

6 - LA RESISTENZA

La resistenza è la capacità di mantenere inalterato nel tempo il livello di una prestazione di durata (Zaciorskij, 1977).

Una classificazione molto importante per l'impostazione dei programmi d'allenamento distingue la resistenza in:

resistenza generale od organica, capacità che chiama in causa soprattutto i grandi sistemi dell'organismo (cardiocircolatorio e respiratorio) d'intensità non elevata e protratta per un lungo tempo;

resistenza specifica o locale, capacità di sostenere i carichi di lavoro propri di uno sport in particolare, con intensità che può essere anche elevata.

La durata dello sforzo può essere ridotta, ma può essere richiesto un notevole numero di ripetizioni.

La resistenza generale costituisce il fondamento d'ogni processo d'allenamento poiché consente di prostrarlo nel tempo.

La resistenza generale costituisce, nella costruzione del calciatore, la struttura portante su cui basare l'allenamento specifico e deve essere posta al primo posto come quantità nel periodo di ripresa dell'allenamento dopo la pausa estiva e dopo lunghe interruzioni d'allenamento.

La resistenza calcistica

Considerando la durata dello sforzo agonistico (90') è indubbio che sia chiamato in causa il processo aerobico; se pensiamo poi alle normali azioni di gioco osserviamo che sono sempre richiesti scatti brevi, arresti improvvisi, repentini cambi di direzione, stacchi, calci alla palla, in pratica impegni molto elevati di breve durata. Tutte queste azioni sono sicuramente a carico dei processi anaerobici lattacidi.

L'intervento del processo anaerobico lattacido può essere richiesto nel gioco moderno, ad esempio, nel pressing.

Le percentuali d'intervento dei processi energetici che sono chiamati in causa nella prestazione del calciatore, sono legate a molti fattori, il più importante è **la scelta dell'allenatore relativa al gioco da adottare**.

Altri fattori possono variare da partita a partita:

- capacità degli avversari;
- andamento della gara;
- condizione psicologica dei giocatori;
- condizioni ambientali.

Per questo è molto difficile stabilire in modo esatto le percentuali d'intervento dei diversi processi energetici.

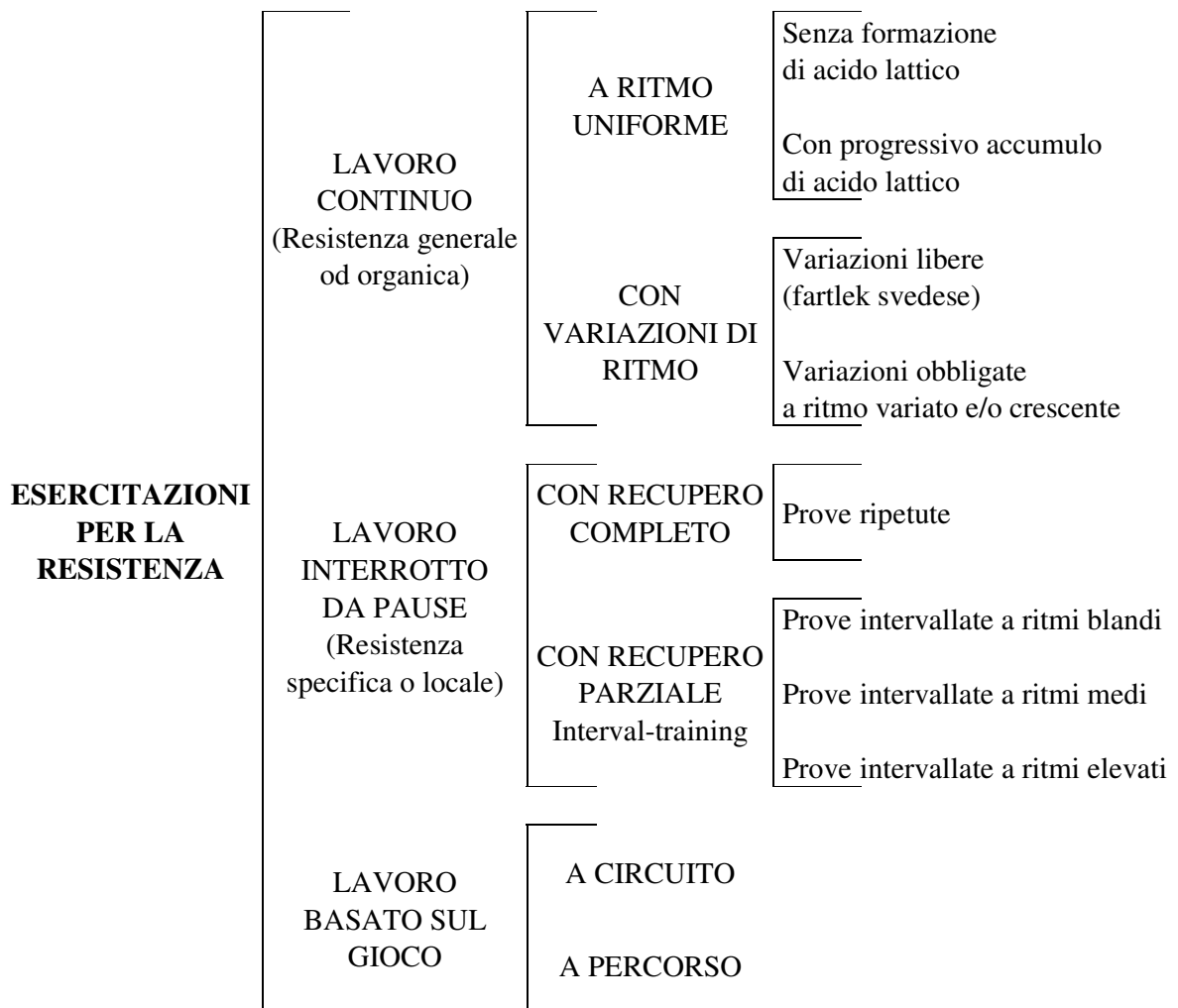
L'obiettivo che l'allenatore si deve proporre è quello di rendere tutti i calciatori capaci di reggere vantaggiosamente per 90' lo sforzo richiesto dal gioco della squadra.

Alla base d'ogni buon allenamento di resistenza si deve porre il principio che il lavoro deve essere prolungato nel tempo e deve superare una soglia minima, i risultati migliori si ottengono portando l'organismo alla soglia dell'affaticamento.

Il lavoro dovrebbe essere il più possibile individualizzato, ma nell'allenamento calcistico non è facilmente realizzabile: il modo migliore per affrontare questo problema è quello di dividere i giocatori in alcuni gruppi (3 o 4) in relazione alle capacità. Negli esercizi collettivi il ritmo del gruppo sarà quello che può essere eseguito con buon impegno dai giocatori meno dotati di resistenza.

L'intensità del lavoro di resistenza deve essere valutata dall'allenatore e deve tenere conto delle seguenti variabili:

- velocità d'esecuzione;
- durata dell'esercitazione;
- numero d'esecuzioni;
- durata dell'intervallo di recupero;
- tipo d'attività svolta nel recupero.



Il parametro più comune per misurare la resistenza rimane la rilevazione delle pulsazioni; indicativamente possiamo definire che il lavoro sarà di:

Capacità aerobica	- per pulsazioni tra 120/140 - con formazione di lattato inferiori a 2 mmol/l
Potenza aerobica	- per pulsazioni tra 150/170 - con formazione di lattato tra 2-4 mmol/l
Resistenza anaerobica	- per pulsazioni superiori a 180 - con formazione di lattato superiori a 4 mmol/l.

Iniziando a correre, o qualsiasi attività sportiva di movimento, vi può capitare dopo pochi minuti di avvertire una spiacevole sensazione di mancanza d'aria, quasi di soffocamento. Tale sensazione, è dovuta al fatto che, l'aumentata richiesta di carburante (ATP) da parte di tutti i muscoli, richiede un maggior apporto di ossigeno. La richiesta di ossigeno è immediata, ma l'aumento del ritmo respiratorio non si realizza in sincronia, ma un po' più lentamente. Per tale motivo siete presi dalla sensazione che "*vi manca il fiato*", questo problema scompare, non appena il meccanismo aerobico rifornisce la quantità d'ossigeno necessaria, avremo allora, come comunemente si dice "*rotto il fiato*". Con il procedere dell'allenamento questo stato diventerà sempre meno evidente, fino a scomparire del tutto.

La frequenza pulsatoria e l'età

Indicativamente la frequenza pulsatoria massima da tenere in considerazione durante una prestazione fisica deve essere riferita all'età del soggetto:

Formule di Cooper:

Per le donne **Frequenza massima = 220 – età;**
Per gli uomini **Frequenza massima = 205 – (età/2).**

Formula di Karvonen:

Frequenza massima = 220 – frequenza a riposo

Per individuare la frequenza pulsatoria di lavoro bisogna ricordare che:

- **Lavoro aerobico moderato** meno del 60% della frequenza massima.
- **Lavoro aerobico** (*perdita di peso*) 60-70% della frequenza massima.
- **Lavoro lattacido** (*resistenza lattacida*) 70-80% della frequenza massima.
- **Lavoro alattacido** richiede l'80-90% della frequenza massima.

Lavoro continuo (resistenza generale)

Questo tipo di lavoro è rivolto principalmente al miglioramento della resistenza generale, mira ad aumentare nell'organismo la capacità di lavorare in continuità e a costruire una base più ampia per l'inserimento del lavoro specifico. Migliora le capacità di recupero.

1) Lavoro continuo, a ritmo uniforme, senza formazione d'acido lattico.

E' necessario che il lavoro sia condotto a ritmi blandi che si consenta di restare nell'ambito dello "steady-state", al di sotto della "soglia aerobica".

La soglia aerobica è diversa da individuo ad individuo, pertanto il lavoro dovrà mantenersi su frequenze pulsatorie di 120-140 al minuto con soggetti non allenati per salire sino a 150-160 per soggetti ben allenati.

Mira ad un aumento del volume cardiaco

Cosa fare?

Corsa libera senza palla, esercitazioni libere con la palla (le pulsazioni aumentano rispetto alla precedente da 10 a 20 al minuto).

Quando farlo?

- ❑ nel programma annuale: nel primo periodo preparatorio con frequenza giornaliera, dopo circa trenta giorni la frequenza può scendere a favore della resistenza specifica;
- ❑ nel programma settimanale: quando il periodo preparatorio è completato questo tipo di lavoro può essere eseguito una sola volta la settimana;
- ❑ nella seduta: conviene collocare questo tipo di lavoro alla fine della giornata in caso di due allenamenti giornalieri, al termine della seduta o frazionato nel caso di una sola seduta.

Quanto farne?

Passare da 15' sino a 30' aumentando di 3-5' a seduta.

2) Lavoro continuo, a ritmo uniforme, con progressivo accumulo d'acido lattico.

Se il lavoro precedentemente descritto è condotto a ritmi superiori, al di sopra dello "steady-state", si determina una produzione d'acido lattico che si accumula progressivamente.

La durata di questo lavoro sarà più limitata.

Lo scopo è quello di ottenere un rendimento elevato in presenza di una certa quantità d'acido lattico.

Questa situazione nel corso di una partita si verifica però raramente.

Cosa fare?

Come quello precedente, ma con una durata più ridotta.

Quando farlo?

- ❑ nel programma annuale: a partire dalla seconda/terza settimana ma per atleti già esperti;
- ❑ nel programma settimanale: può essere eseguito una volta la settimana, a settimane alterne, conviene trascurarlo durante periodi agonistici molto impegnativi: se si compie lo si esegua al primo allenamento;
- ❑ nella seduta: conviene collocarlo in chiusura dell'allenamento, seguito dal defaticamento.

Quanto farne?

Per raggiungere l'effetto voluto il lavoro dovrà essere di una certa entità, da un minimo di 10' sino ad arrivare a 20'-25'.

3) Lavoro continuo, con variazioni di ritmo, libere

Questa forma di lavoro è definita "fartlek svedese": prevede un'attività di corsa libera, senza interruzione, nella quale il calciatore inserisce volontarie variazioni di ritmo.

Rappresenta un ottimo stimolo allenante, è rivolto al miglioramento della resistenza generale, ma prevede stimoli allenanti per la resistenza specifica.

E' da preferire al lavoro di corsa continua a ritmo uniforme.

Cosa fare?

Dovrebbe essere svolto non sul campo, ma su terreno vario, erboso e di campagna.

Quando farlo?

- ❑ nel programma annuale: a partire dalla seconda settimana in forma moderata in sostituzione di una seduta a ritmo uniforme, ma per atleti esperti e responsabili.
- ❑ nel programma settimanale: può costituire il lavoro ideale nella settimana di partite preparatorie o nei tornei con partite ravvicinate;
- ❑ nella seduta: se non è previsto come lavoro unico, può essere collocato all'inizio della seduta.

Quanto farne?

da 10' sino a 30' con graduale progressione. La frequenza settimanale può essere limitata ad una sola seduta.

4) Lavoro continuo, con variazioni di ritmo variato o crescente, obbligate

Questo lavoro è una variante del fartlek, le variazioni di ritmo sono predisposte dall'allenatore.

Può essere svolto anche in campo, utilizzando anche il pallone o altri attrezzi.

Esiste la possibilità di rendere molto specifico il lavoro: le variazioni di ritmo possono essere molto brevi (30-40 metri), veloci e numerose oppure possono essere più lunghe (80-120 metri) a buona andatura e di numero ridotto.

Cosa fare?

Dopo avere segnato il percorso con birilli, coni, bandierine per evidenziare i tratti obbligati, si possono applicare i principi già enunciati precedentemente ricordandosi che il carico di lavoro è più pesante.

Quando farlo?

- ❑ nel programma annuale: si può utilizzare in tutta la stagione poiché può essere adattato alle varie esigenze. E' un ottimo allenamento per le squadre dilettanti;
- ❑ nel programma settimanale: ricordandoci che una seduta di questo tipo, richiede due giorni di recupero, si può collocare secondo le necessità;
- ❑ nella seduta: meglio al termine del riscaldamento generale e specifico.

Quanto farne?

Da 10' sino a 25-30' con graduale progressione.

Lavoro interrotto da pause (Resistenza specifica)

Questo tipo di lavoro prevede il raggiungimento dell'effetto allenante solo con un buon numero di ripetizioni.

L'attenzione deve essere rivolta soprattutto sul ritmo dell'esecuzione, se questo è molto elevato sarà necessario un recupero completo; se il ritmo è inferiore le pause potranno essere ridotte.

Con questo tipo di lavoro si raggiunge il miglioramento della resistenza specifica.

1) Lavoro interrotto da pause, con recupero completo.

La durata e l'intensità variano secondo gli scopi da raggiungere; il numero in base alla durata e l'intensità. La pausa deve consentire **un recupero completo**, il giocatore deve ritornare ad un ritmo cardiaco basso e avvertire la sensazione personale di avere riacquisito la freschezza. Questo tipo di lavoro è indicato con il termine di **prove ripetute**.

L'attuazione può avvenire in diverse forme:

- sforzi brevi con esecuzioni massimali (30-40-50 metri) rivolto a migliorare le capacità del sistema nervoso (che analizzeremo meglio quando parleremo della velocità);
- sforzi di durata media ad intensità elevata rimanendo al di sotto dei 15-16 secondi (80-120 metri) quando si vuole intervenire con un lavoro prevalentemente lattacido;
- sforzi prolungati per tempi dai 40"/90" (200-500 metri) con intensità elevata proporzionale alla distanza: si chiama in causa anche il meccanismo lattacido.

La prima forma di lavoro avviene con frequenza molto elevata nel corso della partita; la seconda forma di lavoro trova un riscontro meno frequente; la terza forma di lavoro si discosta dalla specificità del gioco del calcio e riteniamo possa essere tralasciata dagli allenamenti.

Cosa fare?

Molti esercizi con la palla possono essere facilmente adattati al lavoro interrotto da pause.

Quando farlo?

- ❑ nel programma annuale: può essere attuato durante tutta la stagione partendo già dal terzo/quarto allenamento;
- ❑ nel programma settimanale: può essere inserito indifferentemente nelle varie sedute dopo avere compiuto una valutazione attenta del carico di lavoro;
- ❑ nella seduta: è collocato dopo il riscaldamento generale.

Quanto farne?

La quantità dipende dall'intensità del lavoro. Con tratti brevi è bene partire da un minimo di 5-6 ripetizioni e salire progressivamente sino a 10-12 per un tempo di lavoro totale di 20/30 minuti.

Prevedendo tratti di media lunghezza si può mantenere invariato il tempo totale mentre le ripetizioni da un minimo di 4 sino a 8/10.

Nel programmare una seduta si deve considerare che al carico di lavoro previsto si deve aggiungere quello che deriva dalla partitella.

2) Lavoro interrotto da pause, con recupero parziale.

E' una forma di lavoro in cui la ripresa dell'esercizio deve essere eseguita quando l'organismo non ha ancora completato la fase di recupero.

Sono raggruppate sotto questo titolo le diverse forme di "interval-training".

Nell'applicazione pratica dell'interval-training sono state previste diverse classificazioni in relazione all'intensità dei tratti di lavoro o dal ritmo d'esecuzione, o dalla durata della pausa di recupero.

Si ritiene che la ripresa del lavoro, dopo uno sforzo, possa avvenire quando la frequenza cardiaca è scesa a circa 120-130 battiti al minuto. Durante lo sforzo la frequenza sale generalmente a 180 o più battiti.

Mira ad un irrobustimento delle pareti cardiache

Vediamo quindi quali sono le forme più diffuse d'allenamento con l'interval-training per verificarne l'adattabilità alle esigenze del calciatore.

INTERVAL-TRAINING A RITMI DA MEDI AD ELEVATI

Quando l'intensità nei tratti d'impegno è elevata sarà necessaria una pausa di una certa durata tra una prova e l'altra.

In questo tipo di lavoro si usano esercitazioni di durata da 1'a 3': se l'intensità è elevata sarà necessaria una pausa di recupero da 5'a 10'.

Il numero delle ripetizioni sarà assai ridotto.

Questo tipo d'interval-training è molto distante dal lavoro che viene realizzato in una partita, non riteniamo che debba essere usato per l'allenamento dei calciatori.

INTERVAL-TRAINING A RITMI BLANDI

Quando l'esecuzione dell'esercitazione avviene ad un'intensità non elevata tra le ripetizioni sarà sufficiente una pausa minore.

Il tempo di lavoro per ogni ripetizione tende ad essere più lungo (da 2'a 6') ed il recupero di 3'-6'. Il numero delle ripetizioni potrà essere maggiore.

Anche questo tipo d'interval-training si discosta molto dal lavoro del calciatore ed un suo utilizzo è molto limitato.

INTERVAL-TRAINING FRIBURGHESE

Viene indicato con questo termine dal nome della città di Friburgo, sede di una scuola che per prima ha studiato l'impiego di un simile allenamento.

Prevede esercitazioni di lavoro della durata dai 15" ai 30", ripetute per un numero elevato di volte, ad una velocità tale che permette, in un tempo di 90", un recupero della frequenza cardiaca a 120/130 battiti al minuto.

Avviene l'inverso dei metodi precedenti: mentre prima era la velocità d'esecuzione a determinare la lunghezza del recupero, in questo caso è la capacità di recupero nel tempo voluto a determinare l'intensità dell'esecuzione.

Questo tipo di lavoro è adatto alle esigenze del calciatore in quanto si avvicina abbastanza alla pratica del gioco.

Cosa fare?

Molti esercizi con la palla possono essere agevolmente adattati al principio del lavoro interrotto da pause con recupero parziale in quanto non devono essere raggiunte elevate velocità.

Quando farlo?

Visto il notevole impegno a cui viene sottoposto il sistema cardiocircolatorio, questo tipo d'allenamento richiede un alto grado di funzionalità per questo deve essere previsto per atleti che hanno raggiunto la maturità atletica e che abbiano già sostenuto un lungo periodo di preparazione per la resistenza generale.

Per quanto riguarda la collocazione settimanale e di seduta, vale lo stesso criterio del lavoro con recupero completo.

- nella programma annuale: durante tutta la stagione;
- nella programma settimanale: in qualsiasi seduta d'inizio settimana;
- nella seduta: dopo il riscaldamento.

Quanto farne?

A causa dell'elevato impegno richiesto esso può essere eseguito con il sistema per serie, in pratica prevedendo due o più gruppi di ripetizioni con una pausa maggiore tra un gruppo e l'altro.

Partendo da un minimo di 4 ripetizioni per giungere a 10-12 ripetizioni per i lavori più lunghi e a 20 ripetizioni per quelli più brevi.

Lavoro basato sul gioco

Chi gioca a calcio abbisogna di una resistenza specifica fondata sull'applicazione di situazioni di gioco.

L'analisi di giocatori di diversi livelli (*Kindermann e Schmitt, 1981*) ha accertato che le capacità lattacide di giocatori che non praticavano nessun tipo d'allenamento di resistenza, non erano diverse da quelle degli altri. Se ne deduce che gli stimoli d'allenamento che sono esercitati attraverso il gioco stesso e l'allenamento sotto forma di gioco sono già abbastanza determinanti.

Un'esercitazione basata sul gioco è in grado di esercitare in modo completo la resistenza specifica necessaria alla prestazione sportiva del calciatore.

Con l'aiuto di questo metodo si allenano in modo complessivo le capacità specifiche di resistenza che sono richieste dal gioco del calcio.

Il particolare pregio di un allenamento della resistenza basato sul gioco sta soprattutto nel confronto continuo con l'avversario, che provoca un miglioramento singolare delle funzioni di tutti i sistemi interessati, che non si otterrebbe mai con l'allenamento normale (*Michailov, 1973*).

Cosa fare?

Oltre ai "normali" giochi d'addestramento, di combinazioni e di gara, si possono impiegare tutte le forme specializzate dal 1:1, 1:2 ecc. fino al 5:5 o 8:8 su campi di diverse dimensioni ed anche altre forme di gioco.

Quando farlo?

E' un tipo di lavoro che si adatta a tutte le età, ponendo attenzione ai tempi e alle intensità di lavoro.

- nella programma annuale: durante tutta la stagione;
- nella programma settimanale: in qualsiasi seduta d'inizio settimana;
- nella seduta: dopo il riscaldamento.

Quanto farne?

Sempre tenendo in considerazione l'età dei soggetti da 15'/20' fino 25'/30'.

Osservando le giuste pause di recupero in relazione alla tipologia di lavoro con cui si somministra l'esercitazione, circuito, percorso o gara.

Osservazioni sul lavoro di resistenza

Nel lavoro di resistenza, l'impiego di corse prolungate nell'ambito della soglia anaerobica (distanze superiori ai 300 m.) sono scarsamente indicate perché:

- comportano uno svuotamento veloce dei depositi di glicogeno;
- sono molto compromettenti a livello psicologico;
- si finisce con "bruciare" i calciatori perché i tempi di recupero sono raramente sufficienti per ricostituire i depositi di glicogeno.

Un allenamento impostato troppo sull'aumento della resistenza generale porterebbe ad un adattamento troppo marcato dei muscoli a questo tipo di sforzo, il che andrebbe a discapito dello sviluppo delle capacità di velocità e forza istantanea.

Così facendo il calciatore acquisterebbe tutti i presupposti per partecipare alle corse di resistenza dell'atletica leggera ma non quelli che ne farebbe un giocatore eccellente (*Hollmann, 1981*).

I Giovani e la resistenza

Per i giovani sotto i 15/16 anni è particolarmente consigliato il lavoro per la **resistenza generale** seppure con qualche inserimento di lavori di **resistenza specifica** (dopo gli 11 anni).

La resistenza generale (aerobica) nei giovani:

- influisce positivamente sul benessere fisico e sulla salute;
- previene le malattie cardiovascolari;
- migliora l'economia del lavoro cardiaco;
- coincide con l'età d'oro per lo sviluppo del VO_2 Max.;
- aiuta a regolare e controllare l'emotività;
- influisce positivamente sull'efficacia degli atti respiratori;
- è un buon sistema per far diminuire la massa grassa.

Resistenza e giochi

Una buona resistenza generale permette di:

- giocare più a lungo;
- di recuperare meglio e prima;
- d'essere meno affaticati nei momenti decisivi.

Difficoltà che s'incontrano nelle esercitazioni di resistenza per i giovani

- Incapacità a trovare il ritmo opportuno;
- Scarso controllo dell'intensità dello sforzo;
- Cattiva distribuzione delle energie;
- Motivazioni al lavoro deboli.

Come procedere nel lavoro

- Il più grande errore: utilizzo della corsa per punire;
- Evitare esercitazioni troppo lunghe, troppo difficili, troppo faticose o noiose;
- Informare sempre sullo scopo della proposta di lavoro;
- Intervenire attivamente per incoraggiare, variare e sostenere.

Metodologia da usare

- Non assillare, ne rinunciare al lavoro;
- Programmare solo alcuni periodi di lavoro limitati nel tempo (settembre/novembre e marzo/maggio);
- Prevedere sempre uno scopo finale (corsa campestre scolastica, gare d'atletica, tornei sportivi);
- Procedere a piccoli passi;
- Puntare al coinvolgimento dell'intero gruppo o classe nella formulazione della classifica a squadre.

Dalla rivista LE SCIENZE n° 397 del Settembre 2001 (www.lescienze.it) articolo di A. Pelliccia "Cuore d'atleta".

L'allenamento intenso prolungato provoca un rimodellamento del muscolo cardiaco.

Si ha una condizione di cardiomiopatia ipertrofica o dilatativa quando lo spessore cardiaco supera i 13 mm e la cavità ventricolare supera il diametro di 60 mm.

In sport di resistenza come ad esempio Ciclismo su strada, Sci da fondo, Canottaggio e Canoa, negli atleti sono stati riscontrati: aumento della cavità del ventricolo sinistro < 55 mm; aumento dello spessore delle pareti cardiache < 13 mm.

Il meccanismo che provoca il rimodellamento del ventricolo sinistro è rappresentato principalmente dall'aumento della portata cardiaca (a riposo 5 litri/minuto, durante lo sforzo 30 litri/minuto ed anche di più), e dalla pressione arteriosa (che supera durante lo sforzo i 200 mm di mercurio).

In sport di potenza come ad esempio Sollevamento pesi e Lanci, negli atleti sono stati riscontrati, aumento dello spessore delle pareti ventricolari destro e sinistro; non si modifica sensibilmente la cavità ventricolare sinistra, aumenta la pressione durante lo sforzo (la pressione sistolica supera i 200 mm e a volte anche i 300 mm).

In sport di squadra come ad esempio Calcio e Pallacanestro, negli atleti sono state riscontrate modificazioni cardiache modeste.

Ricordiamo che dopo il raggiungimento dell'età adulta, nell'organismo umano iniziano alcune importanti modificazioni:

La gittata cardiaca si riduce con l'età fino al 50% in età anziana.

La capacità aerobica diminuisce del 30% tra i 25 e i 60 anni a causa della diminuzione della gittata cardiaca e della capacità periferica di utilizzo dell'ossigeno.

Le fibre di tipo 2 o FT a contrazione rapida che contengono gli enzimi per la glicolisi anaerobica diminuiscono in numero fino al 50%.

Le fibre di tipo 1 o ST a contrazione lenta che contengono gli enzimi ossidativi o aerobici, diminuiscono in modo minore, fino al 30%.

Il volume sistolico non subisce modificazioni dopo l'età adulta.

Cuore d'atleta

Nella maggioranza degli sportivi le dimensioni del ventricolo sinistro, ancorché aumentate, non superano abitualmente i limiti di normalità e cioè 12 mm per lo spessore delle pareti e 50 mm per il diametro della cavità.

