



Come
valutare
la capacità
aerobica





L'efficienza cardiovascolare

L'allenamento della resistenza aerobica coinvolge adattamenti cardiovascolari, muscolari e ormonali.

L'efficienza cardiovascolare (definita anche come resistenza aerobica, o capacità aerobica) è una condizione essenziale per il buon funzionamento del nostro corpo durante gli esercizi fisici.

È una condizione in cui l'apparato cardiovascolare e respiratorio lavorano in sinergia per assicurare un adeguato rifornimento

L'efficienza cardiovascolare è una delle cinque capacità del fitness ed è di fondamentale importanza durante tutti gli esercizi in cui si utilizzano, in modo ritmico e prolungato, i grandi gruppi muscolari

di ossigeno ai nostri tessuti, in particolare quando compiamo un esercizio fisico. Possedere un alto livello di resistenza aerobica ci permette di continuare la nostra performance fisica per un periodo prolungato senza grandi

cali di prestazione; ci permette inoltre di recuperare energia più in fretta al termine di una qualunque attività fisica. Le attività che beneficiano maggiormente di un miglioramento dell'efficienza cardiovascolare sono quelle che, per essere svolte, richiedono prolungate contrazioni

muscolari: è il caso della corsa e del nuoto di media e lunga durata, del canottaggio e del ciclismo.

Capacità aerobica e capacità lavorativa

L'efficienza cardiovascolare è di solito presa in considerazione solo per le attività sportive, ma il corpo domanda ossigeno sia per le attività di tipo ricreativo che lavorativo. Ci sono infatti molti mestieri che mettono a dura prova il fisico a causa delle notevoli richieste di energia muscolare: basti pensare ai manovali di un cantiere, ai militari che devono spostarsi a piedi per lunghi tragitti, ai pompieri che devono lavorare per ore per arrestare un incendio, spesso indossando pesanti attrezzature che rendono più faticosa la respirazione.

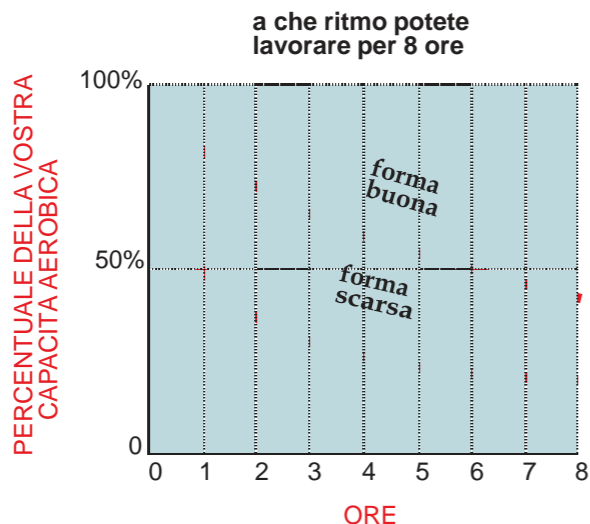
Per "capacità lavorativa" s'intende la capacità di svolgere al meglio il proprio mestiere per un periodo prolungato e senza costituire un pericolo per se stessi e per gli altri. Negli Stati Uniti sono state effettuate numerose



Pedalaré a lungo richiede una buona capacità aerobica.



Capacità aerobica e capacità lavorativa



Il grafico mostra la diversa capacità lavorativa di due soggetti. Si nota che il soggetto con la forma fisica migliore riesce a mantenere, anche dopo molte ore, un'efficienza lavorativa superiore al 50 % del proprio massimo. Al contrario, il soggetto con scarsa efficienza fisica ha un declino della capacità lavorativa molto più rapido, che si colloca dopo poche ore di lavoro tra il 30-25% della massima capacità lavorativa. Pertanto, un soggetto sedentario sarà meno efficiente sul proprio posto di lavoro rispetto a una persona in buona forma fisica.

Adattato da *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise* (2nd ed.) di P.O. Astrand e K. Rodahl, 1977.

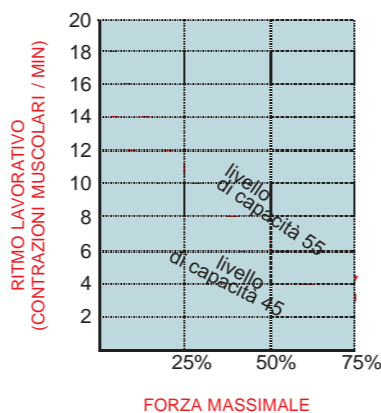
ricerche in merito alla capacità lavorativa necessaria alle diverse professioni. In particolare sono stati studiati i vigili del fuoco di diverse

La capacità lavorativa è la capacità di svolgere al meglio il proprio mestiere per un periodo prolungato e senza rappresentare un pericolo per se stessi e per gli altri

città per capire quale efficienza fisica è necessaria per svolgere al meglio i servizi antincendio. Le ricerche hanno evidenziato che la maggior parte dei vigili non rientrava nei parametri minimi di efficienza fisica necessari

a mantenere un'adeguata sicurezza sul lavoro: molti risultavano infatti in sovrappeso e con scarse capacità di forza muscolare. In condizioni di questo tipo, la respirazione dovrà essere maggiore per assicurare

Relazione tra forza muscolare, capacità aerobica e ritmo lavorativo



Il grafico mostra come un soggetto con più elevata efficienza fisica riesca a mantenere un ritmo di lavoro più alto di un soggetto sedentario, potendo contare su un numero di contrazioni muscolari al minuto più alto e con un più efficace utilizzo della forza muscolare.

La palestra in azienda

L'attività fisica potrebbe essere un ottimo investimento per le aziende: aprire una palestra all'interno di un luogo di lavoro significherebbe mantenere in salute i propri dipendenti e diminuire molti disturbi derivati dall'inattività o da movimenti ripetuti nel corso delle ore di lavoro. I costi sarebbero ripagati dal minor numero di assenze e dalla maggiore efficienza delle persone. La possibilità di allenarsi all'interno del proprio posto di lavoro migliorerebbe infine anche la stima nei confronti dell'azienda.

ossigeno e la stanchezza arriverà prima del dovuto.

Al contrario, un'adeguata capacità aerobica,

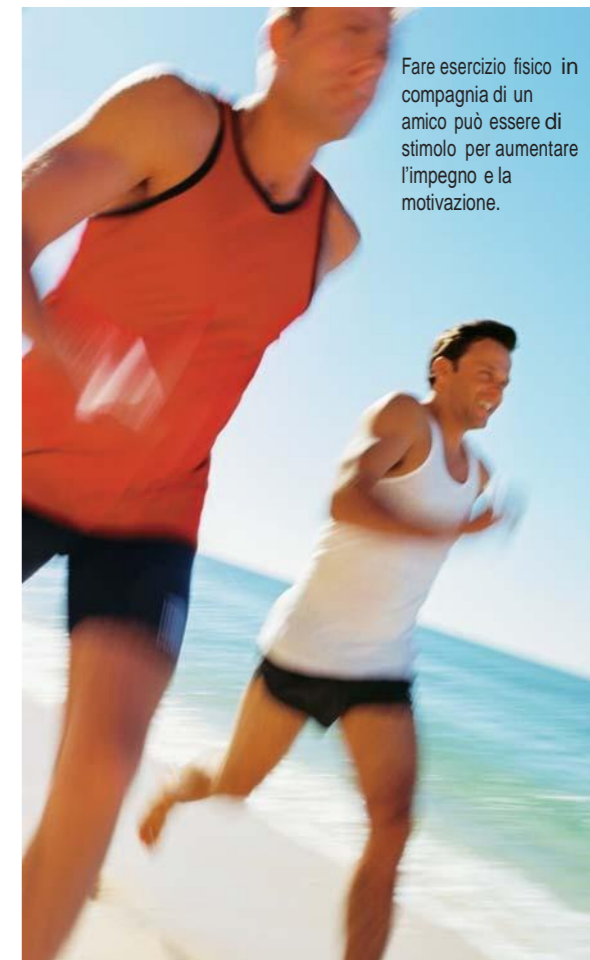
permette di lavorare per un tempo più lungo

Valutazione dell'intensità dell'esercizio fisico

Quando vi impegnate in un esercizio fisico con un compagno, spesso la tentazione è quella di mostrare di essere in grado di fare tutto quello che fa lui, indipendentemente dalle eventuali differenze di forma fisica. Questo aspetto è molto utile dal punto di vista dello stimolo all'esercizio fisico, lo è un po' meno per quanto riguarda la sicurezza per la vostra salute.

Altre volte, invece, vi accorgete di riuscire a fare la solita ora di jogging con più facilità del previsto.

Questo succede quando ormai l'esercizio



Fare esercizio fisico in compagnia di un amico può essere di stimolo per aumentare l'impegno e la motivazione.

è stato ripetuto con costanza e a intensità regolare portandovi a un progressivo adattamento.

In realtà, se l'esercizio diventa sempre più facile, significa che il vostro allenamento sta facendo dei passi indietro anziché avanti, e quindi che è arrivato il momento di adattare l'attività alla vostra nuova condizione fisica.

Concludendo, molto spesso, soprattutto nel caso di esercizi aerobici, compiamo esercizi fisici senza sapere con quale intensità stiamo lavorando.

Tra poco vedremo come possiamo calcolare

la giusta intensità di esercizio fisico e quali metodi possono dare maggiori risultati per un corretto allenamento aerobico.

Le formule per la valutazione della FC_{maxT}

Come abbiamo visto nel terzo capitolo di questo volume, l'analisi del VO₂max è

Se un esercizio diventa sempre più facile, è arrivato il momento di adattare l'attività alla nuova condizione fisica che si è creata

certamente un dato molto attendibile per conoscere il grado di efficienza cardiorespiratoria di un soggetto, ma non sempre è di semplice realizzazione, soprattutto

quando si corre all'aperto.

L'altro parametro che può fornirci dati piuttosto attendibili sul livello di allenamento e sull'intensità di esercizio è la frequenza cardiaca (FC). Questa può essere considerata come una metodica indiretta per la valutazione del VO₂max, anche grazie alle considerazioni fatte in precedenza sulla stretta correlazione che esiste tra questi due parametri. Infatti, nel momento in cui raggiungiamo il VO₂max, i muscoli non sono più in grado di funzionare attraverso il solo sistema aerobico e il muscolo cardiaco (miocardio) diventa

di contrazione.

L'analisi della frequenza cardiaca può essere

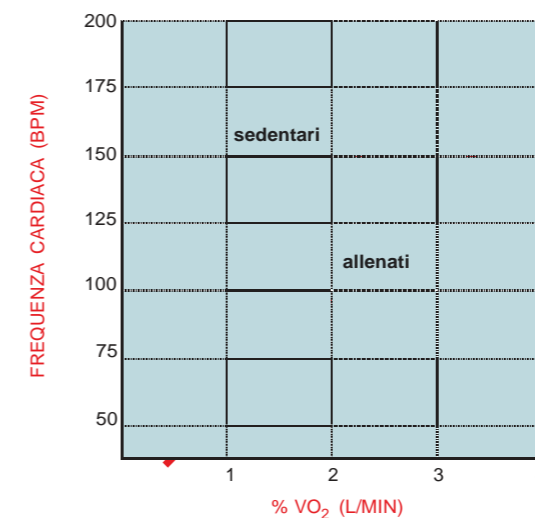
di analisi della vostra intensità di allenamento. Se eseguite uno sforzo intenso, la frequenza



Durante l'allenamento, con l'aumentare dello sforzo aumenta anche la frequenza cardiaca.



Correlazione tra consumo di ossigeno (VO₂) e frequenza cardiaca



Il grafico mette in luce una netta correlazione tra la frequenza cardiaca e il consumo di ossigeno. È evidente la differenza tra un soggetto allenato e uno sedentario: il sedentario mostra un battito cardiaco di partenza più elevato e un aumento improvviso dei battiti cardiaci. Un soggetto allenato e con una buona capacità aerobica presenta invece un battito a riposo più basso e un aumento delle pulsazioni durante l'esercizio fisico più moderato, con un conseguente minor consumo di ossigeno durante l'attività fisica.



cardiaca sale; se rimane bassa, significa che l'esercizio è troppo facile e necessita di un aumento di carico. Ma di quanto dobbiamo incrementare l'intensità dell'esercizio perché questo sia efficace?

Il punto di frequenza cardiaca massima (FCmax) e di VO₂max di un soggetto sono

molto vicini, tanto che possiamo utilizzare la FCmax come indice di riferimento dell'intensità di allenamento. Questo però non è sempre vero.

L'esame della frequenza cardiaca è un valido strumento di analisi dell'intensità di allenamento

Osservando la tabella di corrispondenza tra VO₂max e FCmax, notiamo che le somiglianze tra i due parametri crescono all'aumentare della frequenza cardiaca. A frequenze cardiache basse la correlazione risulta invece alquanto scarsa (al 50% della FCmax corrisponde il 28% del VO₂max).

Le osservazioni fatte sulle modificazioni della frequenza cardiaca ci dicono inoltre che questa tende a diminuire con il passare degli anni.

La formula di Haskell e Fox Una formula che ci permette di conoscere in modo molto semplice la nostra FCmax teorica

Relazione tra il VO₂max e la FCmax

VO ₂ max	FCmax
28%	50%
42%	60%
56%	70%
70%	80%
83%	90%
100%	100%

Fonte: McArdle, 1994.

(FCmaxT - detta "teorica" perché deriva da una formula) è:

$$220 - \text{età} = \text{FCmaxT}$$

La formula fu proposta nel 1970 dal fisiologo americano William Haskell insieme al cardiologo Samuel Fox: nel 1968 i due ricavarono questo calcolo confrontando alcuni studi sulla FCmax di soggetti di età diverse e da un grafico da loro elaborato per stabilire a quale intensità dovessero allenarsi i pazienti cardiopatici. Osservando i dati, Haskell e Fox si accorsero che i soggetti presentavano una certa costante, pari a 220 meno la loro età. Analizzando una decina di altre ricerche sull'argomento ottennero la stessa costante.

Il calcolo si basa su un concetto molto semplice: l'uomo perde, per ogni anno di età, circa 1 battito cardiaco al minuto. Il numero 220, che è alla base della formula, potrebbe rappresentare infatti, in linea generale, la frequenza cardiaca massima di un neonato. Sottraendo a questo numero l'età, si ottiene un numero che indica la frequenza cardiaca massima teorica di un soggetto.

È bene sottolineare che questo calcolo presenta due limiti fondamentali: i giovanissimi producono come risultato una FCmaxT piuttosto alta, spesso maggiore della loro FCmax reale.

Al contrario, tutte le persone al di sopra dei 45-50 anni ottengono una FCmaxT sottostimata rispetto alle loro effettive possibilità di allenamento.

Lo studio di Haskell e Fox era finalizzato alla prevenzione di quei soggetti che presentavano fattori di rischio piuttosto elevati, soprattutto

La valutazione della fatica è senza dubbio soggettiva, ma si può fare riferimento o alla frequenza cardiaca, oppure a quella che potrebbe essere definita la regola di Van Aaken. Ernst Van Aaken [...], a chi iniziava a correre, suggeriva di farlo a una velocità alla quale avrebbe potuto chiacchierare abbastanza tranquillamente. (E. Arcelli)

durante l'attività fisica, e non prendeva in considerazione la popolazione sana né, tantomeno, quella che pratica attività sportive. La formula di Haskell e Fox, a distanza di oltre 30 anni dalla sua pubblicazione, è comunque tenuta ancora in grande considerazione all'interno degli ambienti sportivi, anche se negli scopi originali degli autori non erano contemplati gli sviluppi che essa assunse.

La formula di Karvonen (o della HRR)

La formula di Haskell e Fox è anche utilizzata in unione con quella proposta negli anni Cinquanta dallo scienziato finlandese Martti J. Karvonen, all'epoca responsabile del servizio sanitario dell'esercito finlandese. Karvonen, oggi considerato uno dei precursori degli studi sull'esercizio fisico, nel 1957 pubblicò i dati di uno studio dedicato all'allenamento e agli effetti che questo comporta riguardo all'efficienza fisica. In seguito egli presentò una formula che prendeva in considerazione non solo l'età dei soggetti ma anche la frequenza cardiaca a riposo, al fine di avere dei parametri più precisi nella determinazione della

frequenza cardiaca durante l'esercizio fisico. La sua è conosciuta come "formula della HRR" (Heart Rate Reserve, Frequenza Cardiaca di Riserva) o più semplicemente come "formula di Karvonen". Permette una valutazione della frequenza cardiaca molto vicina all'equivalente del VO₂max, specialmente se si inserisce, al suo interno, la FCmax reale

(valutata cioè attraverso un test massimale) al posto della FCmax teorica.

Ecco la formula:

$$\text{HRR} = \% \text{ desiderata} \times (\text{FCmaxT} - \text{FCrip}) + \text{FCrip}$$

HRR = Frequenza cardiaca da utilizzare durante il lavoro

% desiderata = Percentuale della HRR alla quale si vuole lavorare (ad esempio: 80% = 0,80)

FCmaxT = frequenza cardiaca massima teorica (220 - età)

FCrip = frequenza cardiaca a riposo.

Un esempio di calcolo

Per fare un esempio, abbiamo scelto un soggetto di 23 anni, con una frequenza cardiaca a riposo di 65 battiti al minuto. Decidiamo di calcolare i suoi battiti per farlo esercitare con due diverse intensità, cioè al 60% e all'85% della FCmaxT, delineando così i due parametri soglia (minimo e massimo) dell'allenamento aerobico consigliato.

Come prima cosa, riduciamo in percentuale l'intensità desiderata.

Quindi, nella formula, 60% e 85% diventeranno rispettivamente 0,60 e 0,85 (cioè 60/100 e 85/100).

Calcoliamo poi la FCmaxT secondo Haskell e Fox (220 — età) e otteniamo così 220 — 23 = 197.

Contando le pulsazioni del cuore per 1 minuto a riposo, rileviamo una frequenza cardiaca a riposo (FCrip) pari a 65 batt/min.

Calcolo della HRR al 60 %:	Calcolo della HRR all'85 %:
$HRR = 0,60 \times (197 - 65) + 65$	$HRR = 0,85 \times (197 - 65) + 65$
$HRR = 0,60 \times 132 + 65$	$HRR = 0,85 \times 132 + 65$
$HRR = 0,60 \times 132 = 79,2$	$HRR = 0,85 \times 132 = 112,2$
$HRR = 79,2 + 65 = 144,2$	$HRR = 112,2 + 65 = 177,2$
$HRR = 144 \text{ bpm}$ (arrotondato per difetto)	$HRR = 177 \text{ bpm}$ (arrotondato per difetto)

La nuova formula di Tanaka, Seals e Monahan

Una ricerca condotta dagli scienziati Hirofumi Tanaka, Douglas Seals e Kevin Monahan dell'Università del Colorado e pubblicata nel 2001 dal "Journal of American College of Cardiology", propone una nuova formula di calcolo per la FCmaxT. Lo studio ha sottoposto a test di laboratorio 18.712 soggetti sani e vagliato 351 pubblicazioni scientifiche.

Sulla base della loro meta-analisi (ossia della sintesi matematico-statistica dei risultati prodotti dagli studi clinici presi in considerazione) e delle indagini effettuate, i ricercatori hanno elaborato una nuova formula, in seguito verificata su 514 uomini e donne fra 18 e 81 anni.

Le conclusioni della ricerca, oltre a confermare che la vecchia formula di Haskell e Fox presenta degli errori di valutazione, hanno permesso di mettere a punto una formula così sintetizzata:

$$208 - (\text{età} \times 0,7)$$

La nuova formula appare molto più efficace della precedente per stabilire dei parametri di allenamento adeguati. Secondo la formula di Haskell e Fox, infatti, un uomo sano di 70 anni presenta una FCmaxT di 150 bpm. Con il nuovo calcolo, la stessa persona presenterà una FCmaxT di 159 bpm, con conseguente miglioramento del proprio stato di allenamento. Un ragazzo di 20 anni mostrerà, invece,

una FCmaxT più sicura in termini di salute e rischio cardiovascolare, pari a 194 bpm, invece di 200 bpm, come suggerito dalla formula di Haskell. Si può notare infine; quanto sia significativa la differenza di battiti al minuto, soprattutto nella conservazione di un margine di sicurezza per i soggetti più giovani.

La formula di Edwards

Un'altra formula interessante è quella proposta da Sally Edwards, laureata in fisiologia dell'esercizio fisico presso la Berkeley University e nota runner professionista (medaglia d'argento ai campionati del mondo categoria master nel 1998, ha, tra le altre cose, portato a termine 16 gare di triathlon in categoria ironman).

La formula di Edwards è una formula specifica per persone allenate

La sua formula prende in considerazione, oltre all'età, anche il peso corporeo del soggetto. Attenzione però: si tratta di una formula specifica per persone allenate, in

quanto tende a mantenere frequenze cardiache leggermente più alte rispetto alle formule descritte in precedenza.

Uomini: $210 - (\text{età}/2) - (0,11 \times \text{peso in kg}) + 4$

Donne: $210 - (\text{età}/2) - (0,11 \times \text{peso in kg})$

Concludendo

A questo punto molti di voi si staranno di certo chiedendo quale delle formule descritte sia la migliore. È difficile rispondere. Senza dubbio, qualunque formulazione teorica, elaborata su una media generica di popolazione, non può essere applicata in modo universale a un valore altamente soggettivo come la frequenza



Tabella riassuntiva delle principali formule per la rilevazione della FCmaxT

M.J. Karvonen	$HRR = \% \text{ desiderata} (FC_{\text{maxT}} - FC_{\text{rip}}) + FC_{\text{rip}}$
W. Haskell, S. Fox	$FC_{\text{maxT}} = 220 - \text{Età}$
D. Seals	$FC_{\text{maxT}} = 208 - (\text{Età} \times 0,7)$
S. Edwards	Uomini: $210 - (\text{Età}/2) - (0,11 \times \text{Peso in kg}) + 4$ Donne: $210 - (\text{Età}/2) - (0,11 \times \text{Peso in kg})$

La frequenza cardiaca massima

è geneticamente determinata
non riflette il nostro livello di fitness
è sensibile a determinate variabili: es. altitudine, droghe, farmaci
non può essere aumentata con l'allenamento
tende a essere più alta nelle donne rispetto agli uomini
se è alta, non predice prestazioni atletiche migliori
se è bassa, non predice prestazioni atletiche peggiori
può variare notevolmente tra persone della stessa età
nei bambini spesso può superare i 200 bpm
non può essere prevista con esattezza da nessuna formula matematica.

La tua frequenza cardiaca target per l'esercizio aerobico: confronto tra le formule

Età	MaxFC		Obiettivo fitness 70% maxFC (battiti per minuto)		Obiettivo alta prestazione 85% maxFC (battiti per minuto)		Obiettivo fitness pulsazioni per 10 secondi		Obiettivo alta prestazione pulsazioni per 10 secondi	
	Vecchia formula	Nuova formula	Vecchia formula	Nuova formula	Vecchia formula	Nuova formula	Vecchia formula	Nuova formula	Vecchia formula	Nuova formula
20	200	194	140	136	170	165	23	23	28	28
25	200	191	140	134	170	162	23	22	28	27
30	194	187	136	131	165	159	22	22	27	27
35	188	184	132	129	160	156	22	21	26	26
40	182	180	128	126	155	153	21	21	26	26
45	176	177	124	124	150	150	20	21	25	25
50	171	173	119	121	145	147	20	20	24	25
55	165	170	115	119	140	145	19	20	23	24
60	159	166	111	116	135	141	18	19	23	24
65	153	163	107	114	130	139	17	19	22	23

cardiaca. Consideriamo pertanto i risultati come un suggerimento per il nostro allenamento e non come verità assolute. In ogni caso, poi, il principio della formula di Haskell e Fox è ancora valido, in primo luogo per la sua facilità di utilizzo; inoltre, risulta pratico soprattutto nei casi in cui si richieda una frequenza cardiaca d'allenamento più moderata, in particolare per le

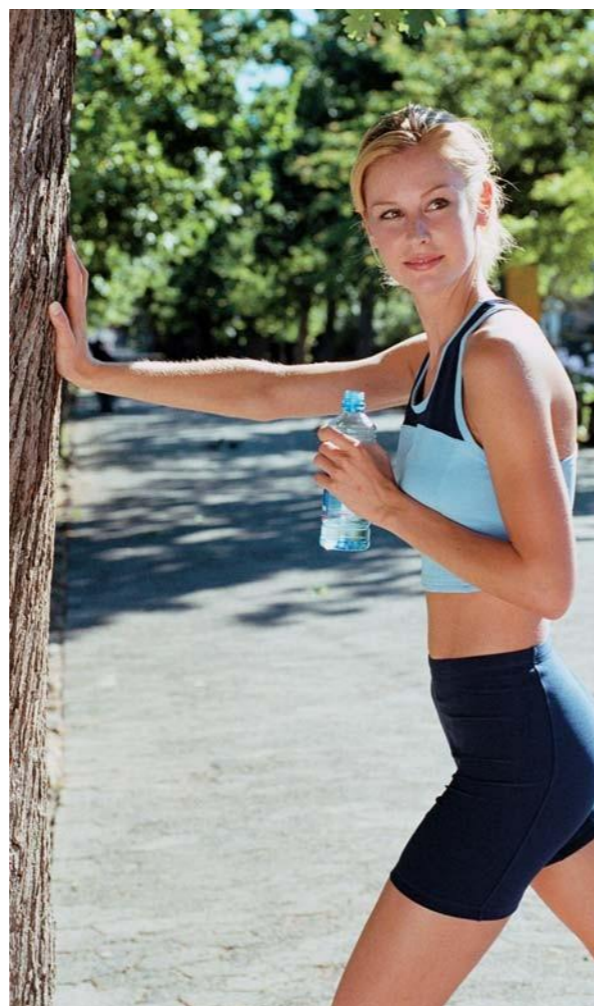
Quando si comincia a correre, per alcuni mesi l'obiettivo dell'allenamento deve essere uno solo: ottenere il massimo beneficio (ossia gli adattamenti dell'organismo più importanti e più utili per il successivo lavoro) con il minimo sforzo. (E. Arcelli)

fasce d'età superiori ai 50 anni. Ricordiamo infine che, nel caso si voglia conoscere invece la propria FCmax reale, bisognerà ricorrere ad alcuni test massimali, non adatti a tutti e da eseguire esclusivamente in presenza di un medico e di attrezzature per la rianimazione di emergenza.

Rilevazione della frequenza cardiaca

La rilevazione del battito cardiaco è un'operazione piuttosto semplice e serve per controllare il carico di lavoro a cui è sottoposto il nostro cuore.

L'obiettivo è quello di mantenere per ciascun soggetto un carico ideale per età e grado di allenamento. Conoscere la vostra frequenza cardiaca durante l'esercizio fisico potrà esservi di grande aiuto; provate a registrare i battiti di ciascuna sessione di allenamento e trascriveteli su un diario o, per i più informatizzati, all'interno di un foglio di calcolo elettronico: in questo modo potrete tenere monitorati i vostri progressi a lungo termine. La rilevazione non presenta particolari difficoltà. Vi consigliamo comunque di fare prima un po' di pratica e di osservare le precauzioni che trovate di seguito.



Rilevazione della frequenza cardiaca a riposo

Ricordiamo che la rilevazione della frequenza cardiaca a riposo:

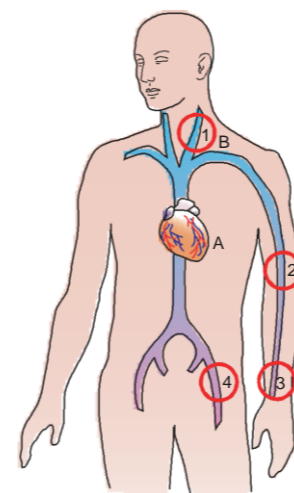
deve essere effettuata al mattino, dopo essere stati in piedi per almeno 1 minuto.

Va compiuta in tranquillità, in posizione comoda e non da sdraiati;

è necessario fare la media di 3 rilevazioni successive da 1 minuto ciascuna;

occorre ripetere la stessa operazione per almeno 3 (meglio 5) mattine di seguito e

Esame cardiologico



Esame cardiologico, ispezione manuale: alla prima ispezione il medico controlla gli impulsi precordiali (A), le pulsazioni venose (B) ed eventuali anomalie nelle zone chiamate "polsi arteriosi" (1, 2, 3, 4).

Disegno che mostra la palpazione del polso: l'indice, il medio, l'anulare e il mignolo sono appoggiati sulla parte interna del polso, il pollice sul dorso. In questo modo viene compressa l'arteria radiale sulle ossa sottostanti ed è possibile quindi apprezzarne il battito.

calcolare successivamente una media della FC media ottenuta in tutte le mattine;

la rilevazione non va effettuata dopo attività fisica intensa e in ogni caso se non si è a riposo da almeno 30 minuti;

la frequenza deve essere misurata con il polpastrello del dito indice e medio;

La rilevazione del battito cardiaco è utile per controllare il carico di lavoro a cui è sottoposto il cuore il battito cardiaco non va misurato tramite il pollice: questo dito presenta infatti una sua pulsazione



superficiale che porterebbe a errori di valutazione.

Rilevazione della frequenza cardiaca al termine di attività fisica

Questa rilevazione:

deve essere presa immediatamente al termine dell'esercizio, o meglio entro i primi 10 secondi dallo stop. Questo perchè la velocità del battito cardiaco si riduce con estrema rapidità già nei primi secondi dopo lo stop;



basta contare le pulsazioni per 10 secondi e moltiplicarle per 6 (in base a quanto spiegato al punto precedente, non conviene prolungare oltre il conteggio);

è bene prestare particolare attenzione durante la rilevazione del battito alla base del collo (quindi nella zona carotidea).

Una pressione eccessiva sulla carotide potrebbe essere infatti percepita dai barocettori (recettori della pressione sanguigna) e dal nervo vago (decimo nervo cranico che giunge a molti organi, tra cui il cuore), i quali sono in grado di alterare la frequenza cardiaca.

Come usare un cardiofrequenzimetro

Il cardiofrequenzimetro è uno strumento semplice da usare, basta tenere conto di alcune precauzioni:

- prima dell'uso inumidire la pelle nella zona di contatto con la fascia;
- non stringere troppo forte la fascia al petto: potrebbe non rilevare il battito;
- avvicinare per qualche secondo il display da polso alla fascia, in modo da attivare il cardiofrequenzimetro;
- accertarsi che la batteria della fascia e quella del display da polso siano cariche;
- accertarsi che durante l'uso non vi siano interferenze dovute alla vicinanza a zone con forti sorgenti elettriche;
- accertarsi che durante l'uso non ci siano interferenze dovute ad altri cardiofrequenzimetri che trasmettono sulla stessa onda (è possibile acquistare un cardiofrequenzimetro con codice contro le interferenze);
- nel caso di utilizzo del cardiofrequenzimetro in acqua: accertarsi che questo sia impermeabile e fino a quale profondità; in acqua, non schiacciare i pulsanti di regolazione (a meno che non si tratti di cardiofrequenzimetro con pulsanti isolati da membrana impermeabile).

Rilevazione della frequenza dei battiti con il cardiofrequenzimetro

Il cardiofrequenzimetro è uno strumento di valutazione istantanea della frequenza cardiaca. Si compone di due parti: una fascia in gomma e un display a forma di orologio da polso. La fascia, una volta assicurata al torace, permette di rilevare in tempo reale la frequenza cardiaca per mezzo di due sensori posti sul risvolto interno della cintura, a contatto con la pelle. La frequenza cardiaca così rilevata è trasmessa all'orologio per mezzo di onde radio: in questo modo si può controllare l'intensità dell'esercizio, in battiti al minuto, sul display fissato al polso. I modelli più recenti possiedono anche un cronometro e possono stabilire da soli la frequenza allenante migliore per il soggetto,

Il cardiofrequenzimetro, verificando le pulsazioni cardiache confrontate con la velocità che si tiene, offre importanti informazioni; è utile in caso di confronto con allenamenti precedenti (in condizioni analoghe e su percorsi equivalenti), o come test per verificare le potenzialità dell'atleta in quel periodo. [...] È uno strumento molto importante soprattutto se sei agli inizi, quando è fondamentale correre in condizioni di soglia aerobica. (S. Baldini)

avvertendo grazie a un segnale acustico quando, durante l'attività, egli si allontana da questa frequenza, per eccesso o per difetto. Il prezzo di un cardiofrequenzimetro varia dai modelli base, che costano circa 50 euro, a quelli più evoluti e professionali, con costi superiori ai 600 euro.



Le zone di allenamento aerobico

Come determinare la zona migliore per l'allenamento aerobico e raggiungere gli obiettivi in modo più veloce ed efficace.

Ora che sappiamo come misurare l'intensità del nostro esercizio per mezzo della frequenza cardiaca, a seconda del tipo di allenamento che ci siamo prefissati ci potremo rivolgere a determinate

zone di intensità aerobica.

Un allenamento aerobico deve mantenersi in una zona d'intensità che va dal 55-60% all'80-85% della FCmaxT

Teniamo sempre presente che un allenamento aerobico, per essere tale, dovrà mantenersi in un'ampia zona d'intensità: una zona che va dal 55-60% all'80-85% della FCmaxT. Questa ampia zona è suddivisa in tre zone più

piccole, ciascuna con caratteristiche di allenamento diverse: la Health Zone, la Fitness Zone e la Power Zone.

Health Zone, 55-70% della FCmaxT - livello principiante

Questa fascia di allenamento, come dice il nome, si colloca nell'ambito del miglioramento della salute (l'inglese *health*) e della prevenzione.

Prevede frequenze cardiache piuttosto basse, indicate per i soggetti sedentari, per i principianti e in generale per coloro che vogliono mantenersi in forma al fine di prevenire le malattie cardiovascolari. È anche chiamata "zona brucia grassi", in quanto è dimostrato che a questa intensità (70% circa della FCmaxT) il nostro corpo riesce a ricavare proprio dai grassi il 50% di energia necessaria per il lavoro.

Nonostante questo, è bene specificare che questo tipo di allenamento non fa bruciare grassi più in fretta (su questo si veda anche il paragrafo "Correre per dimagrire", nel quinto capitolo di questo volume).

Fitness Zone, 70-80% della FCmaxT - livello intermedio

Rappresenta l'intensità ideale di allenamento per migliorare la vostra capacità aerobica. Fa riferimento a una frequenza cardiaca che permette una durata dell'esercizio fisico ancora piuttosto prolungata, soprattutto nel caso della corsa.



L'allenamento a frequenze cardiache basse è indicato per i principianti.

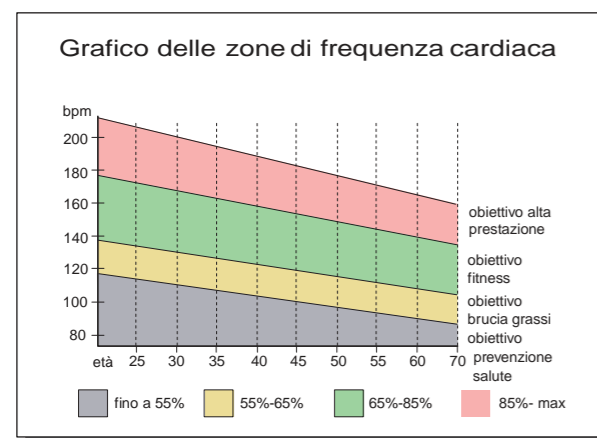


Tabella delle zone di frequenza cardiaca

Età (anni)	Livello principiante 60% - 70%		Livello intermedio 70% - 80%		Livello avanzato 80% - 90%	
	Battiti per minuto	Battiti per 10 secondi	Battiti per minuto	Battiti per 10 secondi	Battiti per minuto	Battiti per 10 secondi
Fino a 19	120-140	20-24	138-155	23-25	150-174	25-29
20-24	120-140	20-24	138-155	23-25	144-174	24-29
25-29	115-137	18-22	135-152	22-25	144-166	24-29
30-34	110-133	18-22	131-147	21-24	138-162	23-27
35-39	110-130	18-21	128-142	21-23	136-160	22-26
40-44	96-126	16-21	124-139	20-23	128-151	21-25
45-49	96-123	16-20	121-135	20-22	126-146	21-25
50-54	90-119	15-19	117-132	19-22	120-142	20-23
55-59	90-116	15-19	114-130	19-21	110-139	18-23
Più di 60	90-112	15-18	110-127	18-21	100-134	16-22

Fonte: International Fitness Association.

Utilizzate la tabella per determinare la zona del vostro allenamento aerobico. La tabella è dedicata a tre livelli diversi di allenamento: principiante, intermedio e avanzato. Le colonne di ciascun livello vi indicheranno, a seconda dell'età, la frequenza cardiaca da mantenere per raggiungere il grado di esercizio desiderato. Per facilitare la rilevazione dell'intensità aerobica, ciascun livello presenta anche una colonna di corrispondenza del battito cardiaco rilevato per 10 secondi. Il grafico delle zone di frequenza cardiaca vi sarà di aiuto per individuare in modo immediato la zona e il tipo di allenamento da scegliere in base alla vostra età. Vi ricordiamo che la "zona brucia grassi" indica un'intensità in cui l'organismo utilizza una quota superiore di grassi rispetto ai carboidrati come fonte di energia. Questo non significa però che a tale zona corrisponda necessariamente un dimagrimento.



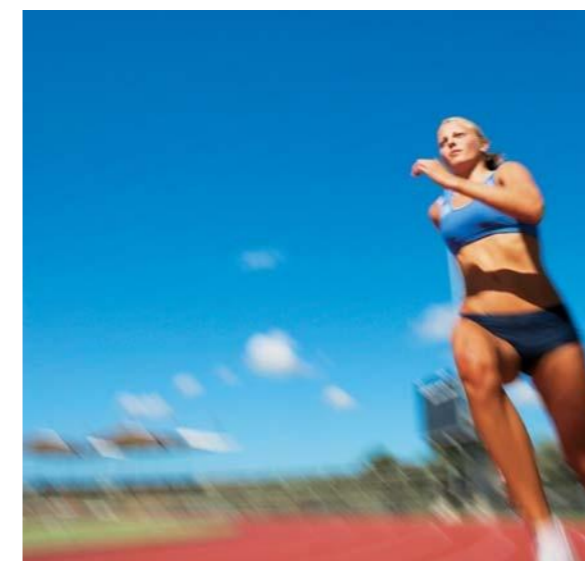
Power Zone, 80-95% della FCmaxT - livello avanzato

In genere si utilizza questa zona in campo agonistico, per migliorare ulteriormente

il proprio stato di forma aerobica. La Power Zone serve, ad esempio, per innalzare la propria soglia aerobica o per compiere allenamenti con scatti ripetuti. Non è possibile mantenere a lungo tale frequenza cardiaca, soprattutto a causa di una notevole produzione di acido lattico che si presenta in modo più evidente nelle frequenze di battito più alte di questa zona.

Altre metodiche per la stima dell'intensità dell'esercizio

Oltre alla determinazione del $VO_2\max$ e alla rilevazione della frequenza cardiaca possiamo



Il parlare con un compagno durante la corsa è un modo semplice per valutare l'intensità dello sforzo.

Conoscere [...] la frequenza cardiaca è molto utile perché, quando si fanno determinati allenamenti basati sulla corsa (o su un'altra attività fisica di tipo ciclico) e si vuole migliorare la propria efficienza, è importante mantenere le pulsazioni

soltanto è diverso da individuo a individuo, ma anche in rapporto all'obiettivo da

respirare meglio in funzione di una migliore ventilazione: pertanto, il fatto di riuscire o meno a chiacchierare con un compagno durante un esercizio fisico prolungato potrebbe essere un utile indicatore del nostro livello di consumo di

Scala di Borg (o RPE) e scala CR 10

Un'altra modalità per valutare l'intensità del nostro allenamento è quella offerta dalla scala di Borg, o RPE (*Rating Perceived Exertion*, ossia "Scala dello sforzo percepito"), in cui il soggetto sottoposto a un test o a un lavoro fisico riferisce a parole al proprio trainer (o esaminatore) la sua personale percezione dell'intensità di esercizio. La percezione espressa tiene conto di numerose informazioni suggerite dal corpo, ossia: fatica del sistema cardiorespiratorio, fattori psicologici, sensazioni termiche, motivazione, affaticamento muscoloscheletrico ecc.

utilizzare altri metodi per valutare l'intensità e l'efficacia del nostro allenamento.

Talk Test

Il modo più semplice è quello di verificare empiricamente il nostro consumo di ossigeno attraverso la capacità di parlare che abbiamo durante una corsa (da qui l'uso del Talk Test, ossia "Test del parlare"). Quando l'ossigeno scarseggia, viene meno infatti anche la capacità di parlare, a causa della necessità di



Comunicare al proprio personal trainer come si percepisce lo sforzo è uno dei modi per stimare l'intensità dello sforzo.

La scala RPE è stata approntata nella seconda metà degli anni Cinquanta da Gunnar Borg come mezzo di valutazione dello sforzo. È una scala con valori che vanno da 6 a 20; ciascun numero è associato, in crescendo, a una

determinata sensazione di fatica, da debolissima a molto intensa. Maggiore è la fatica percepita, più alto sarà il numero corrispondente. La validità di questa metodica di misurazione

Misurazione dell'intensità dell'esercizio fisico

Scala di Borg (1985) RPE - Rating Perceived Exertion

Scala originale	Scala nuova
6	0 Nessun sforzo
7 Molto molto leggero	0,5 Molto molto leggero
8	1 Molto leggero
9 Molto leggero	2 Leggero
10	3 Moderato
11 Abbastanza leggero	4 Piuttosto faticoso (debole)
12	5 Faticoso (forte)
13 Piuttosto forte	6
14	7 Molto faticoso
15 Faticoso	8
16	9
17	10 Molto molto faticoso (max)
18	
19 Molto molto faticoso	
20 Massimo	

Essendo entrambe le scale indicative di uno sforzo percepito, ciascun soggetto proverà sensazioni di fatica diverse, anche a parità di intensità di lavoro, in base al grado di efficienza fisica posseduto.

dello sforzo, che presenta un notevole grado di corrispondenza con la frequenza cardiaca, il consumo di ossigeno e la produzione di acido lattico, è stata confermata da molti studi. Questa prima scala, rielaborata, ha costituito il modello per una successiva versione, denominata CR 10. La scala CR 10 prevede una sequenza di valori da 0 a 10 e risulta in genere di più semplice e immediato utilizzo rispetto alla precedente, anche perché, sfruttando un intervallo compreso tra 1 e 10, fa riferimento a una scala di valori diffusa e comune a molte situazioni. È particolarmente semplice da usare per riportare la percezione del dolore fisico (non a caso è spesso impiegata durante le terapie riabilitative).

Al contrario della scala RPE, la nuova scala non è stata però ancora testata all'interno di un numero elevato di ricerche scientifiche. I limiti delle valutazioni dell'intensità di esercizio finora esposte sono dati principalmente dal fatto che non tutte le persone sono in grado di fornire una corretta interpretazione dello sforzo percepito secondo un modello di scala. L'impiego di una scala di valori può risultare infatti non immediato: è dimostrato, a questo proposito, che il 5-10% dei soggetti fatica a individuare le differenze tra i vari valori e tende a sovrastimare la RPE durante la fase iniziale e intermedia dell'esercizio.

Per mantenere un corretto standard di valutazione, è importante tenere a mente alcune semplici istruzioni:

- riferite con precisione e attenzione la quantità di fatica percepita durante l'esercizio;

- la sensazione riferita deve riflettere un vero e proprio senso della fatica, al quale vanno associate tutte le sensazioni che pervengono in termini di stress e sforzo fisico;

- cercate di non prendere in considerazione solo gli eventuali dolori alle gambe e la riduzione della capacità di respiro: concentratevi invece sulla sensazione interna di carico che percepite, tentando di non sovrastimarlo o sottostimarla.

In conclusione, sia la scala di Borg che la scala CR 10 si basano sul presupposto che lo sforzo massimo ha lo stesso significato per tutte le persone, così come lo scarto tra "minimo" e "massimo" rappresenta una differenza di sensazione comune e comprensibile a tutti,

anche se naturalmente ogni soggetto, in base al proprio stato di forma del momento, avverterà tali distanze a quote di lavoro differenti.

Equivalente Metabolico, MET (Metabolic EquivalentT)

È un sistema di misura che fa riferimento al concetto di metabolismo basale, cioè alla quota



La stanchezza avvertita dopo uno sforzo indica che per la nostra attività fisica abbiamo utilizzato energia.

Il mio consiglio è di provare a entrare in contatto con il proprio organismo. Stabilire una relazione profonda, fatta di ascolto e interpretazione. Imparare a sentire il cuore, a misurare lo sforzo dei polmoni, quello delle gambe. È un trucco che io ritengo fondamentale perché il vero runner, soprattutto quando affronta distanze impegnative, non ha altri strumenti che la propria capacità di interpretare il linguaggio del suo corpo. (S. Baldini)

Dispendio energetico delle attività quantificato in MET (Equivalente Metabolico)

Canoa (per svago)	2,5	Passeggiare (4 miglia/ora)	4,5
Dirigere orchestra	2,2		
Ballare lentamente	2,9		
Golf (con cart)	2,5	Gioco del volano	5,5
Andare a cavallo (al passo)	2,3	Tagliare la legna	5,0
Pallavolo	2,9	Arrampicarsi in collina	
Suonare strumento musicale		Senza peso	6,9
Fisarmonica	1,8	Con 5 kg di peso	7,5
Flauto	2,0	Bicicletta moderatamente	5,7
Pianoforte	2,3	Ballare	
Tromba	1,8	Aerobica o balletto classico	6,0
Violino	2,6	Balli moderni	5,5
Strumenti a fiato	1,8	Hockey su prato	7,7
Passeggiare (2 miglia/ora)	2,5	Pattinaggio su ghiaccio	5,5
Scrivere	1,7	Jogging (1 miglio/10 minuti)	10,2
		Karate o judo	6,5
Tennis in doppio	6,0		
Ginnastica ritmica	4,0	Sci (acquatico o alpino)	6,8
Andare in bicicletta (per svago)	3,5	Squash	12,1
Golf (senza cart)	4,9	Surf	6,0
Falciare un prato (a motore)	3,1	Nuoto veloce	7,0

Il MET (o Equivalente Metabolico) è un modo efficace per misurare il consumo di energia di una particolare attività. Esprimere il valore in MET presenta il vantaggio di indicarci sia l'energia spesa in calorie che l'ossigeno consumato al minuto. Infatti, 1 MET corrisponde a 3,5 millilitri (ml) di ossigeno consumato per ciascun chilogrammo (kg) di peso corporeo al minuto (ml/kg/min). Sappiamo inoltre che 1 MET equivale al consumo di circa 1 kcal per chilogrammo di peso corporeo per 1 ora (kcal/kg/h). Questo significa che un esercizio fisico che richiede, ad esempio, 12 MET di dispendio energetico, sarà pari a 42 ml/kg/min di ossigeno consumato e a circa 12 kcal/kg/h.



La scheda dei vostri progressi

Per aiutarvi a ricordare i risultati dei test che vi proponiamo nel corso dei primi quattro volumi della collana, abbiamo elaborato una scheda riassuntiva in cui annotare gli esiti di ciascuna prova con la relativa data di esecuzione. Troverete la scheda alla fine del primo capitolo del secondo volume. La scheda sarà strutturata con, all'inizio, una breve sezione dedicata all'osservazione del vostro punto di partenza, e a seguire gli spazi per confrontare i progressi effettuati seguendo i nostri consigli.

energetica che il nostro corpo spende in stato di veglia, in completo riposo e mantenendo attive solo le funzioni vitali principali (quindi il battito cardiaco, la respirazione, la circolazione del sangue ecc.).

Il MET è un'unità di misura che quantifica il metabolismo energetico a riposo in base a quanto ossigeno consumiamo. 1 MET equivale a 3,5 millilitri di ossigeno consumato al minuto per ciascun chilogrammo di peso corporeo

(ml/kg/min). Rapportato alla misurazione calorica, corrisponde a circa 1 kcal spesa in un'ora per ogni chilogrammo di peso corporeo (kcal/kg/h). Qualsiasi attività fisica che compiamo implica la spesa di una quota di energia in più rispetto allo stato di riposo. A seconda dell'intensità possiamo dividere il lavoro fisico in:

lavoro di lieve intensità (3 MET), cioè un'attività pari a 3 volte il consumo di O₂ a riposo;

lavoro di media intensità (3-5 MET), cioè un'attività tra 3 e 5 volte il consumo di O₂ a riposo;

lavoro di forte intensità (circa 6 MET), cioè un'attività superiore a 5 volte il consumo di O₂ a riposo.

Per mantenere una buona efficienza fisica e prevenire le malattie cardiovascolari, le attuali linee guida messe a punto dalle principali organizzazioni mediche internazionali raccomandano di svolgere un'attività fisica giornaliera con un'intensità di almeno 3-6 MET.



Introduzione ai test

L'uso di test permette agli atleti di controllare se il loro programma di lavoro produce risultati positivi. I test sono anche dei validi strumenti per rompere una monotona routine di allenamento e per soddisfare un sano istinto di competizione.

Vi proponiamo ora una piccola guida alle valutazioni dell'efficienza cardiovascolare. L'intento è quello di fornirvi uno strumento per determinare le vostre reali condizioni di partenza e prepararvi a iniziare un'attività fisica con la giusta intensità. I test che trovate di seguito sono tra i più diffusi e semplici da compilare, e sono adatti anche a coloro che non hanno mai praticato un'attività fisica. Una volta compilati i test, potrete confrontare i risultati con le tabelle proposte, e in seguito annotarli nella scheda riassuntiva che vi abbiamo proposto nel II capitolo. Ma quali sono i requisiti essenziali di un test?

obiettività: il risultato non deve essere interpretato;

attendibilità: la misurazione resta invariata anche in momenti diversi (se misuro con un metro la porta d'ingresso del mio appartamento, misurandola di nuovo due giorni dopo con lo stesso metro il risultato rimane uguale);

riproducibilità: il test deve essere compiuto nelle stesse condizioni (ora, ambiente, clima, condizioni fisiche) delle volte precedenti;

validità: il test deve essere in grado di compiere la misurazione in modo attendibile.



Categorie di test

I test si possono raggruppare in alcune grandi categorie. La prima divide i test in:

1 massimali: in cui il soggetto da valutare è portato al limite delle proprie capacità fisiche, quindi a un punto in cui sono impossibili ulteriori incrementi di intensità. Questi test devono essere eseguiti sotto controllo medico e possibilmente all'interno di strutture in cui, in caso di emergenza, sia possibile intervenire con

un defibrillatore cardiaco. Sono sconsigliati ai soggetti sedentari, agli anziani, ai bambini e ai cardiopatici;

2 submassimali: in cui il soggetto è messo alla prova tramite un esercizio che giunge solo fino a una determinata soglia di intensità; in seguito al raggiungimento di questa soglia si riconduce il risultato a un ipotetico valore massimale ricavato da formule.

Un'altra divisione prevede la distinzione tra:

Fattori di rischio predisponenti le malattie coronariche secondo ACSM

Fattori di rischio	Definizione dei criteri
Storia familiare	Infarto cardiaco, rivascolarizzazione coronarica o morte improvvisa del padre prima dei 55 anni o di un parente di I grado maschi (fratello, figlio) o della madre prima dei 65 anni o di altri parenti di I grado femmine (sorella, figlia)
Fumo di sigarette	Fumatore o che ha cessato di fumare da meno di 6 mesi
Iperensione	Pressione sistolica 140 mmHg o diastolica 90 mmHg confermate da 2 misure separate, oppure in cura con farmaci ipertensivi
Ipercolesterolemia	Colesterolo totale > 200 mg/dl (5,2 mmol/l) o HDL < 35 mg/dl (0,9 mmol/l), oppure in cura con farmaci antilipemici. Se quest'ultimo (> 130 mg/dl; 3,4 mmol/l) piuttosto che il colesterolo totale
Valore elevato di glicemia a digiuno	La glicemia a digiuno 110 mg/dl (6,1 mmol/l) confermato da 2 misure separate
Obesità	BMI 30 Kg/m ² , oppure con circonferenze dell'addome > 100 cm
Sedentario	Persone che non svolgono un programma regolare di esercizio o che non seguono le raccomandazioni sull'attività minima fisica consigliata
di salute	
Elevati valori di HDL	> 60mg/dl (1,6 mmol/l)
Gradualità dei fattori di rischio ACSM	
Rischio basso:	Individui giovani che sono asintomatici o che non hanno più di un fattore di rischio indicato nella tabella
Rischio moderato:	Individui anziani (uomini 45 anni; donne 55 anni) che hanno almeno 2 fattori di rischio indicati nella tabella
Rischio elevato:	Individui con uno o più segni/sintomi riportati nella tabella o con definite malattie cardiovascolari, polmonari o metaboliche

La tabella elenca i maggiori fattori di rischio (familiarità e comportamenti dannosi per la salute) che possono predisporre il nostro organismo all'insorgenza di pericolose patologie.

A seconda del numero di comportamenti errati e di elementi predisponenti, un soggetto si definisce a rischio basso, medio o elevato, in base allo schema di gradualità proposto in fondo alla tabella.



Raccomandazioni per visita medica o test fisici prima della partecipazione al programma di esercizi e osservazione medica durante i test fisici

	Rischio basso	Rischio moderato	Rischio elevato
A. Preventiva visita medica			
Esercizio moderato	Non necessario	Non necessario	Raccomandato
Esercizio intenso	Non necessario	Raccomandato	Raccomandato
B. Osservazione medica durante i test			
Test a livello sottomassimale dell'esercizio	Non necessario	Non necessario	Raccomandato
Test a livello massimale dell'esercizio	Non necessario	Raccomandato	Raccomandato

Nota: Non necessario significa che una visita medica, un test fisico o l'osservazione di un operatore potrebbe non essere essenziale prima dell'avvio del programma. **Raccomandato** significa che un medico dovrebbe avere dato il proprio benessere o essere presente durante lo svolgimento del programma per intervenire in caso di emergenza.

La tabella mostra l'eventuale necessità di un controllo medico, o la presenza di un operatore, prima dell'effettuazione di un test o di un esercizio fisico. Tale previsione nasce dall'analisi dei fattori di rischio cardiovascolare presentati nella tabella precedente.

Test da campo: compiuti all'aperto con l'aiuto di pochi e semplici strumenti. In questi test le valutazioni sono condizionate dal clima e risultano perciò meno precise di quelle effettuate in laboratorio;

Test da laboratorio: compiuti all'interno di una stanza dotata di sofisticate e costose apparecchiature.

Essendo svolti in un ambiente chiuso e appositamente attrezzato, risultano più attendibili rispetto ai primi.

In conclusione: per compiere i test proposti di seguito vi consigliamo di:

ripeterli ogni volta con le stesse condizioni climatiche e di salute;

prevedere sempre un leggero riscaldamento prima di cominciare la prova;

non effettuare i test se vi siete allenati intensamente durante la giornata;

non fumare, bere alcolici o mangiare molto nelle tre ore che precedono la valutazione.

Attenzione: prima di effettuare uno dei test proposti controllate le due tabelle proposte ("Fattori di rischio predisponenti le malattie coronariche secondo ACSM" e "Raccomandazioni per visita medica o test fisici prima della partecipazione al programma di esercizi e osservazione medica durante i test fisici. Se siete un soggetto a rischio, consultate il vostro medico prima di compiere qualsiasi valutazione fisica.

Test del miglio di marcia (1600 metri)

Test da campo

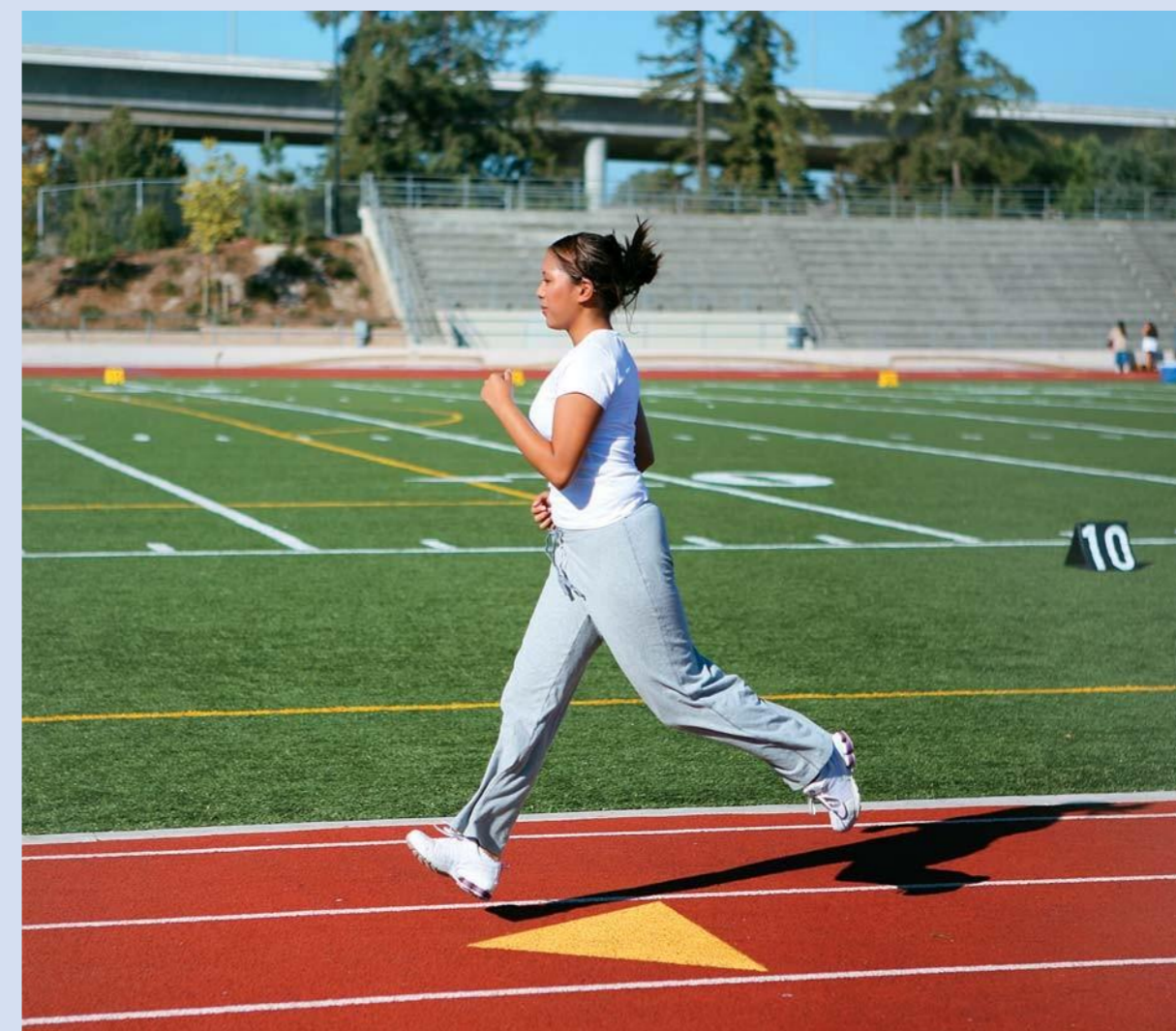
A cosa serve: test da campo che permette di misurare la resistenza aerobica generale.

Come si svolge: compiere un breve riscaldamento prima di iniziare a camminare. Camminare il più velocemente possibile, per percorrere la distanza di 1600 metri nel minor tempo.

Appena concluso il test, annotate il tempo impiegato e confrontatelo con la tabella che vi proponiamo.

Attrezzatura: un cronometro e una pista di atletica, o un campo da calcio (o un grande spazio di cui si conosca il perimetro, per poter risalire alla distanza percorsa). È facoltativo il cardiofrequenzimetro per la rilevazione dei battiti, nel caso vogliate conoscere anche l'intensità dalla vostra prova.

Avvertenze: il test deve essere eseguito a buona velocità. Se ti accorgi di aver iniziato con un ritmo troppo elevato per le tue possibilità, riduci il passo a un ritmo più confortevole. Il test del miglio di marcia è indicato per un sedentario o per chi non ha mai corso. Appena concluso il test e rilevati i tempi, cammina per qualche minuto come defaticamento.





Test del miglio di marcia - Comparazione dei risultati ottenuti

Donne (tutti i tempi sono in minuti e secondi)

Età	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
Eccellente	< 13:12	< 13:42	< 14:12	< 14:42	< 15:06	< 18:18
Buona	13:12-14:06	13:42-14:36	14:42-15:36	14:42-15:36	15:06-16:18	18:18-20:00
Media	14:07-15:06	14:37-15:36	15:37-17:00	15:37-17:00	16:19-17:30	20:01-21:48
Sufficiente	15:07-16:30	15:37-17:00	17:01-18:06	17:01-18:06	17:31-19:12	21:49-24:06
Mediocre	> 16:30	> 17:00	> 17:30	> 18:06	> 19:12	> 24:06

Uomini (tutti i tempi sono in minuti e secondi)

Età	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
Eccellente	< 11:54	< 12:24	< 12:54	< 13:24	< 14:06	< 15:06
Buona	11:54-13:00	12:24-13:30	12:54-14:00	13:24-14:24	14:06-15:12	15:06-15:48
Media	13:01-14:30	13:33-15:00	14:03-15:30	14:33-16:30	15:18-16:18	16:18-18:18
Sufficiente	14:31-16:30	15:03-16:30	15:33-17:30	16:03-18:30	16:48-18:18	18:18-20:18
Mediocre	> 16:30	> 17:00	> 17:30	> 18:06	> 18:48	> 20:18

Test di Cooper

Test da campo

A cosa serve: misura la resistenza aerobica e stima il VO_2 max di un soggetto.

Come si svolge: è un test da campo in cui il soggetto deve percorrere in 12 minuti un tragitto il più lungo possibile. Secondo Kenneth Cooper, il tempo limite di 12 minuti è ottimale per poter esprimere la propria potenza aerobica mantenendo al contempo un'alta intensità. Il VO_2 max si ottiene misurando la distanza percorsa (in metri) nei 12 minuti e inserendo il valore nella formula:

$$\frac{\text{distanza} - 504,9}{44,73}$$

$$= 55,78 \text{ ml/kg/min}$$

Un esempio: se la distanza percorsa è di 3000 metri, il VO_2 max sarà uguale a:

$$\frac{3000 - 504,9}{44,73}$$

$$= 55,78 \text{ ml/kg/min}$$

Attrezzatura: un cronometro e una pista di atletica o un campo da calcio (o un grande spazio di cui si conosca il perimetro, per poter risalire alla distanza percorsa).

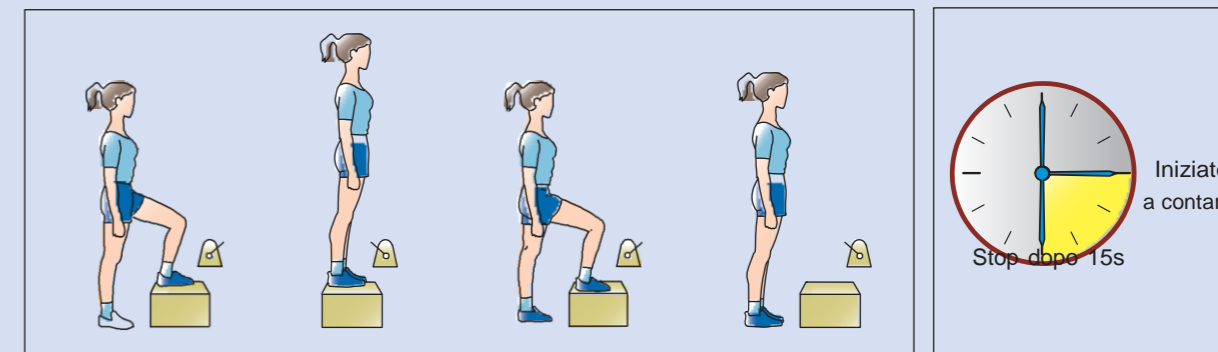
Avvertenze: il test deve essere eseguito a intensità sostenuta. In caso di eccessiva fatica, è permesso alternare la corsa con una frazione di cammino. Non è indicato per un sedentario o per chi non ha mai corso.

Test di Cooper - Risultati ottenuti in chilometri (km)

Livello	Sesso	Età	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+
Molto scarso	M	< 2,08	< 1,95	< 1,89	< 1,82	< 1,65	< 1,35	
Scarso	M	2,1-2,2	1,9-2,1	1,9-2,1	1,8-2,0	1,6-1,9	1,4-1,6	
Discreto	M	2,2-2,5	2,1-2,4	2,1-2,3	2,0-2,2	1,0-2,1	1,6-1,9	
Buono	M	2,5-2,7	2,4-2,6	2,3-2,5	2,2-2,5	2,1-2,3	1,9-2,1	
Superiore	M	> 3,0	> 2,8	> 2,7	> 2,6	> 2,5	> 2,5	
Molto scarso	F	< 1,60	< 1,45	< 1,50	< 1,41	< 1,34	< 1,25	
Scarso	F	1,6-1,9	1,5-1,8	1,5-1,7	1,4-1,6	1,3-1,5	1,2-1,4	
Discreto	F	1,9-2,1	1,8-1,9	1,7-1,9	1,6-1,8	1,5-1,7	1,4-1,6	
Buono	F	2,1-2,3	2,0-2,1	1,9-2,1	1,8-2,0	1,7-1,9	1,6-1,7	
Ottimo	F	2,3-2,4	2,1-2,3	2,1-2,2	2,0-2,1	1,9-2,1	1,8-1,9	
Superiore	F	> 2,4	> 2,3	> 2,2	> 2,2	> 2,1	> 1,9	

Step test

Test per casa o centro fitness



A cosa serve: valuta la capacità aerobica.

Come si svolge: dopo un moderato riscaldamento far partire il metronomo a una cadenza di 90 bpm (battute per minuto). Salite e scendete dallo scalino a ritmo del metronomo per 5 minuti consecutivi. Terminati i 5 minuti, sedetevi e attendete 15 secondi prima di rilevare manualmente la frequenza cardiaca. Allo scadere dei 15 secondi iniziate a contare le pulsazioni per 30 secondi. Se utilizzate un cardiofrequenzimetro, rilevate le pulsazioni segnate dall'orologio a 30 secondi dalla conclusione dell'esercizio.

Esempio: salire con la gamba destra e, a seguire, con la gamba sinistra; scendere con la gamba destra e poi con la gamba sinistra. Muovere una gamba per ogni battuta del metronomo.

Attrezzatura: un metronomo o un cd con un brano che abbia una velocità di 90 bpm. Gradino, o step, alto 40 cm per gli uomini e 33 cm per le donne. Cronometro o orologio con lancetta per i secondi. È facoltativo l'uso di un cardiofrequenzimetro.

Avvertenze: lo step test è un test particolarmente adatto ai sedentari. Quando salite sullo scalino, poggiate sulla superficie l'intero piede e non solo la prima metà. Se percepite una sensazione spiacevole di fatica, legata a nausea o a problemi di qualunque altro tipo, fermatevi e recuperate.

Risultati del test: per conoscere la vostra capacità aerobica e il vostro stato di forma dovrete consultare le tabelle che seguono in questo modo:

1. cercate il valore corrispondente al vostro peso corporeo in ascissa (colonna blu), cioè sulla riga orizzontale più bassa della tabella 1 per gli uomini e di quella per le donne;
2. individuate il valore delle pulsazioni post-esercizio in ordinata, cioè sulla prima colonna all'estrema sinistra (colonna verde);
3. tracciate due rette partendo dai rispettivi valori e fatele incrociare. All'incrocio corrisponderà un numero da riportare nella tabella "Punteggi corretti per età" per stabilire il vostro stato di forma aerobico.

Esempio di calcolo sulle tabelle

Soggetto: donna di 29 anni

Battiti post test: 35 bpm

In base ai dati riportati, occorre individuare il punteggio del test nella tabella riservata alle donne, facendo incrociare i valori dei battiti post eserci-

Questo valore dovrà essere individuato nella riga (rossa) orizzontale superiore della tabella di correzione dell'età e incrociato con il valore corrispondente, o più vicino possibile, all'età del soggetto, riscontrabile nella colonna verticale (blu) di sinistra. In questo caso il valore di età più approssimato è 30. Quindi il valore di correzione per età ottenuto dalla tabella 3 corrisponde a 44.

Quest'ultima misura dovrà essere cercata orizzontalmente nella tabella "Gradi di forma fisica", in cui sarà possibile individuare il proprio stato di forma fisica partendo dal numero corrispondente, o più vicino alla propria età e, spostandosi verso destra, incontrando la colonna che riporta il numero 44.

Una volta trovato, potrete leggere in alto il risultato del vostro test, che in questo caso si è rivelato essere "molto buono".



Step test - Punteggi per gli uomini

Numero pulsazioni post-esercizio	Punteggio del test												
45	33	33	33	33	33	32	32	32	32	32	32	32	32
44	34	34	34	34	33	33	33	33	33	33	33	33	33
43	35	35	35	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
42	36	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	34	34
41	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	35	35
40	37	37	37	37	37	37	37	37	36	36	36	36	36
39	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	37	37
38	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	38	38
37	41	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	39	39
36	42	42	41	41	41	41	41	41	41	41	41	40	40
35	43	43	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	41
34	44	44	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
33	46	45	45	45	45	45	44	44	44	44	44	44	44
32	47	47	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
31	48	48	48	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
30	50	49	49	49	48	48	48	48	48	48	48	48	48
29	52	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50	50
28	53	53	53	53	52	52	52	52	52	52	51	51	51
27	55	55	55	54	54	54	54	54	54	53	53	53	52
26	57	57	56	56	56	56	56	56	56	55	55	54	54
25	59	59	58	58	58	58	58	58	58	56	56	55	55
24	60	60	60	60	60	60	60	59	59	58	58	57	
23	62	62	61	61	61	61	61	60	60	60	59		
22	64	64	63	63	63	63	62	62	61	61			
21	66	66	65	65	65	64	64	64	62				
20	68	68	67	67	67	66	66	65					
Peso corporeo	54	59	61	68	73	77	82	86	90	95	100	104	109

Step test - Punteggi per le donne

Numero pulsazioni post-esercizio	Punteggio del test												
45	29	29	29										
44	30	30	30	30	30								
43	31	31	31	31	31	31							
42	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32			
41	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
40	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
39	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
38	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
36	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
35	38	38	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
34	39	39	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
33	40	40	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
32	41	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
31	42	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
30	43	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
29	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
28	45	45	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47	47
27	46	46	47	48	48	48	49	49	49	49	49	49	
26	47	48	49	50	50	51	51	51	51				
25	49	50	51	52	52	53	53						
24	51	52	53	54	54	55							
23	53	54	55	56	56	57							
Peso corporeo	39	41	45	50	54	59	64	68	73	77	81	86	

Step test - Punteggi corretti per età

Trovate il vostro punteggio del test

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Fasce d'età																																											
15	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	74	75	76
20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
25	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
30	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
35	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
40	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
45	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	65	66
50	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	58	59	60	61	61	61	62	63	64
55	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	59	59	60	61	62
60	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	57	57	58	59	60
65	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	38	39	40	41	42	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50	50	51	52	53	54	54	55	56	57	58

Nota: Se avete 40 anni e il vostro punteggio dopo lo step test è 50, il punteggio corretto in correlazione alla vostra età è 47.

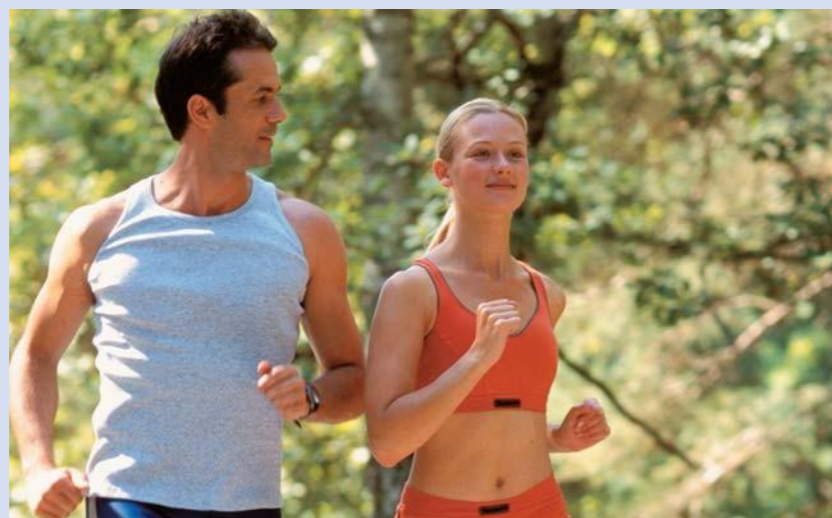


Uomini (utilizzate i punteggi corretti per l'età)

Fasce d'età	Superiore	Eccellente	Molto buono	Buono	Discreto	Insufficiente	Pessimo
15	57+	56-52	51-47	46-42	41-37	36-32	31-
20	56+	55-51	50-46	45-41	40-36	35-31	30-
25	55+	54-50	49-45	44-40	39-35	34-30	29-
30	54+	53-49	48-44	43-39	38-34	33-29	28-
35	53+	52-48	47-43	42-38	37-33	32-28	27-
40	52+	51-47	46-42	41-37	36-32	31-27	26-
45	51+	50-46	45-41	40-36	35-31	30-26	25-
50	50+	49-45	44-40	39-35	34-30	29-25	24-
55	49+	48-44	43-39	38-34	33-29	28-24	23-
60	48+	47-43	42-38	37-33	32-28	27-23	22-
65	47+	46-42	41-37	36-32	31-27	26-22	21-

Donne (utilizzate i punteggi corretti per l'età)

Fasce d'età	Superiore	Eccellente	Molto buono	Buono	Discreto	Insufficiente	Pessimo
15	54+	53-49	48-44	43-39	38-34	33-29	28-
20	53+	52-48	47-43	42-38	37-33	32-28	27-
25	52+	51-47	46-42	41-37	36-32	31-27	26-
30	51+	50-46	45-41	40-36	35-31	30-26	25-
35	50+	49-45	44-40	39-35	34-30	29-25	24-
40	49+	48-44	43-39	38-34	33-29	28-24	23-
45	48+	47-43	42-38	37-33	32-28	27-23	22-
50	47+	46-42	41-37	36-32	31-27	26-22	21-
55	46+	45-41	40-36	35-31	30-26	25-21	20-
60	45+	44-40	39-35	34-30	29-25	24-20	19-
65	44+	43-39	38-34	33-29	28-24	23-20	19-



Test per il ciclista

A cosa serve: valuta il livello di capacità aerobica.

Come si svolge: dopo un riscaldamento di 15 minuti a bassa velocità e un paio di allunghi, riposare per 3-5 minuti. Con partenza da fermi, percorrere nel minor tempo possibile la distanza di 5 km. Una volta rilevato il tempo di percorrenza, confrontarlo con la tabella.

Attrezzatura: bicicletta, cronometro.

Avvertenze: cercate di compiere il test su strada pianeggiante e con assenza di vento. Scegliete tratti di strada sicuri e ben asfaltati e, se possibile, una pista di ciclismo ad anello. Non eseguite il test su strade trafficate e in condizioni di luce sfavorevole.



Tabella di comparazione dei risultati ottenuti

Livello	Uomini	Donne
Principiante	> 12 min	> 15 min
Medio	dai 10 ai 12 min	dai 13 ai 15 min
Avanzato	dagli 8 ai 10 min	dagli 11 ai 13 min
Professionista	< 8 min	< 11 min

Valutiamo il recupero

Spesso si parla dell'intensità dell'esercizio fisico e di quante pulsazioni il cuore debba mantenere per raggiungere un adeguato allenamento. Meno frequente è la valutazione del tempo impiegato dal cuore per tornare ai valori di partenza, ossia di quale capacità di recupero disponiamo dopo l'attività. Questa valutazione ci serve per sapere quanto sforzo siamo in grado di sostenere e quanto velocemente riusciamo a rientrare in quei parametri che l'esercizio aveva modificato. Più veloce sarà il ritorno alle pulsazioni originali, migliore sarà il nostro stato di forma. Per sapere se siamo davvero in forma possiamo usare il test di Lyan e il test di Ruffier-Dickson. Questi test rappresentano modi assai semplici per valutare lo stato di fitness di un principiante o di un atleta amatore.

Test di Lyan

da praticare ovunque

A cosa serve: misura la capacità di recupero dopo esercizio fisico.

Come si svolge: valutate la vostra frequenza cardiaca a riposo. Sul posto, effettuate una corsa calciata indietro per 1 minuto, con una velocità pari a 2 battute di appoggio dei piedi (destro-sinistro) a terra al secondo. Al termine, rilevate la vostra frequenza cardiaca e confrontatela con la tabella.

Attrezzatura: un cronometro; consigliato il cardiofrequenzimetro. Facendo riferimento alla tabella, verificate entro quanto tempo la FC ritorna ai valori di base iniziali.

Test di Lyan - Tabella di comparazione dei risultati ottenuti

Ripristino della frequenza cardiaca di partenza	Condizione
Entro 2 minuti	Ottima
Entro 3 minuti	Buona
Entro 4-5 minuti	Discreta
Entro e non oltre il sesto minuto	Cattiva



Test di Ruffier - Dickson

da praticare ovunque

A cosa serve: misura la capacità di recupero dopo esercizio fisico.

Come si svolge: Il test prevede la rilevazione del battito cardiaco in varie situazioni:

- a riposo
- subito dopo l'esercizio
- dopo 1 minuto dalla fine dell'esercizio

Vi consigliamo di utilizzare un cardiofrequenzimetro per rilevare in modo più preciso e veloce la frequenza di battito del cuore.

1 Rilevate la vostra frequenza cardiaca a riposo. Annotate il valore nella colonna A della tabella 1.

2 Piegate le gambe (in accosciata completa) per 30 volte, cercando di farlo in un arco di tempo di circa 45 secondi.

3 Alla fine dell'esercizio rilevate immediatamente il battito, scrivendo il risultato nella colonna B.

4 Attendete 1 minuto dalla fine dell'esercizio e misurate di nuovo le pulsazioni, scrivendo il risultato nella colonna C della tabella.

5 I valori trascritti dovranno essere valutati secondo la formula:

$$\frac{A + B + C - 200}{10}$$

10

Confrontate il risultato finale con i valori della tabella 2 e trascrivetelo nella colonna "Risultato" della tabella 1. Il test potrà essere ripetuto più volte nell'arco dell'anno (ad esempio a 2 mesi di distanza da ciascuna valutazione) e confrontato ogni volta con i test precedenti per capire se l'allenamento è realmente efficace.

Attrezzatura: Un cronometro; consigliato il cardiofrequenzimetro.

Test di Ruffier-Dickson - Tabella di comparazione dei risultati ottenuti

TABELLA 2

Risultato formula	Risultato finale
tra 0,1 e 5	Ottimo
tra 6,1 e 10	Buono
da 11 a 15	Sufficiente
da 16 a 20	Scarso

TABELLA 1

Data	A	B	C	Somma	Risultato
1					
2					
3					
4					

