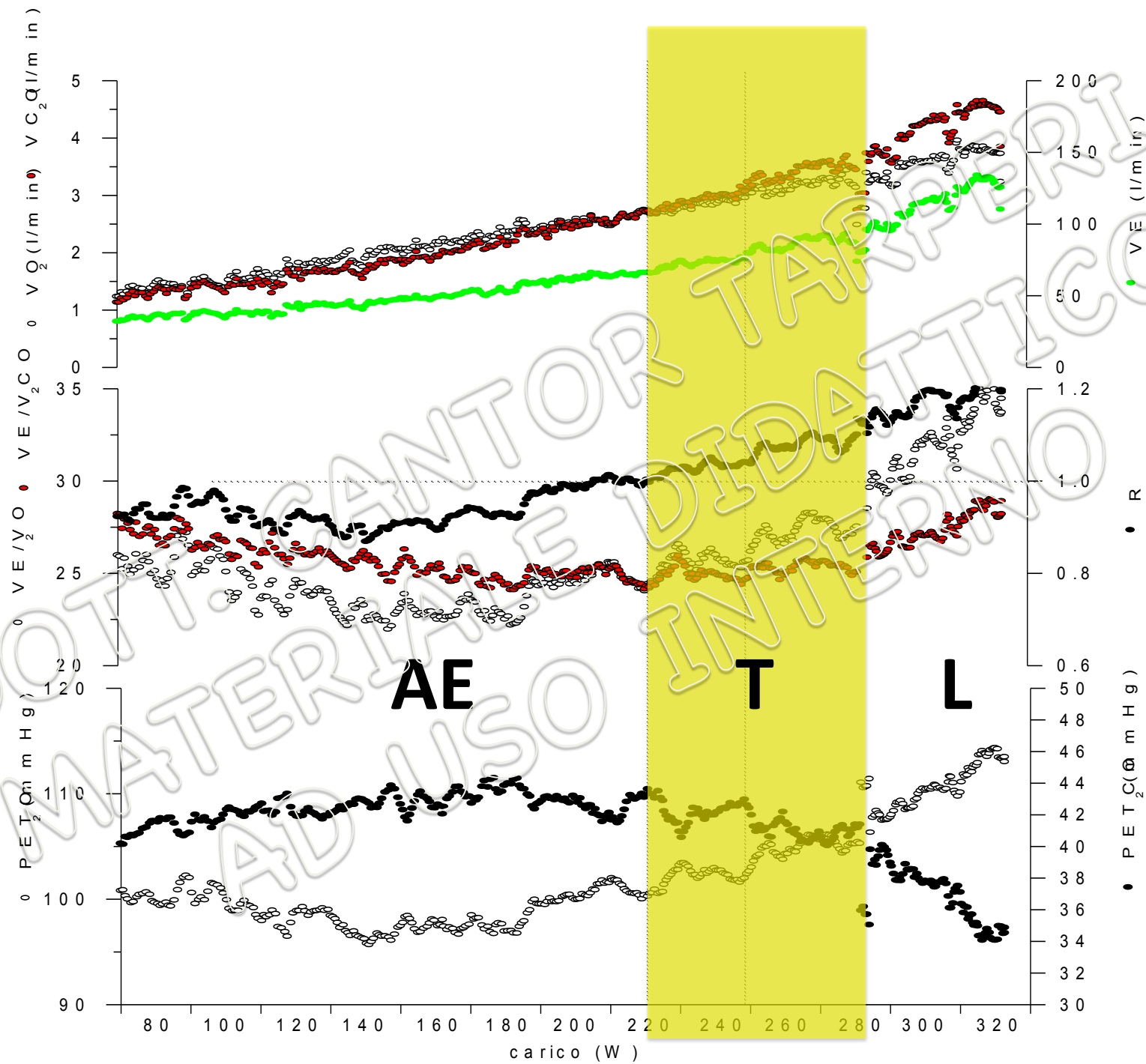
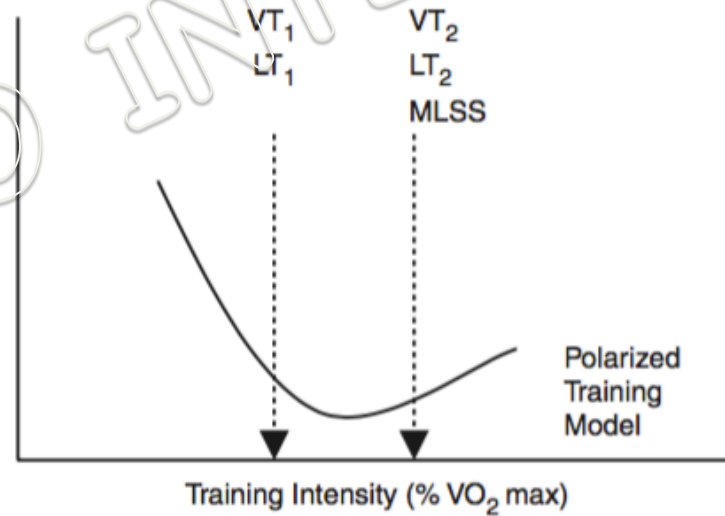
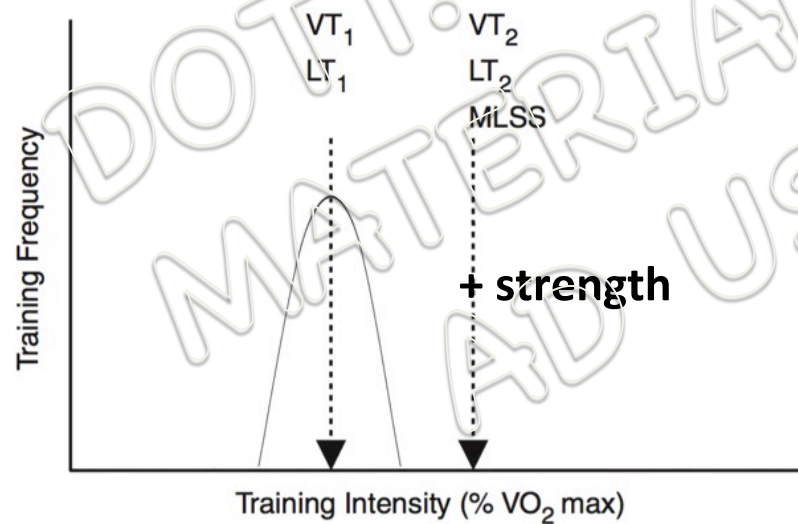
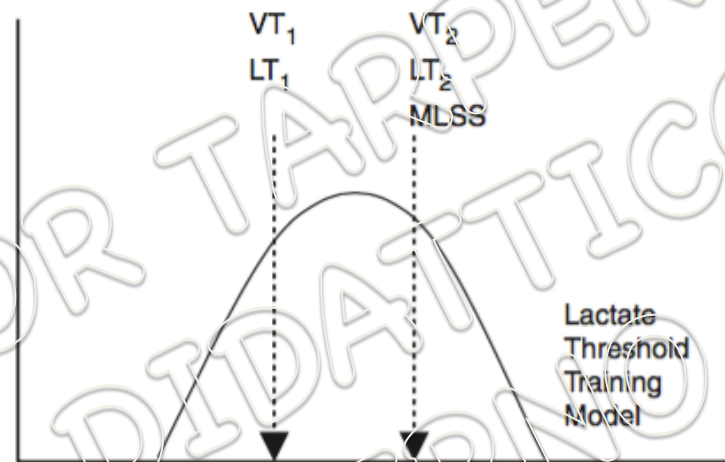
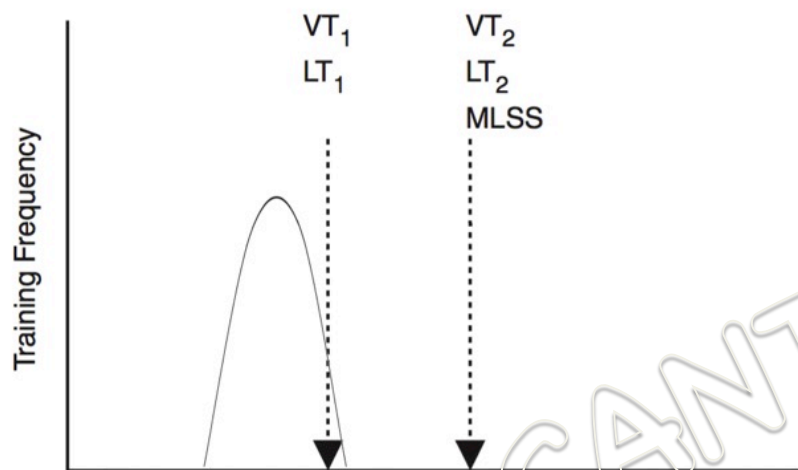


PROGRAMMAZIONE MARATONA

DOTT. CANTOR TARPERI
MATERIALE DIDATTICO
AD USO INTERNO





Endurance training

LSD, tempo, intervals

Aerobic power & capacity

- O₂ transport
- O₂ utilization

Anaerobic power & capacity

- Glycolysis and lactic acid
- PCr store and utilization
- Buffer capacity

Strength training

Maximal-, explosive- and reactive-strength
(incl. sprint / speed training)

Neuromuscular capacity

- Morphological factors
- Musculotendinous stiffness
- Motor unit recruitment
- Intra/Intermuscular coordination

VO_{2max}

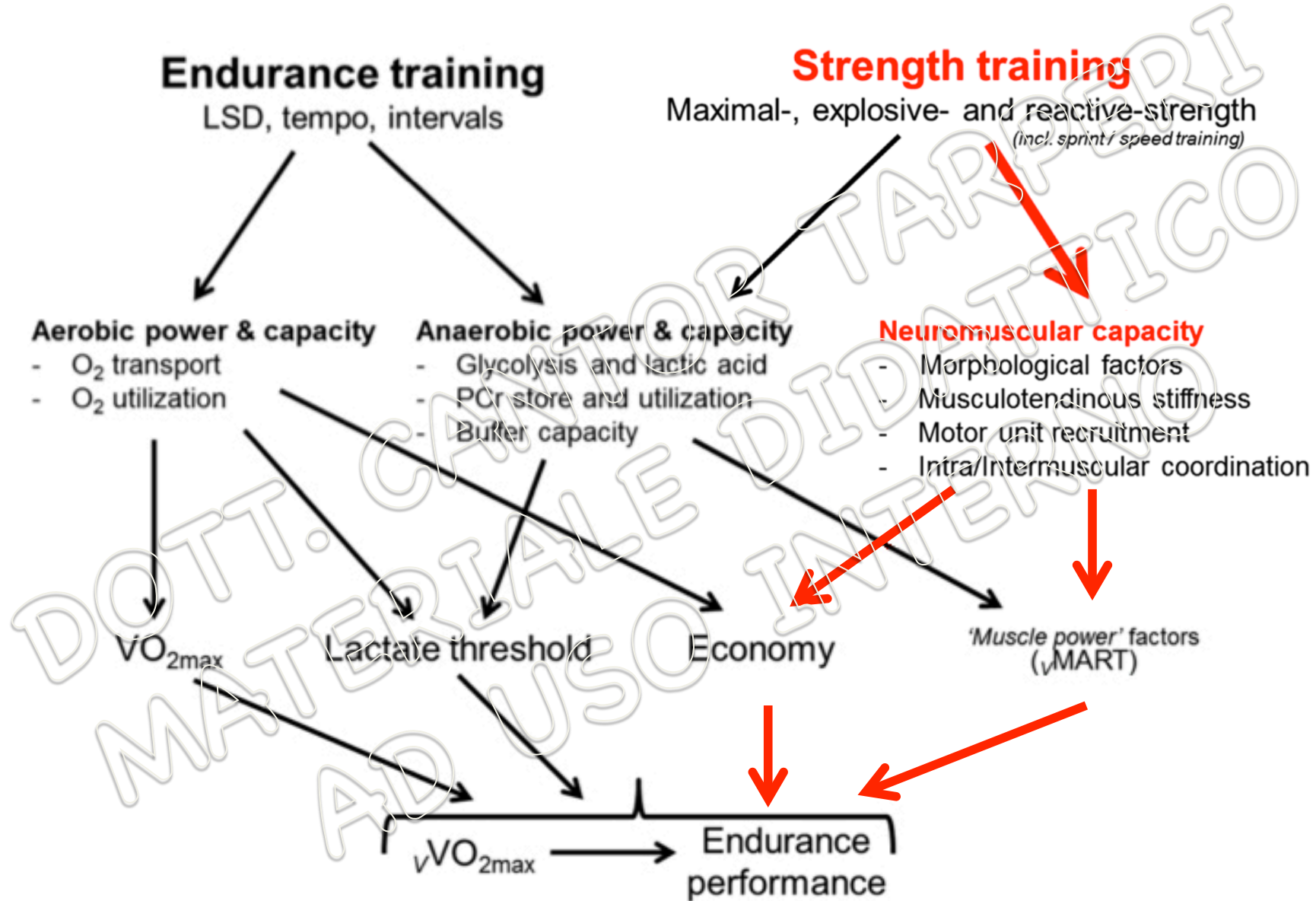
Lactate threshold

Economy

'Muscle power' factors
(vMART)

vVO_{2max}

Endurance
performance



COSA ALLENARE?



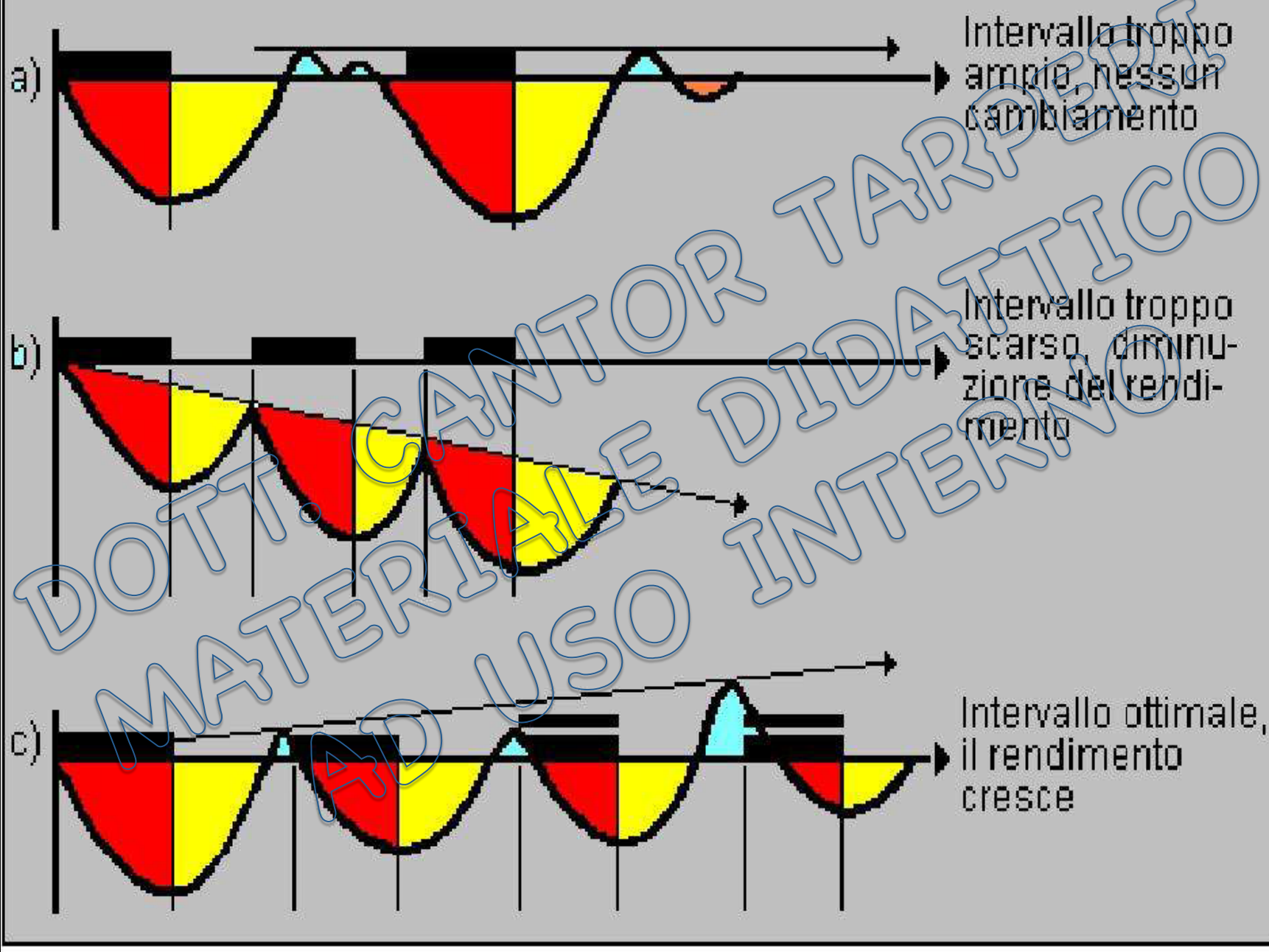
Fattori limitanti
l'esercizio fisico

Fattori prestativi
(funzionali)

Fattori fisiologici
(strutturali)

- $\dot{V}'O_{2\max}$
- Frazione disponibile
- Soglia anaerobica
- Soglia aerobica
- Costo energetico della corsa
- Distribuzione dello sforzo

- Fattori centrali
- Fattori periferici



Ambiti temporali della periodizzazione

- **Pluriennale (elite - giovani)**
- **Annuale (atleti maturi, agonisti)**
- **Stagionale (tutti) - macrociclo**
- **Mensile - mesociclo**
- **Settimanale - microciclo**

Definizione delle Fasi

Carico	1	2	3
Scarico	1	1	1

Potenziamento (2-12 settimane)

Consolidamento (4-12 settimane)

Pre-agonistico (2-6 settimane)

Relazione Carico - recupero

*Gli stimoli allenanti inducono risposte positive **solo se** sono in grado di indurre delle alterazioni tollerabili e se sono seguiti da un **adeguato periodo di recupero***

- *Sommazione dei carichi*
- *Effetti (stress) distrettuali e/o generali*
- *Dipendenza dall'età*
- *Fattori esterni condizionanti*
- *Valutazione risposta individuale*
- *Ruolo dell'attitudine al tipo di stress*

Recupero/Riposo

- Incremento molecole di riserva energetica
- Turnover proteico
- Riparazione cellulare
- Neo sintesi proteica
- Flogosi tardiva (dolore)
- Rigenerazione tessutale (48-72 ore)



RECUPERO

DA POCHE ORE A GIORNI

FUNZIONE DI INTENSITA' /DURATA ALL.

RELATIVO A CONDIZIONE GENERALE

DIPENDENTE DA CONDIZIONI AMBIENTALI

PERIODO DI RISPOSTA ANABOLICA

Evoluzione dell'allenamento, cambi di carico



- Sensazioni personali
- Conoscenza dei meccanismi biomeccanici/ fisiologici e delle loro evoluzioni
- Test di valutazione

Obiettivi da raggiungere

- **AUMENTO DELLA POTENZA DI SPINTA (propulsiva) PER CICLO DI MOVIMENTO (potenza)**
- **CAPACITA' DI NON PERDERE POTENZA SULL'INTERA DISTANZA DI GARA, ANCHE IN CONDIZIONI DI AFFATICAMENTO CRESCENTE (tenuta)**
- **CAPACITA' DI CONTROLLARE LA FREQUENZA DEI MOVIMENTI (tecnica)**
- **ATTREZZATURE DI GARA CHE FAVORISCANO UN INCREMENTO DI SPINTA (calzature, abbigliamento, ...).**

TIPI DI ALLENAMENTO

- 1 - 2 • Forza
- 3 - 5 • Potenza lattacida, alattacida, cap. tampone, aerobica
- 1 • Tenuta
- 3 - 5 • Articolari
- 3 - 5 • Allungamento muscolare
- ??? • Tecnica specifica
- 1 - 2 • Funzionale

SPECIFICI

ASPECIFICI

LE VARIAZIONI DI VELOCITA'

- FAVORISCONO L'ADATTAMENTO AL MIGLIOR RENDIMENTO MECCANICO
- DISTOLGONO L'ATTENZIONE DURANTE LE DECELERAZIONI (recupero nervoso)
- PERMETTONO DI ELEVARE IL VOLUME GENERALE DELL'UNITA' DI ALLENAMENTO MANTENENDO ALTI INDICI DI INTENSITA' (densità)
 - AFFINANO LA SENSIBILITA' ALLE MINIME VARIAZIONI DI VELOCITA'
 - L'EFFETTO INERZIA FAVORISCE LA DECONTRAZIONE
- RENDONO CONSAPEVOLI CHE SI PUO' "FATICARE" DI MENO CORRENDO PIU' A LUNGO E PIU' VELOCEMENTE

Ripetute lunghe 2000-3000mt

- Potenza aerobica
- Inalzano la soglia anaerobica e la potenza aerobica, migliorano la capacità muscolare di utilizzare l'ossigeno e smaltimento dell'acido lattico

Intensità da 98 -102% di fc della soglia

Ripetute medie

1000-800 mt

- Stimolano la capacità enzimatica aerobica, con incremento della potenza e della soglia anaerobica permettono il miglioramento della “cilindrata” del motore
- Abituano i muscoli a tollerare piccole quantità di acido lattico e a velocizzare lo smaltimento

Intensità 100-105% di fc di soglia

Ripetute brevi

200-600mt

- Comportano il miglioramento delle capacità lattacide e della potenza anaerobica
- Consentono l'adattamento ai ritmi veloci ed il miglioramento della meccanica di corsa

Intensità fc da 108-120% della soglia

Interval training o fartlek

- Allenamento frazionato in cui la pausa è tale da non consentire lo smaltimento completo del debito di O₂
- La successione delle ripetizione crea gradualmente ma limitato accumolo di lattato

Sviluppo della *Resistenza Aerobica*

Metodi continui

- **Lungo-lento:**

Volume 50' -120' +

Intensità 90 – 95 % Soglia **Aerobica**

- **Medio:**

Volume 45' – 90'

Intensità 85 - 90 % Soglia Anaerobica

- **Corto-veloce:**

Volume 20' -45'

Intensità 95-98% Soglia Anaerobica

Sviluppo della *Resistenza Aerobica*

Metodi intervallati

Prove Ripetute attorno alla Soglia Anaerobica:

Distanze: da **1000 m** a **5000 m** 5' -30'

Volume: tot. Km 10 – 12 20' -40'

Intensità: 1000-2000 m → 98 – 103 % SAn

Intensità: 3000-5000 m → 97 – 100 % SAn

es: 12-15 x 1000 m

es: 5-6 x 3000 m

es: 3 x 5000 m

Alcuni esempi di allenamento

Corsa continua a ritmo lento -20% della soglia

Corsa a ritmo medio lento -15

Corsa a ritmo medio -12% - 8%

Corsa a ritmo veloce -3%

Corsa continua in progressione

Prove ripetute lunghe (1000 - 3000mt)

Prove ripetute medie (600 - 1200mt)

Prove ripetute corte (200 - 400mt)

Corsa in salita con prove ripetute lunghe

E prove ripetute corte

Corsa collinare

Variazioni di velocità il(fartlek)

Andature tecniche ed allunghi tecnici

Circuiti modificati

Strategie di allenamento: **ENDURANCE**

Allenamento della corsa con alternanza di intensità e volume

↑ Intensità – ↓ Volume



↓ Intensità – ↑ Volume



Aumento capacità respiratoria dei muscoli scheletrici: >
numero e grandezza dei mitocondri

Aumento del rendimento meccanico della corsa

Aumento della stiffness (rigidità) muscolo tendinea

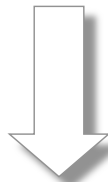
**Variazioni della RE sono significative solo
dopo diversi anni di pratica**

Strategie di allenamento:

FORZA

Allenamento della
Forza Massima
con sovraccarichi

Allenamento
Pliometrico



Aumento della Potenza Muscolare

Aumento della rigidità muscolo tendinea

Aumento della capacità di utilizzo dell'energia elastica

Millet, 2002

**Allenamenti di forza associati all'allenamento di endurance
hanno indotto miglioramenti della RE del 6-8%**

Strategie di allenamento: ALTURA

Live high-Train high
(LHTH)

Live high-Train low
(LHTL)

Intermittent hypoxic
exposure
a riposo (ITE)

Intermittent hypoxic
training (IHT)

Aumento capacità di trasporto dell' O_2

Diminuzione del lattato ematico

Aumento della Capacità Tampone dei muscoli scheletrici

Associato all'allenamento di endurance ha prodotto una riduzione della RE del 2-3% senza miglioramento del $\dot{V}O_{2max}$

Strategie di allenamento: CORE STABILITY

Potenziamento Muscoli Posturali

A
N
A
T
O
M
I
A

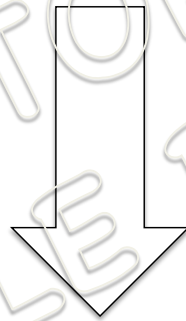
Muscoli del Pavimento
Pelvico
Addominali laterali
Muscolo Multifido
Muscoli Interni ed
Esterni dell'addome
Retto dell'addome
Sacrospinale
Diaframma
Muscolo Lunghissimo

Equilibrio
Stabilizzazione
dell'azione degli arti
inferiori

Mantenimento di una
contrazione isometrica in
diverse posture

L'aumento della stabilità posturale potrebbe ridurre la RE, ma al momento, non si hanno evidenze scientifiche a riguardo

L'allenamento di tipo eccentrico di
modesto volume (1/week per 20 minuti)



E' in grado di ridurre il CE senza
variazioni della massima potenza aerobica

Strategie di allenamento: ALTRE PROPOSTE

Ginnastica Propriocettiva

Esercizi coordinativi in
situazione di instabilità
attraverso l'uso di supporti
instabili



Attivazione > numero di fibre
Influenza il controllo motorio



Modifica l'azione di corsa

Esercitazioni Tecniche

Andature di corsa a
coordinazione elevata con
attivazione dei segmenti
corporei in sequenze non
usuali



Sequenza di attivazione dei
segmenti corporei



Migliora il rendimento
dell'azione di corsa

CORSA IN SALITA

Può essere uno strumento per migliorare la tecnica di corsa e per l'economia della corsa stessa

(Kuznetzov suggerisce di non superare il 10-15% di pendenza perché oltre il 15% si altera la tecnica di corsa ed il lavoro diventa un lavoro di muscolazione specifica)

Alcuni studi hanno dimostrato il miglioramento dell'efficienza meccanica dovuta alla componente elastica della muscolatura dopo l'allenamento in salita. (T. Svedenoag)

La corsa in salita su una pendenza del 6% a velocità di 5km/h consuma il 35% in più di quando si corre in piano. Il correre in discesa invece la richiesta energetica si riduce solo del 24% (D.L. Costill 1970)

LE VARIAZIONI DI VELOCITA'

- FAVORISCONO L'ADATTAMENTO AL MIGLIOR RENDIMENTO MECCANICO
- DISTOLGONO L'ATTENZIONE DURANTE LE DECELERAZIONI (recupero nervoso)
- PERMETTONO DI ELEVARE IL VOLUME GENERALE DELL'UNITA' DI ALLENAMENTO MANTENENDO ALTI INDICI DI INTENSITA' (densità)
- AFFINANO LA SENSIBILITA' ALLE MINIME VARIAZIONI DI VELOCITA'
 - L'EFFETTO INERZIA FAVORISCE LA DECONTRAZIONE
- RENDONO CONSAPEVOLI CHE SI PUO' "FATICARE" DI MENO CORRENDO PIU' A LUNGO E PIU' VELOCEMENTE

Ripetute lunghe 2000-3000mt

- Potenza aerobica
- Inalzano la soglia anaerobica e la potenza aerobica, migliorano la capacità muscolare di utilizzare l'ossigeno e smaltimento dell'acido lattico

Intensità da 98 -102% di fc della VT2

Ripetute medie 1000-800 mt

- Stimolano la capacità enzimatica aerobica, con incremento della potenza e della soglia anaerobica permettono il miglioramento della "cilindrata" del motore
- Abituano i muscoli a tollerare piccole quantità di acido lattico e a velocizzare lo smaltimento

Intensità 100-105% di fc di VT2

Ripetute brevi 200-600mt

- Comportano il miglioramento delle capacità lattacide e della potenza anaerobica
- Consentono l'adattamento ai ritmi veloci ed il miglioramento della meccanica di corsa

Intensità fc da 108-120% della VT2

Interval training o fartlek

- Allenamento frazionato in cui la pausa è tale da non consentire lo smaltimento completo del debito di O₂
- La successione delle ripetizione crea un graduale ma limitato accumolo di lattato

Metodi continui

- **Lungo-lento:**

Volume 50' -120' +

Intensità 90 – 95 % Soglia Aerobica

- **Medio:**

Volume 45' – 90'

Intensità 85 - 90 % Soglia Anaerobica

- **Corto-veloce:**

Volume 20'-45'

Intensità 95-98% Soglia Anaerobica

Come quantificare il carico di lavoro?

- Valutazione

- Prescrizione

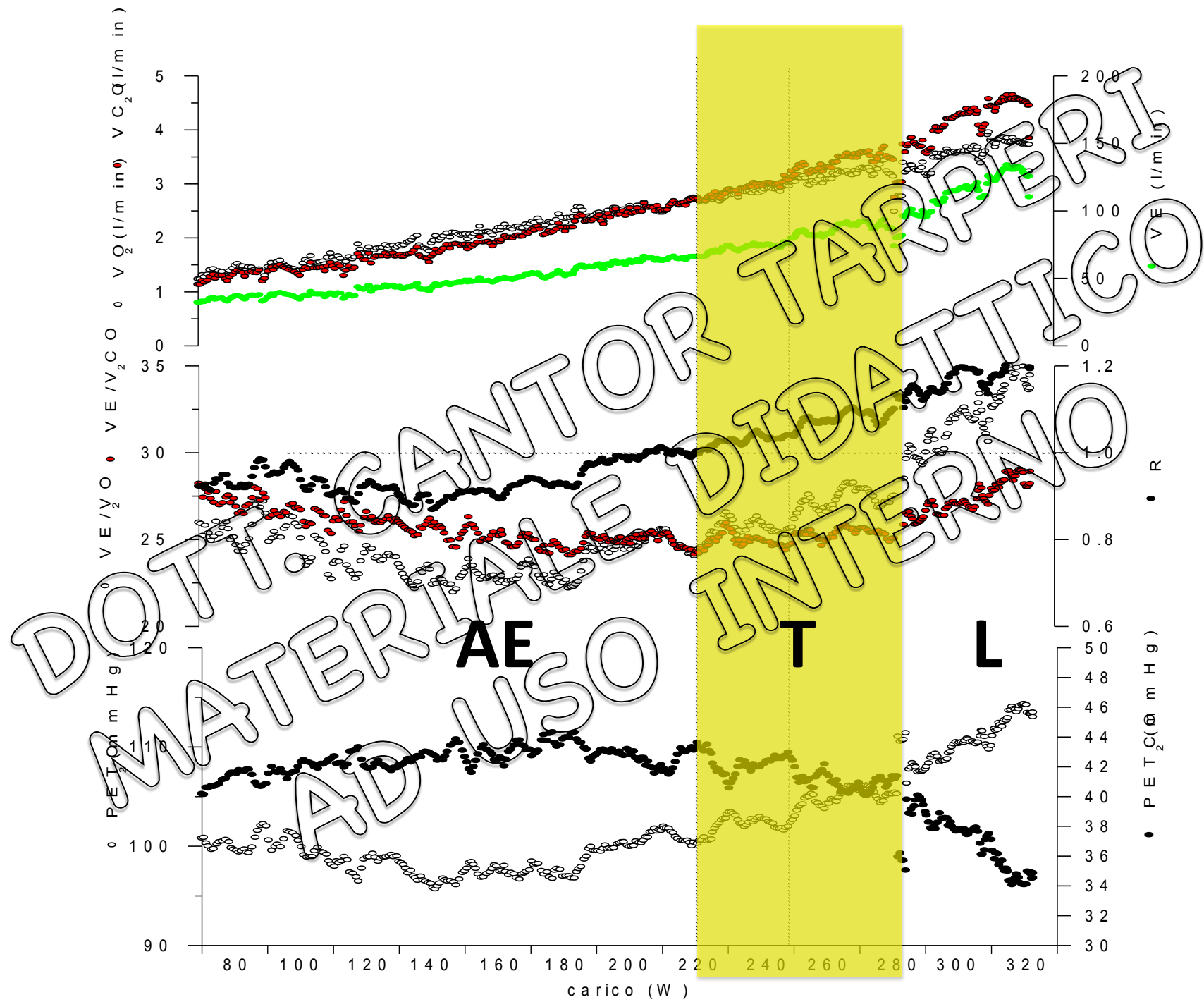
- Controllo

GLI STRUMENTI PER QUANTIFICARE IL CARICO:

FC – GPS – RPE – HRv

Scala di Borg o RPE (rate of perceived exertion):

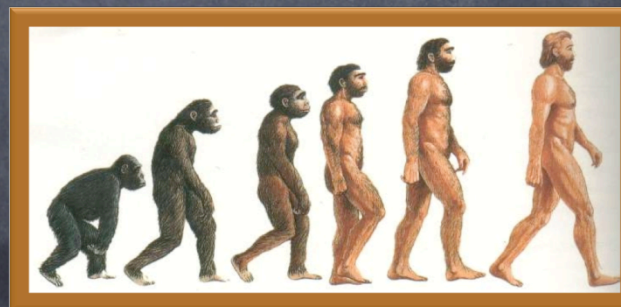
6	-
7	molto, molto leggero
8	-
9	molto leggero
10	-
11	piuttosto leggero
12	-
13	leggermente faticoso
14	-
15	faticoso
16	-
17	molto faticoso
18	-
19	molto, molto faticoso
20	faticosissimo





TAKE-HOME MESSAGE

CORRETTA IMPOSTAZIONE METODOLOGICA



ERRORI

DA

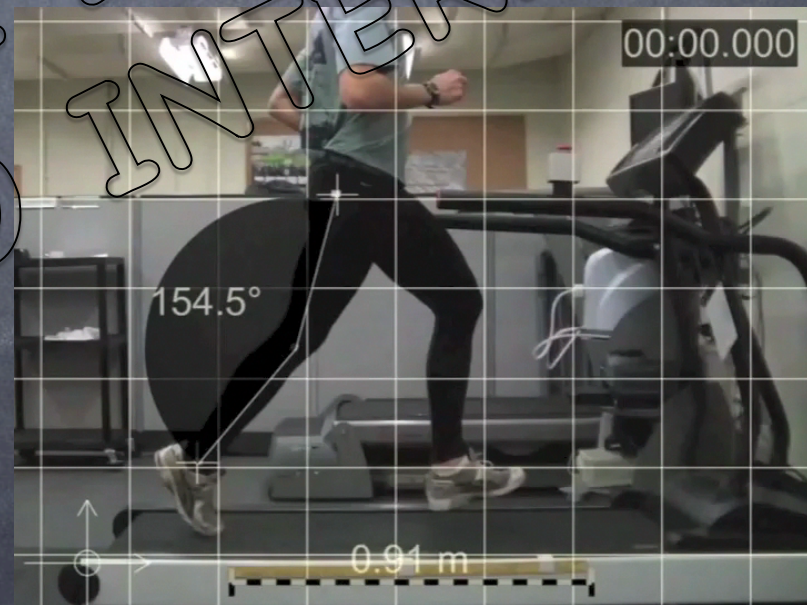
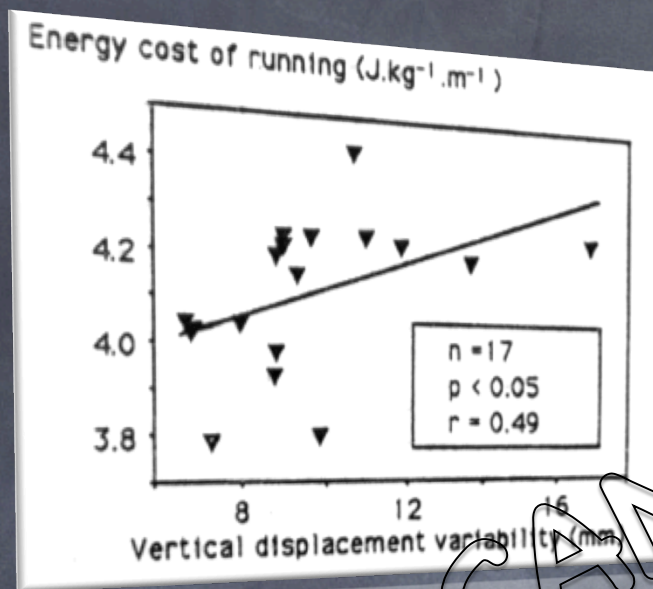
EVITARE

DOTT. CANTOR TARPERI
MATERIALE DIDATTICO
AD USO INTERNO

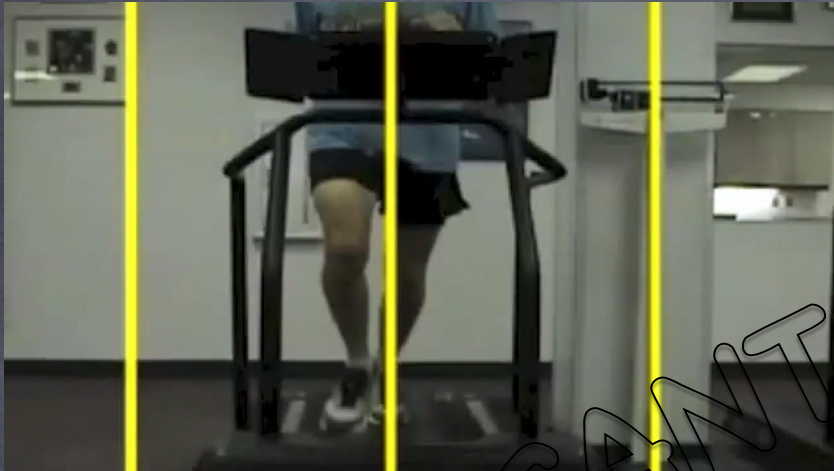
CE dipende da:

Il CE risulta correlato allo spostamento verticale del centro di massa

Belli et al. 1995



Spostamenti LATERO - LATERALI



Altri errori
biomeccanici comuni

PRONAZIONE del piede



EXTRAROTAZIONE del piede



ERRORI DI PROGRAMMAZIONE (NON DIMENTICARE NULLA)

- Forza
- Potenza lattacida, alattacida, cap. tampone, aerobica
- Tenuta
- Articolarià
- Allungamento muscolare
- Tecnica specifica
- Funzionale

