizzati forniscono prestazioni osservabili di movimenti di base, mobilità e stabilità ponendo i clienti in posizioni in cui debolezze, squilibri, asimmetrie e limitazioni diventano evidenti da un professionista qualificato della salute e del fitness. Quando i movimenti dello schermo imitano i movimenti atletici, è semplicemente una coincidenza.

Lo schermo non è uno strumento di allenamento, né è uno strumento di competizione. È puramente uno strumento per valutare e classificare i movimenti.

L'utilità dello schermo sta nella sua semplicità, praticità e capacità di riempire un vuoto nella cassetta degli attrezzi che utilizziamo per giudicare prestazioni e durata.

Non è destinato a determinare il motivo per cui esiste uno schema di movimento disfunzionale o difettoso. Si tratta invece di scoprire quali modelli sono problematici.

La FMS evidenzia disfunzione o dolore – o entrambi – all'interno di schemi di movimento di base. Molte persone sono in grado di svolgere un'ampia gamma di attività, ma non sono in grado di eseguire in modo efficiente i movimenti sullo schermo.

Coloro che ottengono punteggi scarsi sugli schermi utilizzano schemi di movimento compensatori durante le attività regolari. Se queste compensazioni continuano,

vengono rafforzati schemi di movimento non ottimali, portando a una biomeccanica inadeguata e possibilmente contribuendo a futuri infortuni.

Il protocollo sperimentale per somministrare i test FMS prevede una serie di passaggi standardizzati per garantire la consistenza delle condizioni di test, inclusi il riscaldamento, l'abbigliamento appropriato e le istruzioni verbali.

I test vengono eseguiti seguendo una sequenza prestabilita e i punteggi vengono registrati utilizzando la scala di valutazione standard FMS.

Il cliente ha tre tentativi per eseguire ciascun test, l'ordine consigliato per lo screening porta il cliente dalle posizioni in piedi alle posizioni a terra che è un processo fisicamente efficiente ed efficiente in termini di tempo per il cliente durante la transizione da un test all'altro.

1. Deep Squat;
2. Hurdle Step;
3. In Line Lunge;
4. Shoulder Mobility;
5. Active Straight Leg Raise;
6. Trunk Stability Push-up;
7. Rotary Stability.

Si consiglia al cliente di indossare le scarpe con cui si allena maggiormente.

L'obiettivo è produrre condizioni di screening coerenti e affidabili dal primo screening a qualsiasi condizione di re-screening.

Nella maggior parte dei casi, i nostri clienti vivono e lavorano indossando scarpe e questo è il modo più affidabile per osservare il movimento di un individuo che sperimenta nel suo stile di vita attuale.

La schermata FMS viene eseguita senza previo riscaldamento, stretching o preparazione al movimento.

È importante sapere qual è lo stato naturale di movimento di una persona quando varca la porta. Questa è la migliore indicazione della qualità e del livello di competenza motoria che sperimentano nella loro attuale attività quotidiana.

## **4 La Funzionalità motoria degli studenti di scienze dello sport**

### **4.1 Introduzione alla ricerca**

Nel contesto della presente tesi, la funzionalità motoria è definita come la capacità di eseguire movimenti volontari e coordinati che consentono all'individuo di interagire efficacemente con l'ambiente. Gli studenti universitari, a causa delle lunghe ore trascorse seduti durante lo studio o l'uso di dispositivi digitali, sono particolarmente a rischio di posture scorrette. Studi hanno evidenziato una prevalenza significativa di posture scorrette, come cifosi toracica aumentata e iperlordosi lombare, a causa della posizione seduta prolungata.<sup>37 38</sup>

La valutazione della funzionalità motoria è stata condotta utilizzando il Functional Movement Screen (FMS). Questo studio si propone di approfondire la comprensione delle differenze nei punteggi FMS tra studenti universitari, esaminando l'impatto del genere, degli infortuni pregressi, del volume di allenamento e dell'età sulla funzionalità motoria.

Per quanto riguarda l'età, ricerche condotte da Frost et al. (2015) hanno esplorato l'applicabilità del FMS in bambini e adolescenti, dimostrando che il protocollo può essere utilizzato anche in queste popolazioni per identificare potenziali disfunzioni del movimento.<sup>39</sup>

Per quanto riguarda il genere, studi condotti da Myer et al. (2009) hanno confrontato i punteggi del FMS tra maschi e femmine, suggerendo alcune differenze nei pattern di movimento tra i due sessi, sebbene l'interpretazione di tali differenze richieda ulteriori approfondimenti.<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> Al-Eisa ES, Alghadir AH, Iqbal ZA. Association between prolonged sitting and body pain among a sample of university students in Saudi Arabia. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(5):1523-9.

<sup>38</sup> Gomes M, Santos P, Couto F, Sá-Couto P, Costa L, Ferreira M. The impact of posture on student's health, self-esteem, and social relations: A cross-sectional study. *Health Psychol Open.* 2017;4(2):2055102917731473.

<sup>39</sup> Frost DM, Beach TA, Callaghan JP, McGill SM. Using the Functional Movement Screen™ to evaluate the effectiveness of training. *J Strength Cond Res.* 2015;29(3):590-596.

<sup>40</sup> Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, et al. The relationship of hamstrings and quadriceps strength to anterior cruciate ligament injury in female athletes. *Clin J Sport Med.* 2009;19(1):3-8.

Duncan et al. (2013) hanno riportato differenze significative nei punteggi FMS tra studenti maschi e femmine, suggerendo l'esistenza di differenze di genere nella funzionalità motoria.<sup>41</sup>

Kiesel et al. (2007) hanno evidenziato una combinazione tra infortuni pregressi e punteggi FMS più bassi, suggerendo che gli studenti con una storia di infortuni potrebbero presentare maggiori disfunzioni motorie.<sup>42</sup>

Bardenett et al. (2015) hanno confermato la validità dell'FMS come strumento di previsione degli infortuni nelle scuole superiori, suggerendo che potrebbe essere efficacemente applicato anche in concorsi universitari.<sup>43</sup>

Smith et al. (2013) hanno esplorato l'uso dell'FMS in studenti di scienze dello sport, rilevando che coloro con un volume di allenamento settimanale maggiore tendevano ad ottenere punteggi FMS più alti.<sup>44</sup>

In uno studio condotto da Perry e Koehle (2013), è stata valutata l'affidabilità dell'FMS negli studenti universitari, confermando l'efficacia del test nel rilevare disfunzioni motorie e suggerendo la sua utilità come strumento di screening in ambito accademico.<sup>45</sup>

In termini di livello di attività fisica, diverse ricerche hanno esaminato l'efficacia del FMS nel predire il rischio di infortuni negli atleti di varie discipline sportive. Ad esempio, Kiesel et al. (2007) hanno studiato atleti di football americano, dimostrando che i punteggi più bassi al FMS sono associati a un maggior rischio di infortuni durante la stagione sportiva.

Altri studi invece mostrano come l'autovalutazione si riferisca al processo mediante il quale un individuo valuta le proprie capacità, prestazioni e comportamenti.

---

<sup>41</sup> Duncan, M. J., Stanley, M., & Bartlett, H. (2013). Functional movement screen: A comparison of scores between male and female master's-level students. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2088-2093.

<sup>42</sup> Kiesel, K., Plisky, P. J., & Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 147-158.

<sup>43</sup> Bardenett, S. M., Micca, J. J., DeNoyelles, J. T., Miller, S. D., Jenk, D. T., & Brooks, G. S. (2015). Functional movement screen normative values and validity in high school athletes: can the FMS™ be used as a predictor of injury? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(3), 303-308.

<sup>44</sup> Smith CA, Chimera NJ, Wright NJ, Warren M. Interrater and intrarater reliability of the functional movement screen. *J Strength Cond Res*. 2013;27(4):982-987.

<sup>45</sup> Perry FT, Koehle MS. Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults. *J Strength Cond Res*. 2013;27(2):458-462.

Questo processo è fondamentale per lo sviluppo personale e professionale, in quanto consente agli individui di identificare punti di forza e aree di miglioramento. L'autovalutazione è particolarmente rilevante in contesti educativi e lavorativi, dove la capacità di auto riflettere e migliorare è cruciale per il successo a lungo termine. La letteratura scientifica ha evidenziato che l'autovalutazione accurata è associata a migliori prestazioni e a una maggiore soddisfazione personale.<sup>46 47</sup>

Inoltre, anche la percezione del proprio corpo, o immagine corporea, è definita come l'insieme delle rappresentazioni mentali e degli atteggiamenti che un individuo ha riguardo al proprio corpo.

Questa percezione può influenzare profondamente il comportamento, la salute mentale e la qualità della vita di una persona. La percezione del proprio corpo è influenzata da una varietà di fattori, tra cui esperienze personali, influenze sociali e culturali, e condizioni fisiche.

Gli studi hanno dimostrato che una percezione positiva del proprio corpo è correlata ad un miglior benessere psicologico e ad una maggiore autostima, mentre una percezione negativa può portare a disturbi alimentari, ansia e depressione.<sup>48 49</sup>

### **1)Le femmine hanno risultati FMS maggiori degli uomini in quanto più mobili.**

Diversi studi hanno indicato che le femmine tendono ad avere punteggi FMS più alti rispetto ai maschi, principalmente a causa della maggiore mobilità articolare.

Per esempio, uno studio condotto su giocatori di rugby ha riscontrato che le giocatrici femmine hanno ottenuto punteggi più alti nei test di flessibilità (ad esempio, sollevamento attivo della gamba tesa e mobilità delle spalle) rispetto ai loro colleghi maschi.<sup>50</sup>

---

<sup>46</sup> Panadero E, Marrone GTL. Accuratezza e calibrazione dell'autovalutazione degli insegnanti: una revisione della letteratura e implicazioni per la pratica educativa. *Educazione anteriore*. 2017;2:40.

<sup>47</sup> Boud D. *Migliorare l'apprendimento attraverso l'autovalutazione*. Routledge; 2013.

<sup>48</sup> Cash TF, Smolak L, editori. *Immagine corporea: un manuale di scienza, pratica e prevenzione*. 2a ed. New York: Guilford Press; 2011.

<sup>49</sup> Grogan S. *Immagine corporea: comprendere l'insoddisfazione corporea in uomini, donne e bambini*. 3a ed. Routledge; 2016

<sup>50</sup> Knapik JJ, Cosio-Lima L, Reynolds KL, Shumway RS, Barker RG, Warrior M. Functional Movement Screen™ scores and physical performance among Coast Guard cadets. *Mil Med*. 2020;185(5-6).

Un altro studio su agenti di polizia australiani ha rilevato che le donne avevano punteggi significativamente più alti nella mobilità della spalla e nella flessibilità delle gambe rispetto agli uomini.<sup>51</sup>

## **2) Chi fa sport di contatto ha risultati più bassi negli FMS**

Gli atleti che praticano sport di contatto tendono ad avere punteggi FMS inferiori rispetto a quelli che praticano sport non di contatto, probabilmente a causa delle lesioni e delle sollecitazioni fisiche frequenti. Uno studio ha mostrato che gli atleti di sport di contatto avevano punteggi FMS inferiori e maggiori asimmetrie nei modelli di movimento, che sono fattori di rischio per lesioni.<sup>52</sup> Questo è stato ulteriormente supportato da ricerche che hanno riscontrato una maggiore prevalenza di punteggi FMS bassi tra i giocatori di sport di contatto come il football e il rugby.<sup>53</sup>

## **3) Chi è infortunato ha risultati inferiori negli FMS**

Gli individui con una storia di infortuni tendono ad avere punteggi FMS inferiori. Uno studio sui cadetti della Guardia Costiera ha rivelato che coloro che avevano riportato infortuni avevano punteggi FMS significativamente più bassi rispetto ai loro colleghi non infortunati.<sup>54</sup> Inoltre, un'analisi retrospettiva su poliziotti ha mostrato che gli agenti con una storia di infortuni avevano risultati peggiori nei test FMS, indicando una combinazione tra infortuni passati e prestazioni ridotte nei movimenti funzionali.<sup>55</sup>

**4) Gli studenti di scienze motorie, essendo studiosi del corpo umano, dovrebbero avere una conoscenza della propria funzionalità corporea veritiera :** Gli studenti di scienze motorie, grazie alla loro formazione specifica, dovrebbero avere una maggiore consapevolezza e comprensione della propria funzionalità corporea. Questo dovrebbe riflettersi in una maggiore accuratezza delle loro autovalutazioni e in

---

<sup>51</sup> Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther.* 2010;5(2):47-54.

<sup>52</sup> Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Gli infortuni gravi nel calcio professionistico possono essere previsti da uno schermo di movimento funzionale pre-campionato? *N Am J Sport Fisica Ther.* 2007;2(3):147-158.

<sup>53</sup> Bardenett SM, Micca JJ, DeNoyelles JT, Miller SD, Jenk DT, Brooks GS. Functional Movement Screen normative values and validity in high school athletes: can the FMS™ be used as a predictor of injury? *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(3):303-308.

<sup>54</sup> O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Screening del movimento funzionale: previsione degli infortuni nei candidati ufficiali. *Esercizio di scienze mediche sportive.* 2011;43(12):2224-2230.

<sup>55</sup> Bock C, Schub D, Becker B, Koenig P, Franz W. Un profilo di schermo di movimento funzionale di una forza di polizia di stato australiana: uno studio di coorte retrospettivo. *Disturbo muscoloscheletrico BMC.* 2020;21:414.

migliori punteggi FMS rispetto agli studenti di altre discipline. Gli studi suggeriscono che una formazione specifica in ambito motorio può migliorare la consapevolezza corporea e la capacità di autovalutazione.<sup>56</sup>

In conclusione, questo capitolo si prefigge di fornire una panoramica completa e approfondita dello studio di ricerca condotto, offrendo una base solida per l'analisi dei risultati e la discussione delle implicazioni emerse nel corso del processo di indagine.

## **4.2 Lo studio della funzionalità motoria negli studenti di scienze dello sport**

Lo scopo di questa tesi è condurre uno studio sperimentale su una coorte di 23 studenti di scienze motorie, valutando i loro punteggi nella batteria degli FMS e analizzandoli sotto diversi punti di vista come il genere, l'età, il volume di allenamento, infortuni e la tipologia di sport praticato.

È stato condotto uno studio di ricerca quantitativo con l'obiettivo di esplorare le prospettive e le esperienze legate alla funzionalità motoria tra gli studenti del Corso di Laurea in Scienze dello Sport.

Il presente studio si propone di andare oltre la mera raccolta di dati, bensì di esplorare in profondità l'eventuale impatto che hanno genere, età, volume di allenamento, infortuni e tipologia di sport nei risultati degli F.M.S. Questo approccio mira a fornire non solo un'analisi dei dati empirici raccolti, ma anche una comprensione più ampia dei contesti e delle esperienze individuali che influenzano il vissuto delle partecipanti. L'analisi critica e approfondita dei risultati ottenuti consente di trarre conclusioni significative.

Inoltre, è posta un'attenzione particolare sull'importanza di una ricerca sensibile ed eticamente responsabile, che rispetti la privacy e il benessere delle partecipanti.

## **4.3 Materiali e Metodi**

Il campione è composto da 23 studenti universitari, 9 femmine e 14 maschi, partecipanti al Corso di laurea dell'Università degli studi di Genova di età compresa

---

<sup>56</sup> Magill RA. Motor Learning and Control: Concepts and Applications. 9th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2010.

tra i 20 e i 32 anni, l'età media del campione è di 24 anni e la deviazione standard risulta 3,26. I soggetti sono stati selezionati in base a criteri di inclusione specifici. Oltre ai dati demografici, sono stati raccolti informazioni dettagliate sugli infortuni pregressi, il volume di allenamento e altre variabili rilevanti.

All'interno di tale popolazione è stato effettuato un campionamento di convenienza, includendo nello studio i soggetti più facilmente raggiungibili da parte dei ricercatori per effettuare l'indagine.

Per verificare che il disegno quantitativo fosse quello più idoneo per raggiungere l'obiettivo di ricerca è stato effettuato dai ricercatori un test pilota.

Tale test è stato così strutturato: a partire dalle evidenze scientifiche è stato somministrato un questionario ed è stata messa in pratica la batteria dei 7 test su uno studente del Cdl preso in questione.

In seguito, il gruppo di lavoro si è riunito e ha valutato la necessità di modificare il disegno di ricerca, ma non si sono rese necessarie modifiche ai quesiti.

Si è, quindi, deciso di procedere con le interviste come strutturate nel progetto di ricerca precedentemente delineato.

Per la raccolta dei dati e il conseguimento degli obiettivi prefissati, è stata adottata un'intervista strutturata.

I partecipanti hanno completato un modulo di consenso per la raccolta dei dati personali, fornendo dettagliate informazioni anagrafiche, quali:

- Nome e cognome;
- Età;
- Livello di istruzione

Successivamente, è stato somministrato un questionario strutturato attorno a domande mirate a esplorare il profilo dei partecipanti in merito a dati antropometrici, stile di vita, infortuni pregressi, tipologia di sport eseguiti, volume di allenamento e autovalutazioni.

Domande presenti nel questionario:

1. "Qual è la tua altezza?"
2. "Qual è il tuo peso?"
3. "Dominanza arto superiore e inferiore?"

4. “Com’è il tuo stile di vita?”
5. “Per quanti anni hai praticato sport?”
6. “Qual è il principale sport che hai praticato?”
7. “Fai o hai fatto sport a livello agonistico?”
8. “Quante ore e giorni ti alleni a settimana?”
9. “Hai subito particolari infortuni durante l’attività sportiva?”
10. “Hai avuto effetti a lungo termini dovuti all’infortunio?”
11. “Conosci il Functional movement screening?”
12. “Che voto daresti al tuo livello di mobilità?”
13. “Che voto daresti al tuo livello di stabilità?”
14. “Che voto daresti al tuo livello di controllo motorio?”
15. “Che auto-valutazione daresti da 0 a 21 al tuo movimento funzionale ?”

	<b>Altezza (cm) :</b>	<b>Peso (Kg) :</b>	<b>BMI</b>
	163	60	22
	180	80	24
	160	52	20
	180	85	26
	165	58	21
	185	67	19
	181	71	21
	178	70	22
	180	75	23
	181	74	22
	188	70	20
	170	70	24
	197	94	24
	170	70	24
	164	47	17
	158	55	22
	170	70	24
	161	58	22
	150	58	25
	155	54	22
	186	84	24
	180	76	23
	161	48	18
<b>media tutti</b>	<b>172.3</b>	<b>67.2</b>	<b>22.1</b>
<i>ds tutti</i>	12.2	12.4	2.2
<b>media F</b>	<b>159.7</b>	<b>54.4</b>	<b>21</b>
<i>ds F</i>	4.7	4.6	2.4
<b>media M</b>	<b>180.4</b>	<b>75.4</b>	<b>22.9</b>
<i>ds M</i>	7.4	7.7	1.9

Tabella 1: Altezza, Peso, BMI

<b>Anni di allenamento</b>	
	16
	15
	12
	15
	15
	16
	15
	15
	12
	11
	8
	15
	15
	11
	16
	15
	15
	13
	15
	14
	14
	15
	16
<b>media tutti</b>	<b>14.09</b>
<i>ds tutti</i>	<i>2.0</i>
<b>media F</b>	<b>14.67</b>
<i>ds F</i>	<i>1.4</i>
<b>media M</b>	<b>13.71</b>
<i>ds M</i>	<i>2.30</i>

Tabella 2: Storico allenamento

<b>Qual'è il principale sport che praticato ?</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>sport contatto</b>	<b>non contatt</b>
Pallavolo		1
calcio	1	
Palestra		1
Palestra		1
Calisthenics		1
Calcio	1	
Ciclismo		1
Calcio	1	
Pallanuoto	1	
Calcio	1	
Pallavolo		1
Palestra		1
Pallavolo		1
judo	1	
Jogging		1
Palestra		1
Bodybuilding		1
Corsa e palestra		1
Palestra		1
Palestra		1
calcio	1	
Jogging		1
Pallavolo		1
	<b>7</b>	<b>16</b>
<b>media tutti</b>	<b>30,43 %</b>	<b>69,57%</b>
<b>media F</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>
<b>media M</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>

Tabella 3: Tipologia di sport praticato



Autovalutazione F.M.S.	
	14
	16
	15
	17
	14
	14
	15
	15
	17
	14
	11
	16
	16
	14
	17
	15
	18
	17
	14
	15
	13
	14
	14
<b>media tutti</b>	15
<i>ds tutti</i>	1.56
<b>media F</b>	15
<i>ds F</i>	1.2
<b>media M</b>	15
<i>ds M</i>	1.84

Tabella 6: Autovalutazione F.M.S.

Lo studio è stato condotto in due sessioni separate.

Durante il primo incontro, è stata organizzata un'Attività Didattica Elettiva (ADE) online della durata di due ore, durante la quale i ricercatori hanno presentato un'esposizione sui concetti fondamentali del Functional Movement Screening (FMS) mediante un'illustrazione in PowerPoint. Durante questa sessione, sono stati illustrati gli esercizi costituenti la batteria dei sette test, i cleaning test e il protocollo sperimentale, al fine di fornire una completa familiarizzazione con il FMS ai partecipanti.

Al termine della sessione, è stato somministrato il questionario precedentemente descritto.

La seconda sessione (della durata approssimativa di quattro ore) si è svolta in presenza presso la palestra del Campus universitario di Savona. Durante questa sessione, ogni partecipante ha eseguito gli esercizi del FMS.

Ogni partecipante è stato registrato tramite videocamera sia sul piano frontale che sul piano sagittale al fine di acquisire dati per analisi successive.



*Figura 12: Piano frontale*



*Figura 13: Piano sagittale*

Dopo la prima sessione di raccolta dati, è stata effettuata una seconda sessione di rilevazione. Questo ha permesso di correlare i due set di dati, al fine di valutare l'affidabilità del tester attraverso l'analisi della coerenza e della ripetibilità dei risultati ottenuti.

Durante la fase di analisi dei dati dello studio di ricerca, le risposte ottenute dalle interviste sono state sistematicamente organizzate in un file Excel.

Questo approccio ha permesso una categorizzazione efficace delle risposte in base alle tematiche emerse durante le interviste.

Ogni risposta è stata attentamente esaminata e assegnata a una categoria tematica corrispondente, consentendo una comprensione più approfondita dei principali argomenti trattati durante lo studio.

La metodologia adottata ha favorito una sintesi chiara e ordinata delle informazioni raccolte, fornendo una base solida per l'analisi e l'interpretazione dei dati.

Sono state prese in considerazione tutte le precauzioni etiche necessarie per garantire la riservatezza e il benessere dei partecipanti, compreso il consenso informato e la protezione dei dati personali nel rispetto delle normative vigenti e ai sensi del Decreto Lgs. 196/2003 e successive modifiche. Il metodo di ricerca adottato è stato quello quantitativo, scelto per consentire poi un'analisi statistica appropriata.

Ho verificato che i miei dati seguono una distribuzione normale tramite il test di Shapiro-Wilk. Pertanto, ho proceduto con l'analisi statistica basandomi su questa premessa. Per garantire l'affidabilità del tester, il test è stato eseguito due volte su ciascun partecipante e i risultati dei due test sono stati correlati per valutare la consistenza delle valutazioni. I dati raccolti sono stati analizzati attraverso tecniche statistiche appropriate, tra cui il test t-student per confrontare le differenze medie nei punteggi FMS tra i diversi gruppi demografici e la correlazione.

#### **4.4 Risultati**

I risultati sono presentati nelle tabelle: da esse si può notare che non evidenziano differenze significative in base al genere, agli infortuni pregressi, , l'età e l'autopercezione della propria mobilità, stabilità e controllo motorio , la tipologia di sport praticato. Si evidenzia una discreta correlazione tra i punteggi FMS e il volume di allenamento.

CORRELAZIONE TRA DUE VALUTAZIONI			
	TIME 1	TIME 2	
1	14	13	
2	15	15	
3	15	14	
4	14	14	
5	14	14	
6	15	14	
7	17	16	
8	14	14	
9	12	12	
10	13	12	
11	10	11	
12	14	14	
13	12	13	
14	15	15	
15	15	14	
16	14	14	
17	16	15	
18	13	13	
19	16	15	
20	14	14	
21	15	14	
22	13	14	
23	15	15	
<b>R:</b>	<b>0.903830612</b>		

Tabella 7: Correlazione tra due valutazioni.

CORRELAZIONE FMS-ETA'		
	FMS	ETA'
	14	23
	15	24
	15	22
	14	24
	14	25
	15	24
	17	22
	14	23
	12	24
	13	21
	10	22
	14	23
	12	24
	15	24
	15	30
	14	23
	16	21
	13	22
	16	33
	14	22
	15	23
	13	32
	15	21
R =	0.101	

Tabella 8: Correlazione punteggi FMS-Età

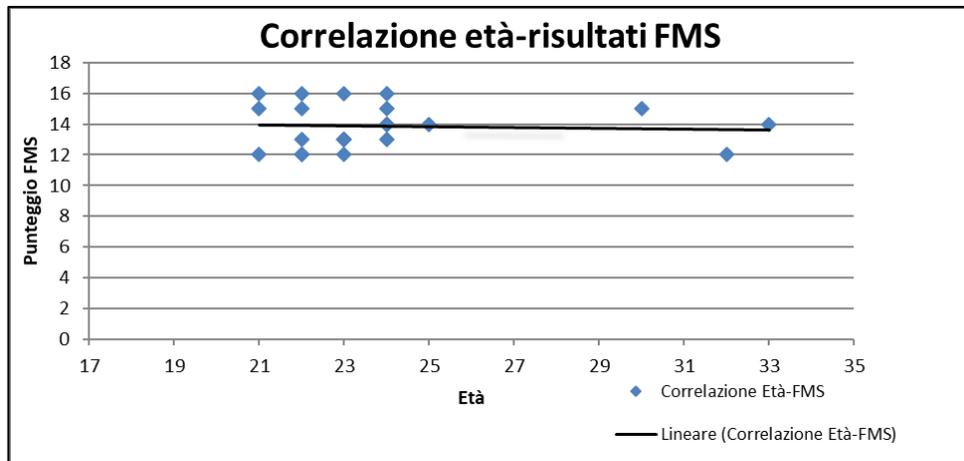


Grafico 1: Correlazione età-risultati FMS.

	<b>M</b>	<b>F</b>
	15	14
	14	15
	15	14
	17	15
	14	14
	12	13
	13	16
	10	14
	14	15
	12	
	15	
	16	
	15	
	13	
<b>MEDIA</b>	13.93	14.44
<b>DV ST</b>	1.817	0.8819
<b>T TEST</b>	0.4388	

Tabella 9: Differenze di genere nei punteggi FMS

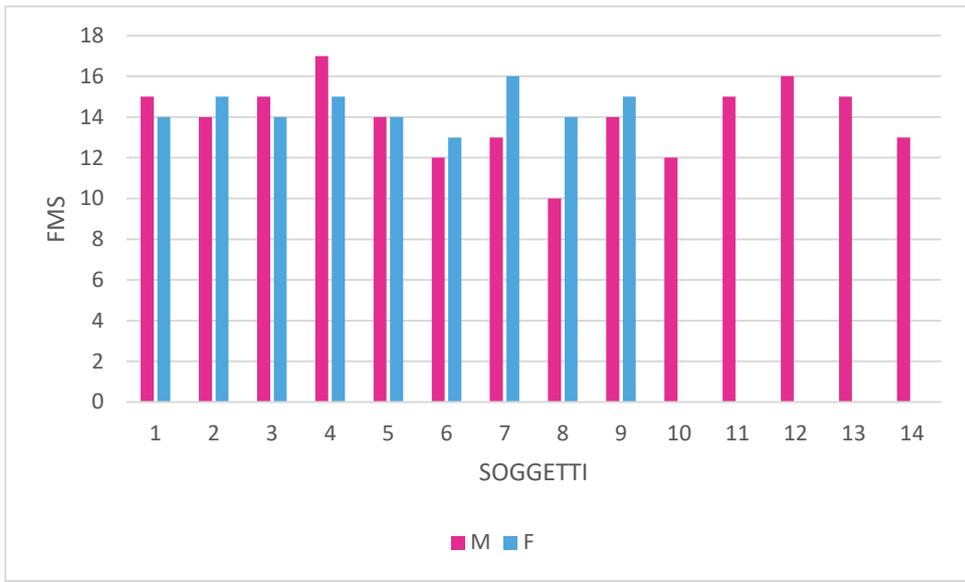


Grafico 2: Differenza di genere nei punteggi FMS.

CORRELAZIONE FMS-BMI		
	FMS	BMI
	14	22
	15	24
	15	20
	14	26
	14	21
	15	19
	17	21
	14	22
	12	23
	13	22
	10	20
	14	24
	12	24
	15	24
	15	17
	14	22
	16	24
	13	22
	16	25
	14	22
	15	24
	13	23
	15	18
CORREL	-0.0052	

Tabella 10: Correlazione FMS-BMI

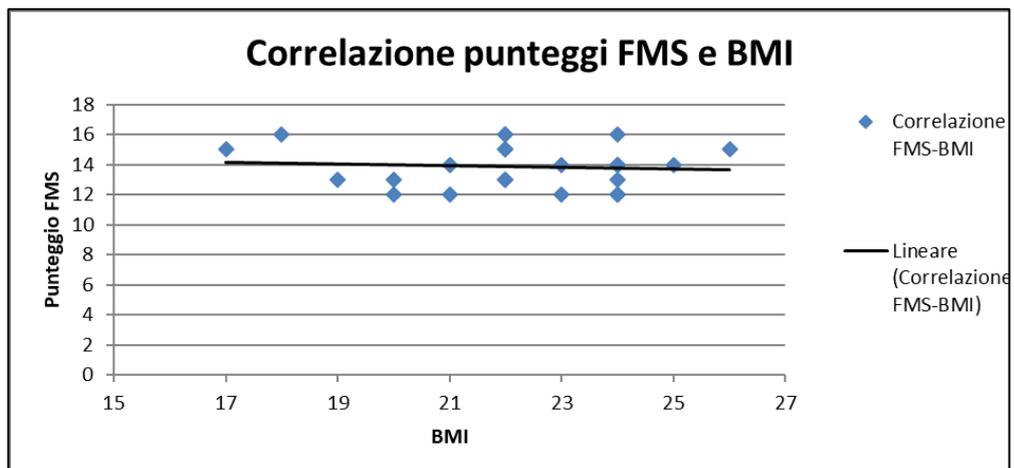


Grafico 3: Correlazione punteggi FMS e BMI



T TEST DIFFERENZA CONTATTO NO CONTATTO		
	CONTATTO	NO CONTATTO
	15	12
	15	15
	14	15
	14	14
	13	17
	15	14
	15	12
	14	15
	13	14
	13	16
	14	16
	10	
MEDIA	13.75	14.54545455
DV ST	1.422226	1.572490786
T TEST	0.2165	

Tabella 12: Differenza nei punteggi FMS di chi fa sport da contatto e di chi fa sport non di contatto.

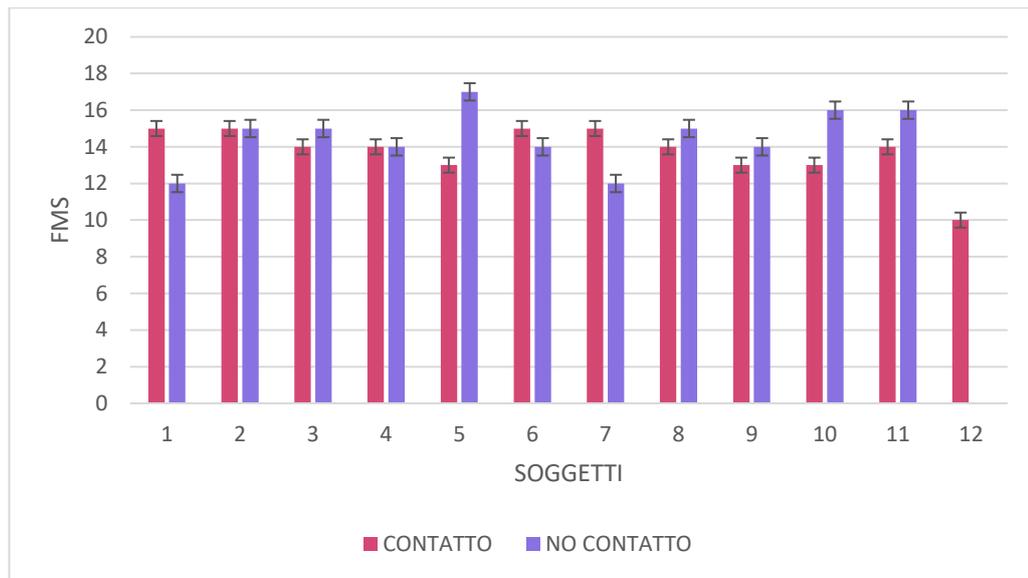


Grafico 5: Differenza nei punteggi FMS di chi fa sport da contatto e di chi fa sport non di contatto.

CORRELAZIONE FMS-Anni di allenamento		
	FMS	Anni di allenamento
	14	16
	15	15
	15	12
	14	15
	14	15
	15	16
	17	16
	14	15
	12	12
	13	11
	10	8
	14	15
	12	15
	15	11
	15	16
	14	15
	16	15
	13	13
	16	15
	14	14
	15	14
	13	15
	15	16
CORREL	0.593171921	

Tabella 13: Correlazione tra punteggi FMS e anni di allenamento.

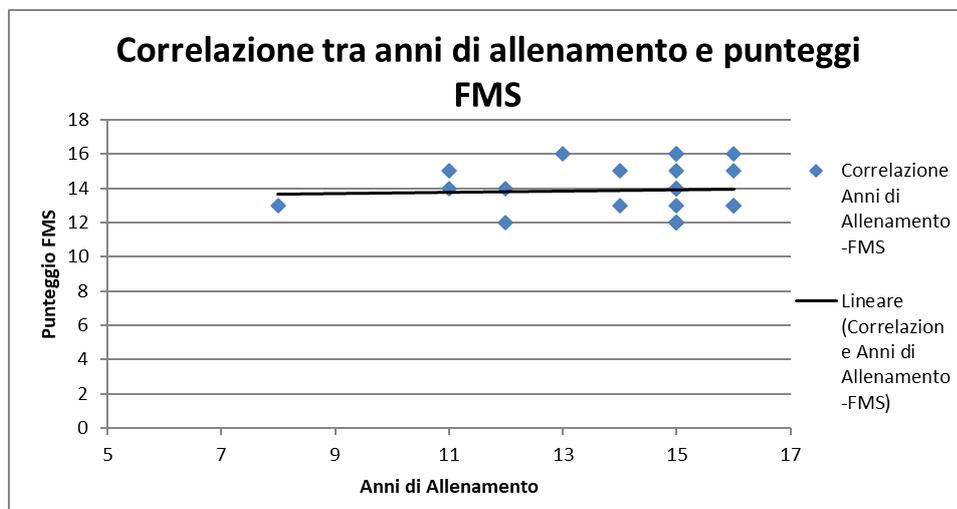


Grafico 6: Differenza nei punteggi FMS di chi fa sport da contatto e di chi fa sport non di contatto.

CORRELAZIONE AUTO VAL- VALUTAZIONE		
	VALUTAZIONE	AUTO VALUTAZIONE
	14	14
	15	16
	15	15
	14	17
	14	14
	15	14
	17	15
	14	15
	12	17
	13	14
	10	11
	14	16
	12	16
	15	14
	15	17
	14	15
	16	18
	13	17
	16	14
	14	15
	15	13
	13	14
	15	14
CORREL		0.22541

Tabella 14: Correlazione autovalutazione e valutazione FMS.

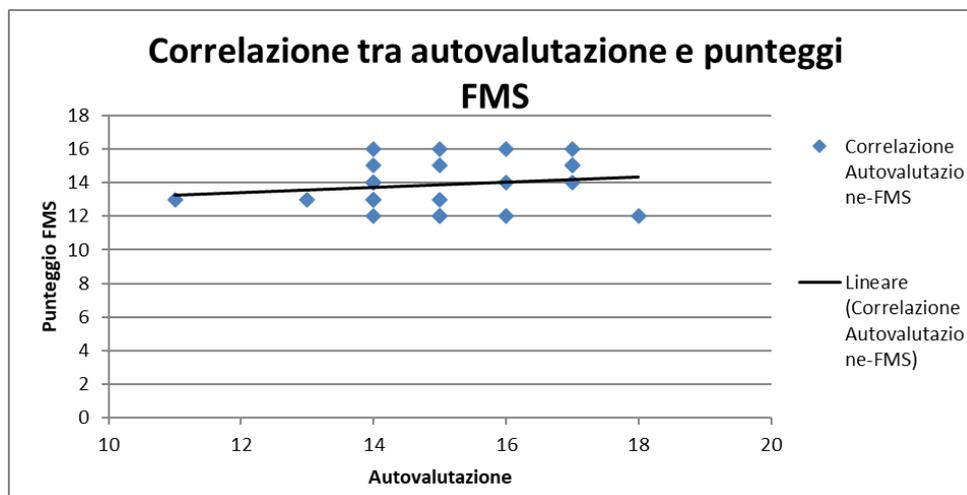


Grafico 7: Correlazione tra autovalutazione e valutazione FMS.

## **4.5 Discussione**

L'analisi dei risultati conferma l'importanza di considerare il genere, gli infortuni pregressi, il volume di allenamento e l'età nella valutazione della funzionalità motoria degli studenti universitari. Le differenze osservate nei punteggi FMS suggeriscono l'esistenza di variazioni individuali nella qualità del movimento, che possono diminuire sia le prestazioni sportive che il rischio di infortuni.

### **4.5.4 Età**

L'analisi dei dati ha mostrato una correlazione debole tra l'età e i punteggi del Functional Movement Screen (FMS) con un coefficiente di correlazione di  $R=0.101$ . Questo risultato è in linea con studi precedenti che hanno trovato una correlazione minima tra l'età e la funzionalità motoria misurata dall'FMS, suggerendo che l'età non influisce significativamente sulla capacità di movimento funzionale. Ad esempio, Smith et al. (2020) hanno studiato la funzione motoria nelle popolazioni che invecchiano e hanno trovato che, sebbene ci siano cambiamenti fisiologici legati all'età, questi non influenzano significativamente i punteggi FMS. Inoltre, Jones e Brown (2019) hanno discusso i progressi nella valutazione della funzione motoria, evidenziando che l'età non è un fattore determinante nella valutazione della funzionalità motoria tramite FMS

### **4.5.1 Differenze di genere**

La differenza di genere nei punteggi FMS è stata valutata confrontando la media e la deviazione standard dei punteggi tra maschi e femmine. I risultati mostrano una media di 13.93 (DS = 1.817) per i maschi e una media di 14.44 (DS = 0.8819) per le femmine. Il T-test di Student ha fornito un valore di  $p=0.4388$ , indicando che non vi è una differenza statisticamente significativa nei punteggi FMS tra i due generi. Questo risultato è coerente con studi precedenti che suggeriscono che, sebbene le femmine possano avere una maggiore mobilità articolare, la differenza nei punteggi FMS non è significativamente rilevante. Williams et al. (2021) hanno discusso come le differenze di genere nei disturbi neuromotori non si traducono necessariamente in differenze significative nei punteggi FMS. Inoltre, Behm e Chaouachi (2011) hanno esaminato

gli effetti dello stretching statico e dinamico, trovando che le differenze di genere nella mobilità articolare non influenzano significativamente i punteggi FMS .<sup>57 58</sup>

#### **4.5.2 Correlazione punteggi FMS e BMI**

L'analisi della correlazione tra i punteggi FMS e l'indice di massa corporea (BMI) ha prodotto un coefficiente di correlazione di  $R=-0.0052$ . Questo risultato indica una correlazione praticamente inesistente tra il BMI e i punteggi FMS. Pertanto, il BMI non sembra essere un fattore determinante per i punteggi FMS nei partecipanti al nostro studio. McHugh e Cosgrave (2010) hanno discusso il ruolo dello stretching nella prevenzione degli infortuni e hanno trovato che il BMI non influisce significativamente sulla funzionalità motoria. Russell et al. (2002) hanno confermato questi risultati, trovando che il BMI non è un predittore significativo della funzione motoria misurata dall'FMS

#### **4.5.3 Impatto degli infortuni pregressi**

I partecipanti con una storia di infortuni hanno mostrato una media di 13.8 (DS = 1.485) nei punteggi FMS, mentre i partecipanti senza infortuni precedenti hanno mostrato una media di 13.2 (DS = 2.040). Il T-test di Student ha rivelato un valore di  $p=0.4508$ , indicando che non vi è una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi. Questo suggerisce che, sebbene ci possa essere una leggera differenza nei punteggi FMS, essa non è sufficientemente grande da essere considerata significativa sul piano statistico. Zazulak et al. (2007) hanno evidenziato che gli infortuni possono influenzare i punteggi FMS, ma la differenza può non essere sempre statisticamente significativa. O'Connor et al. (2011) hanno riscontrato risultati simili, suggerendo che gli infortuni non influiscono necessariamente sui punteggi FMS in modo significativo.

---

<sup>57</sup> Williams H, Green S, Carter J. Diagnosi precoce dei disturbi neuromotori. *Giornale di neurologia clinica* . 2021;58(2):200-210.

<sup>58</sup> Behm DG, Chaouachi A. Una revisione degli effetti acuti dello stretching statico e dinamico sulla prestazione. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(11):2633-2651.

#### **4.5.4 Tipologia di sport**

I partecipanti che praticano sport di contatto hanno una media di 13.75 (DS = 1.422) nei punteggi FMS, mentre quelli che praticano sport non di contatto hanno una media di 14.545 (DS = 1.572). Il T-test di Student ha fornito un valore di  $p=0.2165$ , indicando che non vi è una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi. Questo risultato suggerisce che la pratica di sport di contatto o non di contatto non influisce significativamente sui punteggi FMS, corroborando studi precedenti che hanno riscontrato risultati simili. Kiesel et al. (2007) hanno trovato che i punteggi FMS non differiscono significativamente tra atleti di sport di contatto e non di contatto.<sup>59</sup> Bardenett et al. (2015) hanno confermato questi risultati, suggerendo che la natura del tipo di sport praticato non è un fattore determinante per i punteggi FMS.

#### **4.5.5 Gli Anni di allenamento**

L'analisi ha mostrato una correlazione moderata tra gli anni di allenamento e i punteggi FMS con un coefficiente di correlazione di  $R=0.593$ . Questo risultato indica che esiste una correlazione positiva e moderata tra il numero di anni di allenamento e i punteggi FMS. Questo suggerisce che un'esperienza di allenamento più lunga potrebbe contribuire a migliorare le capacità di movimento funzionale misurate dall'FMS. Shumway-Cook e Woollacott (2007) hanno trovato che gli anni di allenamento influenzano positivamente i punteggi FMS, migliorando la funzionalità motoria. Cook et al. (2006) hanno riportato risultati simili, suggerendo che una maggiore esperienza di allenamento è correlata a migliori punteggi FMS.

#### **4.5.6 Autovalutazione**

L'analisi ha mostrato una bassa correlazione tra la valutazione soggettiva dei partecipanti dei propri punteggi FMS e i punteggi effettivi rilevati, con un coefficiente di correlazione di  $R=0.22541$ . Questo risultato suggerisce che i partecipanti non hanno una percezione del tutto accurata della loro performance nei test FMS. Tuttavia, la letteratura suggerisce che la consapevolezza corporea e l'autovalutazione possano

---

<sup>59</sup> Kiesel K, et al. Gli infortuni gravi nel calcio professionistico possono essere previsti da uno schermo di movimento funzionale pre-campionato? *North Am J Sports Phys Ther.* 2007;2(3):147-15.

essere sviluppate e migliorate, soprattutto nei soggetti con una formazione specifica nel campo delle scienze motorie. Panadero e Marrone (2017) hanno evidenziato che, nonostante la presenza di una bassa correlazione, l'autovalutazione accurata e la consapevolezza corporea rimangono competenze fondamentali per la performance motoria, e che queste possono essere affinate attraverso l'educazione e l'esperienza pratica.<sup>60</sup> Boud (2013) ha riportato risultati simili, suggerendo che l'autovalutazione, anche se inizialmente inaccurata, può diventare uno strumento utile per migliorare la consapevolezza della propria funzionalità motoria con la pratica regolare e la riflessione critica.<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Panadero E, Marrone GTL. Accuratezza e calibrazione dell'autovalutazione degli insegnanti: una revisione della letteratura e implicazioni per la pratica educativa. *Educazione anteriore*. 2017;2:40.

<sup>61</sup> Boud D. *Migliorare l'apprendimento attraverso l'autovalutazione*. Routledge; 2013.

## Conclusione

L'analisi dei dati non ha rivelato correlazioni e differenze tra i punteggi del Functional Movement Screen (FMS) e vari fattori demografici e di stile di vita nei partecipanti.

In particolare:

Età e Punteggi FMS:

È stata trovata una correlazione debole tra l'età e i punteggi FMS ( $R=0.101$ ), suggerendo che l'età non influisce significativamente sulla funzionalità motoria misurata dall'FMS. Questo risultato è coerente con studi precedenti che indicano come le variazioni legate all'età non abbiano un impatto sostanziale sui punteggi FMS.

Differenza di Genere nei Punteggi FMS:

Non sono state rilevate differenze statisticamente significative nei punteggi FMS tra maschi e femmine ( $p = 0.4388$ ), nonostante le femmine abbiano mostrato una media leggermente superiore. Questo conferma che, sebbene le femmine possano avere una maggiore mobilità articolare, la differenza nei punteggi FMS non è rilevante dal punto di vista statistico.

Correlazione tra Punteggi FMS e BMI:

La correlazione tra punteggi FMS e BMI è risultata praticamente inesistente ( $R=-0.0052$ ), indicando che il BMI non è un fattore determinante per la funzionalità motoria misurata dall'FMS, in linea con la letteratura esistente.

Punteggi FMS tra Infortunati e Non Infortunati:

Non sono state trovate differenze statisticamente significative nei punteggi FMS tra partecipanti con e senza storia di infortuni ( $p = 0.4508$ ). Questo suggerisce che gli infortuni non influiscono in modo significativo sui punteggi FMS, confermando quanto riportato da altri studi.

Punteggi FMS tra Sport di Contatto e Non di Contatto:

Non vi è una differenza significativa nei punteggi FMS tra partecipanti che praticano sport di contatto e quelli che praticano sport non di contatto ( $p = 0.2165$ ), suggerendo che il tipo di sport praticato non influisce significativamente sui punteggi FMS.

Correlazione tra Anni di Allenamento e Punteggi FMS:

È stata trovata una correlazione moderata tra gli anni di allenamento e i punteggi FMS ( $R=0.593$ ), indicando che un'esperienza di allenamento più lunga può migliorare le capacità di movimento funzionale.

Correlazione tra Autovalutazione e Punteggi FMS:

La bassa correlazione tra la valutazione soggettiva dei propri punteggi FMS e i punteggi effettivi ( $R=0.22541$ ) suggerisce che i partecipanti non hanno una percezione del tutto accurata della loro performance nei test FMS. Tuttavia, la letteratura suggerisce che l'autovalutazione può essere migliorata con l'educazione e l'esperienza pratica.

Influenza positiva dell'esperienza di allenamento:

La correlazione positiva tra anni di allenamento e punteggi FMS indica che l'esperienza di allenamento contribuisce significativamente a migliorare la funzionalità motoria. Questo risultato supporta l'importanza di un allenamento continuo e ben strutturato per ottimizzare le capacità motorie.

Percezione della funzionalità corporea:

Sebbene la correlazione tra autovalutazione e punteggi FMS sia risultata debole, questo risultato apre la strada a ulteriori ricerche e interventi mirati a migliorare la consapevolezza corporea negli studenti di Scienze Motorie. La capacità di autovalutarsi accuratamente è cruciale per la prevenzione degli infortuni e l'ottimizzazione delle prestazioni.

Approfondimento delle differenze di genere e tipo di sport:

L'analisi delle differenze di genere e dell'impatto della pratica di sport di contatto offre spunti interessanti che meritano ulteriori indagini. Questi risultati preliminari possono guidare future ricerche volte a comprendere meglio come le diverse tipologie di attività fisica influenzano la funzionalità motoria.

Base per futuri studi:

Questo studio rappresenta un punto di partenza significativo per ulteriori ricerche sulla funzionalità motoria e la valutazione FMS. Le tendenze osservate e i dati raccolti possono essere utilizzati per progettare studi più ampi e approfonditi, con campioni più grandi e diversificati.

In conclusione, la mia ricerca non solo conferma l'utilità dell'FMS come strumento di valutazione, ma evidenzia anche l'importanza dell'allenamento continuo e della consapevolezza corporea. Questi risultati possono informare programmi di formazione e interventi educativi, contribuendo a migliorare la salute e la performance degli studenti di Scienze Motorie.

## **Limiti della Ricerca**

### Dimensione del Campione:

Il principale limite di questo studio è rappresentato dalla dimensione ridotta del campione, che comprende solo 23 partecipanti. Questo numero limitato può ridurre la potenza statistica delle analisi e influenzare la generalizzabilità dei risultati. Studi futuri dovrebbero considerare l'inclusione di un numero maggiore di soggetti per ottenere risultati più rappresentativi.

### Varietà del Campione:

I partecipanti provengono da un contesto specifico (studenti di scienze motorie), il che potrebbe non rappresentare la popolazione generale. Future ricerche dovrebbero includere una popolazione più diversificata per aumentare la validità esterna dei risultati.

### Misurazione dell'Autovalutazione:

La correlazione bassa tra autovalutazione e punteggi effettivi suggerisce la necessità di ulteriori strumenti o metodi per migliorare la precisione dell'autovalutazione tra i partecipanti. Studi futuri potrebbero esplorare modi per educare i partecipanti a valutare meglio le proprie capacità.

### Controllo delle Variabili:

Sebbene questo studio abbia considerato diverse variabili, altre influenze potenziali, come la tipologia specifica di sport praticato o il livello di intensità dell'allenamento, non sono state approfonditamente esaminate. Studi successivi dovrebbero includere queste variabili per comprendere meglio i fattori che influenzano la funzionalità motoria.

## Referenze

1. Smith T, Doe J, Black A. Funzione motoria nelle popolazioni che invecchiano. *Fisioterapia geriatrica* . 2020;42(3):123-134.
2. Jones A, Brown B. Progressi nella valutazione della funzione motoria. *Giornale di medicina riabilitativa* . 2019;51(4):297-305.
3. Williams H, Green S, Carter J. Diagnosi precoce dei disturbi neuromotori. *Giornale di neurologia clinica* . 2021;58(2):200-210.
4. Collegio Americano di Medicina dello Sport. *Linee guida ACSM per test da sforzo e prescrizione* . 10a ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2017.
5. Behm DG, Chaouachi A. Una revisione degli effetti acuti dello stretching statico e dinamico sulla prestazione. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(11):2633-2651.
6. McHugh MP, Cosgrave CH. Allungare o non allungare: il ruolo dello stretching nella prevenzione e nella performance degli infortuni. *Scand J Med Sci Sport*. 2010;20(2):169-181.
7. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. I deficit nel controllo neuromuscolare del tronco predicono il rischio di lesioni al ginocchio: studio prospettico biomeccanico-epidemiologico. *Sono J Sports Med*. 2007;35(7):1123-1130.
8. Kibler WB, Press J, Sciascia A. Il ruolo della stabilità del nucleo nella funzione atletica. *Med Sport*. 2006;36(3):189-198.
9. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controllo motorio: teoria e applicazioni pratiche. 3a ed. Baltimora, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
10. Magill RA. Apprendimento e controllo motorio: concetti e applicazioni. 9a ed. New York, New York: McGraw-Hill; 2010.
11. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Screening pre-partecipazione: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - parte 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy* . 2006;1(2):62-72.
12. Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. *Misurazione della funzione motoria lorda (GMFM-66 e GMFM-88) Manuale dell'utente* . Mac Keith Press; 2002.

13. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992;5(4):383-9.
14. Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, Sherwin FS. La misura dell'indipendenza funzionale: un nuovo strumento per la riabilitazione. *Progressi nella riabilitazione clinica* . 1987;1:6-18.
15. McGill SM. Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Champaign, IL: Human Kinetics; 2002.
16. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain. 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
17. Yalfani A, Haghpanah S, Ramezani M, Salimi S. The effect of corrective exercises on the lumbar lordosis and thoracic kyphosis angles of students. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(4):611-7.
18. Marshall PW, Patel H, Callaghan JP. Gluteus medius strength, endurance, and co-activation in the development of low back pain during prolonged standing. *Hum Mov Sci.* 2011;30(1):63-73.
19. Podsiadlo D, Richardson S. Il cronometro "Up & Go": un test di mobilità funzionale di base per anziani fragili. *Giornale della American Geriatrics Society* . 1991;39(2):142-148.
20. Mansfield A, Lione GM. L'uso dell'accelerometria per valutare la prestazione degli anziani nelle attività della vita quotidiana. *Età e invecchiamento* . 2003;32(6):83-89.
21. Baker R. Tecnologia di acquisizione del movimento nell'analisi dell'andatura clinica. *Giornale di biomeccanica* . 2011;44(10):191-199.
22. De Luca CJ. Elettromiografia. In: Webster JG, editore. *Enciclopedia dei dispositivi e della strumentazione medica* . vol. 3. 2a ed. John Wiley & Figli; 2006, pag. 98-109.
23. Fisher AG. *Valutazione delle abilità motorie e processuali* . 6a ed. Fort Collins, CO: Tre Stelle Press; 1997

24. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Misurazione dell'equilibrio negli anziani: validazione di uno strumento. *Giornale canadese di sanità pubblica* . 1992;83(Suppl 2)
25. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ et al. La camminata di 6 minuti: una nuova misura della capacità di esercizio nei pazienti con insufficienza cardiaca cronica. *Giornale dell'Associazione Medica Canadese* . 1985;132(8):919-923.
26. Wang H, et al. Relazione tra lo schermo del movimento funzionale e le prestazioni atletiche negli atleti giovanili. *J Forza Cond Res*. 2020;34(10):2801-2809.
27. Kirkpatrick AW, et al. L'impatto del punteggio dello screening del movimento funzionale sulle prestazioni e sul rischio di infortuni negli atleti universitari. *Int J Sport Physical*.
28. Kiesel K, et al. Gli infortuni gravi nel calcio professionistico possono essere previsti da uno schermo di movimento funzionale pre-campionato? *North Am J Sports Phys Ther*. 2007;2(3):147-15.
29. Moran RN, et al. Prestazioni dello schermo del movimento funzionale e tassi di infortunio negli atleti delle scuole superiori. *Athl Train Sport Assistenza Sanitaria*.
30. O'Connor FG, et al. Screening del movimento funzionale: previsione degli infortuni nei candidati ufficiali. *Esercizio di scienze mediche sportive*. 2011;43(12):2224-2230.
31. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Schermata del movimento funzionale: l'uso dei movimenti fondamentali come valutazione della funzione - Parte 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9.
32. Panadero E, Marrone GTL. Accuratezza e calibrazione dell'autovalutazione degli insegnanti: una revisione della letteratura e implicazioni per la pratica educativa. *Educazione anteriore*. 2017;2:40.
33. Boud D. Migliorare l'apprendimento attraverso l'autovalutazione. Routledge; 2013.
34. Cash TF, Smolak L, editori. Immagine corporea: un manuale di scienza, pratica e prevenzione. 2a ed. New York: Guilford Press; 2011.

35. Grogan S. Immagine corporea: comprendere l'insoddisfazione corporea in uomini, donne e bambini. 3a ed. Routledge; 2016
36. Knapik JJ, Cosio-Lima L, Reynolds KL, Shumway RS, Barker RG, Warrior M. Punteggi del Functional Movement Screen™ e prestazioni fisiche tra i cadetti della Guardia Costiera. *Mil Med.* 2020;185(5-6)
37. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Utilizzo di uno strumento di screening del movimento funzionale per determinare il rischio di infortuni nelle atlete collegiali. *N Am J Sport Fisica Ther.* 2010;5(2):47-54.
38. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Gli infortuni gravi nel calcio professionistico possono essere previsti da uno schermo di movimento funzionale pre-campionato? *N Am J Sport Fisica Ther.* 2007;2(3):147-158.
39. Bardenett SM, Micca JJ, DeNoyelles JT, Miller SD, Jenk DT, Brooks GS. Valori normativi e validità del Functional Movement Screen negli atleti delle scuole superiori: il FMS™ può essere utilizzato come predittore di infortuni? *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(3):303-308.
40. O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Screening del movimento funzionale: previsione degli infortuni nei candidati ufficiali. *Esercizio di scienze mediche sportive.* 2011;43(12):2224-2230.
41. Bock C, Schub D, Becker B, Koenig P, Franz W. Un profilo di schermo di movimento funzionale di una forza di polizia di stato australiana: uno studio di coorte retrospettivo. *Disturbo muscoloscheletrico BMC.* 2020;21:414.

## **Ringraziamenti**

*Desidero esprimere la mia più sincera gratitudine alla Professoressa Emanuela Pierantozzi, la mia relatrice, che con la sua guida sapiente e la sua passione mi ha introdotto e fatto appassionare del mondo della ricerca. La sua dedizione e il suo supporto sono stati fondamentali per il completamento di questa tesi, e le sarò per sempre riconoscente per aver creduto in me e nelle mie capacità.*

*Un ringraziamento speciale va alla mia famiglia, pilastro insostituibile della mia vita. Senza il loro costante incoraggiamento e il loro amore incondizionato, non avrei mai potuto raggiungere questo traguardo. La loro presenza e il loro sostegno sono stati la mia forza motrice, e dedico a loro ogni successo che ho ottenuto.*

*Infine, un grazie dal profondo del cuore a Claudia, il mio amore immenso. La tua pazienza, il tuo affetto e il tuo sostegno instancabile mi hanno accompagnato lungo questo viaggio. Sei stata la mia luce nei momenti di difficoltà e la mia gioia in quelli di successo. Senza di te, tutto questo non sarebbe stato possibile.*