



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA



# 1° campo scuola per **Giovani Sportivi Diabetici**

Lignano, 5 - 8 ottobre 2016





1° campo scuola per  
**Giovani Sportivi  
Diabetici**

Lignano, 5 - 8 ottobre 2016

Impostazione grafica e stampa a cura del Centro stampa  
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.  
Servizio logistica, digitalizzazione e servizi generali.  
Giugno 2017

Presentazione  
Maria Sandra Telesca

Assessore alla Salute  
Regione Friuli Venezia Giulia

Prefazione  
Ubaldo la Monaca

Presidente Sweet Team Aniad Fvg

**Relatori:**

Matteo Vandoni  
Luca Correale  
Sara Bertè  
Giulia Liberati  
Elena Riccagno

Laboratorio LAMA Università di Pavia

Roberta Assaloni

SSD di Diabetologia  
AAS2 Bassa friulana Isontina

Raimonda Muraro

SSD di Diabetologia  
ASS2 Bassa friulana Isontina

Roberto Da Ros

Responsabile  
SSD di Diabetologia  
AAS2 Bassa friulana Isontina

Edizione a cura di : Marco Lamon

Rapporti con i Media e Comunicazione di Sweet Team Aniad Fvg

# PRESENTAZIONE

Il diabete è una epidemia silente in continua e progressiva diffusione che si espande di pari passo agli stili di vita attuali. La promozione della salute, anche in questo contesto, rappresenta una condizione imprescindibile per la gestione della malattia ed un elemento cardine per stare in salute più a lungo prevenendo lo sviluppo della malattia e delle sue complicanze. In questo contesto il "1° Campo scuola per Giovani Sportivi Diabetici" rappresenta senza dubbio un'esperienza pilota di grande valore. In maniera scientifica e mirata, con il supporto delle professionalità sanitarie del team diabetologico e di formatori esperti dell'Università di Pavia, lo Sweet Team Aniad FVG ha messo a disposizione delle persone con diabete le evidenze teorico-pratiche in tema di sport applicato alla salute. L'esperienza ha certamente avvicinato i partecipanti ad uno uso consapevole della attività motoria e sportiva che sempre più sta diventando parte integrante dei programmi sanitari che le strutture pubbliche offrono ai cittadini.

L'esperienza mirata e puntuale promossa dall'associazione, oltre ad essere in linea con la programmazione regionale in tema di sanità, merita senza dubbio un plauso ed un apprezzamento per il rigore con cui ha portato avanti un'iniziativa destinata ad erogare salute a tutti coloro i quali avranno fatto tesoro degli insegnamenti proposti nel corso residenziale.

Il finanziamento di questa tipologia di attività da parte dell'amministrazione regionale è solo una delle numerose linee di attività che in questi anni sono state portate avanti, in sinergia con le associazioni e i professionisti di settore, sul tema della malattia diabetica. Recentemente è stata concretamente avviata la gestione integrata del diabete tra medici di famiglia e team diabetologico a beneficio della salute dei pazienti. In ogni azienda sanitaria della Regione proprio in questo periodo si stanno tenendo corsi rivolti a tutti i professionisti sanitari (medici, infermieri, dietisti, farmacisti) e ai medici di medicina generale proprio sul tema della gestione del diabete con l'obiettivo di implementare, in maniera capillare, quei percorsi virtuosi che sono suggeriti dalle più aggiornate linee guida di riferimento.

Proprio in questi giorni inoltre è stata approvata dalla giunta regionale un provvedimento che garantisce ai giovani pazienti con diabete l'accesso gratuito alle più innovative tecnologie mediche sul monitoraggio in continuo della glicemia.

L'Amministrazione regionale, assieme alle associazioni dei pazienti diabetici, ha dunque nel concreto avviato importanti progressi nell'assistenza destinata alle persone con diabete consolidando un reale miglioramento dei percorsi assistenziali e nella prevenzione della malattia. Iniziative come questa promossa dalla Sweet Team Aniad FVG rappresentano in sostanza, non solo un'opportunità per i pazienti, ma anche uno stimolo per la sanità pubblica a proseguire nel percorso virtuoso intrapreso in questi anni.

Maria Sandra Telesca  
*Assessore regionale alla salute, integrazione  
socio sanitaria, politiche sociali e famiglia  
Regione Friuli Venezia Giulia*

## PREFAZIONE

Dal desiderio di unire le persone con diabete che praticano sport, nel 2012, in occasione della staffetta Telethon di Udine, è nato il gruppo dello Sweet Team Aniad FVG. Negli anni successivi, il gruppo, inizialmente composto da 24 persone, ha potuto contare su un numero sempre maggiore di partecipanti. La condivisione di esperienze e preoccupazioni legate all'attività fisica ha permesso a molti diabetici, grazie al contributo del team di diabetologia regionale e alla creazione di un gruppo sul social network Facebook, di superare con più serenità i propri ostacoli.

Nel 2015 lo Sweet Team Aniad Fvg si è costituito come associazione di volontariato regionale con l'obiettivo di incoraggiare e coinvolgere sempre più diabetici, con le loro famiglie, alla pratica sicura dell'attività fisica, fornendo informazioni di supporto e organizzando attività sportive di gruppo. La giusta terapia, le corrette informazioni e la pratica sportiva rappresentano un'ottima strategia per migliorare la qualità di vita del diabetico e di chi gli sta accanto.

L'associazione ha preso parte a diverse manifestazioni sportive e, in collaborazione con la Regione Friuli Venezia Giulia, nell'ottobre del 2016 ha realizzato il primo campo residenziale rivolto a persone con diabete di tipo 1. Il campo dedicato a Giovani sportivi Diabetici di tipo 1, ha previsto un approccio clinico, portato avanti dal team di diabetologia regionale Fvg ed uno pratico realizzato dai ricercatori del LAMA (Laboratorio di Attività Motoria Adattata) dell'Università di Pavia e guidato da Matteo Vandoni).

I ricercatori del LAMA sono particolarmente esperti nella gestione dell'esercizio fisico adattato a persone con malattie croniche come il diabete. Nel caso specifico si è trattato di affiancare il team diabetologico proponendo ai giovani sportivi diabetici dei test per conoscere il loro grado di preparazione atletica, la loro frequenza cardiaca ed i loro tempi di recupero, non escludendo momenti ginnici in palestra ed esercizi Yoga Kiriya e stretching. Questo ha permesso di poter fornire ai partecipanti delle nozioni per conoscere meglio il proprio diabete e gestirlo durante l'esercizio fisico e lo sport.

Obiettivo dell'associazione Sweet Team Aniad FVG è quello di promuovere l'attività fisica nelle persone con diabete di tipo 1 e di tipo 2. Per raggiungere questo obiettivo l'associazione sta programmando varie attività come:

- corsi di motivazione all'attività fisica;
- corsi di formazione sportiva per le persone con diabete;
- validazione di percorsi sul territorio regionale che uniscano l'attività fisica a storia e cultura
- organizzazione di attività sportive come passeggiate, nordic walking, running e ciclismo.

Il presidente dello Sweet Team Aniad Fvg  
Ubaldo la Monaca

<p><b>CORSO RESIDENZIALE DI EDUCAZIONE TERAPEUTICA STRUTTURATA PER ATTIVITA' FISICA E DIABETE TIPO 1</b></p>
--

**Organizzato da: Associazione “ SWEET TEAM –ANIAD FVG”**

**Luogo:** LIGNANO SABBIADORO (UD), presso “Villaggio Turistico GE.TUR.”  
- Viale Centrale n.29 – Tel. 0431 409511

**Date:** da **Mercoledì 5 a Sabato 8 ottobre 2016**

**Personale:**

- n. 5 Preparatori Atletici

(**LAMA-** Laboratorio Attività Motoria Adattata dell' Università di Pavia)

- Personale della Diabetologia Regionale FVG:

- Medici Diabetologi, Dietiste, Infermiere.

**PROGRAMMA:**

**Mercoledì**

- Ore 14.30: presentazione corso
- Ore 15.00: presentazione dei partecipanti
- Ore 15.30: “L'attività fisica la mia difficoltà principale”
- Ore 16.00: gestione dell'attività fisica nel Diabete tipo 1 (Medico diabetologa dott.ssa Roberta Assaloni e dietista dott.ssa Raimonda Muraro)
- Ore 18.00: esercizio fisico: come, quando e perché (i preparatori atletici)
- Ore 19.30: cena

**Giovedì**

- Ore 8.00: Colazione
- Ore 9.00: gestione protocolli di attività aerobica (**Allenamento Aerobico ed utilizzo del cardiofrequenzimetro**)
- Ore 13.00: pranzo
- Ore 15.00: attività fisica in acqua (**Allenamento funzionale e circuiti per l'allenamento della forza**)
- Ore 18.00: Lavoro di Gruppo: Come è andata la giornata, riflessioni sul tema

- Ore 19.30: cena
- Ore 20.30: **“Esperienze pratiche con patch pump”**

## **Venerdì**

- Ore 8.00: Colazione
- Ore 9.00: Acquagym e/o nuoto libero
- Ore 15.00: attività fisica di gruppo (Yoga Kiriya, stretching)
- Ore 18.00: Lavoro di Gruppo: Come è andata la giornata, riflessioni sul tema
- Ore 19.30: cena

## **Sabato**

- Ore 8.00: Colazione
- Ore 9.00: Lavoro di Gruppo: Preparazione di un documento con le regole da dare a un diabetico tipo 1 che vuole praticare attività fisica
- Ore 13.00: Pranzo e termine del Corso



**Pag 1**

## **Attività fisica: come, dove, quando**

Matteo Vandoni, Luca Correale, Sara Bertè, Giulia Liberati, Elena Riccagno

**Pag 2**

## **Attività fisica e alimentazione corretta**

### **Diario dell'attività fisica**

Raimonda Muraro

**Pag 3**

## **Diabete tipo 1 ed esercizio fisico**

Roberta Assaloni

**Pag 4**

## **Attività fisica protetta nel diabetico**

Roberto Da Ros

1° Campo scuola per Giovani Sportivi Diabetici

**Attività fisica: come, dove, quando**

Matteo Vandoni

Luca Correale

Sara Bertè

Giulia Liberati

Elena Riccagno

## **LAMA (Laboratorio Attività Motoria Adattata)**

Il Laboratorio di Attività Motoria Adattata (LAMA) dell'Università di Pavia è un centro di ricerca del Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense.

Ufficialmente costituito nel 2014, si basa sull'esperienza di lavoro di un'equipe multidisciplinare che comprende ricercatori, laureati in scienze motorie, fisioterapisti, psicologi e psichiatri.

Docenti e studenti del Corso di Laurea in Scienze Motorie dell'Università di Pavia collaborano con realtà locali, nazionali ed estere per sviluppare progetti di ricerca e iniziative di promozione dell'attività fisica per il benessere.

### **MISSION**

Il LAMA si propone di approfondire le tematiche inerenti l'attività fisica adattata sviluppando linee di ricerca complementari tra loro per obiettivi e metodologia.

I principali ambiti operativi sono le patologie cardiometaboliche, il lavoro funzionale, le risposte psicofisiologiche all'esercizio, la disabilità, la postura e le patologie mioarticolari.

Scopo finale è divulgare e rendere fruibili in maniera pratica i risultati degli studi.

### **VISION**

Gli studi di ricerca sono effettuati in collaborazione con strutture sanitarie pubbliche o private, università italiane e straniere, centri di ricerca, federazioni sportive e terzo settore.

L'attività di ricerca comprende laboratori che consentono di far svolgere attività fisica strutturata anche a utenti esterni.

La divulgazione dei risultati della produzione scientifica avviene attraverso l'organizzazione e la partecipazione a convegni ed eventi formativi e la collaborazione con riviste del settore.

Infine il LAMA partecipa, con i suoi membri, a camp e manifestazioni di promozione e addestramento all'attività fisica adattata a patologie e diverse condizioni fisiche.

# LAMA

LABORATORIO  
DI ATTIVITÀ  
MOTORIA ADATTATA



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA

## Attività fisica dove come e quando

Lignano Sabbiadoro 5 Ottobre 2016

Matteo Vandoni PhD

### Linee Guida

#### American Diabetes Association (A.D.A.)

L'attività fisica deve essere distribuita in almeno **3 giorni/settimana** e non ci devono essere più di 2 giorni consecutivi senza attività.

**L'esercizio fisico contro resistenza ha dimostrato di essere efficace nel migliorare il controllo glicemico, così come la combinazione di attività aerobica e contro resistenza.**

Le linee guida sono un insieme di raccomandazioni sviluppate sulla base di studi di ricerca con lo scopo di rendere utile e appropriato un certo comportamento. In questo caso l'attività fisica. Esercizio fisico contro resistenza significa quella tipologia di esercizi che vengono effettuati utilizzando la forza muscolare tramite attrezzi (pesi, elastici, macchine isotoniche).

## Linee Guida

American Diabetes Association (A.D.A.)

**Esercizio aerobico:** movimenti ritmici ripetuti e continui degli stessi grandi gruppi muscolari come:

camminare, andare in bicicletta, corsa lenta, nuoto e molti sport

**Esercizio contro resistenza:**

attività che utilizzano la **forza muscolare** per muovere un peso o lavorare contro un carico che offre resistenza



# Capacità Aerobiche

## Definizione

- ◆ Si definisce capacità aerobica la capacità dell'individuo di svolgere un lavoro di intensità moderata utilizzando il meccanismo aerobico, che sfrutta i grassi e i carboidrati come substrati energetici
- ◆ La durata è condizionata dall'intensità dell'attività e dal livello di condizionamento del soggetto.

la capacità aerobica è quella capacità del nostro individuo di eseguire una certa attività come ad es. correre e prolungarla nel tempo. livello di condizionamento = livello di allenamento.

- ◆ Nel fitness l'allenamento della capacità aerobica è la metodologia più utilizzata per ottenere un miglioramento dell'efficienza cardiocircolatoria e respiratoria.
- ◆ la capacità aerobica rappresenta un buon indice del funzionamento complessivo dell'apparato cardio-respiratorio

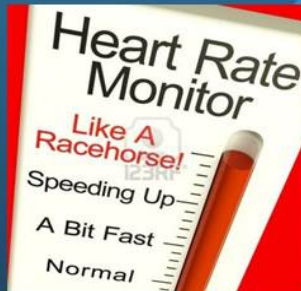


$V_{O_2max}$

determinante principale

# Il cardiofrequenzimetro!

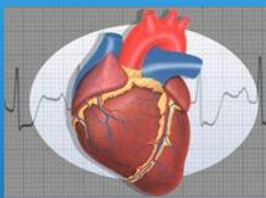
(Questo sconosciuto??)



Il cardiofrequenzimetro è uno strumento utilizzato per la rilevazione della frequenza cardiaca durante l'attività fisica. Esso è composto da una fascia toracica e un orologio ricevitore da polso. La fascia viene posta all'altezza del cuore, in corrispondenza del margine inferiore del petto. Grazie ad un elastico a lunghezza regolabile è possibile mantenere la fascia adesa al torace senza costringerlo troppo.

## Frequenza Cardiaca - $F_c$

È il numero di battiti che il cuore compie in un minuto



↓  
Bpm

CALCOLO  
Frequenza Cardiaca

**Massima frequenza teorica: 220 - età**

Pregi: facilità operativa, larga diffusione

Difetti: non tiene in alcun conto dello stato di fitness del soggetto

La Massima frequenza teorica è quel valore che non va assolutamente oltrepassato se si vuole fare attività fisica in sicurezza e salute. E' il numero massimo di contrazioni al minuto che il nostro cuore è in grado di sostenere.

## CALCOLO

### FREQUENZA CARDIACA di RISERVA FCr

Frequenza cardiaca di riserva (FCr) con formula di Karvonen:

$$\text{FCr\%} \rightarrow \frac{((\text{Mft} - \text{pulsazioni a riposo}) \times \% \text{di lavoro}) + \text{pulsazioni a riposo}}{100} = \text{BPM ricercati}$$

Una volta calcolata la frequenza massima oltre la quale il nostro cuore non può andare, calcoliamo le frequenze allenanti da mantenere durante l'allenamento. Con la formula di Karvonen in base alla Frequenza Cardiaca Massima (Mft), le pulsazioni a riposo del soggetto e l'intensità di allenamento (% di lavoro) arriveremo ad un valore che sarà la frequenza cardiaca da mantenere in un certo momento dell'allenamento. I valori cambieranno in base all'intensità di lavoro da mantenere.

## CALCOLO FCr o HRR

Sottraggo al valore 220 il valore della mia età

(esempio  $220 - 20 = 200$ )

Sottraggo al valore ottenuto il valore delle mie pulsazioni a riposo

(esempio  $200 - 60 = 140$ )

Moltiplico il valore ottenuto per la percentuale dell'intensità ricercata

(esempio  $140 \times 50\% = 70$ )

Aggiungo al valore ottenuto le pulsazioni a riposo

(esempio  $70 + 60 = 130$ )

Et voilà!!

130 BPM è il 50% di FCr di una persona di 20 anni con 60 BPM a riposo



# PROVA

Trovare il 50% di FCr  
di un uomo di 40 anni  
con 50 BPM a riposo.

## CALCOLO INTENSITÀ DA BPM

CALCOLIAMO A CHE % DI fcr CORRISPONDONO 125 bpm DI UN SOGGETTO DI 20 CON 50 bpm A RIPOSO

Sottraggo al valore 220 il valore dell' età

(esempio  $220 - 20 = 200$ )

Sottraggo al valore ottenuto il valore delle pulsazioni a riposo

(esempio  $200 - 50 = 150$ )

A questo punto imposto una proporzione dove x è l' intensità ricercata

(esempio  $150x = 125 - 50$ )

Risolvo la proporzione

(esempio  $x = (75/150) \cdot 100$ )  $x = 50(\%)$

125 BPM è il 50% di FCr di una persona di 20 anni con 50 BPM a riposo

# PROVA

Date 140Bp trovare  
% di FCr di un uomo di  
20 anni con 50 BPM a  
riposo.

impostiamo la formula inversa  $((220-20)-50)*x+50=140$   $(200-50)*x+50=140$

$150*x=140-50$

$150*x=90$   $x=90/150=0.6$

il valore che stiamo ricercando è una percentuale quindi 0.6 lo moltiplichiamo per 100. La percentuale di intensità ricercata è il 60 %

# INTENSITA'

E' stato dimostrato che si ottengono miglioramenti dell'efficienza dell'apparato cardiocircolatorio e respiratorio con programmi di esercizi fisici che vanno dal 50 all'85% della FCr.

Di norma:

-Per soggetti sedentari, anziani e con patologie la soglia può essere inferiore al 60% della FCr e al 70% della FC massima.

-Per soggetti fisicamente molto attivi o atleti che devono conseguire performance sportiva i valori possono essere superiori all'80% della FCr e all'85% della FC massima.

Il valore centrale dell'intervallo (70% FCr, 80% FC massima) è adatto a persone sane che svolgono regolare esercizio.

Intensità inferiori non producono miglioramenti sensibili e superiori sono associate a complicazioni cardiache e non permettono di raggiungere i target di lavoro prefissati

A seconda del grado di condizionamento di un soggetto ci sono fasce di intensità consigliate per l'allenamento

# DURATA

La durata dell'esercizio, normalmente compresa fra i 15-60 min è strettamente correlata alla sua intensità.

L'allenamento di bassa intensità ha durata maggiore e viceversa.

Nel sedentario esercizi di bassa intensità e lunga durata portano a rischi più bassi e compliance maggiore.

Intervalli brevi di 10' di attività possono essere allenanti se ripetuti più volte nell'arco della giornata

Intervallare momenti di attività più intensa a momenti di recupero può accrescere la durata dell'esercizio

compliance = adesione all'esercizio

# FREQUENZA

La funzione cardiocircolatoria aumenta, oltre che al crescere della durata, anche se aumenta la frequenza degli allenamenti.

Tali benefici iniziano, però, a stabilizzarsi intorno ai quattro giorni di attività alla settimana.

Chi inizia un allenamento dovrebbe programmare 3 / 4 allenamenti a settimana a giorni alterni (lavoro e riposo) per gli effetti positivi del recupero sulla prevenzione di infortuni e sul raggiungimento della perdita di peso.

Allenarsi con un numero di sedute inferiore o superiore, per persone non precedentemente allenate, obbliga ad aumentare l'intensità e il rischio di infortuni, di abbandono e non raggiungimento della perdita di peso oltre ad un minor adattamento psicologico all'esercizio.

# Dispendi energetici

## Qualche attività per mantenere uno stile di vita attivo...

CAMMINARE 1 ora può far consumare fino a:

**3 volte il consumo a riposo METS** (1kcal per kg. di peso corporeo) esempio: Velocità 4km/h uomo di 90 kg: **270 kcal**

**3,5 METS** - Uomo 90 kg. Portare a spasso il cane: **315Kcal**

**4METS** - Donna 60 kg. con borsa della spesa: **240Kcal**

**5 METS** - Donna 60 kg. Fare le scale: **300Kcal**

**7 METS** - Uomo 90 kg. In montagna: **630Kcal**



il METs è l'equivalente metabolico. 1 met equivale a 1 kcal consumata per kg al minuto e cambia in base al tipo di attività. Il met mi permette quindi di calcolare le kcal consumate durante una certa attività. Se moltiplico i METs x il peso del soggetto ottengo le kcal consumate in un'ora per quella certa intensità e tipo di allenamento.

## Qualche attività per mantenere uno stile di vita attivo...

ANDARE IN BICICLETTA 1 ora può far consumare fino a:

**4 METS** Lentamente per diletto, donna di 60 kg: **240 kcal**

**6 METS** - Donna 60 kg. Sforzo leggero Tra i 16 e 20km/h : **360Kcal**

**8,5 METS** - Uomo 90 kg. Sforzo moderato tra i 19 e i 22,5km/h: **765Kcal**



## Qualche attività per mantenere uno stile di vita attivo...



NUOTARE 1 ora può far consumare fino a:

**4 METS** Uomo di 90 kg Lentamente per diletto: **360 kcal**

**6 METS** - Donna 60 kg. In mare - lago: **360Kcal**

**8 METS** - Donna 60 kg. Stile libero in piscina: **480Kcal**

## Qualche attività per mantenere uno stile di vita attivo...

BALLARE 1 ora può far consumare fino a:

**3 METS** Uomo di 90 kg Balli lenti : **270 kcal**

**4,5 METS** - Donna 60 kg. Balli veloci : **270Kcal**



GIARDINAGGIO 1 ora può far consumare fino a:

**4,5 METS** Uomo di 90 kg Tagliare l'erba con

falciatrice a motore : **405 kcal**

**3 METS** - Donna 60 kg. Lavori leggeri (innaffiare, raccogliere foglie, frutti etc.): **180Kcal**



## Qualche attività per mantenere uno stile di vita attivo...

LAVORI DOMESTICI 1 ora può far consumare fino a:

**2,5 METS** Donna di 60 kg Cucinare: **150 kcal**

**2 METS** - Donna 60 kg. Lavare, ritirare panni, fare le valigie: **120Kcal**

**2,2 METS** - Donna 60 kg. Rifare il letto: **132Kcal**

**3,5 METS** - Donna 60 kg. Pulire in generale: **210Kcal**



# CONSUMO DI OSSIGENO (VO<sub>2</sub>max)



VO<sub>2</sub>Max (o massima potenza aerobica): è la massima quantità di energia derivabile dai processi ossidativi (aerobici) nell'unità di tempo.

VO<sub>2</sub> assoluta: espressa in l/min (laboratorio)

VO<sub>2</sub> relativa: espressa in ml/kg/min

Grazie al calcolo del massimo consumo di ossigeno possiamo capire il livello di allenamento di un soggetto.

## VO<sub>2</sub>max (max potenza aerobica)

- il massimo volume di ossigeno consumato per minuto
- è una misura globale ed integrata della massima intensità di esercizio che un soggetto può tollerare per periodi di tempo abbastanza lunghi
- massima quantità di energia derivabile dai processi ossidativi (aerobici) ovvero la massima quantità di ossigeno che può essere utilizzata nell'unità di tempo da un individuo.

# TEST PREDITTIVI VO2MAX

## Test di Cooper

Procedura:

Percorrere la più grande distanza possibile in 12 minuti dopo aver effettuato il riscaldamento.

Le formule più utilizzate sono:

$$Vo2max = 22,351 \times \text{distanza (in km)} - 11,288$$

nota: lo studio di Cooper è limitato per valori compresi tra 29 e 60 ml/min/kg

Per il calcolo della VO2 max vengono utilizzati alcuni test come ad esempio il Test di Cooper. Una volta eseguito il test inseriremo il valore della distanza risultante in km nella formula ed otterremo un altro valore compreso tra 29 e 60. Questo, che è il valore della VO2 max, lo andremo a confrontare con le tabelle che presentate nelle slides successive e da lì capiremo il condizionamento del nostro soggetto!

## VALORI DI RIFERIMENTO VO2 MAX. (ml/kg/min.)

FEMMINE						
Età	Molto scarso	Scarso	Medio	Buono	Ottimo	Eccellente
13-19	<25.0	25.0 - 30.9	31.0 - 34.9	35.0 - 38.9	39.0 - 41.9	>41.9
20-29	<23.6	23.6 - 28.9	29.0 - 32.9	33.0 - 36.9	37.0 - 41.0	>41.0
30-39	<22.8	22.8 - 26.9	27.0 - 31.4	31.5 - 35.6	35.7 - 40.0	>40.0
40-49	<21.0	21.0 - 24.4	24.5 - 28.9	29.0 - 32.8	32.9 - 36.9	>36.9
50-59	<20.2	20.2 - 22.7	22.8 - 26.9	27.0 - 31.4	31.5 - 35.7	>35.7
60+	<17.5	17.5 - 20.1	20.2 - 24.4	24.5 - 30.2	30.3 - 31.4	>31.4

The Physical Fitness Specialist Certification Manual, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997 printed in Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription, 3rd Edition, Vivian H. Heyward, 1998.p48



## VALORI DI RIFERIMENTO VO2 MAX. (ml/kg/min.)

MASCHI						
Età	Molto scarso	Scarso	Medio	Buono	Ottimo	Eccellente
13-19	<35.0	35.0 - 38.3	38.4 - 45.1	45.2 - 50.9	51.0 - 55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0 - 36.4	36.5 - 42.4	42.5 - 46.4	46.5 - 52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5 - 35.4	35.5 - 40.9	41.0 - 44.9	45.0 - 49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2 - 33.5	33.6 - 38.9	39.0 - 43.7	43.8 - 48.0	>48.0
50-59	<26.1	26.1 - 30.9	31.0 - 35.7	35.8 - 40.9	41.0 - 45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5 - 26.0	26.1 - 32.2	32.3 - 36.4	36.5 - 44.2	>44.2

The Physical Fitness Specialist Certification Manual, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997 printed in Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription, 3rd Edition, Vivian H. Heyward, 1998, p48

## APPLICAZIONI PRATICHE

**La FCr e il VO2 sono direttamente proporzionali in maniera lineare**



Quindi: se lavoro al 50% della mia FCr sono sicuro di essere al 50% della mia VO2



**Il dispendio energetico si può rilevare tramite la frequenza cardiaca, il consumo di O2 e il relativo dispendio energetico espresso in Mets**



Quindi: data l'equazione

$$\text{Met} = \frac{\text{VO2}(\text{ml} \cdot \text{Kg} \cdot \text{Min})}{3,5}$$

**è possibile calcolare il dispendio energetico di ogni attività monitorata con la FCr**

Partendo dalla VO2 max possiamo calcolare i mets massimi di quell'attività tramite la formula. quindi di conseguenza possiamo calcolare anche le kcal/h di quell'attività.

# ESERCIZIO DISPENDE ENERGETICI

UOMO - 30 ANNI - 65 KG - 50 BPM a Riposo

Test di Cooper: 2500 m

Quanti minuti di attività aerobica (corsa) al 70% di HRR  
sono necessari per fargli consumare 300 Kcal?

Riportare i valori di Bpm al 70% di HRR.

- $VO_{2max} = ((22,351 * (Km \text{ test di Cooper})) - 11,288)$
- ◆  $METS_{max} = VO_{2max} / 3,5$
- ◆  $METS_{70\%} = METS_{max} * 0,7$
- ◆  $Kcal (1h \text{ al } 70\%) = Peso * METS_{70\%}$
- ◆  $Kcal \text{ al min.} = (1h_{70\%} Kcal) / 60$

- $VO_{2max} = ((22,351*(2,5))-11,288) = 44,5 \text{ ml/kg/min}$
- ◆  $METS_{max} = VO_{2max}/3,5 = 12,7 \text{ METS}$
- ◆  $METS_{70\%} = METS_{max}*0,7 = 8,9 \text{ METS}$
- $Kcal (1h \text{ al } 70\%) = \text{Peso}*METS_{70\%} = 65*12,5 = 578,5 \text{ Kcal}$
- $Kcal \text{ al min.} = (1h70\%Kcal)/60 = 812,5/60 = 9,6 \text{ Kcal/min}$
- ◆  $300 / 9,6 = 31 \text{ minuti circa, necessari a consumare } 300 \text{ Kcal}$

Quindi che indicazione darò al soggetto per fare in modo che nei 31 minuti vada al 70% della sua HRR e perciò consumi 300 Kcal circa?

- $HR_{max} = 220 - \text{età} = 190 \text{ Bpm}$
- $HRR_{70\%} = (HR_{max} - HR_{rest})*0,7 + HR_{rest} =$   
 $(190 - 50)*0,7 + 50 = 148 \text{ Bpm}$

Dirò al soggetto di correre cercando di mantenere 148 Bpm

## COSA SONO LE RIPETUTE?

Sono un tipo di allenamento che alterna dei tratti a velocità elevata (le ripetute) con dei tratti a velocità ridotta (i recuperi).

Come tutti gli allenamenti tecnici vanno precedute da una fase di riscaldamento e seguite da un buon tratto di corsa defaticante.

E' un tipo di allenamento molto efficiente ma piuttosto dispendioso dal punto di vista della fatica e che andrebbe fatto solo da podisti che abbiano già un minimo di esperienza e di km fatti alle spalle.



## VARIABILI

Le variabili su cui si gioca sono:

- la lunghezza delle ripetute
- il numero di ripetute
- la durata del recupero
- la velocità da tenere durante la ripetuta



# PIANIFICAZIONE

Normalmente le ripetute vengono pianificate in base al momento ed al tipo di gara che si sta preparando.

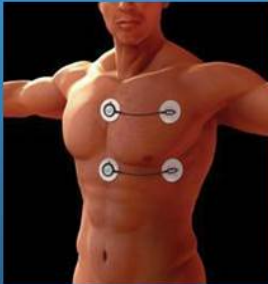
E' inutile uscire per fare una seduta di ripetute se non le si da seguito nelle settimane successive.

Con il procedere del programma di allenamento si tende, a parità di velocità, ad aumentare il numero e la distanza delle ripetute e a diminuire il recupero.



# ACCELEROMETRI

- ◆ Rilevano l'accelerazione
- ◆ Utilizzati in ambito fitness e wellness per misurare i livelli di attività fisica
- ◆ Possono essere associati a diversi sensori (es. cardiofrequenzimetro, GPS, giroscopi...) per restituire calcoli più complessi



# Hardware



Activity Energy Expenditure using Heart rate and activity

File Print Review Copy Analysis display

Display units:  kCal  kJoules

Fix graph:  TEE  AEE

User details: User ID 29934, Height 1.57, Sex female, SHR 15, Weight 52.0, Age 33, BMI 24, Estimated FMR 1389

	REE	AEE	DIT	TEE	PAL
Wed 26/05/2004	1042	1542	287	2871	
Thu 27/05/2004	1389	1940	370	3699	2.66
Fri 28/05/2004	1389	1622	334	3345	2.41
Sat 29/05/2004	1389	1363	306	3057	2.20
Sun 30/05/2004	1389	1732	347	3468	2.50
Mon 31/05/2004	1389	1658	339	3386	2.44
Tue 01/06/2004	1389	1191	287	2867	2.06
Wed 02/06/2004	1389	1355	305	3049	2.20
Thu 03/06/2004	1389	1405	310	3104	2.24
Fri 04/06/2004	1389	2216	401	4005	2.88
Sat 05/06/2004	1389	1540	325	3254	2.34
Sun 06/06/2004		856	514	1523	
Average of full days	1389	1602	332	3323	2.39

Incomplete days are marked in grey

# Software

# SenseWear Armband – Holter metabolico “indossabile”, di attività fisica, stile di vita, sonno.



## Il concetto del sistema di Monitoraggio Armband

### Acquisisce

Un monitor corporeo "Indossabile" che acquisisce dati fisiologici

### Elabora

Algoritmi (in costante evoluzione) che elaborano i segnali fisiologici e li trasformano in informazioni sullo stile di vita.

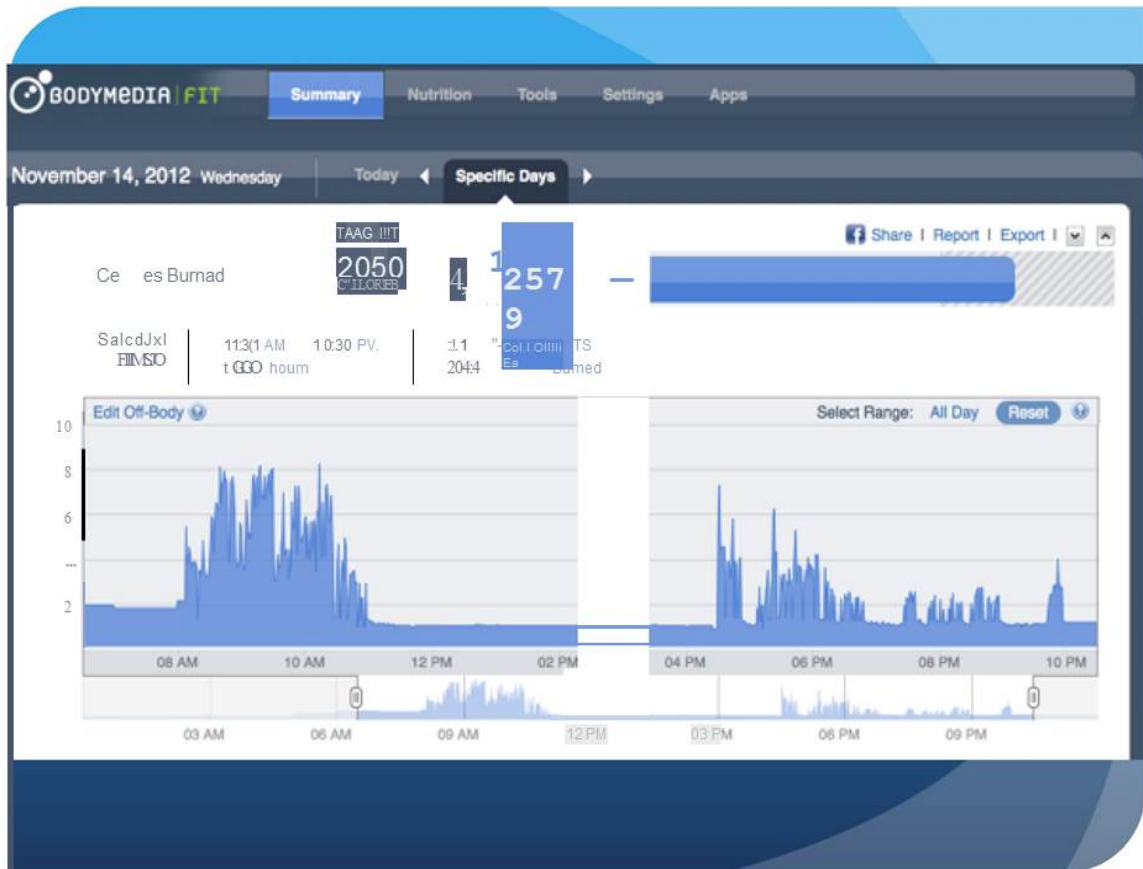
### Presenta

Software che presenta i dati e aiuta ad interpretare utili informazioni sullo stile di vita, EE, movimento, attività fisica e sonno, del soggetto che indossa il monitor.



SenseWear  
Armband

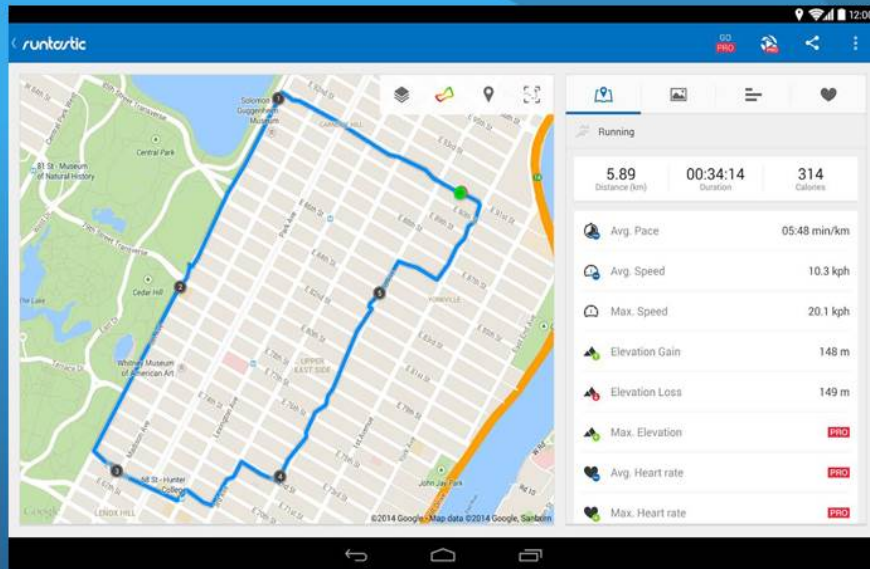




## “APP”

- ◆ Applicazioni scaricabili su smartphone che sfruttano la presenza di accelerometri, giroscopi e GPS per monitorare l'attività fisica e gli allenamenti.





## Rilevazione parametri allenamento aerobico

## Device associabili



all'accelerometro posso associare un cardiofrequenzimetro per avere un quadro più completo dell'attività che sto facendo.

## Vantaggio «SOCIAL»



Dall'accelerometro i dati possono essere scaricati sull'app, dall'app al pc e al contrario posso dal pc modificare dati direttamente sul dispositivo.

## STRUTTURA LEZIONE DI GRUPPO

1. RISCALDAMENTO GENERALE
2. RISCALDAMENTO (aerobico)
3. FASE AEROBICA (fase aerobica propriamente detta)
4. DEFATICAMENTO (aerobico)
5. CONDIZIONAMENTO MUSCOLARE
6. STRETCHING



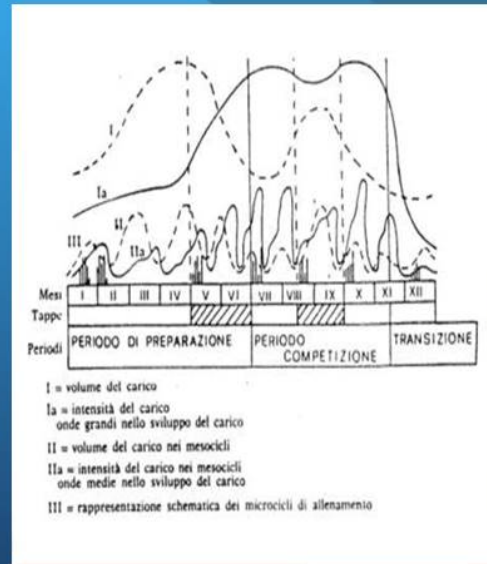
# MODIFICA DEI PARAMETRI DI ALLENAMENTO

**DOSE:** Quantità, intesa come intensità, frequenza e durata, di esercizio fisico necessario per provocare una risposta (ad esempio: diminuzione % MG)

**EFFETTO:** Risposta che si vuole ottenere grazie ad un esercizio di allenamento (ad esempio: una minor pressione del sangue a riposo)

Una risposta riguardante la salute può essere causata da un miglioramento del VO2 max., ma può rappresentare anche l'effetto di altri meccanismi.

Perciò risultati che riguardano la salute e i valori di prestazione sono tra loro indipendenti.



Questo è uno schema che riproduce le risposte che si hanno durante l'allenamento. Dopo un ciclo di allenamenti intensi la performance diminuisce per aumentare dopo qualche settimana.

## LE RISPOSTE A BREVE E LUNGO TERMINE ALL'ESERCIZIO FISICO

**RISPOSTE IMMEDIATE:** si producono dopo una o due sedute ma non migliorano ulteriormente.

**RISPOSTE RAPIDE:** producono velocemente miglioramenti e condizione di stabilità.

**RISPOSTE LINEARI:** i miglioramenti si producono continuamente con il tempo.

**RISPOSTE RITARDATE:** si producono solo dopo settimane di allenamento

### RISPOSTE FISILOGICHE ALL'ESERCIZIO

La pressione del sangue e la sensibilità all'insulina rispondono più rapidamente all'esercizio.

I cambiamenti di VO2 e di frequenza cardiaca a riposo si trovano in una posizione intermedia.

I cambiamenti nei lipidi sierici (HDL) avvengono più lentamente.



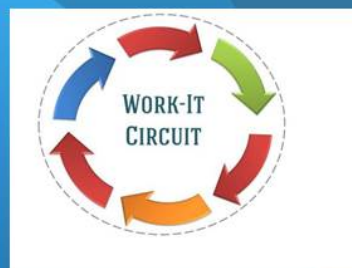
# ALLENAMENTO A CIRCUITO

Consiste nel costruire l'allenamento alternando stazioni di lavoro differenti con target a tempo, numero di ripetizioni, kcal consumate etc...

**VANTAGGI:** Varietà di esercizi e di gruppi muscolari coinvolti, motivazioni maggiori, lavorare su tutti gli aspetti caratterizzanti la seduta di fitness, permette di far utilizzare a più utenti più macchine/attrezzi.

**PRINCIPI DI LAVORO:**

- ◆ Spostarsi da un attrezzo all'altro con una breve pausa di recupero (esempio 30" lavoro + 30" recupero, 45" lavoro + 15" recupero)
- ◆ Possibilità di inserire esercitazioni con diverse finalità: flessibilità, esercizi di forza a carico naturale, attività aerobiche.



## ESERCIZI PER CIRCUIT TRAINING

**LIVELLO BASE**

**ADDOMINALI:**

- posizione supina: portare le gambe flesse al petto andando in compressione
- posizione supina: sollevare le spalle da terra andando in compressione
- posizione supina: avvicinare le coste al bacino arrotolando la schiena

**GAMBE E GLUTEI**

- stazione eretta: piegamenti sulle ginocchia (squat)
- stazione eretta: affondi in avanti
- stazione eretta: affondi laterali
- stazione eretta: abduzione della gamba in fuori
- stazione eretta: sollevare i talloni spostando il peso sugli avampiedi

**PETTO:**

- seduti: braccia a candeliere, chiudere i gomiti davanti al petto (movimento pectoral machine)
- posizione supina: aprire le braccia (croci) con gomiti semipiegati
- posizione supina: estensioni delle braccia in avanti con manubri

**DORSO:**

- stazione eretta: torsioni alternate del busto con mani ai fianchi
- stazione eretta: flessioni laterali del busto con mani ai fianchi
- stazione eretta: gomiti ai fianchi con braccia flesse, spinte indietro degli avambracci

**SPALLE:**

- seduti: mani appoggiate sulle spalle, distendere le braccia verso l'alto e tornare in posizione
- stazione eretta: braccia lungo i fianchi, sollevare le braccia fino all'orizzontale per avanti
- stazione eretta: braccia lungo i fianchi, sollevare le braccia fino all'orizzontale per fuori
- stazione eretta: con elastico, da braccia lungo i fianchi, abduzione di un braccio

**BICIPITI**

- stazione eretta: braccia lungo i fianchi con manubri, flettere contemporaneamente le braccia
- stazione eretta: braccia lungo i fianchi con manubri, flessioni alternate delle braccia

**TRICIPITI:**

- stazione eretta o seduta con manubri: flettere l'avambraccio portando il peso dietro la nuca e distenderlo
- posizione supina: braccia distese con manubri, flettere i gomiti mantenendo le braccia perpendicolari al suolo fino a portare i manubri



## ESERCIZI PER CIRCUIT TRAINING

### LIVELLO INTERMEDIO

#### ADDOMINALI:

- posizione supina: crunch con rotazione del tronco
- decubito laterale: flessione laterale del busto
- posizione supina: crunch con torsione busto e flessione alternata delle gambe

#### GAMBE E GLUTEI:

- posizione quadrupedica: estensione verso dietro dell'arto inferiore teso o flesso
- decubito laterale: flesso - estensioni dell'arto inferiore
- decubito laterale: abduzione della gamba

#### PETTO:

- stazione eretta: piegamenti sulle braccia contro il muro
- seduti: braccia semi flesse a candelieri impugnando i manubri, chiudere i gomiti in avanti

#### DORSO:

- seduti: gomiti ai fianchi con braccia flesse e manubri, spinte indietro degli avambracci
- stazione eretta: braccia alte semi flesse con elastico, abbassare le braccia lateralmente
- stazione eretta: flessioni laterali del busto con manubri

#### SPALLE:

- deltoide posteriore con manubri
- decubito laterale: extrarotazioni dell'avambraccio
- stazione eretta: impugnare la body bar, "tirare al mento"

#### BICIPITI:

- stazione eretta: tenendo l'elastico fermo con i piedi, flettere le braccia al petto
- stazione eretta: braccia semi piegate con la body bar, flettere le braccia al petto

#### TRICIPITI:

- posizione supina su panca piana: con la body bar, portarla verso il basso fino a toccare il torace
- stazione eretta con manubri: busto lievemente inclinato in avanti, estensioni a due braccia



## ESERCIZI PER CIRCUIT TRAINING

### LIVELLO AVANZATO

#### ADDOMINALI:

- posizione supina: crunch in isometria
- posizione supina: crunch inverso in isometria
- posizione supina: crunch inverso eccentrico

#### GAMBE E GLUTEI:

- posizione supina: ponte
- stazione eretta: avvolgere l'elastico alle caviglie e abduzione della gamba
- seduti: elastico avvolto alle caviglie, estensione di una gamba

#### PETTO:

- posizione prona: piegamenti sulle braccia

#### DORSO:

- posizione prona: sollevare le spalle da terra e tornare alla posizione di partenza
- posizione prona e braccia estese in alto: sollevare un braccio e contemporaneamente la gamba del lato opposto

#### SPALLE:

- seduti: sollevare le braccia fino all'orizzontale per avanti con manubri
- seduti: piccole circonduzioni per dietro delle braccia con manubri
- seduti: sollevare le braccia fino all'orizzontale per fuori con manubri

#### BICIPITI:

- trazioni eccentriche alla spalliera

#### TRICIPITI:

- posizione quadrupedica inversa: piegamenti sulle braccia



## METODOLOGIA



	NUMERO DI SERIE	NUMERO DI RIPETIZIONI
LIVELLO BASE	3	10-15
LIVELLO INTERMEDIO	3-4	15-20
LIVELLO AVANZATO	4-5	20-30

## FUNZIONALE

Codificato solo negli ultimi anni.



*Gambetta & Gray, 1995*

In realtà rappresenta la base del movimento umano ed è presente nelle informazioni che il nostro cervello possiede sin dalla nascita;



è basato sul “ricordo” dei *movimenti fondamentali* e sull’integrazione di sinergie “dimenticate”.

## MOVIMENTO FUNZIONALE

- Riprende il movimento a corpo libero;
- è caratterizzato da movimenti multi articolari e multi assiali che coinvolgono intere catene muscolari e diverse articolazioni.

**Noth, 1992**

1° Campo scuola per Giovani Sportivi Diabetici

## **Attività fisica e alimentazione corretta**

Raimonda Muraro

In allegato: Diario dell' attività fisica



# Attività fisica e alimentazione corretta

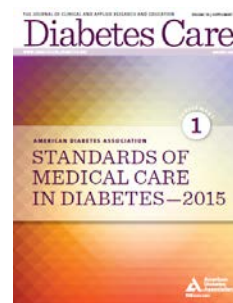
## Argomenti trattati:

- Da linee guida: Le raccomandazioni per attuazione dell'attività fisica
- Consigli nutrizionali generali per l'attività fisica
- Integrazione calorica e di carboidrati
- Zuccheri: Quanti, quali e quando assumerli
- Integratori per l'attività fisica: istruzione per l'uso

## 1. Da linee guida: Le raccomandazioni per attuazione dell'attività fisica

### Raccomandazioni: “Ada, STANDARDS OF MEDICAL CARE IN DIABETES—2015”

- ✘ I bambini con diabete dovrebbero essere incoraggiati a impegnarsi in almeno 60 min di fisica attività di ogni giorno.
- ✘ Gli adulti con diabete devono effettuare almeno 150 min / settimana di attività fisica aerobica d'intensità moderata (50-70% di frequenza cardiaca massima).
- ✘ L'attività fisica deve essere distribuita in almeno 3 giorni/settimana e non ci devono essere più di 2 giorni consecutivi senza attività
- ✘ L'esercizio fisico è una parte importante del piano di gestione del diabete. L'esercizio fisico regolare ha dimostrato di migliorare il controllo dei livelli di glucosio nel sangue, di ridurre i fattori di rischio cardiovascolari, di contribuire alla perdita di peso e migliorare il benessere.
- ✘ Recenti evidenze sostengono che tutti gli individui, compresi quelli con il diabete, dovrebbero essere incoraggiati a ridurre la quantità di tempo speso in attività sedentaria (come per esempio, lavorare al computer o guardare la TV).



## Gruppo di studio ADI-AMD-SID "Nutrizione e diabete" Le raccomandazioni nutrizionali 2013-2014

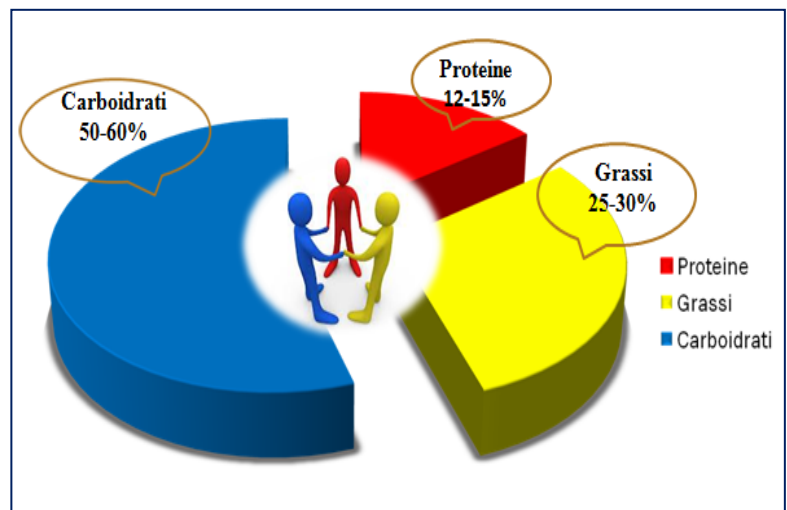


- ✘ La persona con diabete che pratica AF/AS (Attività Fisica/Attività Sportiva) deve nutrirsi in modo vario ed equilibrato, seguendo le raccomandazioni nutrizionali della popolazione generale con le opportune modifiche legate ai bisogni nutrizionali. (Livello della prova III, Forza della raccomandazione A)
- ✘ Nella persona con diabete di tipo 1 che pratica attività fisica/sport è raccomandata, sulla base del monitoraggio glicemico costante, un'integrazione di carboidrati di circa 30-60 g/h. (Livello della prova I, Forza della raccomandazione B)

I principi generali della nutrizione nella persona con diabete che pratica AF/AS, non sono dissimili da quelli previsti per la popolazione generale

In tal senso la corretta alimentazione di uno sportivo, con diabete e non, deve soddisfare le seguenti funzioni:

- ✘ energetica, specie prima e durante l'Attività Fisica (carboidrati e lipidi): per il mantenimento dell'attività muscolare;
- ✘ plastica, subito dopo l'Attività Fisica (proteine): per la protezione, riparazione e costruzione/rigenerazione dei tessuti e per l'attivazione/sviluppo della massa muscolare;
- ✘ reidratante e regolatrice delle funzioni vitali (acqua, vitamine e Sali minerali.)



*L'alimentazione dello sportivo deve in primo luogo assicurare un apporto di calorie sufficiente a coprire i dispendi energetici, talvolta anche molto elevati, legati alla pratica sportiva quotidiana, e relativi tanto agli allenamenti che alle gare.*

*In secondo luogo essa deve far fronte alle molteplici esigenze nutrizionali dell'atleta al fine di promuovere e conservare un elevato livello di benessere psico-fisico, indispensabile per primeggiare in qualsiasi disciplina sportiva.*

*I carboidrati-* Come per la popolazione generale, anche per lo sportivo la maggior parte della razione alimentare deve essere costituita dai carboidrati, cioè gli zuccheri; questi devono infatti rappresentare il 60% circa dell'intera quota giornaliera dell'energia. Per la maggior parte devono essere "zuccheri complessi", come quelli contenuti nei cereali (pasta, pane, biscotti, fette biscottate, riso, mais, ecc.) e nei tuberi (patate). Agli "zuccheri semplici" (zucchero comune, miele, marmellate, dolci, frutta, ecc.) è affidata la copertura del 20%. I carboidrati costituiscono il

principale substrato energetico per i muscoli in attività e sono in grado di fornire una buona quantità di energia di rapida utilizzazione.

*Le proteine* svolgono principalmente una funzione plastica e sono indispensabili per tutte le funzioni vitali del nostro organismo; vanno assunte in quantità pari a 0,9 -1,1 grammi per chilogrammo di peso corporeo/die. In particolari situazioni fisiologiche quali l'accrescimento, le fasi di potenziamento muscolare e quando l'attività sportiva sia praticata a lungo, quotidianamente e con elevato impegno, si può incrementare l'apporto proteico fino a 1,2-1,7 grammi per Kg di peso/die. Nella razione giornaliera le proteine devono rappresentare il 12-15% delle calorie totali assunte nella giornata e devono provenire sia da alimenti di origine animale (latte e derivati, carni, pesci, uova, ecc.), sia da alimenti di origine vegetale: legumi (ceci, fagioli, piselli, ecc.) e cereali (pasta, riso, ecc.).

*I grassi* sono nutrienti a elevato contenuto energetico e sono utilizzati come fonte energetica, insieme ai carboidrati, nell'impegno sportivo di lunga durata e di intensità medio-bassa. Devono rappresentare una quota variabile, secondo le circostanze, tra il 28 e il 30% dell'energia totale giornaliera, e sono assunti sia come grassi contenuti negli alimenti (latte, formaggi, carni, salumi, uova, pesci, semi oleosi, frutta secca, ecc.), sia come "condimenti". Tra questi ultimi sono da preferire le fonti di provenienza vegetale con particolare riguardo all'olio di oliva vergine ed extra vergine.

*L'alimentazione dello sportivo deve essere varia*, cioè composta di alimenti diversi, ricca di frutta e di verdure consumate sia crude che cotte per garantire un adeguato apporto di acqua, sali minerali, vitamine e di fibra alimentare. Un'alimentazione ricca in vegetali, frutta e cereali, come è raccomandato per il diabetico attivo, garantisce il giusto apporto di quasi tutte le vitamine, sali minerali e fibre

Le indicazioni nutrizionali elencate sono quelle suggerite dal "**Modello di nutrizione mediterranea**"; un modello alimentare che da anni la letteratura internazionale ha indicato come il più confacente per le necessità nutrizionali delle persone attive, in grado di promuovere e conservare un buono stato di salute e di efficienza fisica anche nella popolazione generale.

## 2. Consigli nutrizionali generali per l'attività fisica

### **Prima dell'esercizio**

- Consumare un pasto 1-3 h prima dell'esercizio
- Assumere carboidrati se la glicemia è ~ 100 mg/dl

### **Durante l'esercizio :**

- Sostituire adeguatamente le perdite di liquidi
- Se necessario, usare supplementi di carboidrati (30-40 gr per gli adulti e 15-25 gr per i bambini), ogni 30' durante esercizi fisici molto prolungati

### **Dopo l'esercizio :**

- Se richiesto incrementare l'introito calorico/glucidico per 12- 24 h dopo l'attività, in relazione all'intensità, alla durata dell'esercizio e al rischio di ipoglicemie

**(ADA Position Statement. Diabetes Care 2013)**

### *Consigli:*

- Ultimo pasto pre-gara deve essere costituito prevalentemente da carboidrati (patate, pasta, pane, ecc.) e da consumare 3 ore prima.
- Un piccolo snack glucidico a rapido assorbimento, ancora meglio se in forma liquida assunto prima della gara aumenta la performance.
- Durante l'attività fisica i carboidrati da assumere sono in relazione al grado di insulinizzazione, secondo l'intensità dell'esercizio e la glicemia di partenza. Possono essere presi in forma solida o liquida.
- Per l'idratazione è buona regola bere 200-250 ml di acqua ad intervalli di 20-30 minuti di attività fisica, con eventuale aggiunta del 5% di zuccheri e, secondo il clima e la sudorazione, anche di sali minerali.
- Nella fase di recupero dopo l'attività fisica, l'organismo dell'atleta esige:
  1. Una integrazione di carboidrati per ripristinare le scorte di glicogeno.
  2. Ha un aumentato bisogno di acqua (circa 2 litri ed oltre, ripartiti nell'arco della giornata), di sodio e potassio.
  3. Al contrario, gli altri oligoelementi minerali (magnesio, calcio, ferro, etc.) non necessitano una reintegrazione immediata.

La corretta impostazione alimentare dello Sportivo con Diabete deve tener conto di alcune considerazioni che possono essere diverse per il periodo di allenamento dai giorni di prestazioni sportive.

- *dieta per l'allenamento*: consiste in abitudini alimentari da adottare quotidianamente nell'intero arco della stagione sportiva.

- *dieta per la gara*: comprende gli aspetti nutrizionali nei giorni ed ore precedenti la gara ma anche durante e dopo l'evento sportivo.

### **La dieta di allenamento**

È importante seguire il criterio generale in base al quale, prima dell'attività fisica, si deve preferire un pasto costituito prevalentemente da carboidrati.

Non va mai dimenticato lo spuntino serale per prevenire il rischio di ipoglicemia tardiva notturna.

Altri suggerimenti nutrizionali importanti sono di ridurre l'assunzione di carne grasse e conservate (insaccati) preferendo pesce o legumi.

Controllare anche la cottura degli alimenti per non arricchire troppo le pietanze di grassi e per questo si consiglia la cottura a vapore o alla griglia.

Per condire si consiglia di usare olio extra vergine d'oliva anziché grassi animali.

È bene assumere grandi quantità di frutta e verdure che forniscono vitamine, sali minerali e fibre.

### **La dieta di gara**

**l'alimentazione pre-gara**: come consigliato da linee guida l'ultimo pasto deve essere consumato almeno 3 ore prima della competizione sportiva per evitare che i processi digestivi riducano l'efficienza fisica dell'atleta.

È preferibile un pasto prevalentemente costituito da carboidrati, con preferenza di quelli complessi ed a moderato indice glicemico (come pane, pasta, riso, patate ecc..) perchè facilmente digeribili e velocemente assorbibili.

### **La supplementazione durante la gara:**

Durante una gara o anche una partecipazione non competitiva ad un'attività sportiva le linee guida consigliano un'assunzione di circa 30-60g/h di carboidrati (CHO) onde evitare crisi ipoglicemiche.

Pertanto l'atleta diabetico deve consumare i CHO, modulandone la quantità in base alla glicemia del momento, utilizzando barrette o bevande a contenuto noto di CHO.

**L'alimentazione dopo l'Attività Fisica** deve concentrarsi su:

- 1- reintegro delle perdite idro-saline
- 2- ripristino delle scorte glucidiche.

1. Il reintegro dell'acqua è fondamentale e deve essere preventivo rispetto al senso della sete: una disidratazione anche lieve aumenta il senso di fatica psicofisica e può innescare un circolo vizioso molto pericoloso. Una perdita di acqua pari all'1-5% del peso corporeo può ridurre la prestazione fisica.

Nel reintegro dell'acqua va tenuto in debito conto le condizioni climatiche sfavorevoli (alta temperatura ed elevato grado di umidità), in cui le forti sudorazioni determinano anche una notevole perdita di elettroliti (sodio, cloro, potassio, magnesio).

2. Dopo l'attività fisica, in un arco temporale variabile tra 30 e 60 minuti, si apre la cosiddetta "finestra anabolica", in cui sono favoriti l'assorbimento e l'utilizzazione dei nutrienti non solo per riparare il tessuto muscolare danneggiato, ma anche per costruirne di nuovo.

Ecco perché dopo l'attività fisica vanno scelte merende facili da assimilare e complete nella composizione, privilegiando, oltre alla quota idrica, i carboidrati necessari per ripristinare le scorte di glicogeno muscolare ed epatico, senza tuttavia dimenticare un sufficiente apporto di proteine necessarie per la riparazione del tessuto muscolare in risposta all'esercizio fisico.

### Consigli per l'idratazione

Durante l'attività fisica aumenta: la sudorazione, la traspirazione e il bisogno di liquidi. Il fabbisogno idrico è basilare, una disidratazione anche modesta porta a:

- 1- diminuzione del rendimento muscolare
- 2- ridotta resistenza alla fatica

#### Reintegro di acqua e Sali minerali

- 2 ore prima dell'attività: bere 300 ml.
- Durante l'attività: bere 250 ml. Ogni 20-30 minuti
- Dopo l'attività: bere a piccoli sorsi fino al ripristino del peso pre-gara

Bevande indicate: bevande glucosate, ipotoniche, bevande non gassate, leggermente alcaline, con aggiunta di minerali (anche integratori) e zuccheri semplici (maltodestine, glucosio, fruttosio, saccarosio).



### 3. Integrazione calorica e di carboidrati

Dispendio energetico delle varie attività sportive espresso in equivalente metabolico METs (1MET=3,5mlO<sub>2</sub>/Kg/min consumati oppure 1MET=1Kcal/Kg/h)

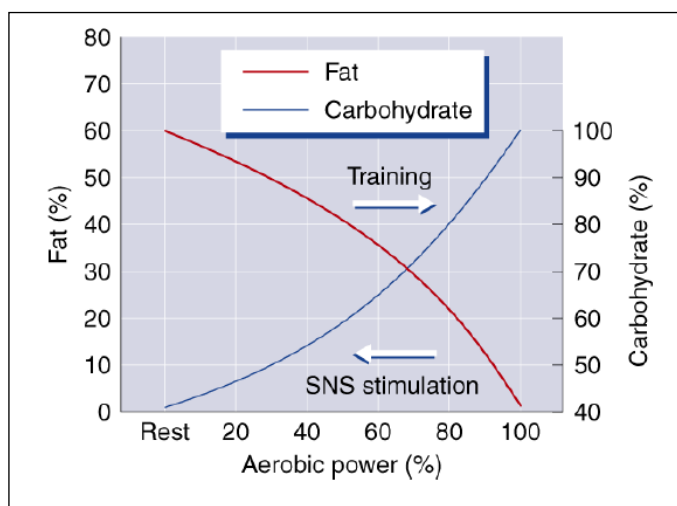
Mets	Attività sportive	Mets	Attività sportive
3-3,5	Ballare; surf; Pallavolo non competitivo; Canotaggio (sforzi lievi); Tuffi; Tiro con l'arco	7	Pattinaggio su ghiaccio e a rotelle; Bob; Nuoto; Canotaggio moderato (6-10 km/h); Tennis; Sci di fondo (5 km/h).
4	Aerobica in acqua; Atletica leggera; Bici (< 16 km/ora)	8	Arrampicata; Basket partita; Pallamano di squadra; Pallavolo competitivo.
4,5-5	Ginnastica; Moto-cross; Pallavolo; Golf; Danza moderna; Sci di discesa (lieve); Esercizi di palestra; Balli veloci.	9	Nuoto sincronizzato; Hockey su ghiaccio; Corsa (8 km/h); Sci di fondo (6-8 km/h); Calcio.
5,5	Atletica leggera; Basket	10	Atletica leggera; Bici (22-26 km/h); Nuoto vigoroso; Judo; Karate.
6-6,5	Tennis doppio; Sollevamento pesi; Scherma; Sci d'acqua; Sci discesa moderato; Aerobica; Equitazione	11	Crawl (sforzo vigoroso); nuoto a farfalla

Esempio:

- 1 ora di corsa in bicicletta a 25 km/ora corrisponde ad un consumo di 10 Mets (ovvero 10 Kcal/kg/ora)
- Per un soggetto di 50 Kg equivale ad un dispendio energetico di 500 Kcal/ora
- Se l'esercizio per il soggetto corrisponde ad un'intensità moderata vuol dire che la metà di calorie consumate derivano dai CHO, quindi  $500/2 = 250$  Kcal ovvero a 62 g di CHO (Kcal. 250/4)

#### Quali sono i substrati consumati nell'attività fisica?

Il substrato principale ossidato durante Attività Fisica di moderata attività (50-70% VO<sub>2</sub>max) è rappresentato dai glucidi almeno nei primi 30-60min di attività. I lipidi, soprattutto acidi grassi liberi (NEFA) e trigliceridi sono parimenti ossidati durante



l'attività fisica nel soggetto normale come nel diabetico insulino-dipendente.

Durante esercizi aerobici a bassa intensità (40-50% VO<sub>2</sub>max) i NEFA contribuiscono per il 40% al rifornimento di energia durante la prima ora e fino al 70 % nelle ore successive fino alla quarta ora. Più aumenta l'intensità dell'Attività Fisica più il muscolo tende a consumare glucosio risparmiando i NEFA.

L'utilizzazione dei NEFA rispetto al glucosio dipende anche dal grado di allenamento: maggiore è il training e più l'organismo opta per l'utilizzo dei NEFA e meno i carboidrati.

Classificazione attività fisica (AF) in funzione dell'intensità e dei substrati energetici			
Atività Fisica	Substrati Energetici	Intensità	Mets
LIEVE	<ul style="list-style-type: none"> <li>75% energia da Acidi Grassi</li> <li>25% energia da Glucidi</li> </ul>	Bassa	< 3
MODERATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>50% energia da Acidi Grassi</li> <li>50% energia da Glucidi</li> </ul>	Media	3-6
VIGOROSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>25% energia da Acidi Grassi</li> <li>75% energia da Glucidi</li> </ul>	Elevata	> 6

Gruppo di studio ADI-AMD-SID "Nutrizione e diabete" Le raccomandazioni nutrizionali 2013-2014

#### 4. Zuccheri: Quanti, quali e quando assumerli

Nella persona con diabete durante l'attività fisica, in caso di adeguata insulinizzazione, aumenta il consumo di glucosio con rischio di ipoglicemie.

Quindi è importante:

- Introdurre regolarmente dei carboidrati durante l'attività fisica
- Controllare regolarmente le glicemie
- Ottenere un range glicemico ottimale per una buona performance

*Le glicemie ottimali pre-esercizio*

Glicemia	Effetto Metabolico	Effetto sulla Performance
< 100 mg/dL	Poco glucosio per fornire energia sufficiente a muscoli e cervello	Profondissima stanchezza e performance fortemente compromessa
100-180 mg/dL	<b>Ottimale per garantire un adeguato supporto energetico al muscolo</b>	<b>Massima performance</b>
> 180 mg/dL	Il glucosio può entrare con difficoltà nella cellula muscolare in relazione al livello di insulina	Performance ridotta
> 240 mg/dL	Insulina presente: la glicemia scenderà durante l'esercizio	Performance ridotta, è possibile effettuare l'esercizio
> 240 mg/dL	Basso livello di insulina: Il glucosio entra con molta difficoltà nella cellula muscolare	Stanchezza e performance al minimo, controllare i chetoni e correttivo insulinico

Modificata da "Pumping Insulin", J. Walsh, R. Roberts, 2000



## Quanti Carboidrati assumere?

Molto utile sapere quanto i carboidrati aumentano la glicemia.

Il glucosio presente nel nostro organismo si trova nel plasma e nel liquido extracellulare (circa 20 gr di glucosio, di cui 2.5 gr nel plasma e 17.5 nel liquido extracellulare) e questo corrisponde a circa 25% del peso corporeo

Prendiamo, per esempio, quanto incrementa la glicemia g. 10 di carboidrati in base al peso corporeo.

Come calcolare? In base al peso corporeo

- $\text{Peso}/4$  = liquido extracellulare (pari al 25% del peso corporeo)
- grammi di CHO assunti

Formula:

$\text{CHO} / (25\% \text{ del peso}) \times 100 = \text{delta glicemia in mg/dl}$

Peso	grammi di CHO	Delta di glicemia atteso in base ai CHO assunti
Kg. 50	10 grammi	80 mg/dl
Kg. 55	10 grammi	72 mg/dl
Kg. 60	10 grammi	66 mg/dl
Kg. 65	10 grammi	60 mg/dl
Kg. 70	10 grammi	57 mg/dl
Kg. 75	10 grammi	53 mg/dl
Kg. 80	10 grammi	50 mg/dl
Kg. 85	10 grammi	47 mg/dl
Kg. 90	10 grammi	44 mg/dl

Esempio:

**Obiettivo Glicemico:** Range ideale di partenza 120-180 mg/dl

Per una persona di 80 kg e con una glicemia di 100 mg/dl

- ✘ *Se la glicemia di partenza è 100, inizio a fare esercizio e so che la glicemia mi potrà scendere nella prima mezz'ora di 60 mg/dl:*

***Glicemia obiettivo – glicemia attuale/100 x (peso kg/4)***

$[(160 - 100)/100] \times (80/4) = 12 \text{ g. di CHO (quantità di CHO da assumere)}$

## Come calcolare i carboidrati (CHO) necessari per l'attività fisica?

Nella persona con diabete, in determinate condizioni, l'assunzione di spuntini extra è necessario per prevenire l'ipoglicemia durante l'attività fisica.

La quantità di CHO da assumere come spuntino dipende dalla durata e dall'intensità dell'attività. Più intensamente e più a lungo i muscoli lavorano, più i carboidrati saranno necessari per mantenere la glicemia stabile.

La quantità di carboidrati dipende anche dalla corporatura: maggiore è il peso dello sportivo, maggiore è il combustibile consumato durante l'attività fisica e più carboidrati sono necessari.

La letteratura e Linee guida ci indicano più modi per quantificare i carboidrati extra necessari per l'attività fisica:

### **A. Strategia base: 15-30 g di CHO ogni 30-60 min. di esercizio**

*Nella persona con diabete di tipo 1 che pratica attività fisica/sport è raccomandata, sulla base del monitoraggio glicemico costante, un'integrazione di carboidrati di circa 30-60g/h.*

*(Livello della prova I, Forza della raccomandazione B)*

*Esempio:*

### **Supplementi alimentari consigliati per valori di glicemia tra 100 e 170 mg%**

**Attività moderata**  
(camminata in piano, bici < 30 min):

- **Nessun supplemento**

**Attività medio-lunga durata**  
(nuoto, corsa, bici > 30 min):

- **15-30g di CHO entro la prima ora per attività protratte**

**Attività intensa**  
(sci, calcio, bici e corsa fondo):

- **Assumere 15-30g di CHO subito**
- **Aggiungere 30-45 g CHO ogni ora di attività**

## B. Metodo Semi-quantitativa della stima Extra CHO.

Una stima del fabbisogno di carboidrati può essere basata su massa corporea. Dato che la disponibilità di glucosio dipende dall'intensità di esercizio e la concentrazione di insulina, 1 g di CHO/ kg / h è la stima per un approccio conservativo per prevenire ipoglicemia per un'attività di lieve a moderata intensità.

### **Esempio:**

- Una persona di 60 kg
- Attività: 1 ora di bicicletta a intensità moderata.

Sulla base del metodo semi-quantitativa di calcolo extra CHO, ha bisogno di **60 g di carboidrati** per l'ora di attività, importante monitorate la glicemia ogni 30 minuti.

I CHO possono essere così suddivisi: 15-20 g. alla partenza, 15-20 g. durante, il rimanente g.20-30 g. di CHO al termine dell'attività (entro 1 ora dal termine dell'attività).

## C. Metodo quantitativo di stima Extra CHO (per peso e tipo di attività)

Per tener conto delle esigenze di energia variabile secondo il tipo di esercizio, si sono formulate delle tabelle standardizzate dove sono riportati le stime di CHO extra necessari per molte attività con intensità variabile secondo il peso corporeo.

Questo approccio specifico all'attività, anche se non testato in un ambiente studio clinico, è una risorsa per le persone attive con diabete di tipo 1.

Rispetto alle strategie di base e semi-quantitative, questo approccio prende in considerazione più elementi del metabolismo energetico durante l'esercizio, utilizzo di energia durante l'attività in base al tipo, durata e intensità di esercizio.

### **Esempio:**

Riprendendo l'esempio di prima:

- Una persona di 60 kg
- Attività: 1 ora di bicicletta a intensità moderata.

Con questo metodo, il fabbisogno di CHO per 1-h di bicicletta a bassa intensità ad un media di 16 km / h. Basato sul suo peso di 60 kg, **la stima di CHO secondo il peso è di 48 g** (vedere Tabella 1).

I CHO da assumere sono: 15 g di carboidrati alla partenza, 15 g. durante e rimanente al termine.

**Table 1. Estimation of ExCarbs (g/h) according to type of activity and weight (adapted from reference 15)**

Activity	Weight (mass in kg)		
	45 kg	68 kg	90 kg
Baseball	25	38	50
Basketball			
moderate	35	48	61
vigorous	59	88	117
Bicycling			
10 km/h	20	27	34
16 km/h	35	48	61
22 km/h	60	83	105
29 km/h	95	130	165
32 km/h	122	168	214
Dancing			
moderate	17	25	33
vigorous	28	43	57
Digging	45	65	83
Eating	6	8	10
Golf (with pull cart)	23	35	46
Handball	59	88	117
Jump rope (80/min)	73	109	145
Mopping	16	23	30
Mountain climbing	60	90	120
Outside painting	21	31	42
Raking leaves	19	28	38
Running			
8 km/h	45	68	90
13 km/h	96	145	190
16 km/h	126	189	252
Shoveling	31	45	57
Skating			
moderate	25	34	43
vigorous	67	92	117
Skiing			
cross-country 8 km/h	76	105	133
downhill	52	72	92
water	42	58	74
Soccer	45	67	89
Swimming			
slow crawl	41	56	71
fast crawl	69	95	121
Tennis			
moderate	23	34	45
vigorous	59	88	117
Volleyball			
moderate	23	34	45
vigorous	59	88	117
Walking			
5 km/h	15	22	29
7 km/h	30	45	59

**Tabella 1. Stima del ExCarbs (g / h) secondo il tipo di attività e Peso(adattato da riferimento 15)**

Bruce A. Perkins , Michael C. Riddell

Attività	Peso ( kg)		
	45 kg	68 kg	90 kg
Baseball	25	38	50
Pallacanestro moderato	35	48	61
Pallacanestro vigoroso	59	88	117
Bicicletta 10 km/h	20	27	34
Bicicletta 16 km/h	35	48	61
Bicicletta 22 km/h	60	83	105
Bicicletta 29 km/h	95	130	165
Bicicletta 32 km/h	122	168	214
Danza moderata	17	25	33
Danza vigorosa	28	43	57
Scavare	45	65	83
Mangiare	6	8	10
Golf (con trazione cart)	23	35	46
Pallamano	59	88	117
Corda per saltare (80 / min)	73	109	145
Mopping	16	23	30
Alpinismo	60	90	120
Pitturare	21	31	42
Raking lascia	19	28	38
corsa 8 km/h	45	68	90
corsa 13 km/	96	145	190
corsa 16 km/	126	189	252
Spalare	31	45	57
Pattinaggio moderato	25	34	43
Pattinaggio vigoroso	67	92	117
Sci di 8 km/h	76	105	133
Sci in discesa	52	72	92
Sci d'acqua	42	58	74
Soccer	45	67	89
Nuoto lento crawl	41	56	71
Nuoto crawl veloce	69	95	121
tennis moderato	23	34	45
tennis vigoroso	59	88	117
Pallavolo moderato	23	34	45
Pallavolo vigoroso	59	88	117
Camminare 5 km/h	15	22	29
Camminare 7 km/h	30	45	59

## Quali Carboidrati assumere?

I carboidrati si suddividono in base al numero di unità costituenti e si possono individuare tre classi principali:

Classe	Gruppo	componenti
Zuccheri (1-2 monomeri)	Monosaccaridi	Glucosio, fruttosio, galattosio
	Disaccaridi	Saccarosio, maltosio, lattosio
	Polioli	Sorbitolo, mannitolo, xilitolo, lattitolo, maltitolo
Oligosaccaridi (3-9 monomeri)	Maltooligosaccaridi	Maltodestrine
	altri oligosaccaridi	Raffinosio, stachiosio, fructooligosaccharidi, galattooligosaccaridi
Polisaccaridi (>9 unità monometriche)	Amido	Amiliosio, amilopectine, amidi modificati
	Polisaccaridi non amidacei	Cellulosa, emicellulosa, pectine, carragenine, idrocolloidi

Il tipo di carboidrato da assumere dipende dall' esigenze dello sportivo:

- Glucosio, destrosio o saccarosio: in caso di necessità per ipoglicemie (caramelle, zucchero, miele, bibite zuccherine, integratori).
- Zuccheri a basso Indice glicemico (isomaltulosio, lattosio, fruttosio) indicati per integrazione protratta e per mantenere una normoglicemia durante l'attività fisica o nel post-attività.
- Maltodestrine, zucchero a Indice Glicemico diverso ( $85 \pm 15$ ) quando necessita un'integrazione più o meno rapida di zuccheri.

**Le maltodestrine** sono delle sostanze prodotte dalla scissione gli amidi. Il risultato della "digestione" è sempre il glucosio, ma la velocità con cui avviene il processo e la disponibilità di energia dipende dalla "**Destrosio-Equivalenza (DE)**" che può andare da un minimo di 4-6 a un massimo di 36-39. Più alto è **DE**, più corte sono le catene di polisaccaridi e il comportamento è più vicino al glucosio stesso (veloce assimilazione e alto Indice Glicemico). Un valore medio di "DE" di 19 corrisponde a carboidrati complessi a media/ lunga catena per un assorbimento lento e costante di energia nel tempo.

- Zuccheri complessi: nel pasto pre-gara o nel post-attività per incrementare le riserve energetiche.

I carboidrati migliori per prevenire l'ipoglicemia durante l'attività fisica sono quelli che si digeriscono rapidamente e facilmente, meglio noti come "alimenti ad alto Indice Glicemico".

## Cosa si intende per Indice Glicemico:

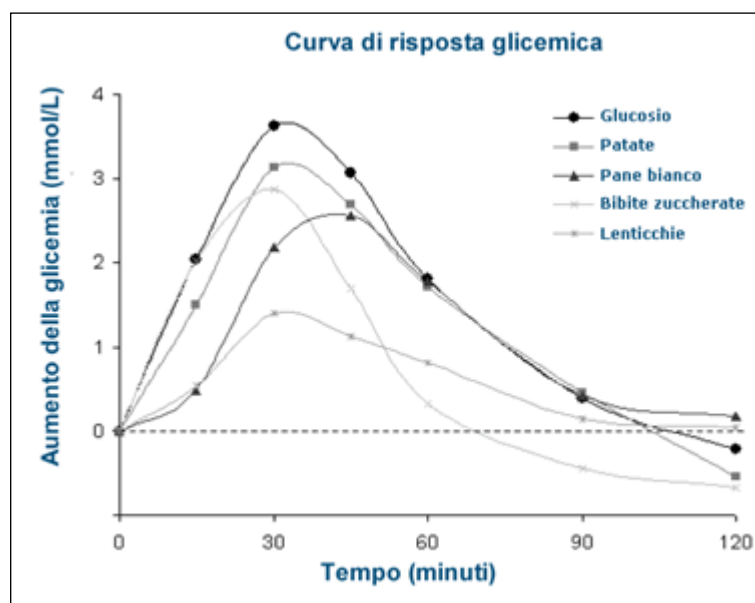
L' *indice glicemico* (IG) di un alimento indica l'incremento glicemico indotto dall'ingestione di una porzione di quell'alimento rispetto ad uno di riferimento (glucosio o pane bianco), a parità di contenuto di carboidrati.

Gli alimenti sono classificati in base a come si confronta con un alimento di riferimento, glucosio o pane bianco, in:

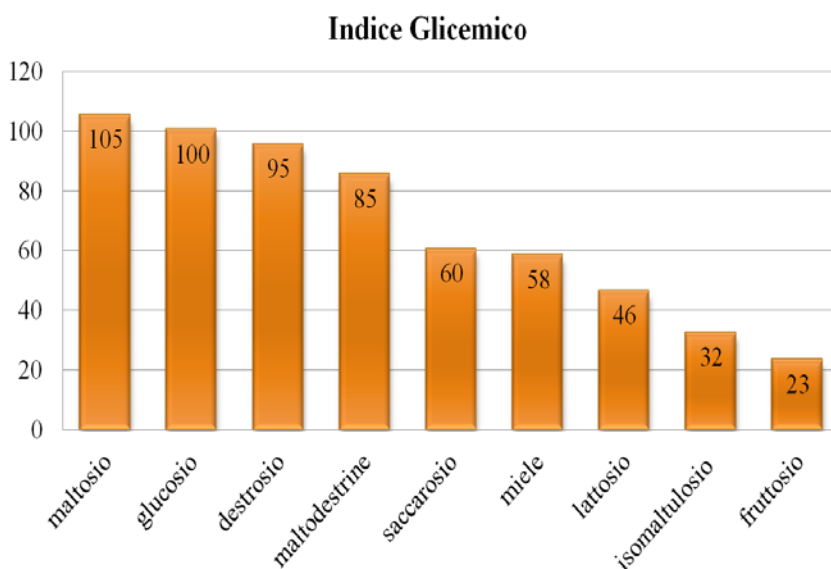
- **ALTO** Indice Glicemico: con valori > 70;
- **MEDIO** Indice Glicemico: con valori da 56 a 69;
- **BASSO** Indice Glicemico: con valori < 55;

La **RISPOSTA GLICEMICA** è il termine complessivo che indica l'andamento dei livelli di glucosio rilevabili nel sangue dopo aver assunto un qualunque alimento contenente carboidrati.

La RG, che segue al consumo di uno specifico alimento, varia da persona a persona, è ovviamente influenzata dall'alimentazione individuale e dallo stile di vita. La risposta glicemica è maggiormente elevata con l'assunzione di alimenti ad alto I.G. come si può notare dalla tabella disposta qui a fianco.



Per sapere scegliere quali zuccheri preferire è importante conoscere l'indice glicemico di alcuni



carboidrati che possono essere necessari per l'integrazione per l'attività fisica in modo da prevenire l'ipoglicemia o mantenere una buona glicemia.

Questi possono essere assunti come (es. saccarosio, miele, ecc.) o come componenti di tavolette (es. destrosio) o in bibite o barrette energetiche indicate per lo sport.

## Prodotti del commercio indicate per lo sport: Quali scegliere???

- ✘ Come prima cosa è importante controllare gli ingredienti: da ricordare che in etichetta gli ingredienti vengono riportati in ordine decrescente di quantità
- ✘ Per individuare un alimento ad alto indice glicemico basta verificare che nell'etichetta nutrizionale compaia tra i primi posti uno dei seguenti ingredienti: Maltosio, Destrosio, Glucosio, Maltodestrine, Zucchero o saccarosio.

**Tabella: Indice glicemico di alcuni prodotti del commercio**

Alimento	I.G.	Alimento	I.G.
Gatorade orange	<b>89</b>	Drink di latte di riso (senza grassi)	<b>92</b>
Gatorade	<b>78</b>	Barrette energetiche cioccolato	<b>58</b>
Aranciata	<b>68</b>	Mix (saccarosio 50% + maltitolo 50%)	<b>46</b>
Coca-cola	<b>63</b>	Latte di soia con maltodestrine	<b>44</b>
Succo di frutta	<b>54</b>	Snack biscotto e frutta	<b>43-48</b>
Succo d'arancia	<b>46</b>	Barrette proteiche al cioccolato	<b>38-43</b>
Marmellata d'arancia	<b>48</b>	Drink al cioccolato senza lattosio	<b>29</b>

### Quando assumere i Carboidrati?

#### **Prima dell'attività**

- ✘ Quando non è possibile assumere cibi tradizionali o bevande prima di un'attività di durata superiore a 30 minuti, l'alternativa ottimale è assumere degli integratori es. maltodestrine o isomalt (assicurano uno svuotamento gastrico rapido e riducono al minimo problemi di difficoltà digestiva, nausea o crampi) che forniscono energia in maniera prolungata e costante.
- ✘ Sono sconsigliati alimenti liquidi come yogurt o latte o succo di frutta in quanto possono provocare problemi gastro-intestinali.

## Durante l'attività

- ✘ Assumere un giusto apporto di CHO è importante per soddisfare il fabbisogno muscolare di zuccheri e inoltre è dimostrato che aumenta la "performance" dell'esercizio.
- ✘ L'assunzione di carboidrati è stimato approssimativamente di circa 30- 60 g./ora.
- ✘ Si consiglia di utilizzare prodotti del commercio sotto forma di gel o gelatine.
- ✘ Si consigliano anche prodotti liquidi con zuccheri presenti in una percentuale non superiore al 8-10% (concentrazioni superiori al 10% possono causare crampi addominali e nausea.)

## Integrazione dei CHO dopo esercizio fisico

La persona diabetica come il soggetto sano dopo esercizio deve assumere una dose dei CARBOIDRATI a ricostituire le riserve di glucosio utilizzato durante l'esercizio.

### Regole da tenere presente per il post-attività fisica

- **Controllare la glicemia dopo l'esercizio fisico!!!!**
- ✘ Dopo la conclusione dello sforzo, specie se intenso o protratto, vi è un aumento della sensibilità all'insulina che può durare anche 24-36 ore con conseguente rischio di IPOGLICEMIA
- ✘ Il ripristino del glicogeno è migliore quanto prima viene effettuata l'integrazione, l'assunzione di CHO è consigliata entro 30-60 minuti.
- ✘ Per un'integrazione ottimale post-esercizio oltre ai carboidrati andrebbero associate una piccola quota di proteine per potenziare la risintesi del glicogeno e fornire aminoacidi per riparare il tessuto muscolare.
- ✘ Soprattutto i soggetti meno allenati hanno un maggior rischio di ipoglicemia tardiva.

#### ***Esempio:***

- ✘ Dopo un'attività leggera: si consiglia di prendere dei CHO al termine dell'esercizio fisico
- ✘ Dopo attività media intensità: si consiglia di prendere CHO al termine dell'esercizio fisico e integrare CHO anche al pasto seguente
- ✘ Dopo attività intensa: si consiglia di prendere CHO subito dopo l'esercizio fisico e integrare i CHO anche ai 3 pasti seguenti.



## 5. Integratori per l'attività fisica: istruzione per l'uso

1- Gli integratori sono prodotti a composizione nota, costante, ripetibile nell'assorbimento.

2- Prodotti che possono presentarsi come preparazioni liquide o solide oppure in gel.

Consigliati SI o NO gli integratori per l'attività fisica? Per questo è corretto analizzarne le caratteristiche nutrizionali per determinare i vantaggi o svantaggi all'uso di queste sostanze.

### VANTAGGI:

- Si tratta di una vasta gamma di prodotti liquidi o in gel o in barretta
- Sono snack pratici e concentrati oltre ad occupano poco spazio richiedono poco tempo per l'assunzione, per cui utili sia per pre o durante la gara o esercizio fisico.
- Come già accennato sono prodotti a composizione nota.
- Riportano sempre l'etichetta nutrizionale dove è riportato la quantità di carboidrati che si va ad assumere, conoscenza molto utile nel scegliere il prodotto più opportuno senza dover "stimare" la porzione e quantità di zuccheri come può accadere con un alimento tradizionale.



### SVANTAGGI:

- Sono degli snack a volte poco palatabili.
- In commercio si trovano in una grandissima scelta a composizione diversa (solida, liquida, gel o in barrette) ma anche in varie dimensioni (con diverso quantitativo).

***Per questo necessita di una buona conoscenza degli ingredienti e dei suoi effetti sulla glicemia (energetiche ricche in zuccheri semplici o in maltodestrine, integratori multivitaminici o salini, integratori proteici, ecc.).***

### **Integratori: composizione**

#### **🚦 Integratori energetici di maltodestrine.**

**La lunghezza delle catene polisaccaridiche determinano la D.E. (destrosio equivalenza) e l'indice glicemico dei prodotti ( $85 \pm 15$ ).**

Con una D.E. bassa è presente, nella maltodestrina, ancora una percentuale molto alta di polisaccaridi, ovvero di catene molto lunghe e quindi di più lenta metabolizzazione

#### ✚ Integratori energetici con isomaltulosio

L' isomaltulosio è un disaccaride formato glucosio e fruttosio come il saccarosio ma uniti da un legame alfa( $\alpha$ )-1,6-glicosidico. **Questo legame viene scisso più lentamente** da parte del sistema digerente e pertanto il glucosio entra nel sangue in tempi maggiori rispetto al saccarosio; **è infatti un carboidrato a basso indice glicemico (I.G. circa 32).**

#### ✚ Integratori alimentari con destrosio

Dal punto di vista chimico, il destrosio o glucosio è un monosaccaride (uno zucchero semplice). Il glucosio rappresenta la principale fonte energetica delle nostre cellule. **E' uno zucchero semplice ad alto indice glicemico (I.G. 100) e di veloce assimilazione.**

Funzione Energetica: essendo solubile in acqua, può essere aggiunto agli integratori salini e assunto poco prima di una competizione, oppure nella fase finale di una prestazione, garantisce un effetto energetico quasi immediato.



#### ✚ Sciroppo di Glucosio

Lo sciroppo di glucosio è una soluzione acquosa depurata e concentrata di carboidrati alimentari, ottenuta da amido, fecola e/o inulina (fibra). Praticamente è simile alle maltodestrine con più mono e disaccaridi (da 20 a 50%). **Fornisce energia a breve e medio termine.**

#### ✚ Sciroppo di Fruttosio

Lo sciroppo di Fruttosio fornisce energia a breve e medio termine. **Ha indice glicemico più basso rispetto allo sciroppo di glucosio (I. G. 20), fornisce energia a medio e lungo termine.** E' molto efficace per ricostituire le riserve di glicogeno.

#### ✚ Sciroppo di Glucosio e Fruttosio: "sciroppo di mais ad alto contenuto di fruttosio", HFCS, composto per il 55% di fruttosio e 45% di glucosio. Le forme più comuni di HFC contengono il 42% o il 55% di fruttosio: questi vengono indicati come HFC 42 e HFC 55. Anche questo si misura in D.E.

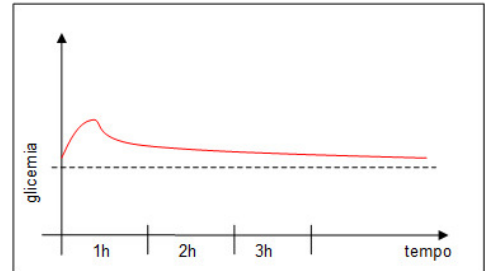
Si tratta di un mix di glucosio e fruttosio in proporzioni variabili. Tanto più elevata è la percentuale di fruttosio e tanto maggiore è il potere edulcorante del prodotto.

### ✚ Integratori alimentari con Vitargo

Il vitargo è un polisaccaride ad alto peso molecolare, ottenuto mediante processi di idrolisi controllata dell'amido, costituito da numerose molecole di glucosio.

#### Vantaggi del Vitargo:

1. Ridotta osmolarità: permette un miglior transito intestinale, evitando l'accumulo di liquidi a livello enterico con conseguente sintomatologia, caratterizzata da crampi addominali e diarree; inoltre, questa caratteristica favorisce la reidratazione dell'organismo;
2. Rapido transito gastrico;
3. Rilascio controllato e più prolungato nel tempo di glucosio.
- 4- Indicato per un'attività di endurance sorseggiato durante la competizione



## Integratori: leggere le indicazioni

Questi prodotti specifici per l'attività fisica spesso riportano, oltre ad ingredienti e tabella nutrizionale anche alcuni suggerimenti per l'uso e suggerimenti per l'assunzione prima, durante o al termine dell'attività sportiva.

#### Esempio di alcune etichette:

- **...Energia a breve e medio rilascio**  
Ingredienti: acqua, maltodestrine, fruttosio, destrosio, Vitargo (amilopectina di orzo).
- ...Soluzione di carboidrati semplici e complessi (destrosio, fruttosio e maltodestrine) capaci di fornire all'organismo energia in **modo immediato e a medio termine**.
- ....Contiene una miscela di carboidrati e zuccheri a rapido, **medio e lento assorbimento** (destrosio, fruttosio e maltodestrine), con l'aggiunta di caffeina e carnitina che danno uno spiccato effetto tonico stimolante  
Ingredienti: Acqua, Destrosio, Fruttosio, Maltodestrine

<b>Esempio di indicazioni per l'assunzione dei prodotti</b>	
<b>PRIMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assumere 1-2 ore prima di un esercizio fisico intenso e prolungato</li> <li>Sciroppo di fruttosio (42,6%) - Sciroppo di glucosio (16,5%) – Isomaltulosio (16,2%)</li> </ul>
<b>DURANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prodotto energetico a base di carboidrati e vitamine indicato in caso di sforzo intenso e prolungato. Assumere immediatamente prima o durante l'attività.</li> <li>Sciroppo di glucosio-fruttosio (43,6%*) - Sciroppo di fruttosio (26%*) – Acqua - Maltodestrine (1,6%*)</li> </ul>
<b>DOPO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barretta utile per la supplementazione in caso di aumentato fabbisogno proteico conseguente a intensa attività muscolare e sportiva</li> <li>Ingredienti: Sciroppo di fruttosio-glucosio - Proteine isolate del <b>latte</b> (29,4%) - Cioccolato bianco (20%) - Proteine isolate di <b>soia</b> (6,2%)</li> </ul>

Bibliografia:

1. AMD-SID - Standard italiani per la cura del diabete mellito 2014
2. ADI-AMD-SID "Nutrizione e diabete" Le raccomandazioni nutrizionali 2013-2014
3. [www.sinu.it/sport/atleta.htm](http://www.sinu.it/sport/atleta.htm)
4. LARN, Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana IV Revisione, 2014
5. Bruce A. Perkins , Michael C. Riddell , Type 1 Diabetes and Exercise: Using the Insulin Pump to Maximum Advanta, CANADIAN JOURNAL OF DIABETES. 2006;30(1):72-79.
6. <http://www.siditalia.it/>
7. NFI - Nutrition Foundation of Italy, info@nutrition-foundation.it
8. ADA, American diabetes association, Standards of Medical Care in Diabetes —2016
9. JJ Grimm, J Ybarra, C Berne', S Muchnik, A Golay. A new table for prevention of hypoglycaemia during physical activity in type 1 diabetic patients. Diabetes Metab. 2004

## **Esempio di diario attività fisica, alimentare, glicemico**

**Avvertenze per una corretta compilazione del diario:**

- Riportare sempre l'orario pasti, spuntini e misurazioni glicemia.
- Gli alimenti devono essere pesati (i pesi sono essenziali per gli alimenti contenente carboidrati).
- Inserire nel diario anche gli altri alimenti con non contengono carboidrati.
- Scrivere anche le bevande assunte oltre l'acqua.
- Riportare anche eventuali integratori assunti

**Frequenza Cardiaca**

FC Base	
FC Soglia	
FC per attività fisica di intensità lieve	
FC per attività fisica di intensità moderata	
FC per attività fisica di intensità intensa	

**Il mio rapporto insulina/carboidrati e  
Fattore di Sensibilità all'Insulina (FSI)**

Pasto	Rapporto Insulina/CHO	FSI
Colazione		
Spuntino		
Pranzo		
Merenda		
Cena		

**Quanto mi aumenta la glicemia grammi 10 di CHO:** \_\_\_\_\_

(Formula: CHO/ (25% del peso) x 100 = delta glicemia in mg/dl)



### SCHEDA RIASSUNTIVA DELL'ATTIVITA' FISICA

	Esercizio
Tipo di esercizio (Aerobico/Anaerobico/Misto)	
Intensità: FC media (specificare se corrisponde a intensità Lieve / Media / Intensa)	
Durata	
Ora di inizio Attività	
Glicemia 1h prima	
Glicemia subito prima	
<p style="text-align: center;"><b>Modifiche terapia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione Basale: Da quando _____</li> </ul>	
Per quanto tempo _____	
In che percentuale _____	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione Bolo: quanto _____</li> </ul>	
Distanza ultimo pasto	
Grammi di CHO introdotti pre esercizio (Semplici o Complessi)	
Grammi di CHO introdotti durante (Semplici o Complessi)	
Grammi di CHO introdotti nell'ora dopo (Semplici o Complessi)	
Glicemia alla fine esercizio	
Glicemia a 1 h dalla fine	

### SCHEDA RIASSUNTIVA DELL'ATTIVITA' FISICA

	Esercizio
Tipo di esercizio (Aerobico/Anaerobico/Misto)	
Intensità: FC media (specificare se corrisponde a intensità Lieve / Media / Intensa)	
Durata	
Ora di inizio Attività	
Glicemia 1h prima	
Glicemia subito prima	
<p style="text-align: center;"><b>Modifiche terapia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione Basale: Da quando _____</li> </ul>	
Per quanto tempo _____	
In che percentuale _____	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riduzione Bolo: quanto _____</li> </ul>	
Distanza ultimo pasto	
Grammi di CHO introdotti pre esercizio (Semplici o Complessi)	
Grammi di CHO introdotti durante (Semplici o Complessi)	
Grammi di CHO introdotti nell'ora dopo (Semplici o Complessi)	
Glicemia alla fine esercizio	
Glicemia a 1 h dalla fine	



1° Campo scuola per Giovani Sportivi Diabetici

## **Diabete tipo 1 ed esercizio fisico**

Roberta Assaloni

# Diabete tipo 1 ed esercizio fisico.

## Premesse

Il diabetico tipo 1 si somministra dosaggi di insulina per mantenere la glicemia stabile a digiuno e controllare i rialzi glicemici dopo assunzione di CHO. Tale somministrazione però permette il mantenimento di un controllo glicemico in condizioni standard e riproducibili, mentre non si adatta, come fisiologicamente accade a condizioni di stress, malattia o attività fisica in cui invece nel soggetto sano l'insulinemia aumenta o si riduce. L'esercizio fisico in particolare migliora la sensibilità insulinica al fine di favorire l'utilizzo da parte dei muscoli di zuccheri. Nel soggetto sano i livelli di insulina si riducono per far fronte a questa modifica muscolare. Il diabetico invece, se preventivamente non interviene sui dosaggi di insulina o non tampona l'eccesso insulinico con carboidrati aggiuntivi, corre il rischio di ipoglicemia durante esercizio.

La sfida pertanto è rappresentata dalla possibilità di eseguire una prestazione fisica riducendo e/o contrastando il rischio di ipoglicemia.

Il corso ha la finalità di fornire all'atleta diabetico nozioni per gestire in sicurezza e con possibilità di conseguire dei buoni risultati l'esercizio fisico.

## Elementi essenziali da conoscere per svolgere esercizio fisico in presenza di diabete

- Differenze tra i tipi di esercizio
- Effetti dell'esercizio fisico sulla glicemia
- Grado di insulinizzazione
- Intensità dell'esercizio e consumo di glucosio
- Timing, tipo di CHO da assumere
- Il rischio di ipoglicemia notturna

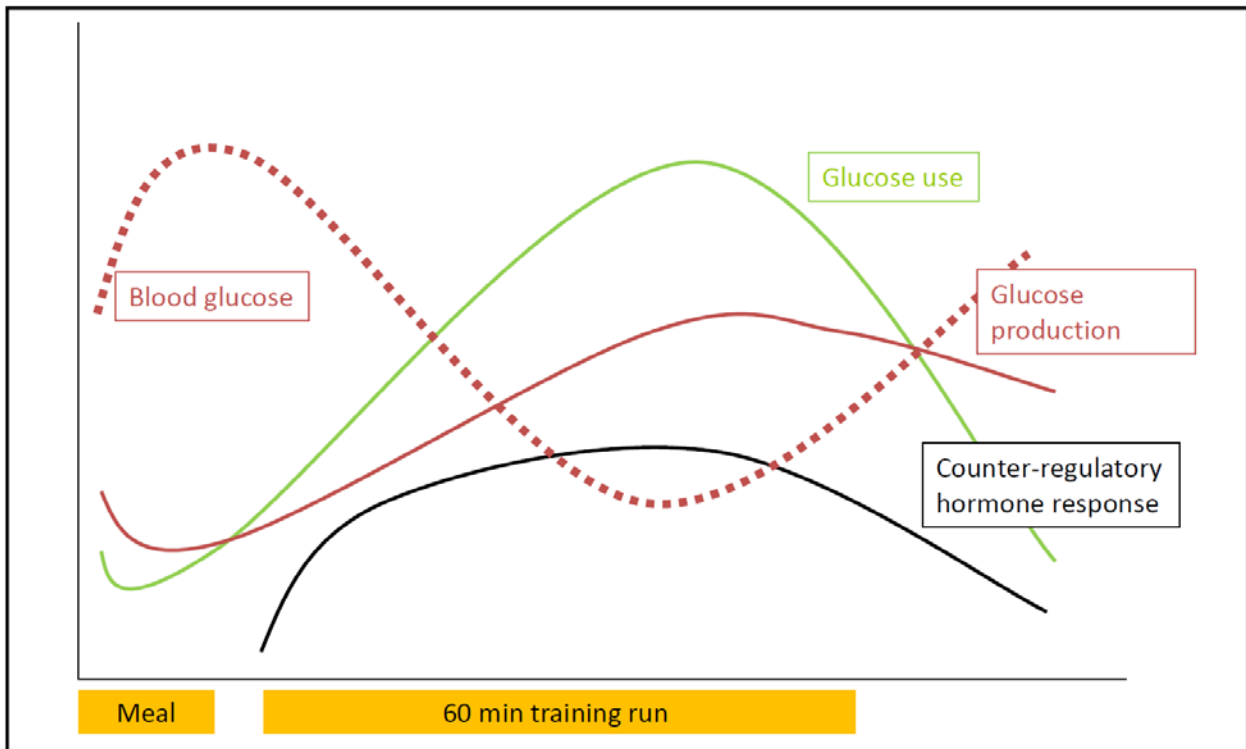
## TIPO DI ESERCIZIO E EFFETTI DELL'ESERCIZIO SULLA GLICEMIA

**Esercizio fisico aerobico:** esercizio fisico di resistenza, in cui lo zucchero viene bruciato utilizzando l'ossigeno (camminata, corsa, bici, nuoto)

La durata va dall'ora alle 4 ore. Il consumo energetico può essere notevole. Viene bruciato glucosio, glicogeno e acidi grassi.

L'effetto glicemico è di riduzione progressiva della glicemia.

I vantaggi cardiometabolici sono notevoli: miglioramento dell'effetto insulinico (riduzione fabbisogno), miglioramento dell'assetto lipidico, contenimento di eventuale eccesso ponderale, miglioramento delle funzioni cardio-respiratorie, scarse sollecitazioni cardio-vascolare acute, effetto favorevole sull'equilibrio psichico



### Produzione e utilizzo del glucosio durante un esercizio aerobico prolungato

**Esercizio fisico anaerobico:** di potenza, si bruciano substrati in assenza di ossigeno (potenziamento muscolare, scatti, es di breve durata e grande intensità)

L'esercizio fisico anaerobico si distingue a sua volta in:

- **Anaerobico alattacido:** brevissima durata 10-20 secondi. Ad esempio: salti, lanci, sollevamento pesi, corsa 100m.

Il dispendio energetico è basso e vengono utilizzati "carburanti" quali ATP e fosofocreatina di deposito

Effetto glicemico: in genere è NULLO. Si possono verificare dei picchi dovuti allo stress dell'esercizio.

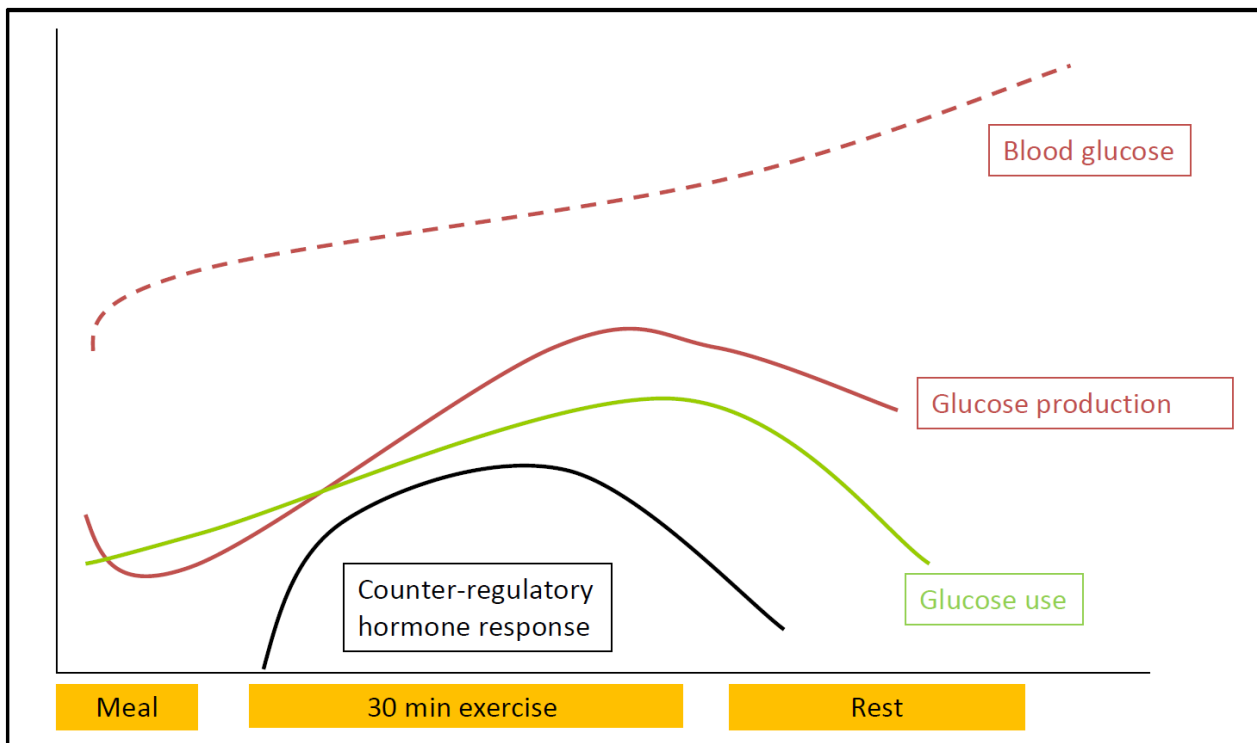
Forniscono notevoli sollecitazioni al sistema cardio-vascolare.

- **Anaerobico lattacido** (viene prodotto acido lattico): durata 1-5 minuti. Ad esempio: 400-800 m, corsa ad ostacoli, fasi anaerobiche durante sport di squadra)

Viene bruciato glicogeno e glucosio, si produce acido lattico.

Effetto glicemico: possibili ipoglicemie tardive o post-esercizio.

Forniscono discrete sollecitazioni cardiovascolari.



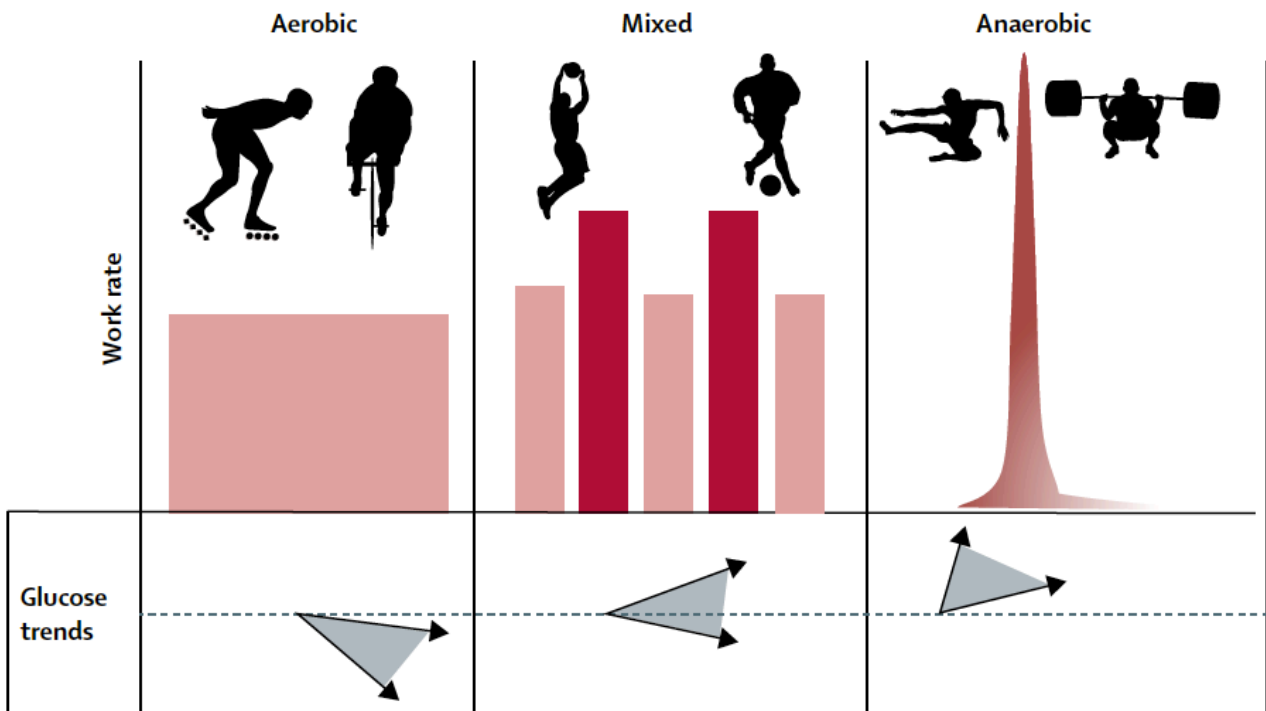
### Produzione e utilizzo del glucosio durante un esercizio breve di elevata intensità

Saper distinguere il tipo di esercizio che si va a compiere e i possibili effetti glicemici è fondamentale per decidere le azioni da compiere per poterlo svolgere in sicurezza.

#### Riassumendo quindi:

- L'esercizio aerobico provoca rapidamente una caduta glicemica
- L'esercizio anaerobico può causare un aumento di glucosio nel sangue
- L'esercizio intermittente ad alta intensità protegge contro l'ipoglicemia durante l'esercizio fisico, ma è più probabile che causi l'ipoglicemia notturna

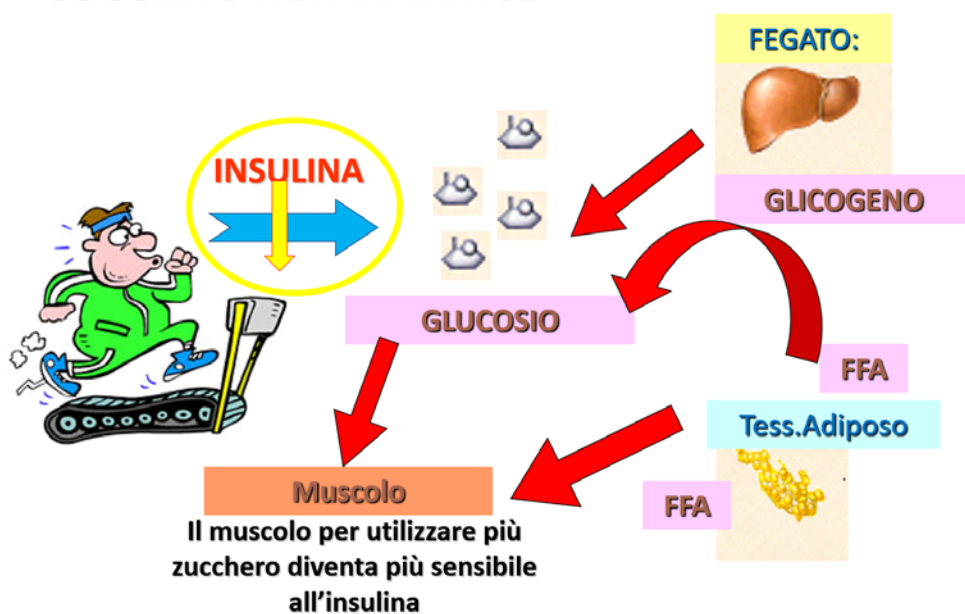
- Gli sport di squadra hanno effetto variabile sulla glicemia a seconda del ruolo e dell'intensità di gioco



### GRADO DI INSULINIZZAZIONE

Come detto all'inizio in corso di esercizio fisico nel soggetto sano si assiste a una riduzione dei livelli di insulina che favoriscono una miglior utilizzazione di glucosio da parte dei muscoli.

### OMEOSTASI ORMONALE E ATTIVITÀ FISICA NEL SOGGETTO NON DIABETICO

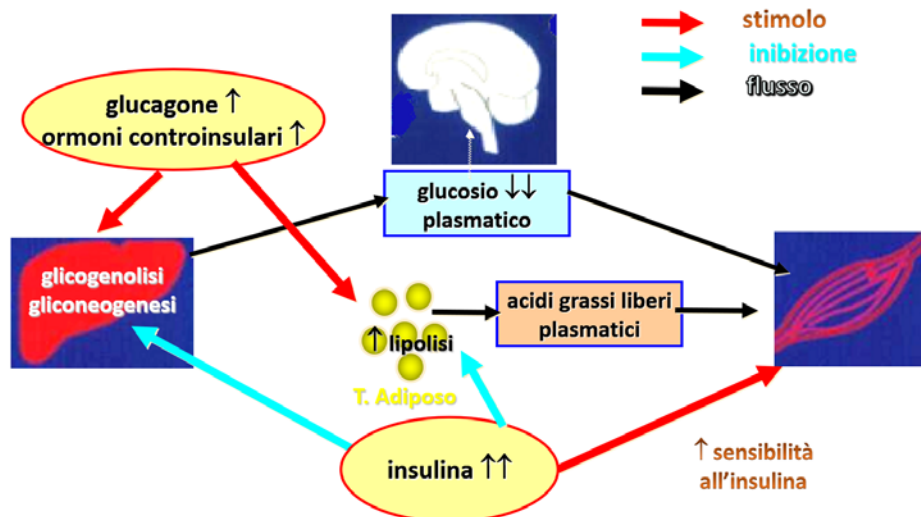


Nel soggetto diabetico questa regolazione automatica non c'è per cui si possono verificare due situazioni:

- A) L'ECCESSO DI INSULINA
- B) IL DIFETTO DI INSULINA

### ECCESSO DI INSULINA

## REGOLAZIONE GLUCIDICA DURANTE ESERCIZIO (paziente iperinsulinizzato)

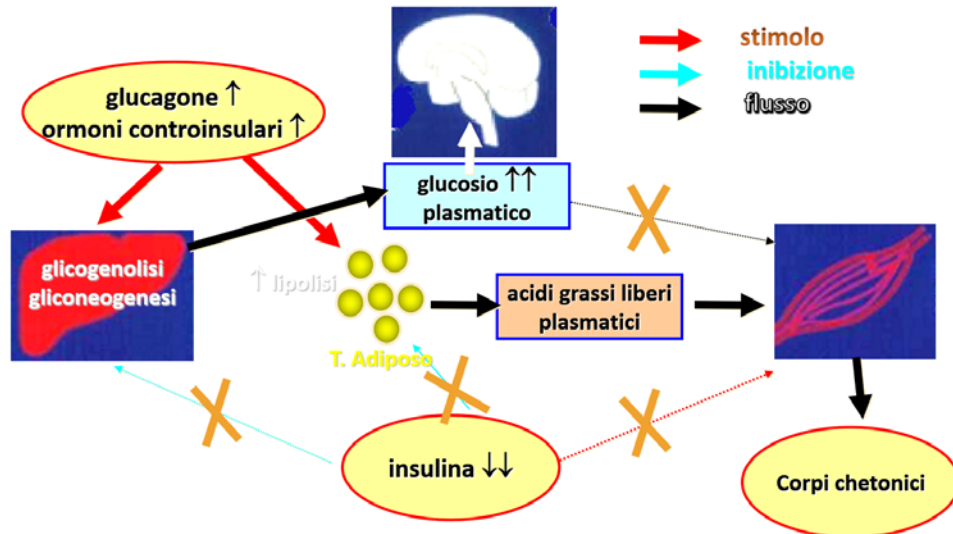


Questa condizione si verifica maggiormente nelle prime 2-3 ore dopo il pasto, ma può verificarsi anche lontano dal pasto se l'esercizio non è lieve.

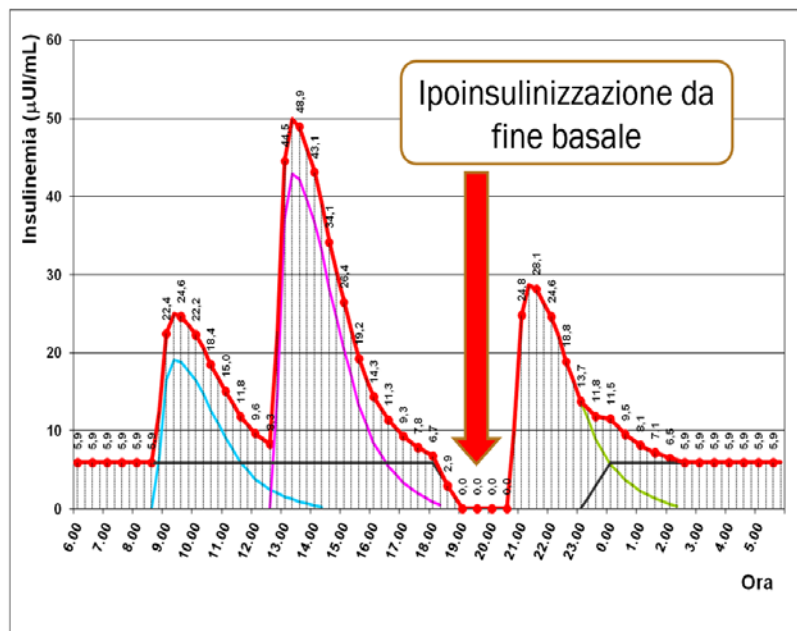
L'eccesso di insulina blocca la liberazione di glucosio da parte dei depositi epatici e blocca anche l'utilizzo dei grassi, pertanto i livelli di zucchero nel sangue calano in modo importante.

## DIFETTO DI INSULINA

### REGOLAZIONE GLUCIDICA DURANTE ESERCIZIO (paziente ipoinsulinizzato)



Questa condizione si può verificare ad esempio nel tardo pomeriggio/pre-cena, quindi a più di 4 ore da un pasto e sul finire dell'azione dell'insulina basale se fatta alla sera.



Ciò comporta una spinta alla liberazione di glucosio in circolo dai depositi epatici operata dal glucagone e dagli ormoni controregolatori, con impossibilità però all'utilizzo muscolare dello zucchero stesso per mancanza di insulina e contemporanea spinta all'utilizzo di acidi grassi per mancata inibizione da parte dell'insulina. Ne consegue la produzione, sfavorevole per l'organismo, di corpi chetonici.

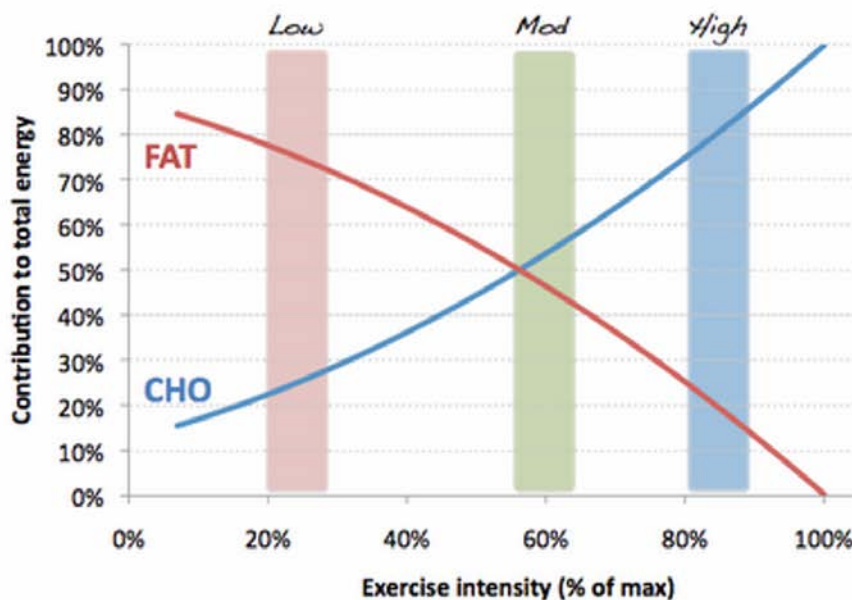
#### Riassumendo quindi:

- l'eccesso di insulina causa ipoglicemia durante esercizio
- il difetto di insulina causa iperglicemia e produzione di chetoni

#### INTENSITA' DELL'ESERCIZIO E CONSUMO DI GLUCOSIO

Perché è IMPORTANTE conoscere l'intensità dell'esercizio che si va a compiere?

A seconda dell'intensità cambia il tipo di carburante utilizzato e la quantità



Con intensità basse di esercizio vengono bruciati i grassi, via via che l'intensità sale aumenta la quantità di glucosio utilizzato.

Il che vuol dire che se ci appresta a svolgere un esercizio lieve come ad esempio una blanda passeggiata il rischio di ipoglicemia è basso.

Come stimo l'intensità del mio esercizio?



La frequenza cardiaca è il parametro che mi permette di stimare l'intensità dell'esercizio che vado a compiere.

A tal fine si utilizza la **formula di Karvonen** che correla la frequenza cardiaca per quel soggetto con l'intensità dell'esercizio che sta svolgendo.

#### **Mi serve sapere:**

Età e FC a riposo

Formula:

$220 - \text{età} = \text{FC massima aerobica}$

$\text{FC massima} - \text{FC a riposo} = \text{FC di riserva}$

La percentuale di intensità di esercizio si calcola sulla FC di riserva e il numero ottenuto va sommato alla FC a riposo e il valore ottenuto corrisponde alla FC da tenere durante esercizio per mantenere l'intensità scelta.

#### **Qual è la percentuale di carboidrati (CHO) utilizzati sul totale di consumo energetico di quell'esercizio in base all'intensità dell'esercizio?**

Se sto andando al 50% della mia frequenza massima:

$[(220 - \text{età}) - \text{Frequenza cardiaca a riposo}] \times 0.5 (50\%) + \text{frequenza cardiaca a riposo}$

Es.: età 40 anni, FC 60

$220 - 40 = \text{FC massima} = 180 - 60 = \text{FC di riserva} = 140 \times 0,5 = 70 + 60 (\text{FC a riposo}) = 130$  battiti corrispondono al 50% della capacità massima

Per praticare un esercizio fisico il corpo consuma calorie bruciando carboidrati e grassi in proporzioni diverse a seconda dell'intensità dell'esercizio svolto.

Esistono tabelle o le stesse App utilizzate per quantizzare l'esercizio, che forniscono l'indicazione relativa all'energia spesa eseguendo quel tipo di esercizio (corsa, bicicletta, sci ...) a quell'intensità e per quel tempo.

In base all'intensità si può ricavare la quantità di carboidrati bruciati.

Nell'esempio: Quando l'attività fisica viene svolta al 50% della capacità massima il 40% delle Kcal usate

**A questa intensità 40% dell'energia bruciata è CHO**

**A 60%--> 50 % dell'energia bruciata è CHO**

**A 70%--> 60% dell'energia bruciata è CHO**

**A 80%--> 70% dell'energia bruciata è CHO**

**A cosa serve sapere a che intensità vado?**

1) Per prevedere la risposta glicemica --> maggior intensità di esercizio, maggior consumo carboidrati e quindi maggior calo glicemico atteso

2) Per stimare i carboidrati necessari alla resintesi di glicogeno--> in base al dispendio energetico relativo all'attività svolta e al conseguente consumo di carboidrati posso stimare quanto glicogeno è stato bruciato e quindi quanto devo reintegrare

### **TIMING E TIPO DI CARBOIDRATI DA ASSUMERE**

Da quanto sopra premesso è evidente che la quantità di CHO da assumere dipenda da:

- livello di insulinizzazione presente
- intensità dell'esercizio

Inoltre nei primi 30 minuti di esercizio il glicogeno muscolare è la fonte principale di carboidrati (4/5 del fabbisogno). Oltre i 30 minuti diviene progressivamente più importante il glucosio di derivazione ematica.

### **LIVELLO DI INSULINIZZAZIONE**

- ❖ Se viene praticato esercizio fisico **a ridosso di una somministrazione insulinica** i livelli di insulinemia saranno elevati e quindi se voglio evitare l'ipoglicemia devo tamponare con l'assunzione di CHO a rapido assorbimento l'eccesso insulinico. Più sono a ridosso di un pasto e maggiore è la dose di insulina somministrata maggiore sarà la quantità di CHO necessari a prevenire l'ipoglicemia (in questo caso ci sarà un ampio utilizzo di glucosio ematico e il glicogeno sarà scarsamente utilizzato, a causa dell'inibizione dovuta ai livelli elevati di insulina).

Le attuali raccomandazioni in questa condizione sono le seguenti:

## MODIFICAZIONE DEL BOLO

<i>Intensità</i>	<b>30 min</b>	<b>60 min</b>
<b>Leggera</b> (25% VO2max)	- o riduz. 25%	50%
<b>Moderata</b> (50%)	50%	75%
<b>Intensa</b> (75%)	75%	-

**Se l'esercizio è intenso e di lunga durata può essere necessario ridurre anche il bolo del pasto successivo**

Lo svantaggio di questo metodo è che a inizio esercizio avendo ridotto la quota di insulina avrò un valore glicemico elevato.

Si ricorda che le condizioni ottimali per il funzionamento del muscolo sono le seguenti:

<b>Glicemia (mg/dl)</b>	<b>Effetto metabolico</b>	<b>Effetto sulla performance</b>
<100	Troppo poco glucosio per fornire energia a muscolo e cervello	Profonda stanchezza <b>Performance compromessa</b>
100-180	Adeguate supporto energetico	<b>Performance ottimale</b>
>180	Glucosio entra con difficoltà nelle cellule	<b>Performance ridotta</b>
>250	Glucosio entra con molta difficoltà nelle cellule	Stanchezza per esercizio di modesta entità <b>Performance scadente</b>

Un sistema descritto in letteratura e in corso di validazione, chiamato **ECRES** stima la quota di CHO precisi da assumere per quel soggetto per quell'intensità di esercizio, con quel livello di insulinizzazione per prevenire l'ipoglicemia.

Una semplificazione del metodo prevede che il pasto antecedente all'esercizio sia dimezzato in quantità di CHO e conseguente insulina così da arrivare a 2h dall'inizio pasto e avvio dell'esercizio (prima il rischio ipoglicemico è troppo elevato) con una glicemia buona. All'avvio dell'esercizio si consiglia di assumere la metà di CHO che non sono stati assunti al pasto senza però insulina (questo poiché ci sarà ancora metà dell'insulina fatta al pasto in circolo che in virtù dell'aumentata sensibilità dovuta all'esercizio varrà doppio quindi per tamponare quell'eccesso ci vogliono gli stessi CHO assunti al pasto)

**Es.:** abitualmente a pranzo si assumono 100 g di CHO con 10 U

In previsione di un esercizio eseguito a 2 h dal pasto si assumono 50 g di CHO e 5 U e subito prima di avviare l'esercizio alle 2 h vanno assunti 50 g di CHO a rapido assorbimento.

- ❖ Se l'esercizio fisico inizia **lontano dai pasti** e l'intensità e la durata dell'esercizio sono bassi la quota di CHO da assumere sarà minima o nulla

Qualora la terapia insulinica sia praticata con microinfusore per insulina è possibile mimare quanto accade nel soggetto sano: ovvero ridurre l'insulinizzazione.

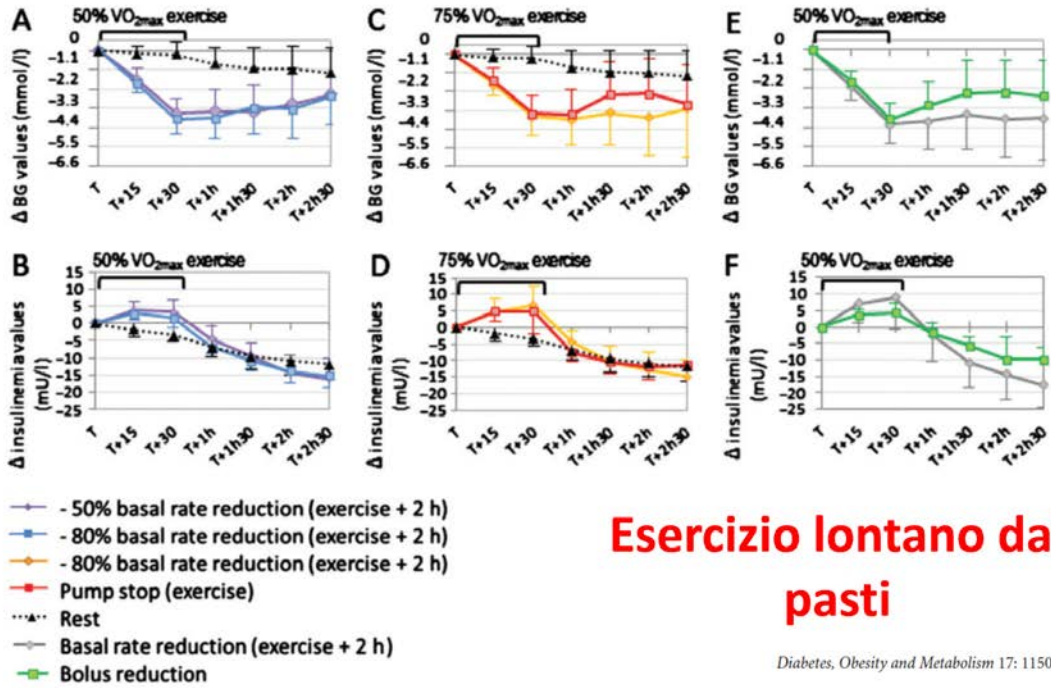
Le attuali raccomandazioni (basate però su pochi dati di letteratura) indicano:

In relazione all'intensità dell'esercizio modificare la velocità di infusione:

- × Intensità leggera - 25 %
- × Intensità moderata - 50 %
- × Intensità elevata - 75 %

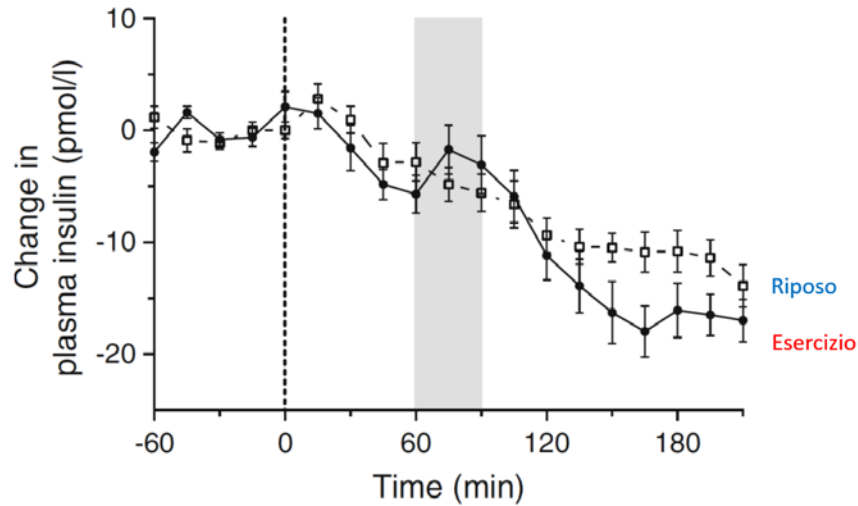
**La modifica va fatta 45-60 min prima dell'inizio attività**

Recenti dati hanno dimostrato che anche la riduzione precoce della basale non protegge da un calo glicemico nella prima mezz'ora di un esercizio di intensità media-elevata



## Esercizio lontano dai pasti

*Diabetes, Obesity and Metabolism* 17: 1150–1157, 2015.



Il calo glicemico nella prima mezz'ora da questi recenti dati è pari a 60-70 mg/dl

## Quanti CHO devo assumere per prevenire questo calo? Lo posso stimare?

### Calcolo del rialzo glicemico in base al volume di distribuzione corporeo

- 1/4 del nostro peso è acqua
- quando assumo CHO questi si distribuiscono nel nostro liquido corporeo

Es.: mangio 10g di CHO

peso 80kg--> 20 litri

10 g di CHO stanno in 20 litri come X g stanno in 1 litro

$$10 : 20 = X : 1$$

$$X = 10/20 \rightarrow 0.5 \text{ g/l ovvero } 500 \text{ mg/l ovvero } 50 \text{ mg/dl}$$

Viceversa se la mia glicemia è sopra il target di 80 mg/dl

0,8 g x 20 litri → 16 g di CHO "in eccesso" nel mio volume

### AUTOCONTROLLO GLICEMICO

La glicemia va misurata:

- ✓ mezz'ora/un'ora prima dell'esercizio
- ✓ all'inizio dell'esercizio (questi due primi dati assieme mi permettono di capire l'andamento glicemico: stabile, in salita, in discesa)
- ✓ a mezz'ora dall'inizio dell'esercizio
- ✓ a 1 h e poi a ogni ora in caso di esercizio prolungato

(in corso di esercizi fisici di lunga durata superiore a 1 h aumenta l'utilizzo di grassi e si riduce quello di CHO a parità di intensità)

Quindi semplificando in base a:

- valore glicemico (stimando un calo di circa 60 mg/dl nella prima mezz'ora per intensità moderate/elevate)
- livello di insulinizzazione
- intensità dell'esercizio

decido i CHO da assumere prima dell'esercizio

### PRIMA DELL'ESERCIZIO:

In relazione al valore glicemico e al livello di insulinizzazione e all'intensità vanno assunti i CHO necessari a tamponare il calo glicemico della prima mezz'ora.

### DURANTE L'ESERCIZIO:

A) se è stata ridotta adeguatamente la basale la quota di CHO da assumere può essere davvero minima (10-15g di CHO ora).

B) Se non è possibile ridurre la basale le raccomandazioni sono le seguenti:

#### ✘ **Esercizio di durata maggiore o uguale ai 30 minuti**

ADA consiglia 15-30 gr di carboidrati per ogni 30 min di attività fisica intensa da assumere ogni ora

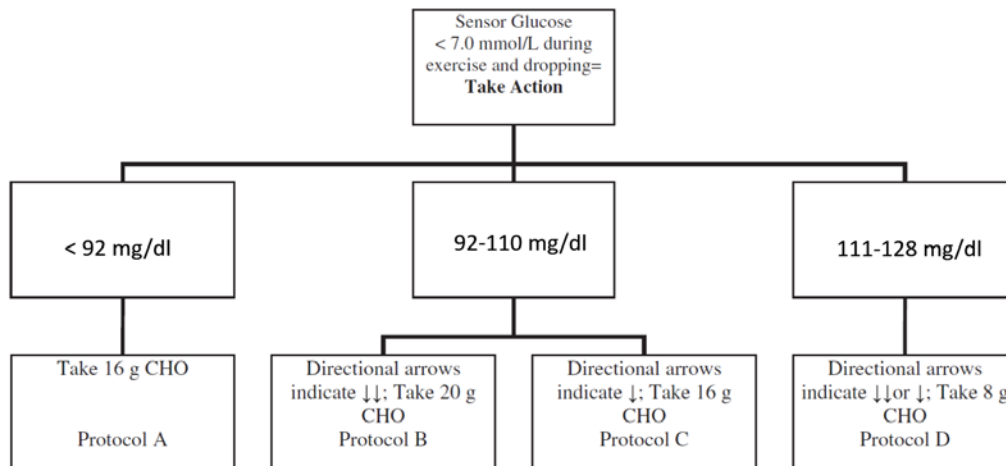
Oppure:

#### **CHO da assumere durante attività fisica in relazione all'intensità e la durata dell'esercizio**

<b>Intensity</b> / <b>Duration</b>	<b>&lt; 20 minutes</b>	<b>20-60 minutes</b>	<b>&gt; 60 minutes</b>
<b>LIEVE</b>		15 g	30g/h
<b>MODERATA</b>	15 g	30 g	75 g/h
<b>INTENSA</b>	30 g	75 g	100 g/h

C) Qualora si disponga di sistemi di monitoraggio continuo della glicemia esistono algoritmi che suggeriscono in base al valore glicemico e alle frecce di tendenza la quota di CHO da assumere.

CHO: tavolette di destrosio



## RISCHIO DI IPOGLICEMIA NOTTURNA

Nelle ore successive all'esercizio la sensibilità insulinica è aumentata e inoltre il muscolo si adopera per rifare le scorte di glicogeno bruciate. La quota di glucosio che verrà utilizzato per rifare le scorte dipende da quanto è stato bruciato.

Esistono tabelle o formule o applicazioni stesse che si usano durante esercizio che stimano il consumo calorico dell'attività svolta. In base all'intensità si calcola la quota energetica proveniente dai CHO. Poiché 1 g di CHO fornisce 4 kcal, se divido le Kcal provenienti dagli zuccheri otterrò i grammi di CHO bruciati ovvero quelli potenzialmente da reintegrare, ovvero da assumere in più rispetto al solito nei 2-3 pasti successivi all'esercizio.

Es.: ho svolto un esercizio che mi ha fatto consumare 600 kcal andando al 60% della mia potenza massimo, ovvero metà delle calorie mi sono derivate dal metabolismo degli zuccheri, quindi 300 kcal.

$300 \text{ kcal} / 4 = 75 \text{ g}$  di CHO da reintegrare.

Se però per un eccesso insulinico ho integrato con CHO durante e subito prima dell'esercizio allora avrò bruciato meno glicogeno.

Es. durante l'esercizio precedente ho introdotto 30 g di CHO, allora verosimilmente avrò bruciato 45 g di glucosio di riserva per cui per evitare l'ipoglicemia da resintesi avrò meno CHO da assumere ai pasti successivi.



In virtù dell'aumentata sensibilità insulinica e alla deplezione di scorte può essere necessario ridurre in percentuale l'insulina del pasto successivo (20-50% in meno) e/o anche della basale della notte.

**Un esercizio svolto a digiuno al mattino con intensità medio/bassa ha basso rischio di ipoglicemia durante e dopo esercizio perché vengono utilizzati preferenzialmente grassi.**

Note bibliografiche:

JJ. Diab Metab 2004, 30, 465-70

Franc F., Diab Obesity and Metab 17, 2015, 1150-1157

McAuley SA, Diabetologia 2016, 2981-9

Sybil A. McAuley<sup>1,2</sup>

1° Campo scuola per Giovani Sportivi Diabetici

## **Attività fisica protetta nel diabetico**

Roberto Da Ros

## **Attività fisica protetta nel diabetico.**

Gli studi epidemiologici hanno evidenziato che l'attività fisica aerobica rappresenta uno degli interventi fondamentali per migliorare lo stile di vita, ridurre il peso, ridurre l'incidenza di diabete mellito tipo 2 e migliorare il controllo metabolico nel paziente diabetico. È fondamentale che prima di avviare un programma strutturato di attività fisica nel paziente con diabete ci sia una attenta valutazione delle condizioni generali, del controllo metabolico, delle complicanze del diabete, delle patologie cardiovascolari. Questo per indirizzare il paziente verso l'attività fisica più adeguata alle caratteristiche individuali ed escludere le controindicazioni: malattia non controllata dalla terapia, gravi complicanze.

**Piede diabetico:** sindrome clinica caratteristica del diabete, la cui gravità è stabilita da un grading che va da alterazioni morfo-strutturali all'ulcerazione o alla necrosi, senza o con infezione e/o distruzione di tessuti profondi, associate ad anomalie neurologiche e a vari gradi di vasculopatia periferica degli arti inferiori

La presenza di complicanze agli arti inferiori non è una controindicazione assoluta all'attività fisica. La presenza di arteriopatia periferica beneficia in modo particolare del movimento in quanto stimola la formazione di circoli collaterali migliorando la perfusione del piede. In presenza di neuropatia periferica l'attività fisica permette il mantenimento ed il miglioramento della mobilità articolare.

**Attività fisica protetta:** in ogni caso in presenza di complicanze agli arti inferiori è importante la messa in sicurezza del paziente, da questo la denominazione di attività fisica protetta, che include oltre alla valutazione generale, l'analisi delle complicanze presenti a livello del piede, la selezione dell'attività fisica più adatta alla situazione locale e generale, un'attenta protezione del piede da eventuali lesioni.

**Valutazione generale:** la valutazione generale dovrà considerare la presenza di malattia cardiovascolare, in tal caso bisogna adattare il più possibile il livello di intensità ed il tipo di esercizio; presenza di retinopatia proliferante: evitare attività fisiche di contatto o scuotimenti bruschi, esercizi troppo intensi o comunque esercizi che tendano ad aumentare la pressione intraoculare; presenza di nefropatia: evitare attività anaerobiche ed adattare il livello di intensità dell'allenamento ed effettuare frequentemente il controllo pressorio durante la seduta allenante

**Valutazione locale piede e scelta attività fisica adeguata:** esame obiettivo del piede, screening neuropatia periferica ed arteriopatia periferica. Esame obiettivo: ricerca deformità, in particolare dita a martello o in griffe, alluce valgo, accentuazione arco plantare, ipercarico a livello delle teste metatarsali, presenza di ipercheratosi, callosità, tilomi, prelesioni. La presenza di deformità deve indirizzare verso la ricerca di calzature adatte ad accogliere il piede evitando frizionamenti, eventi potenzialmente ad elevato rischio di ulcerazione. In presenza di neuropatia periferica: effettuare test baropodometrici per valutare la distribuzione del carico, privilegiare attività in scarico (cyclette, nuoto, ecc.), per non "stressare" il piede. In presenza di vasculopatia periferica l'attività fisica rappresenta un elemento fondamentale per lo sviluppo di circoli collaterali ed il miglioramento della perfusione del piede. Le attività da preferire devono essere a basso impatto

traumatico sul piede e presentare delle caratteristiche di durata prolungata per permettere uno stimolo efficace sul miglioramento circolatorio (cammino, cammino veloce, nordic walking, bicicletta).

### **Protezione del piede durante attività fisica:**

Principi fondamentali:

- Calzatura protettiva: la calzatura deve assecondare il movimento del piede proteggendolo. Durante il passo il piede presenta una fase di contatto (appoggio del tallone) che rappresenta il 20% del tempo totale di appoggio del piede, la fase di appoggio (massima distribuzione del contatto con il suolo) rappresenta il 55% del tempo di appoggio e la fase di propulsione (carico localizzato sull'avampiede). La conformazione della suola della calzatura può modificare le fasi del passo, ad esempio il tacco alto riduce le fasi di contatto e propulsione. Al contrario la presenza di una suola biomeccanica consente di anticipare il punto di pressione rispetto alle teste metatarsali, riducendo così la pressione sui punti a maggiore stress. La calzatura adatta per attività fisica deve permettere, grazie alla suola biomeccanica, una transizione morbida e naturale tra le tre fasi del passo, in questo modo riducendo i picchi di pressione sull'avampiede e limitando l'usura delle articolazioni. In base alla necessità di riduzione della pressione sull'avampiede va scelta la flessibilità della suola (massima protezione con suola biomeccanica rigida, suola da riservare in presenza di importanti deformità con compromissione della fisiologia del passo normale).
- Le calze hanno acquisito un'importanza fondamentale negli ultimi anni, passando da un puro ruolo di intermezzo tra il piede e la calzatura ad un vero e proprio intervento terapeutico. Le caratteristiche principali che possono essere sfruttate sono: stabilizzazione della caviglia, protezione tallone, ammortizzazione fascia plantare, protezione da frizione laterale con rinforzi su sporgenze ossee, compressione polpaccio. La ricerca sui materiali protegge la pelle da eventuali irritazioni, presentano caratteristiche di attività antibatterica, anallergiche, prevenzione disidratazione cutanea mantenendo un equilibrato livello di umidità.

In presenza di deformità, e/o neuropatia e vasculopatia periferica è mandatorio proteggere il piede: evitare l'iper carico plantare localizzato (teste metatarsali), stress laterali, elementi di conflitto nella calzatura, calzature non adatte ad accogliere le deformità.

Questa protezione può essere fornita con apposite **calze** da indossare: assenza di cuciture sporgenti, rinforzo delle parti a maggiore rischio di sfregamento e quindi di lesione come il tallone, il dorso delle dita, le teste metatarsali. Anche i materiali utilizzati sono di fondamentale importanza per le caratteristiche di traspirazione, protezione ed assenza di allergicità.

Oltre alle calze un ruolo chiave è rappresentato dalla **calzatura**, il contenitore del piede, che dovrà risultare sia adeguata a forma e dimensioni del piede, sia delle caratteristiche facilitatorie del passo. Per essere sicura la calzatura:

- assenza di cuciture o sporgenze al suo interno, deve essere foderata per evitare sfregamenti dolorosi contro la tomaia, imbottitura dei rinforzi, in particolare a livello del tallone,
- suola biomeccanica semirigida (flessibile in assenza di deformità)
- extra volume interno, permette l'alloggio delle deformità
- possibilità di adeguata chiusura.

La presenza di una suola biomeccanica semirigida ridurrà le pressioni sulle teste metatarsali che sono la sede più frequente delle lesioni neuropatiche plantari. Infine la presenza di calzature con volume aumentato permette l'alloggiamento all'interno del plantare, ulteriore strumento di protezione che potrà essere realizzato su misura, ricalcando perfettamente il piede del paziente. Fondamentale collocare il piede in una calzatura di dimensioni adeguate, in caso contrario calzature sottodimensionate o sovradimensionate possono causare in uguale misura danni al piede: o da conflitto con la superficie interna della calzatura per dimensioni ridotte, o da sfregamento sulle superfici plantari e laterali per mancata immobilizzazione del piede nel caso di calzature troppo grandi.



Sweet Team Aniad Fvg  
[www.sweetteam.fvg.it](http://www.sweetteam.fvg.it)  
[sweetteamfvg@gmail.com](mailto:sweetteamfvg@gmail.com)  
FB: sweetteamfvg  
Twitter: @sweet\_team\_fvg



Stampa a cura del Centro stampa regionale  
Servizio logistica, digitalizzazione e servizi generali  
Finito di stampare : 15 giugno 2017

