

# Le basi scientifiche dell'allenamento nel tiro con l'arco

**Autore:** *Caner Açıkada.*

Hacettepe University School of Sport Science and Technology, Ankara, Turkey

**Titolo Originale:** *Scientific Foundations of Training.*

*Sports Medicine and Science in Archery II, pag. 1- 20*

*Ed: FITA 2008 by Emin Ergen, Karol Hibner.*

**Parole chiave:** Allenamento – Adattamento – Supercompensazione – Fatica – Carico - Periodizzazione.

**Abstract** – È probabilmente la prima volta che viene presentato ai tecnici Fitarco un completo, se pur generale, approccio alla metodologia dell'allenamento nel tiro con l'arco. Nei corsi per allenatori, sono affrontati aspetti importanti di metodologia dell'allenamento, ma l'attuale filiera della formazione Fitarco non sempre prepara i tecnici ad affrontare, con la necessaria consapevolezza e conoscenza, i principi di fondo della preparazione complessiva dell'atleta. Incentrata com'è oggi sul rigoroso insegnamento della tecnica, formata all'osservazione e correzione degli errori e abituata sfruttare in allenamento quasi solo l'esercizio di gara, la formazione del tecnico italiano manca ancora di un approccio complessivo all'allenamento com'è invece suggerito dall'articolo qui presentato. Per averne un'idea, si veda la rappresentazione, parziale, dei fattori della prestazione del tiro con l'arco riportata dall'Autore nella Fig. 2, e si comprenderà come il successo sportivo poggi sulla contemporanea gestione di aspetti affatto differenti, inerenti la condizione personale (tecnica, tattica, condizionale, ma anche organica e psichica) e impersonale (le condizioni sociali e tutto l'aspetto dei materiali usati) dell'atleta.

Ora, al tecnico non è richiesto di fare il tuttologo, anzi il suo lavoro sulle componenti tecniche è essenziale, ma deve comprendere che non è esaustivo, che necessita l'integrazione con altri aspetti della preparazione e che serve un quadro di riferimento (un modello) generale di allenamento tale da essere considerato un sistema, costituito da singoli processi e procedure – unificati dallo scopo finale- che interagiscono tra loro secondo leggi dello sviluppo della prestazione e che dipendono le une dalle altre.

L'Autore indica questo lavoro come un approccio generale ai fattori che determinano la pianificazione e la periodizzazione dell'allenamento, puntando più a descriverne la logica, le forme dell'adattamento e della periodizzazione, insomma il quadro di riferimento, piuttosto che quella di dare sostanza, contenuti, mezzi e metodi all'intera proposta, come invece proveremo a presentare, anche se non organicamente, nei prossimi numeri di Fitarcotecnici in rete e attraverso seminari di aggiornamento organizzati dalla Commissione Formazione Quadri sul medesimo argomento.

L'obiettivo finale non è tuttavia quello di sostituire alle pratiche dei nostri tecnici, per altro dimostratesi vincenti in tante occasioni, un insieme di conoscenze scientifiche, che, per ovvie ragioni, abbracciano fenomeni più generali e ampi di quelli che si generano quotidianamente nel rapporto atleta – tecnico. Lo scopo è piuttosto quello di fornire alla teoria utilizzata, consapevolmente o meno, dal tecnico - allenatore, un quadro di maggiore completezza e validazione, offrendo uno spettro di possibilità di intervento, anche in ambiti meno sperimentati, tali da rendere il più possibile differenziata e efficace la sua pratica quotidiana.

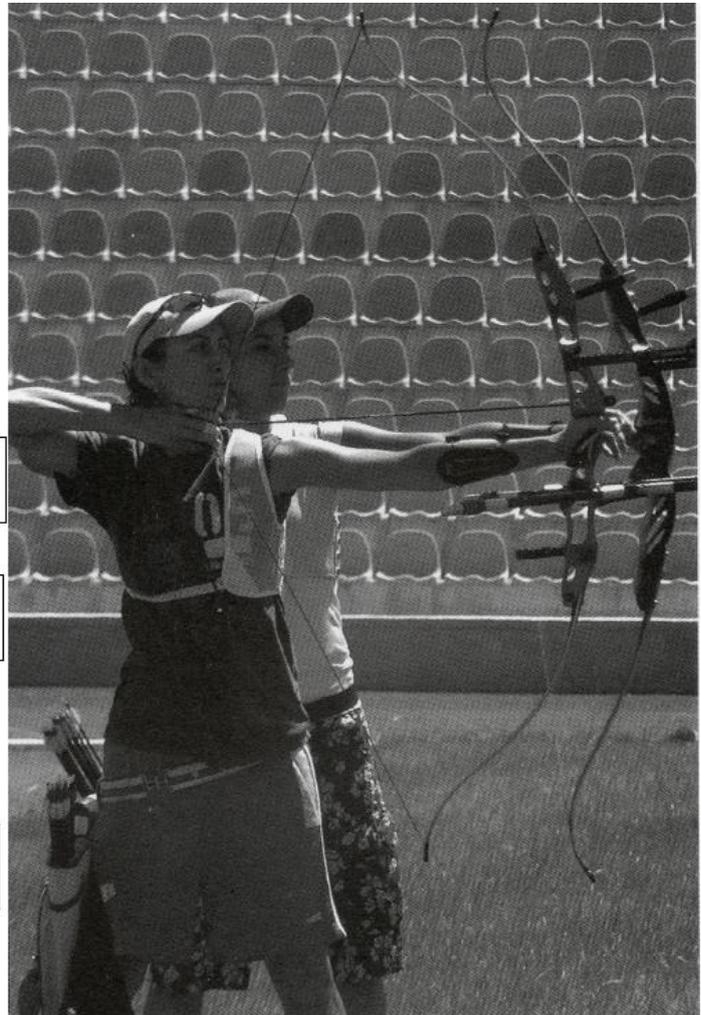
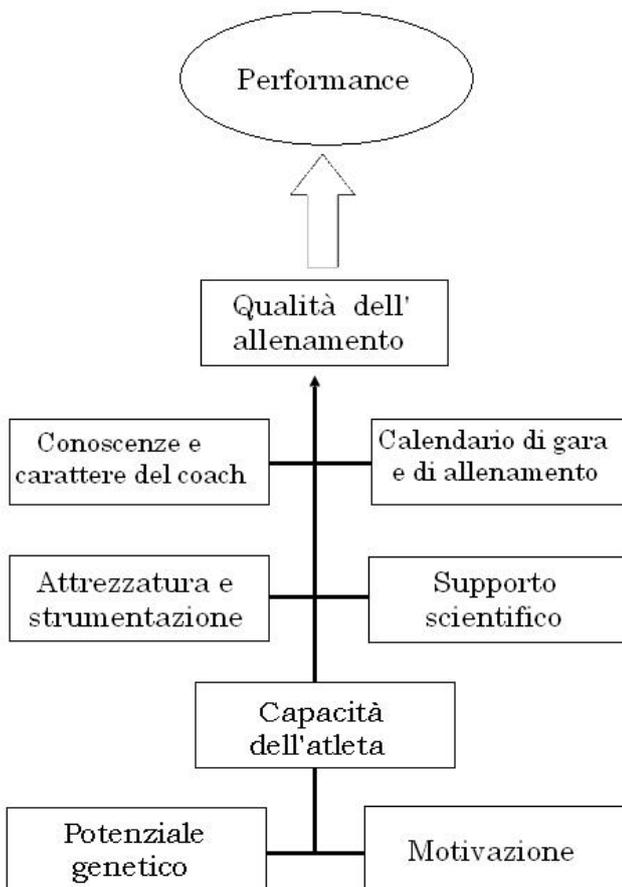
**Traduttrice:** Dajana Piccolo

# Le basi scientifiche dell'allenamento

Di **Caner Acikada**,

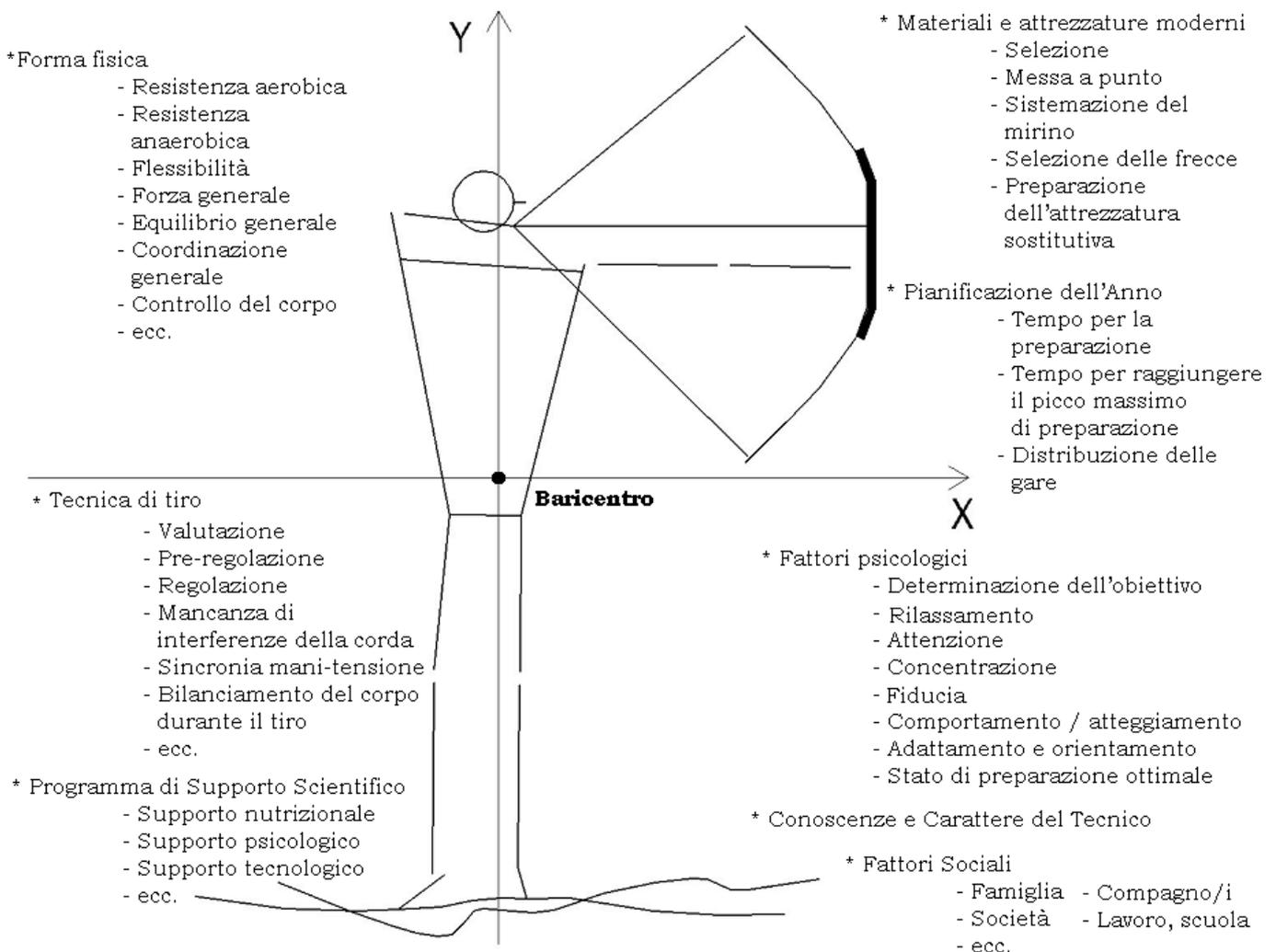
Haccettepe University School of Sport Science and Technology, Ankara, Turchia.

Secondo gli esperti, il miglioramento del rendimento è direttamente proporzionale alla qualità dell'allenamento (1, 2) e questo vale anche per il tiro con l'arco. Ad ogni modo, ci sono diversi fattori che giocano un ruolo decisivo nella qualità dell'allenamento (1-6). L'importanza di questi fattori varia da sport a sport, ma in molti i fattori di base sono gli stessi (1-3, 5). Per quanto riguarda il tiro con l'arco, dove avere un'attrezzatura recente e aggiornata è di primaria importanza, è necessario che ci siano anche delle strutture per permettere l'allenamento sia d'estate che d'inverno, e che queste siano adeguatamente attrezzate. Anche se, paragonato dal altri sport, il tiro con l'arco non sembra molto impegnativo dal punto di vista fisico, richiede resistenza, forza, flessibilità, una buona coordinazione occhio-mano, e senso del ritmo (7). Di conseguenza, sia durante le gare che durante l'allenamento, vengono sollecitati anche alcuni muscoli posturali (8) e alcune capacità sia aerobiche che anaerobiche (7). La concentrazione, la motivazione, il saper affrontare diverse forme d'ansia, la forza di volontà e la determinazione sono prerequisiti essenziali per la positività intellettuale e per gli aspetti psicologici della prestazione.



**Fig. 1** - Determinanti della prestazione

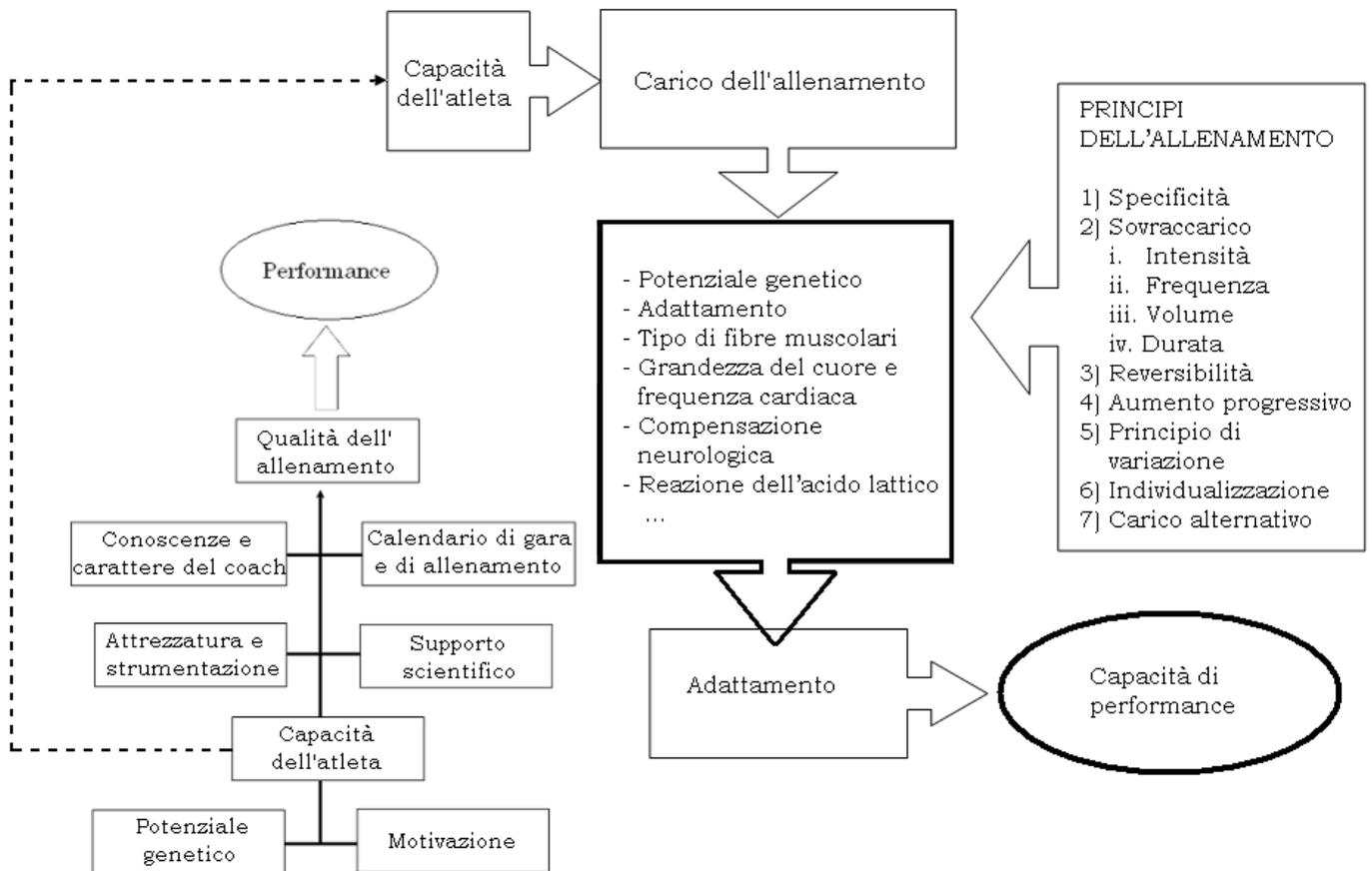
Inoltre un tecnico con conoscenze sia generali che specifiche sulla forma fisica e sulle tecniche arcieristiche, oltre che con l'abilità di saper affrontare diversi problemi sia durante l'allenamento che durante le gare, può avere un ruolo ancora più determinante nelle prestazioni, più determinante di qualunque altro fattore. Ma è anche molto importante il talento dell'atleta, anzi, forse è proprio questo l'aspetto più importante per quanto riguarda la qualità dell'allenamento (1-3, 5, 6, 10). Gli ultimi studi genetici hanno dimostrato che la capacità di risposta agli allenamenti è determinata geneticamente (11). Perciò il ritmo con il quale un atleta migliora le proprie capacità durante l'allenamento, il ritmo con il quale aumenta la propria resistenza, forza e l'abilità di apprendere nuove abilità tecniche sono tutte determinate dai geni dell'atleta. Proprio per questo è molto importante avere nei propri gruppi degli atleti particolarmente talentuosi o geneticamente dotati. Inoltre è essenziale tenere conto del fatto che pianificare sia a breve che a lungo termine tutti gli impegni, sia di allenamento che di gara, è molto importante per la qualità dell'allenamento (2-6, 12-15). Una buona pianificazione permette di dedicare abbastanza tempo all'allenamento fisico dell'atleta, sia per fargli raggiungere il massimo della forma, sia per fargliela mantenere (2-6, 12-14). Ma l'allenamento è influenzato anche dalla famiglia, dalla scuola, dal supporto che l'atleta riceve dalla comunità (3, 4, 12). La mancanza di questo supporto potrebbe infatti tradursi in mancanza di motivazione da parte dell'atleta (Fig. 2).



**Fig. 2** - Determinanti della prestazione

### Principi di Allenamento e di Adattamento:

Indipendentemente da quanto un atleta sia geneticamente dotato o meno, l'allenamento è il prerequisito più importante per poter sviluppare al meglio il potenziale genetico di un atleta. Senza allenamento infatti è impossibile cambiare le capacità di un atleta. Il carico dell'allenamento, organizzato in base ai principi dell'allenamento, obbliga l'organismo dell'atleta a cambiare e ad adattarsi alle capacità maggiori, che sono limitate solamente dal potenziale genetico (Fig. 3) (1-6, 11, 15-17). Questa spiegazione enfatizza il punto che sottolinea che il carico dell'allenamento è il prerequisito più importante per l'adattamento e per realizzare il potenziale genetico di un atleta. Questo implica che, sia che l'atleta sia dotato o meno, senza un adeguato allenamento è impossibile cambiare le sue prestazioni. Ad ogni modo l'allenamento, senza un'adeguata pianificazione e un'applicazione costante, può essere tutt'altro che efficiente. Per questo l'allenamento efficiente dovrebbe avere un momento di carico, scarico, reversibilità, carichi alternati, individualità, variazione e aumento progressivo del carico di lavoro (1-6, 10, 14, 15, 17). In questo capitolo affronteremo alcuni di questi principi nel tentativo di riuscire a capire le basi scientifiche dell'allenamento e dell'adattamento.



**Fig. 3** - Diverse influenze sull'allenamento e sull'adattamento all'allenamento

## **I principi di specificità e di individualità.**

I principi dell'allenamento, a questo proposito, sono importanti per organizzare l'allenamento in modo tale da ottenere l'adattamento desiderato (5). Ci sono diversi principi che governano il modo in cui il carico dell'allenamento dovrebbe essere applicato. Uno dei primi è il "principio della specificità". In base al principio della specificità il carico dell'allenamento dovrebbe essere quello specifico richiesto per un determinato sport o competizione (2-5, 10). Ovvero gli elementi dell'allenamento dovrebbero avere lo stesso tipo di richiesta fisicomecanica dello sport o della competizione interessata. Ad esempio una gara di tiro con l'arco richiede approssimativamente 150 tiri in un giorno di gara, suddiviso in turni, con serie di tre tiri suddivise da intervalli attivi nei quali gli arcieri camminano fino ai bersagli per recuperare le frecce. Questo comportamento sia fisico che mentale richiede una determinata resistenza aerobica di base per poter sopportare la richiesta sia fisica che mentale del tiro (7). C'è un notevole stress sia fisico che psicologico sia nei muscoli posturali che in quelli che intervengono attivamente per tendere l'arco e mirare. Queste richieste fisiche e psicologiche sono tipiche del tiro con l'arco. Ogni tensione, in base al libraggio dell'arco, necessita approssimativamente di 18-25kg di forza, e tutto ciò dovrà ripetersi durante un tempo ristretto, con una certa concentrazione. Inoltre dovrà ripetersi diverse volte, quindi dovrà esserci una richiesta di forza muscolare specifica e ben controllata (7). L'allenamento del tiro con l'arco quindi dovrà essere del tutto simile ad una gara e tutto dovrà essere sviluppato secondo le richieste di questo tipo di competizione: gli elementi di base del fitness, la tecnica, le capacità fisiche e quelle mentali.

Ad ogni modo va tenuto a mente che l'adattamento all'allenamento è diverso da persona a persona, a causa dell'eredità genetica. Ogni individuo impara in modo diverso e con tempistiche diverse. Il modo di rispondere e di adattarsi alla durata, alla velocità e/o alla forza è diverso in ogni persona a causa di diverse compensazioni morfologiche (1, 3-5, 10). A questo proposito, alcuni atleti o arcieri possono apprendere delle tecniche o abilità più velocemente di altri, ma allo stesso tempo potrebbero non avere la resistenza necessaria o la capacità di tirare allo stesso modo per tutto il giorno. Altri al contrario possono essere lenti nell'apprendere, ma avere un'ottima resistenza. Questa differenza tra gli individui spesso obbliga i tecnici a suddividere gli allenamenti secondo le esigenze individuali. Quindi alcuni atleti possono ad esempio concentrarsi di più sulla tecnica, altri possono fare diverse ripetizioni per migliorare la loro resistenza, altri possono lavorare per incrementare la loro forza e migliorare il controllo del corpo o la posizione di tiro. Anche l'allenamento di base per la resistenza dev'essere svolto individualmente. La tabella 1 mostra la frequenza cardiaca di alcuni arcieri durante alcuni esercizi di resistenza (18). In questo modo ogni arciere può lavorare ad un diverso livello metabolico ma seguendo lo stesso metodo di allenamento, basato sulla resistenza fisica. La pianificazione dell'allenamento sulla base delle necessità individuali in relazione all'allenamento e alle prestazioni che si vogliono ottenere durante le competizioni si chiama "principio dell'individualizzazione dell'allenamento".

L'individualizzazione dell'allenamento, insieme agli altri elementi dell'allenamento, costituisce un livello adeguato di carico sia per quanto riguarda le competizioni, sia per quanto riguarda la forma fisica (1, 3-5, 10). Alcuni di questi elementi verranno trattati in questo capitolo.

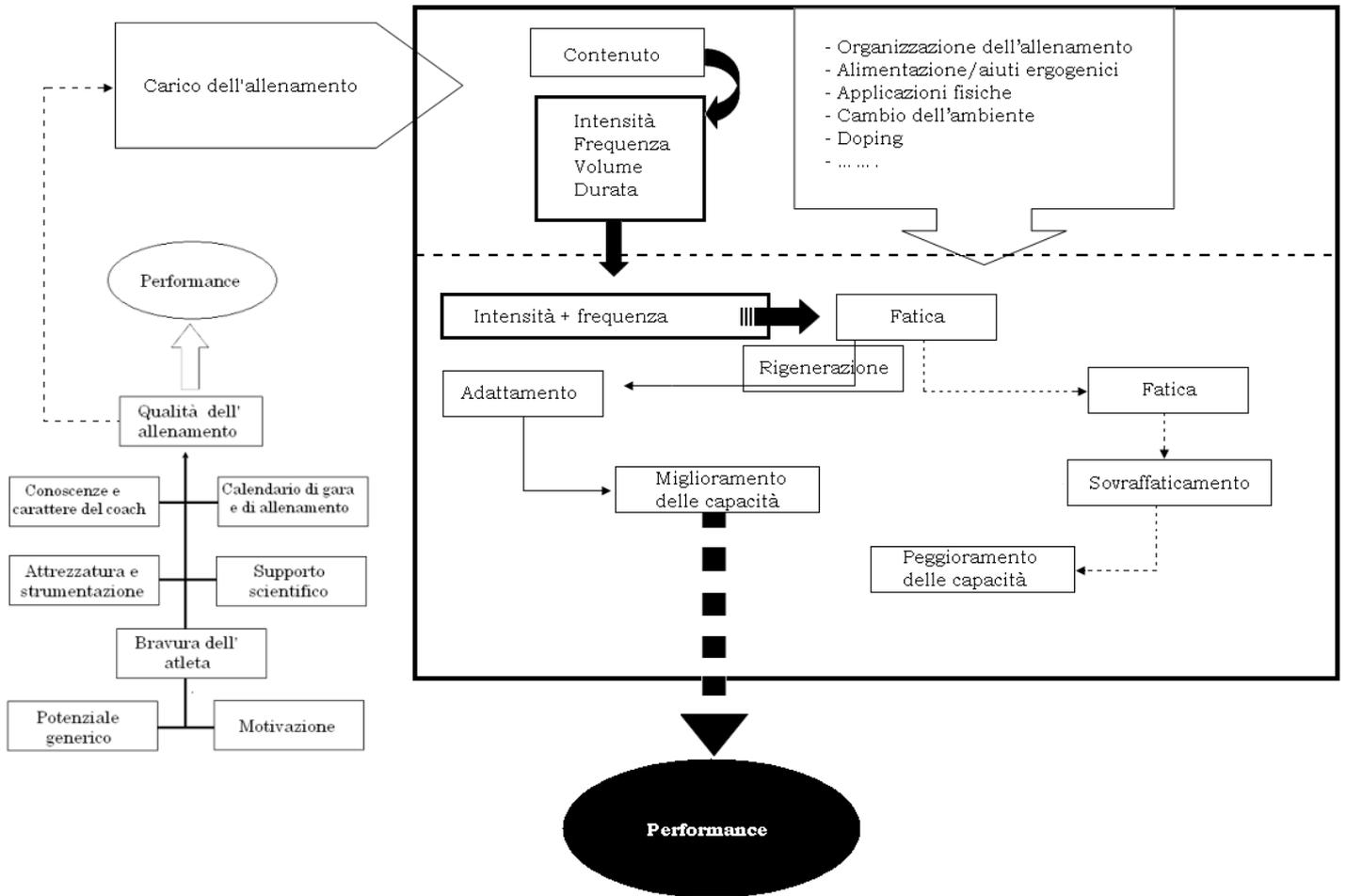
Il rapporto tra la specificità e l'individualizzazione dell'allenamento invece verrà trattato, insieme ad altri principi, nelle sezioni appropriate di questo libro.

**Tabella 1** – Intensità degli allenamenti per i diversi metodi di allenamento.

	Allenamento rigenerativo		Resistenza estensiva		Resistenza intensiva 1		Resistenza intensiva 2		Intervallo estensivo	
	2 mmol		2.5 mmol		3 mmol		3.5 mmol		4 mmol	
	Velocità: corsa		Velocità: corsa		Velocità: corsa		Velocità: corsa		Velocità: corsa	
	m/s	Bpm	m/s	Bpm	m/s	Bpm	m/s	Bpm	m/s	Bpm
A.K	1.00	140	1.12	145	1.57	147	1.92	149	2.20	168
D.G	1.26	143	1.47	156	1.65	166	1.80	172	1.93	177
D.D.	1.31	118	1.57	146	1.80	167	2.00	182	2.18	192
E.T.K.	1.44	123	1.66	145	1.85	160	1.99	170	2.12	177
E.D.	1.63	141	1.93	156	2.19	167	2.42	175	2.61	181
G.Ç.	1.58	146	1.81	161	2.01	171	2.17	179	2.32	185
H.Ç	1.65	120	1.94	140	2.19	155	2.39	165	2.57	172
H.O.	2.08	153	2.25	160	2.42	166	2.58	171	2.73	177
H.E.K.	1.43	122	1.67	141	1.89	155	2.07	164	2.22	170
N.N.	1.64	138	1.90	158	2.12	171	2.28	180	2.42	186
S.Ş	2.23	131	2.58	151	2.87	163	3.10	172	3.28	178
S.K.	1.78	150	1.98	163	2.15	172	2.29	178	2.41	183
T.K.	0.00	0	2.16	161	2.17	162	2.27	167	2.44	175

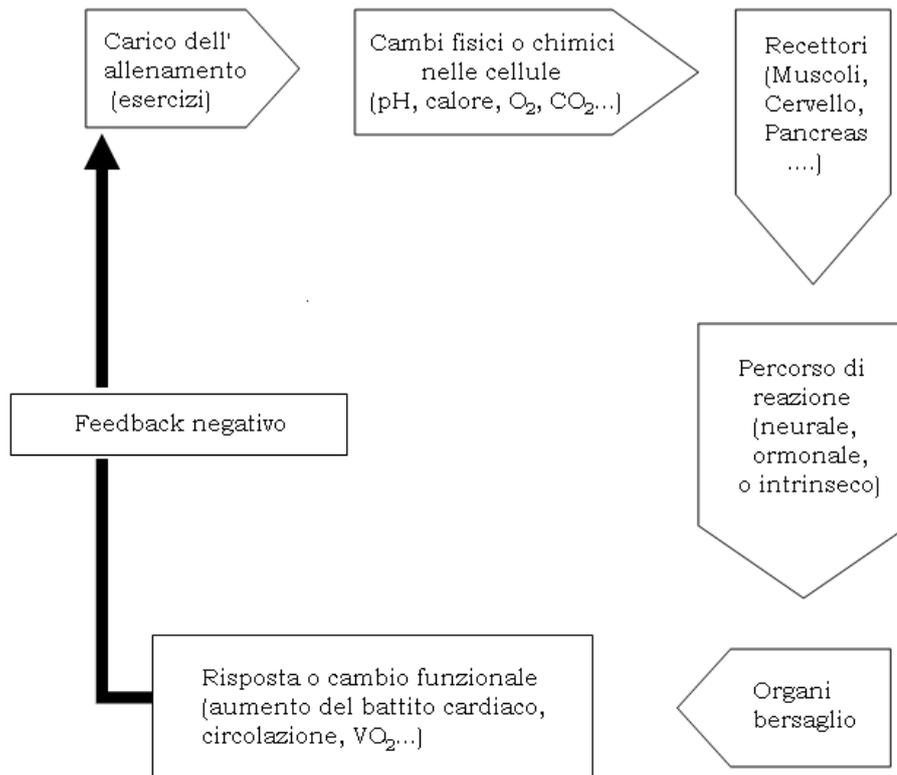
### Sovraccarico di allenamento e il principio della fatica:

Per ottenere l'adattamento all'allenamento desiderato, il carico dell'allenamento dovrebbe avere alcuni specifici impatti fisiologici nell'organismo. Per questo è importante che vi sia un certo carico di allenamento per imprimere un certo stress, sia fisico che psicologico, sull'organismo. A questo proposito, per poter ottenere un impatto sistematico, complesso e regolare sull'organismo il carico dell'allenamento dovrebbe avere diversi elementi: intensità, frequenza, volume e tempo (1, 3-5, 10). Ognuno di questi elementi dovrebbe imporre un ulteriore stimolo all'allenamento rispetto alla soglia dell'allenamento normale (Fig. 4). Inoltre il carico dovrebbe imporre uno stress superiore alla media, per indurre l'organismo ad aumentare le sue capacità e la sua forza (1, 3-5, 10). Dovrebbe quindi avere una certa difficoltà che si chiama "intensità", una quantità di allenamento che si chiama "volume", dovrebbe essere ripetuto ad intervalli regolari e dovrebbe essere abbastanza lungo per poter ottenere i cambiamenti desiderati nelle prestazioni e/o nella forma fisica. L'impatto acuto del carico di allenamento provoca alcuni cambiamenti nell'organismo tramite il principio del sovraccarico. Questo cambio acuto nello stato dell'organismo è conosciuto come "fatica" (Fig. 5). La fatica, nella sua accezione legata all'allenamento, è lo stimolo attraverso il quale l'organismo è obbligato a cambiare (19). Durante l'allenamento, la fatica è causata dalla riduzione del glicogeno nei muscoli, aumento del battito cardiaco, aumento dell'attività ormonale, aumento muscolare e della temperatura interna, aumento dell'acido lattico nelle cellule e nel sangue, aumento del livello di anidride carbonica, ecc (1-4, 10, 13, 17). A causa della fatica c'è una risposta immediata e un cambio nell'organismo, che è molto sensibile a questi cambiamenti. Le funzioni corporee hanno la tendenza a formare un equilibrio chiamato "bilanciamento omeostatico" e sono molto sensibili a questi cambiamenti. Le risposte omeostatiche del corpo avvengono sia durante che in seguito all'allenamento e le diverse funzioni metaboliche rispondono immediatamente per normalizzare i cambi e



**Fig. 4** - Sovraccarico dell'allenamento e risposta dello stato di fatica

ripristinare lo stato omeostatico (3, 19). Se il corpo è in grado di reagire alla fatica causata dal carico di allenamento c'è un miglioramento del processo di allenamento che porta a prestazioni migliori (3, 19). La fatica, oltre ad essere causata dai singoli allenamenti, è anche il risultato di diversi allenamenti organizzati in modo tale da non lasciare abbastanza tempo tra uno e l'altro per il riposo e la rigenerazione. Se la fatica causata dall'allenamento è seguita da riposo, organizzazione, pianificazione degli allenamenti e altri elementi rigenerativi, c'è un miglioramento nelle capacità di allenamento e nelle prestazioni. In caso contrario, se la fatica causata dall'allenamento e gli altri fattori di stress quotidiani non vengono trattati in modo appropriato, la fatica si protrae da un allenamento all'altro e ci sarà una perdita di capacità sia nell'allenamento che nell'adattamento (2, 3, 19). È molto importante che ci sia una forma di fatica controllata, dato che la fatica è lo stimolo chiave per l'adattamento all'allenamento. Allo stesso tempo una fatica incontrollata porta alla perdita di capacità e della tanto desiderata risposta all'allenamento (2, 3, 19). In termini di allenamento e di periodi di allenamento, se uno stato di fatica insistente e incontrollata prosegue per più di un paio di mesocicli, lo stato di fatica diventa una "sindrome di fatica da sovrallenamento" (2-5). Questo stato non è più uno stato di normale fatica, che può essere eliminata dal riposo o da una modifica dell'allenamento, bensì uno stato patologico nel quale l'atleta ha bisogno di essere trattato per un determinato periodo fino al ritorno alla normalità e fino a quando non si ha la risposta adeguata agli stimoli dell'allenamento.

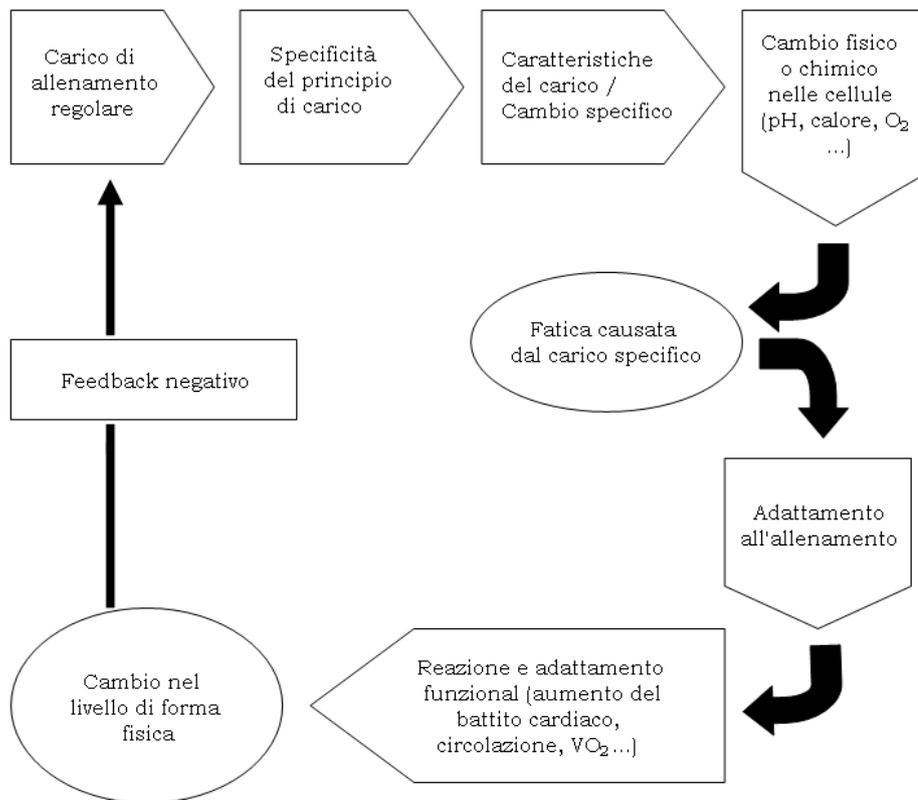


**Fig. 5** - Adattamento al carico dell'allenamento

Dal punto di vista fisiologico lo stimolo dell'allenamento è un fattore di stress che stimola l'organismo. Selye definisce questo fattore di stress e la situazione di adattamento come "sindrome di adattamento generale" (20). L'allenamento, sia a breve che a lungo termine, è il fattore di stress di base dell'adattamento. La figura 6 spiega il processo di risposta ai normali allenamenti: se il carico dell'allenamento è applicato giornalmente, settimanalmente (micro ciclo), mensilmente (mesociclo) o annualmente (macrociclo), l'organismo è obbligato a cambi permanenti in risposta alla fatica regolare degli allenamenti.

Lamb (21) indica che questi cambi hanno luogo negli "organi bersaglio". Come risultato di un allenamento regolare ci sono l'aumento dell'assorbimento dell'ossigeno, la creazione di un sistema di cuscinetti muscolari, l'aumento del glicogeno nei muscoli e nel fegato, la produzione aerobica e anaerobica di energia, l'aumento della vascolarizzazione dei muscoli, l'aumento della sintesi delle proteine e del livello di attività enzimatica, l'aumento della densità mitocondriale, l'aumento del volume del battito cardiaco, ecc (21). Questi cambiamenti, che sono il frutto di un allenamento regolare, sono chiamati cambi funzionali o aumento del livello di forma fisica, e portano a un miglioramento delle prestazioni. Ad ogni modo è importante notare che questi cambiamenti sono il risultato della fatica derivante dall'allenamento. In altre parole, se il carico dell'allenamento è orientato verso la forza, i cambi nell'organismo sono relazionati con la forza. Se il carico dell'allenamento è invece incentrato sulla resistenza viene creata della fatica che si svilupperà in quelle funzioni corporee relazionate con la resistenza. Inoltre, ovunque questi cambiamenti possano avere luogo, sono fisiomeccanicamente specifici. In altre parole, i cambi sono specifici sia dei muscoli che delle capacità.

Va ricordato che il Principio di Sovraccarico e di Fatica è legato ai principi di specificità e di individualizzazione (1, 4, 5, 15). Queste relazioni possono essere spiegate dall'allenamento (adattamento –



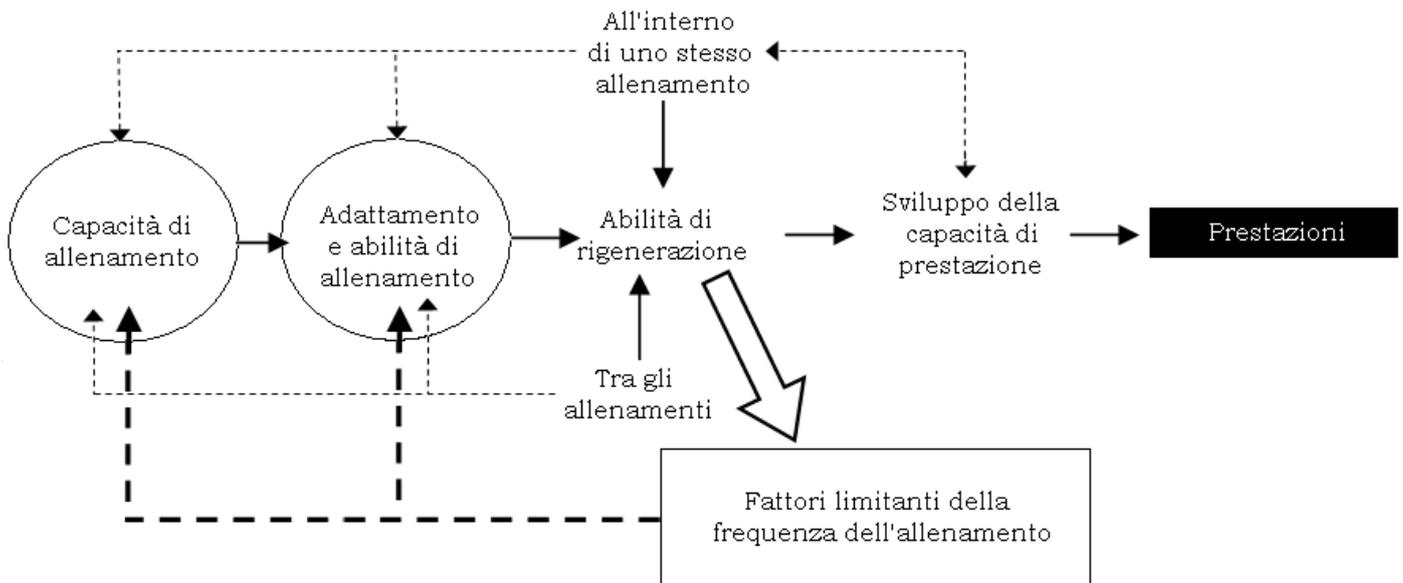
**Fig. 6** - Adattamento cronico al carico di allenamento

carico – fatica) e la quantità di adattamento all'allenamento è specifico da individuo a individuo. Ad ogni modo capire come cambia il livello di forma fisica o come aumentano le capacità di prestazione è molto più complicato della relazione fra carico – fatica – adattamento.

Questa relazione è stata spiegata per la prima volta da Yakovlev (22), che ha sottolineato come in seguito al meccanismo carico-fatica la quantità di adattamento o di rigenerazione non è simile allo stato di carico pre-allenamento. C'è uno stato di rigenerazione in eccedenza che viene chiamato "sovraccompensazione" e che porta a un aumento temporaneo delle capacità fisiche. Yakovlev (22) nei suoi primi studi lo ha dimostrato attraverso l'aumento del glicogeno nel sangue come risultato di un carico di allenamento estenuante. Questo aumento temporaneo di glicogeno dopo un allenamento che aveva come scopo la fatica lo ha portato a chiedersi quali fossero gli altri effetti dell'allenamento. Questo effetto è stato dimostrato anche in diversi metabolismi come quello delle proteine, nelle risposte degli enzimi ai carichi di allenamento, e in altri metaboliti. Ad ogni modo gli studi più recenti hanno dimostrato che la relazione tra carico di allenamento, fatica e sovraccompensazione è molto più complessa di come l'ha dipinta Yakovlev durante i primi sviluppi dell'allenamento moderno. Il modello di ripristino e di sovraccompensazione di glicogeno di Yakovlev è chiamato "fattore di rigenerazione singola" (14). Recentemente si è scoperto che hanno luogo diversi processi complessi, e mentre alcuni cambiamenti sono immediati, altri avvengono con un certo ritardo. Queste complesse reazioni di adattamento sono definite "rigenerazione multi-fattore" o "adattamento multi-fattore". Ad ogni modo in questa breve analisi non ci soffermeremo sulle complesse reazioni del processo di allenamento e la questione della risposta all'allenamento verrà spiegata con la semplice sovraccompensazione dell'allenamento.

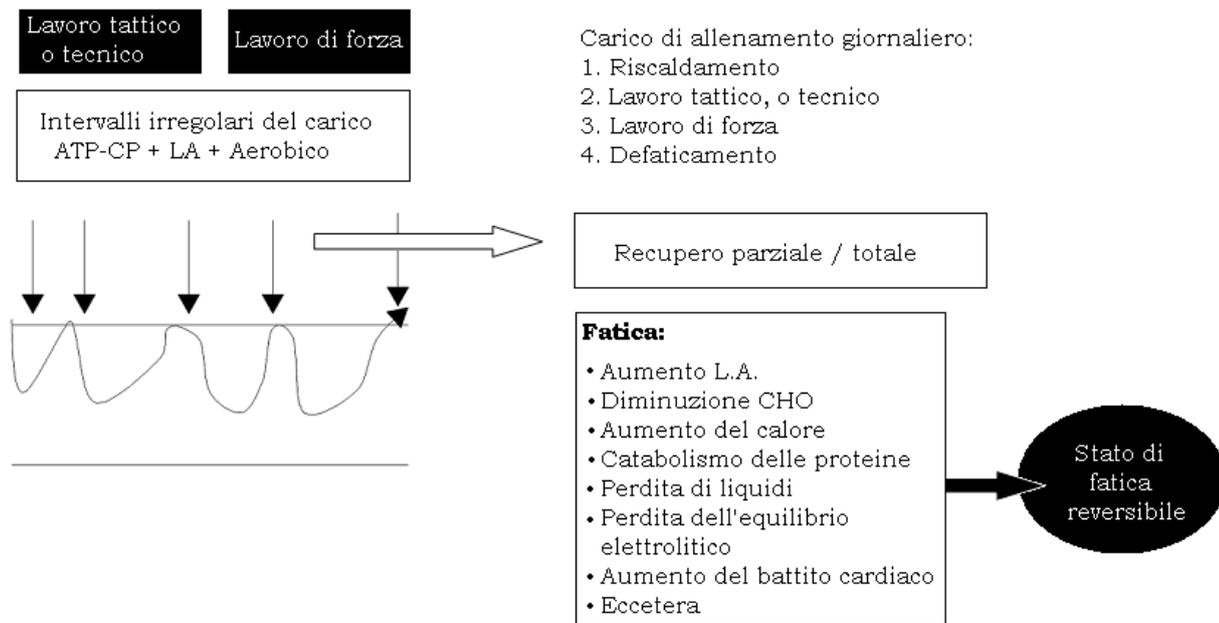
Dai concetti fino ad ora trattati è chiaro che la fatica è un elemento chiave dell'allenamento. Da un lato è essenziale per l'adattamento e per i miglioramenti; d'altra parte però bisogna prestarvi molta attenzione poiché, se supera la quantità gestibile dall'organismo, ostacola il processo di allenamento. In questo caso

ciò significa che l'abilità di un atleta di allenarsi il più duramente e frequentemente possibile (elementi chiave per migliorare le prestazioni) è limitata dall'abilità di recuperare la fatica, che è la restrizione o fattore limitante maggiore. Perciò l'abilità di recuperare più velocemente tra un allenamento e l'altro, tra una ripetizione e l'altra e all'interno di uno stesso allenamento è un fattore molto importante del processo di allenamento. Un recupero più veloce migliora sia direttamente che indirettamente le prestazioni, l'adattamento all'allenamento e le capacità di allenamento (Fig. 7).

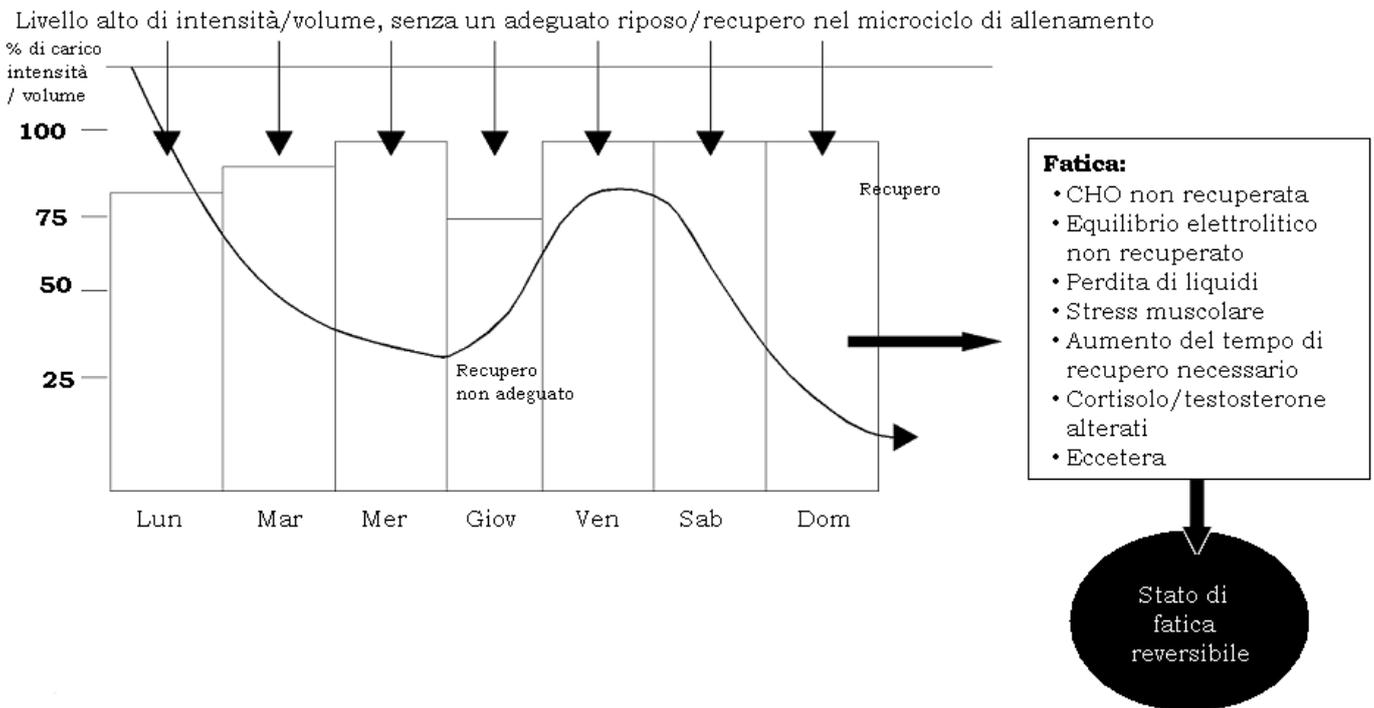


**Fig. 7** - Fattori che possono influenzare le prestazioni

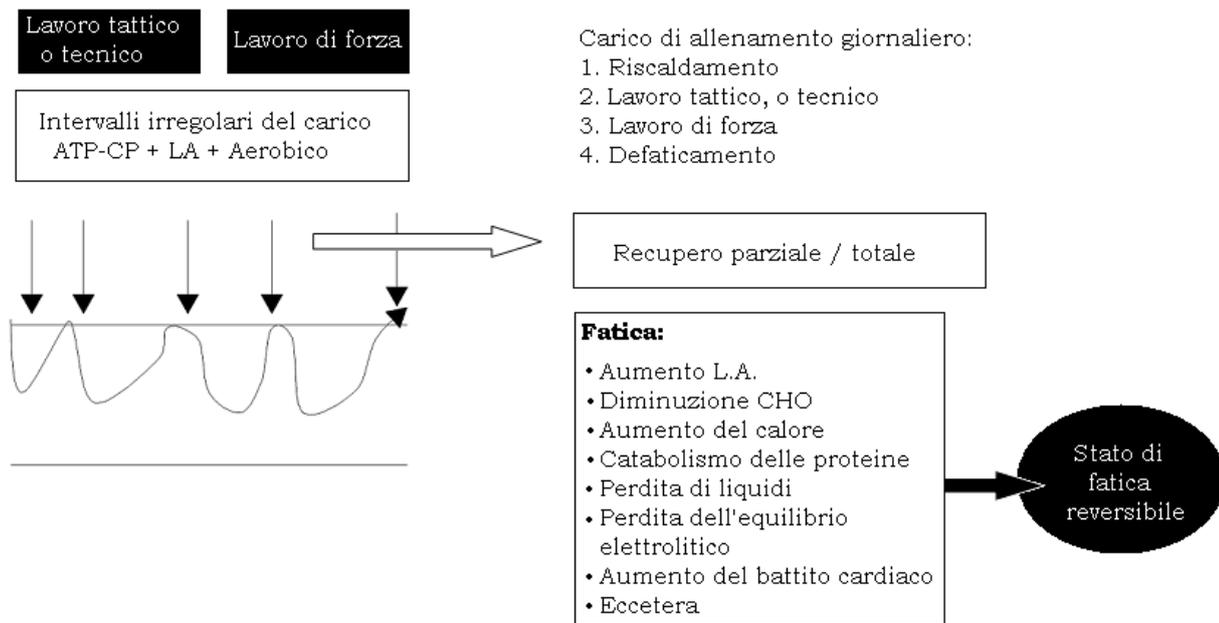
Dalla descrizione appena fatta di fatica è chiaro che alcune forme di fatica sono necessarie affinché avvenga il processo di allenamento e migliorino le prestazioni (1, 3, 5, 15, 23). È risaputo che ci sono diverse fasi di fatica prima dello stadio denominato “sindrome da fatica da sovrallenamento”. Queste fasi sono: fatica, raggiungimento, sovraraggiungimento, pesantezza, sovraffaticamento ed infine la sindrome della fatica da sovrallenamento (1, 24). Lo stato di fatica quindi può variare, e i confini fra una fase e l'altra non sono ben definiti, si parla infatti di un continuum da una fase alla seguente. A parte lo stato di “sindrome da fatica da sovrallenamento”, gli altri stati di fatica sono facilmente annullabili con il riposo o cambiando l'allenamento (1, 24). Ad ogni modo è importante notare che c'è una relazione molto stretta tra la quantità di allenamento e la quantità di stanchezza, o fatica. A questo riguardo, dato che c'è una connessione molto stretta tra la quantità di allenamento e la fatica, c'è anche una connessione tra certe forme o fasi di fatica, e l'allenamento (1, 19, 24). In alcuni casi si arriva allo stato di fatica senza saperlo, o con un allenamento non volto intenzionalmente al raggiungimento della fatica. In altri casi invece si arriva allo stato di fatica intenzionalmente, oppure organizzando gli elementi dell'allenamento in modo da raggiungere il proprio scopo all'interno di uno stesso allenamento, oppure in allenamenti consecutivi in forma di microcicli, mesocicli e/o macrocicli (1, 3, 5, 15, 23). Una forma più semplice di fatica può essere ottenuta attraverso carichi di allenamento ripetuti all'interno di uno stesso allenamento o di una sessione, suddivisa in diverse unità di allenamento (Fig. 8).



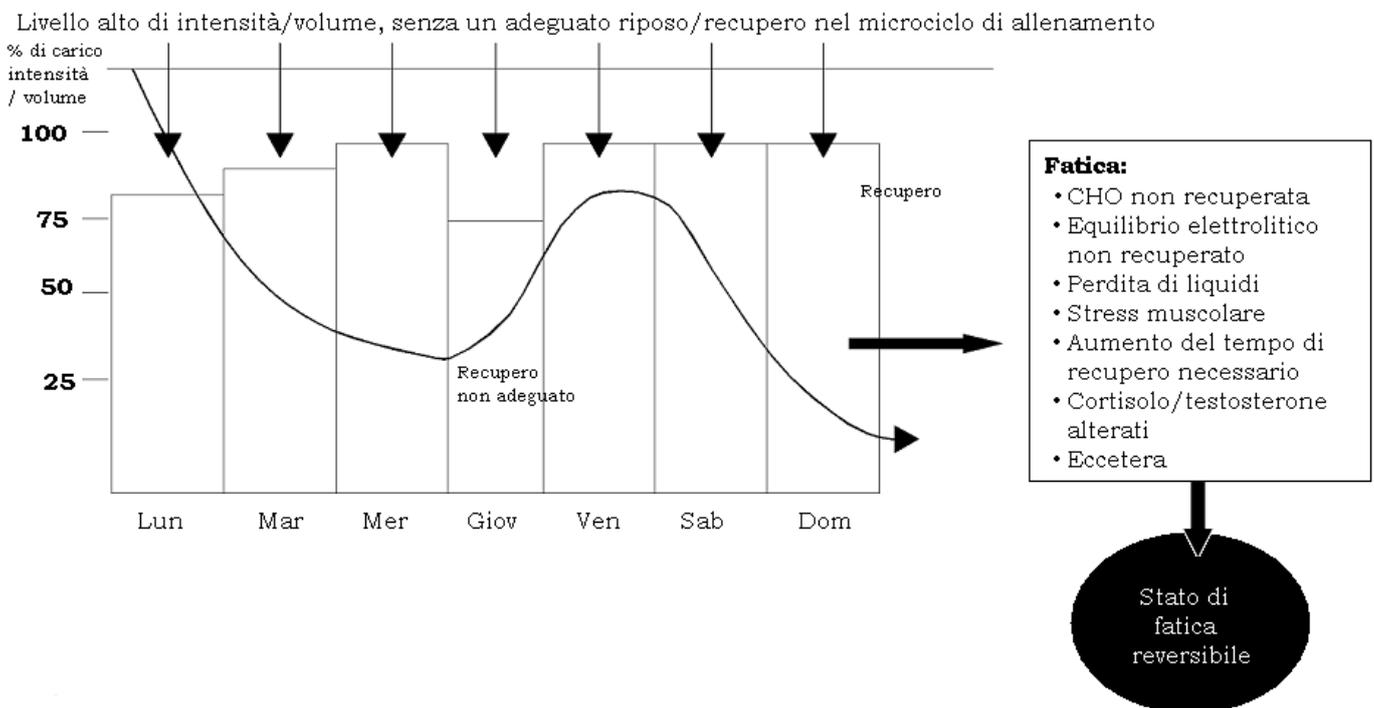
**Fig. 8** - Stato acuto di fatica, dovuto a sessioni singole o multiple all'interno di un allenamento



**Fig. 9** Volume del carico di allenamento e intensità impropri. Alla fine della settimana è possibile notare una mancanza di sovracompensazione e una perdita di capacità.



**Fig. 8** - Stato acuto di fatica, dovuto a sessioni singole o multiple all'interno di un allenamento

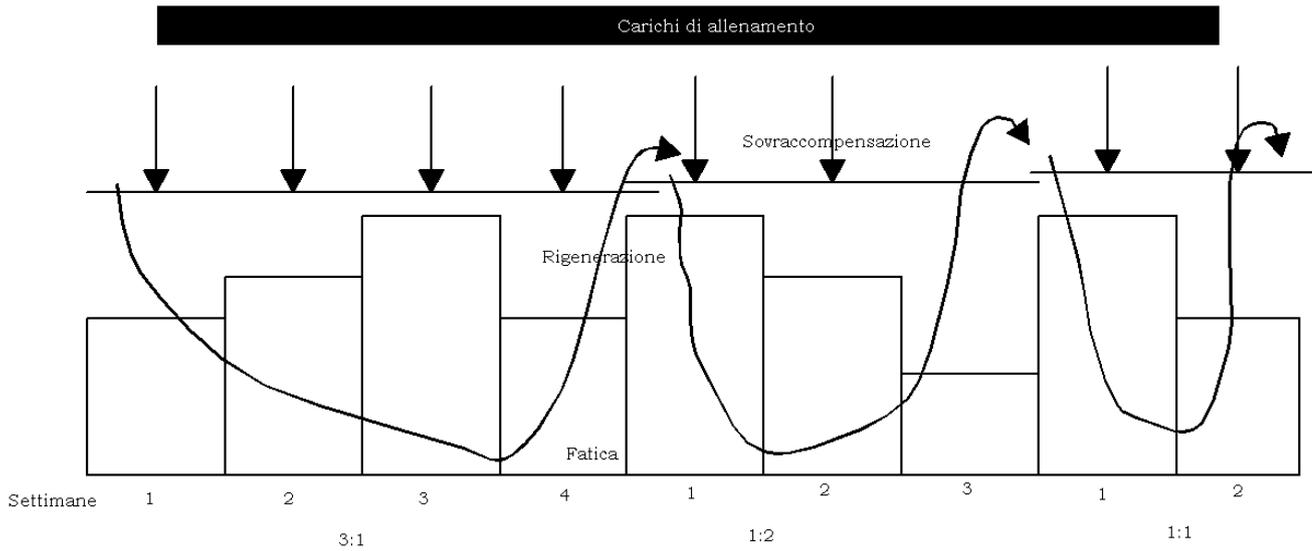


**Fig. 9** Volume del carico di allenamento e intensità impropri. Alla fine della settimana è possibile notare una mancanza di sovraccompensazione e una perdita di capacità.

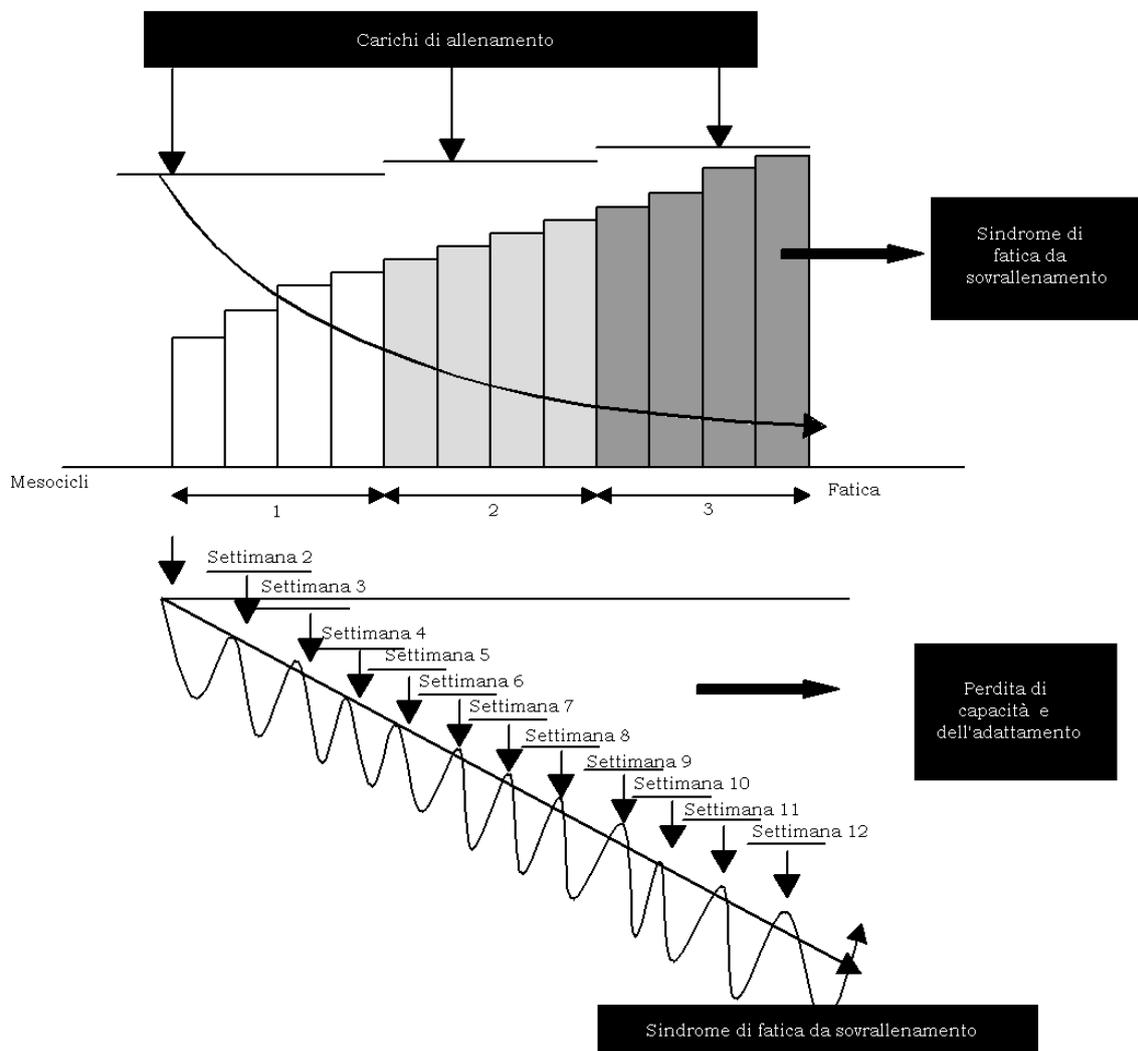
Questa forma di allenamento, sia che segua i principi dell'allenamento o meno, è reversibile se seguita da un periodo di riposo e di rigenerazione. Ovviamente ci può anche essere un carico di allenamento suddiviso nei diversi giorni di un microciclo, senza però un'applicazione appropriata dei principi dell'allenamento (Fig. 9) oppure con un carico appropriato e con l'obiettivo di sovraccompensare verso la fine della settimana (Fig. 10). Apparentemente anche questo tipo di fatica è reversibile se c'è un opportuno

riposo o un cambiamento di allenamento. Questa forma di allenamento può essere applicata a diversi microcicli, con o senza l'applicazione dei principi di allenamento. Senza questi principi ci sarà della fatica, ma senza alcun miglioramento nella forma fisica o compensazione (Fig. 11). Se invece vengono applicati questi principi ci sarà la fatica, seguita dalla compensazione o dall'aumento della forma fisica o delle prestazioni (Fig. 12). Se c'è un allenamento insistente, che dura più di un paio di mesocicli, senza un adeguato riposo o un allenamento rigenerativo, ci potrebbe essere uno stato di fatica che potrebbe superare la soglia del recupero offerto dal riposo o dall'allenamento rigenerativo (2, 3, 14, 24). Questo stato non è più reversibile ed è chiamato "sindrome da fatica da sovrallenamento" (Fig. 13). Quando lo stato di fatica è a questo livello l'organismo non risponde più agli stimoli dell'allenamento nel modo normale. C'è una perdita nelle risposte di adattamento e il corpo ha l'estrema necessità di recuperare questo stato di fatica cronica. In questo caso ci sono trattamenti speciali sia per gli stati di fatica fisici, sia quelli psicologici, per poter riportare l'organismo allo stato di normalità. Questo processo di normalizzazione ovviamente è molto diverso dal normale processo di adattamento e di allenamento. La sindrome da fatica da sovrallenamento, in base alla severità del suo stato e in base alle caratteristiche proprie di ogni singolo atleta, può necessitare di un tempo di recupero diverso: da alcune settimane, fino a mesi. In questo capitolo non andremo a fondo nei dettagli del recupero dalla sindrome da fatica da sovrallenamento in quanto, essendo un tema molto particolare, è necessario trattarlo a parte. Ad ogni modo la fig. 14 illustra alcuni diversi aspetti del carico dell'allenamento, del processo di recupero e di quello di compensazione durante il riposo e l'allenamento. È importante che le fonti e i meccanismi che portano alla fatica siano ben riconosciuti, e che siano prese delle precauzioni. Ad esempio se il carico di allenamento dura più di un'ora, oppure un'ora intera, oppure è formato da tante piccole sessioni che in totale fanno un'ora, c'è una riduzione nelle fonti di energia che porta alla fatica metabolica. In questo caso dovrebbe esserci un'adeguata reidratazione prima, dopo e durante l'allenamento e/o la gara. È importante anche che l'atleta faccia un buon pasto una o due ore prima dell'allenamento o della gara e, per velocizzare il processo di recupero, l'energia (ovvero il glicogeno contenuto nei muscoli e nel fegato) il nutrimento (proteine, carboidrati e grassi bilanciati), l'acqua e l'equilibrio elettrolitico dovranno essere ripristinati anche attraverso l'uso di bagni o docce con temperature a contrasto (caldo-freddo), bagni freddi ad immersione, oppure con attività di recupero attivo.

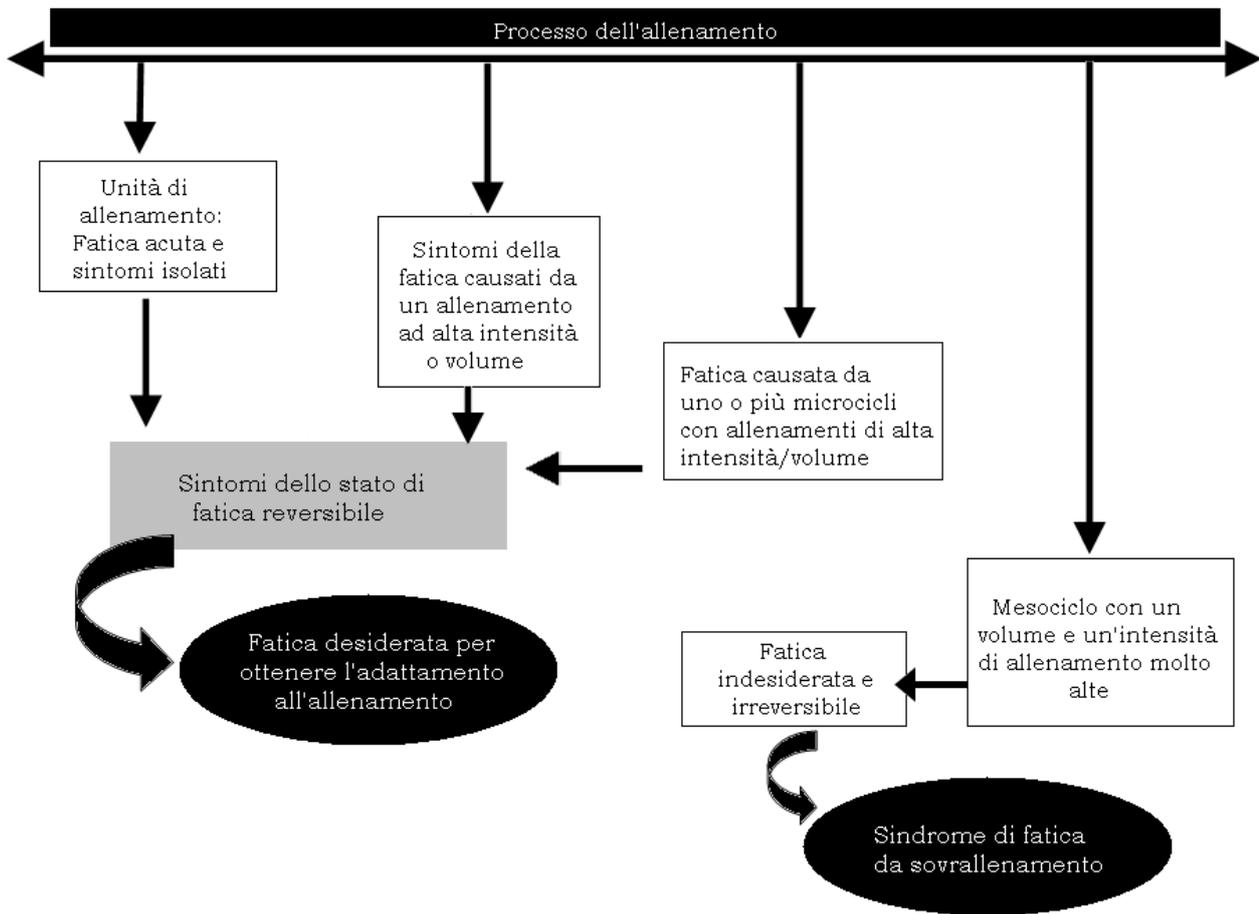
Da quanto detto sopra, dovrebbe essere chiaro che è importante individuare un modo efficace di trattare l'allenamento a lungo o breve termine per quanto riguarda gli effetti di fatica-recupero-adattamento-sovracompensazione, o gli effetti dell'allenamento. È quasi impossibile controllare se c'è stato un recupero completo con altri mezzi che non siano l'analisi del sangue e delle urine, o altre analisi, a meno che non sia un caso estremo, e in questo caso sarebbe comunque troppo tardi da un punto di vista strettamente legato all'allenamento, oltre che poco pratico. In questo caso, un modo appropriato di affrontare l'adattamento al carico-fatica-recupero-allenamento è quello di prestare una particolare attenzione alla pianificazione e alla periodizzazione dell'allenamento, e per farlo vanno tenuti in considerazione alcuni punti chiave (Fig. 15).



**Fig. 12** - Mesocicli di diversa durata, con un carico di allenamento appropriato e seguiti dalla sovraccompensazione.



**Fig. 13** - Sindrome di fatica da sovrallenamento come risultato di un allenamento troppo rigido e senza alcun allenamento di rigenerazione.



**Fig. 14** - Diversi periodi di allenamento, il processo che porta alla fatica e l'adattamento all'allenamento.

Una buona costruzione dell'allenamento lascia spazio anche al processo di recupero in ogni sessione di allenamento, microciclo, mesociclo e/o periodo, in base al carico e alla fatica imposte sull'organismo dell'atleta per dare luogo al processo di adattamento biologico. La figura 15 da una veloce visione d'insieme su come costituire gli allenamenti con microcicli, mesocicli e macrocicli, nei quali ci sia anche lo spazio per il recupero e la rigenerazione.

Periodizzazione: il processo di recupero nella costruzione di microcicli, mesocicli e macrocicli.

- 1) Principio del Carico Alternativo:  
Microcicli alternati con sessioni o giorni di allenamento più facile/leggero, seguiti da giorni o sessioni più pesanti, o viceversa.
- 2) Microcicli e il Processo di Recupero:  
Ogni settimana dovrebbe avere un giorno intero dedicato al recupero passivo.
- 3) Mesocicli e il Processo di Recupero:  
- Programmate un recupero totale ogni 2 settimane (il periodo minimo che compone un mesociclo).  
- Ogni 4-6 settimane programmate da 1 a 3 giorni di rigenerazione
- 4) I periodi e il Processo di Recupero:  
Ogni 16-22 settimane dovrebbe esserci un periodo più esteso dedicato alla rigenerazione (solitamente da 5 a 10 giorni, alcuni dei quali passivi).
- 5) Intensità e il Processo di Recupero:  
Il lavoro intenso dovrebbe essere limitato a 2-3 sessioni a settimana, oppure a un ciclo di 7-10 giorni.

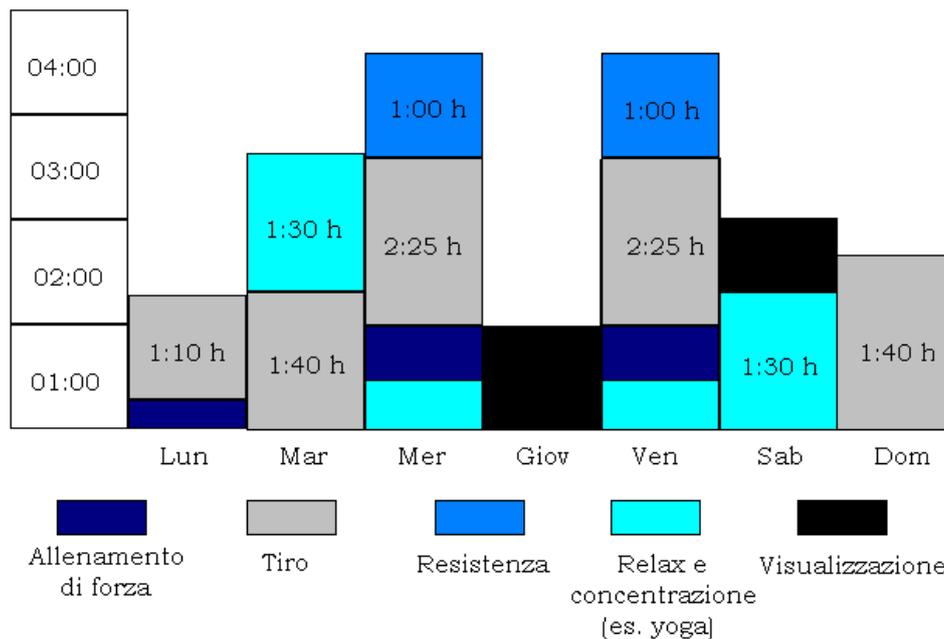
**Fig. 15** – I punti principali per la costruzione di un programma di allenamento (periodizzazione)

### **Principio del Carico Alternativo:**

In base al principio del carico alternativo, in ogni allenamento le unità di allenamento precedenti e/o successive dovrebbero seguire un andamento di alto/basso, difficile/facile, intenso/meno intenso, oltre a cambiare la tipologia di carico. In altre parole all'interno di una stessa sessione di allenamento ci sono diverse unità, successive a quella principale dell'allenamento, e tutte dovrebbero avere un'intensità e un carattere diverso in modo tale da velocizzare i processi di recupero e di adattamento. Questo principio è valido anche per le sessioni di allenamento successive, sia che abbiano luogo lo stesso giorno o il giorno successivo. È per questo che è molto importante che in ogni sport, e anche nel tiro con l'arco, le diverse zone di allenamento siano ben definite e che i metodi di allenamento siano classificati in base alle zone appropriate, dato che in questo modo si identificano l'intensità e il carattere dei metodi di allenamento (Fig. 16). In questo caso, una sessione "di forza" con i pesi per aumentare sia la forza generale che quella specifica, stimolano la produzione di ATP-CP (adenosina trifosfato - creatina fosfato) (3, 16). Fare una sessione intensiva di tiro in un periodo di preparazione, partendo dalle distanze corte e tirando quante più frecce possibili e senza riposo, o con una quantità di riposo limitata (questo è un metodo di lavoro che si potrebbe definire "soglia anaerobica") porta la tolleranza al lattato e la  $VO_2$  massima (consumo di ossigeno) ad un livello adeguato alla lunghezza e all'intensità del lavoro effettuato. Oppure un allenamento con la stessa intensità di una gara, ed effettuato con le stesse tempistiche e caratteristiche di una gara, può lavorare sia sulla  $VO_2$  massima, sia sull'ATP-CP in base alla lunghezza degli allenamenti e gli intervalli di riposo tra una sessione e l'altra. La figura 17 mostra un microciclo dove ogni sessione di allenamento è organizzata in base ai principi dei carichi di allenamento. In questo caso ogni sessione successiva è organizzata con una diversa intensità e un carattere di carico diverso. È stato discusso di come carichi di allenamento alternativi permettano all'atleta di recuperare e di sovracompensare più velocemente e, di conseguenza, di allenarsi più frequentemente e con un'intensità e un volume maggiori.

Zona di intensità	Metodi di allenamento	Periodo di ripetizione	Rapporto tra lavoro e recupero	Concentrazione del lattato (mM)	Battito cardiaco	Intensità (% massima)
5	Metodi di allenamento del sistema di fosfageno	4-15 s	1:4 1:25	-----	Sub-massimo Massimo	95-100
4	Metodo di allenamento della tolleranza all'acido lattico	1.30-60 s 2.2-2.5 min	1:2 1:3	12-18 (20)	Sub-massimo Massimo	95-100
3	Metodo di allenamento del VO <sub>2</sub> massimo	3-5 min	2:1	6-12	180	85-90
2	Metodo di allenamento della soglia anaerobica	1, 1.5-7 min 2, 8-60 dk	1:1 1:2	4-6	150-170	85-90
1	Metodo di allenamento della soglia aerobica	10-120 min	1:1 1:0.2	2-3	130-150	60+

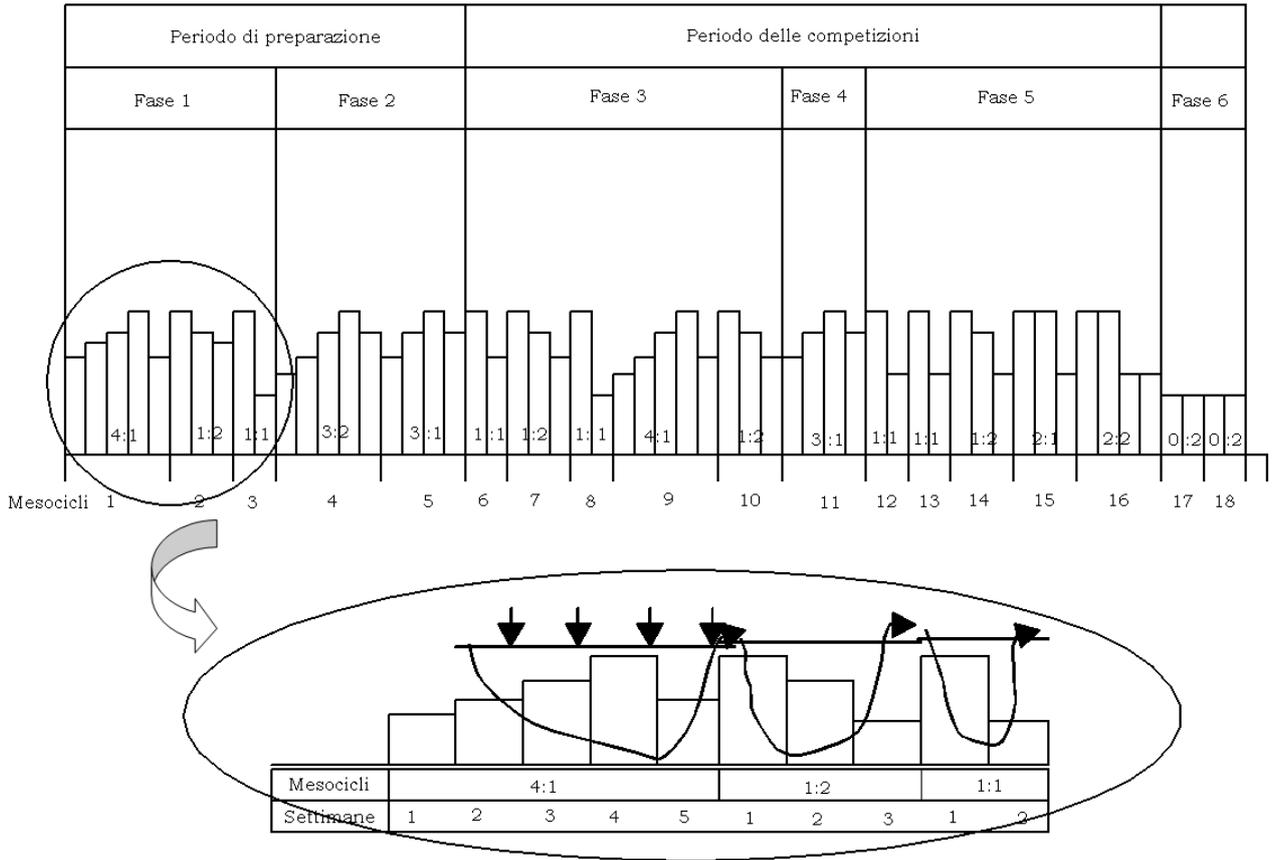
**Fig. 16** - Diverse zone di allenamento in base al carattere, all'intensità e al recupero.



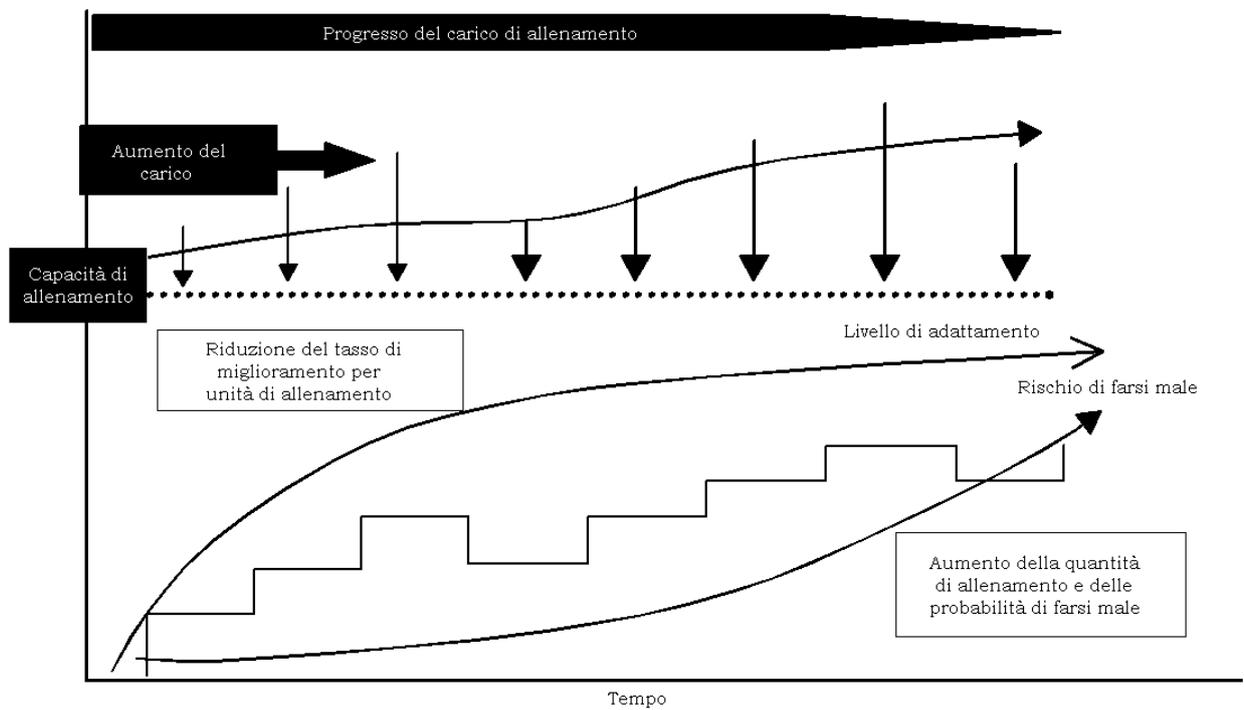
**Fig. 17** - Formazione di un microciclo in base alle regole del Principio del Carico Alternativo

## **Principio di Carico Progressivo:**

Dalle spiegazioni appena fatte dovrebbe essere chiaro che la sovraccompensazione aumenta le capacità funzionali e di prestazione dell'organismo dell'atleta. In base alle informazioni raccolte sugli allenamenti di durate diverse e sulla sovraccompensazione, ci sono diversi periodi di allenamento che possono influenzare la sovraccompensazione. I microcicli e i mesocicli sono i componenti di base del processo di periodizzazione, in cui gli effetti della sovraccompensazione possono essere controllati con maggiore precisione (3). Il mesociclo è quindi la base sulla quale programmare gli obiettivi principali dell'allenamento, ed è coordinato in periodi di macrocicli. I microcicli invece sono delle unità più piccole all'interno di un mesociclo, nei quali sono coordinati diversi adattamenti all'allenamento. Perciò, anche se il microciclo è l'unità più piccola dell'allenamento, questi dovrebbero essere programmati come un macrociclo, formato da diversi mesocicli in base ai risultati desiderati (3). Un mesociclo può durare da un minimo di 2 a un massimo di 5-6 settimane, in base all'allenamento e al calendario delle competizioni. Nei casi in cui si verifica un adattamento all'allenamento e un aumento del livello di forma fisica dell'atleta, l'allenamento della settimana successiva o del mesociclo successivo dovrebbero fornire un carico relativamente maggiore del livello di forma fisica attuale, in modo da poter fornire un nuovo adattamento. Al contrario un carico di allenamento simile a quello del livello fisico non fornirà uno stimolo sufficiente a un nuovo adattamento (1, 3). Con rispetto a ciò, i mesocicli sono formati da unità di microcicli tali da contenere tutti gli allenamenti desiderati e pianificati per quel particolare periodo, e questi periodi hanno una durata tale da essere dettati dalla frequenza delle gare e/o dagli allenamenti desiderati. La lunghezza del mesociclo, quindi, può variare dalle 2 alle 5-6 settimane (3). Il tecnico quindi deve saper programmare dei mesocicli di una durata appropriata al tempo disponibile nel programma stagionale o annuale (Fig. 18). In base al principio di carico progressivo in ogni mesociclo e in quelli seguenti dovrebbe esserci un carico dell'allenamento seguito da un periodo di scarico, in modo che avvenga una sovraccompensazione alla fine di ogni mesociclo. La progressione dei carichi è da preferirsi in modo tale da avere un carico adeguato nell'organismo e per avere un adattamento maggiore. Ad ogni modo l'aumento dei carichi al livello massimo dell'allenamento non ha un andamento regolare e lineare, dato che ci sono limitazioni biologiche sulla quantità di allenamento fattibile da un atleta in un determinato periodo o tempo, anche in base alle caratteristiche del singolo arciero (2, 3, 5, 14, 23). Se prendiamo il caso del tiro con l'arco, ad esempio, la quantità di tiro non può aumentare linearmente fino all'infinito. C'è una limitazione ottimale per ogni periodo di allenamento, per ogni stato di forma fisica, e per ogni arciero. La periodizzazione di atleti di livello massimo richiede quindi un'individualizzazione maggiore dell'allenamento per alleviare questo problema e ottenere un progresso il maggiore possibile, sia a livello fisico che di capacità di tiro. È importante notare che un principiante o comunque un atleta che sta muovendo i suoi primi passi nell'arcieria fa dei passi in avanti maggiori nei suoi primi anni di allenamento. Mentre l'allenamento migliora, gli atleti dovranno compiere degli sforzi maggiori dato che le loro capacità fisiche e di prestazione sono già alte, e i miglioramenti sono molto piccoli. Come risultato di questo sviluppo, gli atleti si allenano più duramente mano a mano che migliorano, ma questi miglioramenti sono piccoli e il rischio di farsi male o di sovraccaricarsi sono alti (Fig. 19). È proprio per questo che il periodo di riposo e di rigenerazione è così importante, soprattutto nelle fasce alte dello sport.



**Fig. 18** - Formazione dei mesocicli nel programma stagionale



**Fig. 19** - Carico di allenamento e processo di adattamento

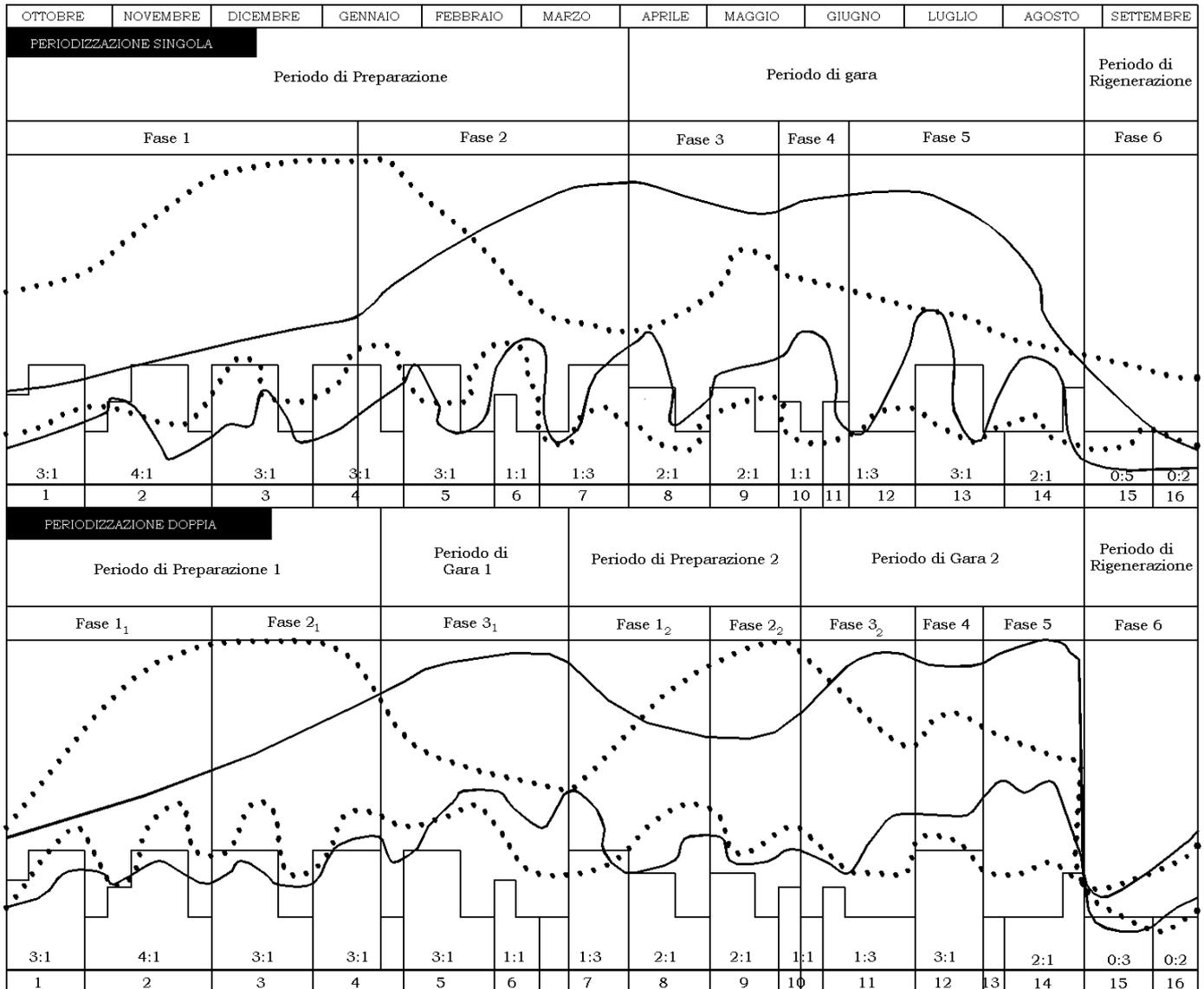
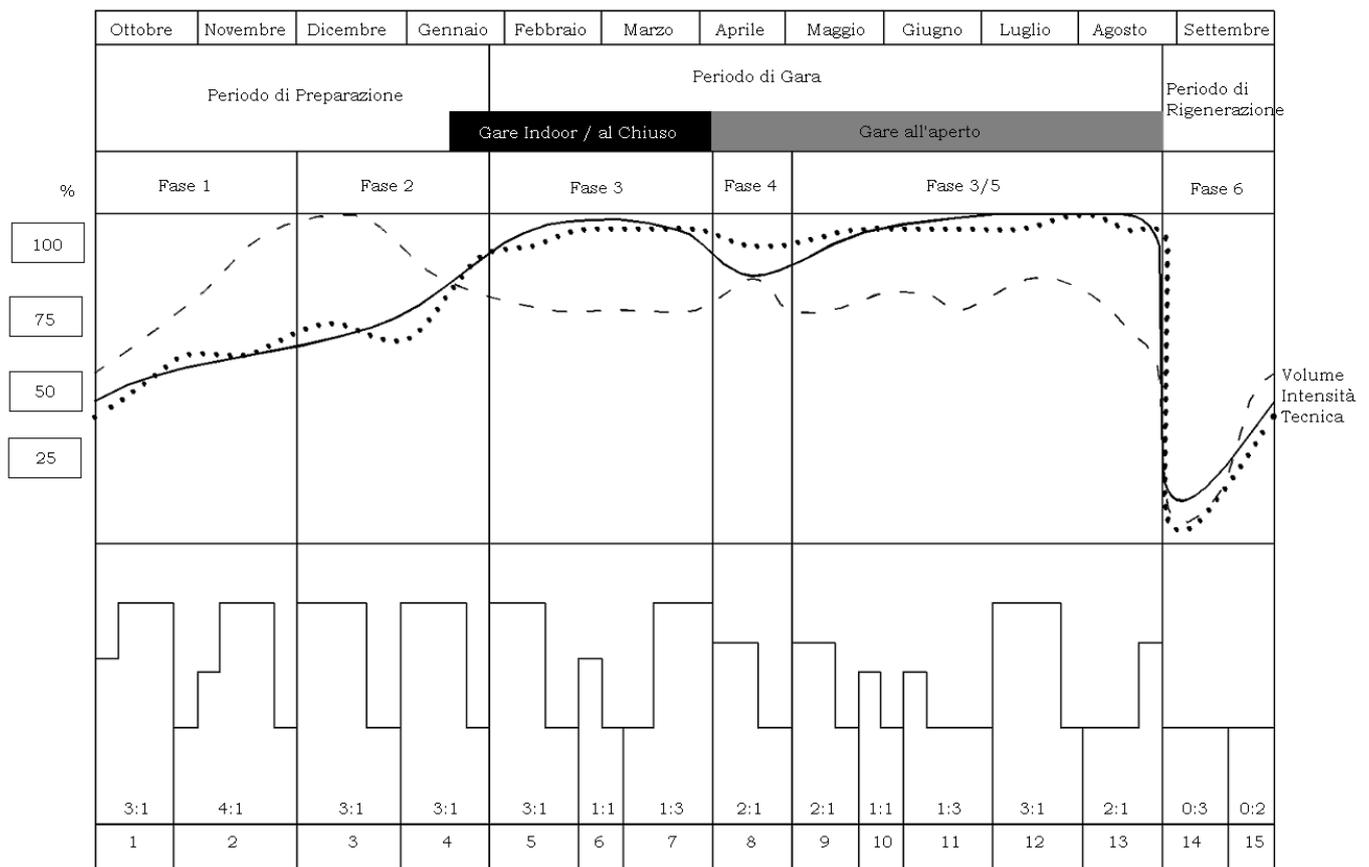


Fig. 20 - Organizzazione e costruzione dell'allenamento in base al concetto di periodizzazione singola e doppia di Matveyev.

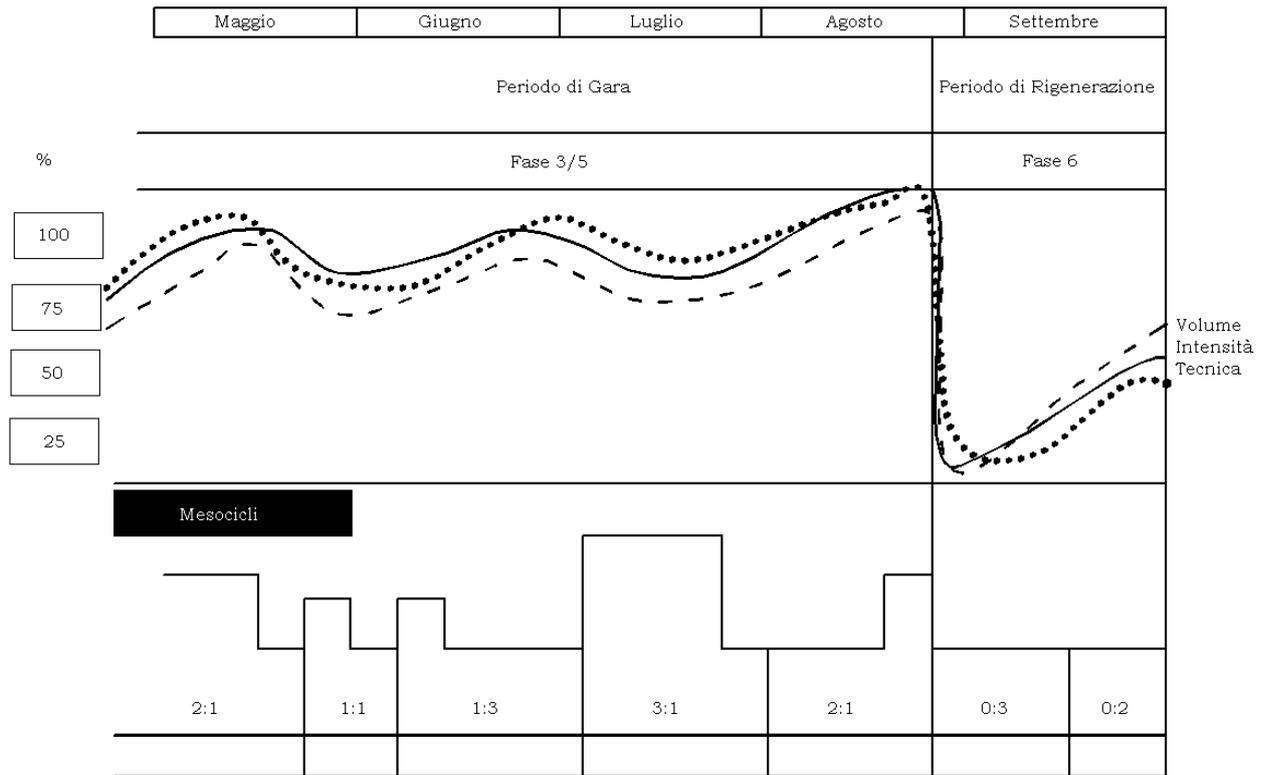
## Periodizzazione nel Tiro con l'Arco:

Anche se la preparazione su base annuale e il calendario delle competizioni rientrano nella pianificazione di periodizzazione singola o doppia di Matveyev, quando l'arciere migliora e il calendario delle gare inizia a richiedere un po' troppo si possono fare delle variazioni alla classica periodizzazione. Nell'arcieria di alto livello ci sono un certo numero di gare che richiedono un livello di preparazione molto più elevato rispetto al passato. Nel tiro con l'arco di alto livello quindi le prestazioni di alto livello quindi richiedono una preparazione davvero intensiva. Comunque, a causa del calendario internazionale, gli arcieri sono obbligati a iniziare a competere prima rispetto al concetto di periodizzazione di Matveyev, specialmente nelle gare indoor. Inoltre le gare all'aperto iniziano immediatamente dopo la stagione indoor, e per questo non lasciano abbastanza tempo per la preparazione e per il cambio di tiro tra la stagione invernale e quella estiva. Come risultato, gli arcieri di alto livello sono obbligati a fare gare da gennaio fino alla fine di agosto, restringendo quindi il tempo di allenamento a 3 o 4 mesi (Fig. 21). Questa limitazione nell'allenamento

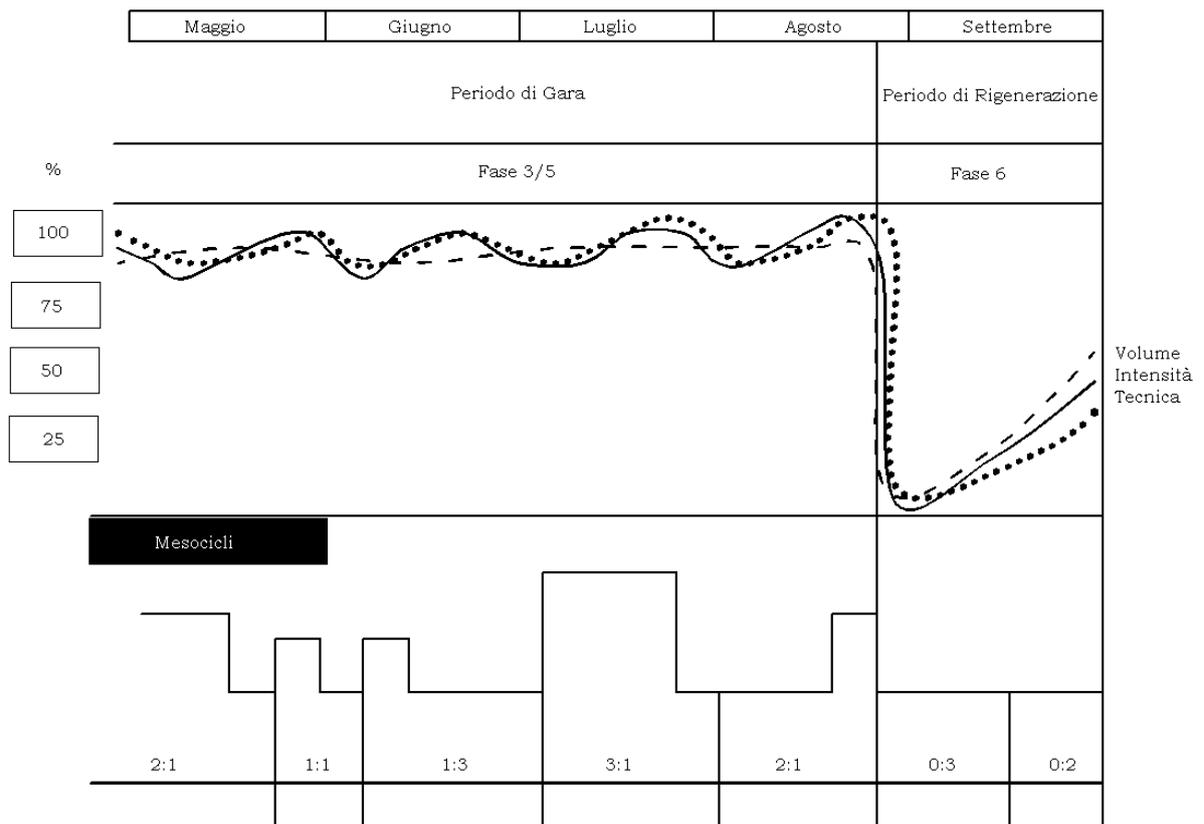


**Fig. 21** - Il classico concetto di periodizzazione di un macrociclo secondo Matveyev. Il volume e l'intensità sono inversamente proporzionali e il macrociclo è adattato ai periodi di preparazione e di gara tipici del tiro con l'arco.

crea dei problemi per quanto riguarda la preparazione generale, che porta a problemi anche nelle prestazioni, nella forma e nella durata. Nella periodizzazione classica, il periodo di preparazione è solitamente più lungo rispetto a quello dedicato alle competizioni (25) (Fig. 22). Un periodo di preparazione più breve rispetto a quello dedicato alle competizioni crea dei problemi in quest'ultimo. Alcuni dei problemi del periodo di preparazione breve sono il livello più basso rispetto alla normale forma di competizione e la difficoltà di mantenere il livello ottenuto a lungo. È chiaro quindi che il periodo di preparazione più corto è un problema peggiorato anche dal calendario delle gare nazionali e internazionali. Per superare il problema della scarsa preparazione è essenziale inserire dei "blocchi" di allenamento durante il periodo dedicato alle competizioni, in modo da migliorare le capacità di allenamento e di adattamento, oltre al volume di allenamento. Dalla prima applicazione del concetto di periodizzazione di Matveyev negli anni '60 e '70, ci sono stati diversi cambiamenti e diverse applicazioni di volume, intensità, tecnica e quantità di lavoro, specialmente durante il periodo dedicato alle competizioni, per superare i problemi di limitato sviluppo della forma fisica, del basso livello di allenamento e delle prestazioni. A seconda delle caratteristiche proprie di ogni atleta, il volume, l'intensità e la quantità di lavoro tecnico sono state aumentate o diminuite fino ad ottenere un'oscillazione grazie alla quale l'atleta è in grado di allenarsi con grandi carichi, in modo da compensare la bassa preparazione, seguita dal riposo e dal raggiungimento di un alto livello competitivo (Fig. 23).

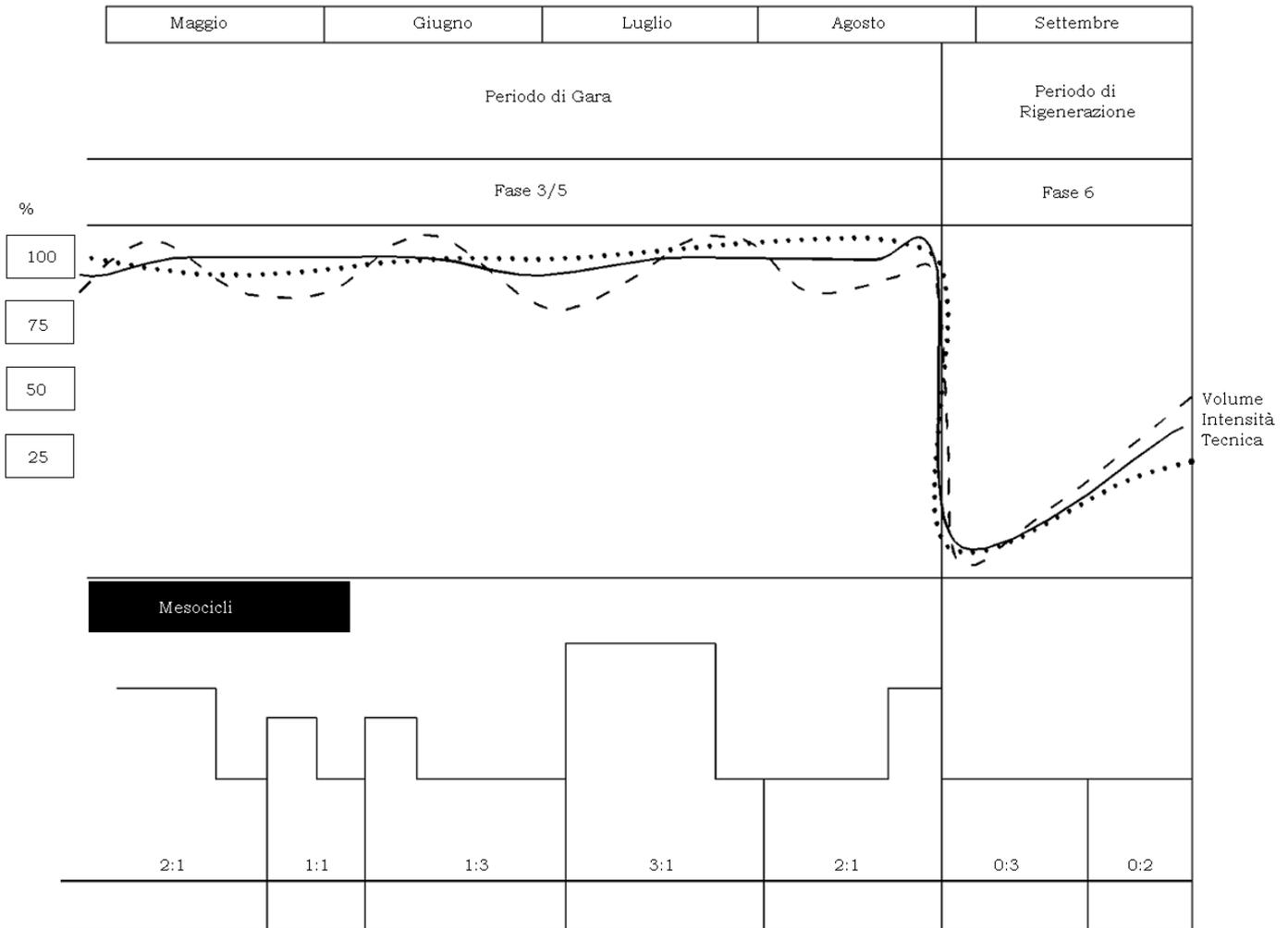


**Fig. 23** - Modello di periodizzazione con un'oscillazione di volume, intensità e tecnica, che permettono un livello di carico di allenamento più elevato e periodi di rigenerazione.



**Fig. 24** - Modello di periodizzazione con volume costante e un cambio di intensità e di quantità di lavoro tecnico.

In alcune variazioni, per ottenere alcune capacità di allenamento di base, il volume dell'allenamento è mantenuto ad un certo livello per ottenere una capacità continua e per ottenere un adattamento durante tutto il periodo delle competizioni (Fig. 24). In questo caso l'intensità e la quantità di lavoro tecnico sono aumentati o diminuiti in base al calendario delle competizioni e dell'allenamento, per poter avere il picco massimo della forma in tempo per una gara oppure, se necessario, per mantenerlo per un determinato tempo. In altri casi vengono mantenuti costanti l'intensità e il lavoro tecnico, e l'oscillazione viene fatta fare al volume, a seconda del calendario di allenamento e di gara (Fig. 25).



**Fig. 25** - Modello di periodizzazione con un volume costante e un cambio di intensità e di quantità di lavoro tecnico.

Ad ogni modo ci sono diverse variazioni nell'applicazione del modello di periodizzazione. A questo punto è importante notare che la variazione è influenzata dall'abilità naturale e dai bisogni dell'atleta o arciere. Gli studi hanno evidenziato che ci sono anche atleti che non seguono un allenamento così strettamente pianificato, e il loro allenamento cambia o viene organizzato in base alle esigenze del giorno, specialmente se l'atleta è un arciere di alto livello e con molta esperienza. Questo può far notare come, ai livelli più alti, la capacità di migliorare le prestazioni cambia molto da individuo a individuo. La pianificazione dell'allenamento quindi deve adattarsi alle capacità di prestazione per poter mantenere i risultati ottenuti e per adeguarsi ai bisogni individuali dell'atleta o dell'arciere. In questo capitolo abbiamo provato a

trattare alcuni fattori determinanti della pianificazione e della periodizzazione dell'allenamento, se non per fornire delle risposte approfondite al problema della periodizzazione, almeno per fornirne alcune generiche sulla logica dell'allenamento, sull'adattamento e sulla periodizzazione.