



Con la collaborazione organizzativa

della Società Canottieri Limite a.s.d. 1861

**Capraia e Limite, 26 Marzo 2011**  
*Sala Incontri della Società Canottieri Limite a.s.d. 1861,*  
*Lungarno della Mollaia s.n.c.*

## **CONVEGNO NAZIONALE U.N.A.S.C.I.**

**Non c'è Sport senza “*LIMITE*”.**  
**Da Sportivo a Cittadino.**

**I limiti della preparazione atletica negli sport individuali**

**Relatore:**

**prof. Paolo FIORENZA**

*Docente Scienze Motorie presso la Facoltà di Medicina dell'Università degli Studi di Firenze, già  
Collaboratore del Settore Tecnico FIDAL Nazionale*

## **Le principali cause dei progressi registrati.**

Gli esperti sono oggi concordi nell'affermare che abbiamo ottenuto progressi notevoli nel campo della prestazione sportiva. Tuttavia, non sembra logico che vi sia una sola ragione a spiegazione del miglioramento cui abbiamo assistito.

Ci sembra più logico sposare la tesi che, per un insieme di cause, in parecchi decenni ci sia stato uno sviluppo delle discipline sportive che ha condotto a risultati sempre più notevoli. Fra questi fattori atti a spiegare, almeno in parte, i cambiamenti registrati, occorre subito menzionare i numerosi miglioramenti che si sono realizzati nella tecnica del gesto sportivo, nella strategia delle prestazioni, nei metodi di allenamento e in particolare nella preparazione fisica, nelle installazioni sportive e negli equipaggiamenti utilizzati.

Questi progressi sono il frutto di un allargamento importante del vivaio dei competitori in tutte le discipline e di un accrescimento delle competizioni fra tutti i migliori campioni. Occorre anche non dimenticare, fra tutte queste ragioni, che nell'aumento del rendimento ha rivestito un ruolo importante anche la progressiva maggior specializzazione del campione.

Da non passare sotto silenzio, naturalmente, la più efficiente organizzazione sportiva ed il progresso tecnico degli allenatori. Non sembra neppure fuori luogo affermare che al di là dei fattori sociali, la scienza non è certamente estranea a questo processo di miglioramento.

## **I limiti umani di fronte alla prestazione**

Come si è detto, le prestazioni sportive evolvono e migliorano; a parecchie riprese nella storia della prestazione sportiva, per lo meno nelle discipline più popolari, si è creduto di aver raggiunto il massimo.

Invariabilmente poi tutte queste previsioni degli esperti sono state smentite.

In effetti, si scopre sempre un nuovo talento in grado di superare queste valutazioni sulle capacità massimali della macchina umana.

Oggi, nella situazione in cui ci troviamo, siamo in grado onestamente di porci questa domanda: possiamo continuare a spostare le frontiere della prestazione sportiva massimale? E ciò è prevedibile per qualche anno ancora, oppure queste frontiere saranno continuamente spostate ancora per qualche decennio, o magari per un tempo maggiore? A che punto si realizzerà il vertice della prestazione sportiva massimale?

## **I limiti teorici della macchina umana**

Qualunque tentativo di previsione sui limiti teorici della macchina umana è senza alcun dubbio destinato a cadere nel vuoto fin dall'inizio. E ciò è imputabile, nella maggior parte dei casi, non a una nostra incapacità di stimare i limiti teorici di certi comportamenti di funzionamento della macchina umana, ma piuttosto al fatto che la performance sportiva, a causa della sua grande complessità, ci impedisce di effettuare analisi complete e fruttuose.

Per supplire alla carenza di questi limiti teorici è opportuno sostituirli con altri che ci permettano di valutare la capacità massimale della macchina umana. Occorre perciò partire dal "dato di fatto", dalla "misura". Possiamo richiamarci vantaggiosamente agli indici concreti fornitici dai grandi campioni, dai super-atleti ai quali si riconosce di aver raggiunto un alto livello di allenamento e di efficacia.

Gli esperti di problemi scientifici dello sport hanno, in un recente passato, effettuato misure di grande interesse su di essi. Possiamo perciò, con tutti i limiti del caso, servirci di questi massimali per tracciare un quadro dei limiti teorici della macchina umana. Sicuramente si tratterà di una valutazione imperfetta.

Il livello di sviluppo raggiunto da un atleta è, beninteso, il risultato di un allenamento effettuato in condizioni spesso variabili, a cominciare dal suo potenziale genetico personale. In teoria, dunque, le misure più alte di prestazione e di rendimento registrate in questi grandi campioni sarebbero il risultato di un eccellente allenamento effettuato in buona condizione basato su un potenziale genetico elevato.

Ma, in parecchi casi, i lavori effettuati nelle scienze dello sport hanno rivelato modelli di prestazioni con indici di rendimento estremamente notevoli in uno o in alcuni parametri. La conoscenza di questi valori massimali di rendimento, registrati in individui differenti, ci può portare a fare ipotesi su dove potrebbero condurci una o diverse combinazioni ideali di rendimento.

Per illustrare in modo concreto questi indici di rendimenti superiori, registrati magari per caso e talvolta sorprendenti, si presenta nella tabella sottostante, in funzione di un certo numero di parametri considerati critici nel caso di prestazione, i valori generalmente riscontrabili nel giovane inattivo, i valori correntemente riportati nella letteratura concernente gli individui moderatamente attivi e gli atleti medi, e quel valore massimale, ottenuto dall'atleta effettivo, che costituisce il più grande valore riportato dalla letteratura scientifica pertinente. Tale tavola ci permette di notare come il super-allenato differisca considerevolmente dall'atleta medio e dal giovane adulto inattivo.

I differenti compartimenti della sua macchina umana raggiungono proporzioni gigantesche, raffrontate alla norma, e le sue capacità di funzionamento non ci autorizzano a considerarli allo stesso livello degli altri.

Le misure di 1,5% di grasso nel peso corporeo e di 1.097 g./cc nella densità corporea, ci dimostrano come la composizione dei tessuti possa raggiungere estremi ritenuti incredibili dalla maggior parte delle persone. Un volume cardiaco di 1700 ml ed un quoziente di 18, quale risultato della divisione del volume cardiaco per il peso corporeo costituiscono altrettante sorprese nel settore dei maxima raggiungibili.

Ma le cifre più straordinarie sono senza dubbio quelle pubblicate da Nowacki che rivelano, fra l'altro, un consumo massimale d'ossigeno di 8.561 e un valore di 93,2 max m.102 /kg/min in un fondista di sci. Anche la portata cardiaca massima di 42,31 e quella sistolica di 212 ml. rappresentano dati eccezionali.

Se si raffrontano questi valori estremi con quelli relativi ai sedentari e ai giovani adulti allenati, la conclusione è ovvia: le condizioni di sviluppo sono senza dubbio ottimali nel caso di questi super-atleti.

E' d'obbligo anche notare come questi atleti siano notevolmente avvantaggiati sul piano genetico. Sembra infatti impossibile attribuire al solo allenamento l'entità della differenza riscontrabile fra questi giganti e gli altri.

Aldilà dei parametri fisici e fisiologici che abbiamo appena esaminato, altri fattori possono sicuramente apparire limitativi della prestazione.

Fra tali fattori, oltre a quelli ereditari, ci corre l'obbligo di ricordare gli aspetti della motivazione, della preparazione psicologica, i fattori tecnici, strategici, sociali ecc.

## Illustrazione della differenza tra il giovane adulto sedentario e l'atleta di alto livello

	Il valore normale nel giovane adulto sedentario	Il valore normale rapportato nel giovane adulto attivo	Il valore massimo registrato in un atleta
% di grasso nel peso corporeo	18%	10%	1.5% (Behnke)
densità corporea	1.030 g/cc	1.055	1.097 (Behnke)
volume cardiaco	700 ml	900	1700 (Hollmann)
rapporto volume cardiaco/peso corporeo	10.5 ml/kg	11.5	18.0 (Reindell e al.)
capacità vitale	4.5 l	6.0	8.5 (Nowacki)
ventilazione polmonare massima volontaria (MBC)	140 l / min	180	ca 300
consumo massimo d'ossigeno (l/min)	3.00 l /min	4.50	8.56 (Nowacki)
Max. ml O <sub>2</sub> /kg/min	40	55	93.2 (Nowacki)
debito cardiaco massimo (Q max)	15 l / min	20	42.3 (Ekblom e Hermansen)
debito sistolico massimo (SV max)	90 ml	140	212 (Ekblom e Hermansen)
debito massimo d'ossigeno	6.0 l	10.0	22.8 (Ekblom e Hermansen)
ventilazione polmonare massima allo sforzo (V <sub>e</sub> max)	80 l / min	120	264.0 (Nowacki)

La predizione della prestazione sportiva massimale che potrà un giorno essere raggiunta, costituisce un tema che ha assorbito l'attenzione di molti esperti.

In effetti esistono parecchi scritti importanti che vogliono delineare in termini concreti le capacità massimali di prestazione in certe discipline sportive, quelli che saranno i record definitivi.

Tali tentativi sono stati effettuati partendo da basi spesso differenti. Ad esempio, tentativi di predizione del record sono stati fatti partendo dalle curve delle prestazioni. Altri tentativi s'appoggiano sulla conoscenza della macchina umana e dei meccanismi della produzione d'energia.

Altre ipotesi tengono prioritariamente conto dell'esperienza atletica e della conoscenza pratica della disciplina sportiva. Nell'insieme, ci sembra giusto sostenere che tali diversi tentativi sono stati solo parzialmente fruttuosi. Infatti, è da notarsi il fatto che nell'arco dei dieci anni tali limiti, in quasi tutti i casi, sono stati superati.

Forse possiamo trovare una spiegazione al relativo successo di questi tentativi di predizione della prestazione sportiva ottimale nel fatto che le capacità di miglioramento della macchina umana sono illimitate e che nuovi fattori si integrano costantemente, falsando i dati d'appoggio di tali previsioni. E' così che, sotto questo ultimo aspetto, si vede che i fattori aventi un certo influsso sulla prestazione sportiva miglioreranno senza sosta.

Che dipenda dalla tecnica, dalla strategia, dalla preparazione fisica, dall'equipaggiamento, dai fattori sociali, ecc, è facile notare che si stanno creando nuove condizioni favorevoli e che esse entrano a potenziare sostanzialmente il soggetto allenato. Non bisognerebbe nemmeno dimenticare che nuovi campioni vengono a turbare il quadro delle nostre previsioni.

Bisogna tener conto dei campioni esordienti, dei campioni veterani e soprattutto dei super-campioni dotati di stupefacenti capacità fisiche e di una volontà incrollabile da arrivare ai vertici.

Si sottolinea infine come l'ampliamento del serbatoio genetico, dal quale attingiamo i talenti per le diverse discipline sportive, non sfavorisce certo la caduta dei record, e può, in certa misura, spiegare perché si continua a progredire e perché si continuerà ancora a progredire per diversi decenni.

Ogni discussione sui limiti dell'uomo di fronte alla prestazione non può ignorare le prestazioni eccezionali, testimonianza spesso di capacità straordinarie. Aldilà dei record omologati, esiste tutta una serie di fatti fisici che possono essere talvolta qualificati come "insoliti", ma che fanno appello a capacità motorie spesso molto vicine a quelle che permettono la prestazione nelle discipline sportive. Tali prestazioni molto singolari sono generalmente compiute di fronte a testimoni degni di fede e secondo regole relativamente ben definite.

La lista di tali exploits è lunga e non cessa di allungarsi.

Il giovane ginnasta Charles Linster dell'Illinois riuscì un giorno a eseguire 6.006 push/ups consecutivi in 3 ore e 54 min. Nel mese di aprile del 1935 Levitt, americano, riuscì a piazzare il pallone nel cesto 499 volte consecutive. Nel mese di aprile 1969 John Sinclair, inglese, senza arrestarsi, camminò per 215 miglia in 47 ore e 42 min. Nel mese di ottobre 1953 J.T. Hugues, australiano, eseguì, senza sbagliare mai, 32.089 salti alla corda.

Tali prestazioni benchè molto singolari, non mancano tuttavia di meravigliare, sembrano quasi aprirci prospettive particolari sui limiti reali dell'uomo di fronte alla prestazione sportiva.

Ci impongono quindi una grande cautela nella valutazione delle capacità massimali di prestazione dell'uomo.

### **Quando arriveranno i record sportivi che non verranno mai battuti...**

John Brenkus, - ideatore di "sport scencie", un programma televisivo che tratta di scienza applicata allo sport, nel suo libro "the perfection point" cerca di dare delle risposte.

Ecco qualche previsione il drive più lungo verrà tirato nel 2152 e misurerà 419 m.; il record della maratona del mitico Gebre di 2 ore, 3 min e 59 sec si abbasserà fino ad un'ora 57, min e 57 sec, ma si dovrà aspettare fino al 2245; i 50 metri stile libero si nuoteranno in 18 sec e 5 cent. I 100 metri arriveranno ad essere percorsi in 8 sec e 99 cent., per questa gara è richiesto ancora più tempo per arrivare al record imbattibile, ci vorranno ancora 900 anni, ben nel 2909!!

Ogni singolo fattore analizzato è quello ideale per il raggiungimento del punto perfetto, se tutto funzionasse come in laboratorio, quegli elaborati sono numeri e calendari incontrovertibili.

Il problema è che la chance che tutti gli elementi si accordino contemporaneamente è molto sottile.

Si sottolinea, ancora una volta, che il limite alla prestazione è determinato, oltre che da fattori genetici, da fattori operativi di allenamento, di alimentazione e più genericamente da fattori sociali.

Errori compiuti nella conduzione dell'allenamento sportivo limitano pesantemente la possibile prestazione, secondo il seguente schema:

- a) privilegiare solo l'aspetto tecnico della disciplina sportiva;
- b) esasperare solo l'aspetto quantitativo dei carichi di lavoro con una visione molto particolare delle capacità cosiddette condizionali, "più lavoro, più prestazione", stimolo - risposta;
- c) trascurare a lungo l'aspetto coordinativo e unitario della persona. Il movimento non è costituito da una catena di dettagli, ma da una struttura articolata in dettagli;
- d) trascurare le qualità..apparentemente ininfluenti sulla prestazione come postura, equilibrio, senso percezione, in altre parole considerare la fitness o condizione di base come elemento non necessario per l'alta prestazione specifica;
- e) sottovalutare l'aspetto di recupero e di ristoro per la realizzazione della supercompensazione.

Le dizioni "allenamento tecnico tattico" sono denominazioni della preparazione conseguenti alla teoria del "riflesso condizionato".

Quando la teoria del riflesso condizionato è stata sostituita dalla teoria del collegamento mediatore biochimico recettore, in endocrinologia, l'affaticamento è diventato la condizione dell'allenamento come aspetto del livello metabolico.

**"Teoria fattore unico"** è la teoria che sostiene che l'effetto immediato di una sessione di allenamento è la deplezione di determinate sostanze biochimiche e che, dopo il periodo di recupero, il livello di queste sostanze aumenta superando il livello iniziale (supercompensazione).

**"Teoria a due fattori"** e.. la teoria secondo la quale l'effetto immediato di una sessione di allenamento corrisponde alla sovrapposizione di due processi.. miglioramento della condizione fisica, "fitness" indotta dalla sessione stessa e affaticamento, "fatigue".

Considerata la molteplicità dei fattori che la compongono, la capacità di prestazione sportiva può essere allenata solo globalmente. Solo lo sviluppo armonico di tutti i fattori che la determinano offre la possibilità di raggiungere la massima prestazione individuale.

Le capacità condizionali prese in considerazione come presupposti prestativi sono..

- 1) **la forza**, intesa nelle sue diverse modalità di espressione:
  - a) l'espressione massima della forza.;
  - b) l'espressione rapida e veloce della forza;
  - c) l'espressione resistente della forza; d) l'espressione reattiva ed elastica della forza;
- 2) **la flessibilità**.

Una classificazione di questo tipo si presenta in modo alquanto diverso rispetto a quelle generalmente fornite dalla letteratura sportiva, nelle quali vengono individuate tre capacità condizionali come la forza, la velocità e la resistenza.

Si ritiene, infatti, che dei tre elementi, la velocità e la resistenza possono essere considerati una specificazione del primo.

Dopo un allenamento sportivo, in funzione dei diversi parametri del carico si produce una fatica più o meno marcata o addirittura un esaurimento. La prima precede il secondo e rappresenta una sorta di meccanismo di difesa che ha il compito di impedire il completo esaurimento delle riserve delle quali è in possesso l'organismo.

Il quadro della fatica si produce attraverso interrelazioni complesse tra fatica centrale e periferica., le cause che lo possono provocare sono l'esaurimento delle riserve energetiche, diminuzione delle attività enzimatiche, alterazione nel metabolismo dei liquidi ed elettrolitico.

Le misure per il ristabilimento dopo un carico sportivo vengono ripartite in pedagogiche, medico/biologiche e psicologiche.

### **Allentamento dell'allenamento per raggiungere il picco prestativo, il cosiddetto "tapering"**

Il tapering, prima di una competizione è essenziale per raggiungere la prestazione migliore.

L'allenamento affatica l'organismo, pertanto, la riduzione del volume e dell'intensità dell'allenamento, associati ad un buon riposo, sono necessari per dare il tempo all'organismo di recuperare e di ricostituire le riserve energetiche in vista della gara.

Durante il periodo di tapering, la forza aumenta in maniera significativa e si consente ai muscoli di disporre del tempo necessario per riparare eventuali lesioni verificatesi durante l'allenamento intenso e di ricostituire le riserve energetiche, ossia il glicogeno muscolare ed epatico.

Il volume di allenamento necessario per mantenere un miglioramento già consolidato è inferiore al volume necessario per raggiungere tale livello, pertanto il tapering non comporta una perdita di condizione.

In occasione dell'assemblea generale del Consiglio Internazionale per l'educazione fisica e lo sport dell'Unesco, il dott. Roger Bannister, ex primatista mondiale del "miglio", dichiara..

*"La performance sportiva permette a ciascuno di noi di ritrovarsi, di fare conoscenza con se stesso.*

*Grazie a questo controllo, lo sportivo ha il raro privilegio di conoscere i suoi limiti, ogni volta che tenta di superarsi e raggiunge il proprio obiettivo, prova una gioia che solo un vero sportivo può conoscere, avendo accettato e superato tutti i rischi."*