



Omar Gatti  
Paolo Gaffurini PhD  
Salvador Cabeza de Vaca

# I muscoli del ciclista

*Conoscere e valutare l'attivazione e l'efficienza muscolare del  
ciclista con l'elettromiografia*



# Indice

I muscoli del ciclista

Muscoli, contrazione e  
movimento nel ciclismo

Attivazioni muscolari in bici

L'elettromiografia

Valutare l'efficienza muscolare in bici

Casi pratici

Gli autori

Bibliografia

# I muscoli del ciclista

## “Tanto contano le gambe”

Questa frase è un vecchio adagio del ciclismo, nato in un'epoca in cui si pensava che pedalare fosse solo una questione di forza delle gambe. Questo in realtà è vero ma solo in parte, perché il nostro cervello non attiva mai i muscoli in modo singolo bensì lavora per catene muscolari. Il cervello quindi non ragiona in termini di muscoli, bensì in termini di movimenti da eseguire.



**Nel ciclismo lo schema motorio è la pedalata:** le gambe esprimono forza per vincere un vincolo fisso, il pedale, che si può muovere seguendo una traiettoria circolare. Il bacino è il fulcro del movimento, poiché da questo distretto anatomico originano i muscoli delle gambe, che fanno da propulsori e allo stesso tempo s'inseriscono i muscoli del core, che hanno la funzione di stabilizzazione. Infine i muscoli della parte superiore lavorano per stabilizzare il corpo sulla bici e mantenere il controllo del mezzo.

**Il muscolo è un tessuto, formato da fibre che hanno la capacità di contrarsi.** Il muscolo scheletrico striato infatti si inserisce e origina in punti chiave e grazie alla contrazione permette di muovere i capi ossei.

# Muscoli, contrazione e movimento nel ciclismo

**Il movimento dell'uomo è un meccanismo complesso**, che ha comunque una base neurologica: il muscolo che si contrae è solo la parte finale di un processo ben più complesso, che ha origine nel cervello.

Ogni comando motorio ha origine nella corteccia motoria primaria, posta nel lobo frontale del cervello. Qui l'encefalo attinge dalla memoria cinestesica (una sorta di archivio dei movimenti consolidati) e invia il comando motorio dedicato. L'impulso elettrico, detto **potenziale d'azione**, percorre il midollo spinale, fuoriesce dai nervi spinali all'altezza dei muscoli da innervare e raggiunge i motoneuroni. Il potenziale d'azione permette il rilascio di molecole di acetilcolina, un neurotrasmettitore sintetizzato a livello della midollare del surrene, che attraversa lo spazio sinaptico, raggiungendo i recettori posti al di là di tale spazio. Questi recettori vengono attivati e il potenziale d'azione si propaga nel muscolo, grazie ai tubuli trasversi a T. Qui raggiunge il sarcolemma, la cellula muscolare. Il potenziale d'azione attiva degli ioni  $\text{Ca}^{+}$  che si portano sul sarcomero, dove effettuano lo shift di alcune molecole (troponina e tropomiosina), permettendo alla miosina di sollevarsi, generando un colpo di forza e la contrazione muscolare.

Contrazione muscolare che genera tensione delle fibre e accorciamento del muscolo. Accorciamento che fa leva sulle articolazioni, permettendo il movimento finale, che è ciò che percepiamo visivamente.

**Dobbiamo sempre tenere a mente che il movimento procede da distale a prossimale, per cui prima avviene l'invio dei comandi motori a livello cerebrale e solo dopo abbiamo l'attivazione muscolare.**

Il movimento del ciclista, per quanto semplice possa apparire ai nostri occhi, è in realtà molto complesso, poiché il sistema nervoso centrale si trova a gestire due arti che lavorano in modo opposto nello stesso momento. Infatti mentre una gamba si trova nella fase di spinta, l'arto controlaterale si trova nella fase di risalita. In una condizione di questo genere, le due gambe realizzano movimenti opposti: da un lato un ginocchio si estende e dall'altro si flette, la caviglia da un lato è in dorsiflessione e l'altra in plantiflessione, l'anca si estende da un lato e dall'altro si flette, i muscoli del quadricipite e ischiocrurali, così come tricipite surale e soleo, lavorano in modo opposto da una parte e dall'altra. **E' fondamentale quindi che il movimento sia coordinato e alternato in maniera coerente, per evitare squilibri eccessivi.** La potenza generata dalle gambe sui pedali viene poi gestita dal bacino, che funge da raccordo. Qui si passa da un movimento dinamico e continuo a una stabilizzazione principalmente isometrica, anche se le articolazioni della parte superiore del corpo del ciclista realizzano comunque delle piccole oscillazioni.

# Attivazioni muscolari in bici

Scendendo nel dettaglio, la prima cosa da considerare, se analizziamo i muscoli delle gambe del ciclista, è la grande differenza tra i muscoli **monoarticolari** e **biarticolari**. I monoarticolari agiscono solo su un'articolazione e compiono un lavoro prettamente di generazione di potenza.

I biarticolari invece agiscono su due articolazioni e hanno un compito di erogazione di potenza ma soprattutto di indirizzamento della stessa sul pedale.

Le immagini dei muscoli sono state prese dall'atlante [online Ken Hub](#)

## Muscoli Monoarticolari



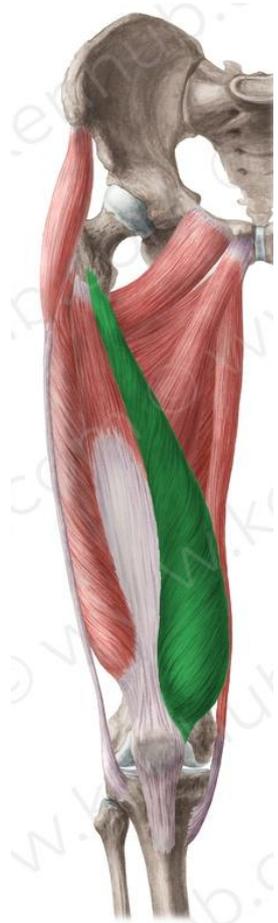
### Grande Gluteo

Lavora soprattutto nella fase di spinta, generando potenza;



### Vasto Laterale

Anche questo muscolo si attiva in fase di spinta per generare forza. La coordinazione tra vasto mediale e laterale in fase di spinta è fondamentale per armonizzare il gesto e stabilizzare la rotula;



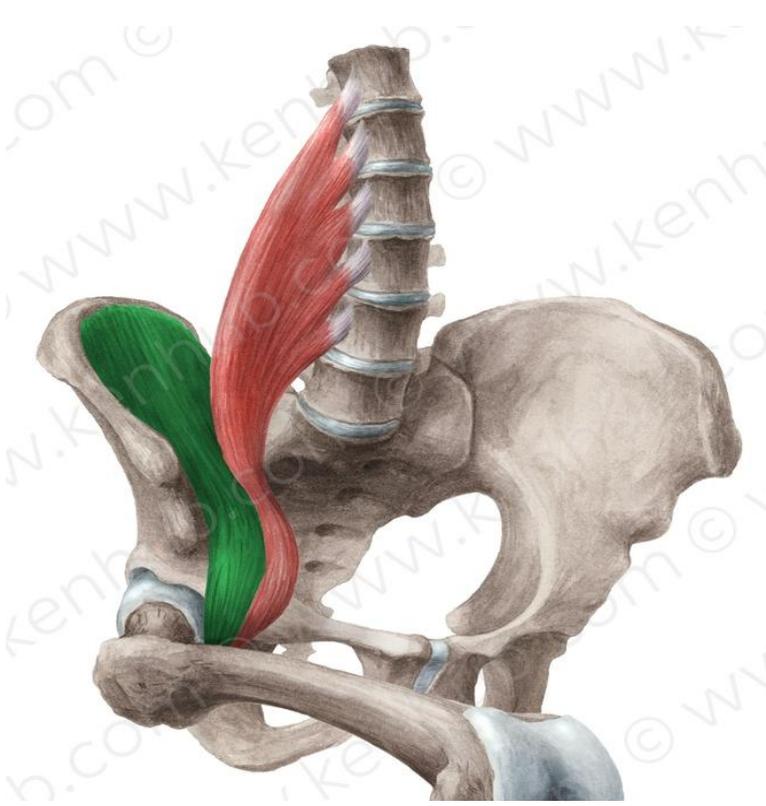
### Vasto mediale

Si attiva nella fase di spinta come generatore di forza;



### Tibiale anteriore

Si attiva nella fase di risalita per permettere la dorsiflessione del piede;



### Ileo-Psoas

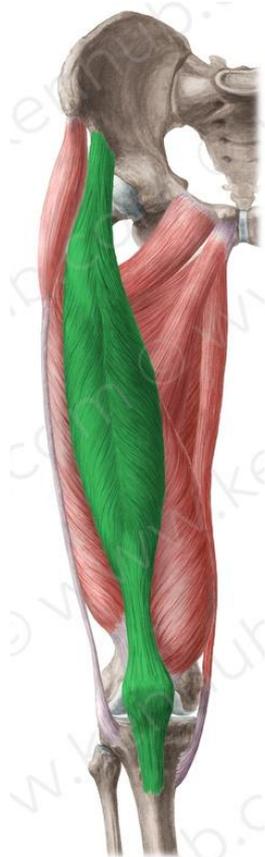
Lavora come flessore d'anca nella fase di risalita del pedale;



### Soleo

Si attiva in tutta la fase di spinta per evitare che il tallone crolli per la potenza generata dai muscoli della coscia;

## Muscoli Biarticolari



### Retto femorale

Si attiva poco prima del punto morto superiore.

Il suo compito è aumentare e direzionare la potenza generata dai vasti, Si attiva poi nella fase di risalita come flessore d'anca, in combinazione con l'ileo-poas.



### Ischiocrurali

(semimembranoso, semitendinoso e bicipite femorale)

Favoriscono l'estensione d'anca in fase di spinta, lavorano per favorire il passaggio al punto morto inferiore, dopodiché agiscono sul ginocchio per favorirne la flessione in risalita;



### Gastrocnemio

E' uno dei muscoli più attivi in pedalata.. Si attiva dopo la fase di spinta e rimane attivato per tutte le restanti fasi. Nella fase di spinta resistono insieme al soleo per evitare il crollo del tallone. Nella fase di risalita lavora per flettere il ginocchio e alla plantiflessione del piede;

# L'elettromiografia

**L'elettromiografia (EMG) rappresenta una serie di tecniche per il rilievo, l'elaborazione, la rappresentazione e l'interpretazione dei segnali elettrici generati dai muscoli** durante la loro contrazione, volontaria o indotta con elettrostimolazione (De Luca e Knaflitz, 1992).

Pur essendo noto da molto tempo che durante la contrazione muscolare fosse possibile rilevare un segnale elettrico (Galvani fece alcune rilevazioni in tal senso), la tecnica elettromiografica è una tecnica poco nota ai più e presenta molti campi di studio ancora da esplorare.

Esistono due tipologie di elettromiografia: ad ago e di superficie.

**L'EMG intramuscolare** è riservata ad indagini cliniche e prevede l'utilizzo di elettrodi di dimensioni molto ridotte posizionati su un ago che deve essere inserito nel muscolo da studiare. E' una tecnica invasiva e per questo riservata a personale medico specializzato.

**L'EMG di superficie (sEMG)** è invece una tecnica non invasiva che prevede l'uso di elettrodi posizionati sulla cute del muscolo da analizzare. Non essendo una tecnica invasiva è possibile usarla in modo efficace anche su un atleta impegnato nel gesto sportivo vero e proprio.

La tecnica di sEMG non permette, al contrario di EMG intramuscolare, di misurare l'attivazione della singola unità motoria, bensì quella dovuta alla sommazione di tutti i potenziali d'azione delle fibre muscolari che si trovano nella zona "coperta" dai due elettrodi di rilevazione. Facendo un paragone potremmo dire che sEMG equivale ad ascoltare una folla di persone che parlano in una piazza affollata. A meno di usare particolari tecniche si potrà cogliere solo il brusio generale e non si potranno ascoltare le singole voci delle persone presenti.

Abbiamo detto che sEMG permette di rilevare l'attività elettrica di un muscolo; ma a quale scopo?

L'attività elettrica globale di un muscolo è determinata dal numero di unità motorie reclutate, dalla loro frequenza di scarica e dalla loro sincronizzazione temporale. **Questi fattori sono anche gli stessi che determinano quanta forza venga erogata da un muscolo.** Numerosi studi hanno ormai dimostrato come vi sia una buona correlazione tra attività elettrica ed output meccanico del muscolo, ovvero la forza di contrazione. Nel ciclismo però, l'impiego di misuratori di potenza (Power Meter) renderebbe relativamente inutile l'impiego di sEMG come indicatore della forza di contrazione.

Questo però non è corretto **perchè tramite l'elettromiografia di superficie, e solo mediante essa, è possibile studiare come i muscoli del ciclista vengono reclutati durante la pedalata, verificarne la simmetria di lato, ma soprattutto la coordinazione tra muscoli agonisti ed antagonisti.**

Uno degli elementi che più possono influenzare una misurazione EMG è la preparazione adeguata (o meno) della cute in corrispondenza del muscolo da studiare. L'obiettivo deve essere quello di ridurre al minimo l'impedenza elettrica e rendere sicura la posizione dell'elettrodo di misura. E' quindi molto importante che prima di eseguire qualsiasi misura si vada a detergere, per esempio con alcool, la zona interessata rimuovendo lo strato di cellule morte della cute e rimuovendo il sebo che potrebbe impedire un ottimale fissaggio.

Senza addentrarsi troppo in tecnicismi, potremmo qui di seguito riassumere un elenco di buone pratiche per un'ottimale misura dell'EMG.

1. Assicurarsi che la zona su cui applicare gli elettrodi sia stata adeguatamente preparata
2. Usare elettrodi di dimensioni ridotte è preferibile rispetto ad elettrodi grossi. In questo modo si previene quello che viene definito cross-talk, cioè la rilevazione di segnale EMG da muscoli vicini a quello da indagare.
3. Posizionare i due elettrodi ad una distanza ridotta; si consigliano circa 2 cm di distanza uno dall'altro.
4. Posizionare gli elettrodi in parallelo rispetto all'andamento delle fibre muscolari.
5. Scegliere adeguatamente in un muscolo voluminoso (gastrocnemio mediale o laterale per esempio), in quale zona posizionare gli elettrodi, selezionando la zona più elettricamente attiva.
6. Assicurarsi che gli elettrodi non si muovano, dall'inizio al termine della misurazione.

Dopo avere letto il precedente elenco si potrebbe pensare che la tecnica EMG sia riservata solo a personale altamente qualificato e con molta esperienza nel campo; ed questo sarebbe vero se in commercio non fossero nati una serie di prodotti che portano ad una notevole semplificazione nell'esecuzione delle misure; i pantaloncini Myontec sono infatti studiati per ottimizzare il posizionamento degli elettrodi e per standardizzare la misura il più possibile, ottenendo quindi una rilevazione del segnale elettrico sicura e confrontabile nel tempo.

# Valutare l'efficienza muscolare del ciclista

La valutazione dell'efficienza muscolare, del timing di attivazione e della coordinazione tra i vari muscoli del ciclista può essere effettuata attraverso l'utilizzo dell'elettromiografia di superficie.

In questo ebook abbiamo utilizzato un sistema EMG wearable, cioè indossabile. Si tratta di un pantaloncino da ciclismo (Mybody3 Myontec) con all'interno degli elettrodi che sono in grado di captare il segnale elettrico prodotto dai muscoli durante l'attività di pedalata.

Il test può essere effettuato sia indoor su un rullo che outdoor su strada.

## Il test in laboratorio

Si posiziona la bici del ciclista sul rullo, gli si fanno indossare i pantaloncini e si collegano wi-fi con l'applicazione dedicata. Dopo avere verificato il funzionamento corretto del sistema e la presenza del segnale senza interferenze, si procede con il test vero e proprio.

Il presente test è stato elaborato da **Salvador Cabeza De Vaca** nel suo studio dell'Hospital Nisa di Siviglia (Spagna)

## Prima fase: valutazione statica

- Valutazione dell'attivazione elettrica dei muscoli in postura anatomica;
- Valutazione in posizione statica sulla bicicletta:
- 15 sec senza mani;
- 15 sec con appoggio sul manubrio;
- 15 sec con appoggio sui paramani;
- 15 sec con appoggio sui drop;

## Seconda fase: Riscaldamento

- 5 minuti in posizione preferita, con massimo di 150w e cadenza tra gli 80/90 rpm;
- Recupero 1 minuto;

## Terza Fase: test di riferimento

- Posizione dinamica a intensità media 100w-150w, con cambio di posizione ogni 30 sec;
- 30 sec senza mani;
- 30 sec con appoggio sul manubrio;
- 30 sec con appoggio sui paramani;
- 30 sec con appoggio sui drop;
- Recupero 1 minuto;

## Quarta Fase: test incrementale

- Incremento da 150w a 300w (25 w ogni 30sec):
- Mani sul manubrio con incremento progressivo;
- Recupero 1 minuto;
- Mani sui paramani con incremento progressivo;
- Recupero 1 minuto;
- Mani sui drop con incremento progressivo;
- Recupero 1 minuto;

## Leggere il test

Il test è in grado di fornire indicazioni precise sulle attivazioni e la simmetria muscolare in diversi momenti: statica eretta, pedalata a intensità liberamente scelta e a intensità imposta. In questo modo è possibile comprendere le attivazioni muscolari e le strategie di reclutamento dei motoneuroni a diverse intensità, per comprendere quando e come nascono problemi di asimmetria o calo di attivazione che possono condurre a perdita di performance o infortuni



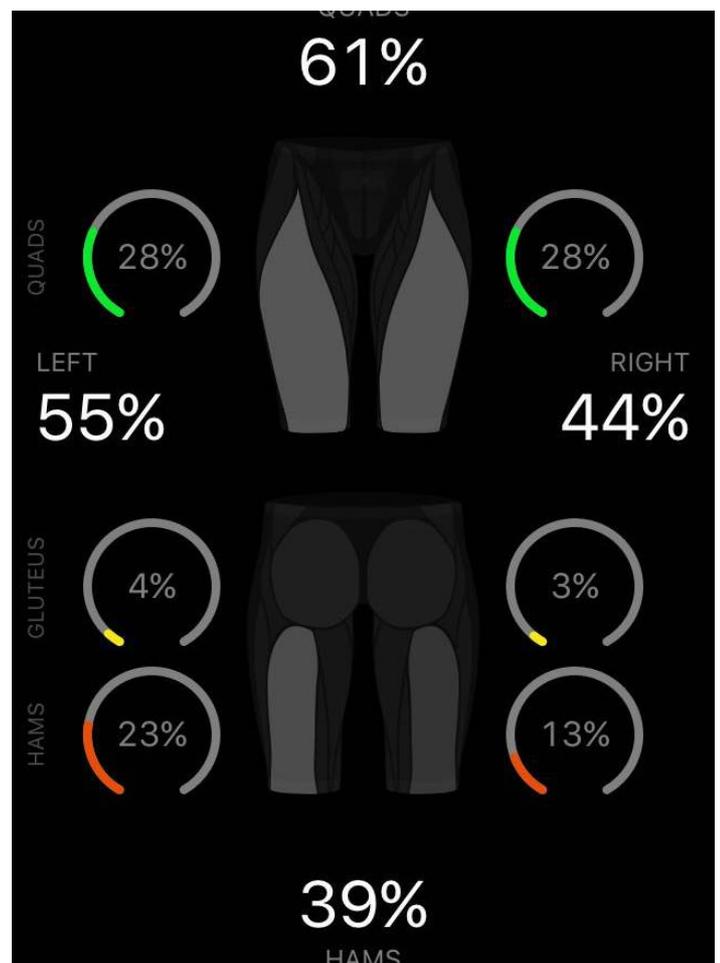
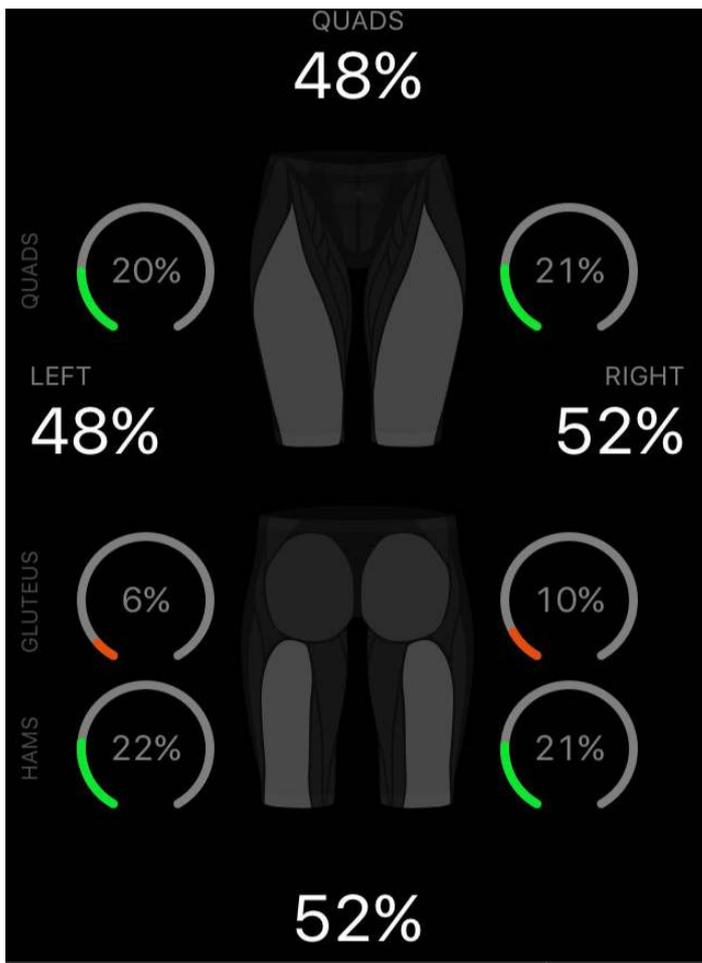
# Casi pratici

# Valutazione effetti posizionamento in bici

Vicente, 35 anni, pratica Ironman.

Abbiamo valutato l'attivazione muscolare di quadricipiti, glutei e ischiocrurali prima e dopo aver riposizionato le tacchette.

Obiettivo era ridurre il lavoro della catena posteriore per permettere di non sovraccaricare i muscoli ischiocrurali, gastrocnemio e gluteo, in modo da migliorare la successiva fase di corsa e ridurre la latenza C-R (una fase in cui la coordinazione neuromuscolare è debole e il cervello continua, in parole povere, ad attivare i muscoli come per pedalare, anche se si sta correndo. E' infatti la fase con più alta incidenza di infortuni nel triathlon.



Prima della correzione delle tacchette

Dopo la correzione delle tacchette

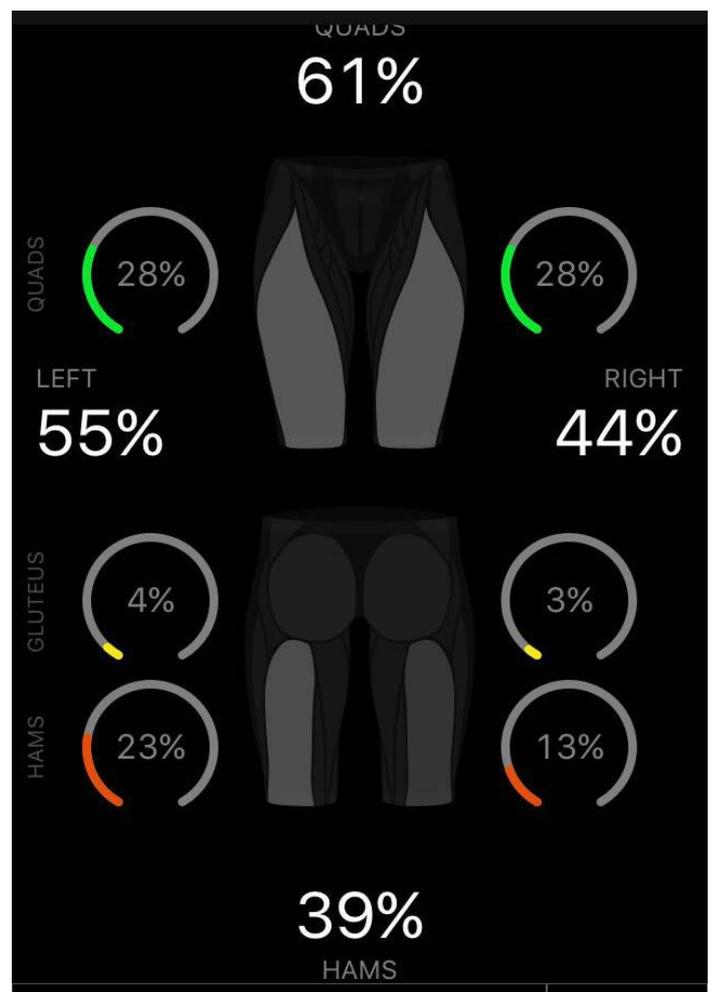
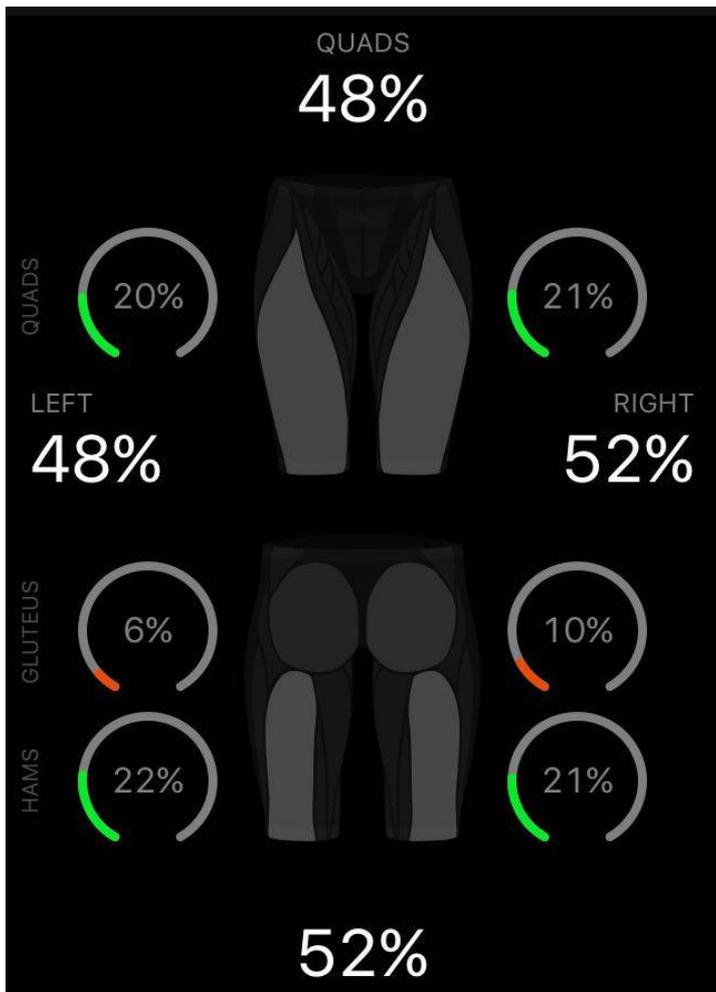
Come si può vedere la nuova posizione delle tacchette ha migliorato l'attivazione muscolare dei quadricipiti, prediligendo una spinta maggiormente "frontale", scaricando al contempo la catena posteriore, senza che vi sia stata una riduzione dei watt prodotti a pedale.

# Valutazione sovraccarichi

Camilla, 41 anni, pratica Ultracycling.

Ha riportato un dolore all'ischio crurale destro, che insorgeva dopo parecchi chilometri, riducendone la prestazione. Il problema è stato risolto a livello fisioterapico, con trattamento manuale.

Preparando una gara in pianura, sono state montate delle appendici a manubrio. Dato che la maggior flessione di tronco porta a un'estensione della catena posteriore, siamo andati a valutare l'attivazione e la modifica del sovraccarico a livello degli ischiocrurali, per capire se la nuova posizione avrebbe potuto far riapparire il problema precedentemente risolto.



Prima dell'installazione delle appendici

Dopo l'installazione delle appendici

Vi è stato uno scarico di attivazione degli ischiocrurali ma è anche apparsa un'asimmetria di attivazione tra gamba destra e gamba sinistra. Tale situazione è stata poi valutata su strada, per verificare che non comportasse sovraccarichi alla gamba sinistra, che è risultata asintomatica.

# Asimmetria di pedalata

Luigi, 45 anni, amatore agonista con numerose partecipazioni a granfondo.

Due anni prima gli è stata diagnosticata un'artrite reumatoide (malattia autoimmune che crea un panno sinoviale che logora la cartilagine) al ginocchio destro. Da allora in bici ha un'asimmetria di spinta di 60-40, maggiore a sinistra che a destra.

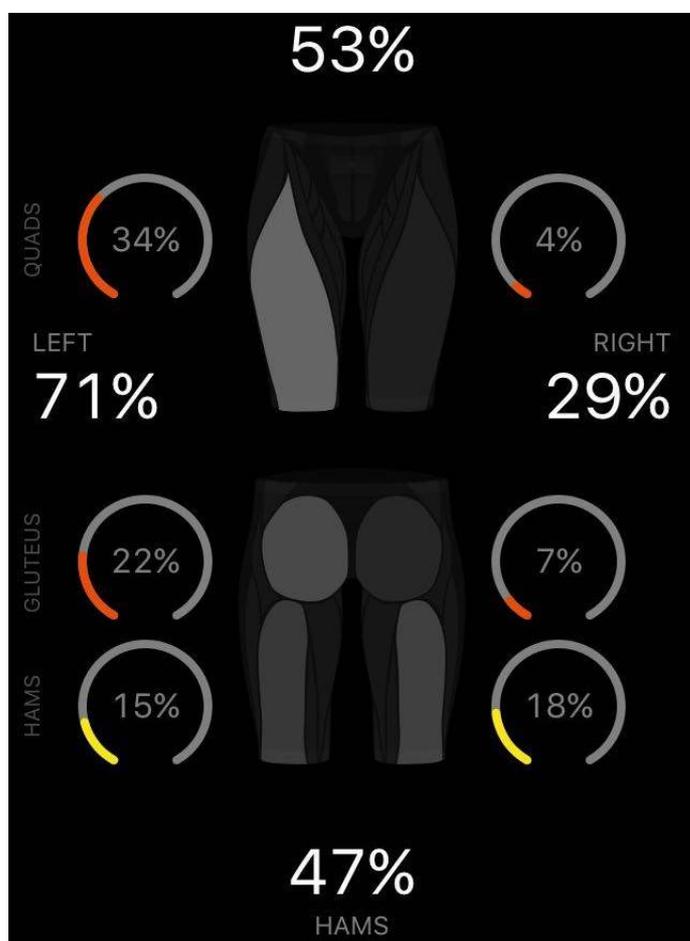
E' stato sottoposto alla prima fase del test di valutazione, per vedere come attiva i muscoli in statica eretta e con esercizi come Deepp Squat e Squat Monopodalico.

Poi è stato valutato dal fisioterapista per conoscere lo stato di tonicità muscolare e i rom delle due ginocchia.

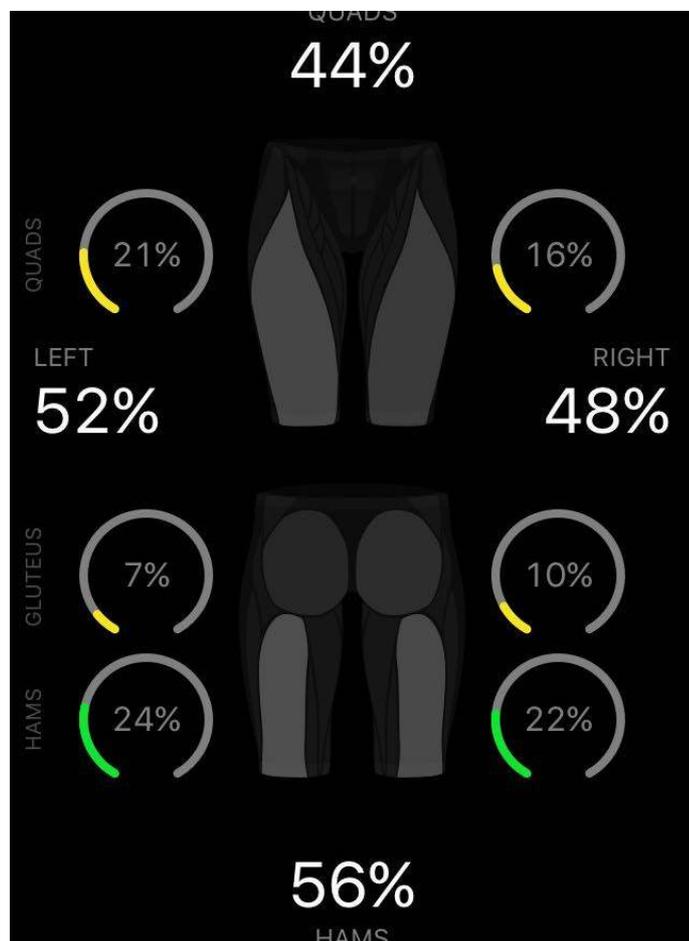
In bici l'attivazione muscolare, la simmetria di spinta e di attivazione è stata valutata a diverse intensità con il test incrementale, per comprendere in quale punto vi fosse una perdita di simmetria. Stefano è stato testato a 100w - 150w - 180 w - 200 w- 250 w- 300w. Il limite inferiore è risultato essere appunto i 200w .

Infine è stato sottoposto a un protocollo di allenamento ideomotorio per lavorare sulla simmetria, creato da Bini & Carpes, della durata di 30 minuti, composto da un biofeedback continuo.

Obiettivo: insegnare di nuovo al cervello ad attivare in modo parallelo i muscoli di destra e di sinistra, poiché il problema di Stefano non era muscolare ma più neurale e riguardava la differenza di attivazione e non la forza muscolare generata.



Attivazioni muscolari durante pedalata a 200w prima dell'allenamento ideomotorio



Attivazioni muscolari durante pedalata a 200w dopo la seduta dell'allenamento ideomotorio

E' possibile vedere come, impegnando il cervello nella spinta simmetrica, sia stato possibile anche modificare le attivazioni muscolari e renderle più simmetriche, in modo da migliorare il reclutamento di unità motorie di entrambe le gambe.

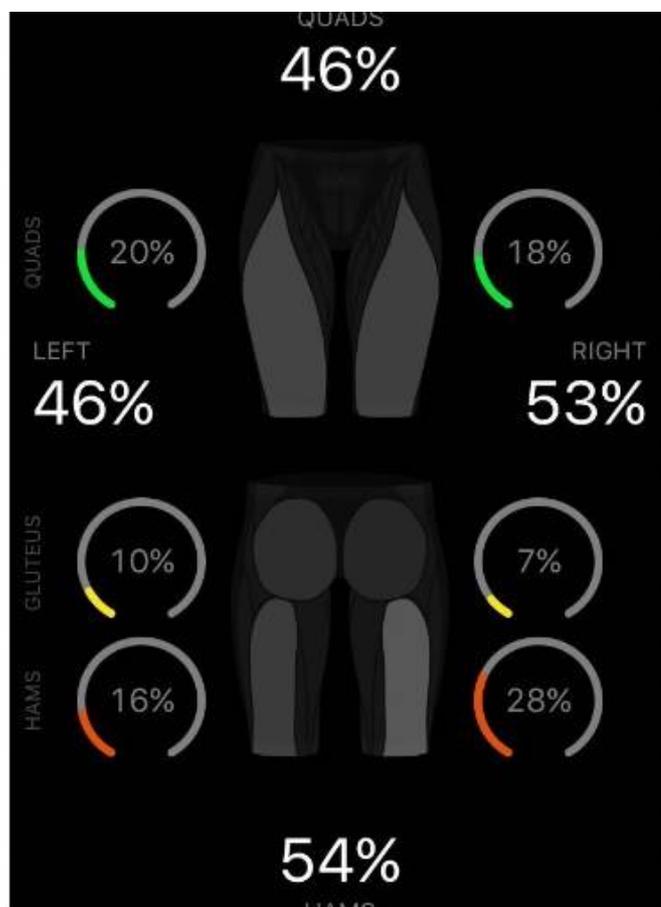
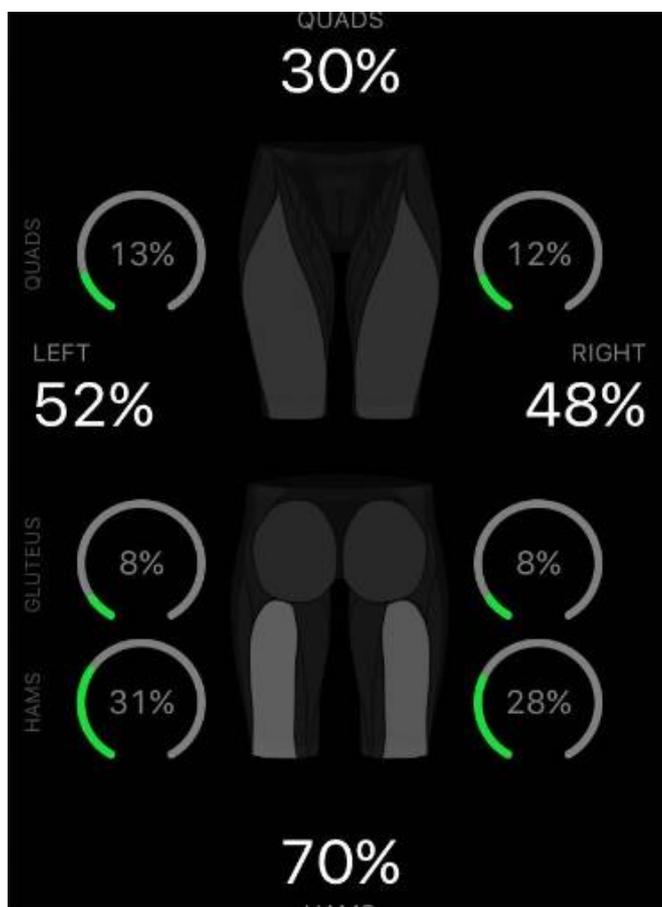
# Regolazione tacchette

Abbiamo visto gli effetti immediati della regolazione corretta delle tacchette sull'attivazione muscolare.

Il ciclista si è presentato con le tacchette troppo avanzate, oltre la 1° testa metatarsale e con le attivazioni muscolari analizzate nella figura di sinistra.

Dopo aver arretrato le tacchette, portando il perno del pedale tra la 1° e la 5° testa metatarsale, le attivazioni muscolari si sono modificate.





Si nota come lo sbilanciamento tra l'attivazione del quadricipite e quella degli ischiocrurali si sia ridotta con la semplice regolazione della tacchette, offrendo una spinta più equilibrata e una migliore coordinazione neuromuscolare.

# Guida ai prodotti

E' stato possibile valutare le attivazioni muscolari grazie all'utilizzo di un sistema di rilevazione elettromiografica a pantaloncino prodotto dall'azienda finlandese Myontec.

## Mybody 3



Con il sistema Mybody3 è possibile valutare l'attivazione muscolare di glutei, quadricipiti e ischiocrurali durante la camminata, la corsa, il ciclismo. Il pantaloncino va indossato sulla cute, dopo aver bagnato con acqua gli elettrodi interni. Un'app iOS permette di comunicare con il sensore.

I dati che vengono inviati riguardano la totale attivazione generata dal muscolo e il bilanciamento dx/sx o catena anteriore/posteriore, per valutare un'asimmetria che può provocare infortuni da sovraccarico.

## Software muscle monitor

Il software Muscle monitor permette di valutare le attivazioni muscolari dell'atleta in diverse condizioni: camminata, squat, ciclismo, mtb, nuoto, pesistica.

Grazie ai test inseriti è possibile determinare sia sbilanciamenti, problemi di attivazione e asimmetrie e anche la "Muscle Fatigue Threshold", ovvero la soglia di fatica centrale dei muscoli, in modo da calibrare l'allenamento alla corretta intensità per migliorare la resistenza alla fatica di tipo centrale per qualunque sportivo.



# Gli autori

## Omar Gatti



Direttore ricerca e sviluppo presso Bikenomist srl.

Specializzato in biomeccanica e bikefitting, è il team manager della formazione Bikeitalia.it. Laureando in Scienze Motorie all'Università San Raffaele, ha studiato "Preparación atletica y física" presso l'accademia degli sport di Alto Rendimento (Spagna). E' operatore certificato Kinesio Taping e ha studiato Functional Movement Screening presso FMS (USA). Su Bikeitalia.it ha pubblicato più di 400 articoli a carattere tecnico sul mondo della bicicletta

## Paolo Gaffurini PhD



PhD in "Sport Science and Human Movement" conseguito presso l'Università degli Studi di Verona; Tecnico ed esperto di Analisi del Movimento ed Elettromiografia di Superficie; Docente presso l'Università di Medicina di Brescia per il Corso di Laurea Triennale di Scienze Motorie e per il Corso di Laurea Magistrale di Scienze Motorie Adattate; Relatore del corso di "Biomeccanica specialistica" e di "Allenamento ottimale del ciclista" per Bikeitalia.

## Salvador Cabeza De Vaca



Responsabile biomeccanica e rendimento "Área Salud Deportiva en Vithas /Nisa Sevilla"

Direttore sportivo nazionale olimpica Pista Ciclismo 1997/2002 e 2005/2009

Coordinatore team Paralimpico Manchester 2009

Integrante team Paralimpico di Londra 2012

Direttore di professore biomeccánica dei corsi della "Real Federacion Ciclistica Espanola"

# Riferimenti bibliografici

- *Marco Barbero • Roberto Merletti • Alberto Rainoldi: Atlas of Muscle Innervation Zones: Understanding Surface Electromyography and Its Applications*
- *Bini Carpes: Biomechanics of cycling*
- *Weinek: Anatomia Sportiva*
- *Bini&Carpes: Pedal Asymmetry retraining in Cycling*
- *Bini&Carpes: Pedal Force Asymmetries and performance during a 20km time trial*
- *Priego & Al - Effects of workload on muscle recruitment in cycling*
- *Bini&Carpes - Muscles activation*
- *Wakelin & Al - Neuromechanics of Muscle Synergies During Cycling*
- *Bini & Carpes - Adaptation of muscle coordination to altered task mechanics during steady-state cycling*
- *Deiter & Al - Muscle Activation Patterns and Patellofemoral Pain in Cyclists*
- *Paxon & Al - The effects of cycling cleat position on subsequent running performance in a simulated duathlon*

# Visita biomeccanica

Bikeitalia effettua visite biomeccaniche presso il laboratorio di Monza. Il protocollo ha una durata di 2 ore e prevede un'analisi preliminare del ciclista attraverso un'intervista preliminare, un'analisi posturale e una valutazione della flessibilità. Solo dopo aver acquisito conoscenza del ciclista si effettuano regolazioni e valutazioni. La visita biomeccanica Bikeitalia include un controllo gratuito dopo un mese, al fine di valutare il lavoro svolto.

## Come si svolge

1. Intervista preliminare;
2. Applicazione dei marker e analisi video della posizione;
3. Analisi della biomeccanica di pelvi, ginocchia e caviglia con sensori inerziali;
4. Analisi delle pressioni sulla sella con sellino sensorizzato;
5. Analisi della pressione all'interno della scarpa con solette sensorizzate;
6. Valutazione posturale, test muscolari, analisi della flessibilità e valutazione podologica del ciclista;
7. Valutazione dell'appoggio del piede in statica eretta con pedana baropodometrica;
8. Valutazione dell'attivazione muscolare con EMG di superficie (protocollo proprietario);
9. Test di valutazione della core stability a lettino e in bici (protocollo proprietario);
10. Regolazione della bici (tacchette, sella, manubrio);
11. Valutazione della nuova posizione con analisi video e sensori;
12. Lista di esercizi consigliati per miglioramento del gesto atletico, della stabilità del core e della flessibilità;

Prenota una visita biomeccanica presso il nostro laboratorio.

Se presenti il coupon "Muscle10" al momento della prenotazione, **hai diritto al 10% di sconto sulla valutazione dell'efficienza muscolare**

[Clicca qui](#)

# Note

**Bikenomist srl, Bikeitalia e gli autori non sono responsabili per i risultati ottenuti seguendo le indicazioni del presente testo.**

Si consiglia di effettuare una visita medica di idoneità sportiva prima di cominciare ad allenarsi e di farsi seguire da un preparatore fidato.

Ognuno si allena sotto la propria ed esclusiva responsabilità

Bikenomist srl è **il distributore per l'Italia** dei prodotti Myontec. Se desideri acquistare un pantaloncino EMG Mybody3, contattaci alla mail

[info@bikenomist.com](mailto:info@bikenomist.com)



Il ciclismo è uno sport ciclico, fatto di attivazioni muscolari ripetute nel tempo. Per questo è importante poter valutare la coordinazione, il timing e l'efficienza muscolare del ciclista.

In questo ebook raccontiamo come sfruttare le più avanzate tecnologie per monitorare e migliorare la performance del ciclista partendo dall'analisi dei suoi muscoli

*“La conoscenza non diminuisce se condivisa”*

