

Salsomaggiore Terme **4-5 Novembre 2022**



Affilié à la FIMS
Association loi de 1901
j.o. n°41/8.10.1986

Groupement Latin et Méditerranéen de Médecine du Sport.
Grupo Latino y Mediterráneo de Medicina del Deporte.
Gruppo Latino e Mediterraneo di Medicina dello Sport.
Latin and Mediterranean Group of Sports Medicine.
Grupul Latin și Mediteranean de Medicină Sportivă.
Grup Llatí i Mediterrani de Medicina de l'Esport.

المجمع اللاتيني والمتوسطي للطب الرياضي

ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΤΩΝ ΛΑΤΙΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ
ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

חטיבת המדינות הלטיניות והים תיכוניות לרפואת ספורט

Lesson & Round Table: “Recupero Funzionale di Lesività Grave”



DODICESIMO CONVEGNO DI TRAUMATOLOGIA CLINICA E FORENSE

19° Corso di Ortopedia, Traumatologia e Medicina Legale

LE CAUSE DI INSUCCESSO IN ORTOPEDIA E IN MEDICINA RIABILITATIVA: DAL PLANNING AL CONTENZIOSO

PROBLEMATICHE GIURIDICHE E MEDICO LEGALI
LA DIFFICOLTA' APPLICATIVA DELLA LEGGE GELLI-BIANCO



Presidenti

F.M. Donelli, M. Gabbrielli, G. Varacca

4 - 5 Novembre 2022

Palazzo dei Congressi - Salsomaggiore Terme (PR)



DODICESIMO CONVEGNO DI TRAUMATOLOGIA CLINICA E FORENSE

19° Corso di Ortopedia, Traumatologia e Medicina Legale

Presidenti

F.M. Donelli, M. Gabbrielli, G. Varacca

4-5 Novembre 2022

Salsomaggiore Terme (PR)



Foto Colombo/FIDAL



Yassine Rachik

Maratoneta olimpico



Sabato 5 Novembre 2022 Sala delle Cariatidi

SESSIONE BRIANZA SPORT & SALUTE - GLMMS

08.30 La rigidità articolare: dalle variabili accelerometriche ai nuovi approcci terapeutici. Valutazione dell'efficacia clinica di una terapia addizionale di HA intra articolare e tendineo in sportivi professionisti praticanti

I. Capparucci, P. Sestili, E. Barbieri, G. De Angelis, G. Diaferia, S. Crinò, F. Cordivani

Oratore: G. De Angelis

08.45

LESSON & ROUND TABLE:

RECUPERO FUNZIONALE DI LESIVITÀ GRAVE

Presidente: R. Malberti

Ospite: *Rachik Yassine* Atleta Olimpionico della Nazionale Italiana di Maratona e Mezzofondo (Fidal)

Valutazione clinica del danno, diagnosi, programmazione recupero dell'atleta con, "in itinere", terapia infiltrativa del piede, di Acido Ialuronico, PRP e Collagene. Prevenzione della "lesività".

R. Malberti

Analisi baropodometrica, gait analysis con motion metrix su pedane con sensori zebris con sviluppo plantari e applicazioni device durante l'iter terapeutico.

S. Crippa, A. Crippa, N. Zucchiatti

Lavoro muscolare sul core, glutei, M.SOLEO, VMO con intensità progressiva; lavoro propriocettivo semplice. Lavoro in eccentrica, lavoro fase eccentrica e pliometria.

L. Zago

Lavoro di rieducazione con "delos", "bobopro" associate terapie strumentali integrate piede (onde d'urto, crioterapia, laser Hp, etc...).

C. Cosentino

Correzione degli appoggi e miglioramento della fase di swing nella corsa su tapis roulant e skillmill.

Lavori di forza e reattività dei piedi con controllo della coordinazione/postura del tronco durante la corsa.

D. Nappo, F. Quaggio

Sedute di attivazione con lavoro attivo di rinforzo generale arti superiori, inferiori e core, evitando lavoro pliometrico inizialmente. Inseriti lavori di rinforzo funzionale arti inferiori con trasformazione in andature tecniche. Sovraccarichi crescenti total body in ottica di forza resistente/reattività degli appoggi arti inferiori. Particolare attenzione al lavoro incrociato arti superiori e inferiori.

Lavori tarati in base alle sensazioni del soggetto.

C. Uderzo

Lavoro neuromuscolare total body con tecnologia "REAXING" e "TRX" con particolare attenzione alla finalità e rinforzo del gesto atletico -

G. Valagussa, R. Piovesan, A. Vernacchio, M. Comiotto

Indagini in follow-up con ecografie e RMN piede.

P. Bernasconi, A. Aliprandi

Lavoro specifico quale allenatore personale dell'atleta (maratoneta).

A. Colli

10.45 Chiusura dei lavori

Premessa:

Il termine Lesività e non Lesione perché desideriamo far intendere come la proprietà o capacità di uno o più mezzi possono compromettere l'integrità fisica (o psichica) della Persona / Atleta.

Si verifica nella parte inferiore del piede o vicino al tallone.

Più grave al mattino.

Peggiora dopo avere portato un peso.

Common Characteristics of Plantar Fasciitis Pain



occurs at bottom of
foot or near heel



more severe
in the morning



worsens after
carrying weight



alleviates
with rest



causes heel swelling
and stiffness

Provoca gonfiore
e rigidità del tallone.

Si allevia con il riposo.

Progetto lavoro rieducativo multidisciplinare per l'Atleta Rachik Yassine

Introduzione:

2022...*importante ispessimento fascia plantare mediale calcagno sx con cedimento a tutto spessore delle fibre circostanti.*

Zoppia con fuga dall'appoggio.

Episodio simile nel 2021 a dx risoltosi con terapie fisiche e infiltrative (seguirà descrizione orale).

=====

• PRIMO argomento, tra me e Colli (allenatore): Yassine, trae più beneficio dagli stimoli di forza massima o di velocità?

O meglio, recupera più difficilmente dalle esercitazioni per la velocità o per la resistenza?

Risposta di Colli (allenatore): velocità, recupero più difficile.

Rachik, quindi, come la maggior parte dei Runners, è poco efficiente nel correre per l'incapacità di applicare la FORZA MUSCOLARE?

Ovvero gli manca Forza e Velocità sufficiente per realizzare il Suo potenziale?

Ergo: **ALLENAMENTO CORRETTO**, ovvero lavorare sulle giuste componenti neuromuscolari di Yassine.

N.B.:

Carenze di Forza portano anche ad aumento del rischio infortuni.

• **SECONDO argomento: le calzature possono essere una causa/concausa della lesività che andiamo a valutare?**

• **TERZO argomento: piede cavo con cedimento dinamico? (...riferimento: I.A. Kappandji, Fisiologia Articolare; Il Vol. Arto inf.)**

Progetto e scopo del Lavoro:

- 1) TRATTAMENTO FARMACOLOGICO DELLA LESIONE: INFILTRAZIONI, FANS, AUTOMASSAGGIO CON GEL, ETC...**
- 2) TRATTAMENTO CON TERAPIE FISICHE, MASSOTERAPIA, LAVORO IN ACQUA, ETC...**
- 3) ALLENAMENTO DELLA FORZA...**
- 4) STUDIO DELLA DINAMICA DEL PASSO E DELLE POSTURE CON APPLICAZIONE DI METODOLOGIE PER "MIGLIORARE" TALI FATTORI.**
- 5) FOLLOW-UP RADIOLOGICO DEL PIEDE IN ESAME (RNM e ECOGRAFIA).**
- 6) FOLLOW-UP DELLA CORREZIONE POSTURALE DINAMICA E DELL'APPOGGIO.**
- 7) MANTENIMENTO DELLA CONDIZIONE ATLETICA CON RICHIAMI MFKT, TECNICO-ATLETICI, ETC...**
- 8) INSERIMENTO DI DEVICE VARI, ANCHE DISPOSITIVI MEDICI.**

“TIAFLEX TM SPORT”

N. 3 INFILTRAZIONI CON INTERVALLI DI 10 GG.
AGO Size: 22G x 1 ½” - 0,7 x 40 mm

“PRP”

N. 2 INFILTRAZIONI CON INTERVALLO DI 15 GG.
AGO Size: 22G x 1 ½” -0,70 x 40 mm.

“MD TISSUE Flac. + LYMPHOMYOSOT FI. + CUPRUUM HEEL FI. + ARNICA COMPLEX FI. + ZEEL T FI.”

N. 2 INFILTRAZIONI SETTIMANALI X 3 SETTIMANE, INDI 1 INFILTRAZIONE
SETTIMANALE PER 4 MESI.
AGO Size: 22G x 1 ½” - 0,70 x 40 mm

“CARTYLIS FLAC. X OS”

N. 1 FLACONE A COLAZIONE x Os per 6 MESI (...con integrazione di **VIT. C**)

“ARTRHYS FL. 5mg./1ml”

N. 2 INFILTRAZIONI TRA SETTEMBRE E OTTOBRE CON INTERVALLO 21 GG.
AGO Size: 22G x 1 ½” - 0,70 x 40 mm

“STEFORT FLAC. X OS”

1-2 die x Os a cicli di 30 gg.



Effetto Biologico/Fisiologico

ACIDO IALURONICO.

Componente naturale del Connettivo.

Componente importante del Liquido Sinoviale.

Ripristinare le proprietà viscoelastiche del fluido tendineo e indurre una risposta antinfiammatoria(protegge dalla penetrazione di cellule infiammatorie e dagli enzimi litici) con miglioramento della mobilità e alleviamento del dolore.

Ripristina così la funzione ammortizzante e lubrificante (...si lega alla Lubricina, glicoproteina che protegge le superfici articolari lubrificandole, svolgendo un ruolo fondamentale nelle TENDINOPATIE ed nell'Osteoartrite).

Per la capacità di creare legami con molecole di COLLAGENE, Proteoglicani, Fibronectina e Acqua, è alla base dei grandi complessi molecolari che sostengono la Matrice Cellulare.

HA > Tendini e Muscoli: nelle patologie traumatiche e degenerative del corpo tendineo della zona di transizione muscolo-tendinea e osteotendinea, ***la somministrazione di HA, pluricomposto da 5 frazioni a peso molecolare progressivo (determinando anche una migliore contrattilità muscolare) effettua una bioinduzione, capace di attivare:***

- **RIPARAZIONE**
- **RIPRISTINO ELASTICITA'**
- **RIVASCOLARIZZAZIONE-NEOANGIOGENESI**
- **ATTIVAZIONE DEI FATTORI BIOLOGICI**

PRP

Attiva i meccanismi cellulari di riparazione dei tessuti; promuove la proliferazione di fibroblasti, osteoblasti e condrociti; **migliora la COLLAGENOGENESI, l'Osteogenesi e Angiogenesi.**

Tutto ciò grazie ai fattori di crescita di cui è ricco: PDGF, TGF BETA, VEGF, IGF-1, FGF, EGF; Inoltre, presenza di CITOCHINE, CHEMOCHINE nonché PROTEINE STIMOLANTI la PROLIFERAZIONE e la MATURAZIONE CELLULARE.

Forma un “tappo di fibrina” che fornisce la trama tridimensionale per l'adesione cellulare dei condrociti, con conseguente ricostruzione della cartilagine.

Il **PRP** ha anche un'efficacia rigenerativa che l'**acido ialuronico** non ha».

VIT. C

La vitamina C (acido ascorbico) è una vitamina idrosolubile che presenta per l'uomo caratteristiche di essenzialità, il che significa che deve essere obbligatoriamente fornita dall'esterno: infatti gli esseri umani, come anche poche altre specie, non sono capaci di sintetizzarla autonomamente, a causa della mancanza della **L-gulono-gamma-lattone ossidasi**, l'ultimo enzima della catena biosintetica che dal glucosio porta appunto all'acido ascorbico.

La vitamina C, ha un ruolo ben conosciuto nella formazione del collagene, ed una carenza in acido ascorbico - provocata generalmente da errate abitudini alimentari (diete monotone o squilibrate) - è stata invocata nel patomeccanismo di molte dermatopatie.

Negli animali, **la vitamina C** funge da cofattore in molte reazioni enzimatiche che mediano una vasta varietà di funzioni biologiche essenziali, tra cui la guarigione delle ferite e **la sintesi di collagene.**

Nell'uomo, la carenza di vitamina C porta a una sintesi alterata del collagene, contribuendo ai sintomi più gravi dello scorbuto.

COLLAGENE

Proteina (glicoproteina) più abbondante nel corpo umano (25% del totale)

- Fegato 4%
- Polmoni 10%
- Aorta 20%
- Cartilagine 50%
- Osso 23%
- Cornea 68%
- Pelle 72%

Tipo I: 90% del collagene del corpo umano, Ossa, legamenti, tendini, derma, connettivo denso (Osteogenesis imperfecta)

Tipo II: cartilagine ialina ed elastica, dischi intervertebrali (Condrodisplasia)

Tipo III: nella lamina reticolare, parete dei vasi, sottomucose, derma. E' il primo collagene secreto durante la cicatrizzazione.

Tipo IV: membrane basali, lamina densa e lamina basale)

COLLAGENE

Proteina (glicoproteina) più abbondante nel corpo umano (25% del totale)

- Fegato 4%
- Polmoni 10%
- Aorta 20%
- Cartilagine 50%
- Osso 23%
- Cornea 68%
- Pelle 72%

Tipo I: 90% del collagene del corpo umano, Ossa, legamenti, tendini, derma, connettivo denso (Osteogenesis imperfecta)

Tipo II: cartilagine ialina ed elastica, dischi intervertebrali (Condrodisplasia)

Tipo III: nella lamina reticolare, parete dei vasi, sottomucose, derma. E' il primo collagene secreto durante la cicatrizzazione.

Tipo IV: membrane basali, lamina densa e lamina basale)

Scopo primario dell'integrazione di collagene è dunque quello di promuovere e stimolare la sintesi dello stesso all'interno dell'organismo, fornendo alle cellule il pool di amminoacidi necessario.

**Fibre flessibili e resistenti alla trazione ma non elastiche.
Fibre più abbondanti del connettivo.**

Molte funzioni a seconda della composizione delle diverse catene:

- **Resistenza**
- **Supporto**
- **Modulazione della calcificazione**
- **Nicchie staminali**
- **Filtrazione**
- **Adesione**
- **Migrazione**
- **Regolazione della risposta immune**
- **Regolazione della proliferazione e differenziamento**
- **Ridurre l'attività catabolica degli enzimi litici coinvolti nel processo infiammatorio >>diminuzione del dolore e miglioramento della funzionalità articolare**
- **Stimolo per la sintesi nuovo Collagene tipo II, Ac, ialuronico e Glicosamminoglicani**

Prodotto da tutte le cellule del connettivo, in particolare fibroblasti, condrociti, osteoblasti e periciti.

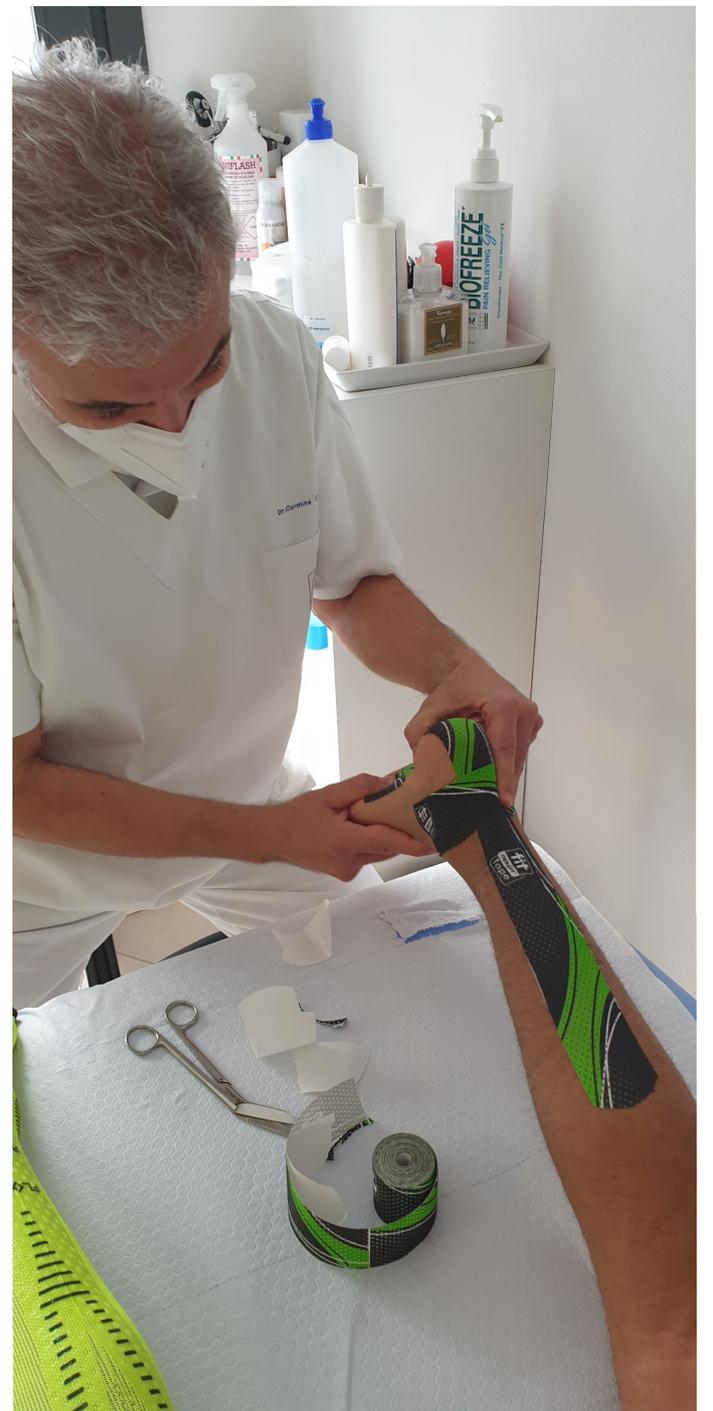
IMPORTANTE:

Tali terapie possono essere embricate come da studi internazionali, sia per os che per via infiltrativa.

DORSAL NIGHT SPLINT: PLANTAR
FASCIITIS AND ACHILLES TENDINITIS

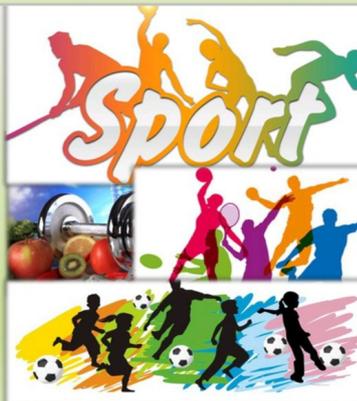


CALZA ELASTICA RUN UP MEDIUM e LONG:
PROTEZIONE E PREVENZIONE





Arginina & Sport



Arginina & Sport



Riduce la fatica neuromuscolare



Favorisce la proliferazione del muscolo



Aumenta l'energia

Riduce la fatica neuromuscolare



2015



ARTICLE

Acute effects of an arginine-based supplement on neuromuscular, ventilatory, and metabolic fatigue thresholds during cycle ergometry

Roksana B. Zak, Clayton L. Camic, Ethan C. Hill, Molly M. Monaghan, Attila J. Kovacs, and Glenn A. Wright



Progetto di Lavoro:

LA FORZA E' LA BASE DELLA VELOCITA'.

Avere la giusta pazienza con i giusti “mezzi” allenanti affinché si arrivi all'adattamento.

PERFORMANCE E TECNICA DI CORSA:

- **CONTROLLO MOTORIO**
- **COMPRENDERE CARATTERISTICHE E LACUNE (Runner “veloce” o “resistente” ?)**
- **STABILIRE UN PROGRAMMA D'ALLENAMENTO (Punto di partenza: il danno con ritorno da un infortunio poi l'obiettivo stabilito).**

1° LA FORZA DEL RUNNER:

Nell'ambito del podismo, non è importante avere un livello di **Forza massima** particolarmente elevata, ma è da ricordare che **la maggior parte degli allenamenti di corsa non incrementano la forza**; anzi una programmazione dell'allenamento errata (che da poco spazio al processo del recupero) **tende a far calare i livelli di forza**, con ripercussioni negative sulla performance e sull'incremento del rischio di infortuni.

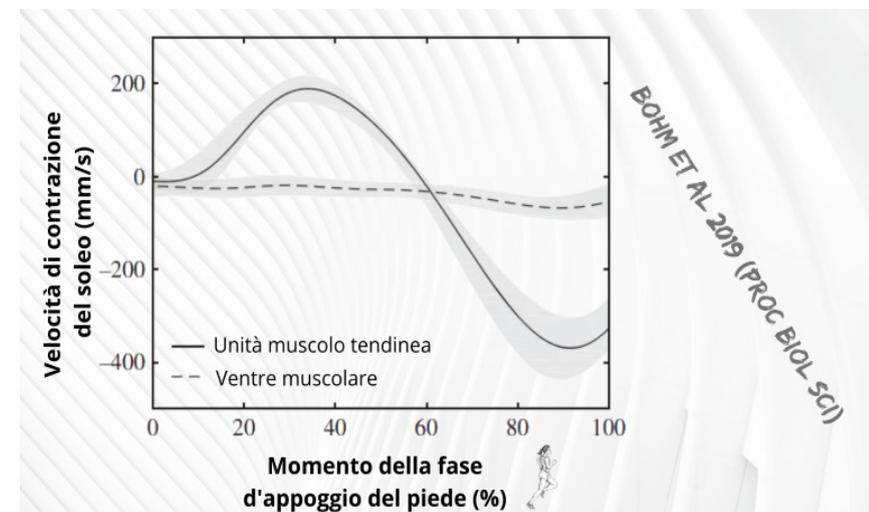
Diversi studi (Lai et al 2015, Bohm et al 2018, Bohm et al 2019) hanno dimostrato come durante la fase d'appoggio del piede, diversi muscoli della catena estensoria (soprattutto quadricipite e tricipite surale) inizialmente si allungano per accumulare energia elastica e successivamente si accorciano restituendo questo tipo di energia.

Con le dovute semplificazioni, questo accumulo e rilascio di energia avviene quasi esclusivamente a livello dei tendini, che sono la parte del muscolo che tende ad allungarsi ed accorciarsi durante la fase di appoggio.

Immagine tratta e modificata da Bohm S, Mersmann F, Santuz A, Arampatzis A.

The force-length-velocity potential of the human soleus muscle ^{^^}(Rif. fine lavoro) is related to the energetic cost of running.

Proc Biol Sci. 2019



Dall'immagine precedente è possibile vedere come durante la fase di appoggio l'**Unità muscolo tendinea** (*ventre muscolare + tendine*) modifichi la propria lunghezza, mentre, invece, il ventre muscolare (cioè la parte centrale del muscolo) rimane pressoché della stessa lunghezza; di conseguenza, è **il tendine ad assecondare gran parte dell'allungamento/accorciamento dell'Unità muscolo tendinea.**

Questo tipo di comportamento **permette al muscolo di lavorare nelle migliori condizioni al fine di ottimizzare lo sforzo.**

Ma **ATTENZIONE**, in caso di *forza muscolare insufficiente* questo fenomeno avviene solo parzialmente (cioè *il ventre muscolare tende a subire modifiche sostanziali della sua lunghezza*), con la conseguenza di *affaticare precocemente il muscolo, perdere energia elastica e di incrementare il rischio di infortuni.*

Questo è il motivo per il quale **la forza muscolare e l'allenamento di questa qualità è importante**, ed è dimostrato da un'ampia mole di studi e ricerche (Yamamoto et al 2008, Albracht et al 2013, Lai et al 2015, Bohm et al 2018, Bohm et al 2019, Hunter et al 2015, Hreljac 2015).

Per non generalizzare, è comunque importante capire quale tipologia di forza sia necessaria al Runner; come accennato precedentemente, non è importante avere un livello di **Forza massima** particolarmente elevata, ma che il sistema neuromuscolare sia in grado di **mantenerne un livello sufficientemente alto nel tempo, senza che la fatica comprometta l'intensità.** Semplificando, possiamo definire la forza ideale del Runner come la **Resistenza Muscolare Locale.**

In altre parole, non è fondamentale che i muscoli siano in grado di sollevare quantità elevate di pesi, ma che riescano a **mantenere livelli di forza sufficienti per mantenere l'efficienza per l'intera competizione** (Hayes et al 2011).

Ma come si allena la Resistenza muscolare locale?

*Semplice, attraverso tutti quei mezzi allenanti in cui viene richiesto un tempo di appoggio del piede prolungato(...alla Slide 35 si parlerà di riduzione del tempo d'appoggio!!!!), come le salite affrontate ad intensità non massimale, ma medio-elevata. Infatti, correndo in salita i tempi di contrazioni sono superiori, limitando il flusso di sangue rispetto alla corsa in pianura; in questo modo **i muscoli si affaticheranno più precocemente, stimolando gli adattamenti specifici**.*

Tra questi mezzi allenanti troviamo:

Ripetute in salita.

Le salite estensive

Lunghi collinari

Fartlek ondulato

*È anche possibile che in alcune condizioni siano necessari anche stimoli mirati allo **sviluppo della FORZA MASSIMA**; questo avviene quando il Runner non ha valori di base di forza per sostenere al meglio neanche quelli per la resistenza muscolare locale.*

*È una condizione molto più frequente di quanto si possa ipotizzare, in quanto a livello sperimentale è stato visto che i Runners di qualsiasi livello possono beneficiare da un incremento della forza massima (*Blagrove et al 2018, Denadai et al 2017, Balsalobre-Fernandez 2016, Bazyler et al 2015*).*

*I lavori di **FORZA MASSIMA** sono da preferire per quei podisti dotati di scarsa forza muscolare, anche se tutti i Runners possono beneficiare di questo tipo di stimoli.*

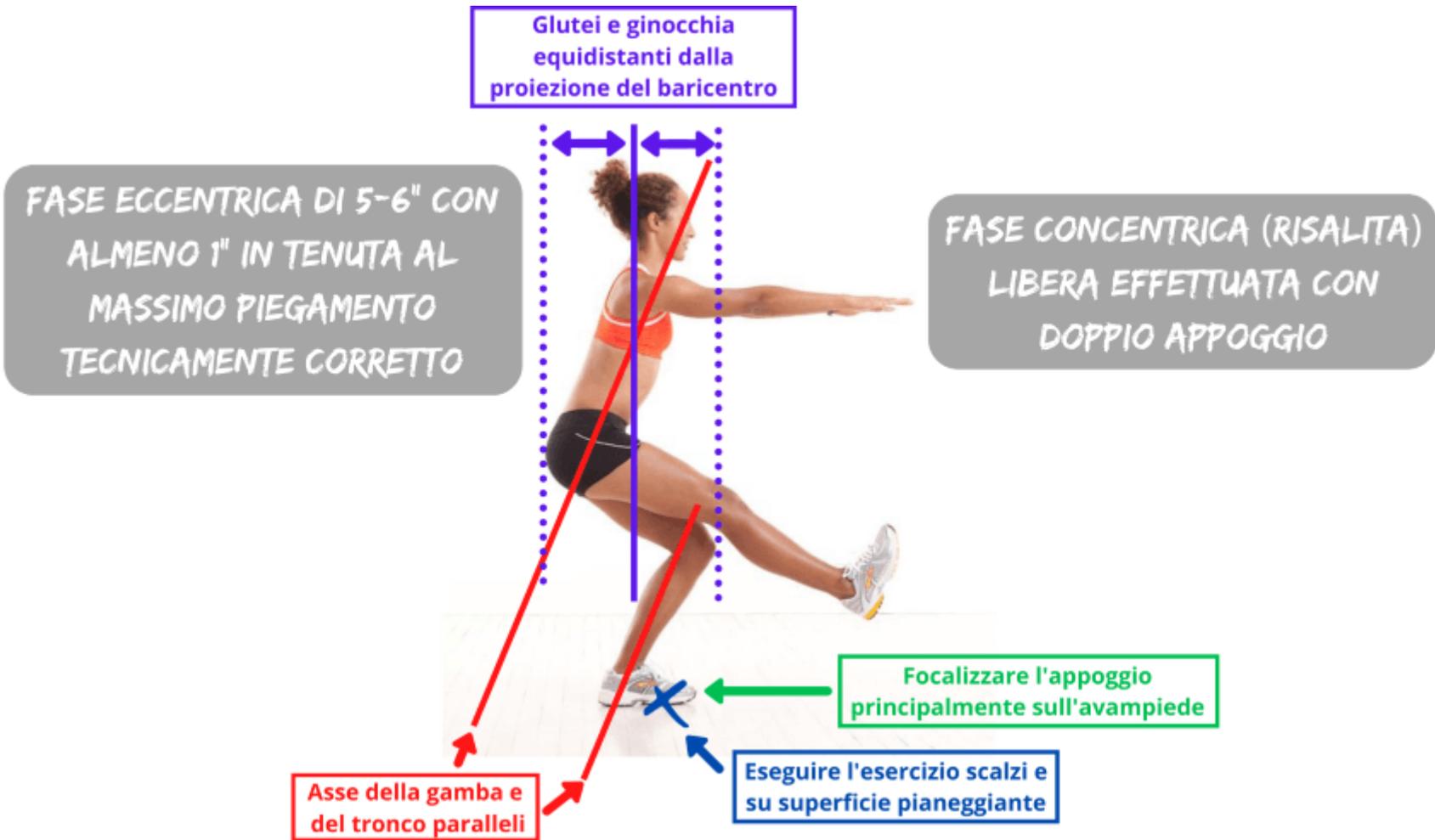
*In bibliografia internazionale sono sempre più gli studi che confermano **come un corretto allenamento per la forza muscolare possa essere efficace per i Runners di tutti i livelli, sia per la performance che per prevenzione infortuni.***

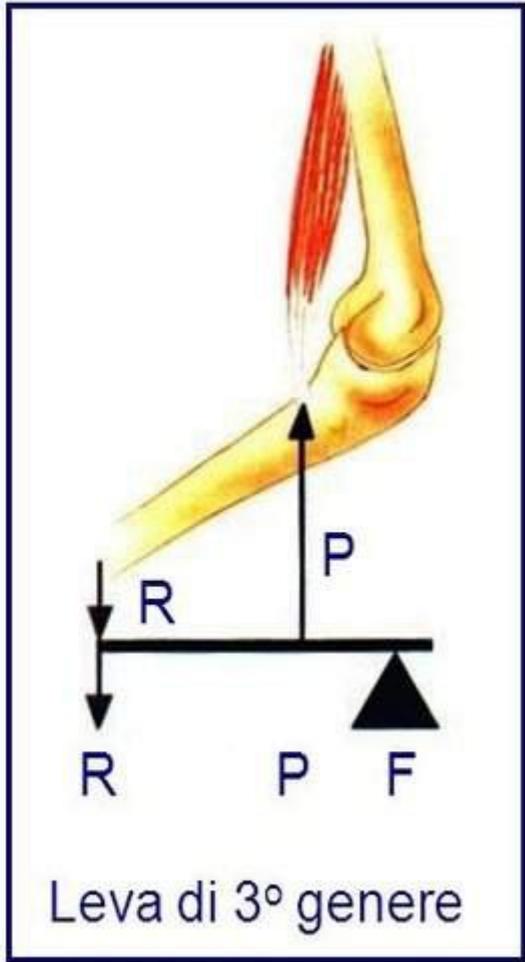
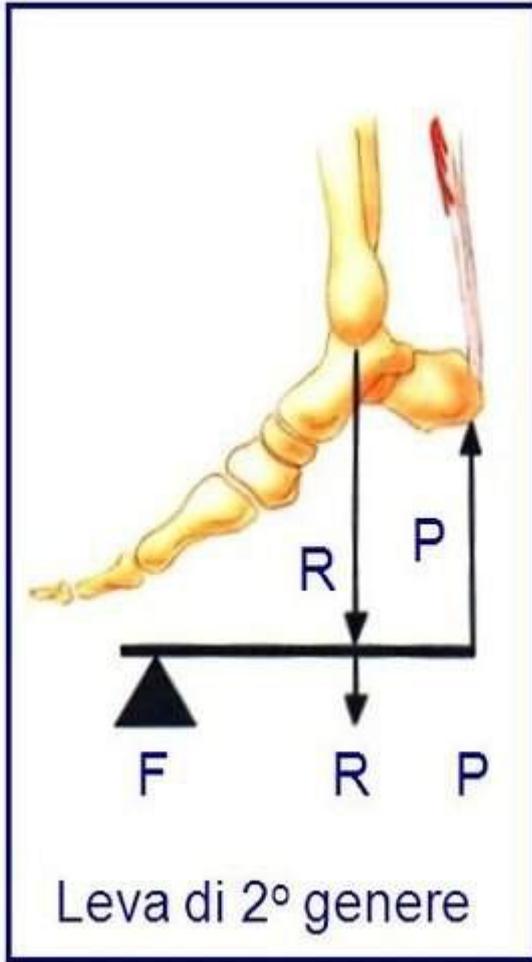
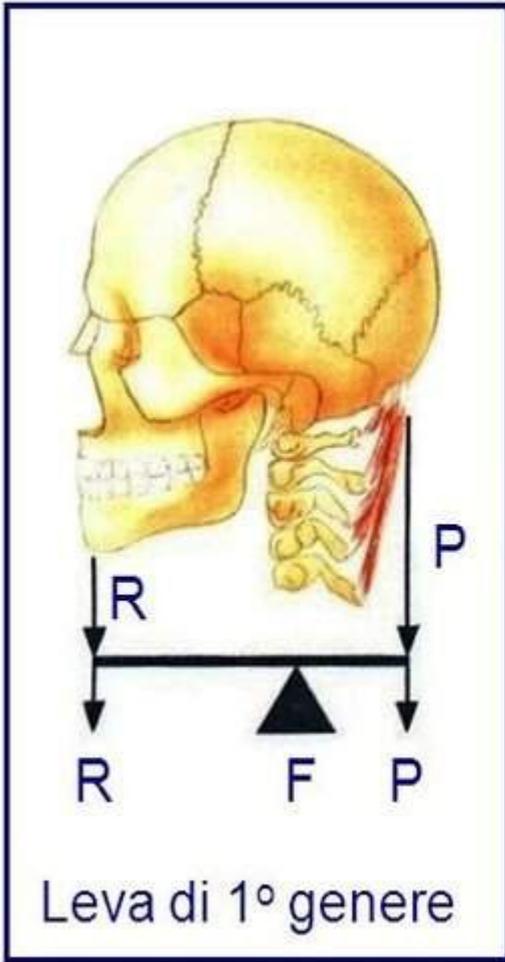
*Non solo, a trarne giovamento sarebbero proprio i podisti con minore forza muscolare (**Bazyler et al 2015 e Boullosa et al 2020**).*

*Sono in particolar modo i protocolli finalizzati all'incremento della **forza massima** ad aver ricevuto i maggiori consensi da studi e ricerche; solitamente sono mezzi allenanti in cui si effettuano poche ripetizioni, con ampie pause e carichi molto elevati.*

*Malgrado si sia portati ad ipotizzare che queste esercitazioni richiedano attrezzature ed assistenza, oggi sappiamo che è possibile effettuare **carichi massimali** grazie alla **funzionalità dei movimenti**, senza utilizzare necessariamente attrezzature da palestra; **è quello che proporrò.***

*Grazie all'utilizzo dello **Squat Monopodalico ad angoli articolari sfavorevoli** (**Leva 1° tipo svantaggiosa**), sarà possibile lavorare sulla forza massima con un **movimento semplice ed impiegando poco tempo.***

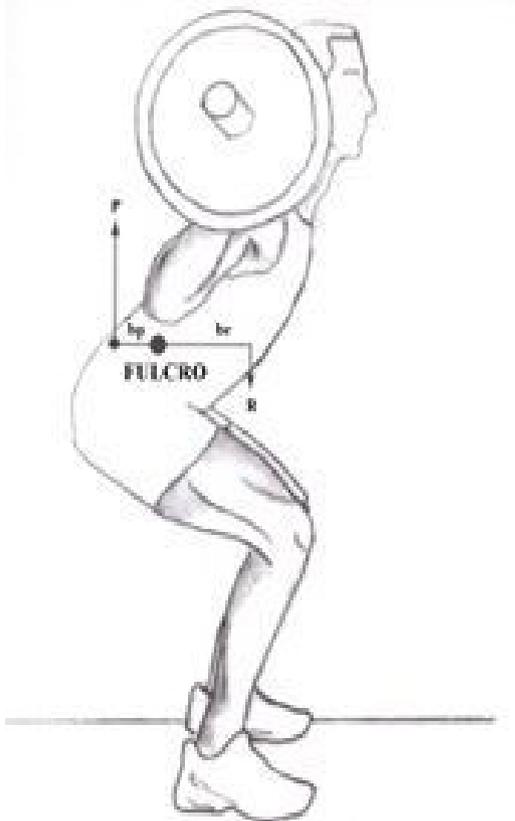
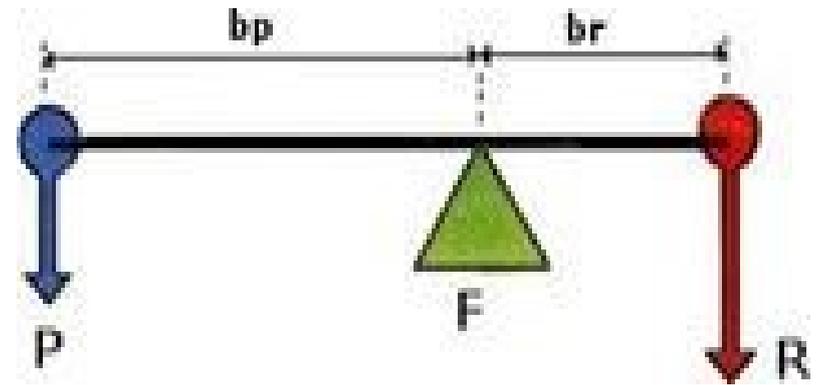




Leva di 1° genere

In questo tipo di leva il **fulcro** è situato tra la **potenza** e la **resistenza**.

A seconda che il fulcro sia situato più vicino o meno a una delle due forze, queste tipo di leve possono essere **vantaggiose**, **svantaggiose** o **indifferenti**.



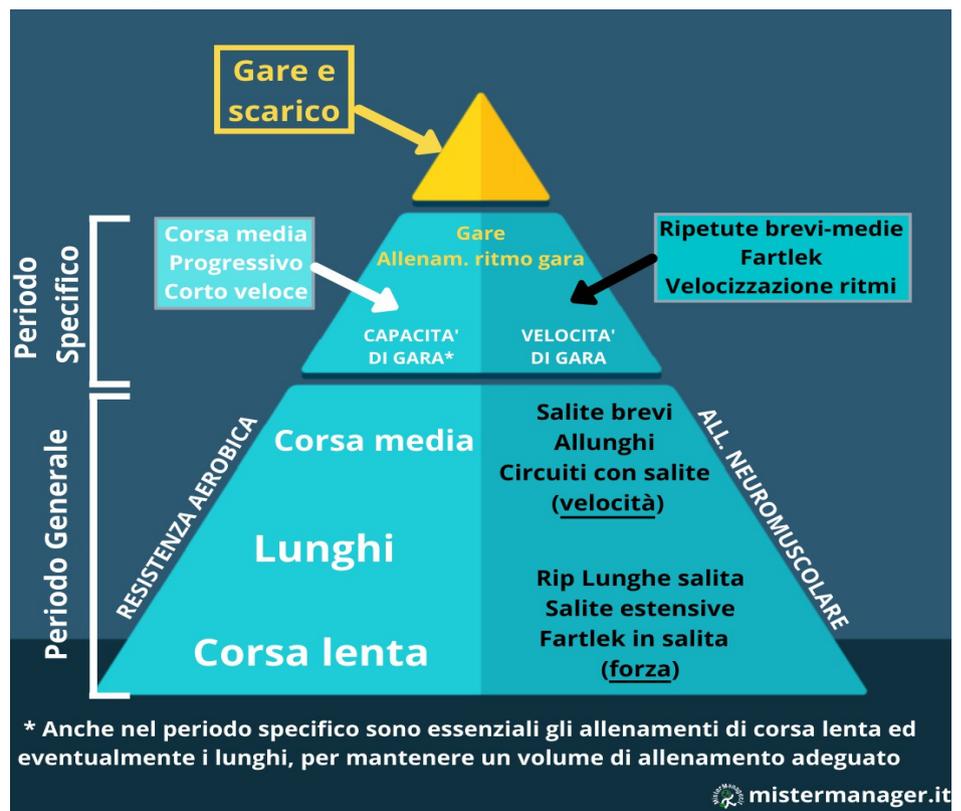
Un esempio di esercizio di leva di primo genere è lo SQUAT.

Lo **Squat** è uno dei principali esercizi del bodybuilding per lo sviluppo della muscolatura degli arti inferiori, esercizio cardine delle tre alzate del powerlifting, esercizio amato nel mondo del fitness, soprattutto dalle donne, per lo sviluppo dei glutei.

In questo esercizio il **fulcro** è dato dall'**articolazione dell'anca**, la resistenza dal bilanciere posto sulle spalle e la potenza dalla muscolatura degli arti inferiori che devono imprimere forza per sollevare il carico del bilanciere.

Ma quando inserire lo squat monopodalico nella preparazione di una competizione?

La metodologia d'allenamento consiglierebbe di effettuare il volume maggiore nella parte iniziale e centrale della stagione (periodo generale), per poi ridurre gli stimoli al semplice **"mantenimento"** nella parte finale (periodo specifico), durante il quale diventa massimale lo stimolo verso le qualità richieste in gara.



A beneficiarne, sarà l'efficienza di corsa; in altre parole, l'atleta non sarà solamente più performante, ma sarà anche meno vulnerabile ad affaticamenti ed infortuni, oltre a percepire meno faticosa la corsa; tutto questo è quello che emerge dalla bibliografia internazionale.

Quali benefici emergono dalla bibliografia internazionale?

Oramai sono diverse le review e le meta-analisi che hanno approfondito l'argomento ([Blagrove et al 2018](#), [Denadai et al 2017](#), [Balsalobre-Fernandez 2016](#), [Bazyler et al 2015](#)); si tratta di studi di revisione che analizzano i risultati di tutte le ricerche effettuate, per dare un resoconto dell'efficacia o meno di una determinata metodica.

*Quando applicati correttamente, le esercitazioni per la forza massima sono i mezzi di potenziamento migliori per incrementare la performance; questo avviene principalmente grazie ad un **miglioramento dell'economia di corsa, cioè una riduzione della spesa energetica associata alle varie velocità.***

Infatti, grazie ad un incremento della stiffness/elasticità si riducono i tempi di contatto ed aumenta la fase di volo ([Boullosa et al 2020](#)); questo provoca un aumento della fase di rilassamento, cioè di quel momento in cui i muscoli non "lavorano" ([De Rosa et al 2019](#)).

In questo modo, i muscoli spendono meno energia e si affaticano meno.

Oltre ad un incremento della performance, l'abbassamento del tempo di contatto riduce anche la percezione della fatica, migliorando il piacere di correre.

Questi benefici sono più evidenti tanto più basso è il livello di forza del Runner, e con l'aumentare dell'età (Boullosa et al 2020).

IMPORTANTE: *Grazie a questo tipo di stimolo, si rinforzano anche i tendini, riducendo il rischio di infortunio a queste strutture.*

Prima di passare al nostro lavoro, credo sia doveroso effettuare un breve approfondimento di quello che emerge da studi e ricerche; questo per comprenderne gli effetti e per individualizzare al meglio l'allenamento in base alle proprie caratteristiche.

Semplice, perché è lavorando su questa qualità che si ottengono migliori risultati nel lungo termine (Bazyler et al 2015).

*Tutti sappiamo che esistono diverse forme di qualità neuromuscolari; ad esempio, la **Resistenza Muscolare locale** è la tipologia di forza più specifica per il Runner.*

Semplificando, possiamo affermare che questa qualità evita che, durante la competizione (o gli allenamenti), i muscoli perdano capacità di contrarsi con efficacia, mantenendo una buona economia di corsa.

È particolarmente importante soprattutto quando si corre in salita e nei finali delle competizioni.

*È quindi evidente che questa qualità si alleni in particolar modo correndo in salita; non a caso, la corsa in salita (nelle sue varie forme) rappresenta la forma allenante principale per la forza specifica del Runner (cioè la **Resistenza muscolare locale**).*

FORZA MASSIMA E BENEFICI PER IL RUNNER

Quando applicate correttamente, le esercitazioni per la forza massima....

**Rinforzo strutture
tendinee**

**Aumentano la Forza
massima**

**Miglioramento
preformance**

**Migliorano la
stiffness/elasticità**

**Riduzione della
percezione della
fatica**

**Prolungano la fase di
rilassamento**

Fonti bibliografiche: (Blagrove et al 2018, Denadai et al 2017, Balsalobre-Fernandez 2016, Bazylar et al 2015, De Rosa et al 2019, Boullosa et al 2020)

Allora cosa c'entra la forza massima?

Come evidenziato prima, la maggior parte dei Runners amatori ha livelli insufficienti di forza, e non per tutti le salite sono stimoli sufficienti per colmarne queste lacune. In particolar modo, hanno bisogno di lavorare sulla forza massima:

Chi necessita di “ migliorare in discesa “.

*Chi vuole migliorare su **salite particolarmente ripide***

*Chi ha particolari **deficit di forza***

*Chi effettua un elevato **chilometraggio settimanale** o ha la tendenza a diminuire i livelli di forza quando si incrementa il volume dell'allenamento.*

Non solo, è proprio dalla bibliografia internazionale che emerge come il lavoro di forza massima sia quello che abbia maggiori benefici, in particolar modo nel lungo termine.

*Quello che mi preme ora far capire, è che le qualità neuromuscolari del Runner si differenziano in **forza e velocità** (seconda immagine sotto).*

FORZA

Prerequisito della velocità

Un adeguato livello di forza muscolare è necessario affinché la catena muscolare estensoria sia in grado di **accumulare** il più possibile energia elastica e di **restituirla** prevalentemente grazie alle proprietà dei tendini e del connettivo

VELOCITÀ

Espressione di stiffness e spinta orizzontale



Come devono essere i movimenti che allenano la forza massima?
Riprendo quanto detto prima.

La bibliografia internazionale ci viene in aiuto con l'importante revisione di [Bazyler et al 2015](#); questi definiscono questa qualità come “la massima quantità di forza che un muscolo, od un gruppo di muscoli, può esercitare contro una resistenza esterna molto elevata a tal punto da limitare la velocità del movimento”

*È quindi evidente come questa debba essere allenata applicando elevati carichi, tali da richiedere la massima applicazione (o quasi) di forza per un “tempo” prolungato; **questo “tempo”, è stato più volte indicato di almeno 0.7-0.8”**([Colli 2012](#)).*

*In questo modo si ha anche la certezza che **tutte le fibre muscolari siano stimolate** ([Beardsley 2021](#)), cosa che non avviene per i movimenti esplosivi, cioè sforzi pur sempre di intensità massimale, ma che vengono applicati per brevissimo tempo.*

*Questo tipo di stimolo è poi stato visto come meno lesivo ([Edwards 2018](#)) **nei confronti delle strutture tendinee** (perché le ripetizioni sono di numero ridotto), ma con un alto impatto allenante nei confronti di queste strutture.*

*Quello che è importante e mi ripeto, è **l'utilizzo di movimenti che siano semplici ed attuabili senza la necessità di attrezzature costose (o ingombranti)**; lo Squat Monopodalico eccentrico ad angoli articolari sfavorevoli è sicuramente il mezzo ideale per il Runner; concludiamo con l'elenco dei benefici.*

RESISTENZA MUSCOLARE LOCALE

(Forza specifica del runner, che permette di mantenere livelli di forza sufficienti per evitare cali di efficienza durante l'intera competizione)

Allenamenti più utilizzati

- Ripetute in salita
- Le salite estensive
- Lunghi collinari
- Fartlek ondulato
- Esercizi core stability
- Circuit training
- Esercizi statico dinamici

L'abbinamento a lavori di **forza massima** è efficace per la totalità dei runner, ed è assolutamente necessaria per tutti i podisti che hanno **ridotti livelli di forza muscolare**

Ricordatevi sempre che l'allenamento per la forza massima genera un numero di “responder” molto superiore rispetto all'allenamento della velocità (soprattutto quelli per la stiffness)!

Cosa significa la frase sopra?

*Considerando che i “responder” sono quegli atleti che **traggono beneficio** da un determinato stimolo allenante (i “non responder” ovviamente sono il contrario), è riconosciuto che stimoli allenanti per la “forza massima” **generano un beneficio in un maggior numero di Runners rispetto a quelli per la Velocità** (soprattutto con componenti molto intense) (Bazyler et al 2015, Colli-Introini 2021).*

***Chi può trarre maggiore beneficio dagli stimoli di Forza massima, sono proprio gli atleti che più difficilmente recuperano dalle esercitazioni per la velocità, presumibilmente quelli con caratteristiche resistenti.** (Riferimento al Primo quesito tra me e Colli, Allenatore di Rachik)*

*Inoltre, il lavoro per la forza massima permette di **mantenere questa qualità nel tempo per un periodo più lungo** rispetto alle altre espressioni di forza (Kubo et al 2010, Bickel et al 2011), mantenendo i presupposti della velocità.*

Sono utili le esercitazioni per la **Core Stability**?

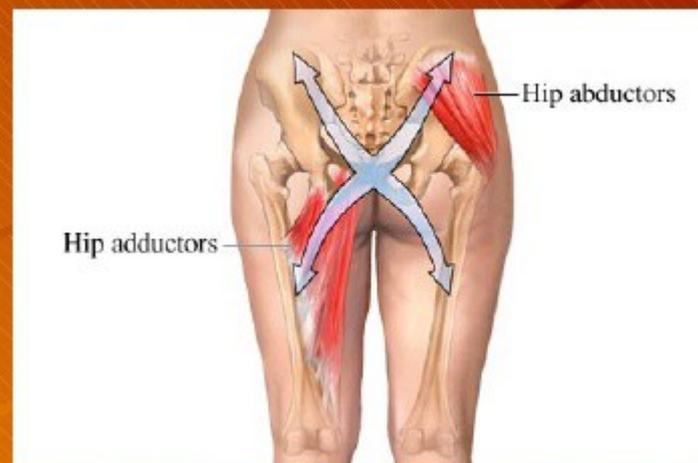
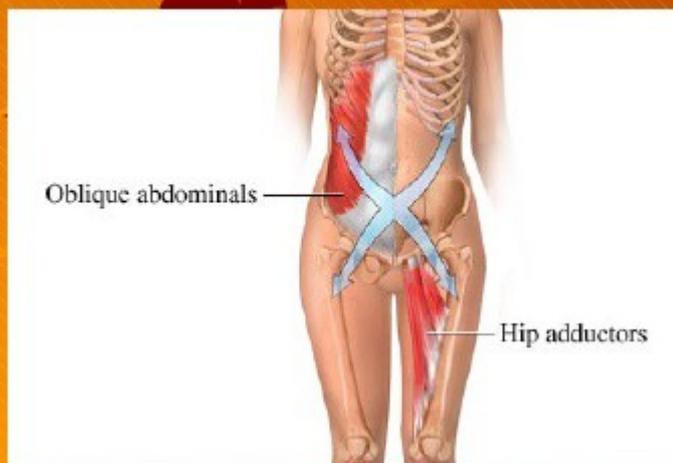
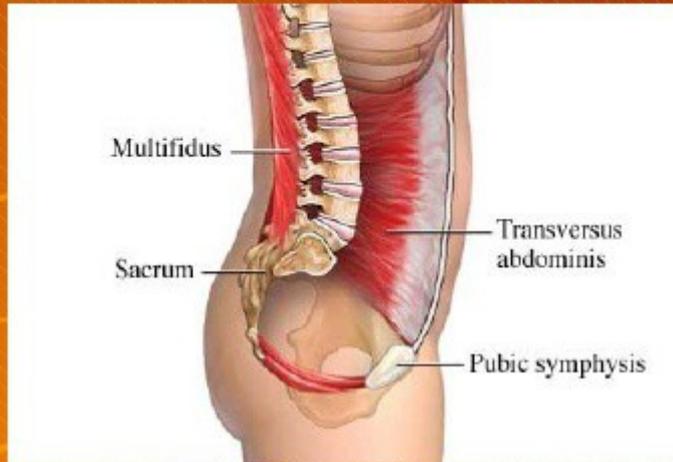
Un tipo di esercitazioni (di forza) che ritengo estremamente utili per il Runner (sia per lo sviluppo armonico dell'atleta che per il miglioramento della performance) sono gli "allenamenti funzionali per il Core".

Attenzione, non sono semplici esercizi di forza per gli addominali, ma lavori in cui viene posto l'accento sulla **stabilità e mobilità del core in sinergia con la catena posteriore e flessoria**, al fine di migliorare la spinta orizzontale e la capacità di andare in "salita".

Coinvolgendo in maniera importante la muscolatura che agisce sul rachide, è importante accertarsi (grazie a personale competente) l'assenza di controindicazioni a questa tipologia di esercitazioni.



Core Muscles



2° LA “VELOCITÀ” DEL RUNNER.

Vediamo ora la seconda qualità neuromuscolare importante per il Runner, cioè la “**Velocità**”; anche in questo caso, non è richiesta un **Velocità assoluta** paragonabile a quella di un velocista, ma **la capacità di “avere un Ritmo Gara elevato”**, determinato a livello neuromuscolare, dalla capacità di esprimere **sufficienti livelli di Forza in brevi periodi di tempo nella giusta direzione**. Nell’immagine sotto è possibile vedere come la forza impressa dal piede al suolo durante la fase di spinta (freccia verde), sia la risultante di altre 2 forze, cioè la **stiffness** (che permette al Runner di immagazzinare energia elastica e restituirla) e la **spinta orizzontale** (che permette al Runner di far avanzare il corpo).



OVVIAMENTE: TECNICA DI CORSA TOP

Una **stiffness** ottimale (**responsabile della componente verticale**) determina l'accumulo e restituzione di energia elastica minimizzando il consumo energetico.

Non a caso, spesso il termine “stiffness” è considerato sinonimo di “elasticità”.

Nei paragrafi precedenti abbiamo visto **come per avere un'elasticità adeguata sia necessario avere livelli di forza sufficientemente elevata; per questi motivi la forza è la base della velocità.**

Inoltre, ***gli atleti con maggiore stiffness hanno un maggiore rapporto tra la fase di volo e quella di appoggio, permettendo quindi ai muscoli (ed all'intero organismo) di essere più rilassato (De Rosa et al 2019).***

STIFFNESS

IMP:

Definizione: per un Runner, è la capacità della catena muscolare estensoria (figura a lato) di restituire, in fase di spinta, una porzione elevata dell'energia accumulata in fase di appoggio.



In particolar modo, mentre si corre il muscolo dovrebbe essere in grado di esprimere medio/alti livelli di forza in pochissimo tempo, facendo accumulare e restituire una parte dell'energia elastica accumulata nei tendini e nel connettivo durante l'impatto.

In altre parole, ***un adeguato livello di stiffness permette di poter modulare al meglio l'efficienza di questo gesto***, per la legge fisiologica secondo la quale un gesto motorio si gestisce con maggior disinvoltura e precisione quando è coinvolta una bassa percentuale della forza massima.

In altre parole, maggiore è la **stiffness della catena estensoria** e minore sarà l'impegno (in termini di intensità muscolare e spesa energetica che il Runner dovrà imprimere ad ogni falcata; di conseguenza, come visto sopra, **è una qualità dipendente dalla forza muscolare.**

*Quello che rafforza ancor di più i concetti espressi sopra, sono i risultati di tantissimi studi e ricerche presenti in bibliografia internazionale; ne vediamo alcuni sotto: in diversi studi è stato visto come **i Runners più performanti sono quelli che hanno una stiffness maggiore** (Arampatzis et al 2006, de Rosa et al 2019).*

*Allo stesso modo è stato visto come **i Runners con tecnica di corsa più economica, fossero quelli con maggiore stiffness** (Dalleau et al 1998, Heise et al 1998, Dumke et al 2010).*

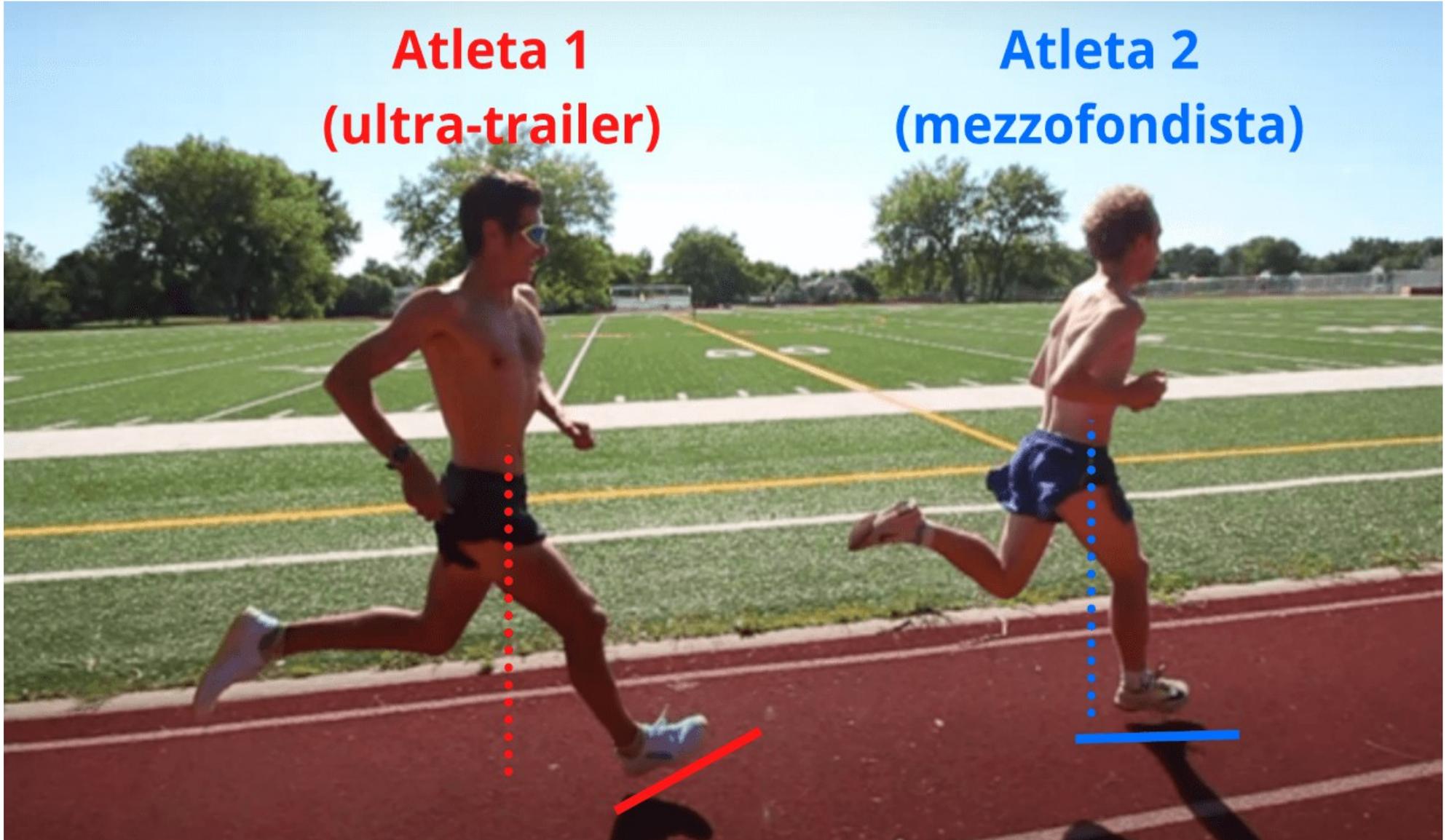
In ogni modo, questa grandezza (economia di corsa) può essere poco indicativa, in quanto è fortemente dipendente dalla massa dell'atleta e dall'unità di misura utilizzata (Maldonado et al 2002).

***Allenamenti in grado di incrementare la stiffness sono in grado di migliorare la performance e l'economia di corsa** (Paavolainen et al 1999, Spurrs et al , Saunders et al 2006, Ramirez-Campillo et al 2014, Lum et al 2019, Albracht et al 2013).*

Ma vediamo ora nel concreto un esempio per comprendere meglio; nell'immagine sotto, si vedono 2 Runners che effettuano una ripetuta di 400m in 1' (2'29"/Km).

Atleta 1
(ultra-trailer)

Atleta 2
(mezzofondista)



*Entrambi sono atleti di alto livello (ma dediti a distanze diverse), ed è possibile vedere una certa differenza nei 2 aspetti che abbiamo precedentemente analizzato. Ad esempio, il Runner di sinistra presenta una distanza maggiore tra la proiezione del baricentro (linea tratteggiata) e il malleolo del piede **provocando una frenata di maggiore entità** ad ogni passo (overstriding).*

Ma chi dei 2 sta correndo meglio?

Sicuramente il Runner di destra, anche perché stanno viaggiando ad andature prossime al suo ritmo gara, cioè alle quali è allenato sia dal punto di vista biomeccanico che metabolico; l'atleta di sinistra invece (abituato a correre su lunghe distanze ed a ritmi inferiori) è logico immaginare si trovi meno a proprio agio (lo dimostrano anche i movimenti ampi di tronco e braccia), palesando una tecnica inadeguata a quell'andatura.

Questo ovviamente perché ha minori doti di velocità ed in particolar modo di stiffness.

Non è da escludere che ad andature inferiori anche il Runner di sinistra possa avere una tecnica di corsa più efficiente, proprio perché si troverebbe a correre a velocità alle quali è più abituato.

La stiffness è la qualità che più di altre influenza la frequenza dei passi (abbiamo visto sopra come non deve essere bassa), garantendo al Runner di poter correre a ritmi elevati dal punto di vista biomeccanico; in questo modo, ha un peso fondamentale nei confronti della velocità che il Runner può tenere.

Ma influenza anche l'**economia di corsa**, cioè la spesa energetica necessaria per correre ad una determinata velocità (come il “consumo di carburante ogni 100 Km” di un’auto); questo è garantito da un **ridotto tempo di contatto del piede a terra durante il ciclo della gamba.**

In altre parole, minore è il tempo di contatto e maggiore sarà l’energia elastica restituita (e minore quella dissipata in calore); avere una stiffness adeguata permette tutto questo (Cavagna 1977, Rivera-Dominguez 2017, Moore 2016, Folland et al 2017).

La maggior parte dei Runners, non ha livelli adeguati di questa qualità, quindi **l’allenamento della stiffness rappresenta un evidente margine di miglioramento nel caso in cui si voglia ottimizzare la propria tecnica di corsa e incrementare la performance.**

Inoltre, l’allenamento nella stiffness consente anche notevoli migliorie nel “correre in discesa” e rallenta (se abbinato ad un adeguato allenamento di forza) il decadimento prestativo dovuto all’età.

SPINTA ORIZZONTALE

La spinta orizzontale invece, è la capacità di spingere in avanti il corpo contraendo le catene muscolari (***soprattutto quella posteriore e flessoria***) in maniera coordinata e sincronizzata, minimizzando la dispersione di energia.

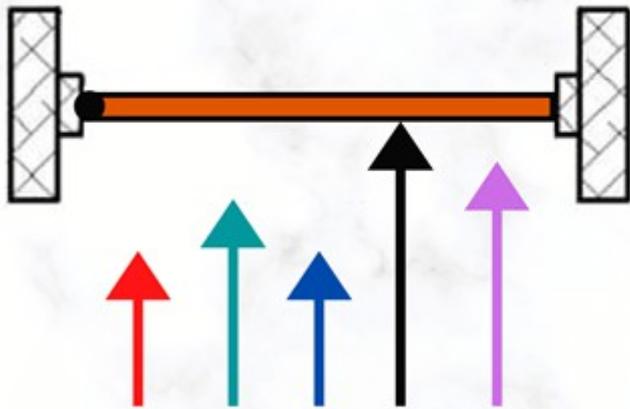
Ma facciamo un esempio per far capire l'importanza di una spinta orizzontale "coordinata"; supponiamo che 5 persone debbano sfondare un portone con una spallata.

Se le 5 persone effettuano la spallata in momenti diversi, sarà molto poco probabile che riescano ad abbatterlo.

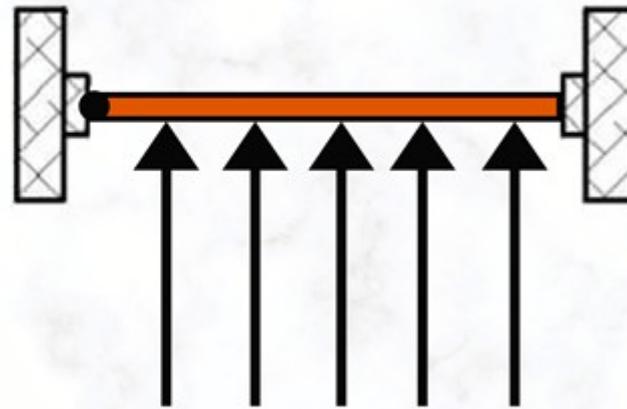
Se invece tutti e 5 danno la spallata nel medesimo istante, riusciranno ad avere un impatto molto superiore sulla porta incrementando notevolmente le probabilità di abbatterla... spendendo la stessa energia.

La coordinazione motoria funziona allo stesso modo; se i muscoli responsabili della spinta orizzontale saranno reclutati in maniera coordinata, la spinta (a pari spesa energetica) sarà più efficace.

**MOVIMENTI
"NON SINCRONIZZATI"**



**MOVIMENTI
"SINCRONIZZATI"**



Affinchè le componenti orizzontali e verticali del movimento siano espresse nel miglior modo possibile (cioè il Runner sia sufficientemente veloce) è fondamentale il **“fattore tempo”**; in altre parole, il Runner dovrà sapere **esprimere i valori di forza nel minore tempo possibile per ottimizzare stiffness e spinta orizzontale.**

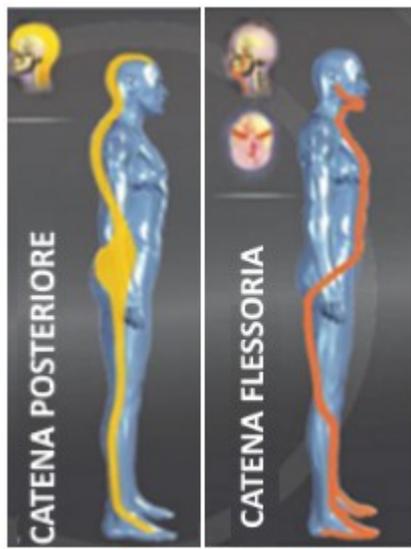
Non a caso, **Nummela e coll 2007** **videro che i Runners migliori avevano un tempo di contatto inferiore del piede a terra.**

Questo basso tempo di contatto consente un'attivazione della muscolatura durante tutto la fase di appoggio del piede, tale da **permettere di accumulare energia elastica nei tendini nella fase iniziale e restituirla nella fase di spinta.**

Un livello di stiffness insufficiente invece, prolungherebbe eccessivamente la fase di appoggio, riducendo l'attivazione della muscolatura e di conseguenza l'accumulo di energia elastica.

L'importanza della velocità, come qualità neuromuscolare del Runner, è stata approfondita in diversi studi (**Dalleau e coll 1998, Heise e coll 1998, Arampatzis et al 2006, Dumke e coll 2010, De Rosa et al 2019**), in cui venne trovata correlazione tra stiffness ed economia di corsa; non solo, **un incremento della stiffness, migliora l'economia** (**Paavolainen et al 1999, Albracht et al 2013**).

In altre parole, **atleti dotati di maggior stiffness hanno una minore spesa energetica** (a pari velocità) e lavorare su questa qualità provoca un miglioramento del costo energetico.



*Si trovano invece **pochi studi sulla spinta orizzontale**; malgrado sia abbastanza ovvio che nella corsa ci si muova “orizzontalmente”, solo negli ultimi anni si sta approfondendo l’incidenza dello sviluppo dei **muscoli della catena posteriore e flessoria** (quelli maggiormente coinvolti nella spinta orizzontale) sulla performance.*

Attualmente, le uniche ricerche sull’argomento hanno indagato solamente l’attività degli sprinter ma non dei Runners (Neto e coll 2019, Higashihara e coll 2010).

SPINTA ORIZZONTALE

Malgrado la stiffness sia la possibilità funzionale che più di altre determina la fluidità e la scioltezza nello stile di corsa, la forza orizzontale è quella che determina lo spostamento orizzontale del corpo nello spazio.

Se le catene estensorie era quella che più influenzava la “stiffness”, le catene posteriori e flessorie, sono quelle che determinano la forza orizzontale(vedi immagine sopra); questo rappresenta comunque una semplificazione in quanto oltre alle catene muscolari sopra citate, esistono anche quelle crociate e laterali, che permettono la trasmissione delle forze in maniera trasversa e incrociata.



Se la componente verticale (stiffness) ha una marcata componente elastica (si accumula prevalentemente a livello delle strutture tendinee e connettivali), quella orizzontale sfrutta molto meno l'elasticità, ma la coordinazione (rapidità) delle catene posteriori e flessorie indicate sopra (Sundby et al 2014).

IMP: mi spiego meglio, è l'attivazione precoce e sincrona delle catene indicate sopra a determinare la spinta orizzontale; in particolar modo, un'attivazione anticipata (rispetto all'impatto) di glutei e posteriori della coscia permette di impattare con il piede il più possibile sotto il baricentro (evitando l'**overstriding**) evitando "frenate" e "rallentamenti" in fase d'impatto.

L'attivazione della catena flessoria (psoas, retto dell'addome, ecc.) è importante per sincronizzare l'attività di questi muscoli con i posteriori, per evitare di dissipare energie Inutili(Silva et al 2018).

Come accennato sopra, molto dipende dalla gara che si prepara, ma di norma, atleti con caratteristiche più esplosive, con maggiore forza muscolare o semplicemente più abituati a questo tipo di lavori, riescono a trarre maggiore beneficio anche dalle andature prossime a quelle massimali.

*Come abbiamo accennato sopra, **non tutti gli atleti sono "responders" se allenati con intensità molto elevate, per questo motivo è importante individualizzare il lavoro di Velocità.***

Non a caso, sotto trovate sia gli allenamenti tipici per la Velocità, sia quelli con caratteristiche miste che allenano sia Forza che Velocità.

I mezzi allenanti principali per allenare la velocità del Runner sono:

Salite brevi massimali (hill sprint)

Circuiti brevi con salite

Ripetute Brevi

I lavori di Speed Endurance

Gli allunghi

Fartlek breve

Fartlek Verkhoshansky

Sotto riporto gli allenamenti misti, cioè che hanno effetti sia sulla forza che sulla velocità del Runner:

Alternative alle Hill sprint (salite 100m)

Circuiti Lydiard

Saliscendi

Circuiti lunghi con salite

Ripetute forza-velocità

N.B.: altre esercitazioni, come le ***andature di pre-atletica***, possono aiutare a migliorare la coordinazione della tecnica di corsa e di conseguenza a ***trasformare la forza in velocità***.

L'ASINCRONIA ,

*(cioè una sincronizzazione non ottimale) può essere dovuta anche a **livelli di forza insufficiente**.*

*Ma anche in presenza di una forza muscolare adeguata si può andare incontro ad asincronia; infatti, **molti Runners hanno una corsa seduta, oppure non allineano correttamente i segmenti corporei durante la fase di spinta, impattano con il piede troppo avanti al baricentro o non richiamano correttamente l'arto in volo.** Ancor peggio, atteggiamenti posturali errati (dati anche da fastidi non percepibili) o riabilitazioni effettuate non correttamente, possono lasciare impronte negative nello schema corporeo della corsa.*

*In questi casi, **lavori di velocità (azioni muscolari intense) aiutano a sincronizzare i movimenti migliorando notevolmente la tecnica di corsa, con tutti i benefici che ne derivano (performance, piacere di correre e salute).***

*Ma anche quest'ultimi, possono portare a dei guadagni marginali nel caso in cui l'asincronia sia particolarmente evidente; in questi casi, **sono proprio le andature atletiche a rappresentare la soluzione ottimale per ridurre il problema dell'asincronia e migliorare la tecnica di corsa.***

A dir la verità, le andature sono efficaci in qualsiasi condizione il Runner si trovi.

CAUSE E SOLUZIONI

ASINCRONIA MOTORIA (RUNNING)

Cause

Possibili Soluzioni

Carenza di forza



Lavoro di forza
e posturale

Asimmetrie e
anomalie posturali



Andature
e lavori di velocità

Carente controllo motorio



Uno degli elementi di base da tenere in considerazione, è **l'allineamento del corpo e la leggera inclinazione del busto in avanti**; nella figura a fianco potete vedere la tecnica di corsa di **Eliud Kipchoge**, in particolar modo come la leggera inclinazione del busto avanti, permetta un più facile allineamento del corpo in fase di spinta.



Questa leggera inclinazione facilita anche la **percezione di eventuali asimmetrie e di conseguenza aiuta a ridurle.**

Non solo, tale atteggiamento incrementa anche l'attivazione dei **GLUTEI** (il muscolo posturale più importante, anche quando si corre) e riduce il carico sulla schiena e sulle articolazioni.

Di questo, ne beneficia anche la **corsa in salita**, in quanto è fortemente influenzata dall'attivazione dei glutei che impediscono che il Runner si "pieghi" troppo in avanti, peggiorando l'efficienza biomeccanica.

Ma attenzione, **il corpo deve comunque essere allineato, e non "piegarsi" a livello dell'anca.**

Altro elemento su cui focalizzarsi nelle andature, è la *presa di contatto iniziale con l'avampiede (POSE METHOD); ciò non significa che il tallone non debba toccare terra, ma nel momento in cui si effettua l'impatto iniziale (e la spinta) con l'avampiede, l'applicazione dell'elasticità muscolare è più efficace in quanto vengono coinvolte prevalentemente le strutture più elastiche del nostro corpo (muscoli e tendini) invece che altre strutture (rachide ed articolazioni del ginocchio) che sono più rigide (Rossi 2013).

Lo skip

*Rappresenta sicuramente l'andatura di base, in quanto permette di sensibilizzare la **flessione dell'arto in volo, contemporanea all'estensione di quello in spinta**; se questa "contemporaneità" non viene rispettata mentre si corre (anche di corsa lenta) il gesto tende a diventare "non sincronizzato", facendo disperdere troppa energia ed incrementando il rischio di asimmetrie.*

Il movimento non deve essere frenetico, ma abbastanza naturale, concentrandosi sulla spinta fornita dal piede; in questo modo il ginocchio salirà con naturalezza grazie all'azione elastica.

*Variabile estremamente interessante (la vedremo nella seconda scheda) è lo **skip laterale**; questa variante permette di **ottimizzare le spinte interne ed esterne del piede, ma soprattutto aiuta a percepire eventuali asimmetrie ed in parte a ridurle**(quando di bassa entità); ricordo che l'1% di discrepanza nell'appoggio provoca un aumento del 3,7% della spesa energetica ([Joubert et al 2020](#)).*

Tra i podisti la differenza media è intorno al 5% ([Russo 219, pag 251](#)), di conseguenza rappresenta un margine di miglioramento evidente.

Corsa calciata dietro

*Quest'andatura permette di percepire e facilitare il movimento di **estensione dell'anca** (...**problema di Rachik**) permettendo di sfruttare appieno la fase di spinta; **molti Runners hanno questa articolazione particolarmente rigida a causa di uno stile di vita o lavorativo sedentario.***

Le conseguenze sono quelle di ruotare eccessivamente il bacino o inclinarsi troppo in avanti per ricercare la spinta della gamba, con altri compensi che innalzano non poco il costo energetico della corsa.

*In questi casi, è necessario utilizzare movimenti di **“allungamento funzionale”** che permettano di far guadagnare mobilità all'anca; la corsa calciata dietro invece aiuta a rendere il **movimento più fluido e sincronizzato**, pur sempre in presenza di una mobilità adeguata.*

Corsa calciata sotto

*Rappresenta una via di mezzo tra le prime 2 andature (skip e calciata dietro); tra tutte, è l'andatura che maggiormente stimola la **“Stifness”** e la **presa di contatto del piede vicino al baricentro; è quindi fondamentale impararla bene!!***

*Come potete vedere molti podisti amatori corrono in **overstriding**, cioè atterrano con il piede troppo avanti rispetto al baricentro, aumentando drasticamente la **“frenata”** con riduzione della velocità e incremento del **rischio di infortuni.***



Malgrado tutte le andature aiutino correggere questo difetto sensibilizzando un impatto del piede più vicino al baricentro, la “corsa calciata sotto” è quella che favorisce la maggior spontaneità di questo atteggiamento. Non solo, sensibilizza anche un richiamo della gamba più efficace, limitando il difetto di “scalciare dietro” che alcuni Runners possono avere.

Corsa calciata avanti a ginocchia tese

*È l'andatura che più di altre stimola la "Spinta orizzontale" del corpo (in fondo lo spostamento che determina la velocità è quello orizzontale e non quello verticale), oltre a **far percepire eventuali asimmetrie**. Come potete vedere, è estremamente importante focalizzarsi sullo spostamento orizzontale del corpo, tenendo un'andatura anche molto radente al terreno.*

Individualizzare l'allenamento non vuol dire altro che fornire gli stimoli allenanti adeguati per le proprie caratteristiche; in questo senso è importante colmare le lacune nelle prime fasi della preparazione ed esaltare i pregi nella parte finale.

*Di conseguenza, un atleta **resistente** (cioè dotato di caratteristiche resistenti, con lacune di velocità), per colmare le proprie **lacune dovrebbe dedicare gli allenamenti neuromuscolari primariamente sulla forza**(e solo in un secondo momento alla velocità), perché è la **carenza di forza che lo rende "non veloce"**. Lavorare sulla velocità senza aver prima creato i presupposti con la forza (soprattutto per una certa tipologia di atleti), incrementa il rischio di infortuni o di avere degli affaticamenti che perdurano per molto tempo.*

TIPOLOGIA DI ATLETA	GARE PREFERITE	ALLENAMENTI PREFERITI	SALITA o DISCESA?
RUNNER RESISTENTE	Maratonine, maratone, Trail	Lunghi e salite	Salita
RUNNER CARATT. INTERMEDIE	POSIZIONE INTERMEDIA TRA I 2 ESTREMI		
RUNNER VELOCI	10 Km o di lungh. Inferiore	Ripetute brevi ed allenamenti intensi	Discesa

*Atleti veloci (o comunque dotati di forza muscolare adeguata) possono lavorare precocemente sulla velocità, in quanto **le qualità neuromuscolari non rappresentano un limite alla loro performance**; probabilmente invece, dovranno e potranno dedicare una percentuale maggiore del loro allenamento allo sviluppo delle componenti aerobiche, in particolar modo nella parte iniziale della stagione.*

Programmazione dell'allenamento

L'allenamento del podista parte sempre dallo **sviluppo delle qualità generali** (neuromuscolari ed aerobiche) per poi specializzarsi verso le **abilità specifiche** richieste dal proprio obiettivo principale stagionale.

La programmazione solitamente inizia dopo un periodo di rigenerazione (o dopo la ripresa da un infortunio) e termina con la gara (o l'insieme di gare) che rappresenta l'obiettivo principale della stagione.



*Conoscere quali sono le **possibilità funzionali del Runner** (forza e velocità), saperle stimolare contestualmente alle proprie caratteristiche in riferimento al “momento della propria preparazione”, permette di ottimizzare l’allenamento nella direzione ottimale verso il miglioramento della performance.*

*Altro rilevante aspetto per quanto riguarda la programmazione è il **mantenimento delle qualità neuromuscolari**: “ma se io lavoro sulla forza nella parte iniziale, i benefici rimarranno per tutta la stagione?”*

*È una domanda estremamente interessante, alla quale però si deve rispondere con “dipende”; a seconda delle caratteristiche di ogni Runner, è **necessario un mantenimento più o meno frequente delle qualità di forza**.*

Di norma, atleti “muscolarmente” più deboli ne hanno maggiore bisogno.

Come valutare la forza e la velocità del runner?

*Il riuscire a testare il proprio livello delle qualità neuromuscolari può tornare utile per **avere indicazioni su come ottimizzare ed adeguare la propria programmazione dell'allenamento nel corso della stagione.***

*Purtroppo i protocolli utilizzati nelle ricerche che abbiamo citato sopra, sfruttano mezzi che non possono permettersi la maggior parte dei Runners; tra questi test ricordiamo il **VMART**, i test di velocità con fotocellule e pedane di forza, i **Test di Bosco**, etc.*

*Fortunatamente ci viene incontro la ricerca di **Hudgins e coll 2013**, che utilizzò il salto triplo da fermo (un protocollo molto semplice), trovando **correlazioni positive tra la distanza di salto e la performance su varie distanze.***

Gli autori valutarono i risultati dell'esecuzione bipodalica dei salti (cioè facendo i salti a piedi uniti), ma a mio parere è possibile avere dati più interessanti con l'esecuzione monopodalica (vedi video sotto).

Triple Hop Test for Distance* - YouTube

Una volta stabilita la qualità statistica (estremamente buona) del test, possiamo passare ad apprezzare le differenze rispetto ad altri protocolli.

Rispetto al CMJ (Counter Moviment Jump) possiamo considerare il Salto Triplo da fermo estremamente più specifico in quanto:

Misura la qualità monopodalica del gesto.

Il risultato è molto più influenzato dall'equilibrio specifico, sia per l'aspetto monopodalico del protocollo, che per l'obbligo di dover ricercare l'equilibrio dopo salti con componenti verticali e orizzontali; questa tipologia di test si è rivelata in altre ricerche molto più efficace nel valutare la stabilità posturale dinamica (cioè l'equilibrio dinamico) rispetto ai protocolli statici che si svolgono su pedane.

Il fatto di eseguire 3 salti continui (e non uno) indica che anche la coordinazione e la reattività (stiffness) degli arti inferiori hanno influenza sul risultato finale.

IMPORTANZA DELLA TECNICA DI CORSA



Conclusioni e risvolti applicativi

*L'allenamento della forza e della velocità sono elementi spesso trascurati dai Runners amatori; questo spesso porta a **non realizzare pienamente le potenzialità dell'atleta.***

*Non solo, un adeguato lavoro di forza è stato dimostrato anche a **prevenire gli infortuni** (Laursen et al 2018).*

*È comunque da precisare che l'inserimento di mezzi allenanti finalizzati a queste qualità (soprattutto quelli per la velocità) debba essere effettuato con la **massima gradualità**, per evitare di andare incontro ad affaticamenti ed infortuni.*

*Visto che **i lavori di forza devono precedere quelli di velocità**, è importante scegliere un paio di mezzi allenanti a stagione (in base ai tracciati che si hanno a disposizione), e proseguire con la progressione indicata al fine di non creare sovraccarichi, ma adattamenti continui e progressivi.*

*Ultima precisazione molto importante, è il crescente numero di ricerche che sta dimostrando come **il potenziamento dei muscoli dei flessori plantari (semplificando i muscoli della gamba post. e dei piedi) possa avere un ruolo fondamentale nel migliorare la tecnica di corsa, la performance e la resistenza alla fatica.***

*Nell'immagine precedente sono elencate le tante variabili che influenzano la tecnica di corsa; è importante capire quali di queste (cioè quelle di sinistra, in blu) hanno il **“peso” maggiore e di conseguenza vanno ad incidere indirettamente anche sulle altre.** Semplificando, possiamo riassumere in Forza, Velocità e Caratteristiche posturali, le possibilità funzionali fondamentali del Runner.*

Ma che peso ha il controllo motorio sulla performance:
La ricerca di [Folland et al 2017](#) ci da una risposta precisa:

“The current study provides novel and robust evidence that running technique explains a substantial proportion of the variance in running economy (39%) and performance (31%).

Traduzione: “L’attuale studio fornisce prove nuove e solide che la tecnica di corsa spiega una parte sostanziale della varianza nell’economia della corsa (39%) e nelle Prestazioni (31%)”.

Ciò significa che gli atleti migliori hanno una tecnica che si differenzia da chi corre più lentamente; attenzione, ciò non vuol dire che correndo con la stessa tecnica dei Top Runners si diventa Top Runners, ma che i margini di miglioramento di qualsiasi atleta amatore passano anche attraverso questa dimensione.

Riassumo sotto quanto estrapolato sia da [allenatori particolarmente autorevoli](#), che da quanto emerge dalle revisioni in bibliografia internazionale ([Folland et al 2017](#), [Moore 2016](#)).

1) Impattare con il piede il più possibile sotto il baricentro

Più avanti impatta il piede rispetto al proprio baricentro e maggiore sarà la “frenata” a cui l’andatura del Runner sarà sottoposta; nell’immagine sotto potete vedere la differenza nel momento dell’impatto al terreno tra 2 atleti.(Foto seguente già riportata).



Quello di destra impatta con il piede più lontano alla proiezione del baricentro (linea verde che scende dall'ombelico), causando una maggior frenata al momento dell'impatto del piede.

*Questo fenomeno, che si chiama **overstriding**, incrementa il costo energetico della corsa ed il rischio di infortuni (Huang et al 2019).*

2) Frequenza del passo ottimale

*Questa variabile è associata alla precedente; infatti, l'**overstriding** è per definizione associato ad un passo “troppo lungo”, che corrisponde ad una frequenza dei passi troppo bassa.*

*Le evidenze dimostrano come ai ritmi gara si dovrebbe correre ad una frequenza in media intorno ai 170 passi per minuto (o leggermente superiore); malgrado esista una **frequenza ottimale per ogni Runner, valori troppo bassi caratterizzano una corsa meno efficiente e più propensa ad infortuni.***

In ogni modo, in caso di frequenza dei passi troppo alta rispetto alla media, o troppo bassa, sarebbe la conseguenza di inadeguate possibilità funzionali come la stiffness. Infatti, secondo la ricerca di Incalza del 2008 (AtleticaStudi), i Top Runners, rispetto ai Runners amatori, riescono maggiormente ad aumentare la frequenza del passo all'aumentare della velocità; la caratteristica neuromuscolare che consente questo adattamento è proprio la stiffness (la vedremo meglio sotto).

3) Estensione dell'anca

Molti Runners a causa di lavori sedentari o del non aver praticato molto sport in età giovanile **non riescono ad estendere correttamente l'anca**; spesso si capisce da un eccessivo ondeggiare del bacino.

Questo ha pesanti ripercussioni sull'efficienza della spinta orizzontale che avviene, in questi casi, solo parzialmente e di conseguenza **dissipa inutilmente una parte dello sforzo prodotto**.

Sotto potete vedere invece 2 esempi di elevata estensione delle anche che permette di sfruttare al meglio la spinta orizzontale.



4) Allineamento del corpo

Affinché la trasmissione delle forze del corpo sia ottimizzata al fine di spostarsi velocemente, i segmenti devono essere allineati, soprattutto in fase di spinta.

“Piegando” invece il corpo in 2 a livello del bacino (come nella parte destra dell’immagine sotto) una parte della spesa energetica verrà dissipata proprio in questa zona anatomica.



Asimmetrie

Rappresentano **tutto ciò che non permette di avere gesti simmetrici nella corsa**; tra questi abbiamo **la differenza dei tempi di contatto tra i 2 piedi, la differenza nella lunghezza del passo, nell'inclinazione laterale del bacino, etc.**

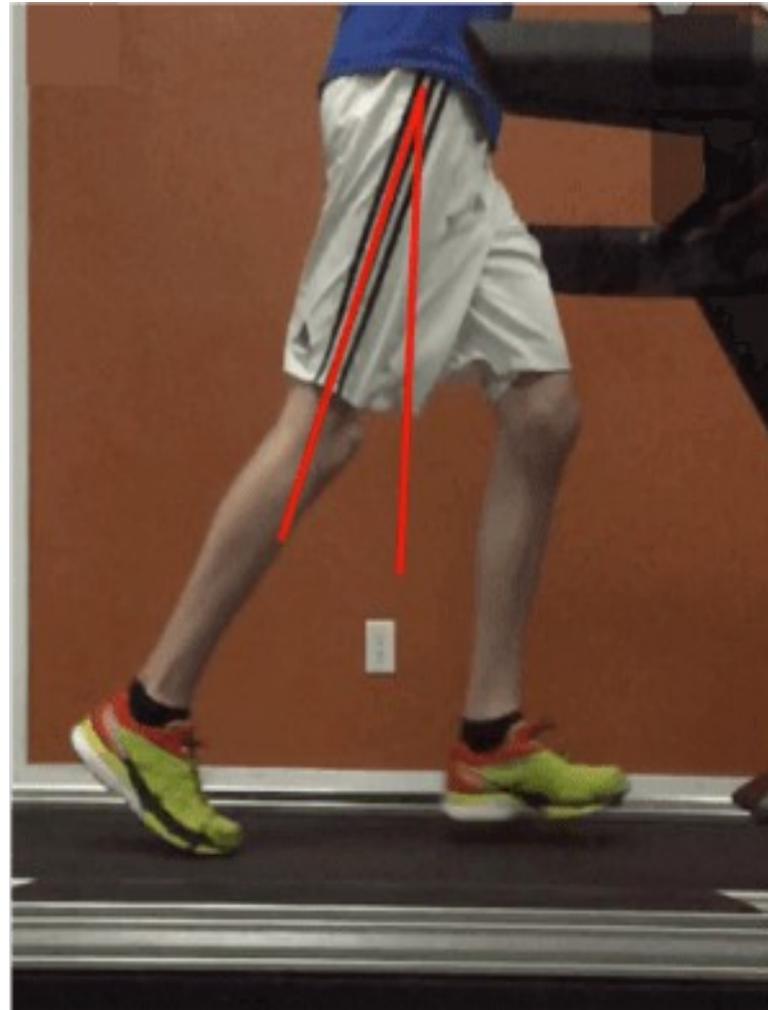
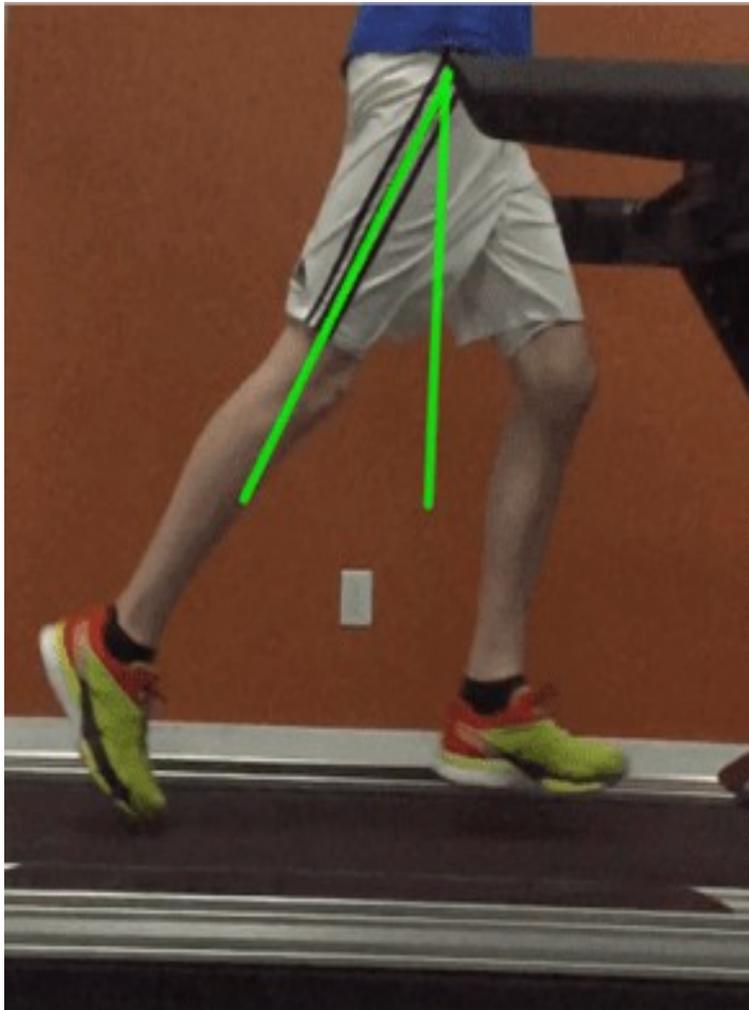
Quando particolarmente evidenti (nessuno è perfetto) queste portano a **sovraccaricare maggiormente un lato del corpo** e di conseguenza incrementare in rischio di infortuni da quella parte ([Dingenen et al 2019](#), [Dudley et al 2017](#), [Musavi et al 2019](#),)

Le statistiche ci dicono che in media la differenza del 1% del **TEMPO DI APPOGGIO** tra un piede e l'altro, incrementa del 3.7% la spesa energetica ([Joubert et al 2020](#)); questa è una condizione particolarmente frequente, visto che, tra i Runners, la differenza media del tempo di appoggio è del 5% ([Russo 219, pag 251](#)). **È quindi evidente come queste non abbiano un impatto negativo solamente nei confronti degli infortuni, ma anche della performance.**

Tendono comunque ad avere conseguenze **meno deleterie quando il Runner è dotato di elevati livelli di forza muscolare**, perché in questi casi i tessuti sono caratterizzati da una migliore resistenza tissutale agli stimoli asimmetrici.

Retrazioni

Nell'immagine sotto, è possibile vedere lo stesso atleta che corre con 2 livelli di estensione dell'anca diversa; è evidente come nella condizione di destra abbia una retroazione posturale della parte anteriore dell'anca che non permette di estendere posteriormente la gamba, perdendo spazio importante per la spinta orizzontale.



VMO e M. SOLEO

VMO:

E' costituito da una percentuale maggiore di fibre a contrazione rapida rispetto alle altre parti del m. quadricipite (Travnik 2013 2 1995); ciò significa che reagisce meglio a velocità di contrazione elevate.

Ha un tempo di contrazione più veloce e un H-reflex (stretch reflex) più nitido quindi ottimale per lo sviluppo della forza(lavoro più esplosivo)(Tanino 2014, Travnik 2013).

Attivazione più elevata negli esercizi a catena cinetica chiusa (attività portanti) rispetto agli esercizi a catena cinetica aperta (...in cui il piede è libero di muoversi). (Irish 2010, Toumi 2007,; etc...)

L'attivazione del VMO è fondamentale per il ginocchio (debolezza e/o inibizioni muscolari specifiche, specialmente del VMO).

Esercizio: trazione in dietro della slitta; esercizio migliore per impegnare il VMO.



0:03 ...

M. SOLEO:

principale produttore di forza dell'arto inferiore durante la corsa e lo sprint (Bohm 2019, Lai 2018).

Si allunga ad un ritmo più lento rispetto al m. gastrocnemio e può quindi immagazzinare e restituire energia più elastica (Lai 2018).

Lo Split Squat Bulgaro enfatizza e imita la funzione biomeccanica del m. soleo durante il movimento atletico.

La posizione piegata del ginocchio isola il M. soleo e i tempi di contatto rapidi richiedono al M. soleo di lavorare quasi isometrico per mantenere un rapporto forza-velocità ottimale per immagazzinare e rilasciare una grande quantità di energia elastica; così miglioriamo l'economia della corsa (Bohm 209, 2021).

BIBLIOGRAFIA



Chen W-H et al. ***Synergistic anabolic actions of hyaluronic acid and platelet-rich plasma on cartilage regeneration in osteoarthritis therapy.*** *Biomaterials* 35 (2014): 9599-9607

Kaux JF, Samson A, Crielaard JM. ***Hyaluronic acid and tendon lesions.*** *Muscles Ligaments Tendons J* 2016;5:264-9. <https://doi.org/10.11138/mltj/2015.5.4.264>

Kumai T, Muneta T, Tsuchiya A, et al. ***The short-term effect after a single injection of high-molecular-weight hyaluronic Acid in patients with enthesopathies (lateral epicondylitis, patellar tendinopathy, insertional Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis): a preliminary study.*** *J Orthop Sci* 2014;19:603-11. <https://doi.org/10.1007/s00776-014-0579-2>

Legré-Boyer V. ***Viscosupplementation: techniques, indications, results.*** *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(1 Suppl):S101-8. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.07.027>

Schadow S, Simons VS, Lochnit G, et al. ***Metabolic response of human osteoarthritic cartilage to biochemically characterized collagen hydrolysates.*** *Int J Mol Sci* 2017;18:207. <https://doi.org/10.3390/ijms18010207>

Hung LK, Fu SC, Lee YW, et al. ***Local vitamin-C injection reduced tendon adhesion in a chicken model of flex or digitorum profundus tendon injury.*** *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:e41. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00988>

Omeroglu S, Peker T, Turkozkan N, et al. ***High-dose vitamin C supplementation accelerates the Achilles tendon healing in healthy rats.*** *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129:281-6. <https://doi.org/10.1007/s00402-008-0603-0>

Arquer A, García M, Laucirica JA, et al. ***The efficacy and safety of oral mucopolysaccharide, type I collagen and Vitamin C treatment in tendinopathy patients.*** *Apunts Med Esport* 2014;49:31-6.

Ohara, H.; Iida, H.; Ito, K.; Takeuchi, Y.; Nomura, Y. ***Effects of Pro-Hyp, a collagen hydrolysate-derived peptide, on hyaluronic acid synthesis using in vitro cultured synovium cells and oral ingestion of collagen hydrolysates in a guinea pig model of osteoarthritis.*** *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2010, 74, 2096–2099.

Kjaer M, Jørgensen NR, Heinemeier K, Magnusson SP. ***Exercise and regulation of bone and collagen tissue biology.*** *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2015;135:259-291. [doi:10.1016/bs.pmbts.2015.07.008](https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2015.07.008)

Martin Martin, L.S., Massafra, U., Bizzi, E., Migliore, A. ***A double blind randomized active-controlled clinical trial on the intra-articular use of Md-Knee versus sodium hyaluronate in patients with knee osteoarthritis (“Joint”). BMC Musculoskelet Disord. 2016 22, 17, 94.***

P. Champe, R. Harvey, D. R. Ferrier, ***LE BASI DELLA BIOCHIMICA***, Zanichelli Editore S.p.A.
Copyright © 2006

S. Nakatani, H. Mano, C. Sampei, J. Shimizu and M. Wada. ***Chondroprotective effect of the bioactive peptide prolyl-hydroxyproline in mouse articular cartilage in vitro and in vivo.***

Department of Food Functional Science, Graduate School of Pharmacology, Josai University,
Keyakidai 1-1, Sakado, Saitama 3500295, Japan. *Osteoarthritis and Cartilage* (2009) 17, 1620e1627

Janette Furuzawa-Carballeda, Guadalupe Lima, Luis Llorente, Carlos Nuñez-A´lvarez,
Blanca H. Ruiz-Ordaz, Santiago Echeverría-Zuno and Virgilio Hernández-Cuevas.

Polymerized-Type I Collagen Downregulates Inflammation and Improves Clinical Outcomes in Patients with Symptomatic Knee Osteoarthritis Following Arthroscopic Lavage: A Randomized, Double-Blind, and Placebo-Controlled Clinical Trial. *The ScientificWorld Journal* Volume 2012, Article ID 342854, 11 pages doi:10.1100/2012/342854

Takuya Naraoka, Yasuyuki Ishibashi, Eiichi Tsuda, Yuji Yamamoto, Tomomi Kusumi and Satoshi Toh
Periodic knee injections of collagen tripeptide delay cartilage degeneration in rabbit experimental osteoarthritis.
Naraoka et al. *Arthritis Research & Therapy* 2013, 15:R32 <http://arthritis-research.com/content/15/1/R32>

Hiraoka N, Takahashi KA, Arai Y, Sakao K, Mazda O, Kishida T, Honjo K, Tanaka S, Kubo T. ***Intra-articular injection of hyaluronan restores the aberrant expression of matrix metalloproteinase-13 in osteoarthritic subchondral bone.*** *J Orthop Res* 2011, 29:354-360.

Paola De Luca †, Alessandra Colombini †, Giulia Carimati, Michelangelo Beggio,
Laura de Girolamo and Piero Volpi. ***Intra-Articular Injection of Hydrolyzed Collagen to Treat Symptoms of Knee Osteoarthritis. A Functional In Vitro Investigation and a Pilot Retrospective Clinical Study.***
J. Clin. Med. 2019, 8, 975; doi:10.3390/jcm8070975

Boonmaleerat, K.; Wanachewin, O.; Phitak, T.; Pothacharoen, P.; Kongtawelert, P. ***Fish Collagen Hydrolysates Modulate Cartilage Metabolism.*** *Cell Biochem. Biophys.* 2017, 76, 279–392.

S. Kumar et al. ***A double-blind, placebo-controlled, randomised, clinical study on the effectiveness of collagen peptide on osteoarthritis.*** J Sci Food Agric. 2015 Mar 15;95(4):702-7. doi: 10.1002/jsfa.6752. Epub 2014 Jun 24.

P.Volpi et al. ***Effectiveness of a novel hydrolyzed collagen formulation in treating patients with symptomatic knee osteoarthritis: a multicentric retrospective clinical study.*** International Orthopaedics <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04616-8>

T.Naraoka et al.- ***Periodic knee injections of collagen tripeptidedelay cartilage degeneration in rabbit experimental Osteoarthritis.*** Arthritis Res Ther 15, R32 (2013). <https://doi.org/10.1186/ar4181>

S.Oesser et al. - ***Stimulation of type II collagen biosynthesis and secretion in bovine chondrocytes cultured with degraded collagen.*** Cell Tissue Res. 2003 Mar;311(3):393-9. doi: 10.1007/s00441-003-0702-8. Epub 2003 Feb 25.

H.Ohara et al. - ***Effects of Pro-Hyp, a collagen hydrolysate-derived peptide, on hyaluronic acid synthesis using in vitro cultured synovium cells and oral ingestion of collagen hydrolysates in a guinea pig model osteoarthritis.*** Biosci Biotechnol Bioche. 2010;74(10):2096-9. doi: 10.1271/bbb.100193. Epub 2010 Oct 7.

Nakatani, et al. - ***Chondroprotective effect of the bioactive peptide prolyl-hydroxyproline in mouse articular cartilage in vitro and in vivo.*** Osteoarthritis Cartilage. 2009 Dec;17(12):1620-7. doi: 10.1016/j.joca.2009.07.001. Epub 2009 Jul 8.

J.Furuzawa-Carballeda et al. - ***Polymerized | Collagen downregulates inflammation and improves clinical outcomes in patients with symptomatic knee osteoarthritis following arthroscopic lavage: a randomized, double-blind, and placebo-controlled clinical trial.*** ScientificWorldJournal. 2012;2012:342854. doi: 10.1100/2012/342854. Epub 2012 Apr 1.

Testa M. ***Correre su strada o su un Treadmill Quali differenze per il piede?*** Biomoove.

Simon Jerger, Christoph Centner, Benedikt Lauber,| Olivier Seynnes, Tim Sohnius, Patrick Jendricke, Steffen Oesser, Albert Gollhofer, Daniel König. ***Effects of specific collagen peptide supplementation combined with resistance training on Achilles tendon properties.*** Scand J Med Sci Sports. 2022;32:1131–1141.

Wang L, Wang Q, Liang Q, et al. ***Determination of bioavailability and identification of collagen peptide in blood after oral ingestion of gelatin.*** J Sci Food Agric. 2015;95(13):2712-2717. doi:10.1002/jsfa.7008

Eriksen CS, Svensson RB, Gylling AT, Couppé C, Magnusson SP, Kjaer M. **Load magnitude affects patellar tendon mechanical properties but not collagen or collagen cross-linking after long-term strength training in older adults.** *BMC Geriatr.* 2019;19(1):30. doi:10.1186/s12877-019-1043-0

Zhang C, Couppé C, Scheijen J, et al. **Regional collagen turnover and composition of the human patellar tendon.** *J Appl Physiol (1985).* 2020;128(4):884-891. doi:10.1152/jappphysiol.00030.2020

Shaw G, Lee-Barthel A, Ross ML, Wang B, Baar K. **Vitamin C-enriched gelatin supplementation before intermittent activity augments collagen synthesis.** *Am J Clin Nutr.* 2017;105(1):136-143. doi:10.3945/ajcn.116.138594

Minaguchi J, Koyama Y, Meguri N, et al. **Effects of ingestion of collagen peptide on collagen fibrils and glycosaminoglycans in Achilles tendon.** *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2005;51(3):169-174. doi:10.3177/jnsv.51.169

Wiesinger HP, Rieder F, Kösters A, Müller E, Seynnes OR. **Sport-specific capacity to use elastic energy in the patellar and achilles tendons of elite athletes.** *Front Physiol.* 2017;8:132. N doi:10.3389/fphys.2017.00132

Kubo K, Teshima T, Hirose N, Tsunoda N. **A cross-sectional study of the plantar flexor muscle and tendon during growth.** *Int J Sports Med.* 2014;35(10):828-834. doi:10.1055/s-0034-1367011

I. Capparucci, P. Sestili, E. Barbieri, G. De Angelis, G. Diaferia, S. Crinò, F. Cordivani
La rigidità articolare: dalle variabili accelerometriche ai nuovi approcci terapeutici. Valutazione dell'efficacia clinica di una terapia addizionale di ha intra articolare e tendineo in sportivi professionisti praticanti.

Lorenzo Paoletti, Valentina Galati, Vittorio Gennaro, Filippo Alfonsi, Simone Mora, Francesco Vavassori.
MoveOn® - Test preliminari. Plus Biomedicals Srl.

Kristine L. Clark, Wayne Sebastianelli, Klaus R. Flechsenhar, Douglas F. Aukermann, Felix Meza, Roberta L. Millard, John R. Deitch, Paul S. Sherbondy and Ann Albert. **24-Week study on the use of collagen hydrolysate as a dietary supplement in athletes with activity-related joint pain.**

MEDNEWS. N.06. **COLLAGENE e OSTEOARTROSI.**APTÍSSEN

Praet SFE, Purdam CR, Welvaert M, et al. **Oral supplementation of specific collagen peptides combined with calf-strengthening exercises enhances function and reduces pain in achilles tendinopathy patients.** *Nutrients.* 2019;11(1):76. doi:10.3390/nu11010076

Sergio Daniele, Gianluca Rosso, Luca Malfatti, Mauro Testa and Andrea Licciardi. ***Lower Limb Compression Socks with Biomechanical Concepts.*** Biomedical Journal of scientific & technical Research. DOI: 10.26717/BJSTR.2020.32.005301

Sabine Ehrström, Mathieu Gruet, Marlene Giandolini, Serge Chapuis, Jean-Benoit Morin, et al. (2018) ***Acute and Delayed Neuromuscular Alterations Induced by Downhill Running in Trained Trail Runners: Beneficial Effects of High-Pressure Compression Garments.*** Front Physiol.

Gallo RA, Plakke M, Silvis ML (2012) ***Common leg injuries of long-distance runners: anatomical and biomechanical approach.*** Sports health 4(6): 485-495.

David D Cosca, Franco Navazio (2007) ***Common Problems in Endurance Athletes.*** American family Physician 76(2): 237-244.

Robyn L (2019) ***Soleus single motor units show stronger coherence with Achilles' tendon vibration across a broad bandwidth relative to medial gastrocnemius units while standing.*** J Neurophysiol 122: 2119 -2129.

Wei-Chun Hsu, Li-Wen Tseng, Fu-Chun Chen, Li-Chu Wang, Wen-Wen Yang, et al. (2016). ***Effects of compression garments on surface EMG and physiological responses during and after distance running.*** Journal of Sport and Health Science.

A Nummela, T Keränen, L O Mikkelsen. ***Factors related to top running speed and economy.*** Int J Sports Med. 2007 Aug;28(8):655-61. doi: 10.1055/s-2007-964896. Epub 2007 Jun 1. Affiliations expand- PMID: 17549657 DOI: 10.1055/s-2007-964896.

Wallace A Silva, Claudio Andre B de Lira, Rodrigo L Vancini, Marilia S Andrade. ***Hip muscular strength balance is associated with running economy in recreationally-trained endurance runners.*** Peer J. 2018 Jul 24;6:e5219. doi: 10.7717/peerj.5219. ECollection 2018. Affiliations expand PMID: 30065859 PMCID: PMC6063213 DOI: 10.7717/peerj.5219

Amoako AO, Pujalte GG. **Osteoarthritis in young, active, and athletic individuals.** Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord. 2014;7:27–32

Verziji N, DeGroot J, Zaken CB, Braun-Benjamin O, Maroudas A, Bank RA, et al. **Crosslinking by advanced glycation end products increases the stiffness of the collagen network in human articular cartilage.** Arthritis Rheum. 2002;46:114–123.

T.E. McAlindon , M.Nuite , N.Krishnan ,R.Ruthazer , L.L. Price , D. Burstein, J. Griffith , K. Flechsenhar. **Change in knee osteoarthritis cartilage detected by delayed gadolinium enhanced magnetic resonance imaging following treatment with collagen hydrolysate: a pilot randomized controlled trial.** Osteoarthritis and Cartilage 19 (2011) 399-405

Moskowitz RW. **Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease.** Semin Arthritis Rheum 2000;30:87-99.

C. A.Presti, N.Di Nicola, M.N.La Spada, R.Scrofani, A.Vaccarella
Trattamento della fascite plantare con collagene + adiuvanti e palmitoiletanolammide.
U.O.C. Anestesia, Rianimazione, Terapia Antalgica Azienda Sanitaria Provinciale 7 Distretto 1 –
P. O. “M. P. Arezzo” - Ragusa

Jonathan Cluett, **What Is Plantar Fasciitis?** <http://orthopedics.about.com/od/footankle/a/fasciitis.htm>

Craig C Young, **Plantar Fasciitis Treatment & Management.**
<http://emedicine.medscape.com/article/86143-treatment> more...Updated:Jun 25, 2012

Alexander T.M.van de Water,and Caroline M.Speksnijder, **Efficacy of Taping for the Treatment of Plantar Fasciosis -A Systematic Review of Controlled Trials;** J.Am Podiatr. Med Assoc 100(1):41–51,2010

A. Bragantini, B. Magnan, E. Facci, E. Amelio, D. Biasi, P. Caramaschi, P. Bartolozzi. **Trattamento delle talalgie e fascite plantare.** Estratto da:PROGRESSI IN MEDICINA E CHIRURGIA DEL PIEDE.IL PIEDE REUMATICO 11 AULO GAGGI EDITORE BOLOGNA

Presti C.A. **Medical Devices a base di collagene suino e sostanze ancillari nel trattamento iniettivo della fascite plantare.** Advanced Therapies. Numero 8 - 2015

Acevedo J.I., Beskin J.L.. **Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection.** Foot Ankle 19: 91-97,1998.

Barrett S.L., Day S.V. **Endoscopic plantar fasciotomy for chronic plantar fasciitis/heel spur syndrome: Surgical technique – Early clinical results.** J Foot Surg 30: 568-570, 1991.

Benton-Weil W., Borrelli A.H., Weil L.S., Weil L.S.. **Percutaneous plantar fasciotomy: a minimally invasive procedure for recalcitrant plantar fasciitis.** J Foot Ankle Surg Jul-Aug; 37(4):269-72, 1998.

Blanco C.E., Leon H.O., Guthrie T.B. **Endoscopic treatment of calcaneal spur syndrome: A comprehensive technique.** Arthroscopy May; 17(5): 517-22, 2001.

Bordelon R.L. **Subcalcaneal pain: present status, evaluation and management,** Instr Course Lect 33:283-287, 1984.

Bordelon R.L. **Subcalcaneal pain – a method of evaluation and plan for treatment,** Clin Orthop 177:49-53, 1983.

Davies M.S., Weiss G.A., Saxby T.S. **Plantar fasciitis: how successful is surgical intervention?** Foot Ankle Int Dec; 20(12): 803-7, 1999.

Fisho W.D., Goecker R.M., Schwartz R.I. **The instep plantar fasciotomy for chronic plantar fasciitis. A retrospective review.** 21: J Am Podiatr Med Assoc Feb; 90(2): 66-9, 2000.

Furey J.G. **Plantar fasciitis: the painful heel syndrome,** J Bone Joint Surg 57A: 672-673, 1975.

Gill L.H., Kiebzak G.M. **Outcome of Nonsurgical Treatment for Plantar Fasciitis.** Foot & Ankle. International, 17 (9): 527-532, 1996.

Graham C.E. **Painful heel syndrome: rational of diagnosis and treatment,** FootAnkle 3: 261- 267, 1983.

Hammer D.S., Rupp S., Ensslin S., et al. **Extracorporeal shock wave therapy in patients with tennis elbow and painful heel.** Arch Orthop Trauma Surg 120: 304-307, 2000.

Lapidus P.W.: Guidotti F.P. ***Painful heel: report of 323 patients with 364 painful heels***, Clin Orthop 39: 178, 1965.

Leach R.E., Seavey M.S., Salter D.K. ***Results of surgery in athletes with plantar fasciitis***. Foot Ankle Dec; 7(3): 156-61, 1986.

Leach R, Jones R, Silva T. ***Rupture of the plantar fascia in athletes***. J Bone Joint Surg Am. 1978;60(4):537-9.

Lester D.K., Buchanan J.R. ***Surgical treatment of plantar fasciitis***. Clin Orthop Jun; (186): 202-4, 1984.

Rompe J.D., Kullmer K., Riehle H.M., et al. ***Effectiveness of low-energy extracorporeal shock waves for chronic plantar fasciitis***. Foot Ankle Surg 2: 215-221, 1996.

Schepsis A.A., Leach R.E., Gorzyca J. ***Plantar fasciitis: Etiology, treatment, surgical results, and review of the literature***. Clin Orthop 266: 185-196, 1991.

Seelman J.R. ***Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection***. Foot Ankle 15: 376-381, 1984.

Snider M.P., Clancy W.G., Mc Beath A.A. ***Plantar fascia release for chronic plantar fasciitis in runners***. Am J Sport Med 11: 215- 219 1983.

Williams P.L., Smibert J.G., Cox R., et al. ***Imaging study of the painful heel syndrome***, FootAnkle 7: 345-349, 1987.

I.A. Kappandji, ***Fisiologia Articolare; II Vol. Arto inf.***

Corrado, B., Bonini, I., Tarantino, D., & Sirico, F. (2020). ***Ultrasound-guided collagen injections for treatment of plantar fasciopathy in runners: A pilot study and case series***. Journal of Human Sport and Exercise, 15(3proc), S793-S805. doi:<https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc3.30>

Filippo Randelli, Patrizia Sartori, Cristiano Carlomagno, Marzia Bedoni, Alessandra Menon, Elena Vezzoli, Michele Sommariva and Nicoletta Gagliano. ***The Collagen-Based Medical Device MD-Tissue Acts as a Mechanical Scaffold Influencing Morpho-Functional Properties of Cultured Human Tenocytes.*** Cells 2020, 9, 2641; doi:10.3390/cells9122641

Filippo Randelli, Alessandra Menon, Alessio Gai Via, Manuel Giovanni Mazzoleni, Fabio Sciancalepore, Marco Brioschi and Nicoletta Gagliano. ***Effect of a Collagen-Based Compound on Morpho-Functional Properties of Cultured Human Tenocytes.*** Cells 2018, 7, 246; doi:10.3390/cells7120246.

Gian Nicola Bisciotti, Sandra Greco, Claudio Gaudino, Jean Marcel Sagnol. ***La corsa nell'uomo: una visione d'insieme bioenergetica e biomeccanica.*** New Athletic Research in Science Sport. 157: 11-21, 1999

Alexander R.M. (1988). ***Elastic mechanism in animal movement.*** Cambridge University Press. Cambridge.

Alexander R.M. (1997). ***Invited editorial on "interaction of leg stiffness and surface stiffness during human hopping".*** J. Appl. Physiol. 82: 13-47.

Alexander R.M., Vernon A. (1975). ***The mechanics of hopping by kangaroos (Macropodidae).*** Journal of Zoologie, London 177: 265-303.

Bolieau R.A., Mayhew J.L., Riner W.F., Lussier L. (1982). ***Physiological characteristics of elite middle and long distance runners.*** Can. J. Appl. Sport. Sci. 7: 167-172.

Cavagna G. A., Franzetti P. (1982). ***Step frequency in walking.*** IRCS Medical Science 10: 281-282

Cavagna G.A. (1988). ***Muscolo e locomozione.*** Raffaello Cortina Editore. Milano.

Cavagna G.A., Dusman B., Margaria R. (1968). ***Positive work done by a previously stretched muscle.*** J. Appl. Physiol.. 24 : 21-32.

Cavagna G.A., Franzetti P., Heglund N.C., Willems P. (1988). ***The determinants frequency in running, trotting and hopping in man and other vertebrates.*** J. Physiol. (London) 399: 81-92

Farley C.T., Gonzales O. (1996). **Leg stiffness and stride frequency in human running** . J Biomechanics. 29 : 181-186.

Léger L., Cloutier J., Rowan C.(1985). **Test progressive de course navette de 20 m.t avec paliers de une minute**. Université de Montreal.

Léger L., Lambert J. (1982 b). **A maximal multistage 20 m.t. shuttle run test to predict VO2 max**. Eur. J. Appl. Physiol. 49: 1-12.

Léger L., Lambert J., Goulet A., Rowan C., Dinelle Y. (1984). **Capacité aérobie des Québécois de 6 à 17 ans: Test navette de vingt mètres avec paliers de une minute**. Can. J. Appl. Sports. Sci. 9: 64-69.

Léger L., Rowan C., Asselin L., Cartier D., Massicotte D., Soulière D. (1982 a). **Test progressive de course navette de vingt mètres de Leger. Fascicule B6. Test d'évaluation de la condition physique de l'adulte (TECPA)**, Kino-Québec.

Margaria R. (1938). **Sulla fisiologia, e specialmente sul consumo energetico della marcia a varie velocità ed inclinazioni del terreno**. Atti Ass. Naz. Lincei. 7 : 299-368.

Margaria R., Cerretelli P., Aghemo P., Sassi G (1963). **Energy cost of running**. J. Appl. Physiol. 18 : 367-370.

G. Cometti. *La Pliometrie*. Université de Bourgogne. UFR STAPS DIJON. 1988

G. Cometti. **Les Methodes Modernes De Muscolation. Tome I: Données Theoriques**. Université de Bourgogne. UFR STAPS DIJON. 1988

G. Cometti. **Les Methodes Modernes De Muscolation. Tome II: Données Pratiques**. Université de Bourgogne. UFR STAPS DIJON. 1988.

Carroll P, Henshaw RM, Garwood C, Raspovic K, Kumar D. **Plantar Fibromatosis: Pathophysiology, Surgical and Nonsurgical Therapies: An Evidence-Based Review**. Foot Ankle Spec. 2018 Apr;11(2):168-176. doi: 10.1177/1938640017751184. Epub 2018 Jan 9. PMID: 29310463

Louwers MJ, Sabb B, Pangilinan. **Ultrasound evaluation of a spontaneous plantar fascia Rupture.** Am J Phys Med Rehabil. 2010 Nov;89(11):941-4. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181f711e2. PMID: 20962604

Acevedo JI, Beskin JL. **Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection.** Foot Ankle Int. 1998 Feb;19(2):91-7. Doi: 10.1177/107110079801900207. PMID: 9498581

Kim C, Cashdollar MR, Mendicino RW, Catanzariti AR, Fuge L. **Incidence of plantar fascia ruptures following corticosteroid injection.** Foot Ankle Spec. 2010 Dec;3(6):335-7. Doi: 10.1177/1938640010378530. Epub 2010 Sep 3. PMID: 20817847

Fuiano M, Mosca M, Caravelli S, Massimi S, Benedetti MG, Di Caprio F, Mosca S, Zaffagnini S. **Current concepts about treatment options of plantar fibromatosis: A systematic review of the literature.** Foot Ankle Surg. 2019 Oct;25(5):559-564. Doi: 10.1016/j.fas.2018.06.001. Epub 2018 Jun 11. PMID: 30321942

Debus F, Eschbach D, Ruchholtz S, Peterlein CD. **Rupture of plantar fascia: Current standard of therapy: A systematic literature review.** Foot Ankle Surg. 2020 Jun;26(4):358-362. doi: 10.1016/j.fas.2019.05.006. Epub 2019 May 14. PMID: 31176530.

M. Mosca, M. Fuiano, S. Massimi, D. Censoni, G. Catanese, A. Grassi, S. Caravelli, S. Zaffagnini. **Ruptures of the Plantar Fascia: A Systematic Review of the Literature.** Foot Ankle Spec. 2022 Jun;15(3):272-282. doi: 10.1177/1938640020974889. Epub 2020 Dec 14.

Ottaviani M. **Trattamento delle patologie articolari con collagen medical devices. – studio clinico su 257 pazienti.** La Med. Biol., 2014;3:11-21

DeMaio M, Paine R, Mangine RE, Drez D Jr. **Plantar fasciitis.** Orthopedics. 1993;16(10):1153-63.

Andrea Licciardi, Sergio Daniele, Gianluca Rosso, Luca Malfatti, Filippo Alfonsi, Shelly Wares and Mauro Testa
Preventative Aspects of Muscle Displacement in the Running Athlete.
Biomedical Journal of scientific & technical Research. DOI: 10.26717/BJSTR.2021.35.005759

Jonathan P Folland, Sam J Allen, Matthew I Black, Joseph C Handsaker, Stephanie E Forrester
Running Technique is an Important Component of Running Economy and Performance.
Med Sci Sports Exerc. 2017 Jul;49(7):1412-1423. doi: 10.1249/MSS.0000000000001245.
Affiliations expand PMID: 28263283 PMCID: PMC5473370 DOI: 10.1249/MSS.0000000000001245

Chaterjee I.B. **Ascorbic acid metabolism.** World Rev. Nutr. Diet. 30, 69-87, 1978.

Tolbert B. M. **Metabolism and function of ascorbic acid and its metabolites.** Int. 1. vitam. Nutr. Res.27, 122-138, 1985.

Akuthota V, Nadler SF. **Core strengthening.** Arch Phys Med Rehabil 2004;85(3 Suppl 1):S86-92.

Belli Guido. **Tesi: Valutazione chinesiológica della risposta muscolare indotta da una varietà di esercizi di “Core Training”.** Alma Mater Studiorum -Università di Bologna- Dottorato di ricerca in Discipline delle attività motorie e sportive. 2010.

C.Smiderle; **Fasi della marcia e patologia del piede. Medicina dello sport tra mare e montagna.** Congresso Internazionale GLMMS- Arenzano 24 settembre 2011.

Cordo PJ, Nashner LM. **“Properties of postural adjustments associated with rapid arm movement”.** J Neurophysiol 1982; 47(2):287-302

Behm DG, Drinkwater EJ, Willardson JM, Cowley PM. **“The use of instability to train the core musculature”.** Appl Physiol Nutr Metab 2010; (35): 91-108.

R. Malberti. **Patologie e gestione riabilitativa negli sports di resistenza.** Congresso Salsomaggiore Terme 23-24/Novembre/2012

ULTERIORI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI SONO INCLUSI COME LINK
NELLE VARIE SLIDES.

OVVIAMENTE PER CHI E' INTERESSATO, CHIEDERE LA MIA RELAZIONE COME
“OPEN OFFICE IMPRESSION”, POICHE' IN PDF, TALORA, NON CLICCABILI.

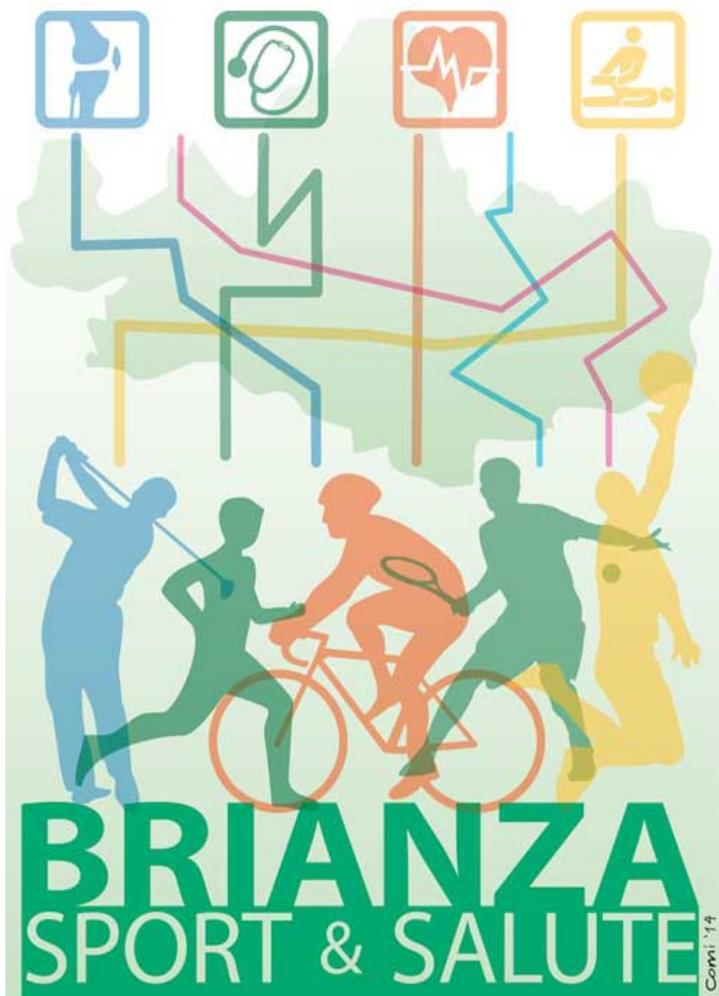
LAVORI IN PISCINA DELL'ATLETA RACHIK YASSINE:



http://www.rodolfomalberti.com/rmj2/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=126&id=110&Itemid=100000000000

UN CARO RINGRAZIAMENTO A TUTTO LO STAFF DI BRIANZA SPORT & SALUTE CHE HA COLLABORATO E LAVORATO A QUESTO PROGETTO SANITARIO-SPORTIVO MULTIDISCIPLINARE.

INOLTRE RINGRAZIO YASSINE RACHIK CHE, CON DEDIZIONE E PROFESSIONALITA' OLTRE CHE INCREDIBILE PUNTUALITA', HA SEGUITO "PASSO PASSO" OGNI NOSTRA DECISIONE TERAPEUTICA-ATLETICA-RIABILITATIVA.



Grazie

R.M