



*Seminario Nazionale di
Aggiornamento per
allenatori di Canoa Kayak*

Roma-Castelgandolfo, 14 Febbraio 2009

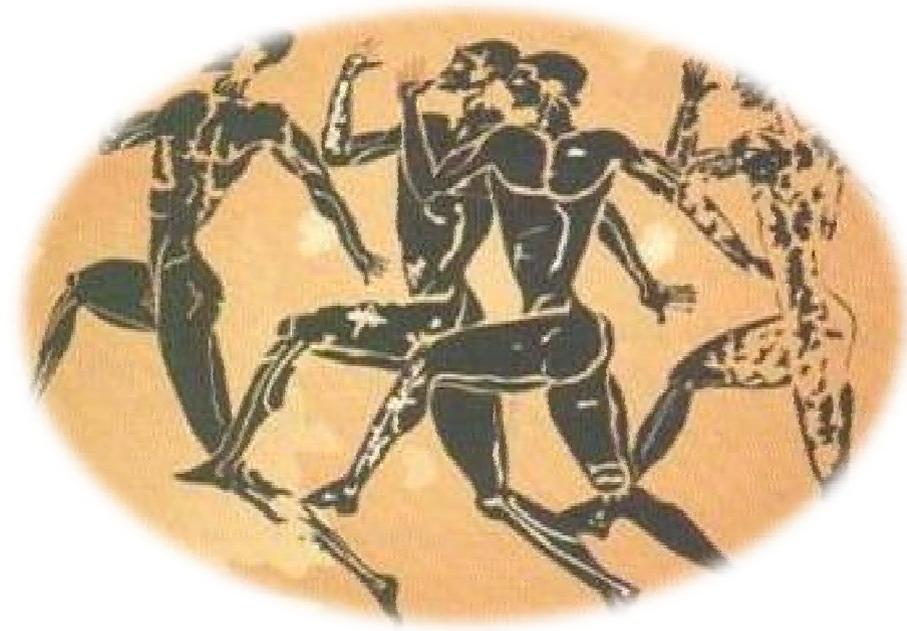
LA FORZA NEGLI SPORT DI RESISTENZA

Prof. Antonio La Torre

Facoltà di Scienze Motorie - Università degli Studi Milano

Comitato Tecnico - Scientifico FIDAL

**DALL'ANTICHITÀ
AD OGGI**



**MIGLIORAMENTO DELLE
PERFORMANCE E
SUPERAMENTO DEI
PROPRI LIMITI**

STUDIO DEI RECORD

The Citius End: World Records Progression Announces the Completion of a Brief Ultra-Physiological Quest

Geoffroy Berthelot¹, Valérie Thibault¹, Muriel Tafflet^{1,2}, Sylvie Escolano^{1,2}, Nour El Helou¹, Xavier Jouven^{2,3}, Olivier Hermine^{3,4}, Jean-François Toussaint^{1,3,5*}

1 Institute for Biomedical Research and Sports Epidemiology (IRMES), Paris, France, **2**INSERM, IFR69, U780, Villejuif, France, **3** Université Paris-Descartes, Paris, France, **4** Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) UMR 8147, Hôpital Necker, Paris, France, **5** Centre d'Investigation en Médecine du Sport (CIMS), Hôtel-Dieu, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), Paris, France

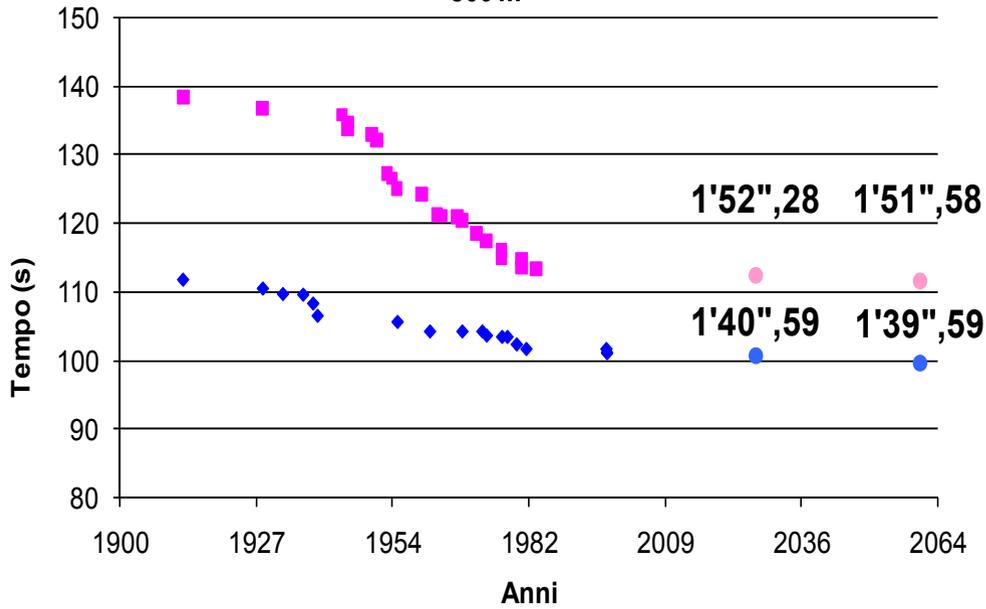
**THE SCIENTISTS AT FRANCE'S BIOMEDICAL
AND EPIDEMIOLOGICAL INSTITUTE OF SPORT
(IRMES)**

ANALISI SU

- **3260 RECORD DEL MONDO DAL 1896**
- **5 DISCIPLINE: ATLETICA, CICLISMO, PESI, NUOTO, PATTINAGGIO**
- **USO CAPACITÀ FISICA: DAL 75% AL 99%**
- **DAL 2027 SI SARÀ RAGGIUNTO IL 99,95% DEI LIMITI FISICI**
- **DOPO IL 2060 NON SI REALIZZERANNO PIÙ RECORD DEL MONDO**

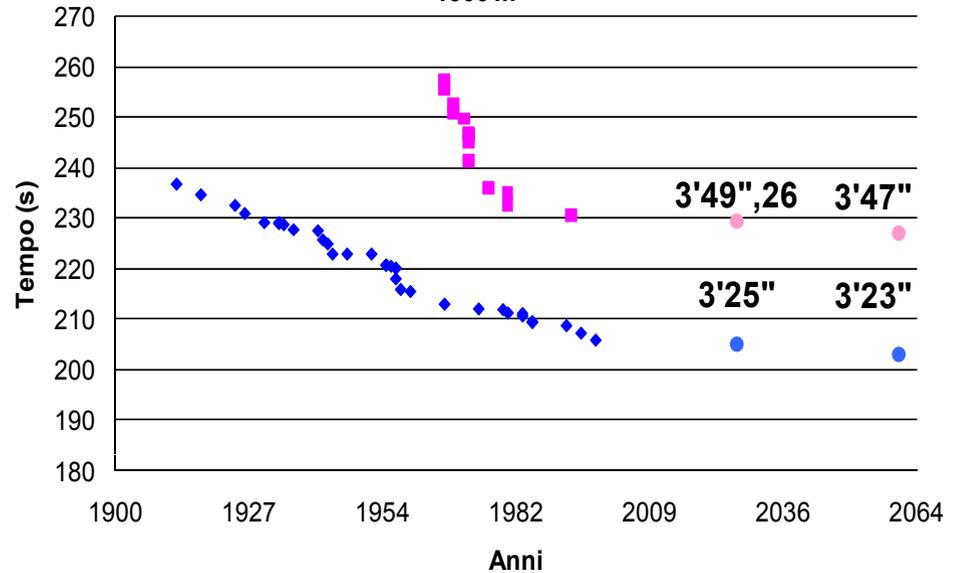
PROGRESSIONE RECORD DEL MONDO

800 m



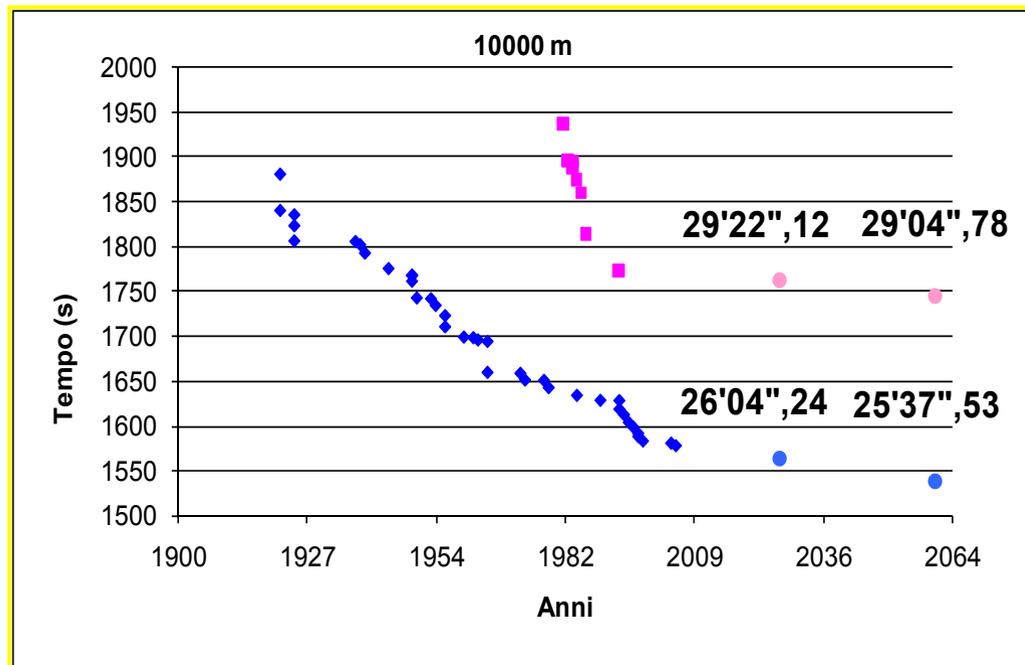
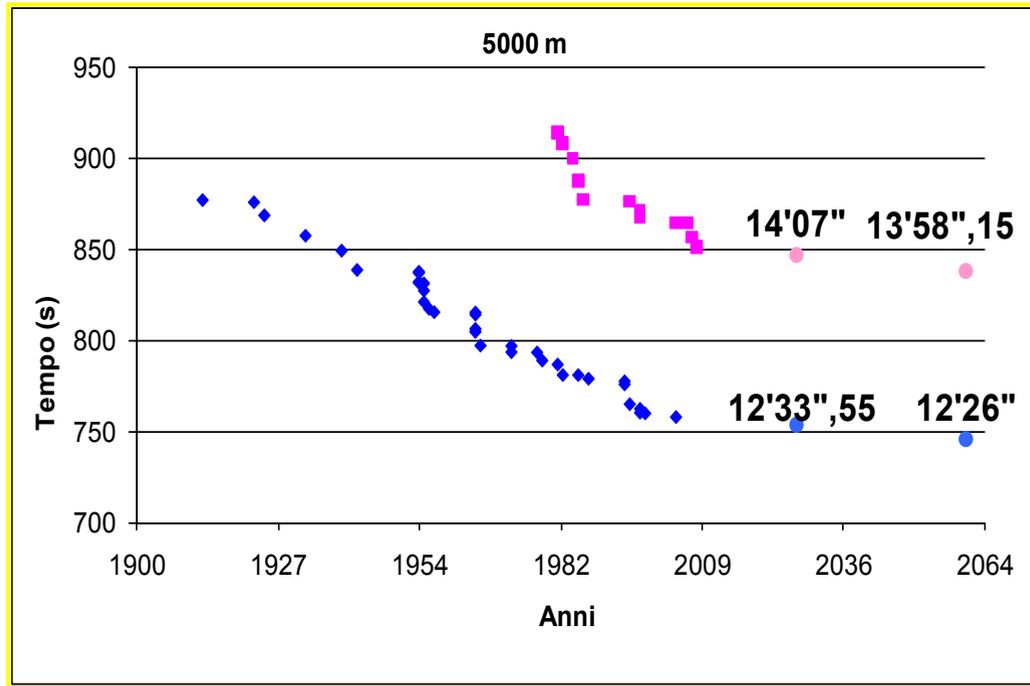
	MASCHI
	FEMMINE

1500 m

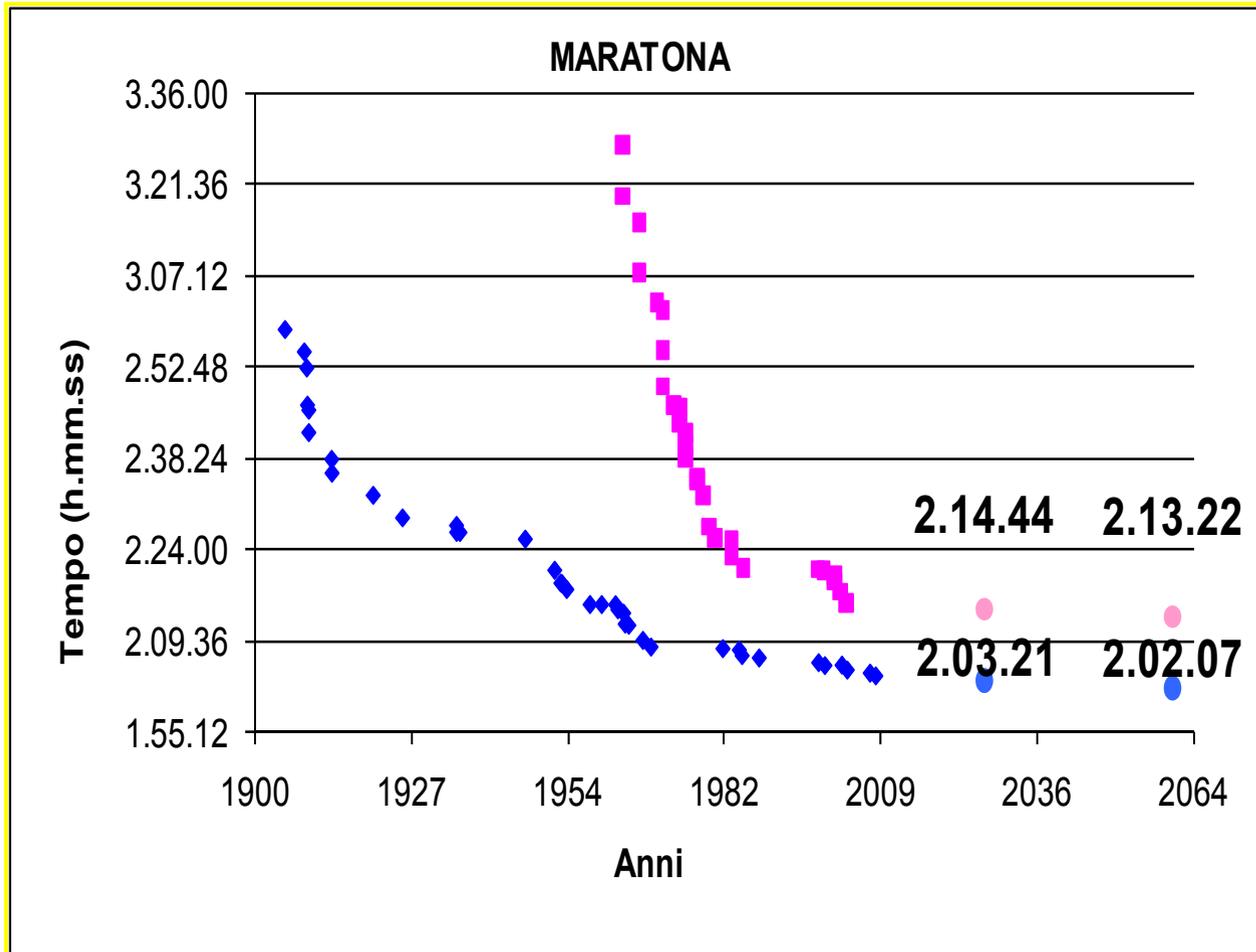


PROGRESSIONE RECORD DEL MONDO

	MASCHI
	FEMMINE



PROGRESSIONE RECORD DEL MONDO



PERCHÉ ALLENARE LA FORZA?

- Necessità di migliorare, attraverso nuovi metodi di allenamento, tutti gli aspetti della performance
- Per far fronte alle necessità tattiche di gara (cambi di ritmo, di pendenze ...)
- Perché assistiamo sempre più spesso a volate nelle fasi conclusive
- Per contrastare gli aspetti neuromuscolari della fatica



FOTOFINISH

Quando vi è un testa a testa per la vittoria o per una medaglia olimpica prevale l'uno sull'altro per una causa muscolare o mentale?

È STATO DIMOSTRATO CHE...

La fatica ha come conseguenza la riduzione della tensione muscolare e della capacità di esprimere forza, oltre alla difficoltà di aumentare l'intensità nel finale

(Asmussen E. 1993; Lewis S.F. et al. 1998; Hunter S.K. et al. 2004; Leppik J.A. et al. 2004)



I danni provocati dall'azione muscolare sono in parte responsabili del calo di performance in quanto alterano le caratteristiche del muscolo (*Marcora, Bosio 2007*), o la percezione dello sforzo anche quando il sistema è in buone condizioni (*Scott et al. 2003*)

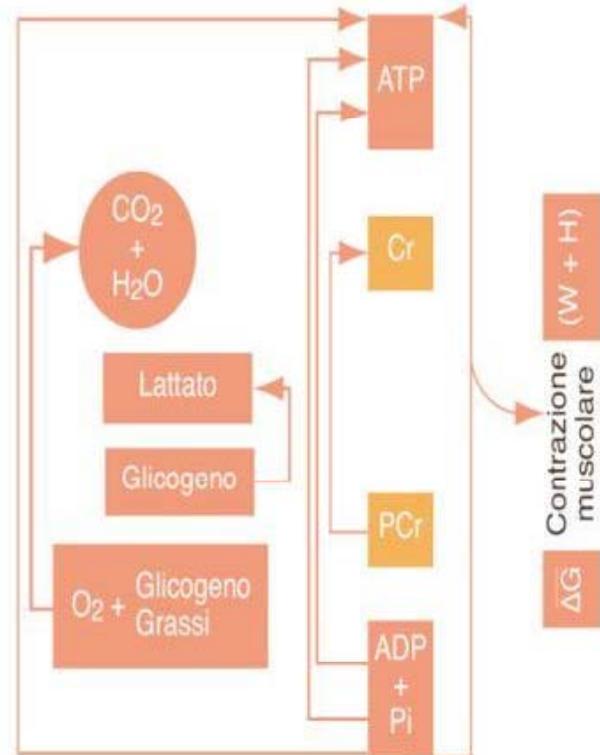
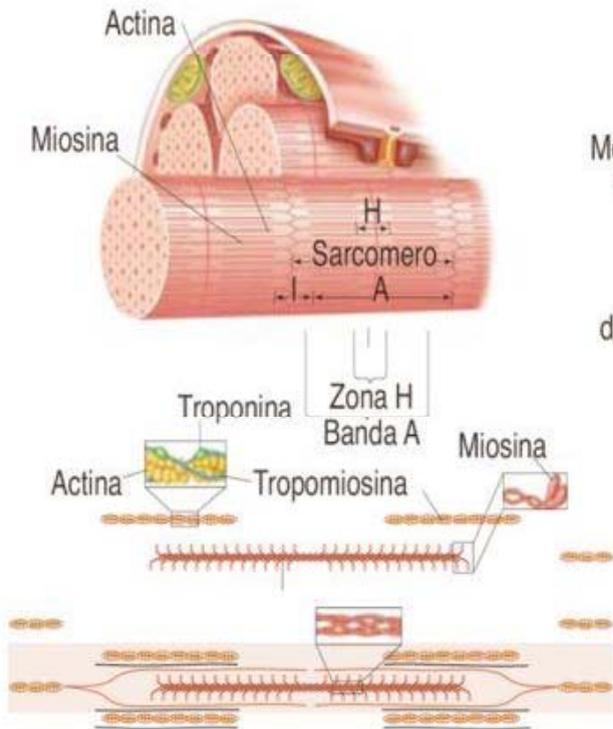
Fattori della fatica negli sforzi prolungati

Neuromuscolari

Energetici

Muscolari

Nervosi



...QUINDI ALLENARE LA FORZA (E LA RESISTENZA AD ESSA) SERVE PER:

- ✓ Migliorare le caratteristiche neuromuscolari per contrastare la fatica
- ✓ Creare una spinta più potente ed un gesto più economico
- ✓ Avere quindi più riserve energetiche da gestire in gara
- ✓ Essere pronti ai cambiamenti repentini in competizione

**COSA DICE LA
LETTERATURA
SCIENTIFICA**

ESERCIZI DA UTILIZZARE

Esercizi di Forza Massima
Ad esempio 3 x 6 x 85% 1RM
(*Hoff et al. 2002*)

Esercizi di Forza Esplosiva
(*Paavolainen et al. 1999*)

Combinazione di Forza
Massima + Esplosiva
(*Hakkinen et al. 2003*)

**NO IPERTROFIA
SÌ ASPETTI
NEUROMUSCOLARI**

PRIMA LA FORZA O LA RESISTENZA?

Nonostante la maggior parte degli studi abbiano preferito dividere l'allenamento di forza e resistenza in giorni diversi, (*Ch tara e coll. 2005*) hanno dimostrato che, nella stessa sessione di allenamento, è preferibile eseguire prima le esercitazioni di endurance e poi quelle di forza

SVILUPPO DELLA FORZA

Tutti i lavori presi in considerazione riportano aumenti di forza nella direzione scelta durante l'allenamento
(massima, esplosiva, resistente)

Grandi miglioramenti di forza nei primi istanti di contrazione

*(Mikkola et al 2007; Saunders et al. 2006;
Paavolainen et al. 1991; 1999;
Østerås et al. 2002; Izquierdo et al. 2005;
Hoff et al. 2002; Chtara et al. 2005;
Hakkinen et al. 2003; Millet et al. 2002)*

ECONOMIA DEL GESTO

Il tema del costo energetico ha assunto, negli ultimi anni un ruolo di primo piano tra i fattori che si ritiene possano condizionare di più la performance di endurance (componenti aerobiche centrali e periferiche, % del $\dot{V}O_2$ max, termoregolazione, fattori tecnici ...)

RUNNING ECONOMY...

APPROCCIO MULTIFATTORIALE:

- **Abilità biomeccaniche (Jones, Myashita)**
- **Intensità dell'allenamento
(Noakes, Sjodin, Daniels, Billat)**
- **Tipologia delle fibre muscolari
(Horowitz, Pate)**
- **VO₂ max
(Astrand, Costill, Wilmore, Billat)**
- **Substrati utilizzati
(Costill, Coetzer, Weston)**
- **Potenza muscolare
(Noakes, Paavolainen, Hakkinen, Tharp)**
- **Flessibilità (Craib, Gleim, Nelson)**

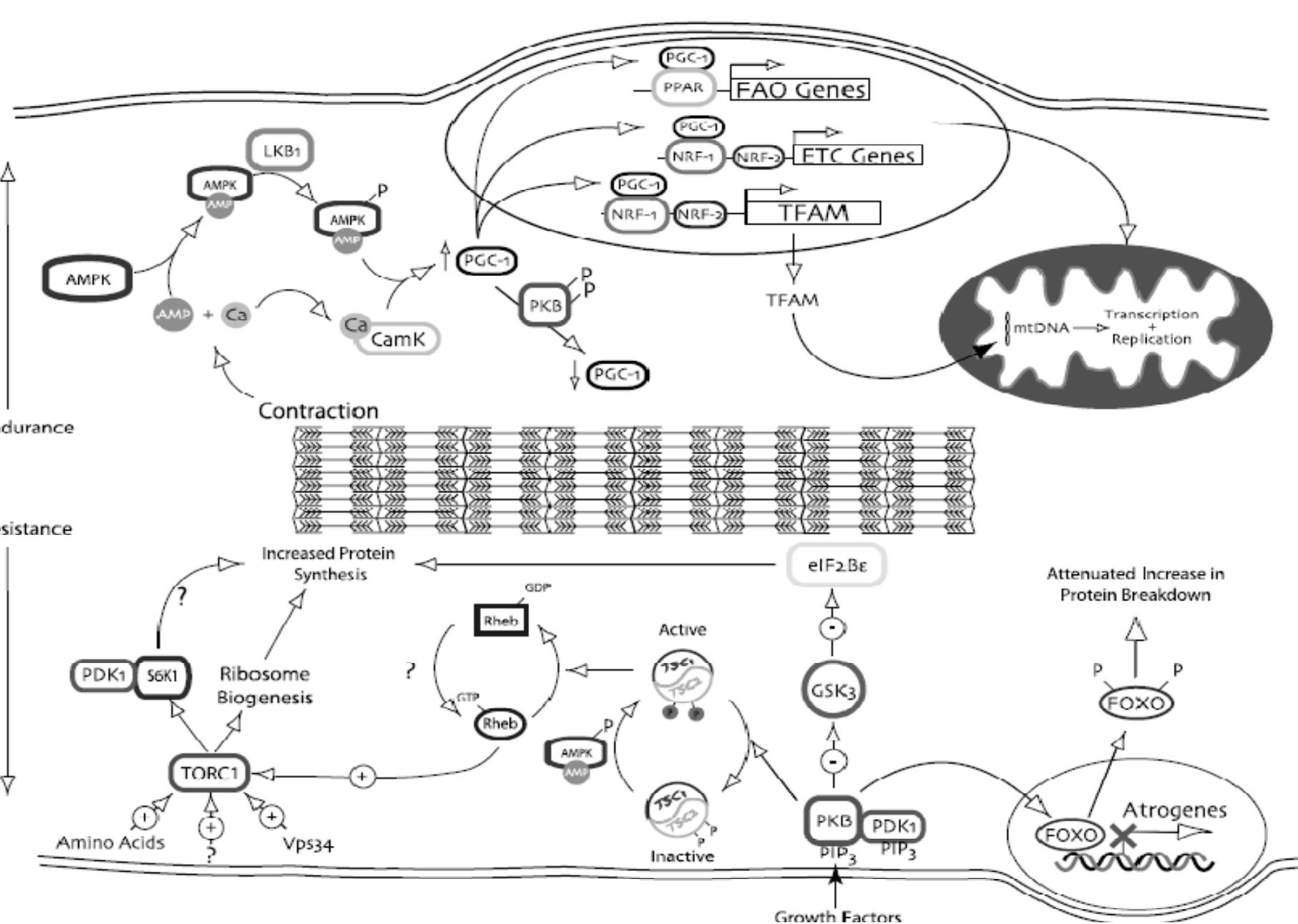
MIGLIORARE RISPARMIANDO... (?)

Factors affecting running economy in trained distance runners

PU Saunders et al., Sports Med 2004, 34 (7): 465-485

PERCHÉ L'ALLENAMENTO DELLA FORZA ?

1. Migliorano le caratteristiche anaerobiche
(maggiore capacità di produrre HL)
2. Diminuiscono i tempi di contatto
(Bulbulian et al., 1986, Houmard 1991)



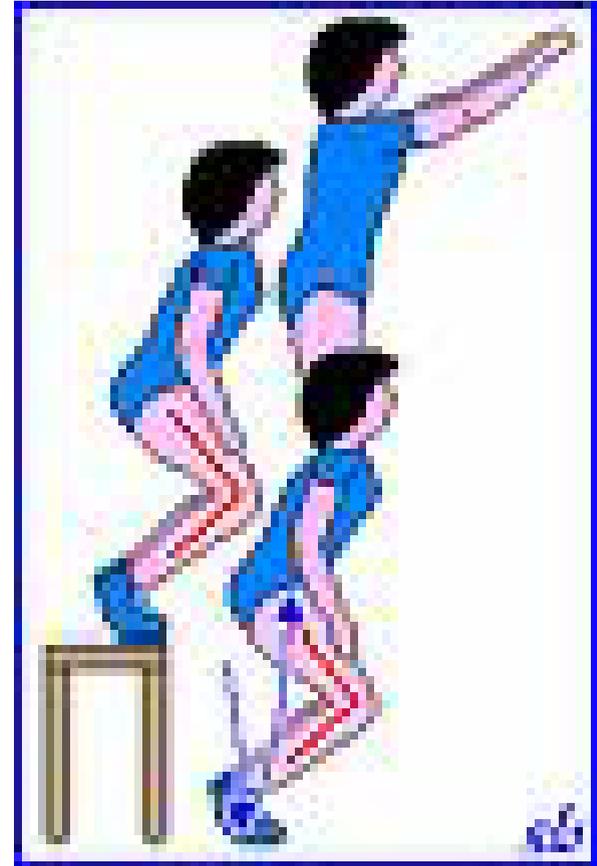
Training for Endurance and Strength: Lessons from Cell Signaling K. BAAR 2006

CON QUALE TIPOLOGIA

PLIOMETRIA MIGLIORA L'ECONOMIA

(Paavolainen, 1999; Turner 2003; Spurs 2003)

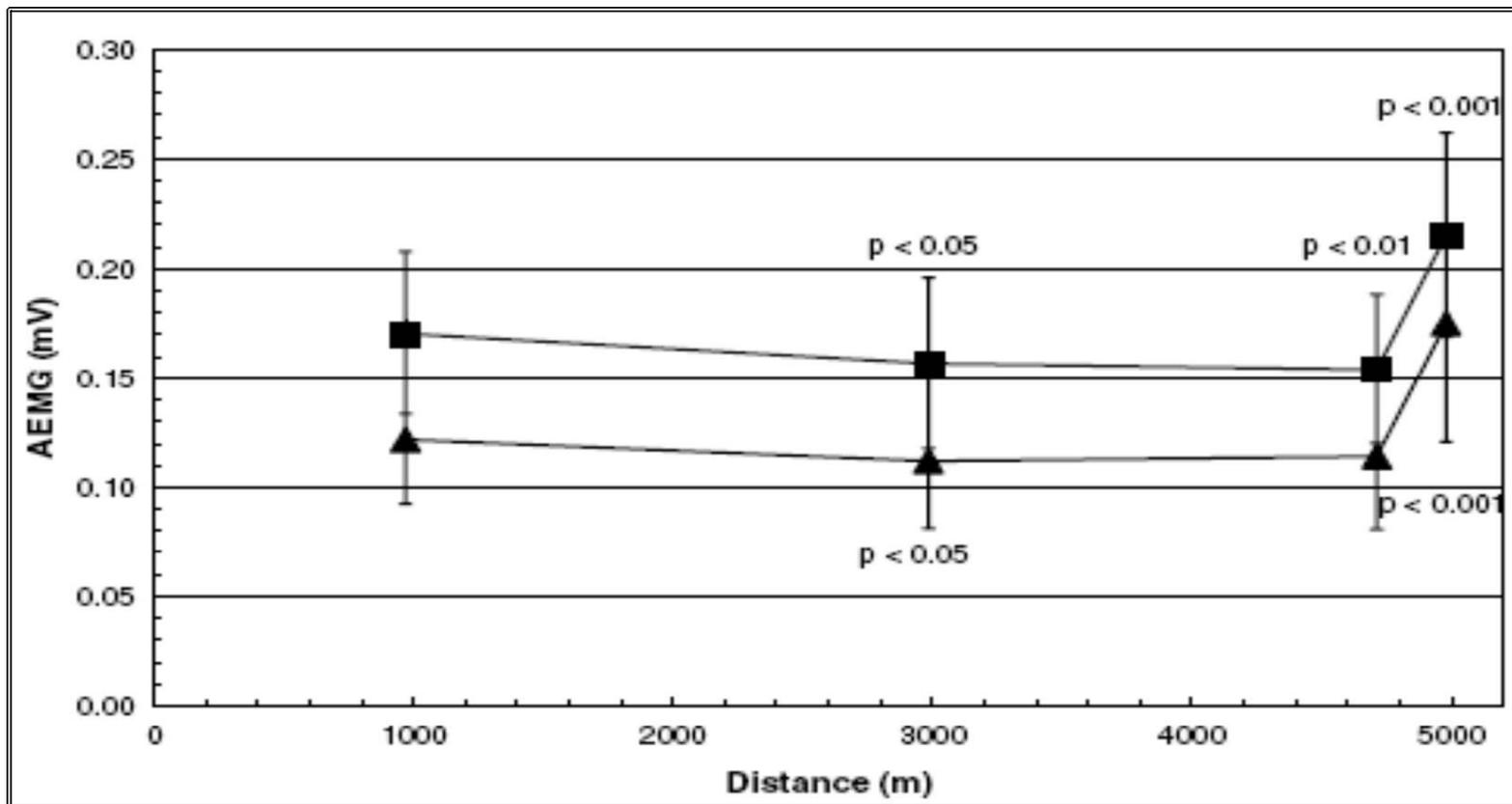
L'allenamento pliometrico suscita adattamenti neurali specifici (maggiore attivazione di unità motorie) senza provocare ipertrofia tipica dei carichi massimali
(Hakkinen, 1994)



Diversi studi hanno dimostrato che, dopo alcune settimane di allenamento per la forza (di natura differente), si ottiene un aumento dell'economia del gesto specifico (*Saunders et al. 2006; Østerås et al. 2002; Millet et al. 2002; Hoff et al. 2002; Paavolainen et al. 1999*)

Inoltre la velocità e l'economia di corsa sono correlate alle qualità neuromuscolari

(Nummela et al. 2006)



DIFFERENZE DEL SEGNALE ELETTROMIOGRAFICO NELLA FASE DI CONTATTO E DI PRE-ATTIVAZIONE DURANTE UNA GARA-TEST SUI 5000 METRI

VO₂max

Diminuendo il volume di allenamento specifico di endurance c'è il rischio di perdere qualcosa nei parametri di massimo consumo di ossigeno?

Gli autori ci dicono che, in atleti ben allenati, non si osserva alcun cambiamento di questo parametro

(Mikkola et al 2007; Saunders et al. 2006; Paavolainen et al 1991; Paavolainen et al. 1999; Hoff et al. 2002)

CONCLUDENDO...

L'introduzione di sessioni per lo sviluppo della forza sembra avere effetti positivi su molti aspetti (forza, RE, time to exhaustion ...) senza cambiamenti dei parametri aerobici classici raggiunti in precedenza

**Possibile applicazione in sport a grandi connotazioni
neuromuscolari (mezzofondo, mountain
bike, canoa, canottaggio, campestre ...)
e in sport più lunghi, soprattutto per le fasi conclusive
della gara**

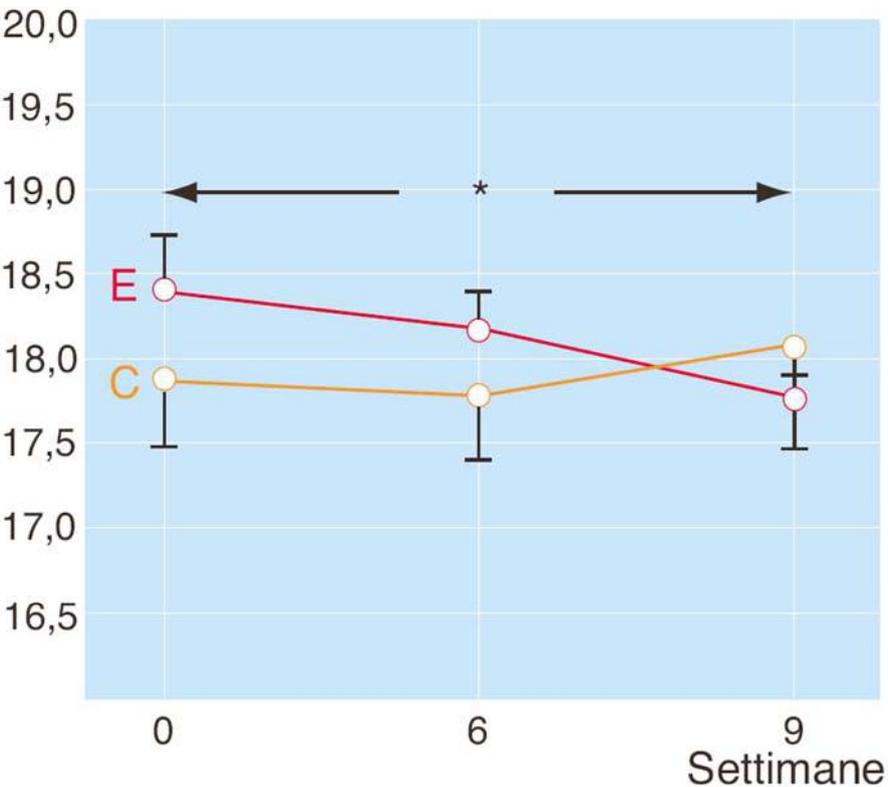
Studi	Soggetti			Sport	Volume allenamento di forza	Frequenza Durata	Risultati			Altro
	n°	S	Età				$\dot{V}O_2$ max	LT	RE	
Allenamento di forza tradizionale										
Hickson et al. (1980)	9	M	/	Non allenati	3-5 set per 5 rip. > 80% 1RM	5 gg./sett. per 10 sett	↔			↑ tempo di esaurim.
Stone et al. (1983)	9	M	/	Sedentari	3-5 set per 10 rip.	5 sett.	↑7,5%			
Huley et al. (1984)	13	M	44±1	Non allenati	1 set per 8-12 rip.	3-4 gg./sett. per 16 sett.	↔			
Hickson et al. (1988)	8	M/F	31,1±1,2	Non allenati	3-5 set per 5 rip. all'80% 1RM	3 gg./sett.	↔	↔		↑tempo di esaurim. cicloergometro
Marcinik et al. (1991)	18	M	24-34	Non allenati	3 set per 8-20 rip.	3 gg./sett. per 12 sett.	↔	↑12%		↑forza gambe ↑tempo di esaurim. al 75% $\dot{V}O_2$ max
Hennessy et al. (1994)	56	M	/	Corsa (rugby)	2-6 set per 5-10 rip. al 70-100% 1RM	3 gg./sett. per 8 sett.	↔			
McCarthy et al. (1995)	10	M	/	Non allenati	2 set di 6 rip.	3 gg./sett. per 10 sett.	↑10%			↑ forza estensori ginocchio
Bishop et al. (1996)	8	M	/	Non allenati	3-6 set per 1-15 rip. tot. 90 min	3-4 gg./sett. per 6 sett.	↔			
Johnston et al. (1997)	12	F	/	Corsa (allenate)	2-3 set di 6-20 rip.	3 gg./sett. per 10 sett.			↑4%	
Hoff et al. (1999)	8	F	18±0,3	Sci di fondo	3 set di 6 rip.	3 gg./sett. per 9 sett.	↔	↔	↑22%	↑tempo di esaurim.
Bishop et al. (1999)	14	F	18-42	Ciclismo (allenate)	3-5 set per 2-8 rip. 50-80% di 1RM	2 gg./sett. per 12 sett.	↔	↔		
Millet et al. (2002)	7		24,3±5,2	Triathlon (élite)	3-5 set di 3-5 rip. >90% di 1RM	2 gg./sett. per 14 sett.	↔		↑	↑forza massima ↓11% $\dot{V}O_2$ carico submassimale
Hoff et al. (2002)	9	M	20,4±4,3	Sci di fondo	3 set per 6 rip. all'85% di 1RM	3 gg./sett. per 8 sett.	↔	↔	↑	↑tempo di esaurim.
Østeas et al. (2002)	10	M	21±1,6	Sci di fondo	45 min 3 set per 6 rip. all'85% di 1RM	9 sett.	↔	↔	↑	↑tempo di esaurim.
Hakkinene et al. (2003)	11	M	38±5	Non allenati	3-6 set per 3-12 rip. da 50-80% di 1RM	2 gg./sett per 21 sett.	↑			

Studi	Soggetti			Sport	Volume allenamento di forza	Frequenza Durata	Risultati		Altro
	n°	S	Età				$\dot{V}O_2\max$	LT RE	
Allenamento circuit training									
Gettman et al. (1978)	41	M	/	Non allenati	2 sett. per 15 rip.	3 gg./sett. per 20 sett.	↑3,5%		
Gettmann et al. (1982)	77	M/F	35,6	Non allenati	3 set di 12-15 rip. 30-40% di 1RM	3 gg./sett. per 12 sett.	↑12%		
Haennel et al. (1989)	32	M	42,2±2,1	Non allenati	3 set per 15-20 rip.	3 gg./sett. per 9 sett.	↑11,3%		
Kaikkonen et al. (2002)	90	M/F		Sedentari	40 min per 3 set con rip. variabili	3 gg./sett. per 12 sett.	↑10,4%		
Chtara et al. (2005)	20	M	21,4±1,3	Non allenati	30 min di es. con basso carico eseg. ad alta velocità	2 gg./sett. per 12 sett.	↑13,6%	↑	↑tempo di esaurim.

Studi	Soggetti			Sport	Volume allenamento di forza	Frequenza Durata	Risultati			Altro
	n°	S	Età				$\dot{V}O_2\max$	LT	RE	
Allenamento di forza esplosiva										
Laavolainen et al. (1991)	7	M	/	Sci di fondo (elitè)	15-90 min/sessione	6 sett.	↔			↑ forza
Laavolainen et al. (1999)	10	M	23±3	Orienteeng (elitè)	15-90 min/sessione sprint 55-10 per 20-100 m es. di salto a carico naturale e con 5-20 rip. carico 0-40% di 1RM	9 sett.	↔	↔	↑8,1%	↑ tempo sui 5 km
Mikkola et al. (2007)	13	M/F	17,3±0,9	Corsa	30-60 min sprint (5-10 rip. per 30-150 m) es. di forza (2-3 set per 6-10 rip.), es di salto	8 sett.	↔	↑		↑ caratteristiche neuromuscolari
Mikkola et al. (2007)	8	M	/	Sci di fondo (elitè)		8 sett.	↔			↑ caratteristiche neuromuscolari
Van Diest et al. (2001)	16	M	24±8	Ciclismo	4 set per 30 rip.	~ 3 ore/sett per 9 sett.				↑ potenza nel test ciclo sui 30 s
Stanton et al. (2005)	9	M	24,6±5,7	Ciclismo	30 min a sessione 3 set salti su una gamba 3 set di es. massimali					

Studi	Soggetti			Sport	Volume allenamento di forza	Frequenza Durata	Risultati			Altro
	n°	S	Età				$\dot{V}O_2\text{max}$	LT	RE	
Pliometria										
Turner et al. (2003)	11	M/F	29±7	Corsa (molto allenati)	pliometria moderata 5-10 rip. per 1 sett. 15-30 rip. per 6 sett.	3 gg./sett. per 6 sett.	↔		↑	
Spurrs et al. (2003)	8	M	25±4	Corsa	2-3 set per 10-15 rip.	2-3 gg./sett. per 6 sett.	↔	↔	↑	↑2,7% tempo sui 3 km
Saunders et al. (2006)	7	M		Corsa (molto allenati)	30 min per sessione	3 gg./sett. per 9 sett.	↔			↑4,1%

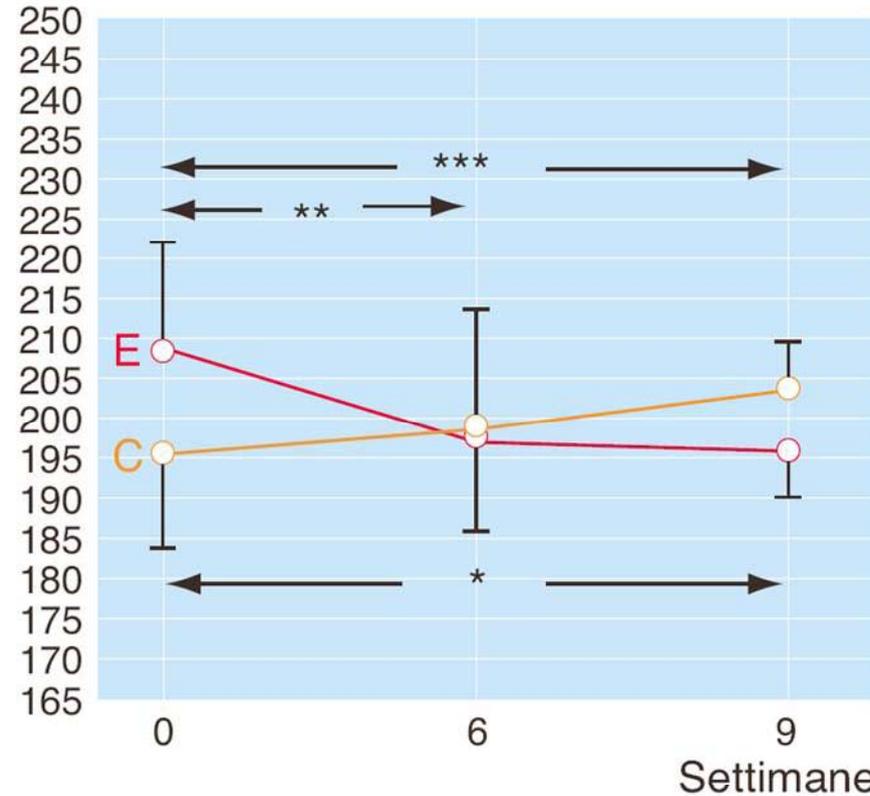
Tempo sui 5 km



Media del tempo sui 5 km di corsa tra il gruppo E che ha eseguito allenamenti combinati tra forza esplosiva ed endurance e il gruppo C di controllo dopo nove settimane di allenamenti.

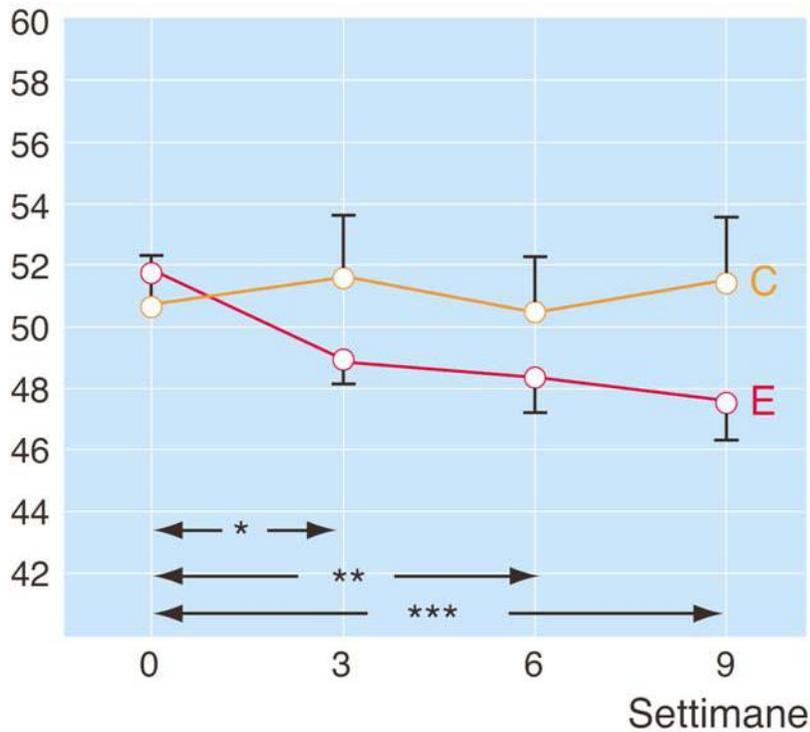
* $p < 0,05$ (Paavolainen et al. 1999).

Tempo di contatto a velocità costante (ms)



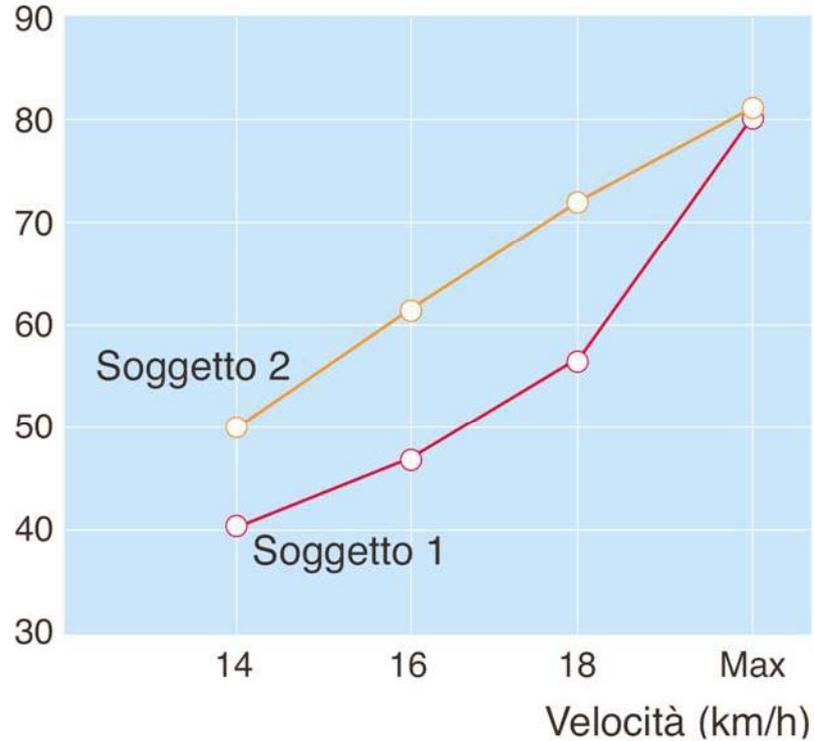
Media del tempo di contatto al suolo tra il gruppo E e il gruppo C di controllo dopo nove settimane di allenamenti combinati di forza ed endurance. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ (Paavolainen et al. 1999).

$\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)



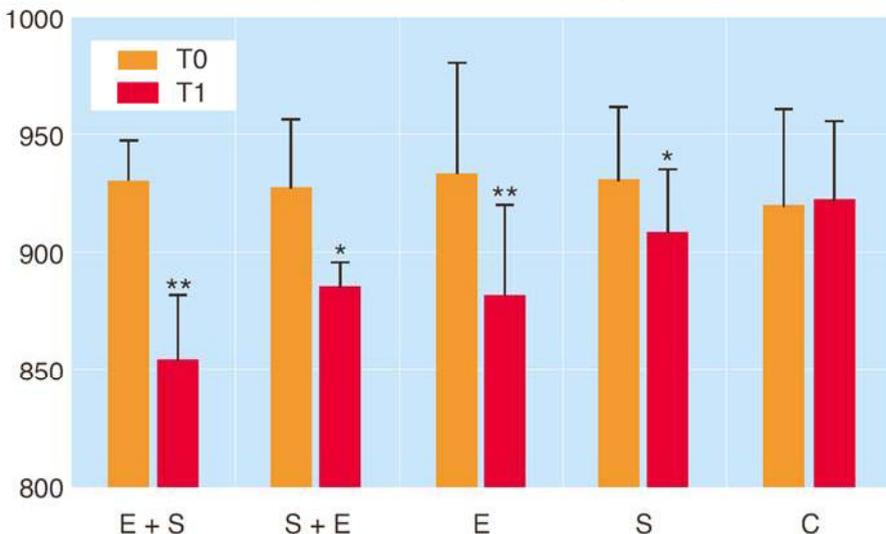
Media del consumo di ossigeno durante alcuni minuti di corsa alla velocità submassimale di 4,17 m/s in un gruppo E sperimentale e in un gruppo C di controllo durante nove settimane di allenamento simultaneo di forza esplosiva ed endurance. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, * $p < 0,001$ (Paavolainen et al. 1999).**

$\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)

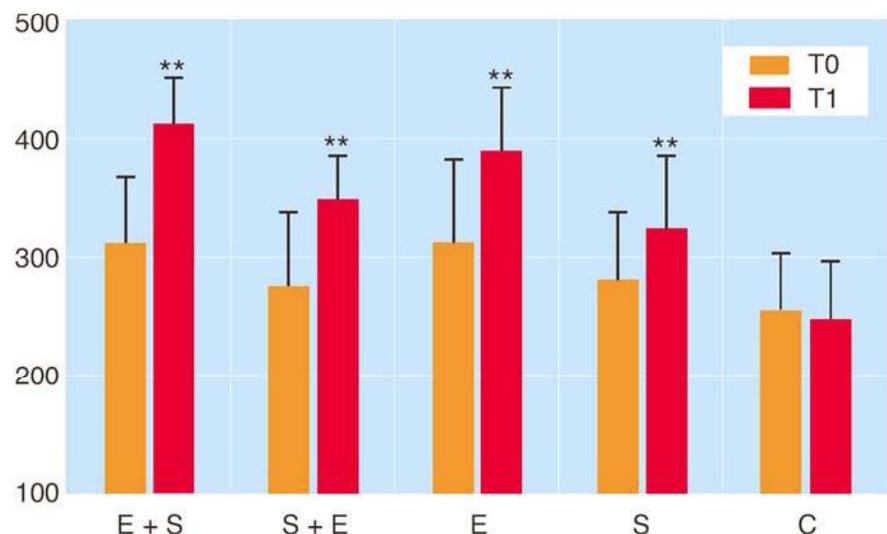


Confronto tra il consumo di ossigeno ($\dot{V}O_2$) in due corridori di 10 km. Un corridore ha una buona economia di corsa (soggetto 1), mentre il secondo ha una scarsa economia di corsa (soggetto 2) (Saunders et al. 2003, dati non pubblicati, e 2004).

Cambiamento del tempo sui 4 km di corsa (s)



t_{lim} (s)



Cambiamento del tempo sui 4 km di corsa dopo allenamento.

E + S = allenamento endurance seguito da allenamento di forza; S + E = allenamento di forza seguito da allenamento di endurance; E = solo allenamento di endurance; S = solo allenamento di forza; C = gruppo di controllo. Significativamente differente * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$) (Chtara et al. 2005, modificata).

Cambiamento del tempo di esaurimento (t_{lim}) ad un determinato VO_2max dopo allenamento.

E + S = allenamento endurance seguito da allenamento di forza; S + E = allenamento di forza seguito da allenamento di endurance; E = solo allenamento di endurance; S = solo allenamento di forza; C = gruppo di controllo. Significativamente differente * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$) (Chtara et al. 2005, modificata).

Modello dei fattori che determinano le performance di corsa su lunga distanza

Allenamento di endurance

Allenamento di forza esplosiva e velocità

Potenza e capacità aerobica

Trasporto O_2
Utilizzo O_2

Potenza e capacità anaerobica

Glicolisi + acido lattico
Scorte di PCr + utilizzo
Capacità tampone

Capacità neuromuscolari

Controllo nervoso
Forza muscolare + elasticità
Meccanismo della corsa

$\dot{V}O_2\max$

Soglia lattato

Economia di corsa

V_{\max}

Performance di corsa su lunga distanza

CIRCUIT TRAINING: LETTERATURA SCIENTIFICA....

STUDI	SOGGETTI			SPORT	VOLUME ALLENAMENTO DI FORZA	FREQUENZA E DURATA	RISULTATI			
	n°	SESSO	ETA'				VO ₂ MAX	LT	RE	ALTRO
ALLENAMENTO CIRCUIT TRAINING										
Gettman et al.[1978]	41	M	/	Non Allenati	2 sets per 15 reps	3 d/wk per 20 wks	↑ 3,5%			
Wilmore et al. [1978]	28	M/F	/		massime rep in 30s 40-55% of 1-RM	3 d/wk per 10 wks				↔ massa corporea
Gettman et al.[1979]	16	M	29		2 circuiti di 10-15 reps	3 d/wk per 8 wks	↑			↑ tempo di esaurimento
Gettman et al.[1982]	77	M/F	35,6	Non Allenati	3 sets of 12-15 reps 30-40% di 1RM	3 d/wk per 12 wks	↑ 12%			↑ 17% forza ↓ del 3% massa grassa
Haennel et al.[1989]	32	M	42,2 ± 2,1	Non Allenati	3 sets per 15-20 reps	3 d/wk per 9 wks	↑ 11,3%			
Marcinik et al.[1991]	18	M	24-34	Non Allenati	3 sets per 8-20 reps	3 d/wk per 12 wks	↔	↑ 12%		↑ forza gambe ↑ tempo di esaurimento al 75% VO ₂ max
Kaikkonen et al.[2000]	90	M/F		Sedentari	40 minuti per 3 sets con reps variabili	3 d/wk per 12 wks	↑ 10,4%			
Chtara et al.[2005]	20	M	21,4 ± 1,3	Non Allenati	30 minuti di esercizi con basso carico eseguiti ad alta velocità	2 d/wk per 12 wks	↑ 13,6%		↑	↑ tempo di esaurimento

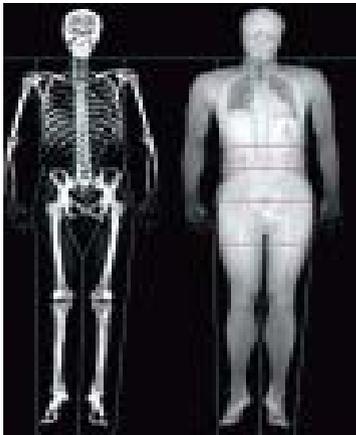
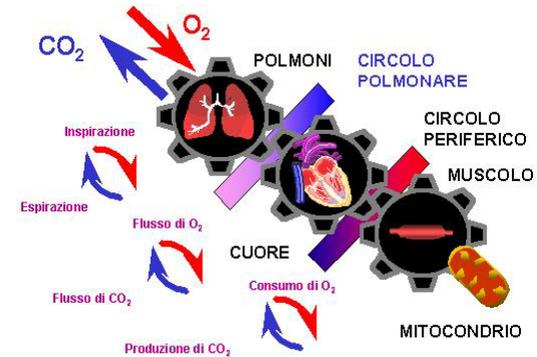
LT= lactate threshold= soglia lattato, sets = serie, reps= ripetizioni, sedentari= che non hanno fatto attività prima dello studio, non allenati= fanno attività fisica ma non seguono un regolare programma di allenamento, VO₂max = massimo consumo di ossigeno, RE= economia di corsa o del gesto tecnico, M= maschi, F = femmine, min/session= minuti di allenamento per sessione, d/wk= giorni di allenamento alla settimana, wks= settimane, ↔= nessuna variazione, ↑= aumento, ↓= diminuzione.

ADATTAMENTI FISIologici



Adattamenti muscolari e variazioni di forza

Massimo consumo di ossigeno
Aspetti cardiovascolari



Composizione corporea

ADATTAMENTI MUSCOLARI

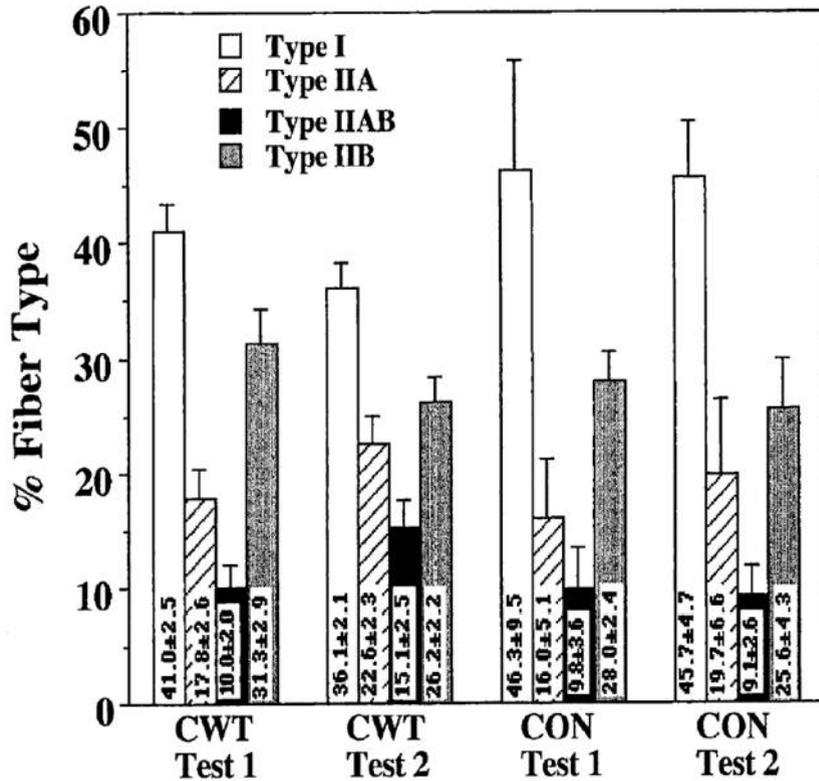


Fig. 2. Percent fiber types ($X \pm SE$) for the circuit weight trained (CWT, $n = 8$) and the control (CON; $n = 4$) groups. Test 1 = before 10-week training period, Test 2 = after 10-week training period. No significant changes were observed ($P > 0.05$).

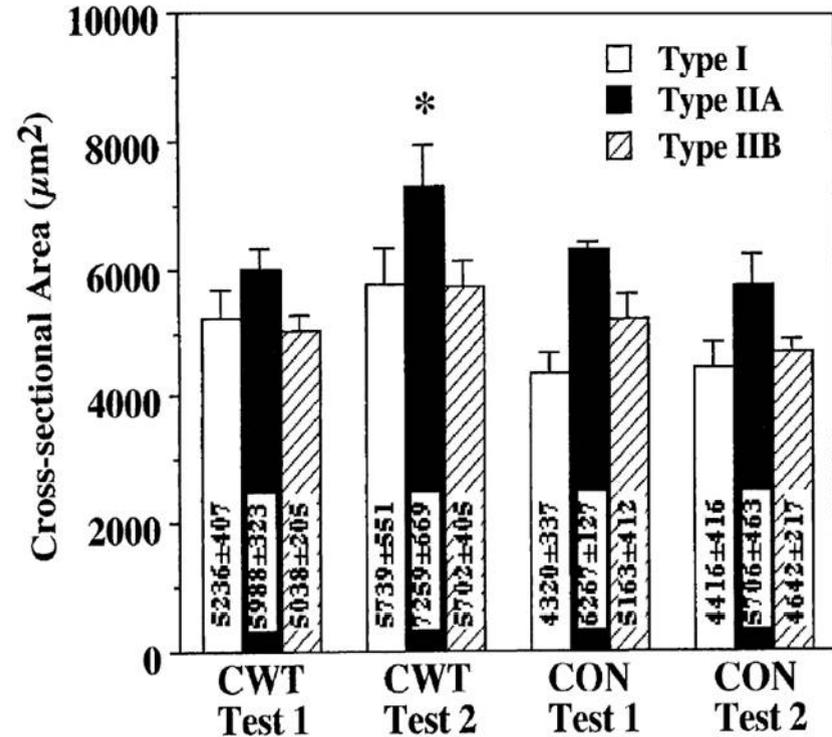
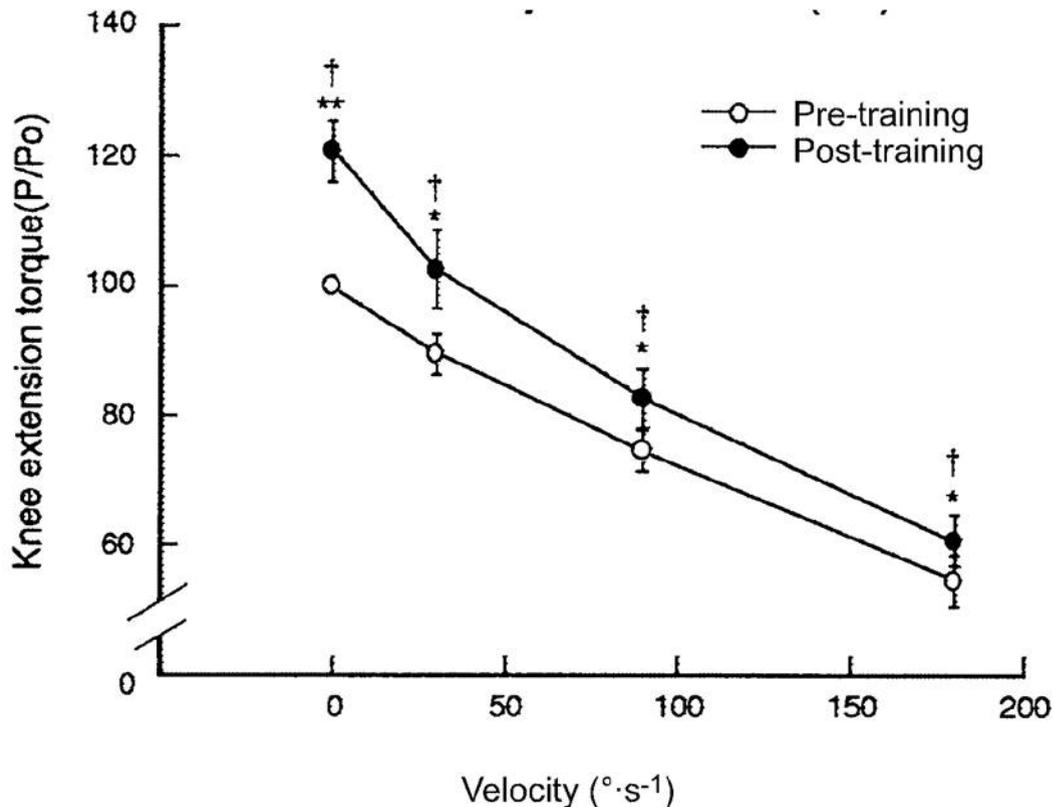


Fig. 3. Muscle fiber cross-sectional areas (μm^2 ; $X \pm SE$) for the circuit weight trained (CWT, $n = 8$) and the control (CON; $n = 4$) groups. Test 1 = before 10-week training period, Test 2 = after 10-week training period. *Different from Test 1 value ($P < 0.05$).

VARIAZIONI DI FORZA

L'utilizzo del *circuit training* della durata da otto a venti settimane con intensità del 40-50% di 1RM determina un miglioramento della forza stessa dal 7% al 32% in uomini e donne



(Wilmore et al. 1978;
Gettman et al. 1978, 1980,
1982; Haennel et al. 1989;
Verrill et al. 1992)

MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO

In letteratura vi sono pareri discordanti sull'influenza del *circuit training* sulla *performance aerobica*

L'allenamento con CT

DETERMINA

un miglioramento del
 VO_{2max}

L'allenamento con CT

NON DETERMINA

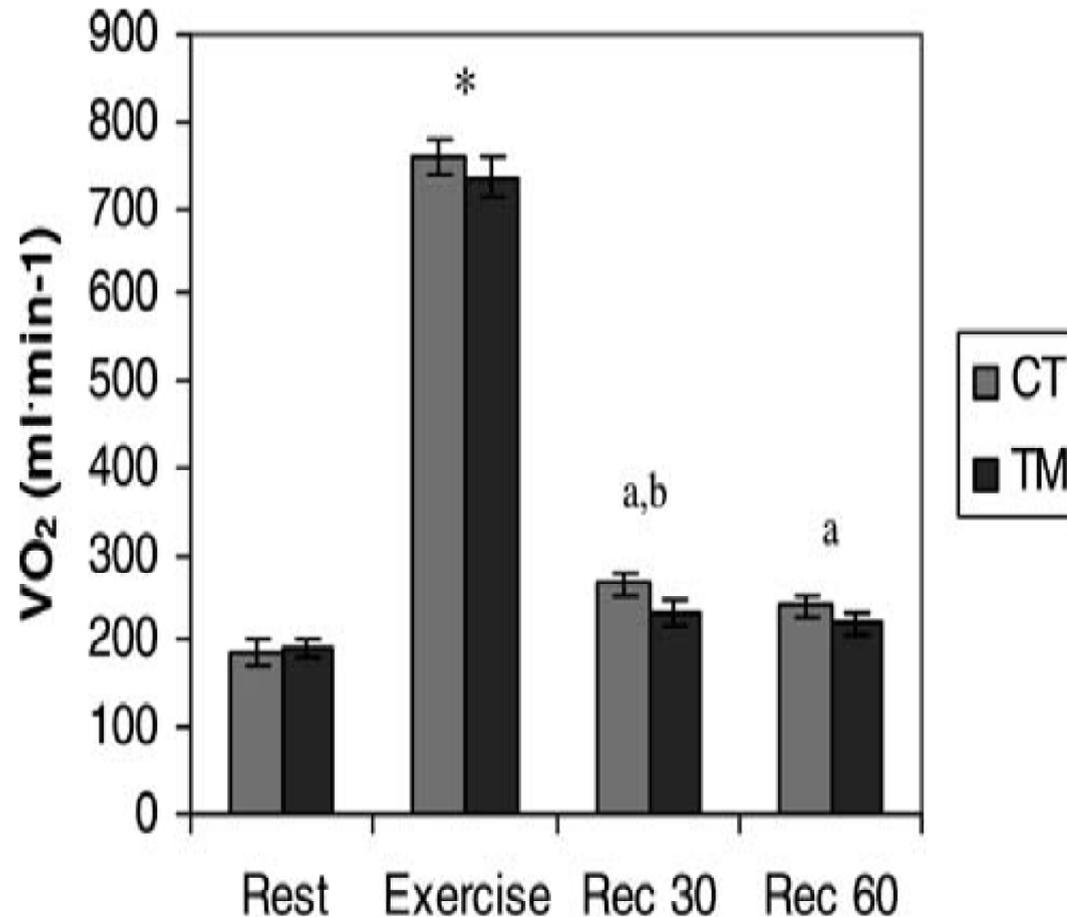
un miglioramento del
 VO_{2max}

Ciò è probabilmente dovuto all'utilizzo di protocolli, intensità di esecuzione e tempi di recupero diversi.

L'allenamento con CT DETERMINA un miglioramento del VO_{2max}

Le ricerche che confermano un miglioramento del VO_{2max} dimostrano che l'allenamento con CT eseguito con esercizi ad un'intensità del 40-60% di 1RM per 12-15 ripetizioni con brevi intervalli tra una serie e l'altra determina un miglioramento del VO_{2peak}

TM= treadmill CT= circuit training

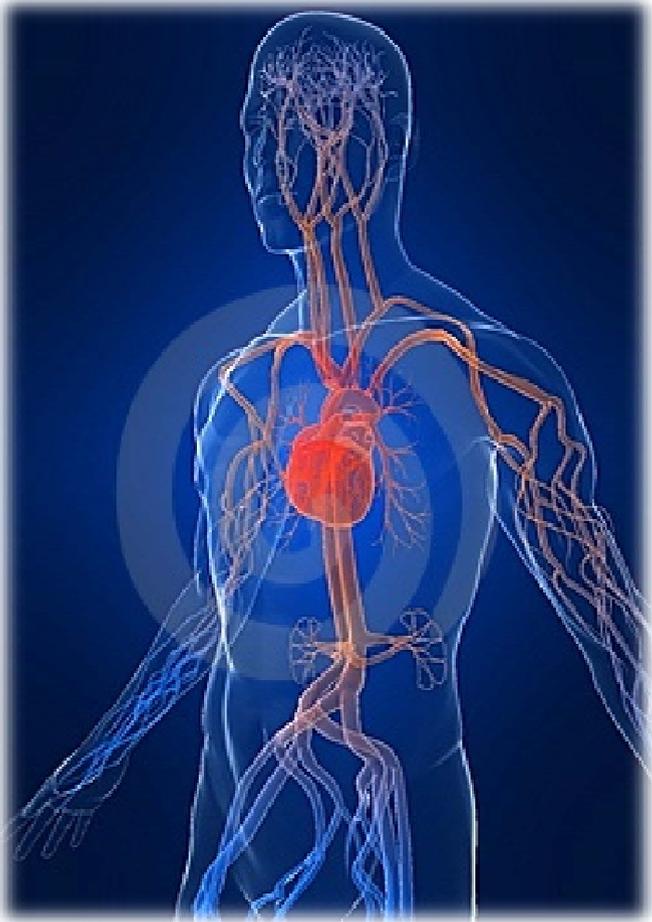


L'allenamento con CT NON DETERMINA un miglioramento del VO_{2max}

Fahey e Hickson hanno analizzato allenamenti tradizionali di forza con molte serie e un lungo periodo di pausa tra una serie e l'altra (2 minuti) dimostrando che non vi era nessun miglioramento della capacità aerobica dopo 12-26 settimane di CT.
(Fahey et al. 1973; Hickson et al. 1980)

Altri studi sugli effetti acuti del CT suggeriscono che un'intensità del 40% di 1RM non risulta uno stimolo sufficiente per migliorare il trasporto dell'ossigeno anche se si mantiene un frequenza cardiaca al di sopra del 60% delle FCmax.
(Wilmore et al. 1978; Hurley et al. 1984; Ballor et al. 1987; Collins et al. 1991; Garbutt et al. 1994)

ASPETTI CARDIOVASCOLARI

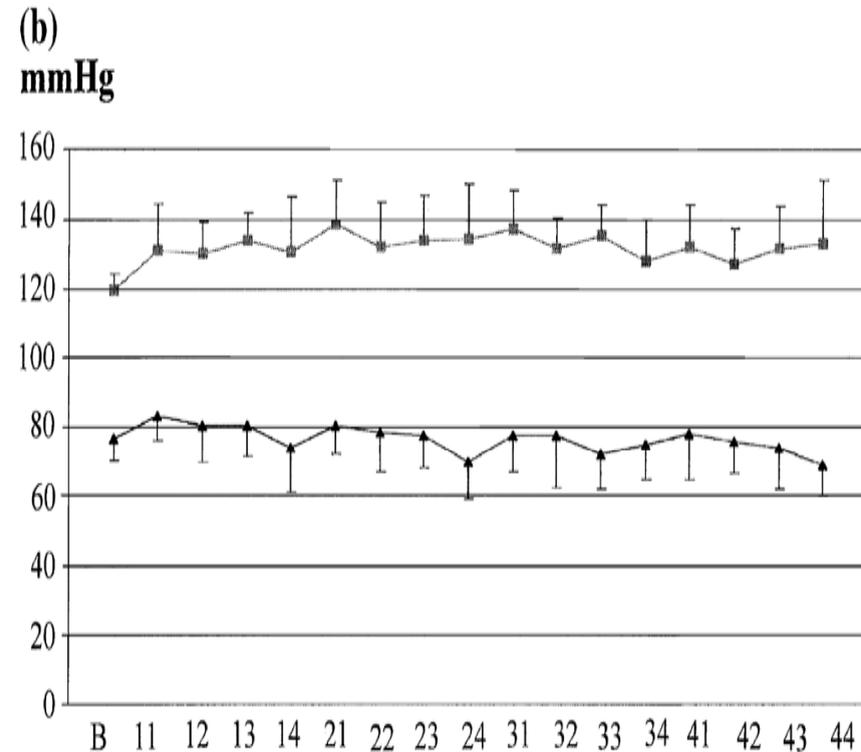
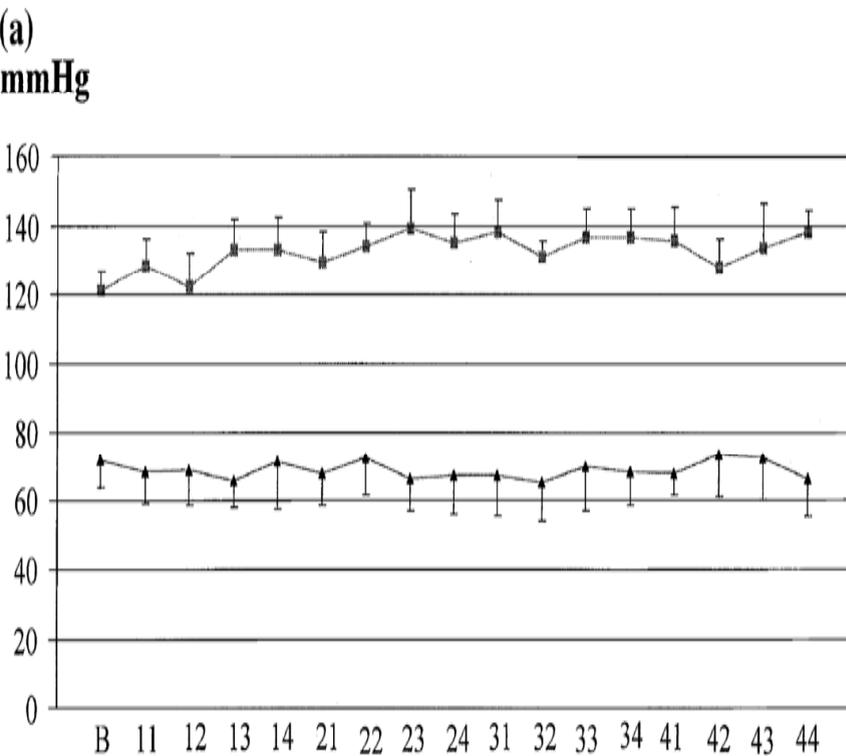


Dopo allenamento con CT non vi sono stati cambiamenti funzionali e morfologici a livello cardiaco (Camargo 2008)

Una breve pausa tra le serie nella maggior parte degli studi ha determinato un effetto positivo dell'allenamento attraverso il CT sul miglioramento cardiovascolare (Gettman et al. 1982; Harris & Holly 1987; Haennel et al. 1989)

Mentre è stato visto che allenamenti con il 20% di 1RM con un determinato livello di FC determinano un miglioramento cardiovascolare comparabile ad una camminata in persona sedentarie (Kaikkonen et al. 2000)

VARIAZIONI DI PRESSIONE ARTERIOSA



Changes in blood pressure during different weight exercises in overweight (a) and control (b) groups. B, before training. 11, 21, 31, 41, leg extension; 12, 22, 32, 42, bench press; 13, 23, 33, 43, sit-up; 14, 24, 34, 44, leg press.

COMPOSIZIONE CORPOREA

Durante allenamento di CT sono state osservate delle variazioni di composizione corporea

Un aumento significativo di 1.3-2 kg di massa magra e una diminuzione significativa del 0,8-2.9% di massa grassa
(Gettman & Pollock 1981)

Un aumento significativo di massa magra di 1,2-3,2 kg e un decremento del 2-3% della massa grassa dopo un programma di 10-20 settimane di CT
(Gettman et al. 1978, 1980, 1982; Wilmore et al. 1978)

Diminuzione del 1,7% della massa grassa
(Harber et al. 2004)

APPLICAZIONI PRATICHE-MEZZI E METODI

ALLENAMENTO GENERALE RESISTENZA FORZA

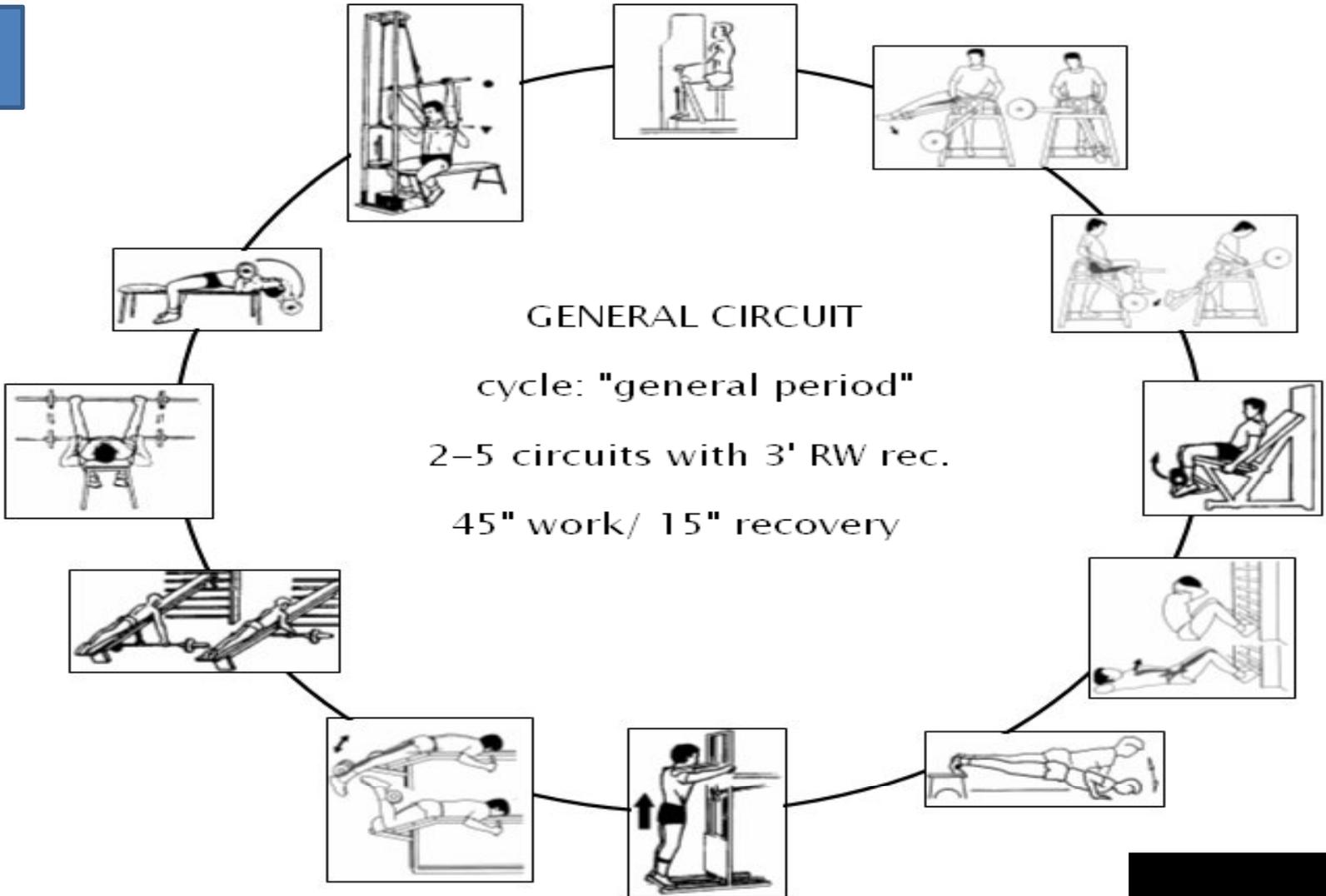
Ginnastica di condizionamento

Circuito a) estensivo
b) intensivo

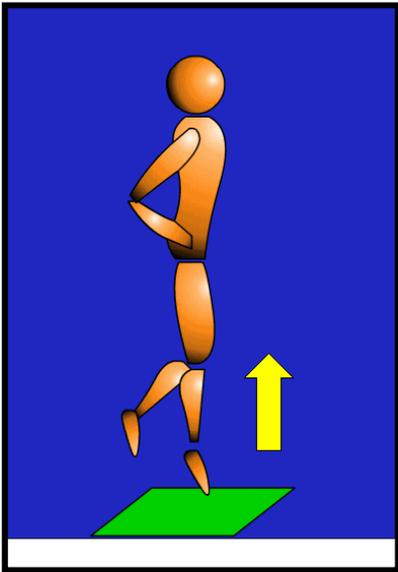
Corsa in acqua con sovraccarichi

Pesi

GENERAL STRENGTH CIRCUIT



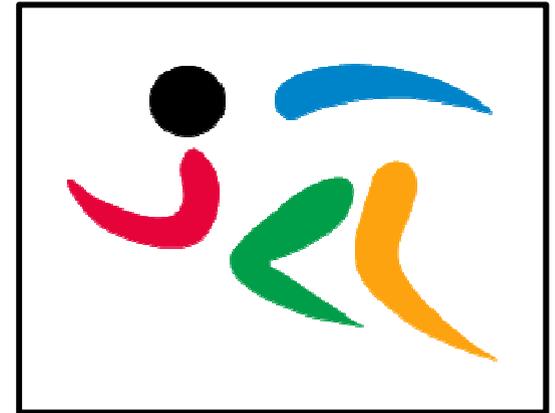
ALLENAMENTO SPECIALE RESISTENZA FORZA



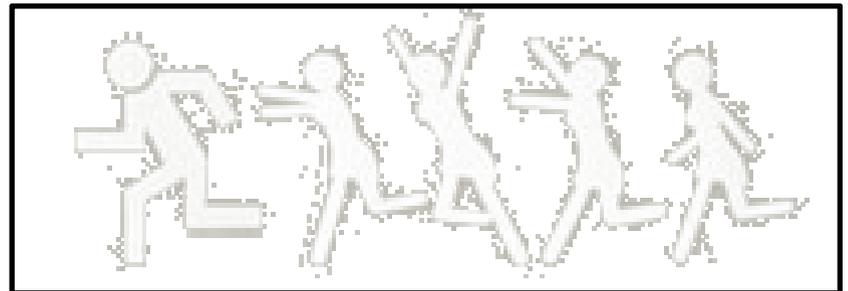
Balzi in piano



Balzi in salita

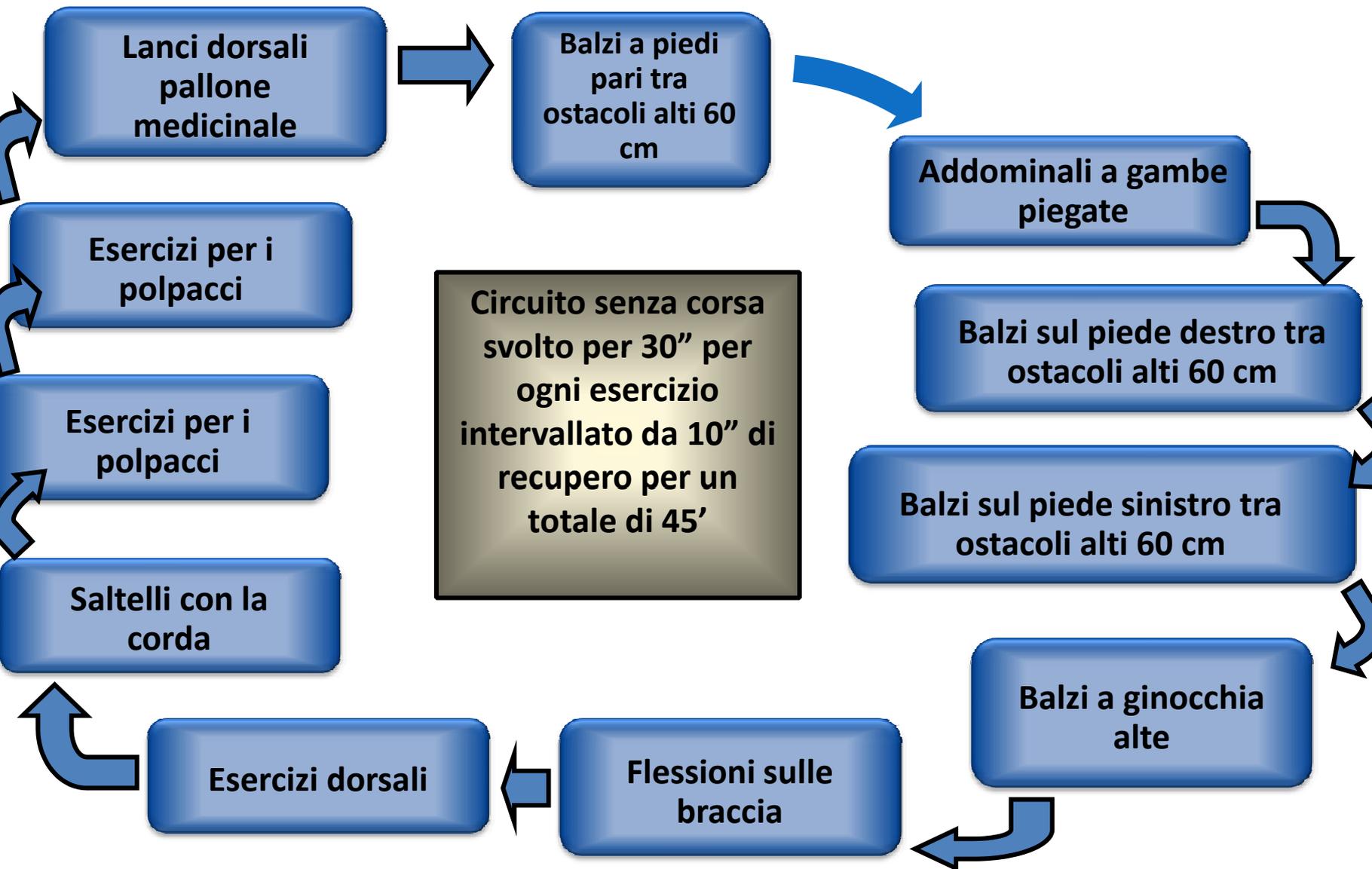


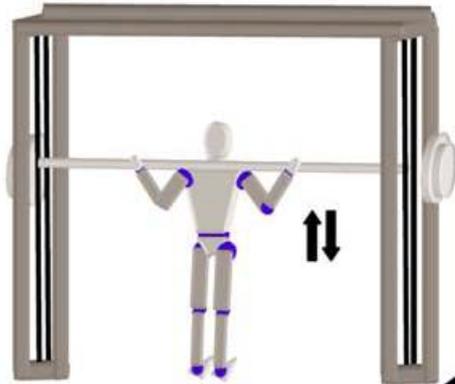
Imitazione della corsa



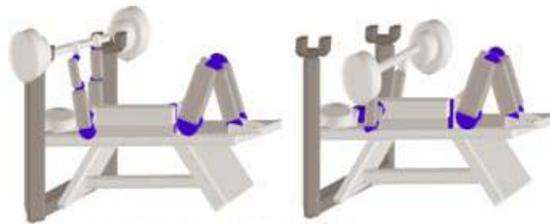
Esercizi di corsa

CIRCUITO CLASSICO

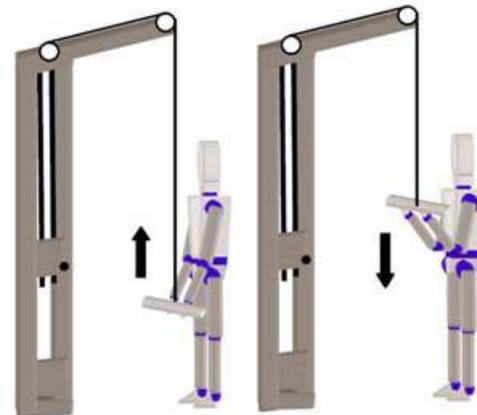




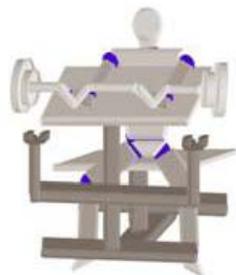
8- Multipower



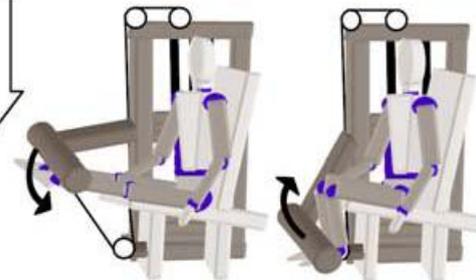
2- Panca orizzontale



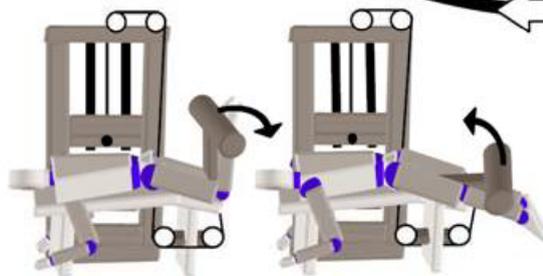
3- Push down



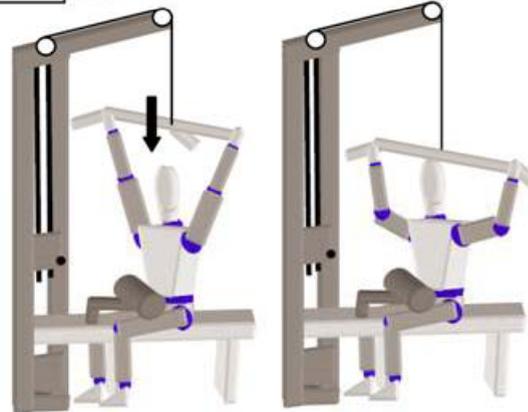
7- Panca Scott



4- Leg extension



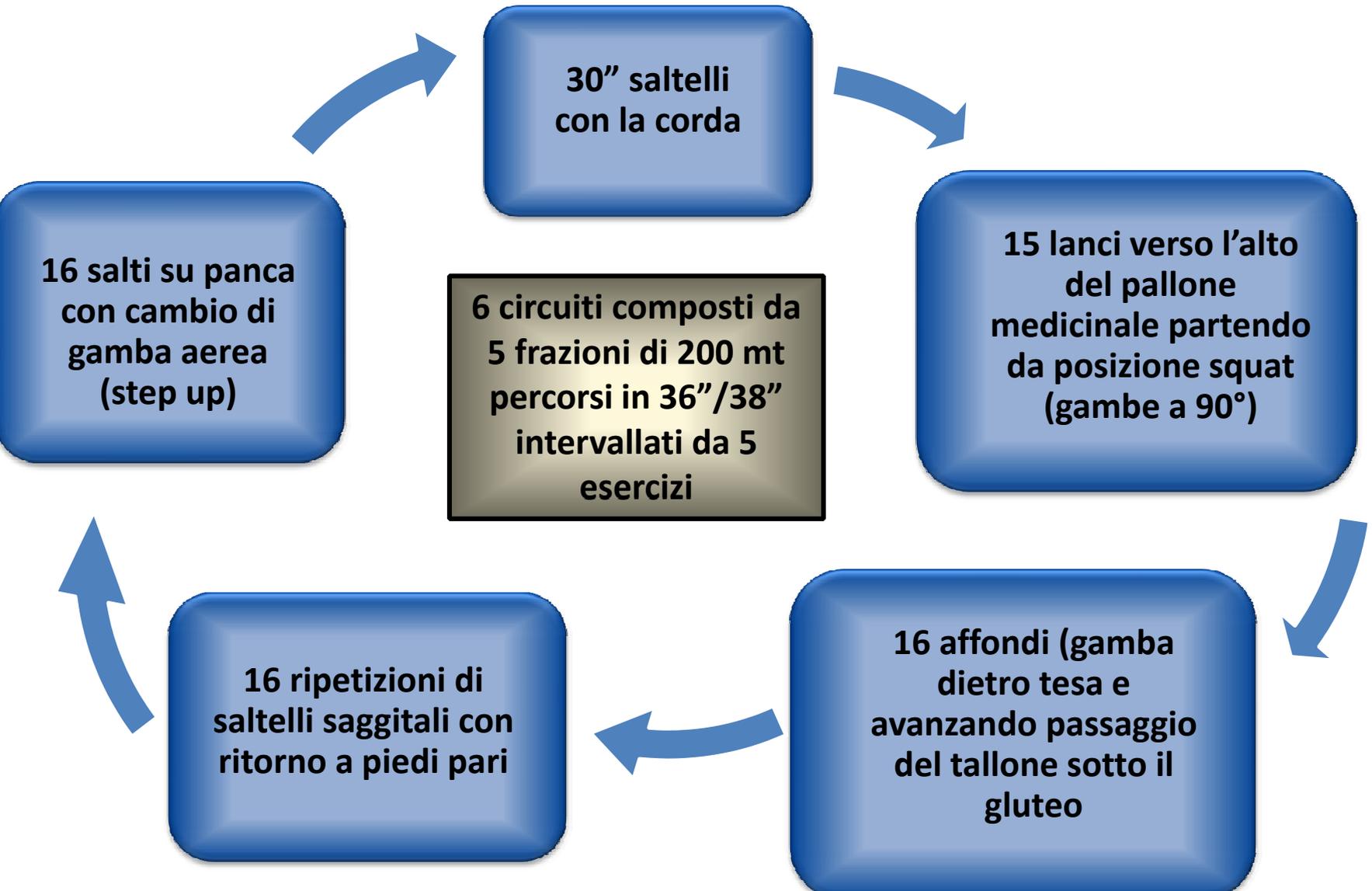
6- Leg curl



5- Lat machine

CIRCUITO CON MACCHINE ISOTONICHE

CIRCUITO MODIFICATO



Nella fase successiva al termine delle 5 frazioni viene compiuto un 600 mt. allo stesso ritmo delle frazioni di 200 mt. e infine si giunge a percorrere un 1000 mt.



ALLENAMENTO SPECIFICO RESISTENZA FORZA

→ Corsa/marcia prolungata
con pendenze varie..15km

→ Corsa/marcia
(cronoscalata) 8-10km

→ Ripetute in salita su
distanze medie (500-1000m)

→ Sprint in salita su
distanze brevi (100-200m)

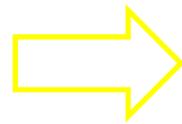
PROBLEMI APERTI

COSA SI CONOSCE DELLE VARIAZIONI
"NEUROMUSCOLARI" DURANTE 2/3
ORE DI CORSA/MARCIA?



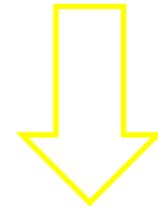
POCHISSIMI DATI SERI IN LETTERATURA!

CONOSCIAMO CIRCA GLI
EFFETTI DEI DIVERSI MODI
DI SVILUPPO DELLA FORZA-
RESISTENTE IN QUESTI
CASI?



NULLA!

IL CONCETTO DI
FORZA-RESISTENTE È
UGUALE NEI 5000,
10000, MEZZA
MARATONA, MARATONA E
MARCIA 20 KM E 50 KM?



NON LO SAPPIAMO
(MA NON LO CREDO)



DI CONSEGUENZA COME
ALLENARLI IN MANIERA
SPECIFICA?

**A 20/25 ANNI I
FATTORI SONO
GLI STESSI CHE A
30/35 ANNI**



**IN TEORIA
NO**



**MAI I RECORD NELLE
SPECIALITÀ DI ENDURANCE
VENGONO STABILITI AD ETÀ
SEMPRE MAGGIORI?**

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

