

# **Analisi cinematica del passo di corsa in ultramaratoneti: valutazione in relazione alla distanza percorsa**

**Relatore:**

**Prof. Schena Federico**

**Correlatrice:**

**Dott.ssa Pellegrini Barbara**

**Laureando:**

**Benedetti Marco**

# Introduzione

Ultramaratona → > 42,195 km

Elementi fondamentali → sfida personale e  
volontà di sperimentare il limite

Corsa di lunga distanza → Effetto sul  
metabolismo e sulla cinematica del gesto → Pochi studi

Analisi della deambulazione (8 fasi) ≠ Corsa

← Appoggio (5)

→ Trasferimento (3)

- Lunghezza di passo

- Ritmo

- Tempo di volo

- Step (o semipasso)

- Velocità

- Tempo di contatto

# Obiettivo

Definire quale sia l'effetto dell'affaticamento sui parametri metabolici e cinematici durante una prova di lunga distanza della durata di 60 km.

Quali parametri cinematici variano in maniera significativa all'aumentare della distanza? E' possibile definirne o ipotizzarne una causa?

Esiste una tendenza generale che accomuna il comportamento dei diversi atleti tra loro o al contrario ogni soggetto (o gruppi degli stessi) fa fronte all'aumento dell'affaticamento in maniera differente?

# Protocollo

17 Ultramaratoneti:

13 maschi

(42,45 ± 5,37 anni; 66,79 ± 9,37 kg; 177,77 ± 4,44 cm)

4 femmine

(40,00 ± 1,73 anni; 53,25 ± 4,57 kg; 163,25 ± 5,74 cm)

17 Ultramaratoneti:

13 maschi

4 femmine

# Dati relativi all'appoggio del piede a terra

- Lunghezza di passo
- Velocità
- Frequenza di passo
- Tempo di volo
- Tempo di contatto

Barre Microgate Optojump Next (20 m)



# Risultati



Tempi medi della prova

4:48:21 ± 29:16

Maschi 4:37:50 ± 24:43

Femmine 5:13:36 ± 22:00

# Dati relativi all'appoggio del piede a terra



Velocità

- Quando gli atleti vogliono modificare la velocità intervengono maggiormente sulla lunghezza di passo piuttosto che sulla frequenza
- Hunter → i soggetti che avevano una maggiore velocità di corsa avevano livelli di  $VO_2$  più elevati

Conferma o smentita?



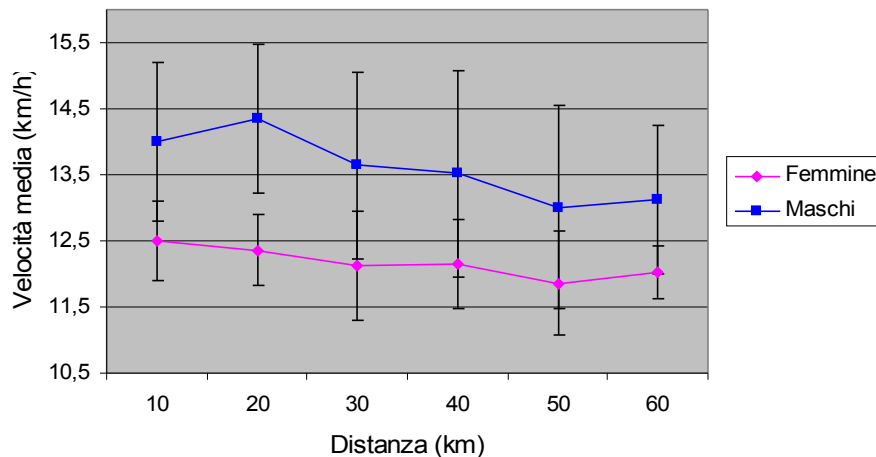
E' necessario attendere i dati ottenuti dalla valutazione metabolica

Tendenza lineare alla diminuzione all'aumentare della distanza percorsa

Variatione statisticamente significativa di tipo lineare rispetto alla distanza ( $p < 0.01$ )

Differenze statisticamente significative rispetto al genere ( $p = 0.004$ )

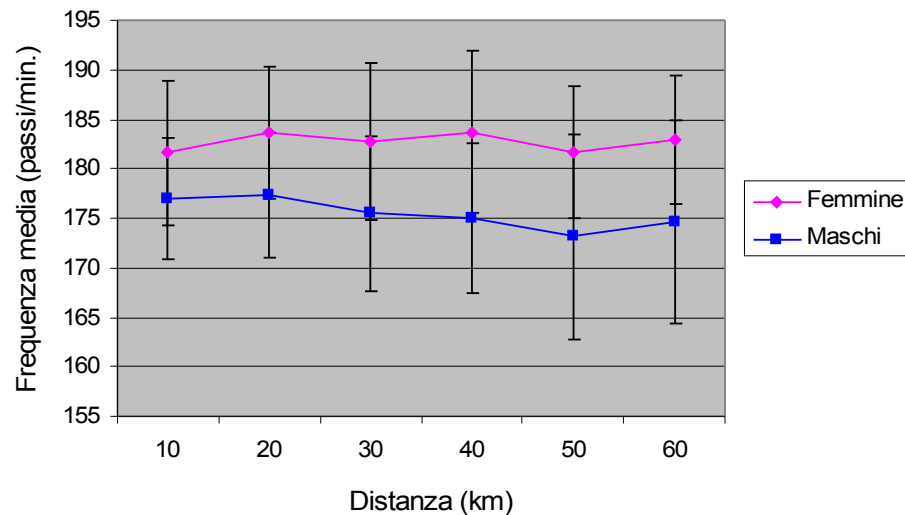
Tali differenze scompaiono quando i dati vengono normalizzati rispetto alla statura degli atleti ( $p = 0.07$ )



# Dati relativi all'appoggio del piede a terra



## Frequenza di passo



- Tende a ridursi all'aumentare della distanza



Possibile effetto dell'aumento del tempo di contatto del piede al suolo

- Tali risultati vengono confermati anche

- da altri studi precedentemente pubblicati

Variazioni non statisticamente significative rispetto alla distanza, sebbene ai limiti dei valori di rigetto dell'ipotesi nulla ( $p = 0,053$ )

Differenze statisticamente non significative tra i due generi

Variazioni non statisticamente significative rispetto alla distanza, sebbene ai limiti dei valori di rigetto dell'ipotesi nulla ( $p = 0,053$ )

Differenze statisticamente non significative tra i due generi



# Dati relativi all'appoggio del piede a terra

- I risultati ottenuti non sono significativi ma sono estremamente vicini a valori di significatività
- Bibliografia → Risultati contrastanti



**Tempo di volo**



**Tempo di contatto**

- Il tempo di contatto aumenta all'incremento della distanza percorsa
- Si osservano variazioni significative tra maschie e femmine
- Buckalew → Minore è il tempo di contatto migliore è la performance
- Minor tempo di contatto → Elevati livelli di

stiffness



Determinante fondamentale per l'efficienza del gesto

# Discussione

- Sono state osservate considerevoli differenze inter-individuali nella valutazione degli adattamenti cinematici conseguenti all'aumento della distanza percorsa in una prova di 60 km.



Hunter e Smith (2007) confermano tale evidenza

- Le variazioni rilevate sono minori rispetto a quelle attese ma si pongono in linea con i risultati pubblicati precedentemente in letteratura (Moreau, Gervais, 2001; Cala, Cejuela, Navarro, 2010)
- E' possibile che in soggetti allenati su lunghe distanze, una prova di 60 km con dislivello trascurabile non sia sufficiente per indurre le modificazioni cinematiche attese

- Ipotizzo che gli ultramaratoneti, forse a causa dell'elevata specializzazione alla disciplina praticata, sviluppino da un lato la capacità di amministrare in maniera molto efficiente le proprie risorse energetiche, dall'altro tendano ad utilizzare un movimento di corsa fortemente automatizzato, che mostra limitati cambiamenti anche a distanze di corsa così elevate.
- Le variazioni ottenute relativamente al tempo di contatto ed agli angoli al ginocchio permettono di ipotizzare che la prova abbia causato delle alterazioni nella stiffness, probabile effetto dell'aumentato affaticamento