

# CARICO D'ALLENAMENTO :

## come sapere fino dove andare ?

Yann LE MEUR, Anaël AUBRY, Julien LOUIS, Christophe HAUSSWIRTH

***L'obiettivo di ogni programma d'allenamento resta il miglioramento del livello di performance dell'atleta. Il ruolo dell'allenatore consiste sempre nell'offrire ai suoi sportivi dei contenuti d'allenamento adatti, rispettando una programmazione adeguata, di modo che essi raggiungano il loro picco di performance durante le competizioni maggiori. Se su questi punti ci intendiamo tutti, i mezzi per pervenirvi sono, invece, l'oggetto di dibattiti spesso molto animati tra coach, atleti e scienziati.***

DALLA PIANIFICAZIONE AI METODI DI LAVORO ...

Certi allenatori insistono, per esempio, sull'intensità dell'allenamento e l'interesse del lavoro frazionato, mentre altri affermeranno che non arriverete mai a niente se non accumulate chilometri a bassa intensità per costruirvi una buona base di fondo. Gli esempi di dibattiti di questo genere sono notevoli, e riguardano in definitiva tutti gli aspetti dell'allenamento. Dalla pianificazione ai metodi di lavoro, passando dalla gestione del recupero, l'ottimizzazione dell'affinamento (tapering), la preparazione mentale e l'apprendimento, succede di tutto! Tuttavia, si individuano certi principi fondatori. Il principio di sovraccarico è sicuramente uno dei più stabiliti, e rinvia all'idea che l'organismo si adatta all'allenamento solo a condizione di essere esposto regolarmente ad uno stress d'esercizio superiore a quello per il quale si è già condizionato. Per riassumere, inutile sperare di diventare campione olimpico passando delle ore seduto sul divano! Pertanto, la chiave del successo non consiste nel farne sempre di più del proprio vicino, anche se le nozioni di lavoro e di sacrificio rimangono la norma quando si chiede ai migliori di esprimere i loro exploit. In effetti, esiste un limite al principio del sovraccarico. Non importa quale allenatore ve lo dirà. Oltre un certo carico di lavoro, l'allenamento non ha più effetto positivo e può anche, in certi casi, limitare la progressione dell'atleta se la fatica che genera persiste troppo. Le cose si complicano quando si cerca di identificare questo limite da non superare. Proviamo a farci un'opinione!

## IL CONCETTO DI RIMBALZO

Il corpo umano è una macchina formidabile capace di adattarsi in funzione delle costrizioni alle quali la nostra quotidianità lo espone. In certi casi, queste ultime possono essere accompagnate da diversi problemi quando si considera, per esempio, lo stato di salute deplorabile al quale porta talvolta l'importante sedentarietà in certi paesi industrializzati. Per lo sportivo, per fortuna, il messaggio è ben più positivo. Ciascuna seduta d'allenamento incarna un messaggio che spinge l'organismo ad adattarsi in un senso favorevole alla performance, ma anche a un migliore stato di salute. L'adattamento a lungo termine di un atleta al suo allenamento costituisce, da questo punto di vista, il

risultato di una somma di effetti positivi accumulati con ciascuna seduta d'allenamento. Il carattere specifico di questa risposta all'attività fisica dipende dal tipo di esercizio, e si manifesta con dei cambiamenti nella morfologia, la composizione corporea, il metabolismo o ancora la funzione neuromuscolare. L'allenamento in endurance migliora, per esempio, il trasporto di ossigeno mentre l'allenamento in muscolazione può indurre un aumento della massa muscolare. Infatti, tutto dipende in definitiva da ciò che si sollecita, ma allenandosi si riesce a diventare più forte, più resistente, più rapido. Queste risposte fisiologiche permettono al corpo di rispondere meglio alle esigenze che impone la pratica di uno sport, e conducono al miglioramento del livello di performance. Quando si cerca di raggiungere l'alto livello – e più particolarmente ancora nelle discipline in cui le qualità fisiche dell'atleta hanno un impatto preponderante sulla performance – diventa allora indispensabile allenarsi duro, parecchie volte al giorno, quasi tutto l'anno. Così, un ciclista professionista fa praticamente il giro del pianeta sulla sua bicicletta ogni anno. Un maratoneta d'élite corre regolarmente più di 200 km a settimana per raggiungere il livello molto alto. Iñigo Mujika, riportava per esempio che Ainhoa Murua, triatleta spagnola, non aveva rispettato che 21 giorni di riposo completo nel corso del suo anno di preparazione olimpica sfociante in un bel piazzamento in finale (7° posto).

Nel corso di quest'anno, Ainhoa si era allenata 796 volte, in ragione di una media di 3h 30 per giorno. Scusate del poco! In altri termini *no pain no gain*. Al di là delle medie, è anche la dinamica del carico che salta all'occhio. Per continuare a stimolare nuovi progressi, il carico d'allenamento deve variare. In effetti, se lo stimolo d'allenamento è costante, l'atleta giunge rapidamente a un plateau; i livelli di performance ristagnano, si installa la monotonia, e può mostrare dei segni di stanchezza. È possibile superare questa difficoltà aumentando il carico d'allenamento per periodo. D'altronde, numerosi allenatori lo organizzano quando programmano dei campi d'allenamento. Che si tratti di andare a prendere il sole nelle Asturie e respirare l'aria di montagna, è anche spesso l'occasione per farne di più per continuare a progredire.

## **LA FATICA, ROVESCIO DELLA MEDAGLIA**

Tuttavia, tutto sarebbe abbastanza facile se si trattasse semplicemente di fare sempre un po' di più per progredire. Purtroppo, se l'aumento del carico è suscettibile di indurre nuovi adattamenti dell'organismo, esso è accompagnato anche forzatamente dal suo lotto di fatica. Tutta la sottigliezza consiste allora nel giocare al meglio tra lavoro e recupero per permettere all'atleta di esprimere il suo pieno potenziale. Prima di andare più avanti sul soggetto, mettiamoci d'accordo sulle parole per comprendere di cosa parliamo, poiché è spesso un «grande bazar»!

Infatti, si distinguono quattro stadi differenti di fatica quando si chiede allo sportivo di farne maggiormente in allenamento (Cfr. figura 1). Il primo stadio è quello della fatica acuta. In risposta a un periodo di forte carico d'allenamento, l'atleta si dice affaticato ma un giorno «off» è sufficiente a permettergli di ritrovare il suo livello di performance abituale, e ci si può anche attendere un rimbalzo del suo livello di performance quando è pianificato un periodo di tapering. È il sacrosanto fenomeno di «supercompensazione». Il secondo stadio di fatica è più intenso ma resta positivo per l'atleta.

In questo caso, l'equilibrio tra il carico d'allenamento e la capacità di recupero dello sportivo è temporaneamente rotto, di modo che il livello di performance è momentaneamente degradato.

Un giorno «off» non è sufficiente a recuperare. Tuttavia, dopo alcuni giorni e perfino qualche settimana di recupero relativo, si constata ancora un fenomeno di supercompensazione.

STADIO	CARATTERISTICHE
<b>Fatica acuta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatica percepita da intensa a molto intensa ma rapidamente reversibile.</li> <li>• Performance restaurata dopo 24/36 ore di recupero.</li> <li>• Supercompensazione del livello di performance durante il tapering.</li> </ul>
<b>Surmenage funzionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatica percepita molto intensa ma reversibile in 1-2 settimane.</li> <li>• Degradazione temporanea del livello di performance.</li> <li>• Supercompensazione del livello di performance durante il tapering.</li> </ul>
<b>Surmenage non funzionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatica percepita molto intensa e persistente (&gt; 2-3 settimane).</li> <li>• Degradazione persistente del livello di performance (&gt; 3 settimane).</li> <li>• Nessuna supercompensazione del livello di performance durante il tapering.</li> </ul>
<b>Sovrallenamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatica percepita molto intensa e persistente (&gt; 1 mese).</li> <li>• Degradazione persistente del livello di performance (&gt; 1 mese).</li> <li>• Livello di performance degradato durante più di un mese malgrado il rispetto di un debole carico d'allenamento.</li> </ul>

**Figura 1**  
I differenti stati di fatica generati dall'allenamento

Si parla allora di surmenage ma quest'ultimo è considerato come funzionale poiché l'atleta rimbalza ancora. Nel caso in cui quest'ultimo non pervenga ancora a migliorare i suoi crono malgrado il rispetto di una fase di recupero prolungato, si dice che il surmenage è non funzionale. Il sovraccarico non ha allora più alcun interesse per l'atleta poiché non perviene a progredire in risposta a quest'ultimo. In certi casi ancora più estremi, lo sportivo può essere diagnosticato come sovrallenato, se la sua non forma persiste per parecchi mesi.

L'avete compreso, ciò che si chiama surmenage non funzionale e sovrallenamento sono infine dei casi abbastanza rari. I sintomi del surmenage sono invece molto più correnti, e sono spesso lo stesso ricercati da numerosi allenatori e sportivi. Questa strategia è particolarmente messa in atto durante periodo di forte carico d'allenamento nella speranza che questo stress d'allenamento generi dei nuovi adattamenti. Il ruolo del periodo di tapering indotto sarà di cancellare la fatica generata preservando i preziosi adattamenti così strenuamente guadagnati.

## **POCHE PROVE EVIDENTI DA METTERE SOTTO I DENTI !**

A questo stadio di riflessione, si comprende quindi abbastanza facilmente che la principale questione è di sapere se sia necessario andare fino al surmenage funzionale per incrementare la supercompensazione o se lo stadio di fatica acuta sia sufficiente. In effetti, se la curva di supercompensazione che si ritrova in tutte le opere sull'allenamento riprende quella del surmenage funzionale (Cfr. figura 1), niente non dimostra che questa strategia sia la migliore! Quando si interrogano i motori di ricerca scientifica, il primo paradosso che salta agli occhi riguarda la rarità dei lavori che hanno valutato tale questione. Mentre gli interrogativi che riguardano l'ottimizzazione del carico d'allenamento occupano ogni giorno la mente di milioni di allenatori attorno al pianeta, molti

pochi studi hanno caratterizzato il livello di fatica da non superare perché il fenomeno di supercompensazione sia ottimizzato.

Al contrario, troverete centinaia di risposte riguardanti le strategie di recupero e di nutrizione nello sport, l'interesse dell'altitudine, del lavoro frazionato o ancora i metodi di potenziamento muscolare. Sulla gestione dei periodi di forte carico d'allenamento, non grande cosa da mettere sotto i denti! Paradossale direte e avete ragione. Questa contraddizione è tanto più evidente in quanto la curva del fenomeno di supercompensazione non sfugge ad alcun manuale di metodologia dell'allenamento! Bizarro. Proviamo comunque a riunire alcuni risultati disponibili.

A nostra conoscenza, i primi scienziati ad interessarsi seriamente all'ottimizzazione dei periodi di sovraccarico sono due francesi dell'università di Saint-Étienne, Thierry Busso e il suo collega, Luc Thomas. Questi scienziati hanno cercato di conoscere se l'instaurazione di uno stato di surmenage incrementava il rimbalzo dal livello di performance nel momento di una fase di tapering realizzata immediatamente dopo il periodo di sovraccarico. Per questo, essi seguirono durante quattro mesi un gruppo di sei nuotatori ben allenati, al fine di modellizzare l'evoluzione del loro livello di performance in risposta a dei livelli di carico di lavoro variati. A partire da questa base di dati, questi autori hanno potuto simulare le variazioni di performance attese da questi nuotatori per dei periodi d'allenamento, in cui il carico e la durata potevano essere manipolati alla perfezione, senza che ciò non obbligasse effettivamente i nuotatori a realizzare i chilometri virtuali imposti. Innovativo e audace! I risultati hanno rivelato che il carico d'allenamento imposto durante il periodo precedente il tapering era effettivamente suscettibile di influenzare la supercompensazione del livello di performance durante quest'ultimo. La loro simulazione prediceva anche che un aumento del 20% dell'allenamento abituale durante un mese, portava all'instaurazione di uno stato di surmenage transitorio, che permetteva di accrescere il rimbalzo di performance in rapporto a una strategia di mantenimento del carico d'allenamento abituale durante questo stesso periodo. Quindi, primo buon punto in favore del surmenage funzionale. Tuttavia, queste conclusioni non erano fondate che su simulazioni matematiche. Era quindi indispensabile andare a vedere più lontano.

I benefici del surmenage funzionale per il rimbalzo del livello di performance furono testati nel 2007 da Aaron Coutts dell'Università di Sydney, che comparava all'epoca la risposta di triatleti molto allenati sottoposti a quattro settimane di forte carico d'allenamento in rapporto ad un gruppo di controllo. Quest'ultimo continuava ad allenarsi come sua abitudine durante lo stesso periodo. I soggetti del gruppo «sovraccarico» oscillavano in uno stato di surmenage dopo queste quattro settimane, poiché la loro performance durante una prova su 3000 m fu degradata di una ventina di secondi (- 3,7%). Al contrario, un guadagno di performance di una quindicina di secondi (+ 3,0%) fu osservata nello stesso tempo nel gruppo d'allenamento classico (senza sovraccarico). Durante il seguente periodo di tapering, la supercompensazione fu, invece, simile per i due gruppi in rapporto al livello di performance iniziale. Questa similarità permise di suggerire che la durata del tapering non era forse sufficiente per il gruppo intensivo per permettere un recupero completo ma obbligava così a considerare che l'instaurazione di uno stato di surmenage transitorio non costituiva forse forzatamente la garanzia di una migliore progressione per l'atleta. Tale questione fu recentemente rivista al Dipartimento della Ricerca dell'INSEP. Durante questo studio fu comparata la supercompensazione del livello di performance constatata dopo una settimana di tapering in triatleti allenati (circa 60 mL O<sub>2</sub>/min/kg) dopo che avevano realizzato tre settimane di sovraccarico d'allenamento (+ 40% del loro carico abituale) o tre settimane d'allenamento abituale. Alla fine della fase di sovraccarico d'allenamento, si osservava un declino del 9% della performance in un test di corsa a piedi nel gruppo «surmenage d'allenamento» testimoniante lo sviluppo di uno stato di surmenage. Nello stesso tempo, il livello di performance del gruppo di controllo era preservato. Dopo una settimana di tapering, tutti i soggetti in surmenage migliorarono le loro performance in rapporto al loro valore iniziale (+ 1,9% in rapporto ai

valori di base) e dimostrarono il 79% di chance che questo fenomeno di supercompensazione era più importante di quello del gruppo di controllo sull'insieme del protocollo. Purtroppo, solamente un test di performance fu realizzato durante il tapering, rendendo impossibile la comparazione dell'ampiezza di rimbalzo de performance tra i due gruppi sperimentali. Di più, l'interesse del surmenage funzionale non era comparato che di fronte ad un gruppo di controllo, e non di fronte ad un gruppo con sovraccarico in allenamento non sviluppante che uno stato di fatica acuto e non lo stato di surmenage, Così, difficile fino ad allora farsi un'idea precisa sulla questione.

Forte di questa constatazione, l'équipe decideva di togliere questi limiti metodologici al fine di meglio delineare le relazioni tra sovraccarico, fatica e surmenage. Per chiarire, lo scopo fu di comparare la supercompensazione in triatleti allenati sottoposti a dei livelli di carico differenti durante un periodo di tre settimane precedente un periodo di *tapering* simulato di quattro settimane. Sottoponendo un grande numero di atleti a questo protocollo con forte carico d'allenamento (una trentina), noi abbiamo formulato l'ipotesi che certi partecipanti sviluppavano uno stato di surmenage dopo la fase di sovraccarico, mentre altri no. In breve, le condizioni del famoso match «surmenage funzionale» versus «fatica acuta» sarebbero infine riunite! Prima dell'incontro, il surmenage funzionale era dato favorito dai bookmaker. L'ipotesi era che gli sportivi in surmenage dimostravano certo un abbassamento temporaneo del loro livello di performance, ma che la loro progressione ulteriore era superiore a quella dei partecipanti colpiti da fatica acuta, una volta rispettate alcune settimane di recupero. Ciò non è pertanto quello che succede del tutto!

Al termine della fase di forte carico d'allenamento, tutti i partecipanti si descrivono logicamente come molto affaticati. Tuttavia, mentre una metà di loro perviene malgrado la fatica a ritrovare il suo livello di performance dopo 36 ore di recupero, l'altra metà ne era incapace e testimoniava così le caratteristiche di un vero stato di surmenage.

Durante le seguenti quattro settimane di *tapering*, fu costatato un aumento del 5,4% del livello di performance in soggetti colpiti da semplice fatica acuta al termine della fase di sovraccarico, ossia un risultato rappresentativo dei valori alti dell'effetto di *tapering* precompetitivo riportati nella letteratura scientifica. Nello stesso tempo, gli atleti in surmenage non dimostravano che un rimbalzo esiguo, dell'ordine di 2,4%, identico a quelli constatati in triatleti che non avevano accresciuto il loro carico di lavoro prima del *tapering*. Si avrebbe potuto sognare migliore ricompensa dopo tre settimane di duro lavoro! Questi risultati confermano anche che il carico d'allenamento prescritto prima del *tapering* ha una forte influenza sulla supercompensazione del livello di performance in endurance, ma non supportano l'idea di andare fino all'instaurazione di uno stato di surmenage. In altri termini, se sembra utile farne di più temporaneamente, non appare benefico superare la tolleranza al carico dell'atleta.

Furono avanzati tre argomenti per spiegare questo risultato inatteso. Anzitutto, gli autori di questi lavori suggerirono l'esistenza di una soglia di tolleranza dell'organismo al carico d'allenamento, al di là del quale quest'ultimo non si adatterebbe più convenientemente al carico dall'allenamento. Questa constatazione fu suffragata dal fatto che il consumo massimale d'ossigeno non aumentava nei soggetti in surmenage, ivi compreso quando il loro carico d'allenamento fu ridotto e che la fatica accumulata durante la fase di sovraccarico svaniva. Più interessante ancora, questi risultati erano coerenti con dei sintomi di un buon mese d'adattamento cardiaco all'esercizio in questi atleti in surmenage al termine del periodo in cui essi si allenarono molto (troppo?). Il loro debito cardiaco era anche più basso come d'abitudine per tutte le intensità di esercizio testate e la loro capacità di produrre dell'adrenalina per attivare il loro sistema cardiorespiratorio apparso transitoriamente perturbato. Come se finalmente, l'instaurazione di uno stato di surmenage coincidesse con una certa incapacità ad attivare pienamente le risposte cardiache necessarie all'approvvigionamento di ossigeno nei muscoli.

Secondo punto e non dei minori, quasi il 70% degli atleti in surmenage si ammalarono durante i due mesi di protocollo, mentre solamente il 15% degli altri partecipanti presentarono delle infezioni. Questa osservazione era in definitiva conforme a parecchi studi rivelanti che le difese immunitarie possono essere perturbate durante periodi prolungati di forte carico d'allenamento.

Infine, la qualità del sonno degli atleti, misurate con accelerometro al polso qualificante l'agitazione durante il sonno, si degrada negli sportivi in surmenage durante tutto il periodo di forte carico come se questi ultimi non riuscissero più a recuperare correttamente. L'ora di sdraiarsi diventava più tardiva e gli atleti in surmenage rivelavano uno stato di agitazione accresciuto durante la notte. Se le ragioni di queste perturbazioni restano da chiarire, questi risultati convergono nel sottolineare che aumentare il carico d'allenamento fino a generare uno stato di surmenage transitorio non è in definitiva forse la soluzione più ottimale per progredire. Se questi risultati confermano che sia indispensabile pianificare dei periodi di forte carico d'allenamento per continuare a progredire quando si è già ben allenato, sembrerebbe che andare fino al surmenage non massimizzi i guadagni ottenuti in allenamento ma traduca infine maggiormente il raggiungimento di uno stato di fatica eccessiva. In breve, se il mito del rimbalzo non è totalmente compromesso, questi risultati portano a prendere più distacco sull'interesse di questi episodi di fatica iperintensa.

Un altro risultato interessante riportato da questo studio riguarda il tempo di supercompensazione. In altri termini, il tempo impiegato dai triatleti per raggiungere il loro picco di forma durante il *tapering*. Prima constatazione, nessun triatleta non raggiunge il suo picco di forma senza rispettare almeno una settimana di recupero relativo, in caso di bisogno, come è importante rispettare sempre al minimo alcuni giorni prima di una competizione. Quindi, non abbiate alcuno scrupolo a riscaldare maggiormente il vostro divano all'avvicinarsi del giorno G! La seconda constatazione, meno attesa di questa ultima, fu che 3/4 dei picchi di performance sopraggiunsero durante le prime due settimane di *tapering*, quale che fosse il carico d'allenamento sostenuto prima del *tapering* (sovraccarico o no) e lo stato di fatica sviluppato (fatica acuta o surmenage).

Ancora là, contrariamente all'ipotesi iniziale formulata all'origine di questo studio, questi risultati mostrarono che la supercompensazione del livello di performance non è ritardato, ivi compreso in quegli atleti che sviluppano uno stato di surmenage al termine del periodo di sovraccarico d'allenamento. In maniera interessante, il livello di performance era preservato lungo tutte le quattro settimane del *tapering* simulato nella maggior parte dei triatleti, mentre l'intensità e la frequenza d'allenamento erano mantenuti malgrado una diminuzione drastica del loro volume d'allenamento. Questa informazione è suscettibile di avverarsi particolarmente interessante, quando la stagione competitiva implica il raggiungimento di un plateau di forma prolungata per restare performante nel momento di una serie di scambi competitivi che si concatenano su parecchie settimane.

## Riferimenti bibliografici

Aubry A, Hausswirth C, Louis Couotts A, Le Meur Y, Functional over-reaching: the key to peak performance during the taper?, *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 2014m 46(9): 1769-77

Couotts AJ, Slattery KM, Wallace LK, Practical tests for monitoring performance, fatigue and recovery in triathletes, *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 2007, 10 (6): 372-81.

Hausswirth C, Louis J, Aubry A, Bonnet G, Duffield R, Le Meur Y, Disturbed sleep and increased illness in endurance overreached athletes, *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 2014, 46(5): 1036-45.

Le Meur Y, Pichon A, Schaal K, Schmitt L, Louis J, Gueneron J, Vidal PP, Hausswirth C, Evidence of parasympathetic hyperactivity in functionally overreached athletes, *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 2013, 45(11): 2061-71.

Mujika I, Olympic preparation of a world-class female triathlete, *International Journal of Sport Performance and Physiology*, 2014, 9(4): 727-31.

**Titolo originale**

Change d'entraînement: comment savoir jusqu'où aller ?

**Traduzione**

Revue Réflexions Sport, INSEP, Paris, 2015,10, 4-23,