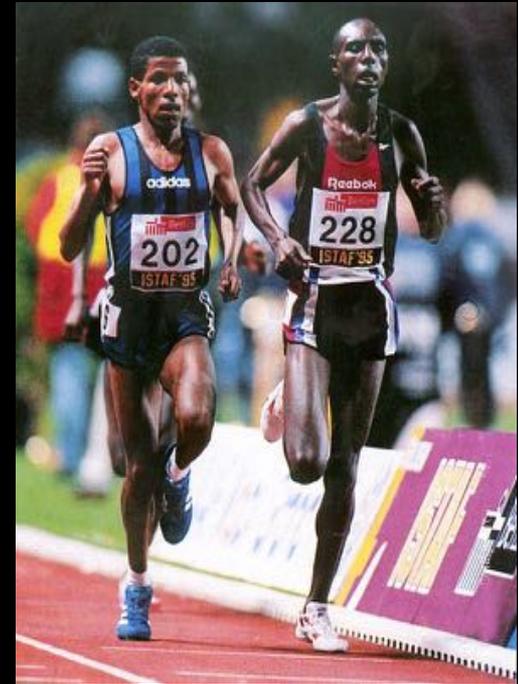


*Classificazione fisiologica
delle attività sportive*

SPORT AEROBICI

(resistenza, endurance)

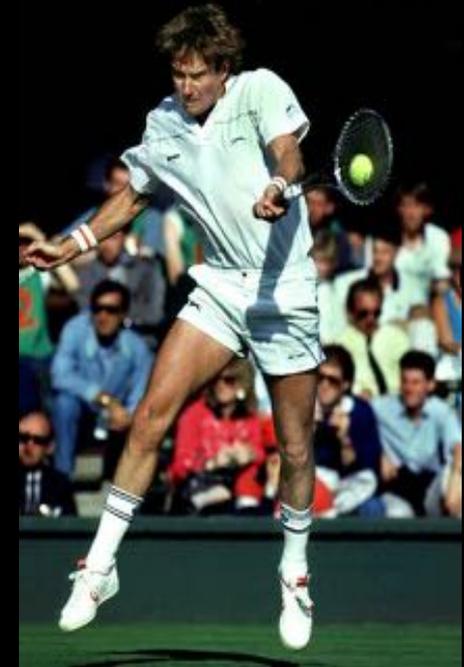
- **Corsa di fondo, marcia**
- **Sci di fondo, biathlon**
- **Ciclismo su strada, ecc.**
- **Triathlon, duathlon**
- **Nuoto (*dai 400 m in su*)**
- **Canottaggio, canoa**
- **Pattinaggio (*lunghe distanze*)**



SPORT MISTI

(aerobico-anaerobici alternati,
resistenza-potenza)

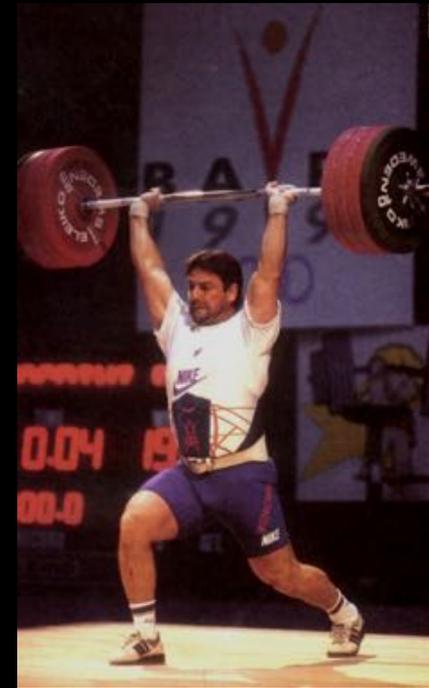
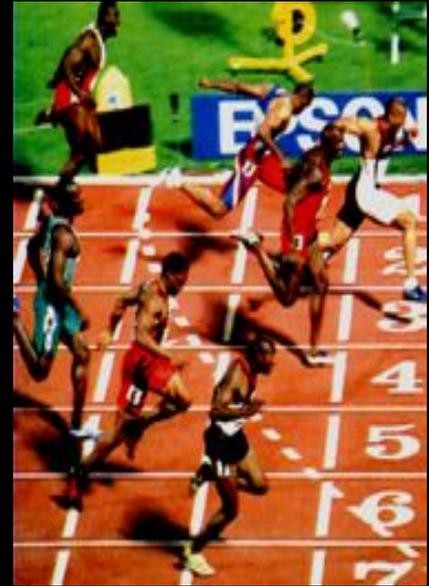
- Calcio, Rugby
- Hockey prato, ghiaccio
- Pallanuoto
- Basket, Pallamano
- Tennis, Squash (*sport individuali*)



SPORT ANAEROBICI

(potenza, forza)

- **Corsa di velocità**
- **Salti** (*alto, lungo, etc.*)
- **Lanci, sollev. pesi**
- **Ciclismo velocità**
- **Pallavolo**
- **Nuoto** (*50 metri*)
- **Bob** (*spinta*)





La valutazione funzionale del pallavolista

Obiettivi della valutazione funzionale del pallavolista

- **Valutazione capacità prestative dell'atleta**
- **Informazioni per preparatore atletico ed allenatore**
- **Monitoraggio dell'allenamento**
- **Prevenzione del sovrallenamento**

**1. Modello di prestazione fisiologica
del giocatore di pallavolo**

**2. Test di valutazione funzionale:
quali e perché**

**3. Controllo dell'atleta nella stagione:
dati fisiologici e di laboratorio**

Metabolismo anaerobico lattacido nella pallavolo

*Valori di lattato, a fine
partita:
2,2 a 3,8 mmol,
secondo il ruolo.*



- *Livelli di lattato nel sangue non rappresentano la concentrazione nel muscolo.*
- *Basso accumulo nel sangue: limitata liberazione e grande diffusione, tipico dell'esercizio intermittente.*

Metri quadri a disposizione per singolo giocatore



Calcio

Pallamano

Basket

Pallavolo

Pallavolo

*Sport di situazione,
ad impegno energetico
anaerobico lattacido,
che richiede elevate doti
di forza, elasticità e
coordinazione
neuromuscolare*



1. Modello di prestazione fisiologica del giocatore di pallavolo

2. Test di valutazione funzionale: quali e perché

3. Valutazione funzionale dell'atleta nel corso della stagione: dati fisiologici e di laboratorio

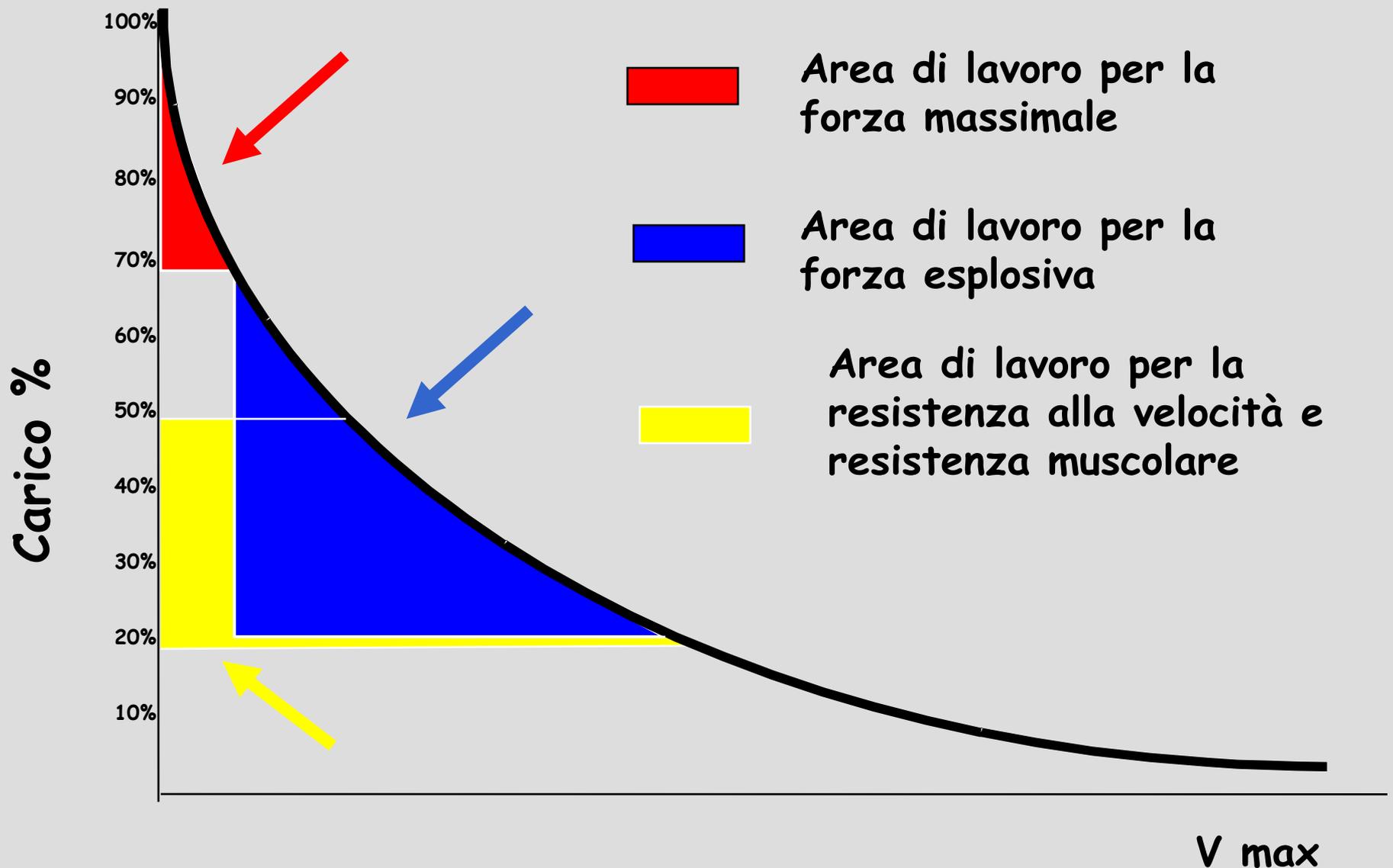
Valutazione antropometrica del pallavolista

- *Altezza, peso*
- *Reach (a una e due mani)*
- *Indice di massa corporea (BMI)*
- *Plicometria*
- *Bioimpedenziometria*



La forza nel pallavolo

- *Forza massimale*
- *Forza esplosiva (forza veloce)*
- *Resistenza alla forza veloce*



Carichi in percentuale nelle varie espressioni di forza

Valutazione della forza

- *Forza massimale*

(dinamometria isometrica)

- *Forza esplosiva*

(squat jump, counter movement jump)

- *Resistenza alla forza veloce*

(jump test 15")

Valutazione della forza



*Forza massima
(dinamometria isometrica)*

Press test

Valutazione della forza



Forza esplosiva
(squat jump,
counter movement jump)

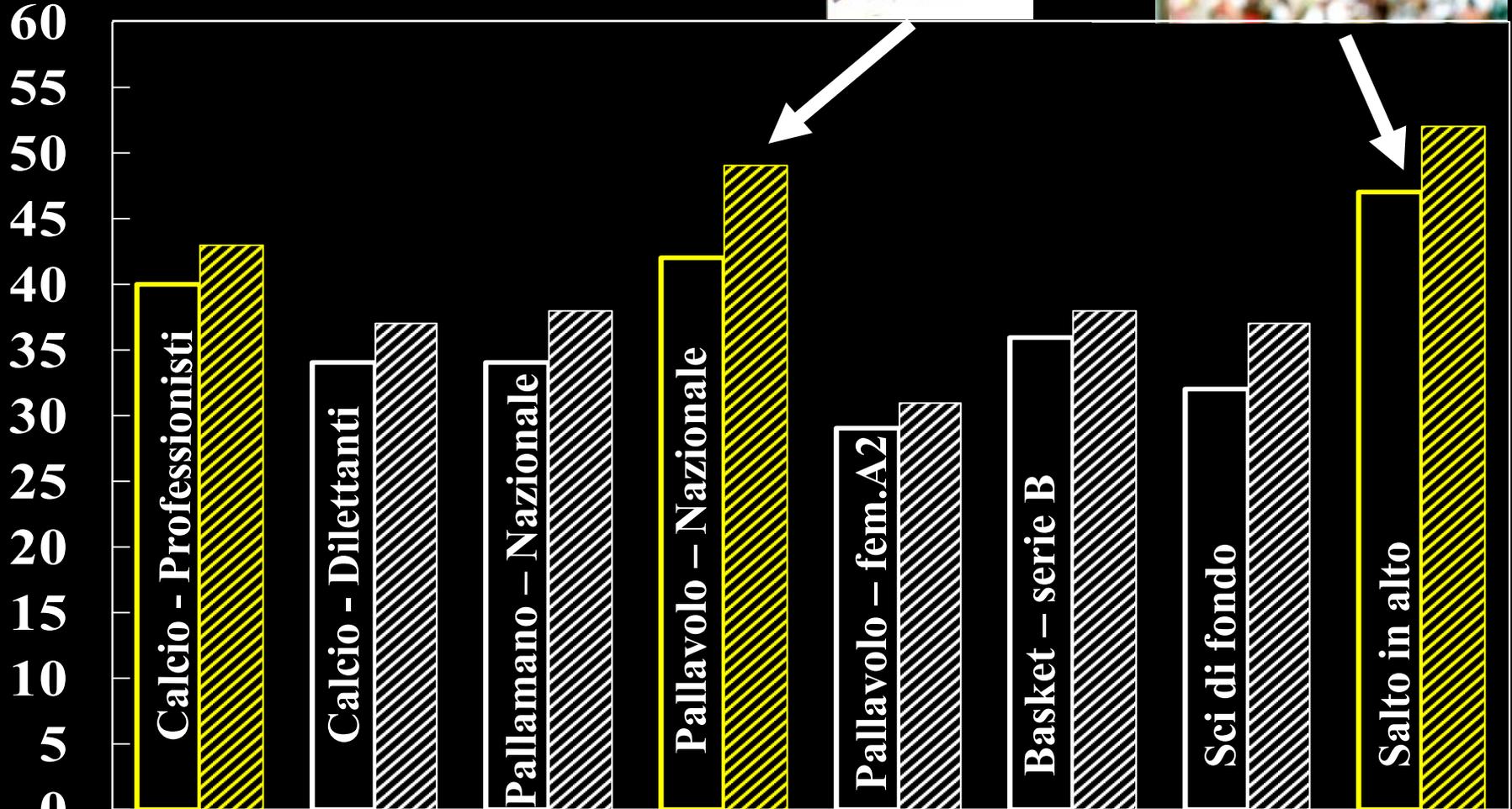
Pedana di forza
(Optojump)

Potenza esplosiva muscolare

(*mm. estensori arti inferiori*)



cm



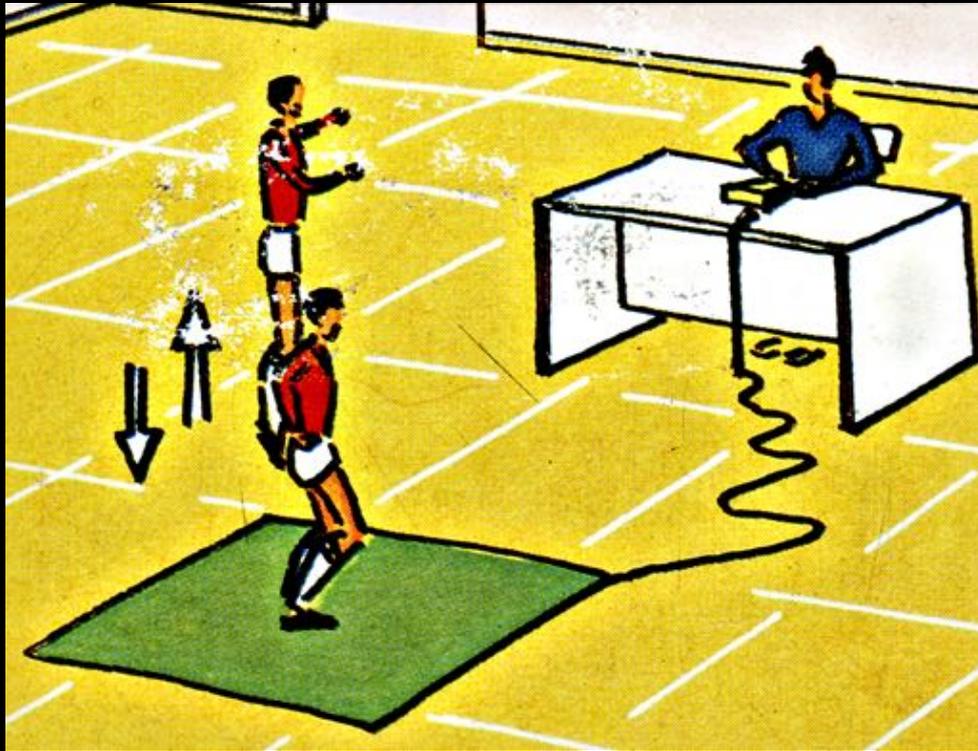
SJ CMJ

* Bosco

*

*

Valutazione della forza



*Resistenza
alla forza veloce*

Test di Bosco 15 s

Test da campo nella pallavolo

- *Test del salto in alto da fermo (Sargent test)*
- *Test del salto in lungo da fermo*
- *Test dell'elasticità*

- *Test di mobilità coxo-femorale*
- *Test di mobilità del tronco*
- *Test del lancio dorsale*

Lo stile attento nella pallavolo

- **Capacità di attenzione interna**
- **Capacità di attenzione esterna diffusa**
- **Capacità di selezione esterna**

Attenzione selettiva!!

Valutazione funzionale dello stile attentivo

- **Test di reazione semplice**
- **Test di reazione complessa**
(test go/no go, test di scelta)

Valutazione funzionale dello stile attento

- **Elettroencefalografia**
(standard, in telemetria)
- **Elettromiografia di superficie**

Verifica delle qualità del giocatore di pallavolo

- **Analisi della composizione corporea**
- **Valutazione delle diverse espressioni della forza**
- **Valutazione delle qualità motorie**
- **Analisi dello stile attentivo**

**1. Modello di prestazione fisiologica
del giocatore di pallavolo**

**2. Test di valutazione funzionale:
quali e perché**

**3. Controllo dell'atleta nella stagione:
dati fisiologici e di laboratorio**

Monitoraggio clinico-funzionale

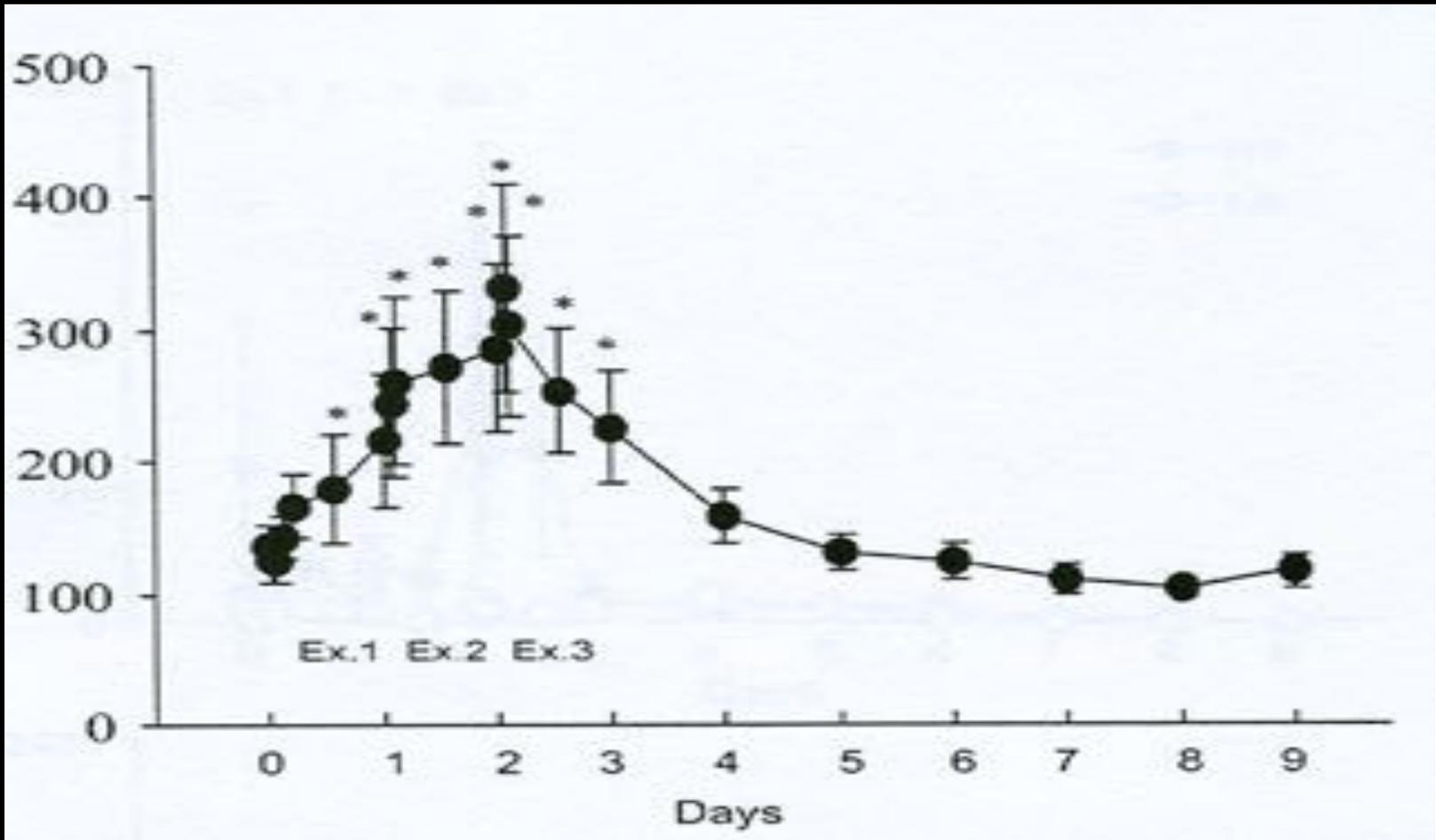
- **Stato di salute del giocatore**
- **Verifica della prestazione**
- **Prevenzione della “fatica”**

Esami di laboratorio

- **Emocromo, elettroliti, funzionalità renale ed epatica, glicemia, ves, PCR, proteine totali, testosterone, cortisolo, colesterolo tot. e fraz., trigliceridi, CPK, metabolismo del ferro, ecc.**
- **Obbligatori o raccomandati sono anche i markers per HBV, HCV e raccomandati i markers per HIV.**

CPK (enzima muscolare)

Andamento dopo esercizio fisico



Fatica acuta

Fatica cronica

*(sovrallenamento, overreaching,
overtraining)*

Fattori favorenti

- *Errori nutrizionali*
- *Squilibri o patologie ormonali*
- *Malattie infettive*
- *Stress psicologici*
(allenamenti monotoni, infortuni, problemi familiari, ecc.)

Allenamenti e competizioni

Volume

Intensità



Testosterone

Anabolismo muscolare



Cortisolo

Catabolismo muscolare

Overtraining

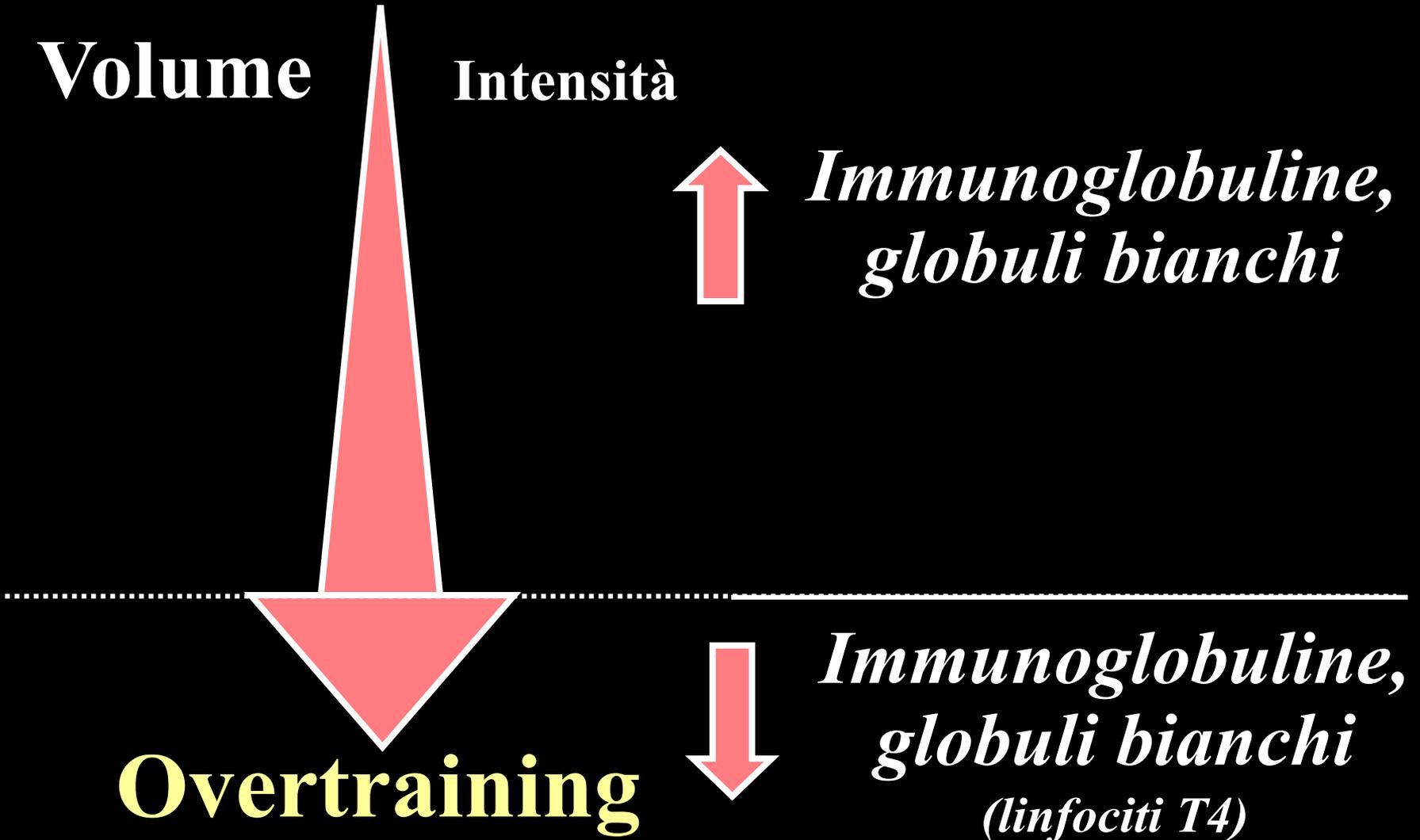
Allenamenti e competizioni

Volume

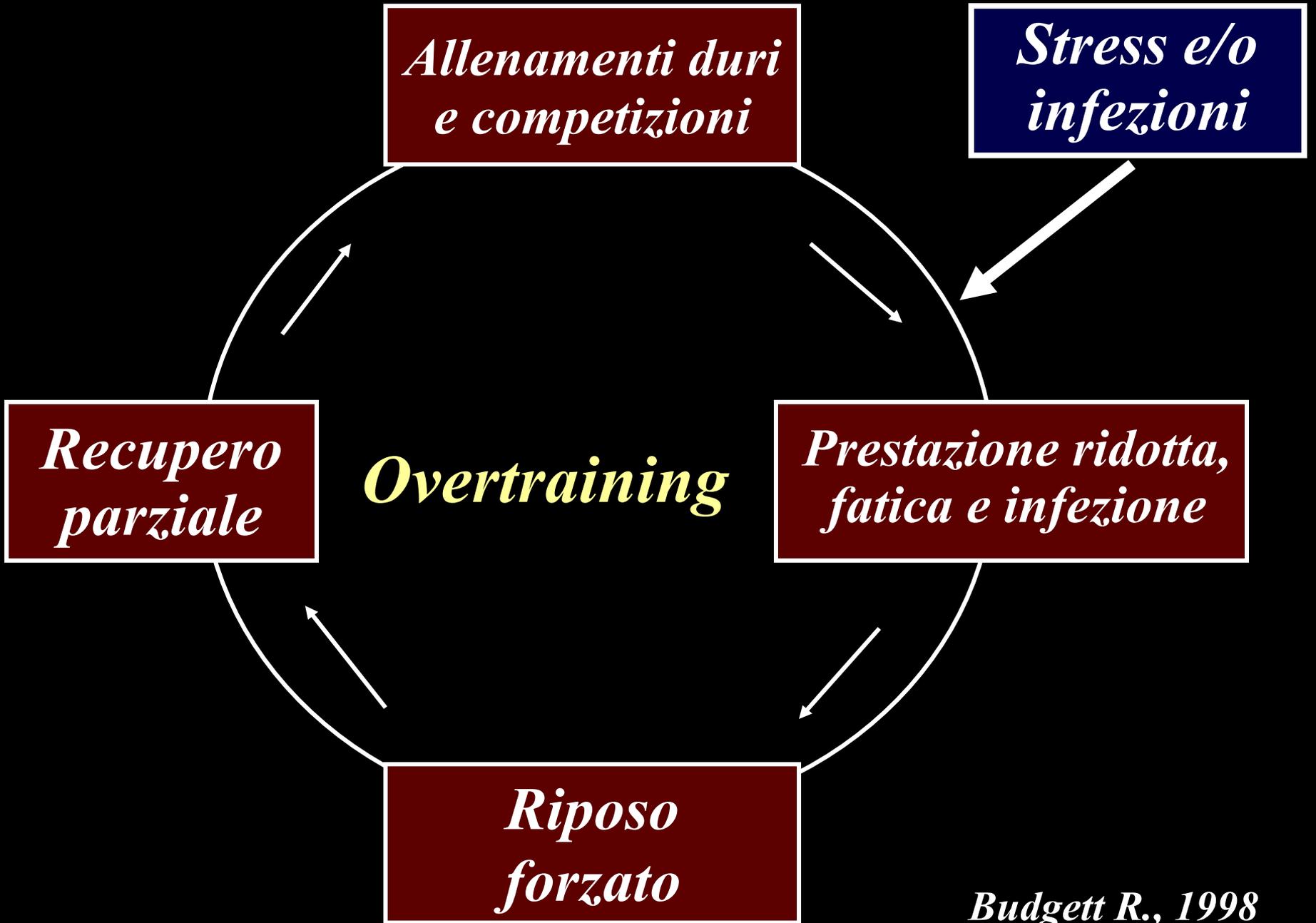
Intensità



*Immunoglobuline,
globuli bianchi*



*Immunoglobuline,
globuli bianchi
(linfociti T4)*



Budgett R., 1998

Overreaching



Calo delle prestazioni da esposizione acuta ad eccessivi carichi d'allenamento e/o gare, che recede dopo un periodo di riposo poco più lungo dell'abituale (giorni, settimana).

Effetto flipper per Giani e compagni

La squadra di Reberto, che dopodomani esordisce contro il Canada, dovrà giocare 12 match in 17 giorni, cambiando sede ben quattro volte - Cesare Santini, medico della nazionale, spiega in quali modi aiuterà i giocatori a vincere la fatica: «Fondamentali sono e alimentazione»

DAL NOSTRO INVITO

OSAKA — Dopo la vittoria nell'ultima amichevole con la Spagna (3-0) la squadra di Reberto ha concluso la sua prima fase della trasferta giapponese. Starnone lascia Cunka per trasferirsi a Kobe, dove venerdì esordirà al Mondiale contro il Canada.

Infatti, se volete sapere come si sente una pelina da flipper, non dovete far molta fatica per scoprirlo. Chiedetelo a una giocatrice che sta terminando il Mondiale, oppure, a maggior ragione, a uno dei 144 atleti che si daranno battaglia fino al 29 novembre per uno dei primi 12 posti del torneo maschile. Facile

supporre che fra questi ci siano gli italiani, ai quali gli organizzatori (come alle altre squadre) hanno imposto un Tour che farebbe cadere il pizzecco a Pantani... Dal 13 al 15 giocano a Kobe (verso sud del Giappone) tre gare, il 16 trasferimento nel paese di Tokyo (Chiba), dal 18 al 22 altre 4 partite, il 23 si cambia ancora città e si va ad Hamamatsu. Dal 24 al 26, tre nuovi match (secondo logica contro Russia, Jugoslavia e Olanda), il 27, ultimo (in tutti i sensi) cambio di sede, si torna nella capitale dove il 28 sono in programma le semifinali e il giorno successivo le finali. Se non avessero già girato «Non si uccide-

no così anche i cavalli?», questo tourno sarebbe un ottimo spunto per tornare un film sul sedimento legato allo sport. Ma siccome lamentarsi non fa diminuire i chilometri da percorrere o le partite da giocare, lo staff della nazionale ha già previsto le contromisure.

«Innanzitutto — spiega Cesare Santini, medico dell'Italia di Reberto e specialista in medicina dello sport — i tecnici e il preparatore atletico hanno pianificato una temporizzazione della giornata degli atleti, con riposi e allenamenti, molto simile a quella che i giocatori troveranno nel Mondiale. Per quello che riguarda gli aspetti più strettamente medici,

c'è da rilevare come il sonno e l'alimentazione rappresentano senza dubbio i due momenti fondamentali della fase del recupero: prima e dopo le partite occorre privilegiare l'assunzione di carboidrati complessi (pasta, riso, pane) per favorire il risparmio e il ripristino delle riserve di glicogeno muscolare».

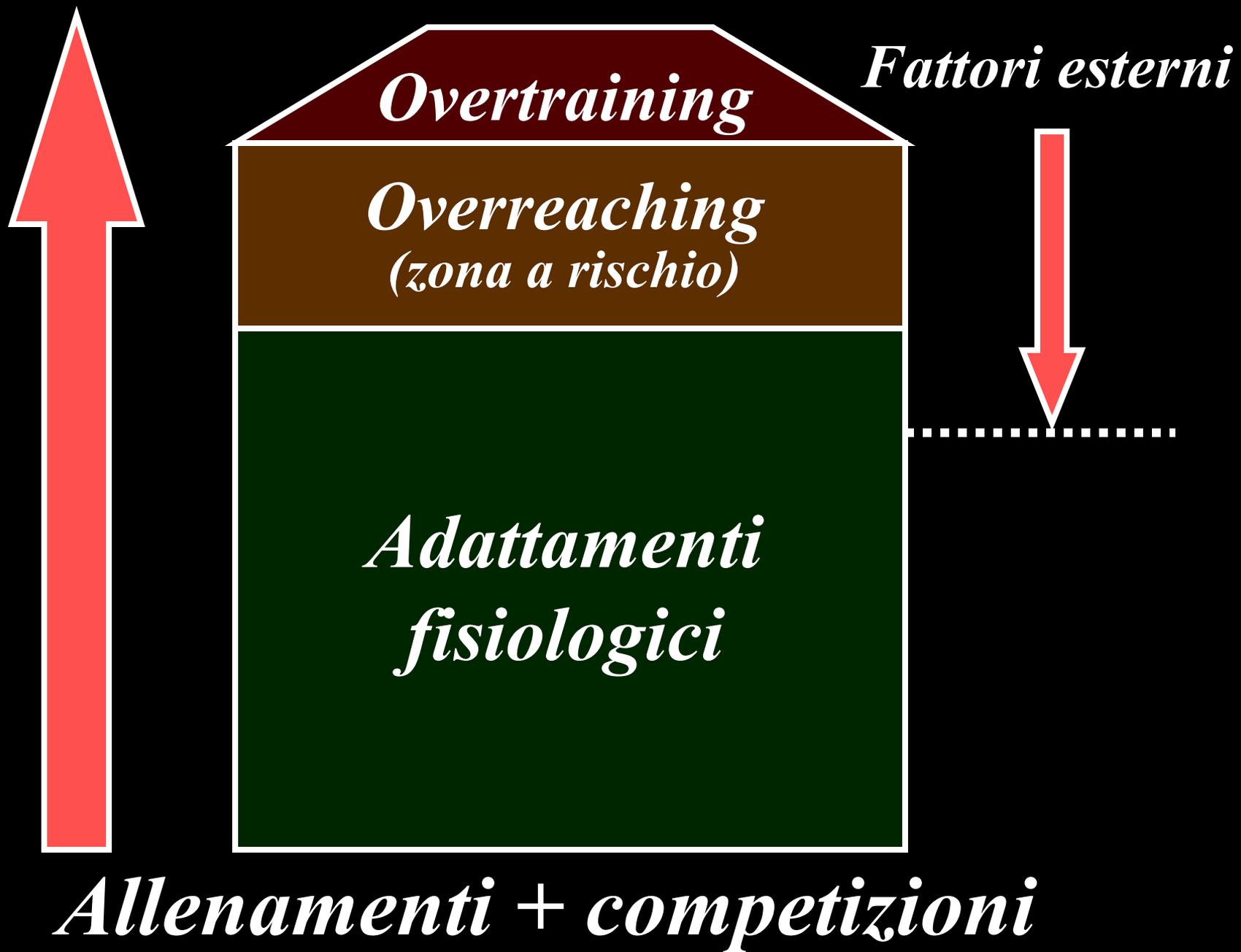
In totale, un giocatore che arriva alla fine del Mondiale, per una qualsiasi delle prime 12 posizioni si troverà a dover disputare 12 match in 17 giorni. E nei 5 di «riposo», oltre ad allenarsi, deve compiere 4 viaggi lunghi, senza contessere le «normale» ore passate sul pullman per trasferirsi dal palasport all'albergo o dall'hotel all'«o-

Lattari è ottimista
«Brasile in forma»

OSAKA — Il economista tecnico della nazionale brasiliana, Edmarco Lattari, ha deciso quale sarà il sottotitolo per cominciare la Giappone. Mauricio giocherà in cabina di regia, Max sarà l'opposto, Douglas e Gustavo dei centrali, Giza e Nalbert i martelli. Il libero sarà invece Kid. In tema e preoccupati sull'esito dell'manifestazione indata, tecnico italo-brasiliano non si nasconde e professa ottimismo: «L'attuale condizione della mia squadra è davvero buona — ha detto Lattari —. Crede che abbiamo tutte le possibilità di disputare un grande Mondiale».

... 12 match in 17 giorni, cambiando sede ben quattro volte

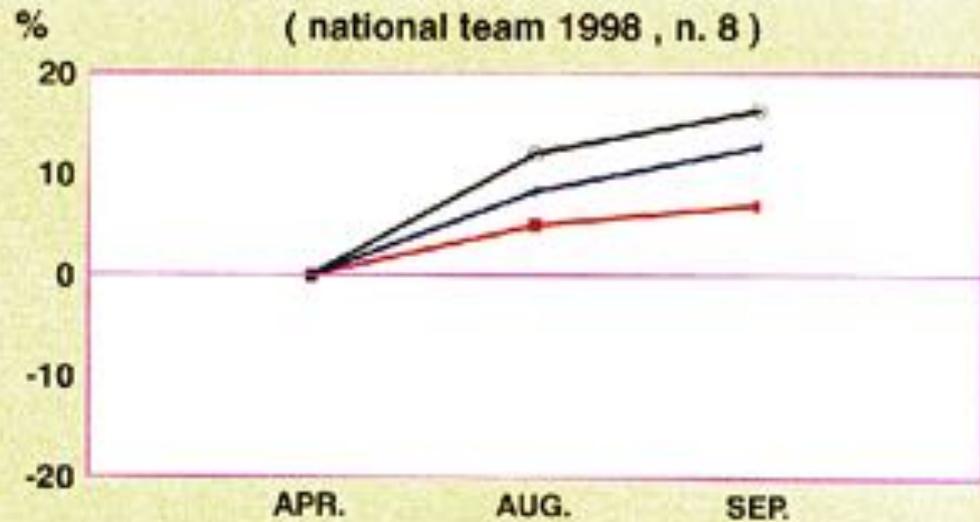
Gazzetta dello Sport, 11 novembre 1998





TRAINING MONITORING Volleyball

(national team 1998 , n. 8)



— SJ with block — CMJ with block — Stiffness with block

FATICA E SUPERALLENAMENTO

- La fatica viene definita come una diminuzione del potere funzionale di un organo o dell'intero organismo. E' una situazione fisiologica legata all'allenamento.
- Con l'osservazione delle prestazioni e con l'aiuto del laboratorio si possono cogliere i primi segnali del superallenamento.
- L'analisi dei dati di laboratorio è specifico-personale.
- Il parametro di laboratorio va valutato in un quadro di situazione generale del soggetto.
- Studiare l'andamento dei questi parametri nel tempo.

Allenamenti e competizioni

Volume

Intensità

**Attivazione
sistema simpatico**

Overtraining =

*Esaurimento
sistema simpatico*

Analisi della variabilità della frequenza cardiaca (variabilità R-R)

*Elettrocardiogramma
che misura la
frequenza di scarica
del nodo seno-atriale*



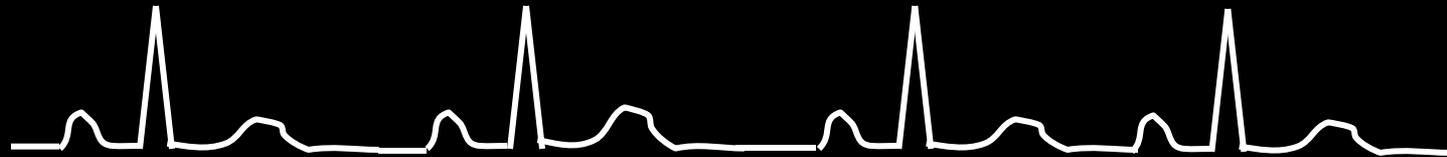
Variabilità R-R

Intervalli R-R

1035 msec.

1000 msec.

967 msec.



*Frequenza
cardiaca*

58 bpm

60 bpm

62 bpm

60 bpm



La sindrome da overtraining

*Effetti sul
sistema immunitario*

Razionale della valutazione funzionale del pallavolista

- **Incremento delle varie espressioni di forza, in particolare quella esplosiva (salto)**
- **Incremento delle velocità d'esecuzione dei gesti tecnici specifici**
- **Miglioramento dello stile attentivo**
- **Controllo dello stato di salute-performance e prevenzione del sovrallenamento**

Rapporto testosterone/cortisolo

**Indice
di equilibrio
anabolico/catabolico**



Arrivederci alla
settimana prossima



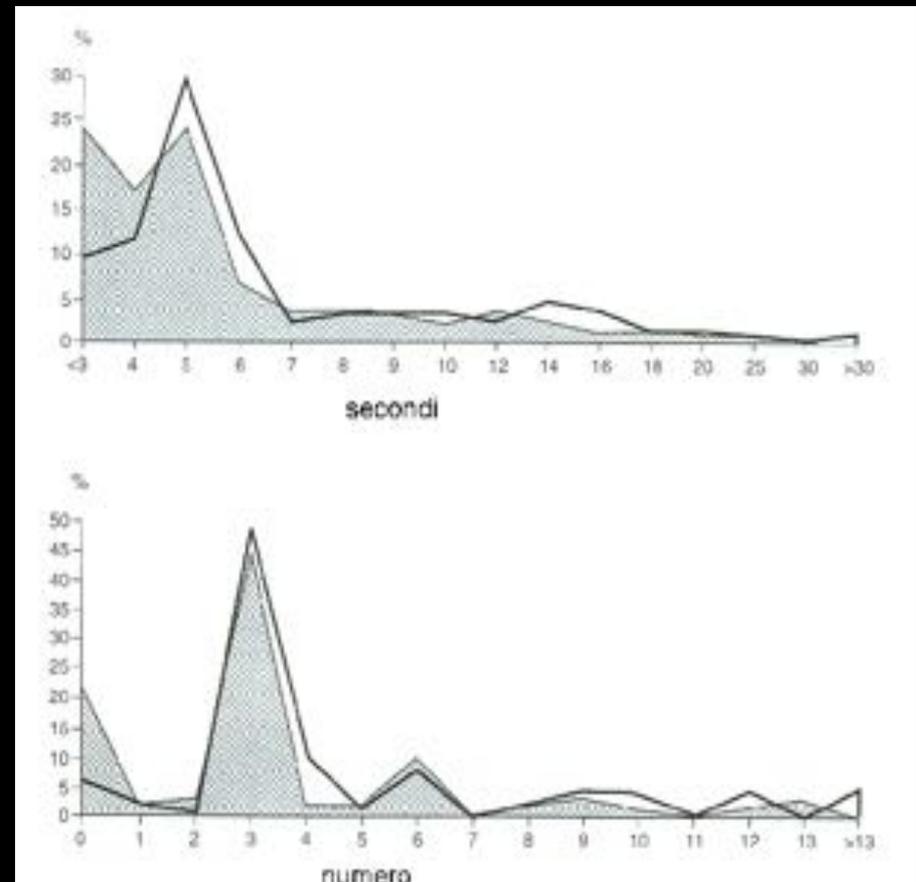
FATICA E SUPERALLENAMENTO

Parametro	Stadio precoce ^a	Stadio successivo
Reperi fisiologici	Diminuzione: massima capacità di prestazione	Capacità di prestazione submassimale
Reperi ematologici	-	Anemia, leucopenia
Reperi biochimici	Diminuzione: ferritina	Diminuzione: ferro, albumina, glucosio, lattato, trigliceridi, gCol, LDL, VLDL, Val Leu, Ile, Glu, Vit. D Aumento: Phe, Tyr, Arg
Reperi ormonali	Aumento: ACTH massimo Diminuzione: LH e TSH massimi, liberazione di GH	Diminuzione: massimo e basale GH, IGF1, TSH, FT3, LH, FSH, F testosterone, ACTH, cortisolo, PTH; NA ed iniezione A, leptina basali Aumento: TNF alfa [2] insulina resist. [1]
Reperi biologicomolecolari	? Aumento: sintesi dell'HSP 70	Diminuzione: turnover MHCII Aumento: sintesi dell'HSP 70
Reperi riguardanti i recettori	?	Diminuzione: adrenocettori beta 2 (beta 3)
Reperi immunologici	?	Leucopenia, linfoenia, Diminuzione: IgA, cellule NK
Reperi neurofisiologici	Diminuzione: NME, TSM (?)	Diminuzione: riflesso H, NME, salita ritardata dell'EMG
Reperi psicologici ^b	a seconda del volume del carico, aumento dei contenuti negativi	

^a secondo le conoscenze attuali, senza pretese di completezza; ^b o superallenamento con fabbisogno energetico moderato; ^c ad esempio secondo il test POMS; ACTH, ormone adrenocorticotropo; FSH, ormone follicolo stimolante; LH, ormone luteinizzante; GH, ormone somatotropo; TSH, ormone tiroidotropo; FT3, triiodotironina; IGF1, fattore di crescita insulino simile 1; PTH, parormone; Val, valina; Leu, leucina; Ile, isoleucina; Glu, glutamina; Tyr, tirosina; Trp, triptofano; NA, A, noradrenalina, adrenalina; HSP, Heat Shock Protein; MHCII Myosin Heavy Chain type II fiber [fibre di II tipo a catene miosiniche pesanti]; NME, eccitabilità neuromuscolare; TMS, stimolazione magnetica transcraniale; riflesso H, riflesso di Hoffmann; EMG, elettromiogramma.

Fasi passive ed attive di gioco

- Gli intervalli presentano una durata che varia dai 9 ai 16 secondi, arrivando in rari casi ai 50 sec. (non considerando i time out di 60 sec.).
- Le fasi attive di gioco presentano due picchi di distribuzione uno sotto i tre secondi e uno a cinque secondi. Il primo picco si spiega con la prevalenza della battuta in salto e dell'elevato numero di errori ed aces. Il secondo con la prevalenza di azioni che si concludono con 3-4 tocchi.

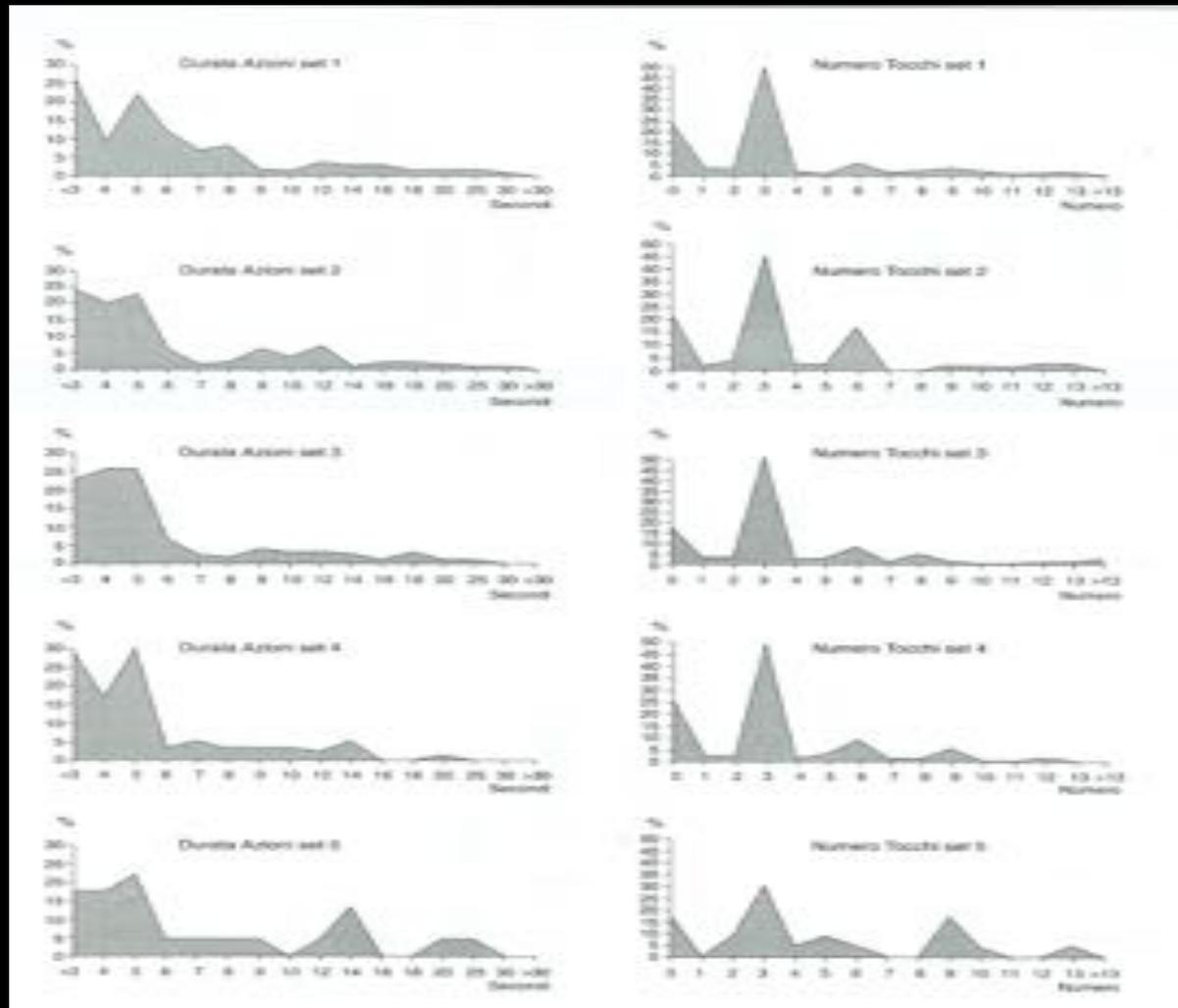


La pallavolo è definita:

- **un'attività aerobica a media intensità e di lunga durata durante la quale i meccanismi anaerobici sono intermittenemente coinvolti.**
- **un'attività ad impegno aerobico-anaerobico alternato con impegno di un'elevata percentuale di masse muscolari e richieste distrettuali di forza elevate.**



Distribuzione percentuale della durata delle azioni e del numero di tocchi di palla divisi per set



Analisi della prestazione

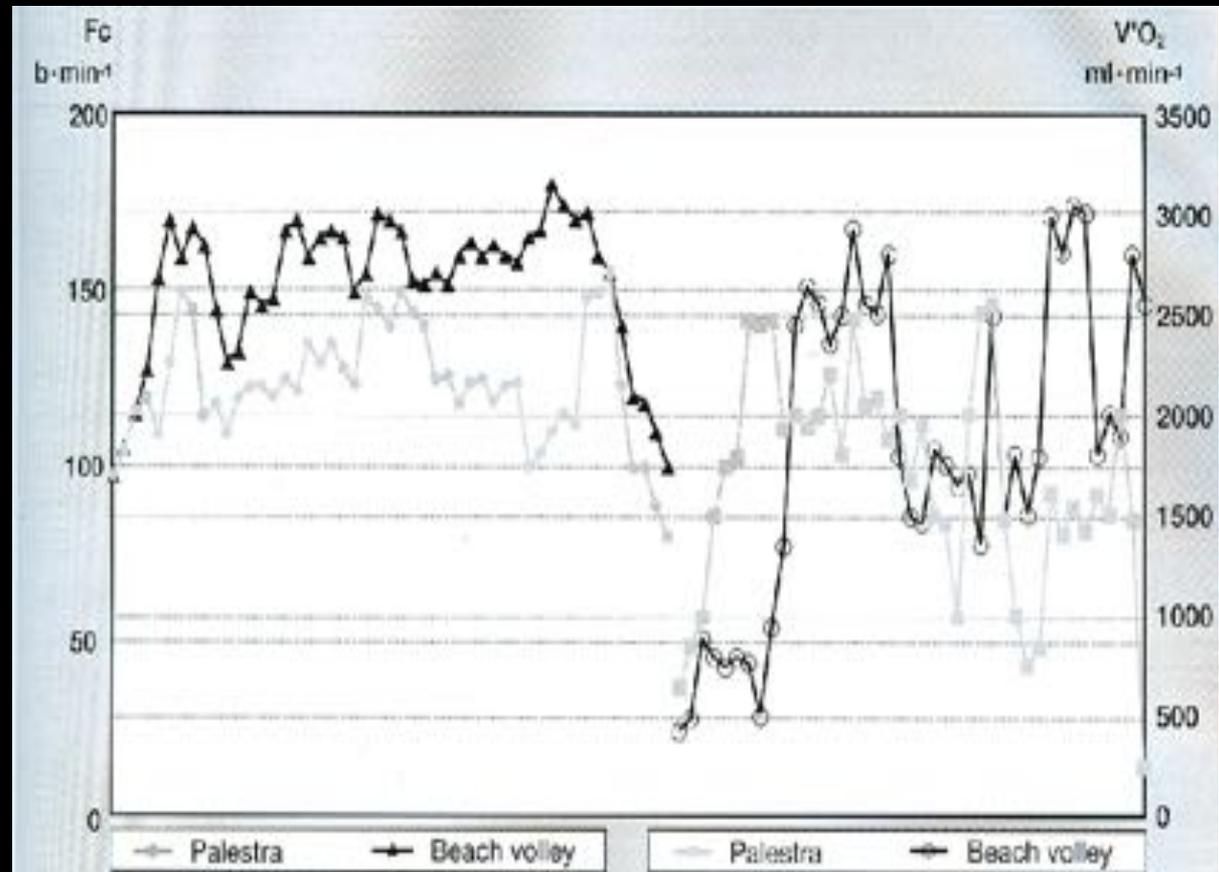
- Il singolo giocatore esegue mediamente un'azione ad alta intensità ogni 22 sec. in prima linea e 40 sec. in seconda linea.
- Il palleggiatore esegue 0,64 salti per azione di cui 81% massimale; un centrale 0,46 di cui il 96% massimale; uno schiacciatore 0,30 con il 88% massimale e un opposto 0,40 di cui il 90% massimale.
- Il numero di salti complessivi eseguiti mediamente durante una partita è risultato di 88 per l'opposto 97 per il centrale 65 per la banda e **136 per l'alzatore.**

Metabolismo energetico nella pallavolo

Metabolismo anaerobico
alattacido

Metabolismo anaerobico
lattacido

Metabolismo aerobico



SOGLIA ANAEROBICA

“Intensità di lavoro alla quale i muscoli iniziano a far ricorso alla glicolisi anaerobica

*“Inizio dell’accumulo dell’ac. lattico nel sangue”
(OBLA concept)*

“Intensità di lavoro alla quale si rompe l’equilibrio fra produzione e smaltimento di acido lattico”

SOGLIA ANAEROBICA

```
graph TD; A[SOGLIA ANAEROBICA] --> B[Metodi diretti  
(dosaggio lattacidemia)]; A --> C[Metodi indiretti  
- Gas respiratori  
- Frequenza cardiaca];
```

Metodi diretti

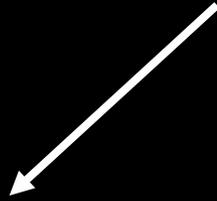
(dosaggio lattacidemia)

Metodi indiretti

- *Gas respiratori*

- *Frequenza cardiaca*

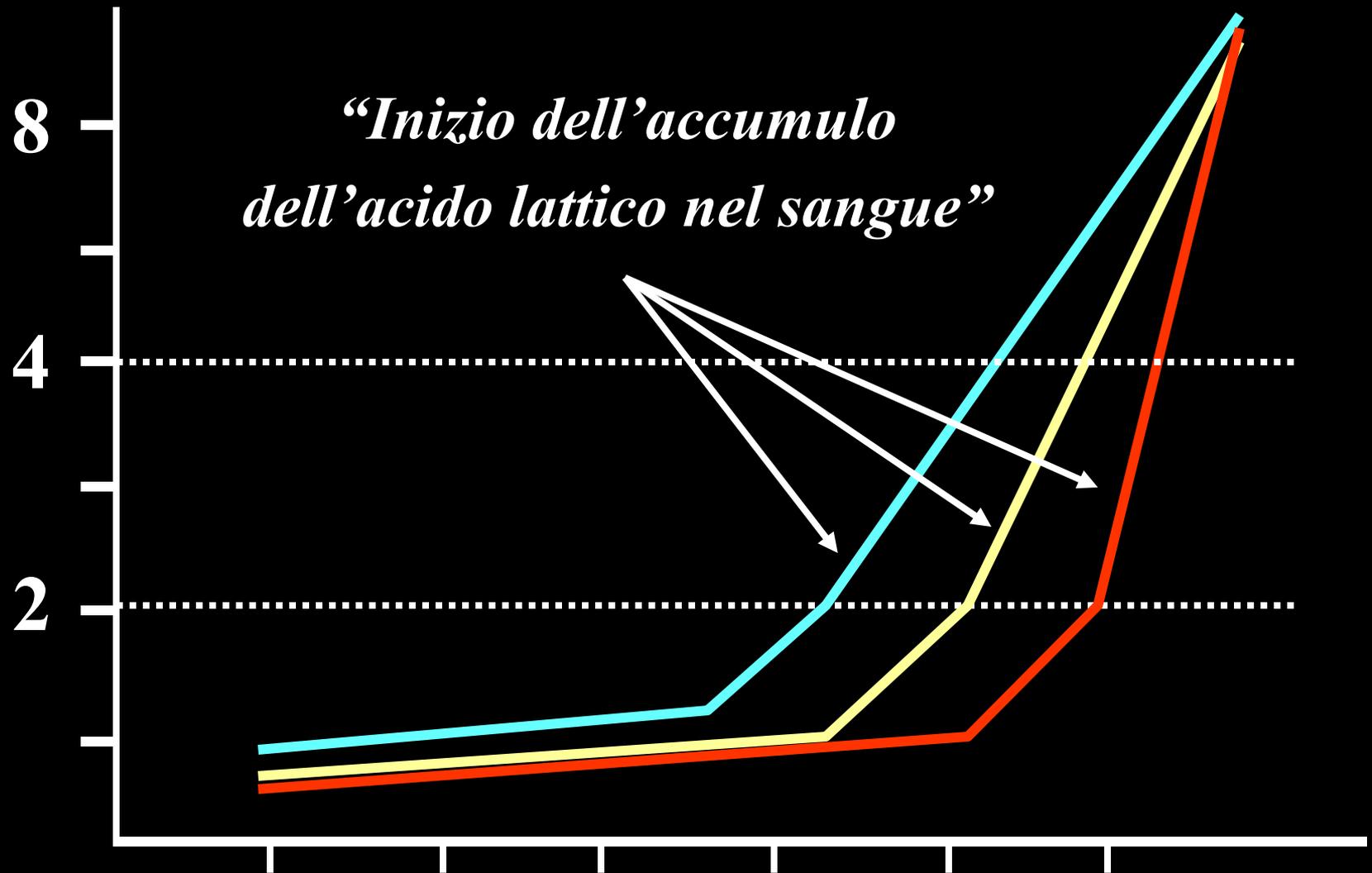
SOGLIA ANAEROBICA



Metodi diretti
(dosaggio lattacidemia)



Lattato/mMol



Intensità dell'esercizio



SOGLIA ANAEROBICA



Metodi indiretti

- *Gas respiratori*
- *Frequenza cardiaca*

L/min

Ventilazione

$\dot{V}O_2$

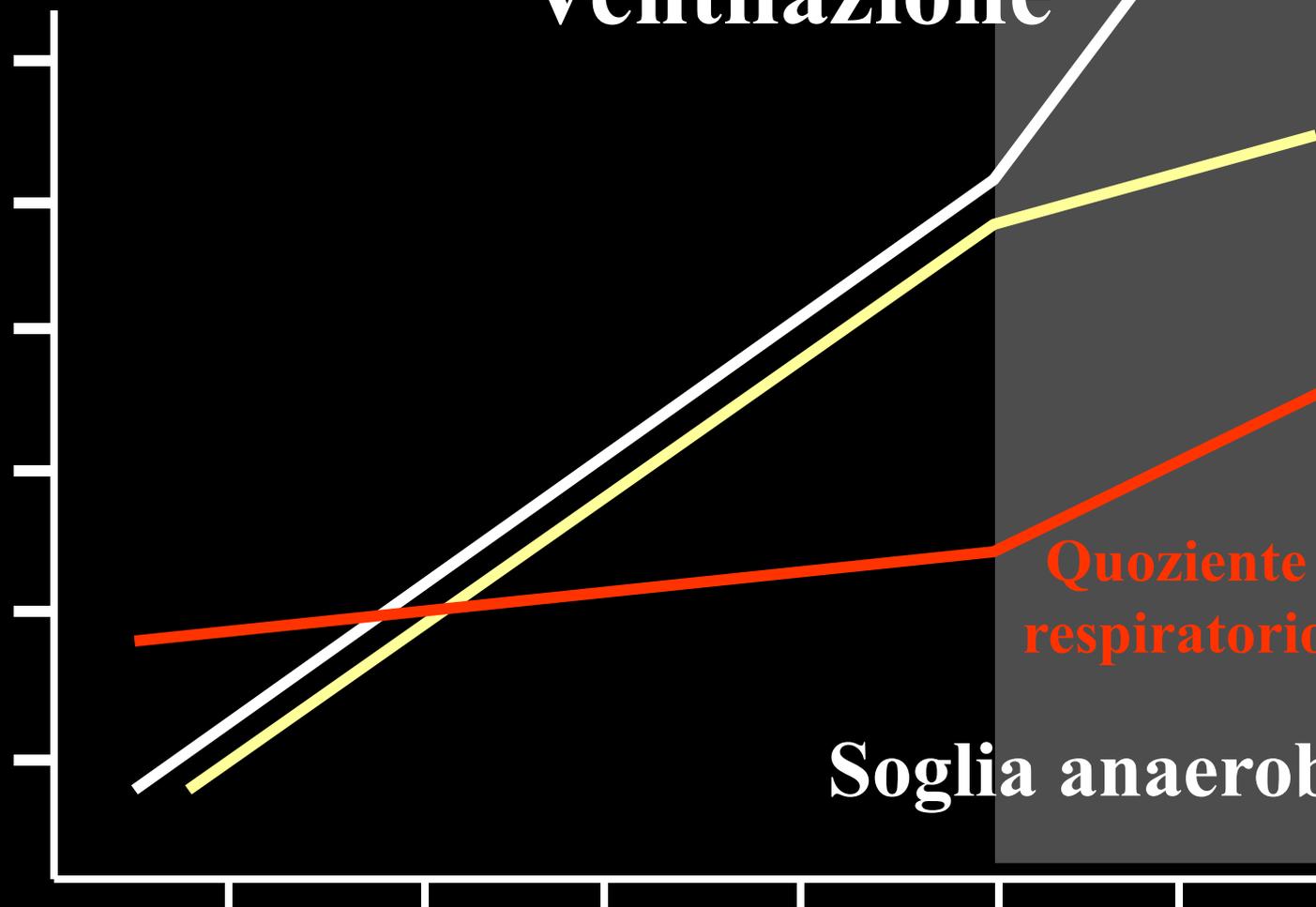
$\dot{V}CO_2$

$\frac{\dot{V}CO_2}{\dot{V}O_2}$

Quoziente
respiratorio

Soglia anaerobica

Intensità dell'esercizio

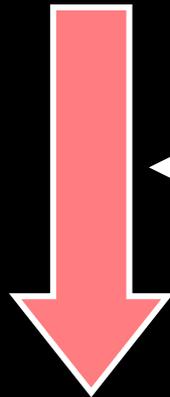


Valutazione funzionale

- I risultati delle valutazioni funzionali devono essere utili per lo staff tecnico e medico
- La valutazione funzionale nel corso della stagione agonistica è un momento di integrazione delle diverse competenze delle varie componenti della squadra.

Sindrome da sovrallenamento (overtraining)

*Accumularsi di effetti biologici negativi
per carichi di lavoro eccessivi e
mancanza di adeguato recupero*



*Fattori esterni
(traumi, infezioni,
stress psichici, ecc.)*

*Rigenerazione incompleta, strutturale e
funzionale dei sistemi biologici*

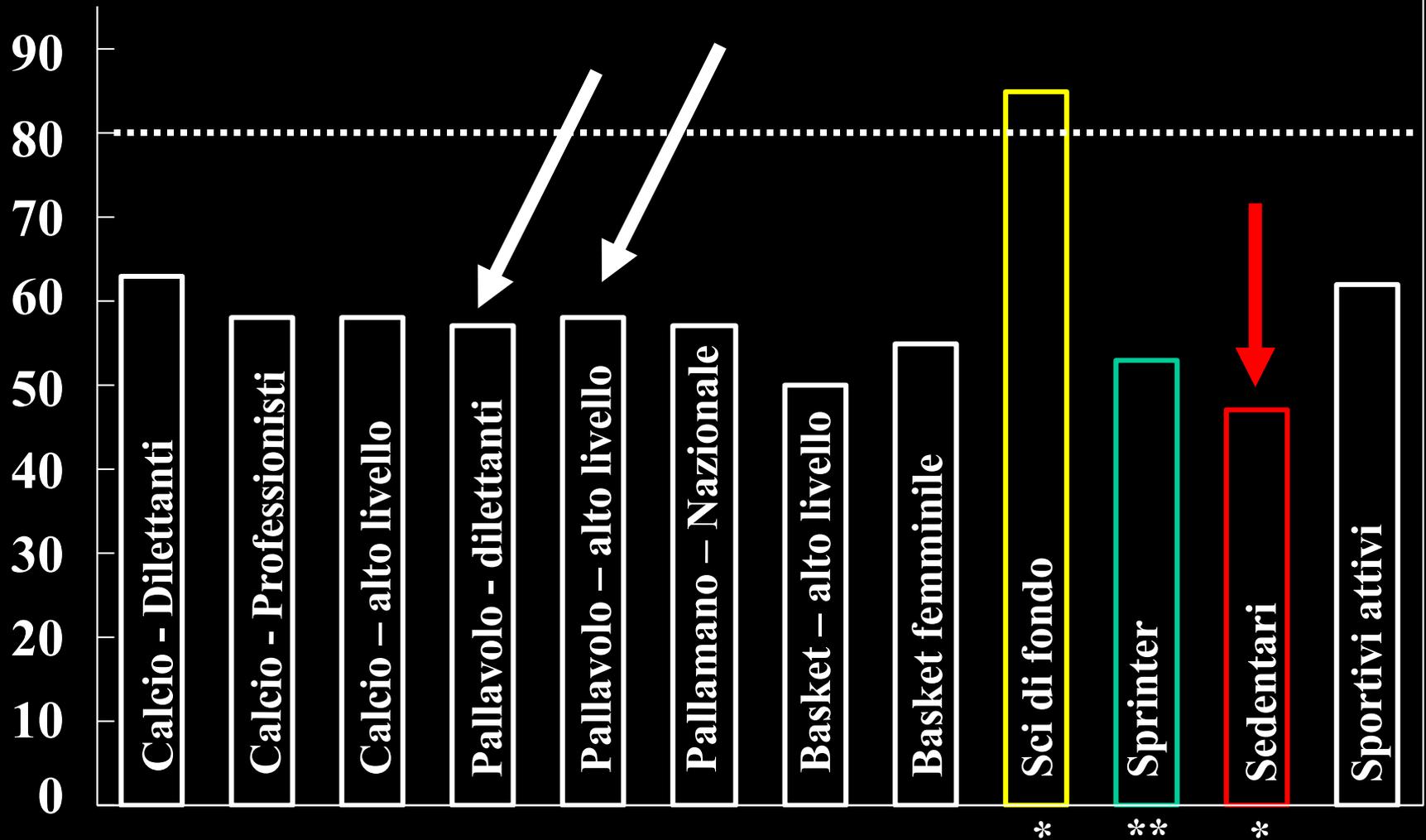
Pallavolo negli anni '90:

- *Attività aerobica a media intensità*
- *Attività aerobica di lunga durata*
- *Attività anaerobica intermittente*

- *Attività aerobico-anaerobica alternata*
- *Attività ad alto impegno muscolare*
- *Attività ad elevata richiesta distrettuale di forza*

VO₂ max

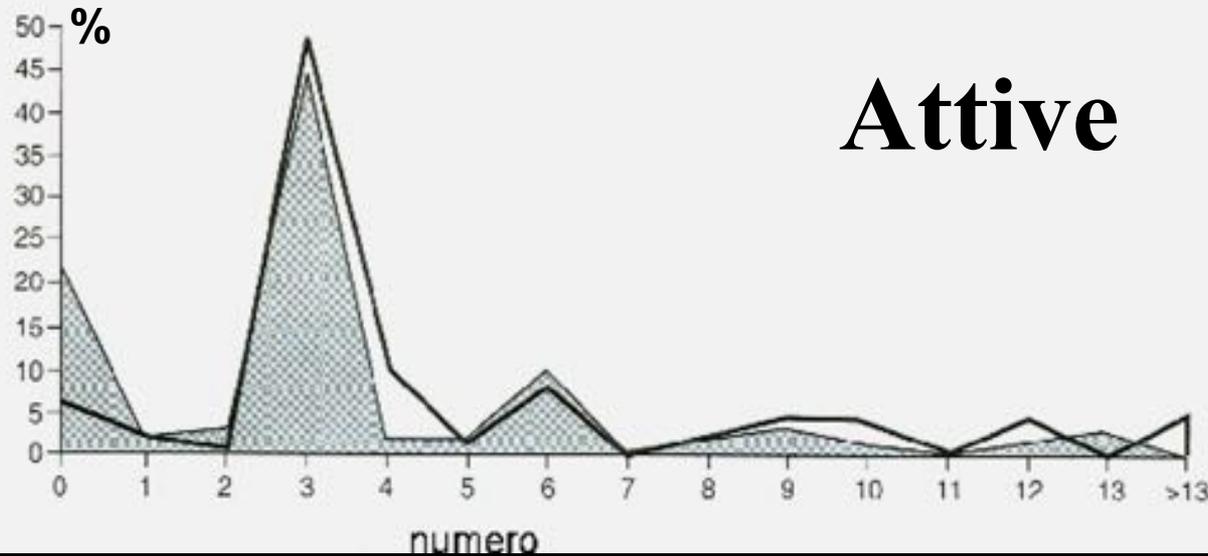
ml/Kg/min



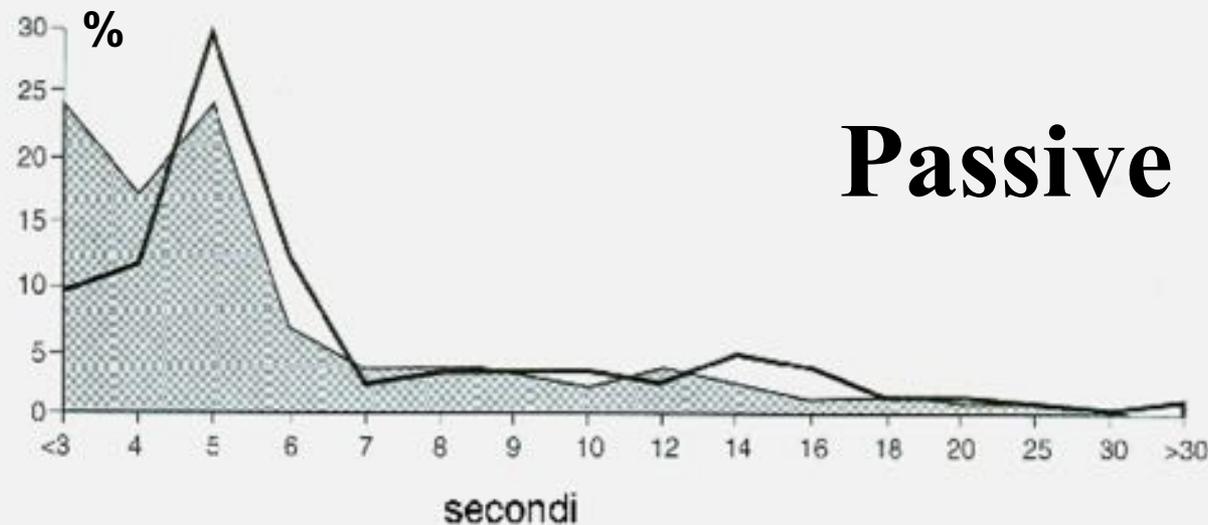
* Astrand ** Bosco

Fasi di gioco

Attive



Passive



La durata percentuale delle fasi attive varia dal 25 al 30% del tempo totale di gioco.