

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA**

**SCUOLA DI SCIENZE MEDICHE E  
FARMACEUTICHE  
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE (DIMES)**

*Corso di laurea magistrale in Scienze e tecniche dell'attività motorie  
preventive e adattate (LM-67)*



**Il functional movement screen (FMS) come  
strumento di supporto nella rieducazione  
posturale del ciclista**

**Relatore**

*Prof.ssa Alda Boccini*

**Candidato**

*Giulia Esposito*

Anno accademico 2021-2022

*Ai miei genitori,  
anche se nessuna dedica sarà  
mai abbastanza per ringraziarli  
per quello che hanno fatto per me*



## Sommario

<i>Introduzione</i> .....	6
<i>Capitolo 1- Il ciclismo e la ginnastica posturale</i> .....	8
1.1 Il ciclismo .....	8
1.1 La ginnastica posturale .....	19
<i>Capitolo 2- Biomeccanica e le algie del ciclista</i> .....	22
2.1 Anatomia degli arti inferiori .....	22
2.2 Le algie del ciclista. ....	28
2.3 La postura e la biomeccanica del ciclista .....	33
<i>Capitolo 3- functional movement screen (FMS)</i> .....	48
3.1 La storia .....	48
3.2 Functional movement screen (fms).....	48
<i>Capitolo 4- Parte sperimentale</i> .....	61
4.1 Background .....	61
4.2 Obiettivi .....	61
4.2 Campione .....	64
4.2 Materiali e Metodi (test).....	67
4.3 Svolgimento del lavoro .....	68
4.5 Risultati.....	76
4.6 Analisi.....	87
<i>Conclusioni</i> .....	94
<i>Bibliografia e sitografia</i> .....	95
<i>Ringraziamenti</i> .....	96



## Introduzione

Le motivazioni che mi hanno spinto ad approfondire tale tema hanno una duplice natura. Da un lato la mia passione per il ciclismo, sport che pratico quotidianamente e che ho praticato a livello agonistico, il quale mi ha permesso di vivere appieno ogni esperienza scritta in questa tesi. Dall'altro lato invece c'è la rieducazione posturale, che ho avuto modo di scoprire e approfondire nella stesura della tesi per laurea triennale; ho sottoposto un campione di circa 1000 ciclisti ad un questionario, con la finalità di individuare le maggiori problematiche che affliggono i ciclisti, in particolare a livello di anca e del rachide.

Quindi, grazie al mio passato, alle mie passioni e allo studio, è venuto spontaneo interrogarmi sulla relazione tra ciclismo, FMS e rieducazione posturale. Nella mia vita da ciclista ho sperimentato tante volte problematiche a livello corporeo e questo ha caratterizzato negativamente la mia performance in bicicletta, di conseguenza mi sono chiesta: “come è possibile combattere queste disfunzioni corporee?” Mi è stato possibile rispondere a questa domanda quando ho iniziato a lavorare, ma soprattutto quando ho deciso di formarmi prendendo parte a diversi corsi. Ho così scoperto l'esistenza del test FMS, come strumento di supporto nella rieducazione posturale del ciclista, chiedendomi come e se potessi applicarlo al ciclista, quali benefici avrebbe portato e soprattutto perché, domande a cui ho dato una risposta nel prosieguo della trattazione.

In conclusione, gli scopi di questa tesi sono molteplici. Da un lato, come già asserito, l'esperienza della tesi triennale che questo elaborato in parte riprenderà, ma soprattutto l'applicazione del test FMS come strumento per l'individuazione delle debolezze funzionali, che se trascurate, con fattori come le ore di allenamento e l'età potrebbero condurre ad algie che limitano sia la performance che la vita quotidiana e di cui, come asserito nella tesi triennale, numerosi ciclisti soffrono. Dall'altro lato invece un altro scopo di questa tesi è quello di permettere ad un ciclista, che esso sia un amatore o un agonista, di capire l'importanza del lavoro fatto giù dalla bici oltre a quello fatto in sella, ma soprattutto perché è importante sottoporsi a test funzionali e lavorare costantemente sulle proprie

debolezze funzionali per poter far fronte a dolori o semplicemente per migliorare la propria performance.

Nella stesura di questa tesi gli sportivi sono stati quindi sottoposti al test funzionale FMS e successivamente indirizzati ad un programma di allenamento in grado di aiutarli a migliorare o risolvere le disfunzioni evidenziate durante il test, test che è stato poi riproposto ad una distanza di 8 settimane.

La tesi è articolata in 4 capitoli: nel primo capitolo viene fornita un'introduzione sul ciclismo, come si svolgono le gare e che cos'è la ginnastica postulare. Nel secondo capitolo ci si occupa dell'anatomia del rachide e anca, della biomeccanica e postura in bicicletta e delle algie del ciclista, oltre che ad un breve accenno ai risultati ottenuti nella tesi triennale. Nel terzo capitolo ci si occupa di capire cos'è il test FMS, quali informazioni permette di estrapolare sugli scompensi o debolezze funzionali dei soggetti. Nel quarto e ultimo capitolo viene analizzata la parte sperimentale, cioè l'analisi dei risultati ottenuti prima e dopo aver sottoposto i soggetti ad un periodo di allenamento indirizzato a migliorare gli scompensi e debolezze funzionali evidenziate.

Grazie a questo lavoro è stato possibile mettere in luce come la catena cinetica posteriore influisca negativamente sul ciclista, facendo emergere molti problemi di rigidità, forti tensioni a livello muscolo-scheletrico e conseguenti algie, in accordo con quanto ottenuto nella tesi triennale. Come già enunciato al paragrafo precedente, il test FMS, come strumento di supporto nella rieducazione posturale, ha portato alla luce le debolezze del ciclista, ciò ha permesso di costruire un programma di rieducazione posturale, in conseguenza del quale si sono evidenziati notevoli miglioramenti in tutti i soggetti.

# Capitolo 1- Il ciclismo e la ginnastica posturale

## 1.1 Il ciclismo

Il ciclismo è uno sport di endurance e ha diverse categorie: amatoriale e agonistico, all'interno di quest'ultimo rientra il ciclismo professionistico. Esistono diverse tipologie di ciclismo al giorno d'oggi, come ciclismo su pista, strada e mtb. Queste tipologie al loro interno hanno anche altre discipline.

Ogni tipologia di ciclismo adotta biciclette diverse che si adattano ai terreni su cui vengono utilizzate. Principalmente possiamo riassumere queste tipologie in:

- Bici da corsa su strada: è una bicicletta pensata per andare forte, per le competizioni professionistiche, agonistiche e amatoriali. La forma del telaio della bici da corsa è la classica a diamante, la posizione di guida molto sbilanciata verso il manubrio, la piega da corsa dalla classica forma ricurva gli all'indietro gli permette di tenere le mani in tre posizioni diverse, rapporti lunghi, ruote da 28" con coperture lisce e strette, con sezioni da 23 o 25 mm.
- Mountain bike: è una bicicletta pensata per terreni più o meno sterrati/accidentati. Hanno geometria più compatte per questioni di praticità e maneggevolezza del mezzo, ruote da 26" (da un po' sono comparse anche le 29" o le 27,5", che stanno lentamente sostituendo il vecchio standard) con coperture tassellate, cambio con rapporti corti per affrontare anche le salite più dure, sospensioni e freni a disco idraulici). Le mountain bike si dividono in due grandi categorie: le front suspended, ovvero con la sola forcella ammortizzata e full suspended, equipaggiate anche con ammortizzatore posteriore. Le discipline MTB sono molteplici e ogni bicicletta ha delle caratteristiche particolari per adattarsi alle differenti specialità.
- Bici da pista: è una bicicletta a scatto fisso, designata appositamente per ciclismo su pista in un velodromo. A differenza delle biciclette da corsa usate per il ciclismo su strada, non hanno il cambio e nemmeno i freni, usano un singolo pignone fisso e nessun meccanismo a ruota libera. Gli pneumatici sono piuttosto stretti e generalmente gonfiati a pressioni ben oltre quelle usate nel ciclismo su strada, nel tentativo di minimizzare la "resistenza" causata



dall'attrito. Gli attributi tipici per molti telai da pista sono un movimento centrale rialzato per eliminare il rischio di toccare con il pedale nelle curve paraboliche dei velodromi o comunque ogni ostacolo, un piantone più dritto per aumentare la reattività, uno sterzo più verticale (meno inclinato, con angoli tipicamente intorno ai 73-74° contro i 70-72,5° dei telai da strada) per contenere l'interasse e avanzare i pesi a favore di prontezza, aerodinamica e resa durante la pedalata, e un rake o offset (l'avanzamento dei forcellini anteriori rispetto all'asse di sterzo) ridotto, così da ripristinare, nonostante lo sterzo chiuso, un valore di trail o avancorsa sufficiente a conferire alla bici una elevata stabilità dello sterzo necessaria alle alte velocità che si raggiungono in pista. Particolari sono anche gli innesti per le ruote: i forcellini posteriori sono infatti orizzontali, per permettere un corretto tensionamento della catena con qualsiasi rapporto, con aperture del retro e non da davanti, come nelle tradizionali bici da corsa.

Come ci si avvicina al ciclismo?

Non esiste un'età per avvicinarsi al ciclismo, si può iniziare a qualunque età e in qualunque categoria e disciplina, ma per semplicità questo elaborato si pone l'obiettivo di analizzare soprattutto il ciclismo su strada, poiché più affine alle problematiche qui trattate e praticato da un maggior numero di persone, nonché a livello nazionale il più seguito. Solitamente ci si avvicina al ciclismo su strada con l'idea di emulare le gesta dei grandi campioni, e magari un giorno realizzare il proprio sogno, diventare professionisti, ovvero rendere lo sport un vero e proprio lavoro. Tuttavia, per arrivare al professionismo bisogna intraprendere una strada dura e piena di sacrifici, ma altrettanto divertente e appassionante, soprattutto nelle categorie giovanili.

Volendo ripercorrere le tappe che hanno portato molti atleti al professionismo, si scopre che la maggior parte di loro ha affrontato, tutta o quasi, la trafila delle giovanili, ovvero ha iniziato il percorso agonistico in età giovanile. Si è quindi deciso di analizzare dapprima l'intero percorso delle categorie giovanili, che vanno dai giovanissimi agli juniores, per poi saltare alla categoria dilettanti e poi al professionismo, infine al ciclismo amatoriale.

È necessario sottolineare che la Federazione Ciclistica Italiana (FCI) ha posto dei limiti ai rapporti, e quindi allo sviluppo metrico sviluppabile dal massimo rapporto in base alle categorie, per principalmente due motivi; in primis per non compromettere lo sviluppo muscolare del giovane atleta, con eccessivi carichi e tensioni su muscolatura e tendini dati da rapporti troppo lunghi, che possono generare squilibri biochimici e fisiologici nell'atleta in via di sviluppo, nonché avere conseguenze dannose per cartilagini, articolazioni, saldature ossee, secrezioni ghiandolari e colonna vertebrale. In seconda battuta, infine, per limitare il più possibile le differenze in termini di forza date dai tempi di sviluppo muscolare di ciascuno atleta, poiché a maggior forza corrisponde una maggior capacità di azionare rapporti molto lunghi.

Il percorso giovanile si articola quindi in diverse categorie individuate in base all'età:

❖ GIOVANISSIMI:

questa categoria è divisa in fasce di età e le gare si svolgono generalmente su percorsi non superiori a 1500 metri da percorrere più volte a seconda della categoria come da schema:

- G1: 7 anni maschi e femmine, percorso massimo 3 km.
- G2: 8 anni maschi e femmine, percorso massimo 5 km.
- G3: 9 anni maschi e femmine, percorso massimo 7 km.
- G4: 10 anni maschi e femmine, percorso massimo 10 km.
- G5: 11 anni maschi e femmine, percorso massimo 12 km.
- G6: 12 anni maschi e femmine, percorso massimo 18 km.

Il tipo di rapporto utilizzato deve seguire il seguente schema:

- cat.G1 (7 anni): sviluppo massimo metrico per una pedalata m 3.10
- cat.G2 – G3 (8-9 anni): sviluppo massimo metrico per una pedalata m 3.70
- cat.G4 – G5 (10-11 anni): sviluppo massimo metrico per una pedalata m 5.00
- cat.G6 (12 anni): sviluppo massimo metrico per una pedalata m 5.55.

❖ ESORDIENTE 1 ANNO E 2 ANNO:

la categoria esordienti si divide in 2 fasce di età e partecipano alle gare separatamente:

- Esordienti 1 anno: 13 anni
- Esordienti 2 anno: 14 anni
- Donne esordienti 1 e 2 anno: nate negli anni solari in cui compiono 13 e 14 anni.

Il periodo di attività su strada inizia l'ultima domenica di marzo e termina il 30 settembre, partecipando a gare in linea ed in circuito, e tutti i giorni, tranne il lunedì, nelle gare a cronometro. Il chilometraggio è così disposto:

- in linea: periodo marzo-aprile- maggio-giugno per gli esordienti del primo anno avranno un minimo di 25km e un max di 30km, gli esordienti secondo anno avranno un minimo di 35km e un max di 40km. Nel periodo di luglio-agosto-settembre gli esordienti del primo anno avranno un min di 35km e un max di 40 km mentre quelli del secondo anno avranno un minimo di 45km e un max di 50 km.
- In criterium: nel periodo marzo-aprile-maggio-giugno gli esordienti del primo anno avranno un minimo di 20km e un max di 25 km, mentre gli esordienti del secondo anno avranno un minimo di 30km e un max di 35 km. Ne periodo luglio-agosto settembre gli esordienti del primo anno avranno un minimo di 25km e un max di 30km, mentre quelli del secondo anno avranno un minimo di 35km e un max di 40km.
- Cronometro: gli esordienti del primo anno avranno un max di 7km e quelli del secondo anno un max di 7km.

Il tipo di rapporto utilizzato deve essere tale da sviluppare al più per una pedalata m 6.20, corrispondente ad un rapporto 52x18.

Le donne esordienti 1° e 2° anno, infine, per le gare regionali e interregionali, non vengono suddivise tra le due fasce d'età e solitamente competono in gruppo con i maschi di pari età, laddove il numero di atleti lo permette.

❖ ALLIEVI:

La categoria allievi compete in gara unica, ed è suddivisa tra maschi e femmine:

- Allievi maschi gara unica dai 15 ai 16 anni
- Allieve femmine gara unica dai 15 ai 16 anni

Le allieve femmine gareggiano in gare a loro dedicate, oppure anche con i maschi, ma con gli esordienti del primo e secondo anno, poiché lo sviluppo fisico durante la pubertà è decisamente a favore dei maschi di pari età.

Il periodo di attività su strada inizia l'ultima domenica di marzo e termina la seconda domenica di ottobre e possono correre nelle giornate di domenica e nei giorni festivi in gare in criterium ed in linea e tutti i giorni, tranne il lunedì, in gare a cronometro.

Il chilometraggio delle gare degli allievi maschi è così disposto:

- in linea: nel periodo marzo - aprile - maggio, gli allievi avranno minimo di km 50 - max km 60. Nel periodo giugno - luglio avranno un minimo di km 70 - max km 80. Nel periodo da agosto a termine attività avranno un min di km 80 - max km 90.
- Nel Criterium: nel periodo marzo - aprile - maggio - giugno avranno un minimo di km 40 – max di km. 50 da luglio a termine attività avranno un min km 50 – max km. 60.
- Crono individuale: avranno un max di km10.
- Corno a coppie: avranno un max km 20.
- Corno a squadre: avranno un max di km 30.
- Gara a frazioni: nel periodo di marzo- aprile- maggio avranno un max di km 40 in linea + 10 crono individuale. Nel periodo giugno- luglio-agosto-settembre-ottobre avranno un max di 50km in linea+ 10 crono individuale.

Il chilometraggio delle gare delle donne allieve è invece il seguente:

- in linea: nel periodo marzo - aprile - maggio avranno un minimo di km 50 e un max km 60. Nel periodo giugno - luglio avranno un minimo di km 70 e un max km 80. Nel periodo da agosto a termine attività avranno un minimo di km 80 e un max km 90.
- Nel criterium: nel periodo marzo - aprile - maggio - giugno avranno un minimo di min km 40 e un max km. 50. Nel periodo dal luglio a termine attività avranno un minimo di 50km e un max di 60km.
- Crono individuale: avranno un max di 10km
- Crono a coppie: avranno un max di 20km
- Crono a squadre: avranno un max di 30 km

- Gare a frazioni: nel periodo marzo-aprile-maggio avranno un max di km 40 in linea + 10 crono individuale. Nel periodo giugno-luglio-agosto-settembre-ottobre avranno un max di km 40 in linea + 10 crono individuale.

Rimane infine la categoria juniores a chiudere le categorie giovanili.

❖ JUNIORES:

nella categoria juniores gli anni vanno dai 17 ai 18 anni e le gare si svolgono separatamente per juniores maschi e donne. Le juniores femmine gareggiano in gare a loro dedicate, oppure anche con i maschi, ma con gli allievi, poiché lo sviluppo fisico è decisamente a favore dei maschi di pari età. I rapporti massimi anche per questa categoria sono limitati, con uno sviluppo massimo pari a 7,93m, equivalente ad un 52x14.

Le gare, in base ai calendari in cui sono inserite, sono classificate in:

- Internazionali
- Nazionali
- Regionali

Ciascuna di esse può quindi svolgersi secondo le seguenti modalità:

➤ In linea:

Si disputano su percorsi unici e parzialmente anche su circuiti iniziali, intermedi e/o finali. Il chilometraggio massimo per la categoria Juniores nelle gare regionali, nazionali e internazionali è stabilito come segue:

- Regionale: km100 fino al 30 aprile km 120 dal 01 maggio al 30 giugno km 130 dal 01 luglio
- Nazionale: km 130
- Internazionale:

➤ Criterium:

Si disputano su percorsi unici, possibilmente pianeggianti e chiusi al traffico, ripetuti più volte, compresi tra 2 - 8 chilometri (valido per i criterium regionali), con traguardo unico finale.

➤ A Cronometro:

Si disputano su percorsi in linea od in circuito e possono essere individuali, a coppie ed a squadre di tre o più corridori.

➤ Tipo Pista:

Si disputano su circuito, chiuso al traffico e pianeggiante di lunghezza compresa tra i 500 ed i 2000 metri. Per ogni specialità di gara vige il regolamento pista. Le gare tipo pista possono essere inserite nel calendario Nazionale e Regionale.

➤ A Tappe:

Le gare a tappe si disputano su un minimo di due giornate di gara, come stabilito nelle norme relative alle singole categorie, con classifica finale individuale a tempi, che dovranno essere rilevati da cronometristi ufficiali della FICr. Possono essere inserite nel calendario: Internazionale - Nazionale.

➤ A Frazioni:

La prima prova a cui partecipano tutti gli atleti è tipicamente in linea o in circuiti e se la seconda prova si disputa con la formula della cronometro individuale, nella quale si dovrà usare il criterio della classifica generale a tempi o da somma dei punteggi assegnati come da tabella a seguire, con un minimo di ammessi al via. In caso di parità viene assegnato il vantaggio al miglior piazzamento nella gara crono. Parteciperanno alle gara a cronometro per le gare regionali e nazionali i primi 15 arrivati della prima prova, mentre per le gare internazionali i primi 30 arrivati della prima prova.

❖ **DILETTANTI:** rappresenta normalmente la categoria di transizione tra il mondo agonistico e quello professionistico, dove i corridori possono mettersi in mostra per raggiungere la massima categoria. Al suo interno si va dai 19 in sù e si distinguono due categorie che normalmente competono nelle stesse gare:

- **UNDER 23:** come suggerito dal nome gli atleti che hanno fino a 23 anni non compresi
- **ELITÉ SENZA CONTRATTO:** dai 23 anni in sù.

In questa categoria non esiste la categoria femminile perché passano direttamente alla categoria professionistica. I rapporti sono liberi quindi non hanno bisogno di calcolare una metratura. Per quanto riguarda le gare sono le stesse degli allievi ma cambia il chilometraggio che può arrivare fino ad un max di 210km.

Parallelamente alla carriera definita agonistica, esiste quella amatoriale, dove le differenze sono sostanziali sia a livello di competizione che a livello di chilometraggi. La maggior parte dei ciclisti amatoriali lo fa per il proprio piacere, divertimento, passione, abitudine e anche benessere. Non necessariamente è il risultato l'obiettivo primario, che comunque arriverà di conseguenza e in ogni caso sarà un traguardo soggettivo. Per alcuni la ricerca di un podio di categoria, per altri essere nella prima pagina dell'ordine di arrivo, per altri semplicemente essere riusciti a spingere dall'inizio alla fine e per molti il mettersi alla prova prima di tutto con se stessi.

Ci si allena perché il ciclismo, e in particolare l'agonismo, è una valvola di sfogo contro gli stress lavorativi e familiari. Al contrario un agonista si allena perché vuole vincere, perché c'è competizione, ed infine per raggiungere un obiettivo ben fissato nella loro testa, la vittoria. Anche a livello amatoriale è presente la voglia di competizione in alcune persone, ma maggiormente emerge la voglia di divertirsi.

La categoria amatoriale a livello della federazione ciclistica italiana è riconosciuta con tesseramento annuale che funzioni così:

Per attività di Cicloturismo si intendono le manifestazioni a carattere non competitive che prevedono l'utilizzo della bicicletta senza alcuna finalità agonistica svolta nell'ambito di eventi organizzati su percorsi lunghi al massimo Km. 70 con possibilità di derogare fino ad un massimo del 10%. L'attività cicloturistica e ciclosportiva è consentita anche a tutti tesserati federali: Master, ciclo sportivi e cicloturisti e agonistiche di ambo i sessi.

Le attività consentite ai tesserati ciclosportivi sono le seguenti:

- a) Cicloturistica/sportiva di specialità (raduni, medio fondo, raids);
- b) Cicloturistica/sportiva di tipo promozionale (settimane cicloturistiche/sportive, randonnèe, ciclostoriche ecc.);

- c) Cicloturistica/sportiva di tipo sociale ed intersociale;
- d) Cicloamatoriale di tipo Medio Fondo per i soli ciclosportivi
- e) Cicloturistica; E' fatto obbligo del rispetto del codice della strada.

I tesserati alla Federazione Ciclistica Italiana che svolgono attività cicloturistica e ciclosportiva sono raggruppati in un'unica categoria denominata rispettivamente: Cicloturisti e ciclosportivi. Possono essere tesserati per questa categoria tutti gli ex atleti agonisti, senza limitazione alcuna e gli atleti non in possesso del requisito etico. La tessera cicloturistica, documento d'identità ai fini sportivi, può essere sottoscritta dal 13 anno di età, la tessera ciclosportiva può essere sottoscritta dal 17° anno. Per quanto riguarda Le attività di livello cicloamatoriale (Master) definite "gare" si possono svolgere dal 15 febbraio al 15 novembre dell'anno in corso, salvo eventuali deroghe richieste al settore SAN in relazione a particolari condizioni geografiche e climatiche. Le specialità sono le seguenti, le stesse che utilizzano le categorie agonistiche:

- a) Gare in linea: sono gare che si svolgono su un percorso unico (arrivo e partenza in località diversa)
- b) Gare in circuito: su percorsi (circuiti) ripetuti più volte, con sviluppo comunque superiore a 5 km.
- c) Criterium: su circuiti unici, possibilmente pianeggianti e chiusi al traffico, ripetuti più volte, compresi tra i 2 ed i 5 chilometri, con traguardo unico finale.
- d) Gare cronometro (individuale, a coppie, a squadre):gare contro il tempo che si disputano in linea o in circuito.
- e) Gare a tappe; si disputano su un minimo di due giornate di gara con classifica finale individuale a tempi.
- f) Gare amatoriali miste, con percorso in parte cicloturistico ed in parte agonistico. Sono fissati anche i seguenti limiti di chilometraggio:

- Gare in circuito (criterium) km. 80 (riduzione di 10 km. per le categorie Junior Sport, Master 6-7-8)
- Gare in linea km. 100 (riduzione di 10 km. per le categorie Junior Sport, Master 6-7-8)
- Gare a cronometro individuale km. 20;
- Gare a cronometro a coppie km. 30;



- Gare a cronometro a squadre km. 50;
- Criterium (la gara si svolge su un percorso di lunghezza compresa tra i 2 ed i 5 km., da ripetersi più volte;)
- categorie Elite Sport – Master/1-2-3-4-5-6-7-8 e Elite Women Sport-MasterWomen-1-2
- gare in linea e criterium (per le gare riservate alle categorie Junior Sport., Master 6-7-8 e Master/women i chilometraggi massimi sono ridotti di 10 km).

Nella categoria amatoriali miste è consentito autorizzare un tratto intermedio o il finale di gara a livello “amatoriale” e la restante parte del percorso a livello cicloturistico. La partecipazione a tale tratto è riservata ai soli tesserati sport/master, partecipanti alla manifestazione, secondo le modalità previste per le gare su strada. La manifestazione non può superare complessivamente i 120 km., di cui massimo il 50% di livello amatoriale. Il programma di gara deve chiaramente illustrare le modalità di svolgimento di tale tratto di percorso. Le gare amatoriali miste sono gare amatoriali su strada a tutti gli effetti per cui gli organizzatori dovranno munirsi delle autorizzazioni previste per le gare su strada e si dovrà provvedere al pagamento della tassa prevista per lo svolgimento delle gare amatoriali. Ogni C.R. designerà un idoneo Collegio di Giuria.

Nella categoria esordiente e allievi svolge le gare nelle seguenti tipologie:

- In linea: si disputano su un percorso unico e/o su percorsi ripetuti più volte, con sviluppo comunque superiore a 5 km.
- A Criterium: si disputano su circuiti unici, possibilmente pianeggianti e chiusi al traffico, ripetuti più volte, compresi tra i 2 ed i 5 chilometri, con traguardo unico finale.
- A Cronometro: si disputano in linea o in circuito. Possono essere individuali, a coppie ed a squadre di tre o più corridori.
- Tipo Pista: si disputano su strada, in circuiti pianeggianti e chiusi al traffico, della lunghezza compresa tra i 500 ed i 2000 metri. Vigè il Regolamento Tecnico della Pista per le specialità consentite per ciascuna categoria. Vengono assegnati punti di valorizzazione e formazione tecnica come da tabella allegato 7 al RTAA.

- Gare a frazioni: consentite solo per le categorie Allievi m/f. Si disputano in due prove distinte nella medesima giornata, con un unico montepremi finale, come previsto per le gare in linea. Alla seconda prova, cronometro individuale, saranno ammessi almeno i primi 20 della classifica della gara in linea. L'organizzatore può aumentare a sua discrezione il numero massimo degli atleti che potranno partecipare alla gara crono.
- Per la gara crono, la classifica finale sarà determinata dalla somma dei tempi delle due gare, o dalla somma dei punteggi assegnati ad ogni prova. In caso di parità, sarà assegnato il vantaggio al miglior piazzamento nella gara crono.

## 1.1 La ginnastica posturale

Come già citato nella introduzione, si parlerà anche della ginnastica posturale relativa al ciclismo.

La ginnastica posturale è un insieme di esercizi volti a ristabilire l'equilibrio muscolare: in particolare modo, si tratta di una serie di movimenti, basati sul miglioramento della postura e sulla capacità di controllo del corpo, capaci di agire su zone del corpo rigide o affette da dolori. Gli esercizi, che possono avere sia funzione di terapia che di prevenzione, hanno come scopo quello di rieducare il corpo umano a eseguire i movimenti in maniera corretta e ad assumere le giuste posture nella quotidianità. La ginnastica posturale serve come tecnica riabilitativa quando si evidenziano determinati problemi alla colonna vertebrale e alla postura (ossia la posizione che il corpo deve assumere quotidianamente), dovuti sia alla sedentarietà che ad interventi chirurgici. In particolare, è consigliata in caso di debolezza o rigidità muscolare che determinano problemi alla colonna vertebrale o, ancora, in seguito a protesi d'anca, distorsioni curate male, operazioni al menisco. Con la ginnastica posturale è possibile agire su:

- elasticità muscolare e mobilità articolare, per mezzo di specifiche tecniche di allungamento muscolare (sia distrettuale che globale) e mobilizzazioni articolari in grado di prevenire ed eliminare retrazioni muscolari e contratture, così come di preservare l'integrità articolare e connettivale;
- forza e resistenza, tramite esercizi finalizzati al rinforzo muscolare e al training cardio-respiratorio;
- abilità motorie, attraverso specifiche tecniche di rieducazione neuromuscolare e schemi motori sempre più articolati;
- rieducazione respiratoria, indispensabile per il benessere dell'organismo;
- capacità di concentrazione, auto-rilassamento, gestione dello stress;
- postura, movimento ed equilibrio.

Con la ginnastica posturale è, quindi, possibile curare e prevenire attraverso lo stretching della schiena, i più comuni disagi muscolo-scheletrici (lombalgie, sciatalgie, mal di schiena, cervicale, scoliosi, artrosi, osteoporosi), circolatori (varici, stasi venose, ipertensione, ipotensione), organici (alterazione del neurovegetativo, insonnia, indebolimento del sistema immunitario, problematiche

gastroenteriche) e psichici (stress, depressione, difficoltà di concentrazione e di memoria, attacchi di panico, ansia).

La procedura con la quale viene entrata in funzione la ginnastica posturale è nel rispetto di alcune di alcune regole. La postura è regolata da muscoli differenti da quelli che regolano il movimento: questi muscoli, oltre ad avere solo funzioni di tipo posturale, sono anche ordinati da meccanismi neurologici diversi da quelli dinamici. Ciò vuol dire che, per ottimizzare la loro funzione e, quindi, migliorare la coscienza e la qualità del movimento, devono essere sollecitati in modo diverso: durante l'esecuzione degli esercizi, sia che si assuma una particolare postura o si effettuino specifici movimenti, si ricerca il controllo della posizione del corpo. Gli esercizi posturale aiutano, infatti, a migliorare la percezione stessa del corpo e, quindi, insegnano la maniera giusta per usarlo (al lavoro, quando si sta seduti, quando si cammina, nelle varie situazioni quotidiane). L'obiettivo primario è la qualità del movimento: la ginnastica posturale è una ginnastica dolce, che richiede la ripetizione del movimento, ma il numero di volte che si esegue uno specifico movimento non è importante quanto il modo in cui lo stesso viene effettuato. Durante l'esecuzione dell'esercizio, che va fatta lentamente, l'attenzione viene stimolata in maniera da poter percepire ogni sensazione utile a prendere coscienza del movimento: occorre prestare attenzione all'allineamento e alla posizione acquisita. Anche se la costante concentrazione, necessaria al controllo delle singole parti del corpo, può inizialmente risultare un po' difficoltosa e stancante, col tempo e con la ripetizione il controllo tende a diventare automatico. La respirazione, che deve essere regolare e continua, scandisce i tempi e le pause (è fondamentale rispettare la sequenza di intervento dei muscoli).

Gli esercizi specifici di ginnastica posturale includono: esercizi per la cervicale, esercizi per la sciatalgia, esercizi per la scoliosi, esercizi per la lombalgia, esercizi per la cifosi, esercizi per la lordosi.

Le sedute di ginnastica posturale, che possono essere individuali o di gruppo, si svolgono in un ambiente rilassato e propositivo. Le varie tecniche utilizzate vanno

personalizzate in base alle esigenze del singolo. La durata media di una lezione è di circa un'ora e mezza.

L'obiettivo fondamentale della ginnastica posturale è perciò la qualità e non la ripetizione osannata degli esercizi o dei movimenti.

Gli elementi cardine della ginnastica posturale sono:

- qualità del movimento e fine consapevolezza di ciò che si sta eseguendo;
- movimenti lenti e controllati, nei quali si esprimono delle contrazioni di picco e isometriche;
- avere un buon equilibrio nell'allenamento dei muscoli fasici e quelli tonici;
- possedere una buona mobilità articolare e flessibilità muscolare, che devono essere in relazione alle capacità soggettive di ognuno;
- acquisire gli adeguati schemi motori e il controllo dei diversi segmenti corporei nella quotidianità;
- eseguire le esercitazioni prestando molta attenzione alle fasi respiratorie che a seconda dell'obiettivo possono variare.

## Capitolo 2- Biomeccanica e le algie del ciclista

### 2.1 Anatomia degli arti inferiori

La locomozione nel ciclismo è resa possibile dalla coordinazione di una serie di elementi contrattili (muscoli) che producono forza, trasmessa attraverso una serie di leve (ossa) tramite articolazioni che creano un momento meccanico sui pedali. Le articolazioni hanno più assi di movimento. Coordinare le articolazioni per eseguire il movimento necessario per svolgere un dato compito è un processo estremamente complicato, che coinvolge molti elementi diversi, come i muscoli, le articolazioni e i nervi. Quindi un punto importante da capire, è che un movimento in una parte del corpo influenza il movimento di quella successiva come in una serie di leve.

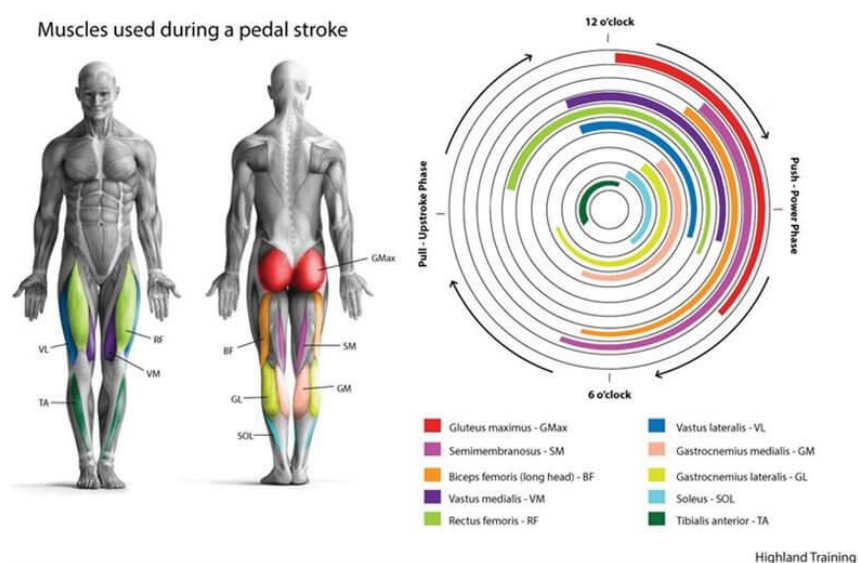


Figura 1- muscoli usati durante la pedalata

L'anca fa parte del bacino e si trova all'inizio della catena del movimento meccanico della pedalata. Il bacino ha una sede chiamata acetabolo che contiene la testa del femore, con cui forma l'articolazione dell'anca. Nella pedalata questa articolazione consente movimenti di flessione, estensione e rotazione. I problemi motori di questa articolazione limitano spesso la capacità dell'anca di muoversi nella parte superiore della pedalata.

Il bacino è principalmente composto da due regioni ossee: l'ischio e l'ileo. Queste due ossa si sviluppano tra il sacro e la base della spina dorsale, in corrispondenza dell'articolazione sacroiliaca. Chi soffre di problemi alla zona lombare questa è una delle zone che causa dolore. L'ischio è una parte importante del corpo nel ciclismo perché è da qui che originano gli ischiocrurali, nelle zone come tuberosità ischiatica. Altrettanto importante per il ciclismo è il gruppo di muscoli che compongono i flessori dell'anca e in particolare i muscoli interni dell'anca, noti come l'ileopsoas. Sono costituiti dall'ileo su entrambi i lati, e i due muscoli psoas, che originano dalle ultime tre vertebre lombari. I flessori dell'anca sono un gruppo muscolare importante nel ciclismo, ma spesso viene attribuito loro un ruolo sbagliato e i disturbi a loro carico vengono mal diagnosticati. In effetti, contribuiscono poco al sollevamento verso l'alto del femore, tranne nel ciclismo massimale o negli sprint di velocità, e diventano tesi o doloranti, a causa della posizione ad anche strette che i ciclisti adottano per lunghi periodi di tempo.

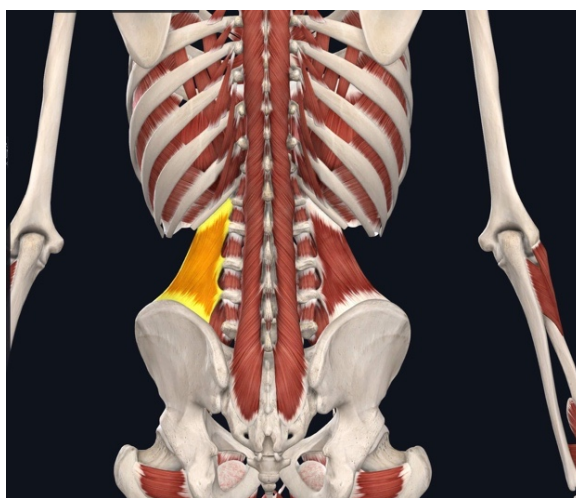


Figura 2- muscoli lombari

A livello del rachide i muscoli sono organizzati in strati. Nella zona lombare ci sono muscoli piccoli e profondi, chiamati multifidi, e un muscolo più grande chiamato quadrato dei lombi. Questi muscoli aiutano a stabilizzare la colonna vertebrale rispetto ai carichi laterali e rotazionali. Lo strato successivo dei muscoli del rachide è costituito dai lunghissimi. Questi muscoli sono estensori di vari segmenti del rachide e contribuiscono al mantenimento della postura e alla

stabilità in corsa. La muscolatura addominale viene principalmente utilizzata per mantenere la stabilità del tronco nei brevi momenti in cui la forza prodotta è maggiore. Il trapezio e il grande dorsale originano dalla parte superiore della schiena e dalla spalla. Sono importanti per garantire la stabilità durante la pedalata, perché mantengono fisse le braccia, permettendo al ciclista di usarle come punti di ancoraggio. Insieme al grande dorsale, anche i bicipiti agiscono da stabilizzatori, controbilanciando il momento meccanico generato dalle gambe, poiché stabilizzano il busto tirando il manubrio. Il braccio destro la fa rispetto al momento meccanico prodotto dalla gamba sinistra, e viceversa. L'attenuazione è semplicemente l'assorbimento del carico. I muscoli principali che assorbono l'impatto dalla superficie della strada mentre si pedala sono i tricipiti e i polpacci. L'azione eccentrica dei muscoli permette di alleggerire il carico. I tricipiti, attenuando il carico dato dalla vibrazione del manubrio, proteggono il collo e la spalla. L'attenuazione del carico da parte dei polpacci permette al busto, all'anca e al ginocchio di rimanere stabile anche sulle superfici accidentate.

La postura è il mantenimento di una certa posizione del corpo e richiede un'adeguata mobilità articolare, coordinazione articolazione/muscolo e resistenza muscolare. Carenze in un ciascun di questi ambiti possono portare a problemi posturali. Una buona postura sulla bicicletta richiede una buona flessibilità degli ischiocrurali e dei glutei. Questo permette al bacino di ruotare in avanti, mantenendo la schiena dritta mentre si afferra il manubrio.

Uno dei fattori più importanti che limita la capacità della schiena di rimanere relativamente dritta mentre si pedala è la rigidità toracica: la mancanza di movimento nella zona mediale della schiena normalmente comprato un'eccessiva flessione della colonna vertebrale. Questo limita la respirazione e compromette la capacità di stabilizzare la colonna nel produrre il momento meccanico sui pedali.

Un muscolo importante nella pedalata è il muscolo psoas che a livello anatomico viene spesso considerato come un unico muscolo biarticolare, situato nella regione lombo-iliaca e nella regione anteriore della coscia.



In realtà esso è formato da due porzioni distinte: il muscolo grande psoas, e il muscolo iliaco.

Origina dalle facce laterali dei corpi dell'ultima vertebra toracica, dalle prime quattro vertebre lombari e dai dischi interposti, e dalla base dei processi trasversi delle prime quattro vertebre lombari. Il corpo muscolare si porta obliquamente in basso e in fuori; passa sotto al legamento inguinale e, giunto nella coscia termina sull'apice del piccolo trocantere. Tra il muscolo iliaco ed il grande psoas decorre il nervo femorale. Con la sua azione flette e ruota esternamente la coscia; flette e inclina lateralmente il tronco. Essendo il più potente flessore della coscia ha un ruolo molto importante nella deambulazione.

Partecipa al mantenimento dell'equilibrio fisiologico del bacino, aumentando, con la sua contrazione, la lordosi lombare. (effetto lordordizzante). Favorisce dunque l'antiversione del bacino, e un suo ipertono può causare fastidiose lombalgie. È innervato dal nervo femorale e dai rami del plesso lombare (L1-L4).

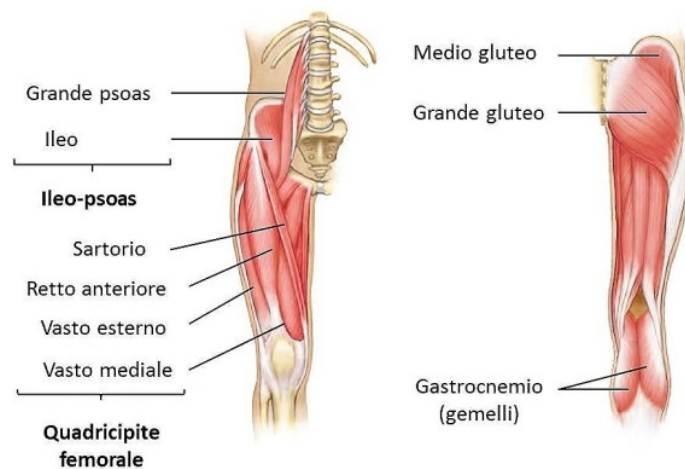


Figura 3- muscoli della coscia

Per quanto riguarda gli arti inferiori (gamba e coscia), il ginocchio è costituito da tre ossa: il femore, che fa parte della coscia, la tibia che fa parte della gamba e la rotula che fa parte del ginocchio. Il femore si sviluppa verso il basso, termina sulla parte superiore della tibia ed è l'osso più lungo del corpo. Con il ginocchio forma l'articolazione femoro-rotulea, superficie cartilaginea particolarmente liscia, con

un coefficiente di attrito nove volte superiore rispetto a quello del ghiaccio che scivola su altro ghiaccio, ed è indispensabile nel ciclista per via del suo fulcro, che trasferisce la spinta al pedale. La rotula è di forma “sesamoide”, cioè che si forma all’interno di un tendine. La protuberanza ossea sulla quale il tendine rotuleo si inserisce è la tuberosità tibiale. Il tendine del quadricipite collega il quadricipite alla rotula e il tendine rotuleo collega la rotula alla tibia.

Il quadricipite si trova nella parte frontale della coscia ed è costituito da quattro muscoli: il vasto laterale, il vasto mediale, il retto femorale e il vasto intermedio. Il quadricipite è un estensorio del ginocchio, quindi quando è coinvolto in una concentrazione concentrica, il ginocchio si raddrizza o si estende. Il retto femorale è l’unico muscolo che del quadricipite che può flettere l’anca, perché passa per l’anca e per il ginocchio, ecco perché viene definito un muscolo “biarticolare”.

Gli ischiocrurali, costituiti da bicipite femorale, semimembranoso e semitendinoso, stabilizzano il ginocchio durante il tratto inferiore della pedalata e aiutano a spostare la gamba indietro durante il tratto posteriore.

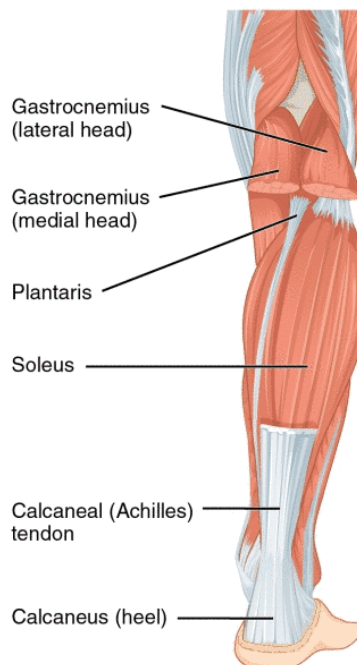


Figura 4- muscoli della gamba

La gamba è formata dalla tibia, dal perone, dalla caviglia e dal piede. La caviglia è costituita dal tallone, che giace sul calcagno. Il piede è suddiviso in tre zone diverse: retropiede, mesopiede e avampiede. Le ossa lunghe del piede vengono chiamate ossa metatarsali.

Nella gamba sono presenti due stabilizzatori del piede in modo da creare una leva rigida che muove il pedale: il gastrocnemio e il soleo. Questi due muscoli, insieme, formano il polpaccio. Il gastrocnemio ha due capi, che originano entrambi sopra il ginocchio, del femore, e scendono verso il basso fino al calcagno, dove si uniscono al soleo a formare il tendine di Achille, che è in comune con entrambi. Il soleo è il muscolo più profondo rispetto al gastrocnemio e contribuisce a rendere il piede una leva rigida sul pedale. Ha origine appena sotto il ginocchio e si sviluppa verso il basso fino al calcagno, attraverso il tendine di Achille. Altri muscoli che sostengono il piede comprendono quelli responsabili all'eversione, all'inversione e dorsoflessione della caviglia. Questi muscoli del piede e della caviglia originano dalla gamba e sostengono l'arcata plantare.

## 2.2 Le algie del ciclista.

Per quando riguarda gli infortuni legati alla sella sono connessi al bacino, infatti gli esseri umani non sono progettati per stare seduti su una sella. Nel farlo, applicano una pressione sulle tuberosità ischiatiche e sui tessuti molli circostanti. Sia le donne, sia gli uomini, espongono molti tessuti molli alla pressione e alla frizione della sella.



*Figura 5- dolore a livello lombare*

Molti ciclisti si lamentano del dolore alla zona lombare. Raramente è abbastanza intenso da fermare del tutto le persone, ma studi condotti sia nel ciclismo professionistico, sia in quello amatoriale, hanno dimostrato che il dolore alla zona lombare provoca i tassi più elevati di indebolimento funzionale e aumenta il ricorso alle cure mediche. Va sottolineato che molte persone hanno già problemi alla schiena indipendentemente dal ciclismo, che la bicicletta può alleviare oppure peggiorare. La bicicletta rappresenta in realtà uno dei modi migliori per fare esercizio per le persone che soffrono di dolore cronico alla schiena. Le cause del dolore alla zona lombare possono dipendere dell'attività o dall'attrezzatura.

Le cause legate all'attività comprendono aumenti improvvisi nella distanza, nel carico o nell'intensità dell'allenamento. Se si pensa che queste possono essere le motivazioni del dolore, è necessario prendere in considerazione l'idea di fare un

piccolo passo indietro e progredite in maniera più graduale. Il corpo se ne è capace e gliene viene dato il tempo, si adatterà alle richieste imposte o al carico.

Le cause legate all'attrezzatura comprendono l'altezza e l'inclinazione della sella, il drop e il reach. Con la sella troppo alta il corridore oscilla da una parte all'altra cercando di raggiungere i pedali a ogni pedalata. L'indolenzimento bilaterale da sella spesso si accompagna al dolore al rachide provocato da questo movimento. L'inclinazione della sella altera l'inclinazione del busto che è stato provato che ha un effetto notevole sul sollievo dal dolore alla zona lombare. L'inclinazione consentita dall'UCI è di 1,5 gradi. Se il reach è eccessivo, costringe il corpo del corridore a flettersi più avanti a partire dalla zona lombare a crea un angolo molto acuto con il busto. Con il tempo, una postura eccessivamente flessa mantenuta a lungo può causare problemi. Le persone con gli ischiocrurali rigidi sono i più predisposte a questo tipo di dolore alla zona lombare, dato che il bacino viene trattenuto indietro dagli ischiocrurali, forzando la zona lombare a flettersi di più per raggiungere il manubrio. In modo semplice per modificare il drop eccessivo è ammorbidire l'assetto della parte frontale della bici sollevando il manubrio, cosa che ovviamente accorcia anche il reach. Il reach eccessivo può essere ridotto modificando la lunghezza dell'attacco manubrio o la posizione longitudinale della sella.

I fattori intrinseci, cioè quelli legati al modo in cui è fatto il nostro corpo, comprendono differenze di lunghezza negli arti inferiori, scarsa flessibilità, infortuni da sella e lesioni persistenti. Quando la scarsa flessibilità e la cattiva posizione sulla bici si incontrano, molto spesso è la zona lombare a farne le spese. La catena posteriore come si è visto, formata dai muscoli della parte dorsale del corpo, deve essere abbastanza flessibile per sostenere la posizione che si è scelto. Se non la è, bisognerebbe ammorbidirla, sollevando la parte anteriore della bici, fino a che i muscoli non si saranno adattati. Un infortunio da sella può causare dolore alla schiena perché il corridore cerca di alleviare la pressione della seduta parte dolorante, compromettendo così la zona lombare. Il più delle volte il dolore sarà unilaterale.



*Figura 6- dolore a livello del ginocchio*

Un'altra causa può essere le gambe di lunghezza diversa, che si chiama LLD (la misurazione punto a punto sullo scanogramma mostra che questa prosa ha la gamba destra più corta). I segnali che inducono ad avere LLD possono essere:

- Indolenzimento da sella unilaterale persistente che suggerisce al corriere che si siede principalmente su un lato della sella. Una delle ragioni di questo comportamento può essere la necessità di raggiungere il pedale con la gamba più corta.
- Diverso scorrimento delle ginocchia che scorre seguendo una traiettoria molto più ellittica rispetto all'altro, che si comporta più come un pistone (va su e giù dritto).
- Dolore da un lato del rachide: la rotazione sui tre piano che il bacino deve compiere per compensare un LLD notevole spesso si traduce in una deviazione e in un'eccessiva pressione alla base della colonna, cioè a livello del sacro. La regione lombare poggia su questo osso e se le fondamenta non sono in condizioni ottimali, possono manifestarsi dei problemi.
- Tensione o rigidità del polpaccio: spesso la gamba più corta adotterà uno stile di pedalata con maggiore coinvolgimento della caviglia, con le dita rivolte più in basso al BDC e i talloni abbassati al TDC. Anche questo

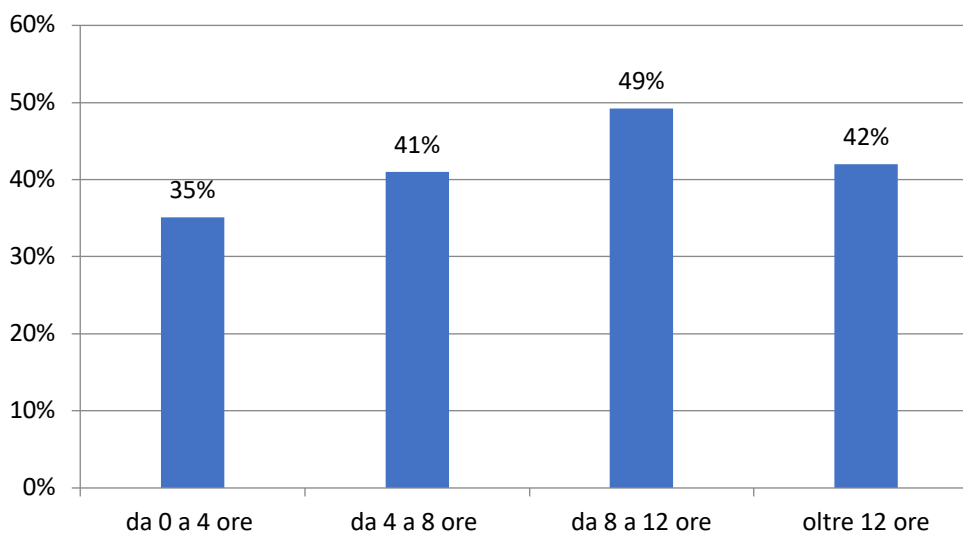
comportamento viene adottato per consentire alla gamba più corta di raggiungere il pedale.

- Dolore al ginocchio da un lato: se non può essere spiegato altrimenti, può dipendere dall'incapacità del ginocchio di adattarsi ai cambiamenti adottati dal corpo per compensare la differenza di lunghezza tra le gambe.

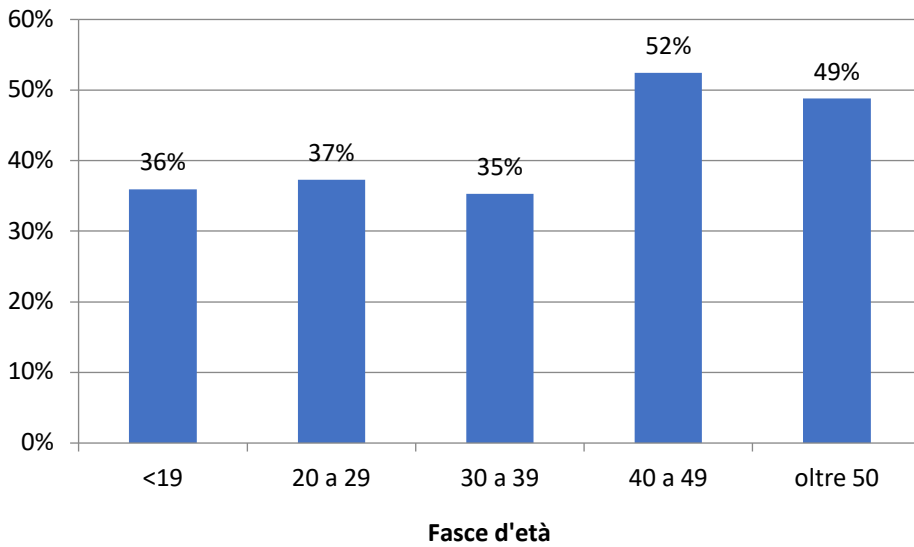
Infine, gli studi che ho condotto nella tesi triennale, tramite questionari, hanno evidenziato come fattori quali, ore di allenamento ed età, influiscano negativamente sulla catena cinetica posteriore.

Si riportano sinteticamente i risultati ottenuti.

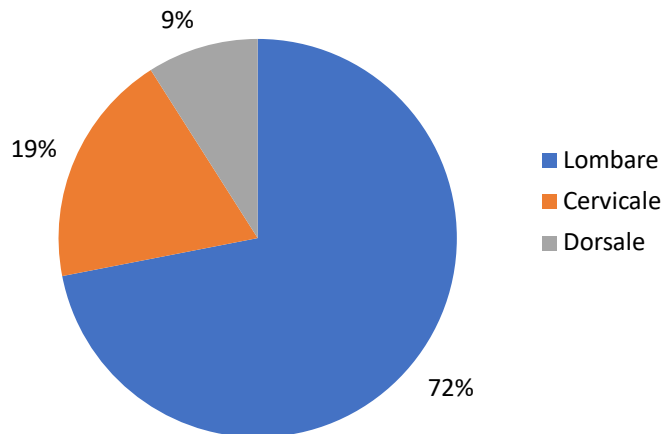
Nel primo grafico è possibile apprezzare come il numero di ore di allenamento settimanale incida notevolmente sulla presenza delle algie. Possiamo infatti notare come il trend sia verso l'alto, arrivando persino ad un 50%. Il dato in controtendenza di allenamenti oltre alle 12 ore, è dovuto al fatto che solo i ciclisti professionisti si possono permettere di allenare più di 12 ore alla settimana e loro sono seguiti da fisioterapisti e massaggiatori che vanno a rilassare quasi quotidianamente le tensioni muscolari, oltre a svolgere stretching abitualmente.



Altro fattore predisponente allo sviluppo delle algie è l'età, come è possibile apprezzare nel grafico seguente.



Andando nel dettaglio, possiamo vedere che su circa 1000 atleti intervistati, il 72% manifesta, o ha manifestato, dolore a livello lombare e anca.



Tra questi soggetti la maggior parte, circa il 53% non effettua stretching oppure esercizi di rieducazione posturale in modo abituale. Questa cattiva abitudine, se protratta nel tempo, porta ad una sempre maggiore rigidità.

Infine, è stato analizzato quanto lo stretching abituale incida sulle problematiche analizzate. Ciò che è emerso è che chi pratica stretching regolarmente incorre in meno problemi (47%), al contrario di chi non lo pratica abitualmente (53%). Tale differenza è minima, ma è necessario ricordare che fare c'è differenza tra fare uno



stretching corretto o meno, e sicuramente, se tutti facessero stretching correttamente tale forbice si dilaterebbe.

<b>Si stretching con algia</b>	<b>No stretching con algia</b>
235	266
47%	53%

Tabella 1

I risultati ottenuti nella tesi triennale sono in linea con gli studi effettuati da Piotrowska SE, Majchrzycki M, Rogala P, Mazurek-Sitarz M. Lower, secondo cui l'incidenza di rachialgie, in particolare a livello lombare, sia influenzato soprattutto da volume di allenamento, età e stretching

Risulta quindi essere indispensabile, come strumento per la risoluzione di questi problemi, effettuare il giusto lavoro di rieducazione posturale, potendo così ottenere un miglioramento dal punto di vista del dolore, della postura e non ultimo per importanza della performance.

### 2.3 La postura e la biomeccanica del ciclista

La postura in bicicletta è quanto mai fondamentale per ottimizzare la spinta impressa sul pedale, nonché per evitare problemi e infortuni, senza, per i meno avvezzi, trascurare il comfort.

I muscoli che entrano in gioco nell'azione della pedalata si possono visualizzare grazie alle nuove apparecchiature tecnologiche dove si individualizza l'azione muscolare di ognuno di loro. Così facendo si è potuto constatare che la pedalata è un movimento formato da una successione di flesso-estensione che coinvolgono le articolazioni di anca, ginocchio e caviglia, tronco ma anche degli arti superiori.

- Per quanto riguarda i movimenti di articolazione dell'anca entrano in gioco vari muscoli: la coscia durante la pedalata non raggiunge mai l'estensione completa, ha un'ampiezza di movimento che va da 70°-80° a 25°-35°. Se l'estensione della coscia, assieme a quella della gamba, è molto potente rappresenta il motore della pedalata, questo è dovuto al

muscolo grande gluteo aiutato dai muscoli medio e piccolo gluteo, situati più profondamente rispetto ad esso; gli stessi muscoli estensori sono flessori se la coscia è estesa. Da questo deriva che per favorire il lavoro di estensione dei glutei, colonna e bacino devono essere il più possibile allungati e abbassati. Altri muscoli estensori dell'anca sono gli ischio-crurali (bicipite femorale, semimembranoso, semitendinoso) che svolgono questa funzione quando sono messi in tensione dall'estensione del ginocchio. Per quanto riguarda la flessione dell'anca un solo muscolo è veramente efficace in questo compito ed è l'ileopectineo (inserzioni sulle prime quattro vertebre lombari e piccolo trocantere femorale). Il quale risulta molto accorciato, per la posizione che si tiene in bici (cioè lavora molto in accorciamento e contraendosi va direttamente a tirare su quelle vertebre L1-L4, anche perché nei ciclisti la gamba è decisamente più forte della schiena e chi ne subisce le conseguenze è la schiena ovviamente, con dolori come si evidenzierà meglio nell'analisi dei dati).

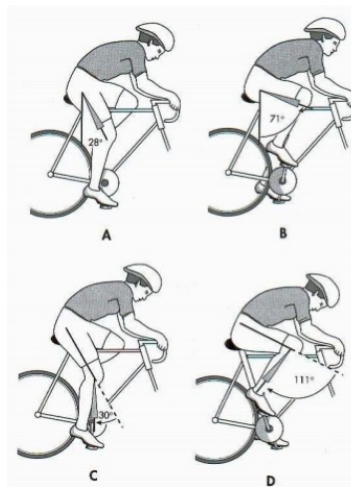


Figura 7: A- massima estensione della coscia;

B-massima flessione della coscia;

C-massima estensione della coscia;

D- massima flessione della gamba

- Il movimento del ginocchio, è la più sottoposta a carichi di lavoro, è di grande ampiezza poiché l'angolo tra coscia e gamba varia di circa 80°-90°; l'angolo che viene determinato dalla altezza della sella, quindi deve determinare un'estensione massima della gamba è di 150°-155°; l'angolo

minimo invece, che oscilla tra i 70° e gli 80° dipende dalla lunghezza della pedivella adottata dall'atleta. Il muscolo principalmente coinvolto nell'estensione della gamba è il quadricipite femorale composto di quattro ventri: vasto laterale, vasto intermedio, vasto mediale e retto femorale. Si attiva quando il ginocchio inizia a distendersi e termina quando inizia la fase di trazione. I muscoli coinvolti invece nella flessione della gamba sono il sartorio e il retto interno, i muscoli ischio-crurali bi-articolari (bicipite femorale capo lungo, semitendinoso, semimembranoso) e i muscoli mono-articolari del popliteo e capo breve del bicipite femorale.

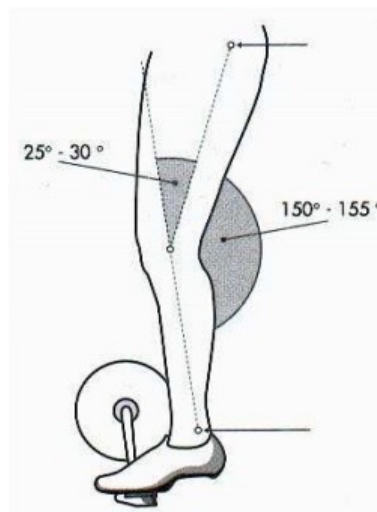


Figura 8- regolazione dell'altezza della sella in funzione dell'angolo di lavoro ottimale coscia-gamba

- Nel movimento della caviglia i muscoli che sono coinvolti nell'estensione del piede fanno parte del tricipite della sura, detto comunemente polpaccio: il soleo, muscolo mono-articolare, e i gemelli, muscoli bi-articolari; questi ultimi, oltre ad stendere il piede, sono in gradi di flettere la gamba in sinergia con il bicipite femorale.

Il tricipite surale, o polpaccio, è il muscolo che lavora per più tempo durante la pedalata poiché estende il piede e impedisce il movimento di flessione altrimenti causato dalla pressione del ginocchio e della coscia durante la fase di spinta appoggio. Per tali motivi è uno dei primi muscoli ad accusare fatica ed accumulo di acido lattico.

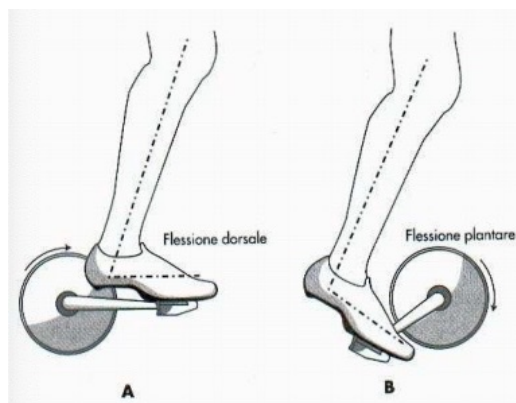


Figura 9: A-piede in posizione di flessione dorsale; B- piede in posizione di flessione plantare.

- Il lavoro del tronco, si definisce la parte del corpo costituita da torace, addome e bacino; delle tre la più sottoposta a forze esterne è il bacino, a cui sono ancorati gli arti inferiori, che deve essere mantenuto stabile per evitare disturbi alla colonna vertebrale, in particolare a livello lombosacrale, e per ottimizzare il rendimento muscolare. I muscoli che evitano il basculamento del bacino causato dalla pedalata sono i paravertebrali, i quali tendono a raddrizzare il tronco che è mantenuto flesso dai muscoli degli arti superiori e dal gran dorsale che svolge un importante ruolo di collegamento tra omero e bacino. A non rendere stabile il bacino è l'azione dei muscoli addominali che tendono ad arretrarlo; inoltre, il grande gluteo provoca un basculamento laterale contrastato però dal quadrato dei lombi e dal gran dorsale. Da ciò risulta evidente che un rinforzo di quest'ultimi è fondamentale per ottenere una buona postura ed evitare sintomi dolorosi quali la lombalgia. Oltre all'azione del grande gluteo vi sono anche alcuni fattori posturali, quali l'altezza e l'arretramento della sella e la lunghezza delle pedivelle, che influenzano il bilanciamento laterale del bacino.
  
- Il lavoro di capo e collo, in posizione eretta i muscoli estensori del collo sono sempre in contrazione poiché il centro di gravità della testa è posizionato davanti all'articolazione tra l'osso occipitale e colonna cervicale. In una posizione distesa come quella del ciclista questo

squilibrio gravitazionale non che essere accentuato. Contrariamente a quanto si pensava finora, le azioni dei muscoli del collo svolgono un compito importante anche dal punto di vista propulsivo e possono essere paragonate a quelle del delfino. Le analisi biomeccaniche hanno evidenziato movimenti complessi del cingolo scapolare e della colonna cervicale con diverse componenti:

- flesso-estensione della colonna durante le quattro fasi della pedalata;
  - movimenti oscillanti rispetto al piano longitudinale del telaio;
  - movimenti a bilanciere della nuca e del capo che producono energia cinetica segmentaria
- il lavoro degli arti inferiori evita la caduta in avanti del busto, guidati da informazioni provenienti dagli organi sensoriali della vista e dell'equilibrio. effettuano manovre di direzionalità e hanno azione ammortizzante sulle vibrazioni trasmesse dall'avantreno. Le mani appoggiate sul manubrio effettuano un'azione di trazione e spinta alternato e sincrono con le fasi della pedalata, in particolar modo in salita. Sono il bicipite e il tricipite omerale i muscoli maggiormente coinvolti in questi movimenti ed esplicano il loro compito tramite la flessione ed estensione di pochi gradi dell'articolazione del gomito.

Questo succede per quanto riguarda una pedalata normale, ma durante una fase di sprint si cambiano le azioni muscolari perché il ciclista non è seduto sulla sella, quindi il baricentro avanza e l'angolo tra coscia e bacino subisce una notevole apertura. L'atleta porta tutto il suo peso sul pedale avanzato e spinge tanto più forte quanto più tira sul braccio e sul pedale controlaterale; così facendo l'azione muscolare degli arti inferiori viene effettuata quasi totalmente dal muscolo del quadricipite lasciando in questo modo i glutei in scarico. Per evitare lo sbilanciamento ritmico del tronco è la bicicletta in toto che si inclina a destra e a sinistra in senso opposto alla spinta dei pedali. Il quadricipite trasmette inoltre le forze determinate dal peso corporeo e dalla trazione degli arti superiori, di conseguenza si può affaticare precocemente con un successivo accumulo di acido

lattico che renderebbe la pedalata dolorosa. Per queste ragioni l'azione sui pedali viene utilizzata solo nello sprint finale, nei cambi di velocità o nei passaggi difficili in salita. Data la forza d'inerzia delle masse in movimento più ampia ne fa le spese il ritmo di 14 pedalata, che risulta ridotto, e quindi l'atleta è costretto ad utilizzare un rapporto più lungo.

**LA POSTURA DEL CICLISTA.** Il controllo posturale sul mezzo deve essere eseguito seguendo una scaletta cronologica precisa poiché ogni parametro influisce su quello successivo. Gli accessori che influenzano maggiormente il settaggio in bicicletta sono:

- sella: tipologia, altezza sella, arretramento
- manubrio: tipologia, piega, larghezza altezza
- pedivella: lunghezza
- scarpetta: tipologia, posizione della tacchetta.

### **La sella:**

La scelta della sella è una delle attività più richieste, che comporta un'analisi approfondita delle caratteristiche del ciclista. Ogni sella è diversa con caratteristiche tecniche differenti per diverse discipline, ma sempre della medesima taglia, idonea alle proprie misure antropometriche. Per la sua particolare funzione e anche per la particolare posizione di contatto con il corpo umano, la sella è considerato un elemento fondamentale per il confort del ciclista. Scegliere la sella ideale significa combinare le caratteristiche morfologiche dell'atleta con quelle strutturali delle selle stessi. E caratteristiche principali che impongono selle con caratteristiche diverse sono:

1. La larghezza del bacino e in particolare la distanza effettiva delle due tuberosità ischiatiche, aree deputate al contatto con tra la sella e corpo umano.
2. Le capacità di antiversione del bacino e il rapporto tra questo e la regione lombare della colonna vertebrale.
3. Lo spazio effettivo disponibile tra le cosce per accogliere la sella.



*Figura 10- vari assetti della sella per ridurre la compressione dell'apparato genito-urinario*

La prima caratteristica è quella più intuibile: soggetti con il bacino più largo necessitano di selle con superficie di appoggio più larga e viceversa. Quindi possiamo dire che non solo le donne hanno un bacino largo ma dipende ovviamente dalla persona, si può dire che i soggetti con distanza ischiatica stretta necessitano di selle con area di appoggio posteriore necessitano di selle con aree di appoggio posteriore piccola. I soggetti invece con distanza ischiatica larga necessitano di selle con aree di appoggio posteriore più larga.

La seconda caratteristica fisica riguarda la capacità di rotazione in avanti (antiversione) del bacino, caratteristica spesso condizionata da fattori sia anatomici, sia funzionali. A livello anatomico l'antiversione del bacino può essere limitata dalla posizione del femore e in particolare e in particolare dell'angolo di adduzione e abduzione del collo del femore. L'angolo del femore oltre che ha influenzare la tipologia della sella, contribuisce a determinare la corretta posizione della tacchetta sotto la calzatura. Funzionalmente, invece, è a carico della catena muscolare posteriore e in particolare dei muscoli ischiocrurali (muscoli posteriori della coscia) la capacità di flettersi e di porre il bacino in

antiversione. Il test di Adams modificato è il metodo più semplice per valutare la capacità di rotazione del bacino e la mobilità del rachide.

Quindi modificare la sella e scegliendo quella più idonea, si può ottenere un'antiversione del bacino, che determina un 'apertura dell'angolo della cerniera lombare, antepoendo la spalla e avvicinando il corpo al manubrio. Perciò, in funzione delle capacità di ruotare in antiversione il bacino, è necessario scegliere selle con uno scarico più o meno accentuato e posizionato nell'area più idonea, in fucine del genere maschile o femminile del ciclista in esame. Più si ruota il bagno in antiversione, maggiore sarà lo scarico, meno lo si ruota e minore sarà lo scarico utilizzato.

La terza qualità antropometrica- funzionale in esame è la capacità di accogliere una sella nello spazio tra le cosce. Questa caratteristica, apparentemente meno significativa, in realtà risulta determinante per calzare correttamente una sella. La posizione del ciclista sulla sella dipende dal rapporto che c'è tra la dimensione delle cosce alla radice e la larghezza del bacino. Durante la pedalata la coscia esegue un movimento angolare, essendo imperniata nella cavità acetabolare del bacino. L'estensione verso il basso è consentita dalla svasatura della sella.

L'altezza ottimale della sella consente di assumere una posizione in cui la gamba è totalmente estesa al punto morto inferiore (BDC è una abbreviazione tecnica comode per indicare la posizione della gamba rispettivamente al punto più basso e al punto più alto del movimento del pedale) della pedalata. Questa a sua volta dipende dall'angolo del ginocchio e della caviglia. L'angolo di estensione del ginocchio di 35-40 gradi è l'ideale per il corridore medio. I ciclisti professionisti possono utilizzare angoli anche inferiori, fino ai 30 gradi.

Come avviene con la posizione, dobbiamo trovare un compromesso tra le variabili di potenza, confort e protezione degli infortuni.

Trovare l'altezza ottimale della sella per generare potenza deve rientrare tra i vostri obiettivi principali. Queste altezze della sella sono spesso vicine alla fascia più alta della finestra di settaggio di cui ho parlato e richiedono angoli di estensione del ginocchio al BDC di 30-25 gradi. Il principale fattore limitante per la maggior parte delle persone per raggiungere questo angolo è la mancanza degli ischiocrurali. La rigidità in questa zona inibisce l'estensione del ginocchio e non

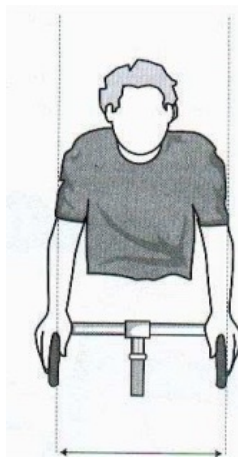


consente di ruotare in avanti il bacino, perciò molti corridori non supereranno mai i 40 gradi di estensione del ginocchio al BDC. L' altezza della sella deve essere un compromesso tra il troppo alto e il troppo basso per evitare infortuni e si può calcolare in diversi modi, come ad esempio tendendo conto della gamba estesa e dell'angolo del ginocchio ma anche della caviglia.

### **Il manubrio**

Il manubrio, come per la sella, è necessario analizzare le caratteristiche morfologiche e funzionali che ne determinano la taglia e la tipologia. Il manubrio da strada, quello che cioè con la classica forma a “corni d'ariete”, ricurva all'indietro nella sua parte bassa. Il manubrio da strada ha subito negli anni alcuni piccoli ritocchi, ma sostanzialmente non è mai cambiato. Le principali caratteristiche morfologiche e funzionali che possono distinguere i vari manubri da strada sono:

- larghezza delle spalle e in particolare la distanza tra le due articolazioni acromion-claveari.
- Il rapporto proporzionale tra la lunghezza del tronco e quella dell'auto superiore.
- Il rapporto proporzionale tra la lunghezza del braccio e quella dell'avambraccio omolaterale.
- La capacità di antiversione del bacino.



*Figura 11- Criterio per la scelta del manubrio*

Tutte queste qualità concorrono in modo diverso alla definizione del manubrio. Quello che si richiede al manubrio è di mantenere le braccia parallele, per cui è necessario allineare la larghezza del manubrio alla larghezza dei due omeri, quando sono paralleli tra di loro. Uno degli errori più frequenti consiste nel confrontare la larghezza del manubrio alla larghezza esterna delle spalle, cioè alla superficie esterna del muscolo deltoide. Uno dei metodi più semplici, consiste nel misurare la distanza tra le due protuberanze acromiali è una misura più facile da rilevare e corrisponde spesso all'asse mediano dell'omero. Quindi il manubrio più idoneo si trova misurando la larghezza delle spalle, come precedentemente indicato, e misurando i manubri sempre al centro del tubo (corrisponde all'apice dell'appoggio tra primo e secondo dito della mano), nel punto di curvatura dello stesso. Un'altra caratteristica per definire il manubrio da strada è il rapporto proporzionale che esiste tra la lunghezza del tronco e quella dell'arto superiore. Soggetti con arti proporzionalmente più lunghi del tronco necessitano di manubri con reach più profondo, per evitare di allungare troppo l'attacco manubrio, sbilanciando la bicicletta. Soggetti invece con arti proporzionalmente più corti necessitano di manubri con reach meno profondi. Il rapporto tra avambraccio e braccio, invece, determina lo scarto verticale del manubrio, ossia il drop. Soggetto con braccio proporzionalmente più lungo dell'avambraccio possono utilizzare i manubri con drop più profondi, al contrario nei soggetti che hanno un braccio nettamente più corto dell'avambraccio, è indicato l'uso di manubri con un drop ridotto. Questa tipologia di manubri può essere impiegata in quei soggetti che, ruotando poco il bacino in antiversione, necessitano di un appoggio manubrio più alto. Con manubri compact (a drop ridotto) si possono ottenere le quote del manubrio richieste senza dover intervenire con numerosi spessori sotto l'attacco del manubrio per alzarlo.

La posizione del manubrio determina non solo i reach, ma anche l'inclinazione del busto o della schiena. Questa misura dà un'idea generale della posizione e del reach di un corridore. L'inclinazione del busto consigliata ai ciclisti dilettanti è di 45-55 gradi. Questo consente una posizione di guida rilassata, in cui la differenza di altezza tra la sella e il manubrio è ridotta o inesistente e il reach è comodo.

I cristi su strada più veloci hanno un'inclinazione del busto o della schiena che va dai 45-30gradi. Questo assetto è considerato più aggressivo: viene adottato per andare più veloce, per gareggiare e per esprimere maggiore potenza. La capacità di adottare posizioni aggressive diminuisce e, quando si riesce ad assumerle, si prova comunque una discreta dose di sofferenza.

**La pedivella:**

come la sella e il manubrio, può essere regolata in funzione delle caratteristiche morfologiche e funzionali dell'atleta

<b>Lunghezza biomeccanica del femore (cm)</b>	30	32	33	36	38	40	42	44	46	48	50
<b>Lunghezza pedivelle (mm)</b>	162	165	166	168	170	171	172	176	177	178	180

*Tabella 2- Riferimenti per pedivella ottimale*

Le teorie sulla lunghezza ottimale della pedivella si perdono nel garbuglio delle false verità, della fisica da scuola elementare e soprattutto delle convinzioni personali. In realtà la lunghezza ottimale della pedivella dipende dalla lunghezza di coscia, gamba e piede, e quindi dal rapporto che si insatura fra queste tre misure, ma dipende anche dalle qualità muscolari dell'atleta e della prestazione che si intende ottenere. Per prima cosa è meglio togliere ogni dubbio, che non esiste una lunghezza di pedivella ottimale per ogni disciplina, ma esiste invece un rapporto di rivoluzione ideale. I soggetti con proporzioni differenti possono richiedere pedivelle da strada più lunghe o più corte e quindi modificare di conseguenza anche quelle da MTB e da "circuiti". In modo particolare, il parametro che maggiormente scombina le proporzioni della catena strutturale dell'arto inferiore è il piede. Infatti, mentre le proporzioni di coscia e gamba di discostano poco dai valori medi statistici, il piede può avere una grande variabilità. Esistono soggetti molto bassi e con piedi molto lunghi, e soggetti alti cm piedi relativamente piccoli. Quindi, bisogna fare attenzione al piede, quando si consiglia la pedivella.

### **La scarpetta:**

insieme alla sella, è uno dei due elementi più critici che possono condizionare pesantemente il confort in bicicletta. Da sempre le aziende del settore investono in ricerca e sviluppo per produrre oggetti sempre più comodi, ma che allo stesso tempo siano anche coadiuvanti la prestazione. Il principale problema della calzatura da ciclismo, è che deve soddisfare e superare alcune criticità.

La prima è intrinseca nel piede e riguarda prevalentemente la variabilità di forme tridimensionali dell'intera struttura podalica, che rendono difficili una calzatura standardizzabile. La seconda riguarda l'azione che il piede svolge pedalando, che rappresenta un'anomalia biomeccanica rispetto a quanto il piede è abituato a svolgere e, ovviamente, per il quale madre natura lo ha progettato. Non ultimo, la modalità in cui si pedala. Infatti, osservando con attenzione migliaia di ciclisti, si sono registrate differenti modalità di utilizzo della terminazione podalica: c'è chi mantiene il piede perfettamente parallelo al terreno durante tutta la rivoluzione: c'è chi pedala sempre con il piede esteso "in punta": c'è invece chi, nella fase di spinta, abbassa il tallone del piede al di sotto della linea orizzontale passante per il perno del pedale. Nella scelta della calzatura la prima selezione viene fatta in funzione dell'attività svolta e in particolare della disciplina praticata. Esistono calzature studiate per il ciclismo su strada, altre pensate per la Mountain bike o il trekking e altre pensate appositamente per il triathlon. Ognuna di queste ha caratteristiche uniche, che ne facilitano l'utilizzo per quella particolare disciplina. Quella che ci interessa è la scarpa da strada ha una linea affusolata, penetrante all'aria, una suola che può essere in materiale plastico o in un composito, per non dispendere energia durante la fase di spinta. Sono dotate di sistemi di regolazione più o meno distribuiti, in modo da accogliere differenti conformazioni di piede. L'elemento principale della scelta di una calzatura rimane sempre il piede. Troppo spesso si sottovaluta questo indispensabile punto di partenza a favore di calzature che promettono prestazioni tecniche e soluzioni tecnologiche di alto valore. Quindi per prima cosa bisogna individuare le caratteristiche del piede e associare una calzatura con una forma adeguata. Le principali misure del piede, che ne definiscono la morfologia sono:

- Lunghezza totale

- La larghezza massima
- La distanza del primo metatarso dal tallone
- L'altezza della volta longitudinale
- L'altezza del collo
- L'altezza del piede al metatarso
- La passata, cioè la circonferenza passante per il collo del piede e il tallone.
- Il girocollo, cioè la circonferenza del piede passante per il collo del piede e la pianta.
- La calzata, cioè la circonferenza del piede passante per il primo metatarso.

Da questo lungo elenco risulta chiaro come sia difficile costruire calzature che possono essere indossate da tante persone, nonostante le innumerevoli variabili.

La postura in bicicletta si può ovviamente modificare in base alla disciplina del ciclista e alle necessità. Nella strada e competizioni si trovano discipline completamente diverse tra loro, con caratteristiche di percorso e di impegno differenti. La classica gara in linea è di circa 200km. È un tipo di competizione che occupa mediamente una giornata, con percorsi vari e altimetrie variabili, dove le condizioni climatiche possono cambiare nel corso della gara e si possono incontrare temperature atmosferiche con escursioni importanti. Insomma, il massimo della variabilità. Per questo tipo di competizioni occorre un setting comodo che permette di adattarsi continuamente alle variabili che si possono incontrare durante il percorso. È necessario non estremizzare la posizione, in modo da dare al ciclista un margine di adattamento, per esempio soprastarai leggermente sulla sella, flettendo o estendendo il gomito. È necessario che la posizione in bici faciliti il rilascio della bicicletta, quindi non troppo arretrata, per consentire un rapido standup sui pedali. Un'altra categoria di gare su strada è costituita da gare a tappe, come tour de France, giro d'Italia e così via. Queste competizioni durano più giorni e si dispiegano su un territorio vario, sia dal punto di vista geomorfologico sia geografico. Quindi in circostanze di temperature diverse, andrebbe studiato un piano in precedenza per modificare pian piano il

setting durante tutto il periodo di gara, adattando alle risposte dell'organismo del ciclista e alle condizioni del percorso e del clima. Questo tipo di attività andrebbe preparata durante i diversi trainign camp, in modo da avere la mappatura predeterminate per ogni atleta, in funzione delle condizioni di gara. Ovviamente si tratta di piccoli aggiustamenti, spesso impercettibili dal ciclista, ma che modificano essenzialmente l'impiego dei vari distretti muscolari e lo stress articolare.

Per interpretare al meglio il movimento sportivo è utile lo studio e l'approfondimento delle catene cinetiche, come si è parlato in precedenza.

Per descrivere le catene cinetiche è necessario utilizzare due termini convenzionali che sono:

- Proximale= vicino al centro o alla linea mediana del corpo
- Distale= lontano dal centro o dalla linea mediana del corpo

Le catene sono:

- CATENA CINETICA APERTA: catena muscolare aperta in cui l'estremità distale è libera, priva di alcun vincolo.
- CATENA CINETICA CHIUSA: l'estremità distale della catena è fissa, ossia non libera di muoversi durante l'esecuzione del gesto.
- CATENA CINETICA FRENATA: quando la resistenza esterna distale di una catena cinetica è inferiore al 15% della resistenza massima che essa riesce a spostare, si può ritenere la catena aperta, se invece tale resistenza supera il 15% la catena è chiusa. Limita l'apparato nella sua libertà.

Il ciclismo è uno sport a catena cinetica chiusa, vincola l'atleta in due punti fissi, sella e manubrio, ed ha un punto mobile rappresentato dal pedale che presenta una resistenza al movimento generalmente superiore al 15% del massimale.

Le conseguenze della postura, caratterizzata da una catena cinetica chiusa, prestano un aumento del rischio di incorrere in patologie da sovraccarico

dell'apparato locomotore. Il sistema muscolo-scheletrico, infatti, è costretto a lavorare in una posizione rigidamente costretta da precisi punti di vincolo posizionati in maniera simmetrica nello spazio. In presenza di dismorfismi e paramorfismi come scoliosi, alterazione delle curve nel piano sagittale, asimmetrie degli arti, alterazioni della postura del bacino (rotazioni, eccesso di antiversione o retroversione) l'organismo non dispone sempre della necessaria possibilità di modificare la postura per adattarsi al mezzo come avviene facilmente nel movimento a catena aperta.

In presenza di dismorfismi, quindi, la postura tenuta in sella per periodi lunghi, può determinare un sovraccarico meccanico di alcune delle componenti muscolo-scheletriche. Le asimmetrie degli arti o dell'appoggio plantare e le scoliosi, in particolare, determinano importanti modificazioni della posizione reciproca del bacino, dei segmenti della colonna vertebrale e delle articolazioni dell'arto inferiore con inevitabili alterazioni nella distribuzione del carico meccanico su ciascuna delle componenti.

Le sedi più frequentemente interessate da patologie da sovraccarico recentemente, sono:

- Ginocchio: le cause predisponenti sono: anomalie congenite di posizione della rotula; l'insufficiente lunghezza del tendine; il piede cavo; una eccessiva pronazione dell'avampiede.
- Colonna vertebrale: la più comune patologia è la lombalgia
- Tendine d'Achille: cause: piede cavo o eccessiva pronazione dell'avampiede.
- Muscolatura: i muscoli coinvolti sono: ischiocrurali e ileo-psoas.

A valle di questo capitolo si può dedurre che i problemi nei quali incorre il ciclista, sono dovuti da una scorretta postura in bicicletta. Per questo è indispensabile e opportuno rivolgersi a biomeccanici per una impostazione in sella ottimale per evitare di andare ad incorrere in algie.

## Capitolo 3- functional movement screen (FMS)

### 3.1 La storia

Nasce nella seconda metà degli anni '90 negli Stati Uniti dalla intuizione ed esperienza del terapeuta e trainer statunitense Grey Cook (PT, OCS, CSCS), collaboratore della nazionale olimpica di ginnastica statunitense, nonché ricercatore e autore di numerosi testi di fama internazionale. Il suo quesito di partenza è stato: *“per migliorare la prestazione del mio atleta, devo aumentargli il carico di lavoro o correggere il suo movimento? ...e quali i parametri nel valutare la qualità del suo movimento?”*

Per trovare risposta alla sua domanda iniziò a collaborare con il suo collega Lee Burton (PhD, ATC, CSCS) nel strutturare una batteria di test che potesse essere un parametro il più oggettivo possibile nel valutare i movimenti di base. Correggere o migliorare questi pattern, prima di allenarli e sovraccargarli avrebbe garantito che tutto il resto sarebbe stato svolto in maniera migliore e con minori rischi.

Così sperimentarono il loro lavoro con gli studenti dei college per quantificare la longevità atletica e stabilire chi avrebbe potuto avere più aspettative nella carriera sportiva; dato fondamentale anche per il valore economico del giocatore...da non sottovalutare!

I risultati balzarono agli occhi delle principali federazioni sportive statunitensi: ad oggi l'FMS è un punto di riferimento nell' NBA, NFL, NHL, nonché oltreoceano nell'ambito del calcio, della pallavolo, del golf, del tennis e di molti altri sport.

### 3.2 Functional movement screen (fms)

Il Functional Movement Screen (FMS: di seguito verrà utilizzata questa abbreviazione per riferirsi allo screening) è una batteria di item composta da sette esercizi che l'atleta deve eseguire dietro il comando del terapeuta che glielo sottopone. Questi esercizi mirano a mettere in evidenza le capacità di controllo del movimento da parte dell'atleta e ad individuare deficit di mobilità e stabilità.



Secondo gli autori del Manuale FMS, per muoversi correttamente, bisogna avere una buona gestione dei fondamentali pattern di movimento (Functional Movement). Stabilità, mobilità, consapevolezza e controllo del movimento sono la base necessaria per effettuare un movimento nel modo più corretto possibile, sul quale poi costruire la propria efficienza attraverso lo sviluppo di resistenza, forza, potenza, velocità, agilità e coordinazione (Functional Performance). La combinazione corretta di tutti questi elementi determina un corretto allineamento degli assi (simmetria posturale e funzionale) porta a migliorare la precisione del gesto tecnico specifico. Se l'atleta non presenta questa struttura del movimento, il rischio di infortuni aumenta e la performance non risulta ottimale come potrebbe essere.

In definitiva è un ottimo strumento per:

- Giudicare performance e longevità atletica
- Preservare l'economia del movimento
- Identificare l'anello debole
- Ridurre il rischio di infortuni da sovraccarico e lesioni muscolo tendinee e legamentose
- Guidare verso un lavoro correttivo personalizzato
- Validare il soggetto o l'atleta al ritorno all'attività fisica o sportiva dopo una riabilitazione
- Monitorare i risultati nel tempo
- Stabilire un link diretto ed un linguaggio comune tra staff medico e preparatori
- Integrare terapia manuale e allenamento sul campo o in palestra

Il FMS è rivolto a tutti gli sportivi, dell'adolescenza in poi, agonisti o dilettanti, ma soprattutto professionisti.

- Negli adulti si deve considerare due principali componenti: la prima è legata agli infortuni pregressi, di come possano alterare le sequenze motorie di base e determinare l'instaurarsi di compensi, soprattutto se non trattati nella maniera migliore. È

questo il campo di azione dell’FMS quando lo scopo è valutare e renderle più efficienti.

- La seconda è legata al gesto atletico sport-specifico: in questo caso FMS può essere di aiuto nell’identificare lo schema di movimento più sofferente e dare una mano all’atleta nel controbilanciamento muscolare, con l’auspicio di aumentare la longevità atletica.
- Nell’età adolescenziale è invece più indicata per una fattore preventivo, in quanto le strategie di movimento dovranno ancora ben definirsi, oltre che per non ostacolare il normale processo di sviluppo scheletrico. Inoltre, l’intensità di lavoro non troppo eccessiva potrebbe e dovrebbe garantire lo spazio sufficiente da dedicare alla prevenzione.

In entrambi i casi è fondamentale porre tanta attenzione sulla consapevolezza di un movimento più efficiente.

In particolare, su sportivi professionisti/agonisti per:

- Ottenere il massimo delle performance, perseverando il più possibile l’integrità muscolo; scheletrica, la longevità e l’economia del movimento;
- Monitorare l’impatto degli allenamenti, definendo un carico di lavoro ottimale;
- Coadiuvare allenamento in palestra e sul campo;
- Avere parametri di riferimento nel tempo;
- Stabilire quando si è pronti a rientrare dopo un infortunio;
- Prevenzione, core training e benessere posturale;
- Interazione staff medico-staff tecnico.

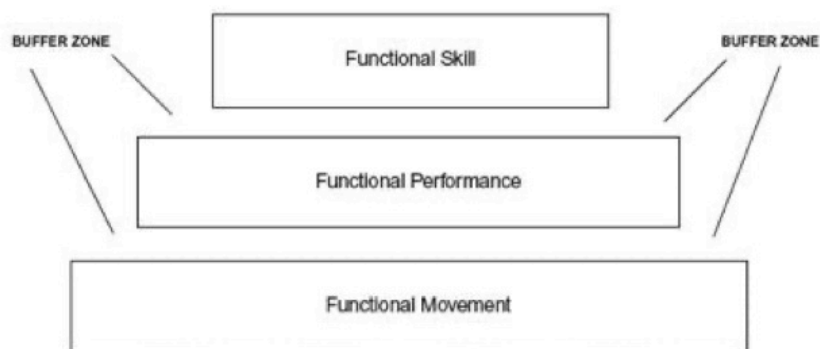


Figura 12- FMS performance pyramid

Ricapitolando FMS permette di quantificare, la funzionalità ed efficienza di un gesto motorio semplice.

Si misura tramite lo screening che è formato da sette esercizi che riproducono movimenti funzionali, comuni a tanti sport. Si utilizzano spesso questi movimenti (o una parte di essi) durante il gesto specifico oppure durante le sedute di allenamento di vari sport, applicati in diverse forme e livelli di difficoltà.

Di seguito vengono descritti brevemente gli item presi in considerazione dal FMS con i criteri qualitativi di valutazione per ogni esercizio.

- **DEEP SQUAT:** valuta la mobilità bilaterale e simmetrica di anche, ginocchia e caviglie, nonché la mobilità delle spalle e della colonna toracica.

Criteri per il raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - Il troco è parallelo con la tibia e mantenuto eretto
  - Il femore si trova sotto la linea orizzontale
  - Le ginocchia sono allineate sopra ai piedi
  - La sbarra è allineata sopra i piedi
- Livello 2 (rialzo FMS posizionato sotto i talloni):
  - Il tronco è parallelo con la tibia e mantenuto eretto
  - Il femore è sotto la linea orizzontale
  - Le ginocchia sono allineate sopra i piedi

- La sbarra è allineata sopra ai piedi
- Livello 1:
  - Il tronco non è parallelo con la tibia
  - Il femore non scende sotto la linea orizzontale
  - Le ginocchia non sono allineate sopra i piedi
  - Si nota una flessione lombare

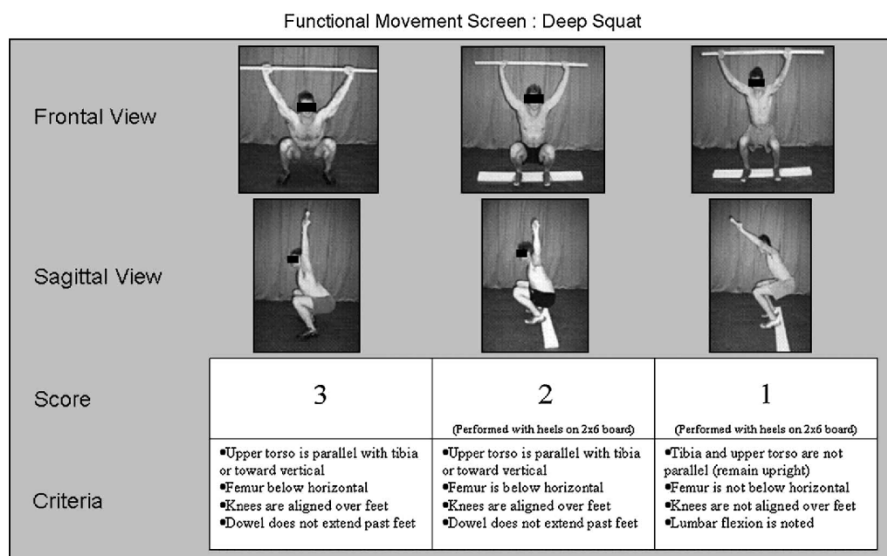


Figura 13- FMS: deep squat

- **HURDLE STEP:** valuta coordinazione e stabilità tra anche e tronco durante il movimento di scavalcamento. Tiene conto della stabilità in appoggio monopodalico e della mobilità di anche, ginocchia e caviglie.

Criteria per il raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - Anche, ginocchia e caviglia restano allineate sul piano sagittale
  - Minimo o nessuno movimento della lombare
  - La sbarra e l'ostacolo restano paralleli
- Livello 2:
  - Perdita dell'allineamento tra anche, ginocchia e caviglia

- Si nota un movimento della lombare
- La sbarra non resta parallela rispetto all'ostacolo
- Livello 1:
  - Il piede tocca l'ostacolo
  - Si nota una perdita di equilibrio

Functional Movement Screen : Hurdle Step

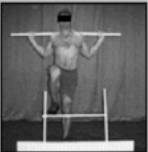





Frontal View			
Sagittal View			
Score	3	2	1
Criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hips, knees and ankles remain aligned in the sagittal plane</li> <li>•Minimal to no movement is noted in the lumbar spine</li> <li>•Dowel and hurdle remain parallel</li> <li>•Foot remains dorsiflexed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alignment is lost between hips, knees and ankles</li> <li>•Movement is noted in lumbar spine</li> <li>•Dowel and hurdle do not remain parallel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Contact between foot and hurdle</li> <li>•Loss of balanced is noted</li> </ul>

Figura 14- FMS: hurdle step

- **IN-LINE LUNGE**: valuta mobilità e stabilità delle caviglie, flessibilità del quadricipite (retto femorale in particolare) e stabilità del ginocchio.

Criteri per il raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - La sbarra resta a contatto con la schiena
  - Non si osservano movimenti del tronco
  - Sbarra e piedi restano sul piano sagittale
  - Il ginocchio tocca la base dietro al piede posizionato davanti
- Livello 2:
  - La sbarra non resta a contatto con la schiena
  - Si osserva un movimento del tronco

- La sbarra e i piedi non restano allineati sul piano sagittale
- Il ginocchio posteriore non tocca la base FMS
- Livello 1:
  - La sbarra non resta a contatto con la schiena
  - Il tronco si muove
  - La sbarra e i piedi non restano allineati sul piano sagittale
  - Il ginocchio posteriore non tocca la base FMS e non si piega

**Functional Movement Screen : In-Line Lunge**







Frontal View			
Sagittal View			
Score	3	2	1
Criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dowel contacts remain with L-spine extension (dowel touches head, thoracic spine and sacrum)</li> <li>•No torso movement is noted</li> <li>•Dowel and feet remain in sagittal plane</li> <li>•Knee touches board behind heel of front foot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dowel contacts do not remain with L-spine extension</li> <li>•Movement is noted in torso</li> <li>•Dowel and feet do not remain in sagittal plane</li> <li>•Knee does not touch behind heel of front foot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Loss of balance is noted</li> <li>•Inability to place hands in proper position</li> </ul>

Figura 15- FMS: in-line lunge

➤ **SHOULDER MOBILITY:** testa il range di movimento delle spalle in rotazione interna, adduzione e flessione, ma anche mobilità della scapola e della colonna toracica.

Criteria di raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - I pugni sono ad una distanza massima di una mano
- Livello 2:

- I pugni sono ad una distanza massima di una mano e mezzo
- Livello 1:
  - I pugni sono oltre la distanza del livello 2

**Functional Movement Screen : Shoulder Mobility**




Frontal View			
Score	3	2	1
Criteria	•Fists are within one hand length	•Fists are within one and a half hand lengths	•Fists are not within one and a half hand lengths

Figura 16- FMS: shoulder mobility

- **ACTIVE STRAIGHT LEG RAISE:** valuta la flessibilità dei muscoli ischiocrurali e del tricipite surale, mantenendo stabile il bacino ed esteso attivamente l'arto controlaterale.

Criteria per il raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - La caviglia è tra la SIAS e la metà della coscia
- Livello 2:
  - La caviglia è tra la metà della coscia e la linea mediana della rotula
- Livello 1:
  - La caviglia è sotto la linea mediana della rotula

Functional Movement Screen : Active Straight Leg Raise




Sagittal View			
Score	3	2	1
Criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ankle/Dowel resides between mid-thigh and ASIS</li> <li>•Opposite hip remains neutral (does not externally rotate), toes remain pointing up</li> <li>•Knees remain in contact with board</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ankle/Dowel resides between mid-thigh and mid-patella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ankle/Dowel resides below mid-patella</li> </ul>

Figura 17- FMS: active straight leg raise

- **TRUNK STABILITY PUSH UP:** valuta la capacità di stabilizzare simmetricamente anteriormente e posteriormente il tronco durante un movimento in catena cinetica chiusa dell'arto superiore, che anch'esso deve lavorare in modo simmetrico.

Criteria per il raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - Riesce ad eseguire una ripetizione con i pollici allineati alla fronte
- Livello 2:
  - Esegue una ripetizione con le mani allineate con il mento
- Livello 1:
  - Non è in grado di eseguire una ripetizione con le mani allineate con il mento



Functional Movement Screen : Push Up

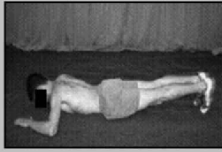
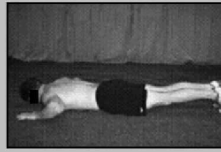
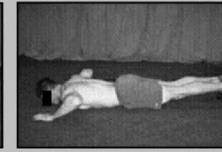
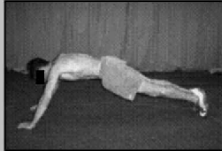

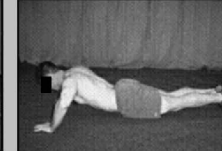
Starting position			
Finishing position			
Score	3	2	1
Criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Males perform one rep. with thumbs aligned with forehead</li> <li>•Females perform one rep. with thumbs aligned with chin</li> <li>•Body is lifted as one unit (no lag in lumbar spine)</li> <li>•Feet remain dorsiflexed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Males perform one rep. with thumbs aligned with chin</li> <li>•Females perform one rep. with thumbs aligned with clavicle</li> <li>•Body is lifted as one unit</li> <li>•Feet remain dorsiflexed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Males are unable to perform one rep. with hands aligned with chin</li> <li>•Females are unable to perform one rep. with thumb aligned with clavicle</li> </ul>

Figura 18- FMS: push up

- **ROTATORY STABILITY:** testa la stabilità del tronco nei diversi piani di movimento (frontale, sagittale e orizzontale del corpo), durante il movimento contemporaneo dell'arto inferiore e dell'arto superiore.

Criteria per il raggiungimento dei livelli:

- Livello 3:
  - Esegue una volta il movimento unilaterale mantenendo la schiena parallela alla base
  - Il ginocchio e il gomito si toccano in linea con la base
- Livello 2:
  - Esegue una volta il movimento diagonale correttamente, mantenendo la schiena parallela alla base
  - Il ginocchio e il gomito si toccano in linea con la base
- Livello 1:
  - Non è in grado di eseguire una ripetizione diagonale.

**Functional Movement Screen : Rotary Stability**







Starting position			
Finishing position			
Score	3	2	1
Criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Performs one correct unilateral repetition while keeping spine parallel to board</li> <li>•Knee and elbow touch in line over the board</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Performs one correct diagonal repetition while keeping spine parallel to board</li> <li>•Knee and elbow touch in line over the board</li> <li>•Minimal trunk flexion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inability to perform diagonal repetition</li> </ul>

Figura 19- FMS: rotatory stability

Alla fine dei test vengono effettuati i “clearing”. Si tratta di movimenti che mettono maggiormente sotto stress le strutture articolari di spalla, colonna vertebrale e caviglie. In questo modo si può verificare la presenza di eventuali dolori o disturbi di qualsiasi genere (articolari, muscolari, nervosi,) in modo rapido ed efficace. Nel caso di positività del clearing sono necessari ulteriori accertamenti di competenza fisioterapica o medica.

All’atleta viene spiegato ogni esercizio una volta sola, senza dimostrazione, con l’indicazione di eseguire il movimento lentamente e controllarlo il più possibile. Durante l’esecuzione dei test non vengono effettuate correzioni. Per ognuno degli esercizi viene dato un punteggio da 0 a 3 in base agli specifici criteri descritti nel Manuale FMS, dove 0 significa che l’atleta non è stato in grado di effettuare l’esercizio o ha provato dolore durante l’esecuzione e 3 il punteggio per il movimento che rispetta tutti i criteri. Alla fine, viene fatta la somma dei punteggi e si ottiene lo score finale.

Secondo il manuale FMS correggendo le debolezze riscontrate durante i test, attraverso esercizi mirati e personalizzati, si migliora la qualità del movimento.



*Figura 20- FMS*

Quindi, come già detto in precedenza, il test FMS lo andremo ad applicare al ciclista e andremo a visualizzare le disfunzioni motorie tramite questi test. Da questi test, noteremo più avanti che è molto importante avere un buon controllo posturale durante il movimento, perché' lo scarso controllo posturale può causare perdita di equilibrio e movimenti compensatori poco efficaci.

Nella norma persone senza particolari deficit neurologici e in buono stato di salute sono in grado di mantenere un buon controllo posturale necessario a svolgere le attività della vita quotidiana. Nel caso degli atleti presi in esame, è richiesta una maggior padronanza di quest'ultimo, in quanto il livello di prestazione è altamente specifico come pure l'intensità del movimento richiesto.

Come descritto nel capitolo della biomeccanica del ciclista è di fondamentale importanza la corretta gestione della catena cinetica chiusa durante la pedalata, perché può portare alla presenza di patologie da sovraccarico. Vien da sé, che un corretto controllo posturale permette la gestione funzionale dei segmenti corporei

che determinano così un'efficiente funzionalità muscolare e di conseguenza un'elevata qualità di prestazione. Grazie ad un corretto allineamento degli assi di movimento si ha una risultante positiva nell'espressione della forza massima e quindi di prevenzione di infortuni e miglioramento della performance. Noteremo, di conseguenza che avere una buona mobilità e resistenza muscolo-scheletrica è di fondamentale importanza per prevenire le disfunzioni motorie.

Dai risultati ottenuti nello studio effettuato nella tesi triennale, già discusso nei capitoli precedenti, quello che si aspetterebbe da un ciclista nell'affrontare il test FMS è una debolezza a livello lombare, nonché di bacino e anca. Quindi i test nei quali mi aspetto un punteggio minore sono:

- Deep Squat
- Hurdle Step
- Active straight leg raise
- Ankle mobility

Infine, vista la posizione tendenzialmente chiusa della parte alta del tronco, mi aspetto un punteggio basso anche nello Shoulder Mobility.

## Capitolo 4- Parte sperimentale

### 4.1 Background

Oggi giorno, capita sempre più spesso di vedere ciclisti in super forma con una posizione corretta ma con disfunzioni in diversi punti del corpo. Questo, dipende dalla catena cinetica chiusa che ha il ciclista, che caratterizza l'andamento sia sportivo che privato della persona. Questo trend caratterizza sia ciclisti professionisti che no, proprio perché la maggior parte dei ciclisti, come evidenziano vari studi, non danno importanza alla preparazione in palestra e di conseguenza si ritrovano ad avere problematiche che il più delle volte vengono abbandonate oppure trattate in modo sbagliato con antidolorifici transitori. Anche all'interno dello studio che ho sviluppato nella tesi triennale "il ciclismo: algie e postura", come già discusso nei capitoli precedenti, vengono evidenziati questi aspetti; infatti, su 1307 atleti intervistati, 504, quindi un buon 40%, hanno dichiarato di avere problemi al rachide, in particolar modo a livello lombare, circa un 70%. Il dato più preoccupante è che molti di loro, circa un 60%, non si è mai seguita da un biomeccanico nonostante il dolore e ancora peggiore è il dato riguardo lo stretching, infatti il 53% di questi soggetti non praticano stretching. Da quanto emerso mi sono posta lo scopo dapprima di riuscire ad individuare le disfunzioni nel ciclista attraverso uno strumento di supporto, che è appunto il test FMS, per poi sviluppare un programma di allenamento ottimale, al di fuori della bicicletta, che consenta al ciclista di lavorare su queste disfunzioni che se protratte nel tempo possono portare a dolore e rigidità, come asserito in precedenza.

### 4.2 Obiettivi

L'obiettivo comune di questa tesi è individuare le disfunzioni del ciclista con FMS e andarle a migliorare con la rieducazione posturale.

Per facilità si sono suddivise due tipologie di obiettivi, gli obiettivi personali e gli obiettivi del progetto. Questo è stato fatto anche per sviluppare le competenze pratiche e teoriche acquisite in questi 2 anni.

- Gli obiettivi personali che volevo sviluppare in questo lavoro sono:
  - Migliorare la capacità di osservazione

- Arricchire il ragionamento clinico
- Arricchire la capacità di comunicazione
- Pianificazione del lavoro (tempistica, priorità e spazi)

Un primo obiettivo è stato quello di sviluppare lo spirito di osservazione del movimento. L'osservazione sta alla base di questo lavoro, e anche durante i test dello screening è fondamentale sia presa in considerazione dall'atleta durante l'atto motorio. Abbiamo così utilizzato come supporto l'utilizzo di due videocamere e registrando i test di ogni ciclista. In questo modo ho avuto la possibilità di rivedere i video quante volte ritenuto necessario, cercando di cogliere ogni dettaglio utile per poi sviluppare un programma specifico ed individualizzato.

Un altro obiettivo, è stato allenare il ragionamento clinico. In base ai dati rilevati durante l'osservazione degli atleti durante i test, ho dovuto fare delle ipotesi sulle strutture coinvolte e sulle cause di ipomobilità, dolore, difficoltà di controllo del movimento. Partendo da esse ho sviluppato degli obiettivi e provvedimenti per aiutare il ciclista a migliorare i propri punti deboli.

Volendo di conseguenza allenare la comunicazione e l'esposizione del progetto e della spiegazione di esercizi ai ciclisti. Non è sempre facile farsi capire dalle persone o esporre ciò che si vuole trasmettere alla persona in modo chiaro. Attraverso questo lavoro mi sono allenata nell'esposizione di esercizi e nella spiegazione dei test.

Organizzare il proprio lavoro e distribuirlo su un determinato lasso di tempo non è stato scontato. Perché il coinvolgimento di diverse persone rende molto complessa l'organizzazione di qualsiasi attività. Quindi sviluppare una buona gestione dell'organizzazione è fondamentale per svolgere bene la tesi e la professione.

- Gli obiettivi del progetto che volevo sviluppare in questo progetto sono:

- Analizzare l'efficacia del Functional Movement Screen (FMS) quale strumento di identificazione disfunzioni motorie
- Sensibilizzare i ciclisti sulla problematica della catena cinetica chiusa e la prevenzione
- Elaborare e valutare un programma di allenamento mirato basato sui risultati dello screening

Ho iniziato il lavoro con l'obiettivo primario di dare un contributo sulla reale efficacia del programma FMS utilizzato come screen e programma di identificazione delle disfunzioni motorie nei ciclisti, dato che in letteratura non sono ancora presenti molte evidenze scientifiche rispetto a questo tema. Leggendo diversi articoli e andando avanti con il lavoro, mi sono resa conto che avrei potuto avere come obiettivo anche la sensibilizzazione degli atleti rispetto all'importanza della identificazione delle disfunzioni motorie

Molto spesso i giovani atleti danno importanza all'allenamento della forza, dell'esplosività, della resistenza o del miglioramento del gesto tecnico, portando l'attenzione e l'obiettivo dei loro allenamenti principalmente sul miglioramento della performance sportiva. Viene molto spesso trascurata l'importanza di altre qualità che il corpo deve avere, e volevo spostare la loro attenzione anche sulla mobilità e la stabilità come strumento di identificazione disfunzioni motorie durante la stagione, ma anche come mezzo per migliorare il proprio rendimento sportivo.

Un altro scopo del lavoro era quello di elaborare un programma di allenamento generale mirato sui risultati ottenuti dai test, pensato oltre che per ragioni di semplicità, anche per verificare se il soggetto sarebbe migliorato e soprattutto per non tralasciare una parte che non avrebbe più allenato, nonostante i corridori potessero presentare disfunzioni diverse nei test.

## 4.2 Campione

Il campione preso in esame è composto da 10 ciclisti, 8 maschi e 2 femmine, con età tra i 20-30 anni.

I soggetti osservati sono tutti diversi tra loro con diverso lavoro e stile di vita.

Nel dettaglio:

- Giacomo, 30 anni, lavoro manuale in fabbrica. Giacomo è appassionato di ciclismo fin dall'età di 10 anni e lo pratica regolarmente con allenamenti da 4 volte a settimana più una gara a settimana. Giacomo si è sottoposto a questo test per migliorare la sua performance sportiva ma soprattutto perché è da un mese a questa parte che ha un mal di schiena a livello lombare che condiziona negativamente i suoi allenamenti. Giacomo non ha mai avuto mal di schiena ed è già andato da un biomeccanico per una corretta posizione in bicicletta.
- Davide, 27 anni, ingegnere che lavora sia in ufficio che fuori. Davide ha svolto ciclismo agonistico dall'età di 15 anni fino ad ora che è amatore. Svolge anche lui allenamenti regolari da 4 volte a settimana. Davide nella sua vita ciclistica non ha subito lesioni oppure fratture ma è da 2 mesi che presenta dolore al ginocchio al livello del LCM e caviglia, dati confermati da esami medici, anche lui è già andato dal biomeccanico e il dolore in questi due punti non passa.
- Matteo, 25 anni, vigile del fuoco, quindi lavoro principalmente manuale e faticoso. Matteo ha iniziato a praticare ciclismo agonistico all'età di 9 anni fino ad ora che è amatore. Svolge allenamenti regolari 5 volte a settimana. Matteo nella sua vita ciclista non è stato soggetto a fratture e manco a problematiche muscolari, ad ora non presenta alcun dolore se non rigidità a livello lombare e vorrebbe migliorare questa componente che influisce negativamente sia sul lavoro che sull'attività ciclistica
- Lorenzo 20 anni, studente. Lorenzo è appassionato di ciclismo e svolge l'attività da amatore in modo serio, allenandosi 5 volte a settimana con in aggiunta una gara a settimana. Lorenzo nella sua vita ciclistica è stato colto da diverse problematiche tra cui: lesione menisco dx e successivamente operato, lesione ulna e radio con gesso per 30 giorni,



trauma alla costola sx con inclinazione e mini-lesione del LCA dx con successivo rinforzo. Ad ora Lorenzo, è soggetto a rigidità muscolo-scheletrica che caratterizza negativamente i suoi allenamenti in bici.

- Davide S. 30 anni, tecnico radiologo in ospedale, un lavoro fatto di turni e di ore in piedi. Davide pratica bambino dall'età di 8 anni ha passato una fase agonistica per poi diventare amatore e continuare a gareggiare. La sua attività da ciclista la svolge quasi 4 volte a settimana. Nella sua vita da corridore ha avuto, un po' come tutti, vari problemi e uno fra questi è la frattura della caviglia dx. Davide si è sottoposto a questo test per migliorare il suo dolore all'anca che l'accompagna nei suoi allenamenti in bicicletta.
- Gioele 30 anni, agente immobiliare, lavoro principalmente statico. Gioele ha iniziato ciclismo all'età di 15 anni a livello agonistico per poi diventare amatore. Pratica ciclismo 3 volte a settimana. La sua attività da ciclista è stata condizionata da 2 fratture a radio e ulna dx e dalla frattura dello scafoide dx, in più da 2 mesi ha scoperto la presenza di 2 ernie del disco a livello di L5 e S1, infatti lamenta dolore alla schiena lombare e irrigidimento muscolare che compromette l'andamento in bicicletta.
- Federico 30 anni, lavoro manuale in fabbrica. Federico ha iniziato ad andare in bici all'età di 15 anni da appassionato e ha portato questa passione fino ad ora. Lavorando in fabbrica non svolge regolarmente gli allenamenti, ma nel sul piccolo riesce ad andare ben 3 volte a settimana. Nella sua vita da ciclista ha riscontrato un dolore al ginocchio, a livello del menisco, confermato poi da esami clinici, lesione del menisco e successivamente operato. Questo intervento e la non riabilitazione fatta successivamente, non ha permesso a Federico di ritornare in grande forma e quindi di avere sempre dolore al ginocchio.
- Tiziano 28 anni, lavoro manuale in fabbrica. Tiziano è sempre stato appassionato di ciclismo fin da quando suo fratello ha incominciato a praticarlo. Tiziano ha sempre svolto ciclismo amatoriale e questo ha portato alla frattura del polso che si è risolta con il gesso e la giusta riabilitazione.

- Giulia 23 anni, studentessa lavoratrice. Giulia ha incominciato a praticare ciclismo agonistico all'età di 8 anni fino ad arrivare a livelli professionistici che poi dopo un po' ha dovuto mollare per problematiche scolastiche. Giulia nella sua vita ciclistica ha riscontrato diverse fratture come: frattura del gomito dx con gesso per 30 gg, frattura del piede dx con intervento, frattura del polso dx 2 volte con gesso 30 gg e infine rottura del LCM e LCA senza intervento ma trattamento conservativo. Giulia ad ora presenta dolore al ginocchio e dolore a livello lombare.
- Valentina, 26 anni psicologa, lavoro principalmente seduto. Valentina ha sempre corso in bicicletta fin da quando era piccola, si allena regolarmente 3 volte a settimana con gare ogni settimana. Non ha avuto fratture e lesioni che le possono creare problemi, quindi in definitiva sta bene.

## 4.2 Materiali e Metodi (test)

Gli strumenti utilizzati per questi test sono stati:

- FMS (anche unico test somministrato), functional movement screen composto da:
  - una scheda di valutazione dove si andranno a trascrivere i dati anagrafici del soggetto e i punteggi ottenuti nei vari test
  - Un kit di valutazione composto da un dispositivo di misurazione, un ostacolo e un'asta di misura
- Telecamere posizionate in ripresa frontale e laterale per poter effettuare una migliore analisi del movimento. In modo tale da rendere la mia osservazione ancora più precisa.

I soggetti presi in esame sono stati esaminati oralmente e visivamente, in questo modo sono stati presi in considerazione sia soggetti con infortuni che non proprio per individuare le differenze tra loro.

L'unico criterio di esclusione è stato: l'età dei soggetti, ho preferito avere soggetti con età più o meno simile per poter avere dati più o meno uguali tra loro.

Il luogo dello svolgimento dei test è stata la palestra ad Alassio IMT trainer dove i soggetti praticano abitualmente palestra.

I test sono incominciati a marzo 2022 e si sono conclusi a maggio 2022, si è proprio voluto vedere come in 8 settimane i soggetti sarebbero migliorati. I ciclisti per 8 settimane, oltre i loro classici allenamenti, sono stati anche sottoposti a 3 allenamenti a settimana che prevedevano esercizi incentrati sul controllo posturale durante un'attività specifica. In seguito gli atleti sono stati istruiti all'esecuzione corretta degli esercizi. Questi esercizi sono stati svolti a corpo libero con l'aiuto di alcuni ausili, tra cui:

- Foam roller (un attrezzo a cilindro che serve per compiere movimenti semplici, complessi e veri e propri esercizi.)
- Bastone
- Elastico
- Kettlebel (peso in ghisa a forma sferica)

Dopo 8 settimane, i 9 soggetti, in quanto 1 si è gravemente infortunato e non è riuscito a sostenere i test di controllo, sono stati di nuovo valutati di nuovo con FMS.

### 4.3 Svolgimento del lavoro

Come già detto in precedenza, il lavoro è stato svolto su 10 soggetti per 8 settimane e sono stati valutati sia prima che dopo.

I test somministrati, sono stati eseguiti con FMS che prevede 7 esercizi tra cui:

- Deep squat: test dello squat profondo
- Hurdle step: test del passo ad ostacolo
- Inline lunge: test dell'affondo in linea
- Shoulder mobility: testa della mobilità della spalla
- Active straight-leg raise: test dell'alzata attiva della gamba
- Trunk stability push up: stabilità attiva del tronco
- Rotatory stability: test della stabilità rotatoria.

Dopo aver eseguito ed analizzato gli screen di tutti i giocatori, ho elaborato il programma per loro. Nella pianificazione ho utilizzato questi presupposti teorici come supporto, in modo tale da proporre degli esercizi sensati basati su dei principi scientificamente provati.

Dopo aver effettuato questi test, come ho già anticipato, ho elaborato un programma di allenamento per gli sportivi. Il programma è stato utilizzato per tutti e 10 i membri proprio perché come si vedrà successivamente, i risultati ottenuti sono simili tra loro e poi anche perché ho voluto che i soggetti lavorassero comunque anche su i pattern che non sono stati evidenziati come negativi.

Quindi, il programma prevede 8 esercizi da fare 3 volte a settimana, è così suddiviso:

- Foam roller- hamstring: questo esercizio aiuta ad abbattere eventuali restrizioni e migliora la flessibilità del tendine del ginocchio. L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec.

L'atleta deve posizionare il foam roller sotto la coscia ed effettuare dei movimenti avanti e indietro, in modo che il foam roller scorra sulla gamba.



*Figura 21- foam roller-hamstring*

- Strap assisted straight- leg stretch: questo è un esercizio di mobilità passiva per la catena posteriore. L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30sec.

L'atleta si deve posizionare in posizione supina con arti inferiori distesi e con un elastico attorno al piede, stendere la gamba fin dove riesce ad arrivare, sforzando un minimo con l'elastico



*Figura 22- Strap assisted straight- leg stretch*

- Assisted leg lowering to bolster: questo movimento migliora la mobilità dell'anca e il rimodellamento del sollevamento dell'arto inferiore, eliminando la necessità di un'estensione completa dell'anca da un lato per ridurre il compenso.

L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec

L'atleta si posiziona supino con arti inferiori distesi e su il foam roller, durante l'esecuzione dell'esercizio il soggetto solleva un arto inferiore mentre l'altro rimane teso sul foam roller.



Figura 23- Assisted leg lowering to bolster

- Half kneeling rotation with dowel: questo movimento è un allungamento dei flessori dell'anca con rotazione del tronco per il controllo motorio statico del bacino.

L'esercizio va svolto 10 volte con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec.

L'atleta si posiziona in ginocchio con una gamba flessa e il piede in appoggio, con la parte superiore effettua delle rotazioni con il busto e il bastone dietro le spalle.



Figura 24- Half kneeling rotation with dowel

- Foam roller- quadriceps: questo esercizio aiuta ad abbattere eventuali restrizioni e a migliorare la flessibilità del quadricipite.

L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec.

L'atleta si posiziona in modo prono con gamba flessa e l'altra tesa, con il foam roller a livello del quadricipite. Successivamente con l'aiuto degli arti superiori, in appoggio, l'atleta effettua movimenti avanti.



*Figura 25- Foam roller- quadriceps*

- Dorsiflexion from half kneeling with dowel: questo esercizio aiuta a migliorare la mobilità della caviglia.

L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec.

L'atleta si posiziona in ginocchio con una gamba flessa e piede in appoggio. Successivamente con il bastone posizionato davanti all'arto flessa effettua dei movimenti avanti e indietro con il bacino, facendo spostare il ginocchio esternamente.



*Figura 26- Dorsiflexion from half kneeling with dowel*



- Half kneeling KB halo: questo esercizio consente di ottenere la mobilità della parte superiore e il controllo motorio della parte inferiore del corpo nella posizione da semi inginocchiata.

L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec.

L'atleta si posiziona in ginocchio con l'altro arto in posizione flessa e piede appoggiato. Con la kettlebell effettua delle circonduzioni con le braccia senza compensare con il capo. Quindi l'atleta farà passare la kettlebell davanti, laterale e dietro il capo prima in senso orario e poi in senso antiorario.



*Figura 27- Half kneeling KB halo*

- Split stance toe touch progression: questo esercizio è di controllo e offre l'opportunità di esplorare il modello di articolazione dell'anca in una posizione divisa per elevare la sfida della stabilità in posizione della gamba singola o contro un'asimmetria della parte inferiore del corpo.

L'esercizio va svolto 10 volte per arto inferiore con 3 ripetizioni con pausa di 30 sec.

L'atleta si posiziona in piedi con l'atteggiamento lunghissimo, ha un rotolo di schiuma a livello degli arti inferiori e posiziona i piedi nel seguente modo. Il piede che sta davanti, appoggia il tallone e il piede che sta dietro appoggia l'avampiede. Una volta posizionati gli arti inferiori, effettua delle flessioni con il rachide fino alla punta dei piedi.



*Figura 28- Split stance toe touch progression*

Oltre che ha questi esercizi per migliorare le disfunzioni motorie individuate con i test, gli atleti sono stati anche sottoposti a esercizi per migliorare la respirazione a livello del muscolo diaframma che purtroppo molti corridori, proprio per la posizione chiusa, hanno delle problematiche che non gli permettono di ottenere il meglio durante l'attività.

Breve parentesi sul diaframma. Il diaframma è a tutti gli effetti un muscolo, una struttura anatomica estremamente importante per il corpo umano:

Questa struttura dialoga con le altre, anatomicamente parlando, ma anche a livello funzionale.

È asimmetrico, a destra è un po' più alto, mentre a sinistra è più basso.

Teniamo presente che a livello del nostro corpo abbiamo ben 5 diaframmi, si uno è a livello del pavimento pelvico, quindi vediamo come queste due strutture siano strettamente correlate.

Durante l'ispirazione, scende di 2 spazi intercostali, e mantiene questa asimmetria e la forma stessa.

Altro grande aspetto fondamentale lo riscontriamo dal punto di vista posturale: si osserva infatti frequentemente un'iperestensione del tratto lombare alto in soggetti con una respirazione di tipo alto: in presenza di un diaframma che tende a rimanere in una posizione relativamente alta (in espirazione, Diaframma espiratorio ) le trazioni continue verso l'anteriorità trasmesse dai pilastri sulle inserzioni lombari possono creare di conseguenza delle accentuazioni della curva lombare nella porzione alta

Il pilastro posteriore laterale è in strettissimo contatto con il muscolo psoas, quindi vediamo come sia molto “vicino” ai muscoli lordotizzanti → I pilastri diaframmatici sono la componente diaframmatica che si inserisce sulle vertebre Viceversa, persone con diaframma basso (in inspirazione, detto Diaframma inspiratorio), si osserva una perdita delle curve fisiologiche associate ad una accentuazione della lordosi lombare bassa.

Gli esercizi a cui si sono sottoposti, sono i seguenti:

- Esercizio 1: Dalla posizione supina mettere una mano sull'addome e una sul petto. Durante la fase inspiratoria espandere solo la pancia cercando di allargare la gabbia toracica e non abbassare il petto.

Nella fase espiratoria “sgonfiare” l'addome. L'utilizzo delle due mani serve per prendere coscienza del movimento e capire se si sta sviluppando il movimento con la pancia o se si stanno facendo intervenire le coste durante la respirazione.

Esercizio da ripetere 12-15 volte con 2 serie, tra una serie e l'altra 30 sec di recupero

- **Esercizio 2:** Come per l'esercizio precedente, partire dalla posizione supina con una mano sull'addome e una sul petto. La fase inspiratoria è come per l'esercizio precedentemente descritto. In questo caso durante la fase espiratoria il torace si abbassa, movimento avvertito con la mano posta sopra di esso, e la pancia si "sgonfia" contemporaneamente.
  
- **Esercizio 3:** piegare leggermente il busto in avanti. Inspirare profondamente fino a riempire i polmoni d'aria. Buttare fuori tutta l'aria facendola uscire prima dalla parte addominale e poi successivamente dalla parte toracica. Tirare indietro l'addome e contemporaneamente espirare, come se si volesse avvicinare l'ombelico alla colonna vertebrale. Esercizio da ripetere 10 volte per 2 volte con 30 sec di pausa.

#### 4.5 Risultati

Nella sessione iniziale sono stati valutati 10 atleti, di cui solo 9 hanno terminato lo studio poiché uno dei dieci atleti si è dovuto fermare per problemi muscolo-scheletrici.

I risultati ottenuti con FMS nel periodo di marzo sono i seguenti.

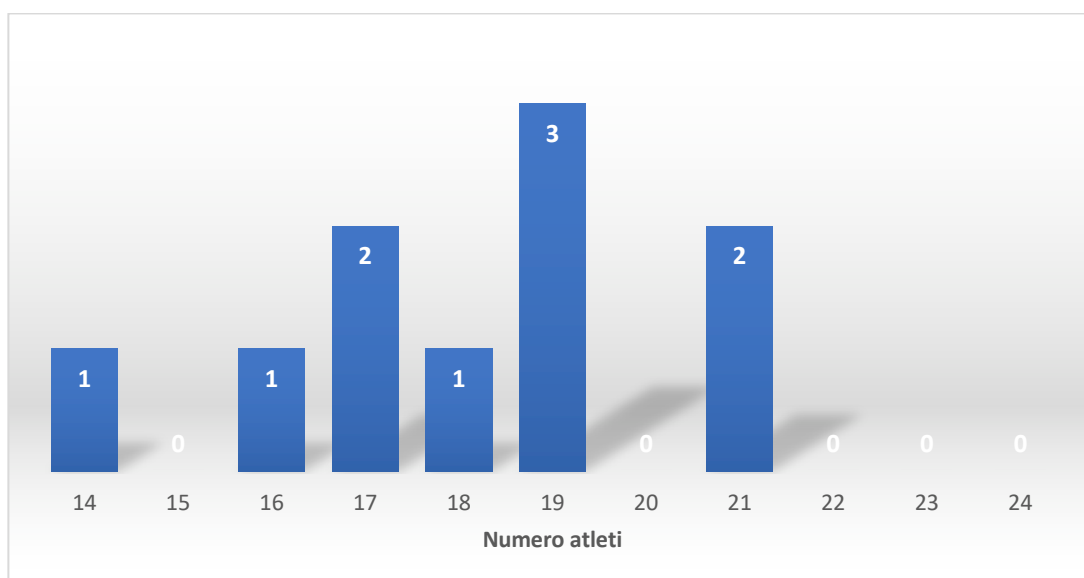


Tabella 3- risultati ottenuti a marzo

Come si nota dallo screen di marzo, nessun ciclista ha ottenuto il punteggio massimo nello screening. I punteggi si sono situati tra un minimo di 14 ad un massimo di 21. La maggior parte dei ciclisti si posiziona tra 17 e 19, a testimonianza del fatto che mediamente partono da una buona base.

Nei test sottoposti ai ciclisti, è stato aggiunto un test per valutare in modo singolo la mobilità della caviglia, articolazione molto importante e molto debole del ciclista.

Nel seguito sono riportati i risultati per ogni singolo esercizio

- **DEEP SQUAT:** essendo che il deep squat valuta la mobilità bilaterale e simmetrica di anche, ginocchia e caviglie, nonché la mobilità delle spalle e della colonna toracica, mi sarei aspettata un percentuale del valore 2 leggermente maggiore, proprio per il fatto che il soggetto ciclista presenta una rigidità a livello dell'anca, dato confermato dalla tesi triennale.

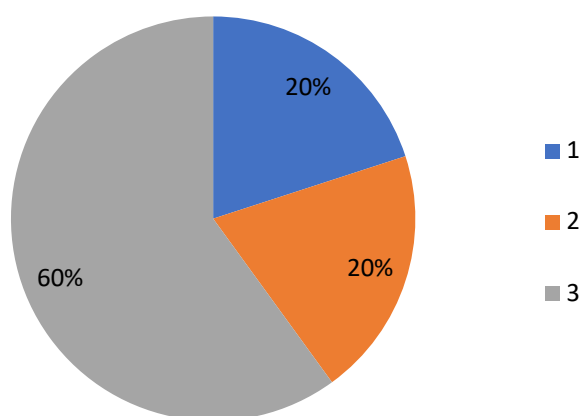


Tabella 4- deep squat (marzo)

- **HURDLE STEP:** valuta la coordinazione e stabilità tra anche e tronco durante il movimento di scavalcamiento. Tiene conto della stabilità in appoggio monopodalico e della mobilità di anche, ginocchia e caviglie. In questo caso invece il risultato ottenuto rispecchia quanto mi sarei aspettata, perché come detto in precedenza, il soggetto ciclista in bicicletta

presenta una catena cinetica chiusa quindi di conseguenza presenta instabilità di anche e tronco.

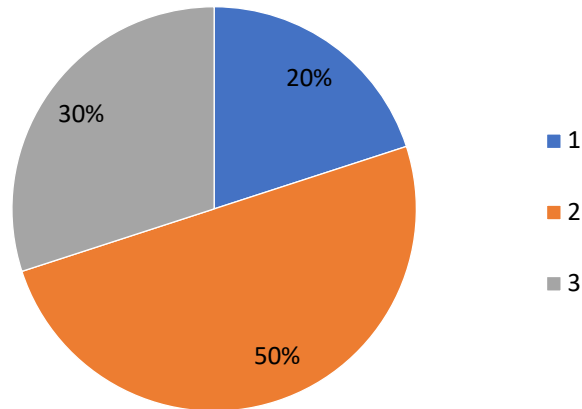


Tabella 5- hurdle step

- **IN-LINE LOUNGE:** valuta mobilità e stabilità delle caviglie, flessibilità del quadricipite (retto femorale in particolare) e stabilità del ginocchio. Anche in questo caso sono dati che mi sarei aspetta perché il ciclista durante la pedalata ha la catena cinetica chiusa ciò vuol dire che il corpo non è libero di muoversi nello spazio per effetto dei vincoli meccanici alle estremità e una di queste è proprio la caviglia che spesso risulta bloccata.

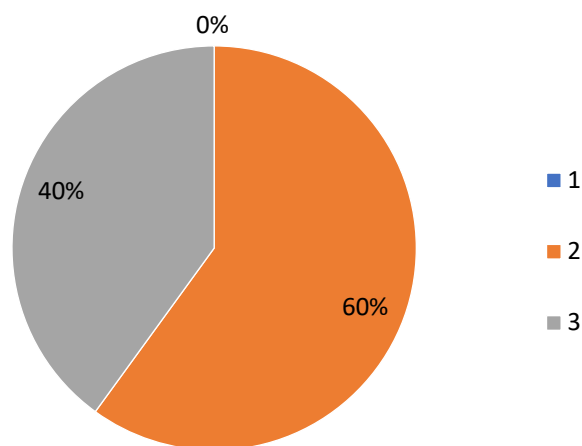
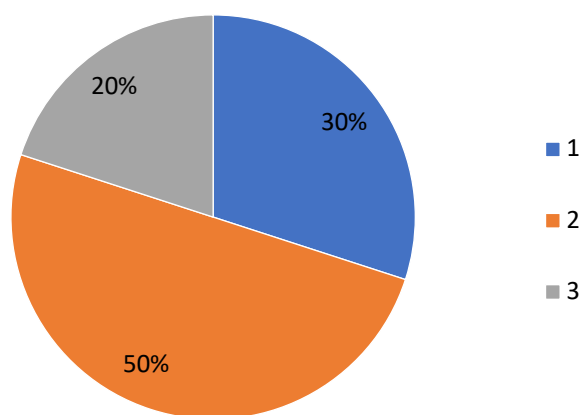


Tabella 6- in line lounge

- **SHOULDER MOBILITY:** testa il range di movimento delle spalle in rotazione interna, adduzione e flessione, ma anche mobilità della scapola e della colonna toracica. In questo caso mi sarei aspettata molta più rigidità a livello delle spalle proprio perché un soggetto in bicicletta oltre che ad una rigidità a livello lombare presenta anche una rigidità a livello dorsale e cervicale.



*Tabella 7-shoulder mobility*

- **ACTIVE STRAIGHT LEG RAISE:** valuta la flessibilità dei muscoli ischiocrurali e del tricipite surale, mantenendo stabile il bacino ed esteso attivamente l'arto controlaterale. Il risultato ottenuto è in linea con quanto pensavo perché il ciclista presenta ischiocrurali accorciati e tricipite surale accorciato.

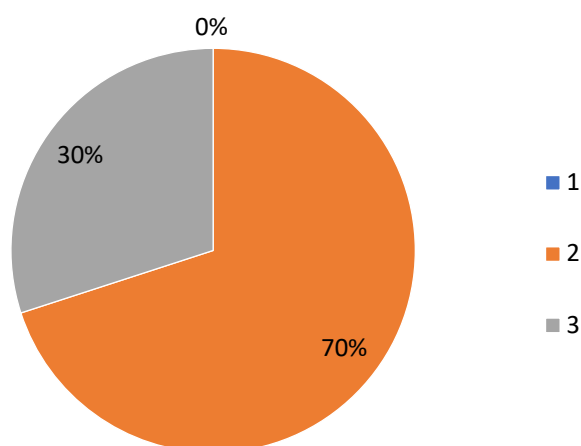


Tabella 8-active straight leg raise

- **ROTATORY STABILITY:** testa la stabilità del tronco nei diversi piani di movimento (frontale, sagittale e orizzontale del corpo), durante il movimento contemporaneo dell'arto inferiore e dell'arto superiore. In questo caso mi aspettavo questo risultato, perché riuscire a fare l'esercizio dallo stesso lato è necessario avere un ottimo controllo del proprio corpo, che non è una prerogativa tipica del ciclista, ma piuttosto di sport come l'arrampicata.

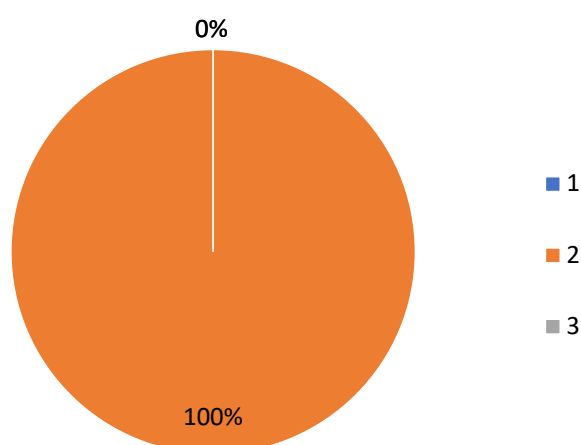


Tabella 9-rotatory stability



- ANKLE MOBILITY: questo test è stato aggiunto (e non fa parte del test FMS) per valutare singolarmente la caviglia che come detto in precedenza è fondamentale nella pedalata. In questo caso i risultati ottenuti sono in linea con quanto mi aspettavo.

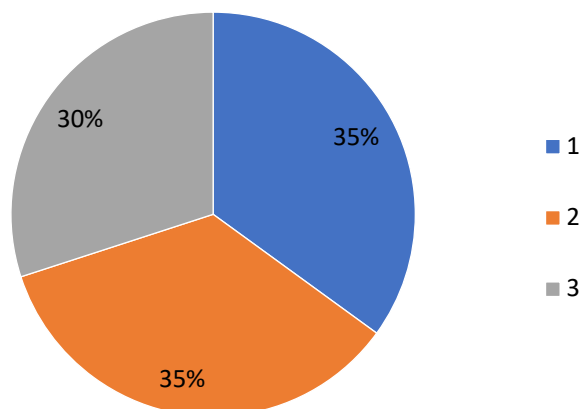


Tabella 10- ankle mobility

- TRUNK STABILITY PUSH UP: valuta la capacità di stabilizzare simmetricamente anteriormente e posteriormente il tronco durante un movimento in catena cinetica chiusa dell'arto superiore, che anch'esso deve lavorare in modo simmetrico. In questo caso hanno ottenuto il massimo anche perché il soggetto ciclista è abituato a lavorare in catena cinetica chiusa.

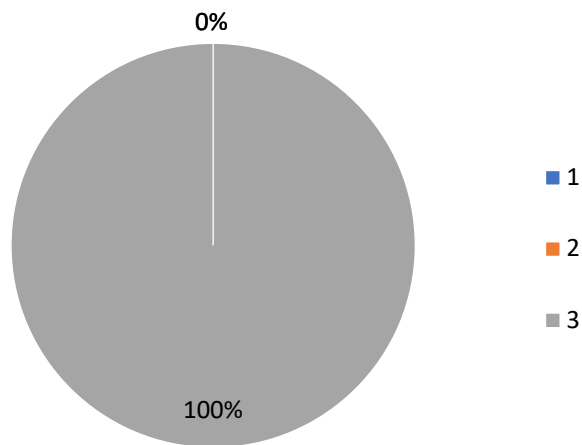


Tabella 11-trunk stability push up

I risultati si attestano mediamente alla fine dello screen di marzo, posso ritenermi soddisfatta proprio per il fatto che pochi atleti sono risultati molto scarsi.

Dopo 8 settimana, quindi a maggio, gli atleti (9) sono stati rivalutati sempre con il test FMS e da come si può notare dal grafico ci sono stati dei netti miglioramenti.

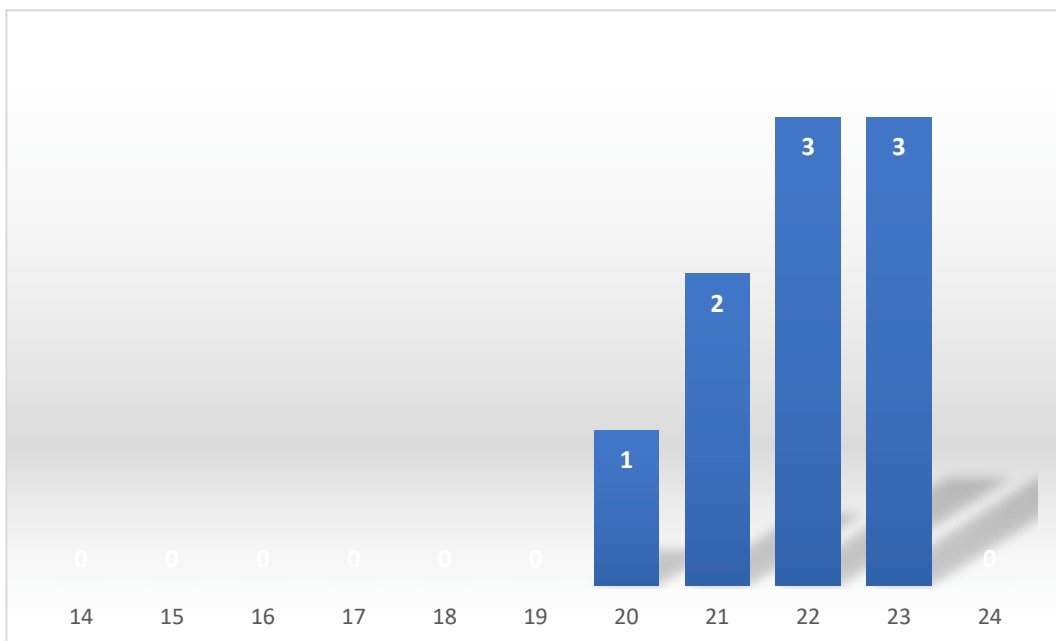


Tabella 12- risultati maggio

In questa serie di screen, i ciclisti, alcuni, hanno ottenuto il massimo. I punteggi si situano tra 20 e 23 punti.

I risultati dei singoli esercizi sono:

➤ DEEP SQUAT:

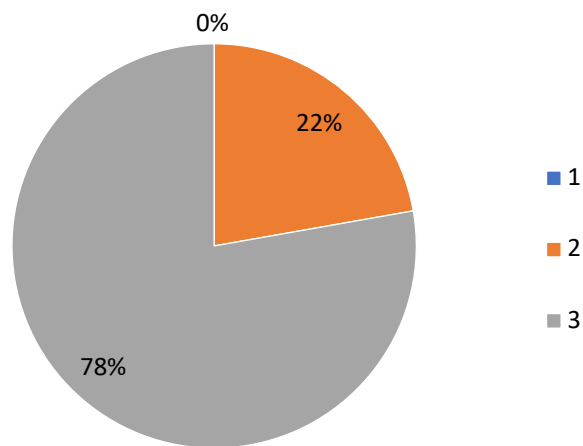


Tabella 13-deep squat

➤ HURDLE STEP:

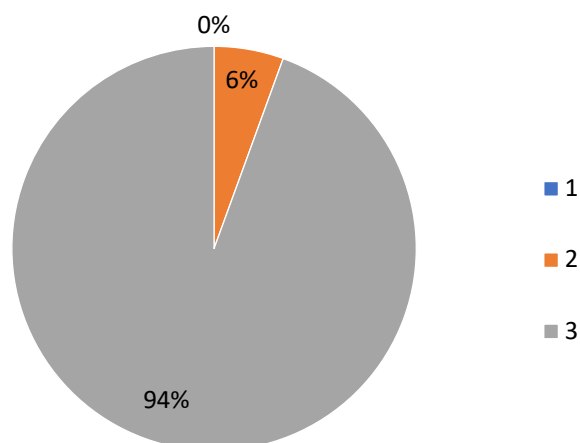


Tabella 14-hurdle step

➤ IN-LINE LOUNGE:

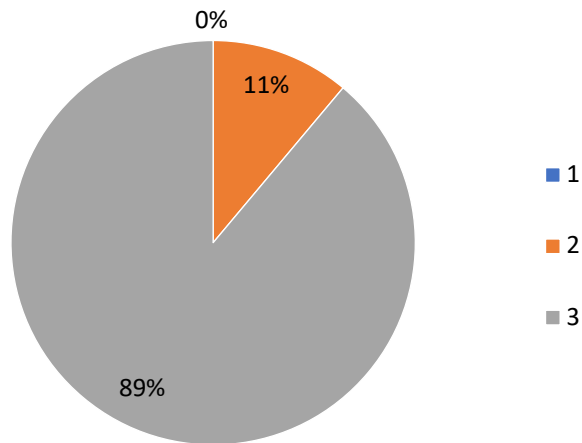


Tabella 15-inline lounge

➤ SHOULDER MOBILITY:

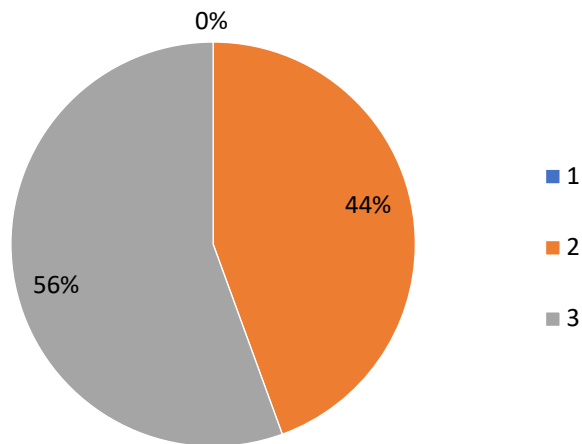


Tabella 16-shoulder mobility

➤ ACTIVE STRAIGHT LEG RAISE:

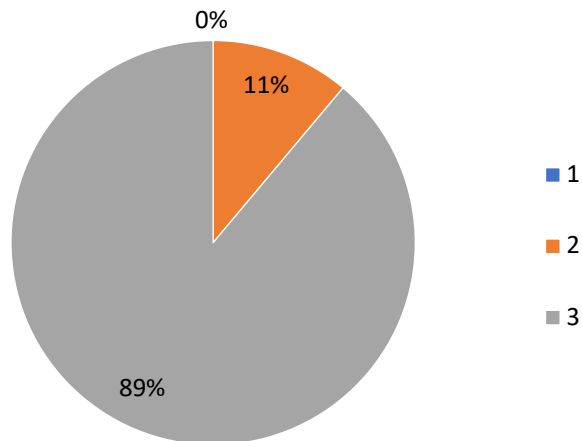


Tabella 17-active straight leg raise

➤ TRUNK STABILITY PUSH UP:

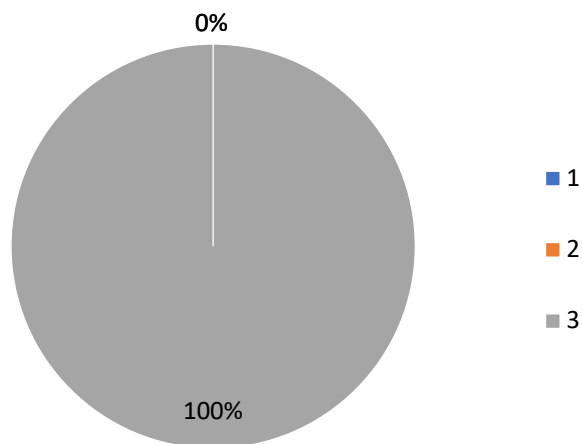


Tabella 18.trunk stability push up

➤ ROTATORY STABILITY:

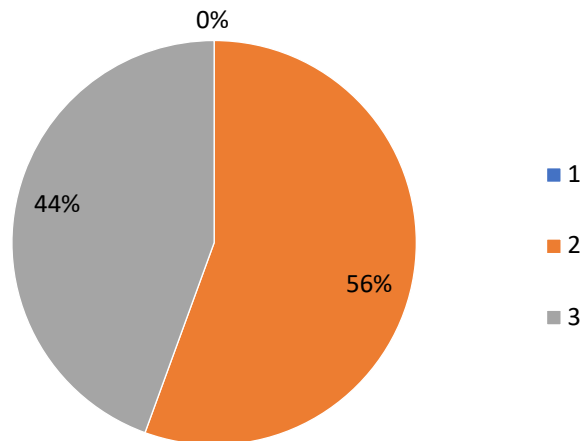


Tabella 19-rotatory stability

➤ ANKLE MOBILITY:

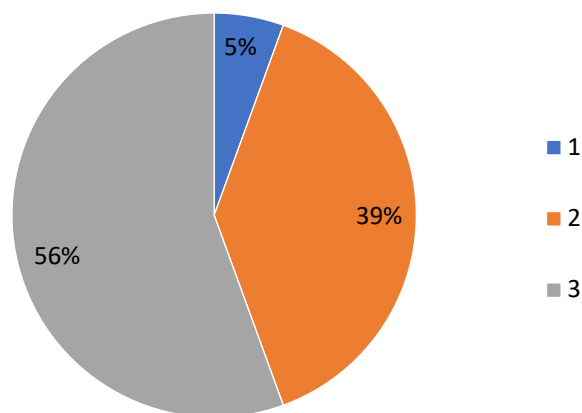


Tabella 20-ankle mobility

Dagli ultimi test di maggio, si può riscontrare come i ciclisti abbiano avuto un netto miglioramento e soprattutto si può confermare il fatto che la correlazione tra FMS e rieducazione posturale sia ottima.

Nel prossimo capitolo si andrà a confrontare i punteggi ottenuti nel primo periodo e nel secondo periodo.

## 4.6 Analisi

In questo capitolo si confrontano i risultati ottenuti tra marzo e maggio e si vede decisamente meglio quanto siano migliorati i soggetti.

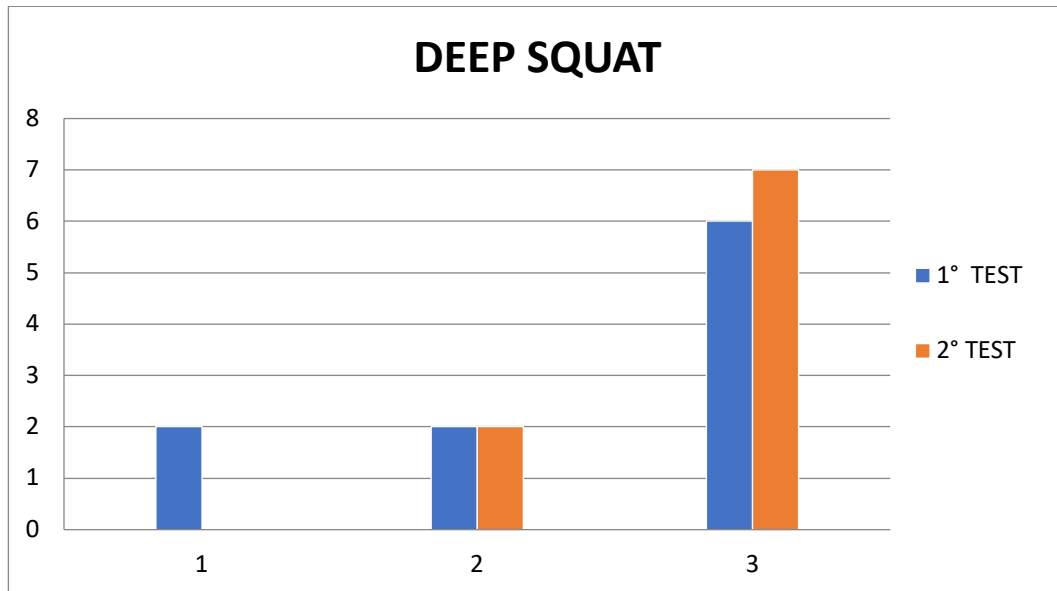


Figura 29- deep squat analisi

Nel deep squat i soggetti sono migliorati notevolmente, si nota appunto che i soggetti non sono più in un punteggio 1 ma sono tra 2 e 3 e questo significa hanno avuto un miglioramento significativo sulla mobilità bilaterale e simmetrica di anche, ginocchia e caviglie. Questo comporta un netto miglioramento anche in bicicletta proprio perché si possono andare ad alleviare i possibili dolori al livello dell'anca.

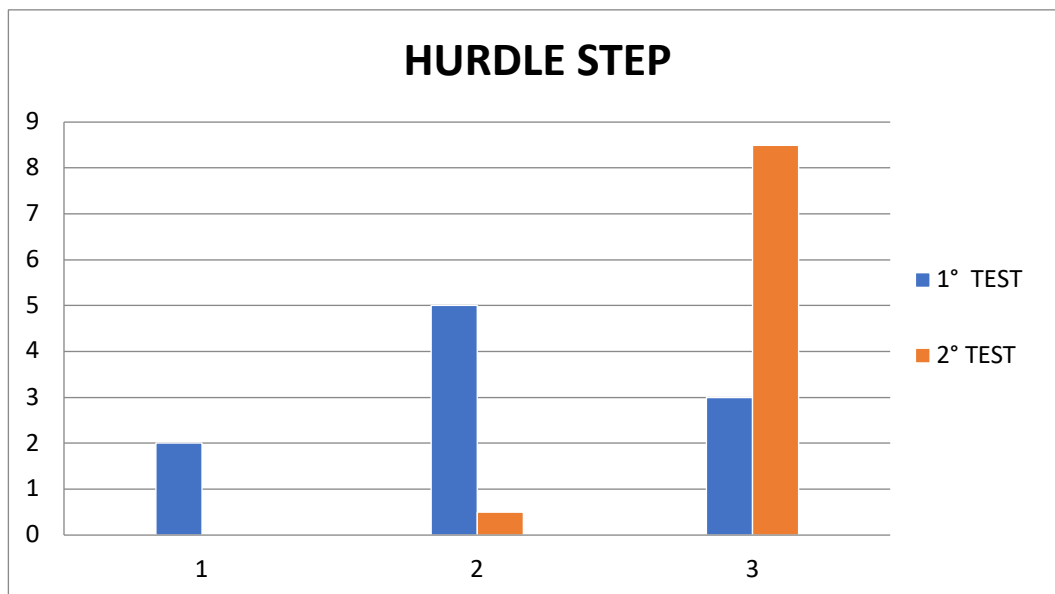


Figura 30-hurdle step analisi

Nel hurdle step si nota ancora di più un miglioramento significativo dal punto di vista di coordinazione e stabilità. La coordinazione è una caratteristica che manca molto al ciclista stradista, poiché non viene stimolata dalla staticità della posizione. Tuttavia al giorno d'oggi abbiamo l'esempio, in particolar modo nel professionismo, di corridori passati dalla MTB o dalle ciclocross, cioè discipline che fanno della stabilità e quindi della coordinazione un requisito fondamentale, trarre enormi benefici anche sulla bicicletta da strada, ogni qual volta il percorso lo esige, rimanendo fuori dalle cadute e guidando al meglio il mezzo. È fondamentale quindi e giusto allenarla. In questo caso i ciclisti si sono elevati da un punteggio di 1 e 2 ad un punteggio di quasi solo 3.



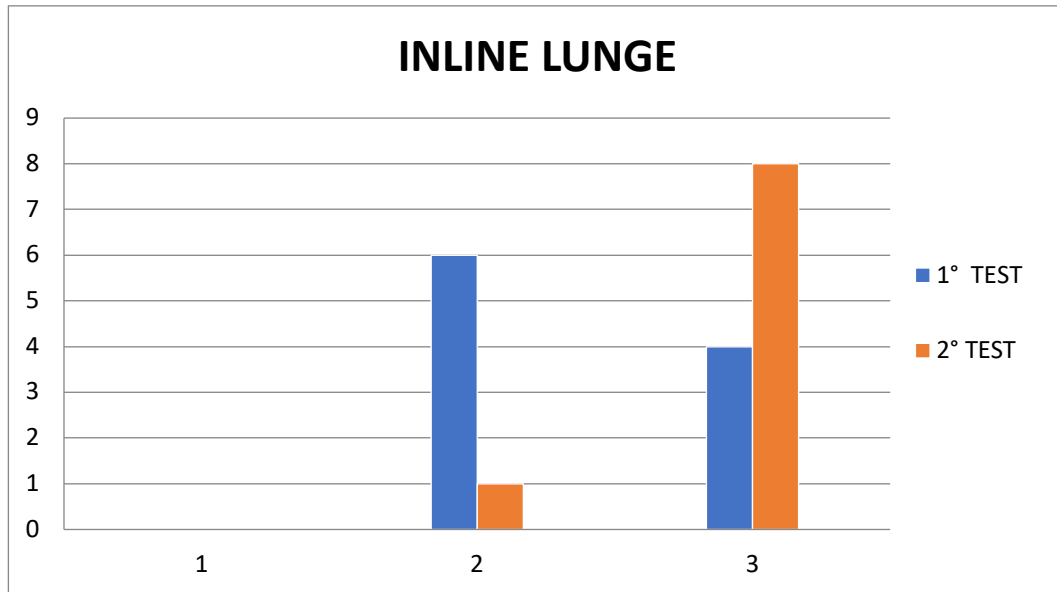


Figura 31-inline lounge analisi

Nell' inline lounge si partiva da un punteggio di 2 quindi gli atleti non si sono presentati tanto deboli ma anche in questo caso dopo 8 settimane sono migliorati nettamente da un punto di vista di mobilità e stabilità di caviglia, flessibilità del quadricipite e stabilità del ginocchio. Questo perfezionamento è molto importante perché il ciclista nella pedalata utilizza tanto il quadricipite quindi avere una buona flessibilità permette una buona pedalata rotonda fondamentale per migliorare la performance.

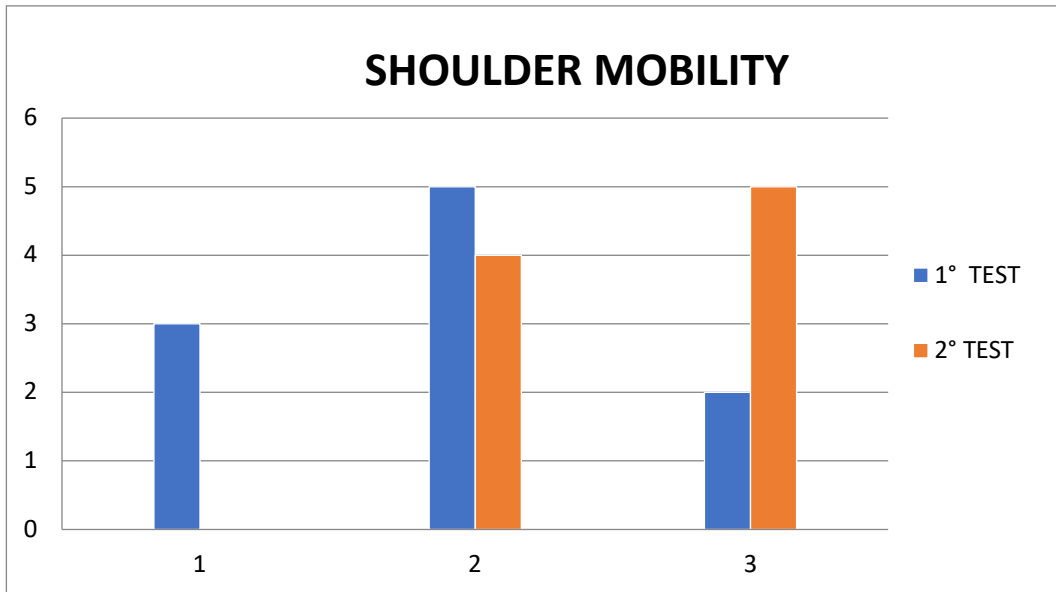


Figura 32-shoulder mobility analisi

Nel shoulder mobility i ciclisti si sono presentati deboli, per i motivi visti in precedenza. Tuttavia dopo 8 settimane hanno avuto un miglioramento significativo passando da un punteggio di 1 ad un punteggio di 2 e 3 questo comporta in bicicletta un miglioramento a livello della zona dorsale molto importante per la presenza della cassa toracica, in grado di espandersi maggiormente migliorando la respirazione.

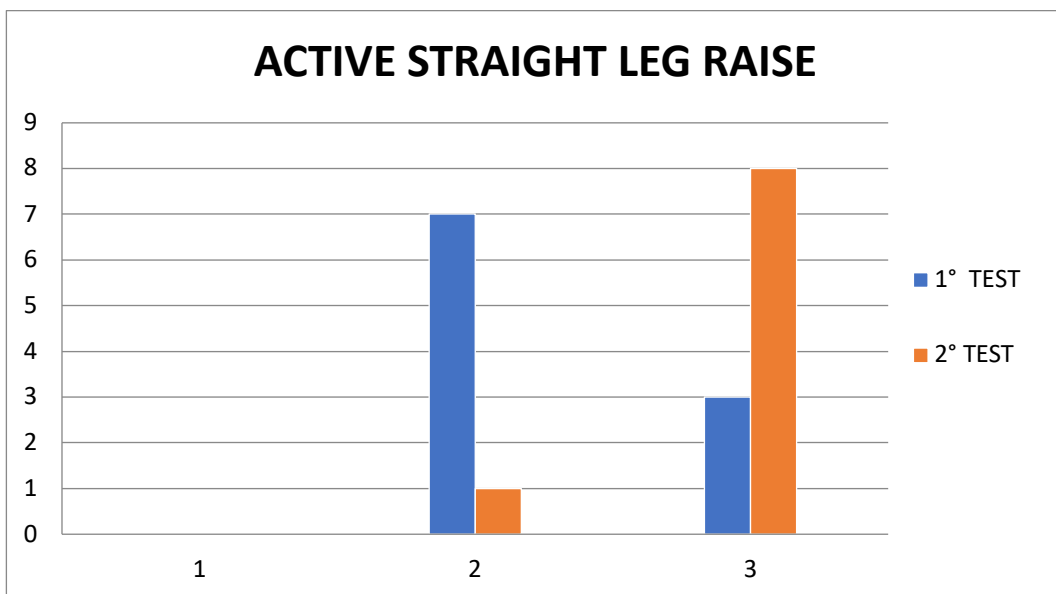


Figura 33-active straight leg raise

Nell'active straight leg raise, i ciclisti non si presentavano tanto deboli, ma il miglioramento avuto dopo è molto significativo in quanto permette di avere ischiocrurali e tricipite surale molto più allungati per una miglior pedalata.

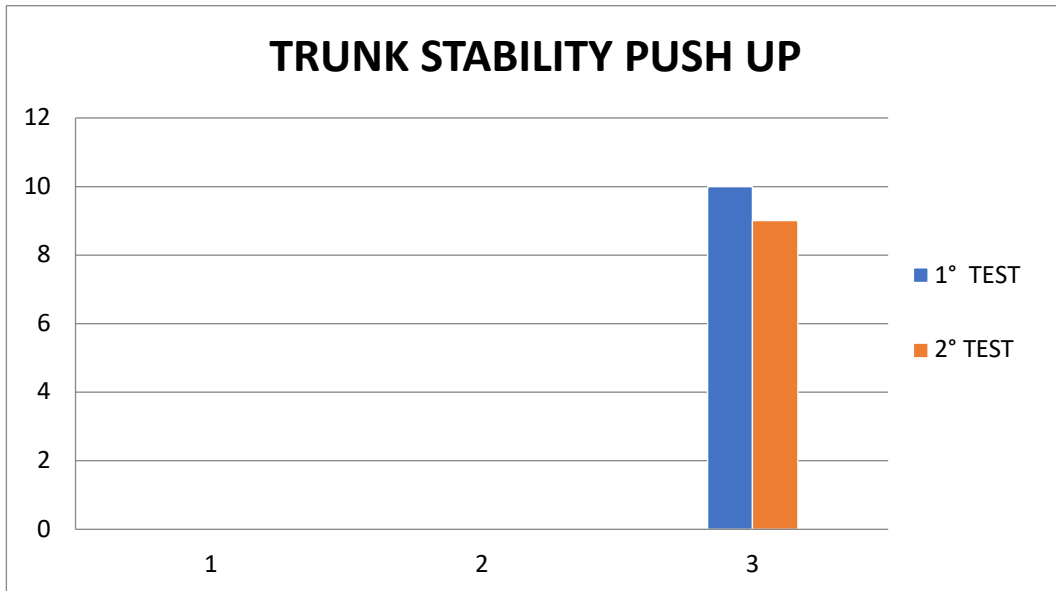


Figura 34-trunk stability push up

Nel trunk stability push up i soggetti sono partiti tutti da un punteggio massimo e sono rimasti tutti nel punteggio di 3.

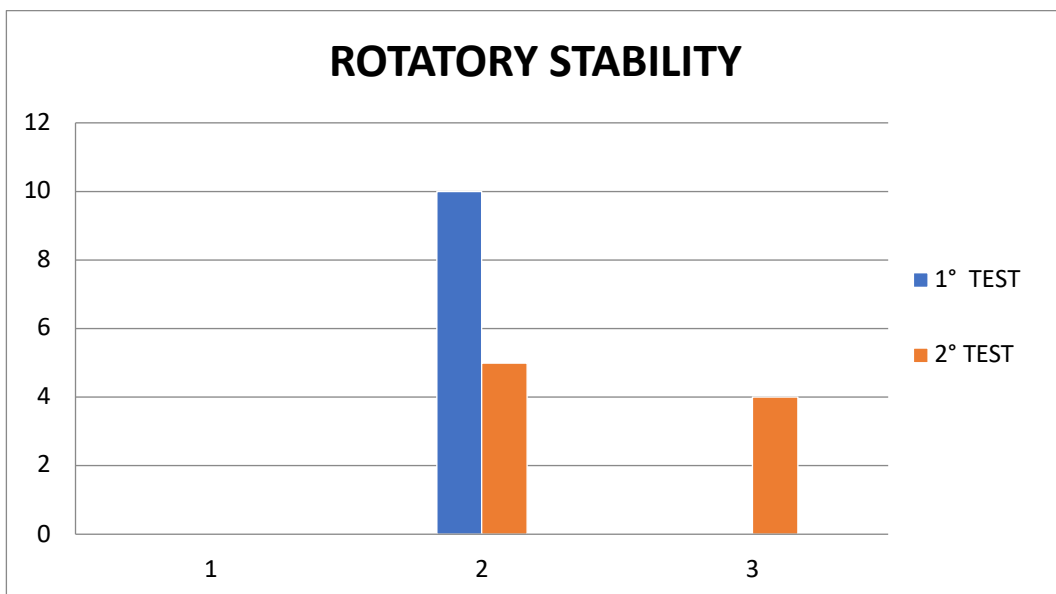


Figura 35-rotatory stability

Nel rotatory stability i soggetti sono partiti da un punteggio di 2 per la stabilità del tronco nei diversi piani di movimento. I miglioramenti si sono avuti in pochi ciclisti anche perché negli esercizi scelti si è lavorato molto poco su questo aspetto, dato che non è fondamentale nel ciclista.

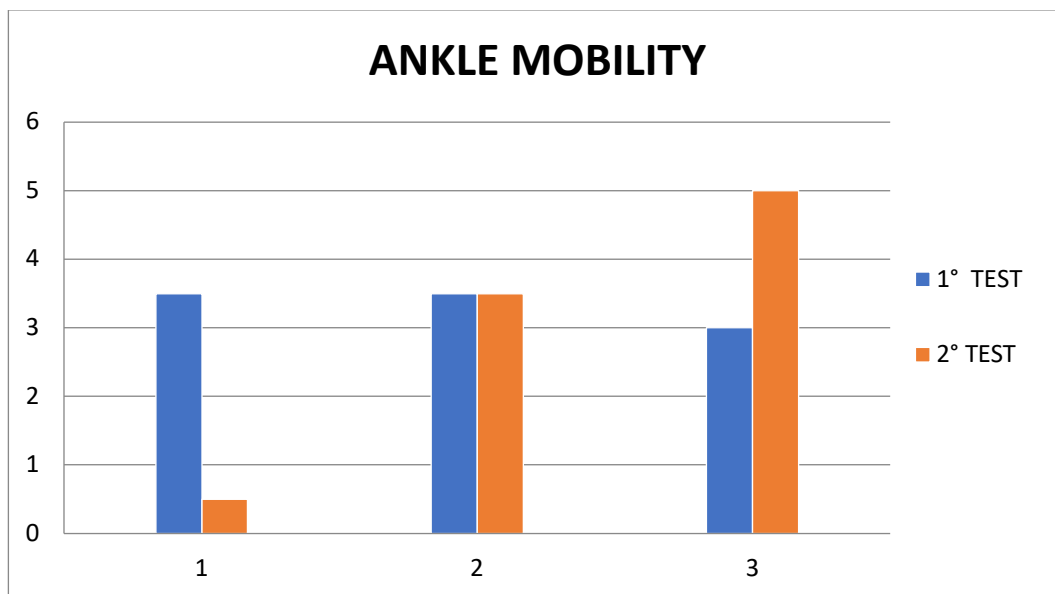


Figura 36-ankle mobility

Nell'ankle mobility invece i ciclisti si sono presentati inizialmente deboli. Dopo le 8 settimane il miglioramento è stato netto e ciò è fondamentale, proprio perché nel ciclista la caviglia è bloccata e questo poi porta un scompenso nella pedalata.

Facendo un'analisi globale dei risultati, si può notare che in quasi tutti i movimenti testati c'è stato un miglioramento della prestazione funzionale. I risultati ci forniscono una situazione positiva, dove la curva del miglioramento mira verso l'alto. Il fatto di aver integrato degli esercizi di controllo posturale e stabilizzazione del tronco / core, ha portato i ciclisti ad una miglior capacità di reclutamento della muscolatura stabilizzatrice, il che ha condotto ad un miglioramento globale della prestazione.

Infine, come già detto in precedenza è stato somministrato un allenamento comune sia per la semplicità ma soprattutto perché, come si nota dai grafici e risultati, i soggetti hanno presentato le stesse disfunzioni. Inoltre il lavoro anche

sui pattern positivi ha permesso di mantenerli e quindi di non peggiorarli, cosa non scontata.

Ovviamente aver seguito i soggetti in maniera individualizzata, avrebbe portato maggior positività ai test, ma questo non era l'obiettivo della tesi.

## Conclusioni

Arrivata alla conclusione di questo percorso posso affermare con certezza di aver raggiunto tutti gli obiettivi personali che mi ero prefissata. Con l'aiuto dei supporti mediatici e il ripetersi degli item, la capacità osservativa è notevolmente migliorata come pure la sicurezza personale nel definire lo score finale di ogni esercizio. Grazie a questa buona capacità osservativa sono riuscita ad eseguire un ragionamento clinico coerente ai singoli atleti, questo processo è stato fonte di motivazione a cercare sempre meglio il dettaglio ed affinare la mia capacità di ragionamento per poter elaborare un programma di esercizi mirato. Anche l'aspetto comunicativo e relazionale è migliorato. Per quanto riguarda la gestione della tempistica e di consegna dei programmi non ci sono stati problemi, sono riuscita a consegnare il programma in tempo con le rispettive delucidazioni.

Considerando gli obiettivi di progetto definiti inizialmente posso dire che il test FMS è un ottimo valutatore per analizzare le disfunzioni motorie a livello dell'atleta. Per quanto riguarda l'aspetto formativo volto alla sensibilizzazione degli atleti sulla problematica degli infortuni è stato percepito in maniera diversa da ogni ciclista, alcuni si sentono sensibilizzati mentre altri non capiscono ancora l'utilità e l'importanza di un programma di prevenzione. Infine, l'elaborazione e la valutazione del programma di esercizi è stata un successo.

Il risultato a questo lavoro risponde alle domande che mi ero posta nell'introduzione e conferma che il test FMS è un buon test funzionale per individuare i punti deboli del ciclista, soprattutto la correlazione tra riabilitazione posturale e FMS.

In conclusione, sono molto soddisfatta del lavoro svolto, soprattutto dei risultati ottenuti e si può affermare che lavorando sulla catena cinetica chiusa del ciclista a terra si possono risolvere molte problematiche, benefici riscontrabili anche in sella, e soprattutto a livello rigidità muscolo-scheletrico ma anche a livello della pedalata quindi forza e esplosività.

## Bibliografia e sitografia

Luca Bartoli (2018), *la biomeccanica applicata al ciclismo. Dall'esame posturale all'analisi del movimento*. Ulrico hoepli editore, S.p.A 2018.

Phil Burt, prefazione Chris Boardman e Sir Chris Hoy (2016), *Bike set-up. Come regolare l'assetto della bici e il posizionamento biomeccanico del ciclista per massimizzare le prestazioni ed evitare gli infortuni*. Elika Srl editrice.

Giulia Esposito, Tesi triennale (2019-2020), *il ciclismo: algie e postura*.

<https://www.spine-center.it/fms-functional-movement-screen.html>

[https://besport.org/sportmedicina/catene\\_cinetiche.htm](https://besport.org/sportmedicina/catene_cinetiche.htm)

<https://tesi.supsi.ch/1735/1/Medolago%20Chiara%20e%20Franzoni%20Virginia>.

pdf

## Ringraziamenti

A conclusione di questo elaborato e di questi anni di studi, desidero menzionare tutte le persone, senza le quali questo lavoro di tesi non esisterebbe nemmeno.

Ringrazio il mio relatore Alda Boccini, per la sua immensa pazienza, per i suoi preziosi consigli e per avermi sopportato anche in questa magistrale. Grazie mille davvero.

Ringrazio Serena, la mia compagna di studi, la mia collega e amica. Grazie sere per avermi sopportato in questi 5 anni di pianti, disperi e chi più ne ha più ne metta! Te ne sono davvero grata! Ti auguro il meglio che la vita possa darti e spero riuscirai a realizzare ogni tuo sogno.

Un ringraziamento va anche ad Alice, mia collega e amica che se anche non è stata “presente” in università è stata presente fuori, sostenendomi e aiutandomi sempre. Grazie ali, se sono arrivata a fine di questo percorso è anche grazie a te ed a Annalisa.

Ringrazio di cuore la mia famiglia, i miei genitori. Cari mamma e papà: non so da dove incominciare. Potrei iniziare ringraziandovi per avermi fatto nascere, sostenuto ogni girone, per avermi permesso di studiare e per molte altre cose, ma non è abbastanza. Voi siete i pilastri della mia vita a cui ho voluto dedicare la tesi, siete la cosa più importante che ho. Senza di voi tutto questo non ci sarebbe stato. Ringrazio anche mio fratello, la persona a me più cara, il mio punto di riferimento, il mio tutto. Ti voglio bene e te ne vorrò sempre.

E poi, ringrazio Davide, il mio fidanzato, la persona che amo, che è sempre stata al mio fianco ... Il mio bubu. Colui che ha sopportato tutto, pianti, disperi, scleri ma anche sorrisi. Colui che ha letto e corretto ogni riga di questa tesi con pazienza ma anche con qualche sbuffo. Colui che è il mio più grande sostenitore, gioendo prima lui di me per qualsiasi esame superato, e il mio più grande motivatore nei momenti di difficoltà. Grazie oggi e sempre.



E infine, ringrazio tutte le persone che mi sono state vicino in questo percorso, le mie girls che non mi hanno mai abbandonato con gli allenamenti e i miei amici per essermi stata vicino anche solo con un messaggio.

In conclusione, vorrei spendere due parole per me stessa! Sono sempre stata una persona molto dura con me stessa, ma oggi voglio farmi i complimenti da sola, voglio dirvi brava per aver affrontato tutto questo, per aver pianto e riso, per essere sembrata pazza davanti agli altri per i miei scleri e per aver sempre dato il meglio che potevo, non accontentandomi mai. Brava me.

Grazie a tutti e “ad maiora semper”