



**VI CONVEGNO NAZIONALE**  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# **Sessione: III GIORNATA INTERSOCIETARIA AMD-SID-GAF (Gruppo Attività Fisica)**

## **Autocontrollo e tecnologie nell'attività fisica e sportiva**

**G. Corigliano  
C. De Fazio**





VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



Quanta  
insulina mi  
occorrerà?

Come devo  
alimentarmi?

Che frequenza  
cardiaca avrò?

Che % di grassi  
e zuccheri sto  
bruciando?



☐ ESPERIENZA

.....

☐ TECNOLOGIA



## SOMMARIO

- ❑ Automonitoraggio glicemico ed attività fisica
- ❑ Continuous glucose monitoring systems ed attività fisica
- ❑ Tecnologie per l'erogazione dell'insulina: MTI, microinfusori ed attività fisica
- ❑ Tecnologie per il monitoraggio della performance fisica e del dispendio energetico
- ❑ Conclusioni



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



changing  
diabetes  
barometer

DAWN  
Diabetes Attitudes Wishes & Needs

Associazione Parlamentare  
per la tutela e la promozione  
del diritto alla prevenzione



Associazione  
diabete italia

Il Manifesto è stato realizzato grazie  
alla collaborazione e consulenza  
di Cittadinanza Attiva e CEFPAS



CEFPAS  
Centro Europeo per lo Studio e la Cura del Diabete

Manifesto redatto e curato da MediPragma

MEDI-PRAGMA

Si ringrazia per il supporto non condizionante la  
Novo Nordisk

Si ringrazia per la collaborazione  
Burson Marsteller



Operatori Sanitari  
di Diabetologia Italiani



Associazione Italiana per la  
Difesa degli Interessi dei Diabetici



# MANIFESTO DEI DIRITTI DELLA PERSONA CON DIABETE

## DECIMA SEZIONE

### DIABETE IN ETÀ EVOLUTIVA

1. Garantire al bambino e all'adolescente una vita scolastica, sportiva, relazionale e sociale identica ai propri coetanei senza diabete.

10. Incentivare l'attività motoria, compresa quella sportiva, nelle migliori condizioni possibili e senza alcun tipo di limitazione.



## POSITION STATEMENT

# Physical Activity/Exercise and Diabetes

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION

- “All levels of physical activity, including leisure activities, recreational sports, and competitive professional performance, can be performed by people with type 1 diabetes who do not have complications and are in good blood glucose control”
- However, this requires “an adequate knowledge of the metabolic and hormonal responses to physical activity”

DIABETES CARE, VOLUME 27, SUPPLEMENT 1, JANUARY 2004



## SOMMARIO

- Automonitoraggio glicemico ed attività fisica**
- Continuous glucose monitoring systems ed attività fisica**
- Tecnologie per l'erogazione dell'insulina: MTI, microinfusori ed attività fisica**
- Tecnologie per il monitoraggio della performance fisica e del dispendio energetico**
- Conclusioni**



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# STANDARD ITALIANI PER LA CURA DEL DIABETE MELLITO



- L'autocontrollo glicemico condiviso con il team diabetologico è una componente indispensabile della autogestione della malattia diabetica sia per raggiungere gli obiettivi terapeutici sia per ridurre il rischio di ipoglicemie gravi. (**Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B**)
- E' opportuno intensificare l'autocontrollo glicemico prima, eventualmente durante (esercizi di durata > 1h) e dopo l'esercizio fisico. Devono essere fornite indicazioni relative alla necessità di integrazione con carboidrati e alla gestione della terapia ipoglicemizzante. ( **Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B** )
- E' necessario valutare periodicamente la correttezza dell'utilizzo del glucometro e la capacità di modificare la terapia sulla base dei valori misurati, eventualmente facendo uso di un algoritmo condiviso. ( **Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B**)



# Barriers to Physical Activity Among Patients With Type 1 Diabetes

---

**RESULTS** — Fear of hypoglycemia was identified as being the strongest barrier to physical activity. Greater knowledge about insulin pharmacokinetics and using appropriate approaches to minimize exercise-induced hypoglycemia were factors associated with fewer perceived barriers. Greater barriers were positively correlated with A1C levels ( $r = 0.203$ ;  $P = 0.042$ ) and negatively with well-being ( $r = -0.45$ ;  $P < 0.001$ ).

**CONCLUSIONS** — Fear of hypoglycemia is the strongest barrier to regular physical activity in adults with type 1 diabetes, who should therefore be informed and supported in hypoglycemia management.



## Linee guida generali

### 1. Controllo metabolico prima dell'attività fisica

- Evitare l'attività se la glicemia è ~ 250 mg/dL in presenza di chetosi
- Usare cautela se la glicemia è ~ 300 mg/dL pur in assenza di chetosi
- Assumere carboidrati se la glicemia è ~ 100 mg/dL

### 2. Monitoraggio della glicemia prima e dopo l'attività fisica

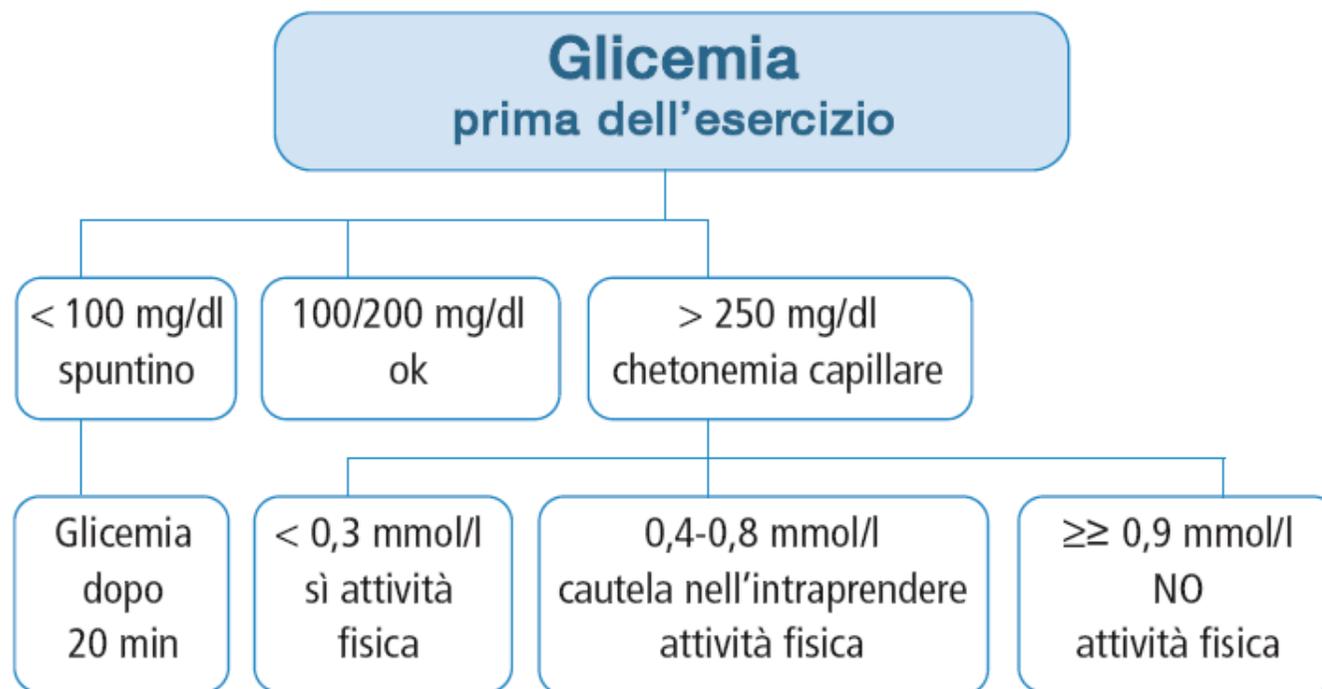
- Identificare la necessità di cambiamenti nella dose di insulina e nell'alimentazione
- Conoscere la risposta glicemica a differenti condizioni di attività

### 3. Alimentazione

- Assumere extra carboidrati per prevenire l'ipoglicemia
- Avere a disposizione cibi a base di carboidrati durante e dopo l'attività fisica



## Indicazioni all'attività fisica in base ai valori di glicemia



G. Corigliano, Coverciano (FI), 7 aprile 2006 - Corso "Diabete e sport in età evolutiva"



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# RACCOMANDAZIONI ADA 2011 SULL'AUTOCONTROLLO GLICEMICO ED ATTIVITÀ FISICA

“La capacità di adeguare il regime terapeutico (insulina e terapia nutrizionale) per ottenere una partecipazione sicura e di alta performance ad attività sportive e' stata recentemente riconosciuta come un importante strategia di management in diabetici tipo 1. In particolare l' importante ruolo che ha il paziente nel raccogliere i dati dell' autocontrollo glicemico in risposta all' esercizio e nell' usare questi dati per migliorare la performance ed aumentare la sicurezza è oggi pienamente accettato. Rigide raccomandazioni sulla supplementazione di CHO calcolate in base all' intensità e durata dell' esercizio senza tenere conto dei livelli glicemici del momento, di precedenti risposte metaboliche all' esercizio stesso e dello schema terapeutico individuale, non sono del tutto appropriate. Tale approccio, infatti, frequentemente vanifica gli effetti benefici”.



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



## CARATTERISTICHE IDEALI DI UN LETTORE GLICEMICO PER LO SPORTIVO CON DIABETE

- Piccolo volume, basso peso.
- Funzionamento in ampio range di temperatura
- Memorizza i dati e gli eventi e li scarica sul pc
- Calcola le medie, fa grafici, ev. bolus calculator
- Trasmette i dati sul MI
- Risultato in pochi secondi
- Ha il pungidito incorporato
- Considera l'ematocrito
- Si può montare sulla bici





# ERRORI NELLA LETTURA DELLA GLICEMIA CAPILLARE IN CORSO DI SPORT

**I SISTEMI DI AUTOMONITORAGGIO GLICEMICO E RELATIVE STRISCE FORNISCONO  
RISULTATI ATTENDIBILI SE CONSERVATI ED USATI ALLE CONDIZIONI PREVISTE**

:

- 1. TEMPERATURA : RANGE 1-30 GRADI C°**
- 2. UMIDITA' RELATIVA : RANGE 20-80 %**
- 3. PRESSIONE DI OSSIGENO : AD ALEVATA ALTITUDINE (SOPRA 4000 m) ALCUNI SISTEMI RIFLETOMETRICI SOTTOSTIMANO FINO AL 45%, ALTRI SOVRASTIMANO FINO AL 35%**
- 4. ALCUNI SISTEMI SI BLOCCANO AUTOMATICAMENTE AL DI FUORI DEI RANGE DI TEMPERATURA**



## SPEDIZIONE DEL KILIMANJARO

La verifica di qualità delle glicemie capillari è stata effettuata utilizzando la soluzione di controllo "Normal", range 70-102mg/dl, tenuta rigorosamente così come le normali strisce reattive e i riflettometri sempre a temperatura corporea sotto il pile

- 1) Besana Brianza(360 m.) - 84 mg/dl
- 2) Marangu Gate(1950 m.) - 82 mg/dl
- 3) Marangu Hut(2700 m.) - 78 mg/dl
- 4) Horombo Hut(3700 m.) - 78 mg/dl
- 5) Kibo Hut(4720 m.) - 76 mg/dl
- 6) Uhuru Peak(5895 m.) - 72 mg/dl



## SOMMARIO

- ❑ Automonitoraggio glicemico ed attività fisica
- ❑ **Continuous glucose monitoring systems ed attività fisica**
- ❑ Tecnologie per l'erogazione dell'insulina: MTI, microinfusori ed attività fisica
- ❑ Tecnologie per il monitoraggio della performance fisica e del dispendio energetico
- ❑ Conclusioni



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

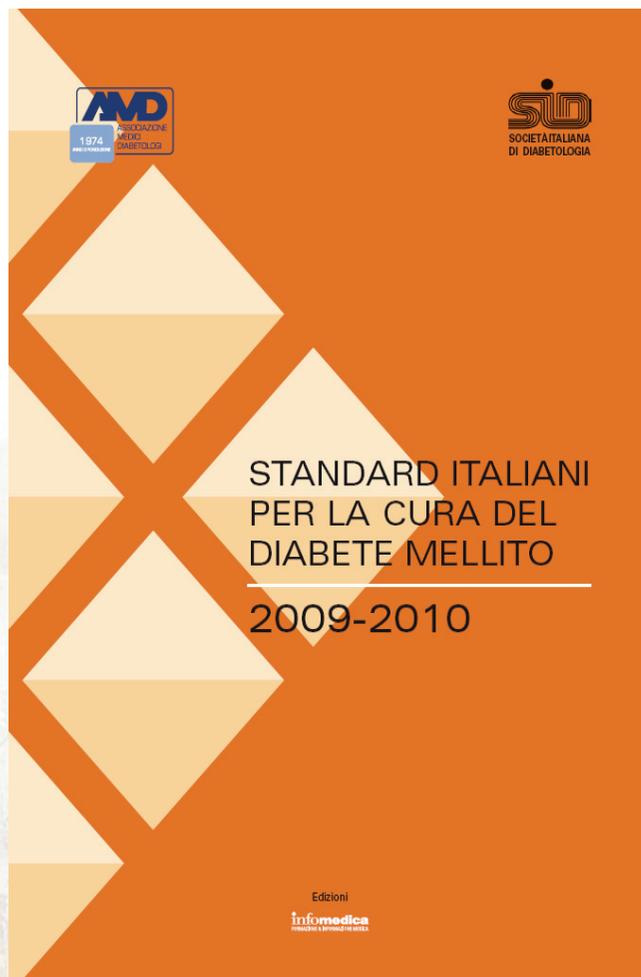
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# STANDARD ITALIANI PER LA CURA DEL DIABETE MELLITO

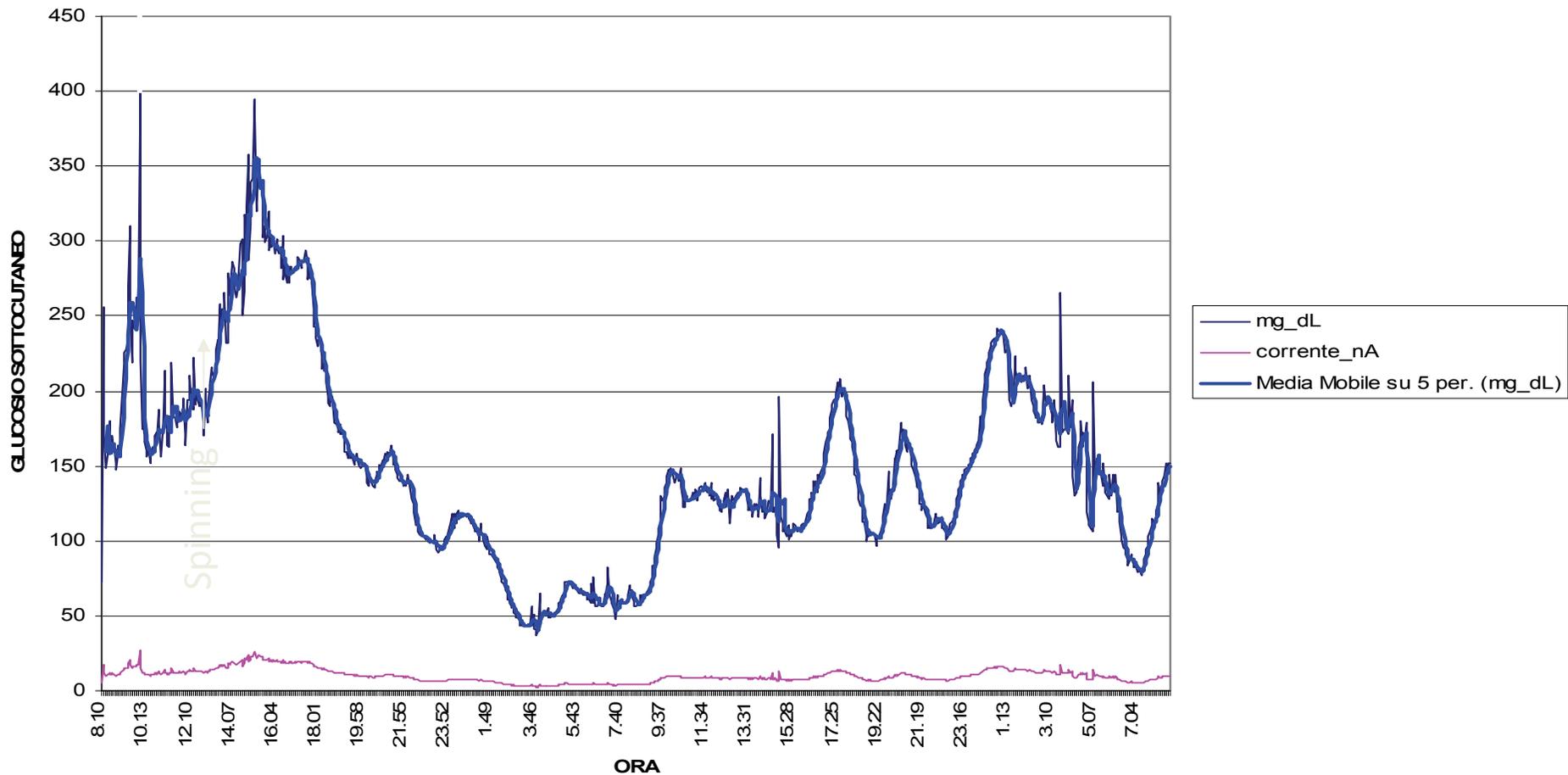


- Il monitoraggio glicemico continuo (CGM) nei diabetici di età superiore ai 25 anni in terapia insulinica intensiva è uno strumento utile per ridurre l'Hb ( **Livello della prova I, Forza della raccomandazione B** )
- Il CGM può essere di utilità nel ridurre l'HbA<sub>1c</sub> in diabetici di tipo 1 in altre classi di età, in particolare nei bambini e comunque nei soggetti che dimostrano una buona aderenza all'utilizzo continuativo dello strumento. ( **Livello della prova II, Forza della raccomandazione B** )
- Il CGM può contribuire a ridurre le ipoglicemie e può essere utile nel trattamento di soggetti prone all'ipoglicemia o con sindrome da ipoglicemia inavvertita. ( **Livello della prova VI, Forza della raccomandazione B** )



# CGM IN CORSO DI ATTIVITÀ FISICA ANAEROBICA ALATTACIDA (SPINNING)

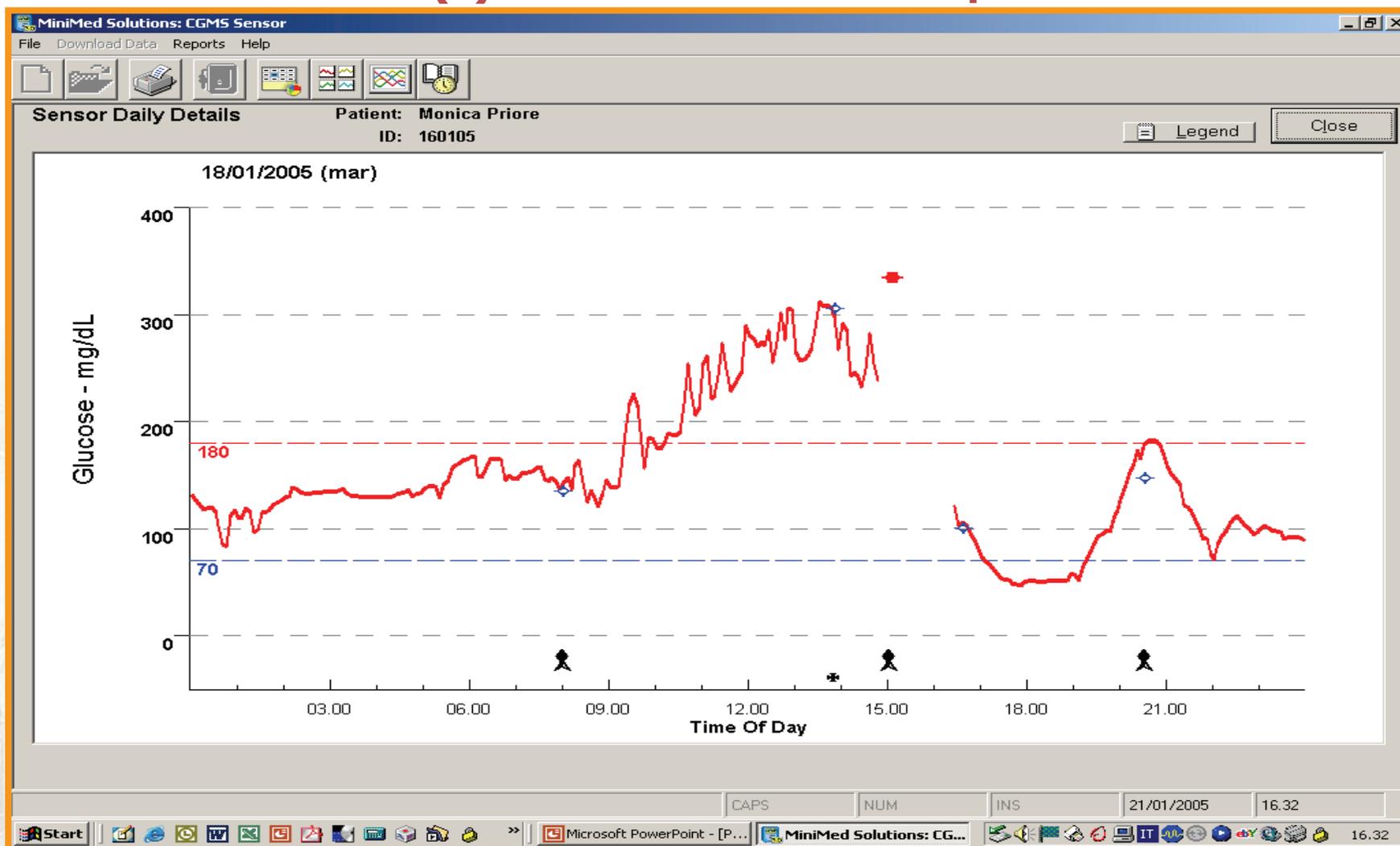
P. A. (F)





# CGM IN CORSO DI ATTIVITÀ FISICA ANAEROBICA LATTACIDA

M.P. (F): mattinata di sci alpino





VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



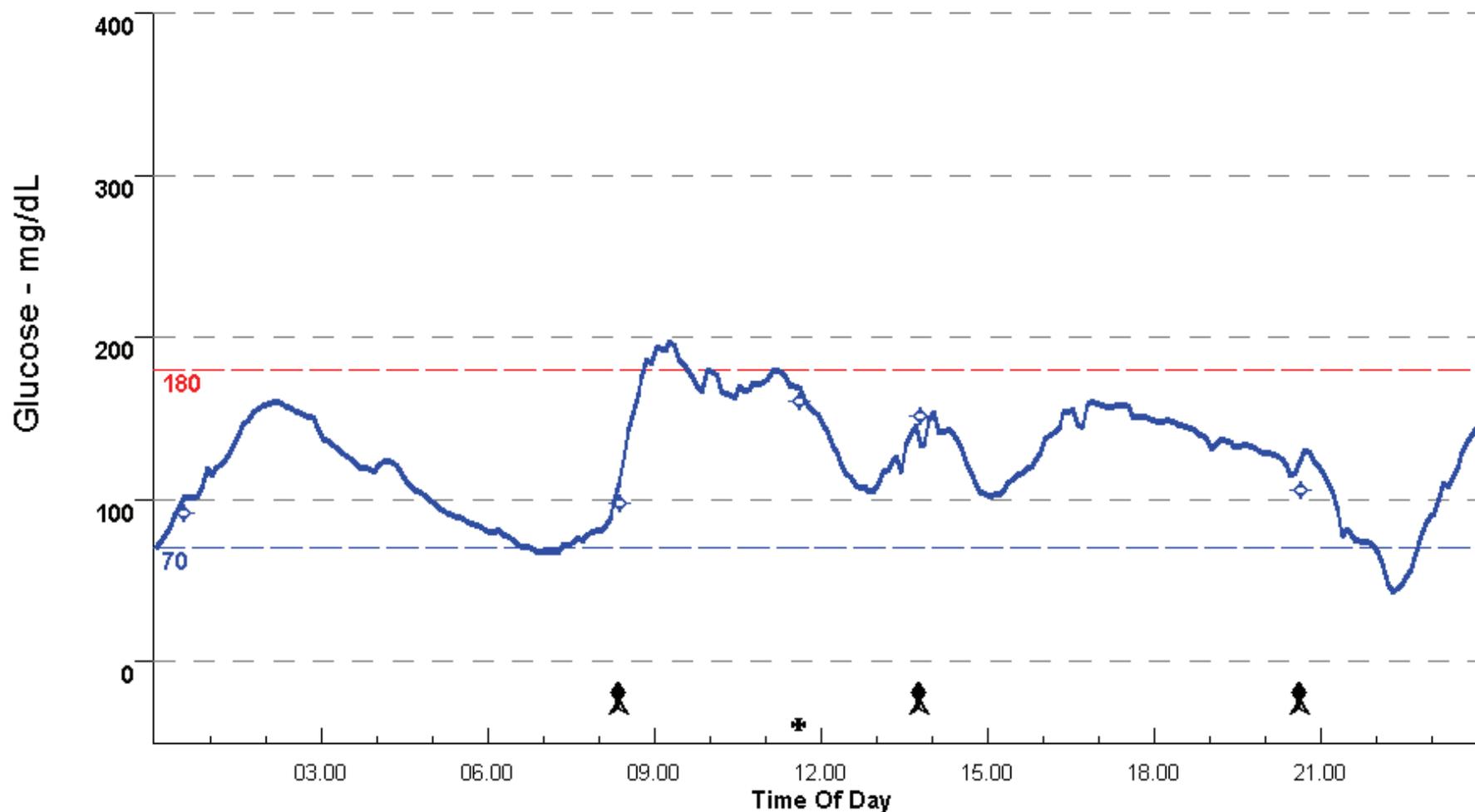
CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# CGM IN CORSO DI ATTIVITÀ FISICA AEROBICA ALATTACIDA

## mattinata di escursione nei boschi in piano

17/01/2005 (lun)





VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

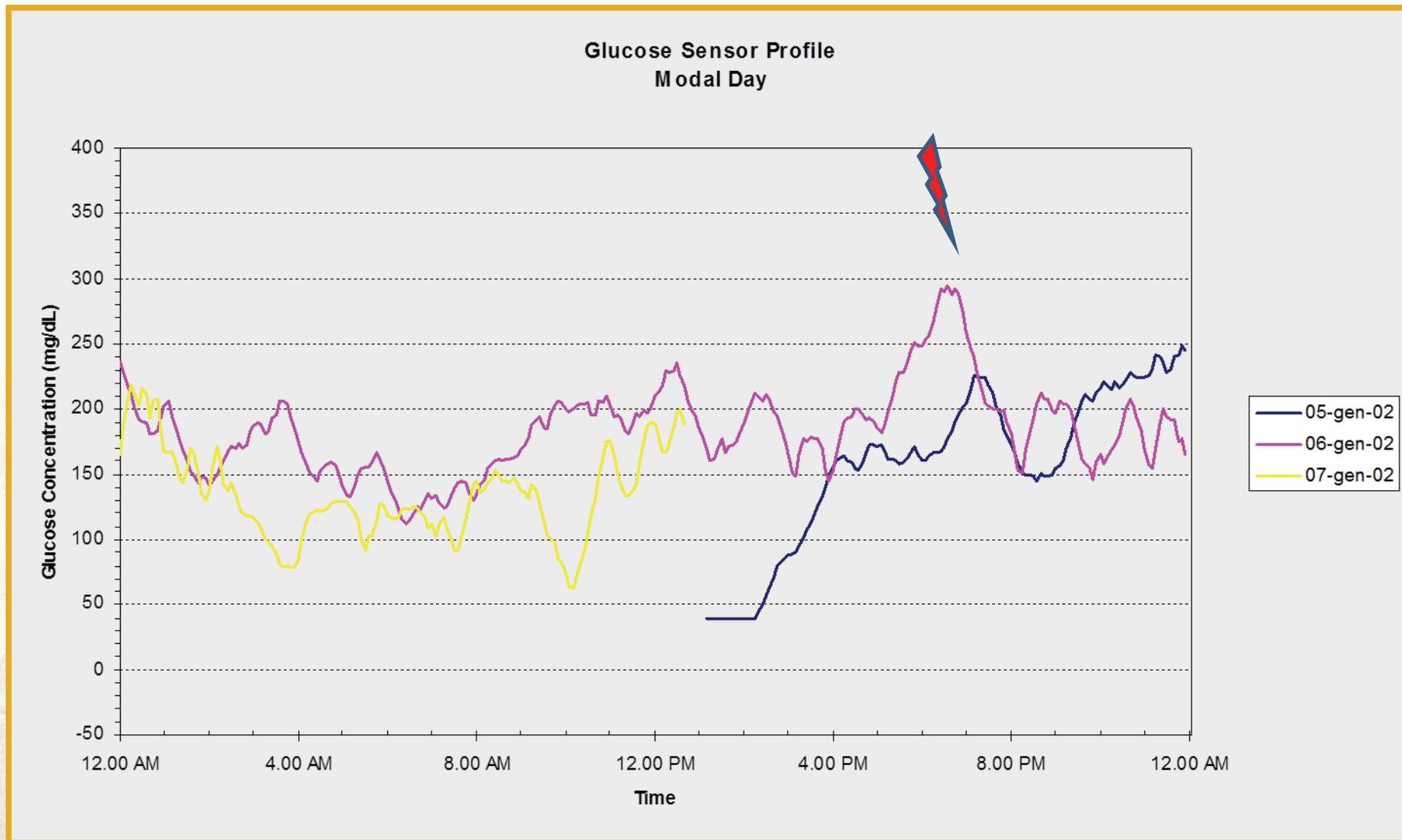
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



## CGM IN CORSO DI NAVIGAZIONE A VELA ("dolci marinai"): effetto di una tempesta





VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

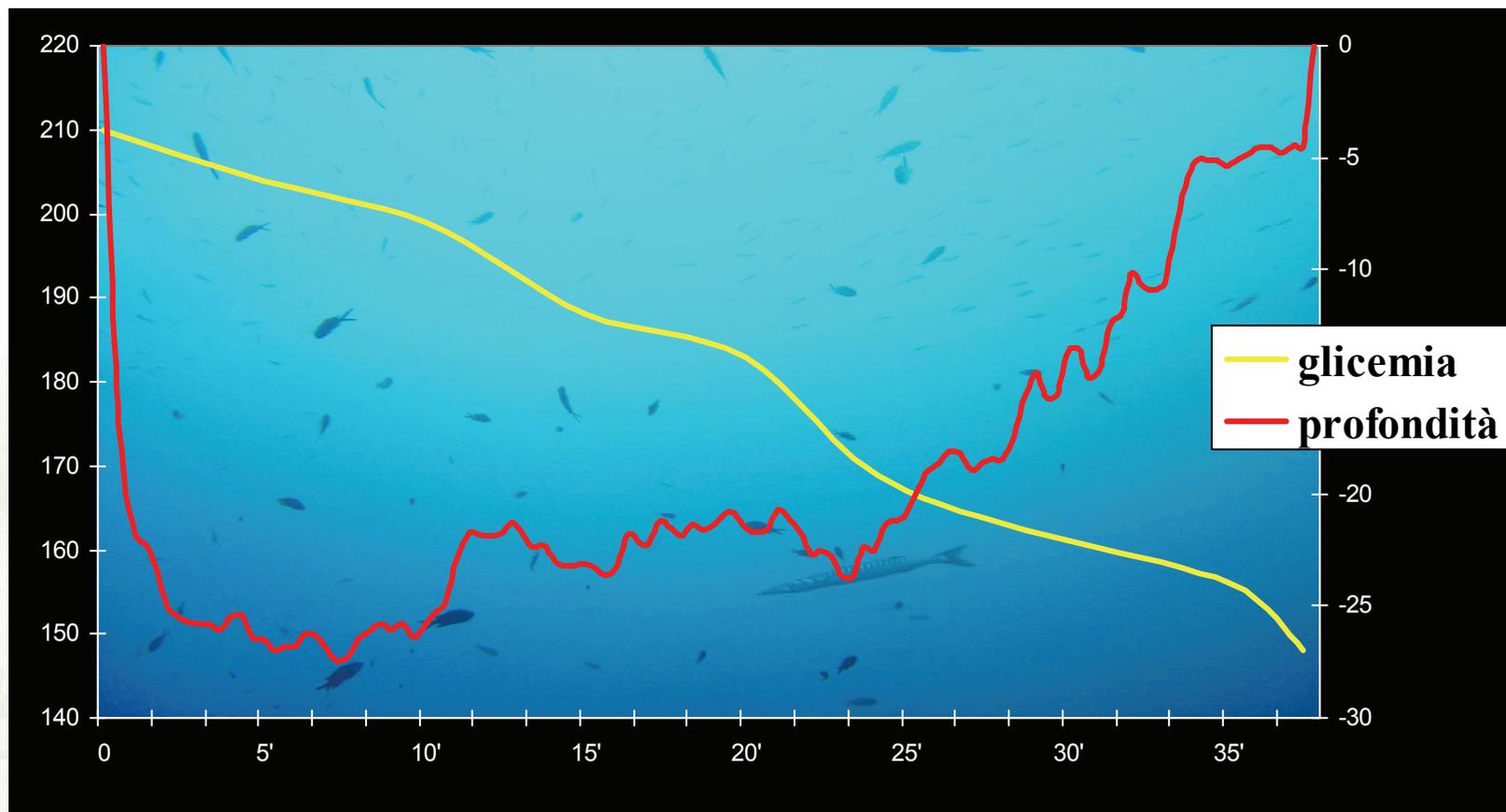
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# CGM IN CORSO DI IMMERSIONE SUBACQUEA: Rapporti con la profondità



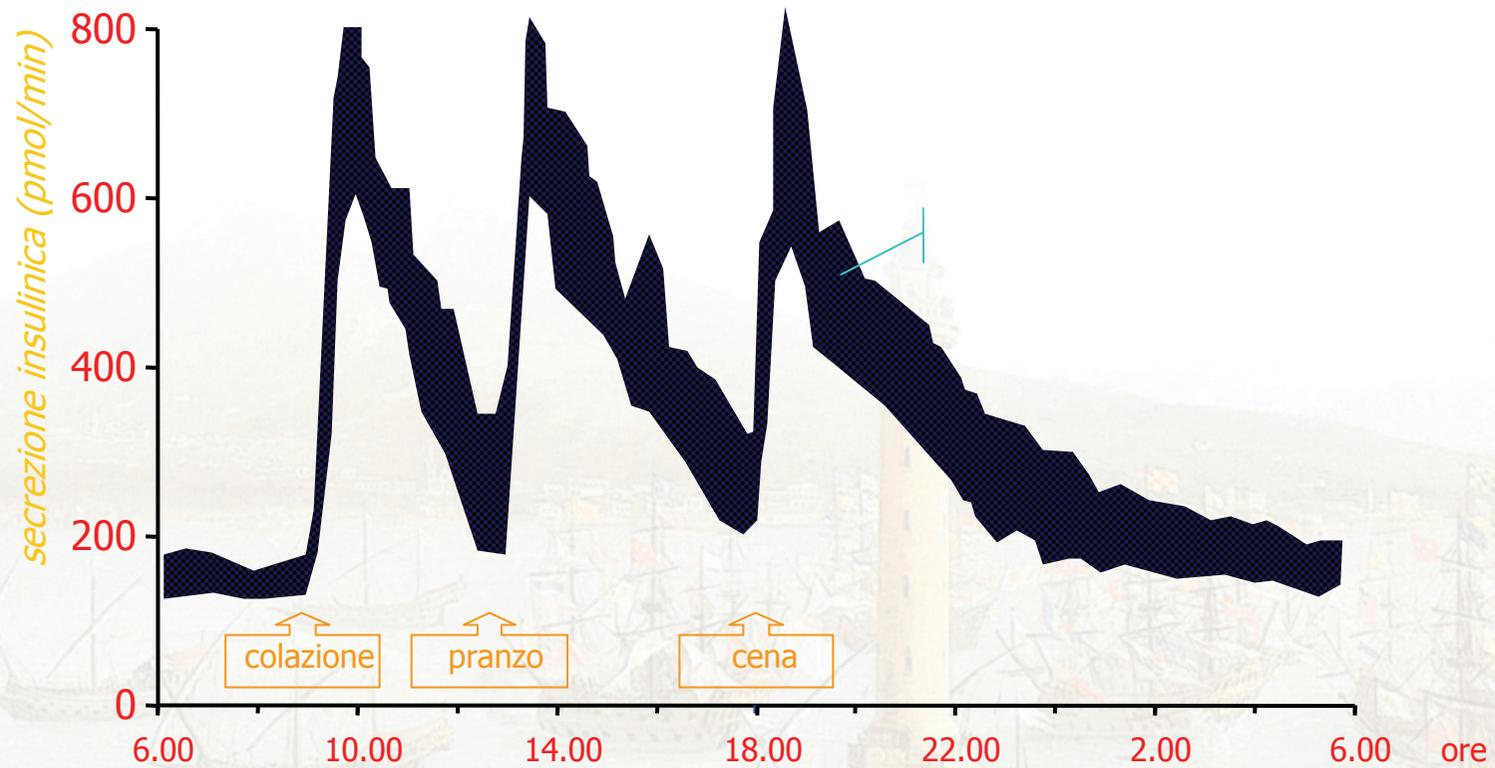


## SOMMARIO

- Automonitoraggio glicemico ed attività fisica
- Continuous glucose monitoring systems ed attività fisica
- Tecnologie per l'erogazione dell'insulina: MTI, microinfusori ed attività fisica**
- Tecnologie per il monitoraggio della performance fisica e del dispendio energetico
- Conclusioni



# SECREZIONE INSULINICA FISIOLOGICA





VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



## ESERCIZIO FISICO IN IDDM: PREMESSE FISIOPATOLOGICHE

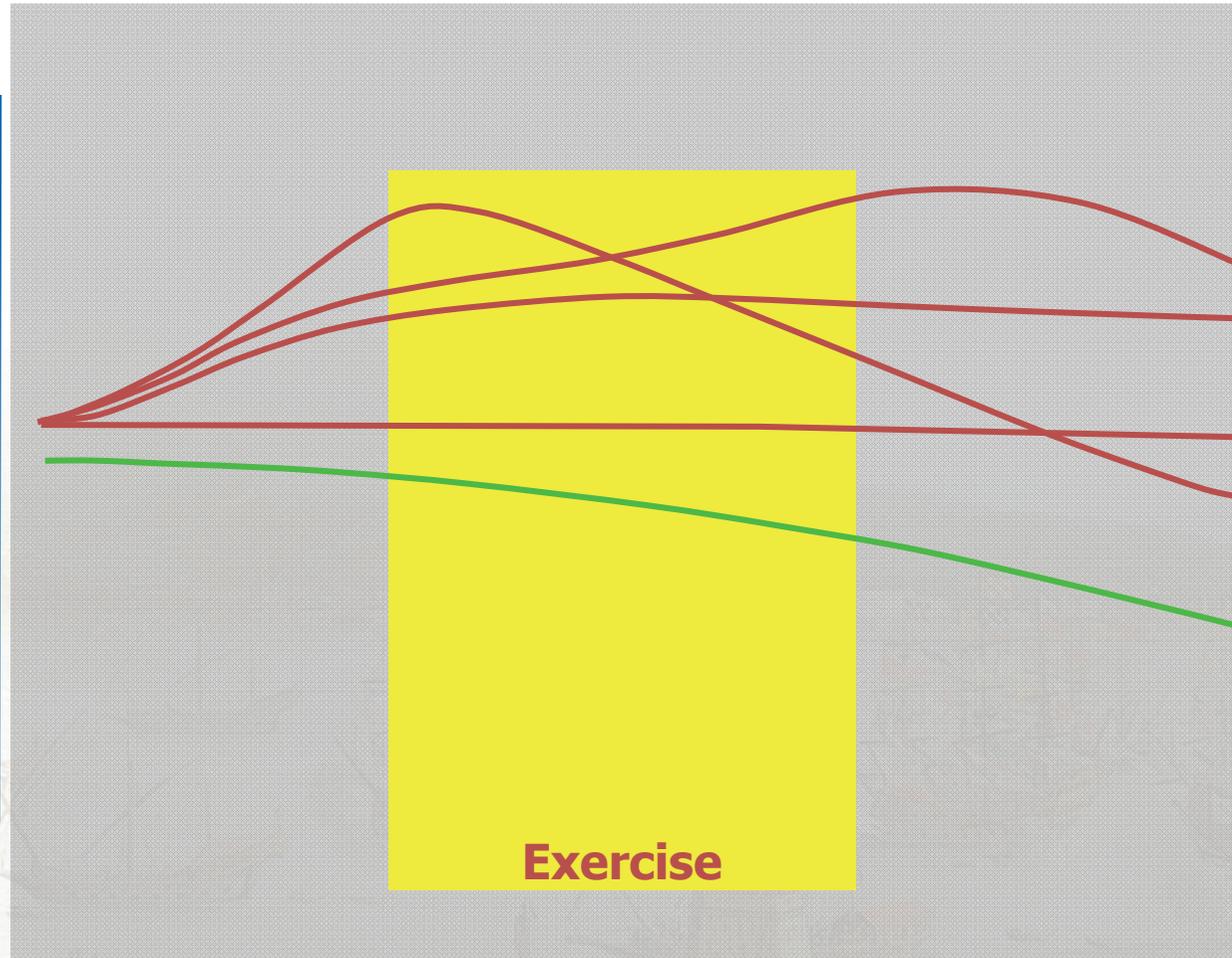
- Una insulinizzazione esogena sottocutanea produce per definizione una iperinsulinemia periferica (quindi anche a livello muscolare e portale)
- Il contributo del glucosio circolante (6gr. circa nel soggetto normale, 12gr. in caso di glicemia a 200mg/dl) è insufficiente, se non viene continuamente rimpiazzato, per soddisfare le esigenze energetiche durante l'attività fisica.



## CHANGES IN INSULIN LEVELS IN INSULIN-TREATED DIABETIC SUBJECTS

Plasma insulin concentration

Therapeutic range of insulin



Ex effect  
NPH

CSII  
Regular

Normals

Exercise

Time



Clinical Care/Education/Nutrition

# Effects of Exercise on the Absorption of Insulin Glargine in Patients With Type 1 Diabetes

RAJESH PETER, MRCP<sup>1</sup>  
STEPHEN D. LUZZO, PhD<sup>1</sup>  
GARETH DUNSEATH, MPhil<sup>1</sup>  
ANDY MILES, PhD<sup>2</sup>

BARRY HARE, PhD<sup>2</sup>  
KARIANNE BACKX, PhD<sup>2</sup>  
VASSEN PAUVADAY, MRCP<sup>1</sup>  
DAVID R. OWENS, MD<sup>1</sup>

**OBJECTIVE** — To study the effects of exercise on the absorption of the basal long-acting insulin analog insulin glargine (Lantus), administered subcutaneously in individuals with type 1 diabetes.

**RESEARCH DESIGN AND METHODS** — A total of 13 patients (12 men, 1 woman) with type 1 diabetes on a basal-bolus insulin regimen were studied. <sup>125</sup>I-labeled insulin glargine at the usual basal insulin dose was injected subcutaneously into the thigh on the evening (2100) before the study day on two occasions 1 week apart. Patients were randomly assigned to 30 min intense exercise (65% peak oxygen uptake [VO<sub>2peak</sub>]) on one of these visits. The decay of radioactive insulin glargine was compared on the two occasions using a thallium-activated NaI gamma counter. Blood samples were collected at regular intervals on the study days to assess plasma glucose and insulin profiles.

**RESULTS** — No significant difference was found in the <sup>125</sup>I-labeled insulin glargine decay rate on the two occasions (exercise vs. no exercise; repeated-measures ANOVA, *P* = 0.548). As expected, a significant fall in plasma glucose was observed over the exercise period (area under curve above fasting [ΔAUC] glucose:  $-0.39 \pm 0.11$  vs.  $-1.30 \pm 0.16$  mmol · l<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>; nonexercise vs. exercise; *P* = 0.001), but insulin levels did not differ significantly on the two occasions (ΔAUC insulin:  $-2.1 \pm 3.9$  vs.  $1.5 \pm 6.2$  pmol · l<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>; nonexercise versus exercise; *P* = 0.507).

**CONCLUSIONS** — An intense 30-min period of exercise does not increase the absorption rate of the subcutaneously injected basal long-acting insulin analog insulin glargine in patients with type 1 diabetes.

*Diabetes Care* 28:560–565, 2005

Despite wide fluctuations in nutritional intake and physical exercise, the concentration of plasma glucose in healthy individuals remains within a narrow range throughout the day (3.5–7.0 mmol/l) (1). In contrast, patients with

type 1 diabetes have an absolute deficiency of insulin secretion and are therefore dependent on exogenous insulin to regulate their blood glucose concentrations. The purpose of intensive insulin therapy is to mimic physiological insulin

secretion by providing a basal insulin replacement together with insulin boluses to cover prandial glucose excursions. The basal replacement should provide a reproducible supply of insulin into the bloodstream, which remains as stable as possible over 24 h to suppress excess postabsorptive hepatic glucose production and to facilitate the action of the bolus insulin (2,3). The bolus insulin comprising a fast-acting insulin administered immediately before meals should prevent postprandial glycemic surges. The most challenging aspect of insulin therapy is to maintain insulin levels that keep blood glucose levels as close to normal as possible without necessarily increasing the risk of hypoglycemia.

Insulin glargine (21A-Gly-30Ba-1-Arg-30Bb-1-Arg-human insulin; Lantus) is a human insulin analog synthesized by recombinant DNA technology. It results from two modifications of human insulin. The first is the addition of two arginine molecules (two positive charges) to the COOH-terminus of the B-chain, which shifts the isoelectric point from a pH of 5.4 to 6.7, making the molecule less soluble at the physiological pH of subcutaneous tissue. Also, asparagine 21 is replaced with glycine, which is charge neutral. This results in delayed dissociation into monomers providing stability to the resulting human insulin analog. Injected subcutaneously as a clear solution at pH 4.0, insulin glargine forms a micro-precipitate in the physiological pH of the subcutaneous space, thereby delaying its absorption and prolonging its duration of action (4–6). Small amounts of zinc (30 μg/ml), a hexamer-stabilizing agent, have been added to the insulin glargine formulation to further extend the duration of action following subcutaneous injection (4). With appropriate once-daily dosing, insulin glargine concentrations in the blood of patients with type 1 diabetes will closely mimic physiological basal insulin concentrations found in people without diabetes, providing a near 24-h duration of action.

Previous clinical pharmacological

From the <sup>1</sup>Diabetes Research Unit, Llandough Hospital, Penarth, South Glamorgan, U.K.; and the <sup>2</sup>School of Sport, PE and Recreation, University of Wales Institute, Cardiff, South Glamorgan, U.K.

Address correspondence and reprint requests to Prof. D.R. Owens, Diabetes Research Unit, First Floor, Academic Centre, Llandough Hospital, Penarth Road, Penarth, South Glamorgan CF64 2XX, Wales, U.K. E-mail: owensdr@cf.ac.uk

Received for publication 22 July 2004 and accepted in revised form 24 November 2004.

D.R.O. is a member of the Aventis European Advisory Board and has received consultation fees and research grant funding from Aventis Pharma.

**Abbreviations:** ΔAUC, area under the curve above fasting.

A table elsewhere in this issue shows conventional and Système International (SI) units and conversion factors for many substances.

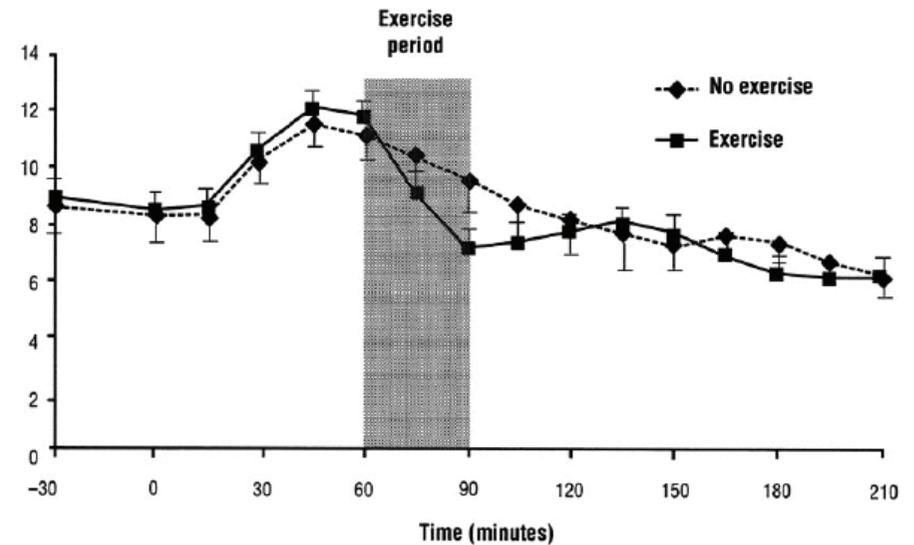
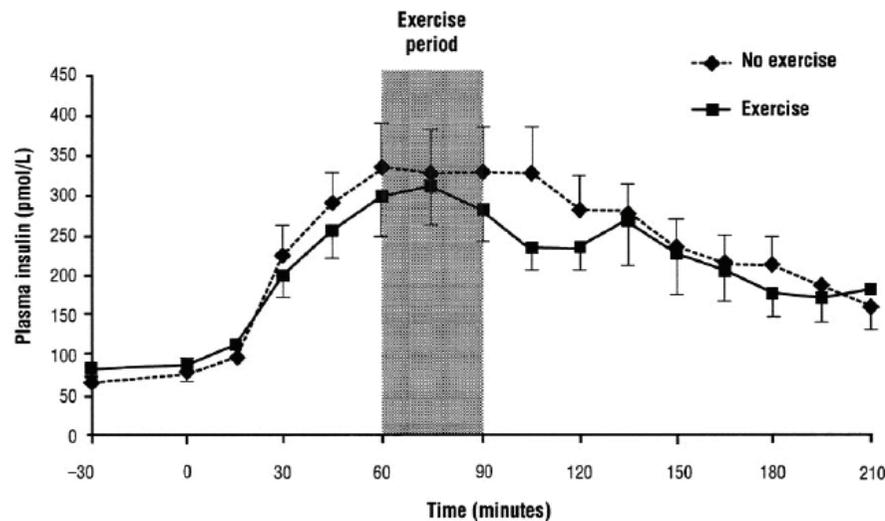
© 2005 by the American Diabetes Association.

The costs of publication of this article were defrayed in part by the payment of page charges. This article must therefore be hereby marked "advertisement" in accordance with 18 U.S.C. Section 1734 solely to indicate this fact.

**CONCLUSIONS** — An intense 30-min period of exercise does not increase the absorption rate of the subcutaneously injected basal long-acting insulin analog insulin glargine in patients with type 1 diabetes.



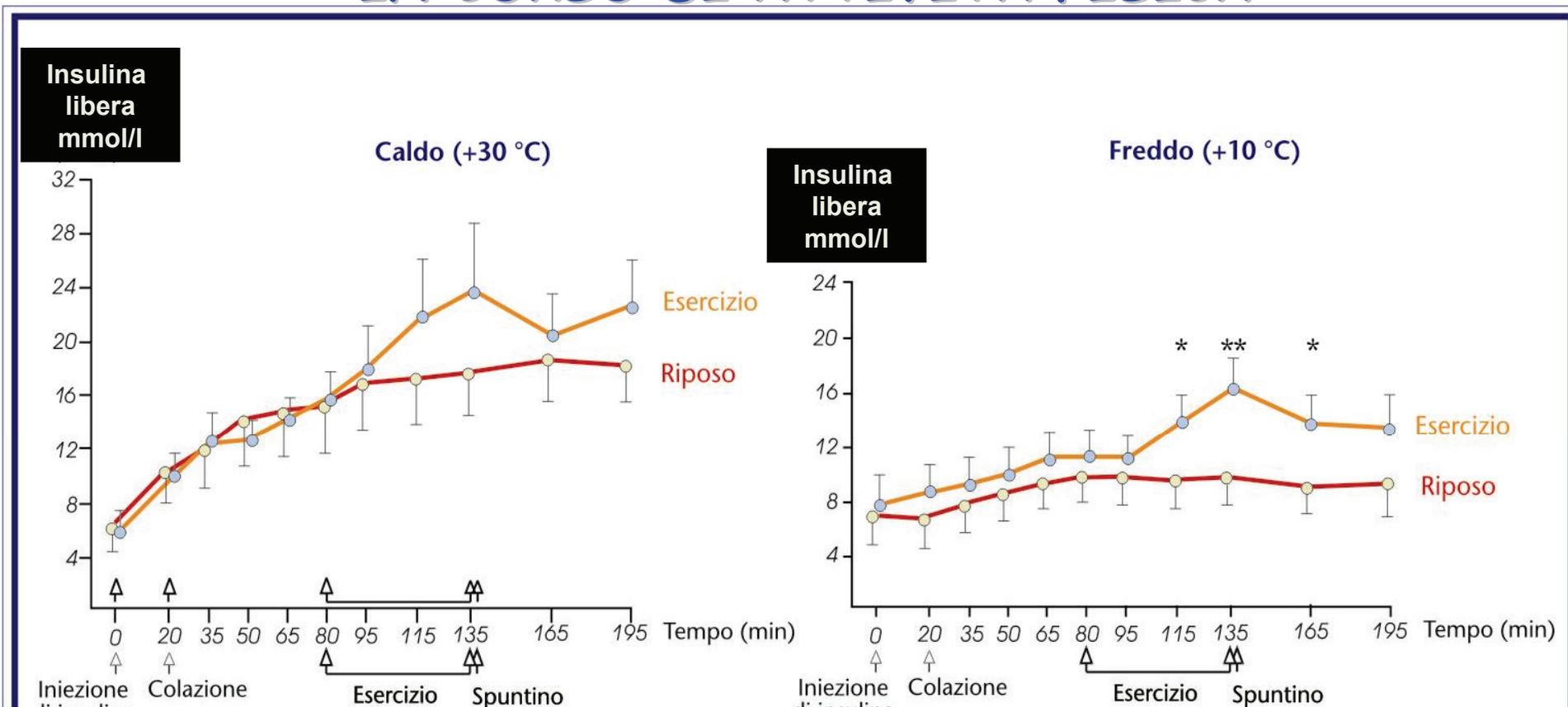
## Effects of Exercise on the Absorption of Insulin Glargine



- L'esercizio fisico non determina cambiamenti nell'assorbimento di insulina glargine iniettata in regioni interessate dal movimento
  - La caduta della glicemia è imputabile all'iperinsulinismo relativo
  - L'iperglicemia successiva è imputabile alla mobilizzazione di glucosio associata alla caduta della sua utilizzazione periferica



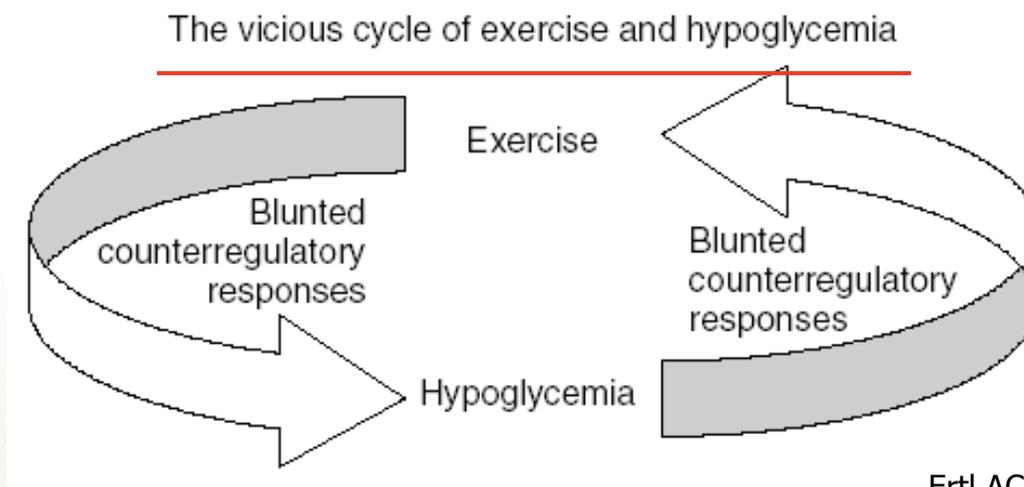
# EFFETTO DELLA TEMPERATURA ESTERNA SULL'ASSORBIMENTO INSULINICO IN CORSO DI ATTIVITÀ FISICA





# FATTORI LEGATI ALLO STATO METABOLICO

## Ipoglicemia/Esercizio



Ertl AC. Diabetes Metab Res Rev 2004

**Riduzione della risposta controregolatoria sia nei confronti dell'esercizio che verso una successiva ipoglicemia**

- **Effettuare sport in queste condizioni può richiedere una ulteriore riduzione della dose**

Galassetti P. Diabetes 2003  
Sandoval DA. Diabetes 2004



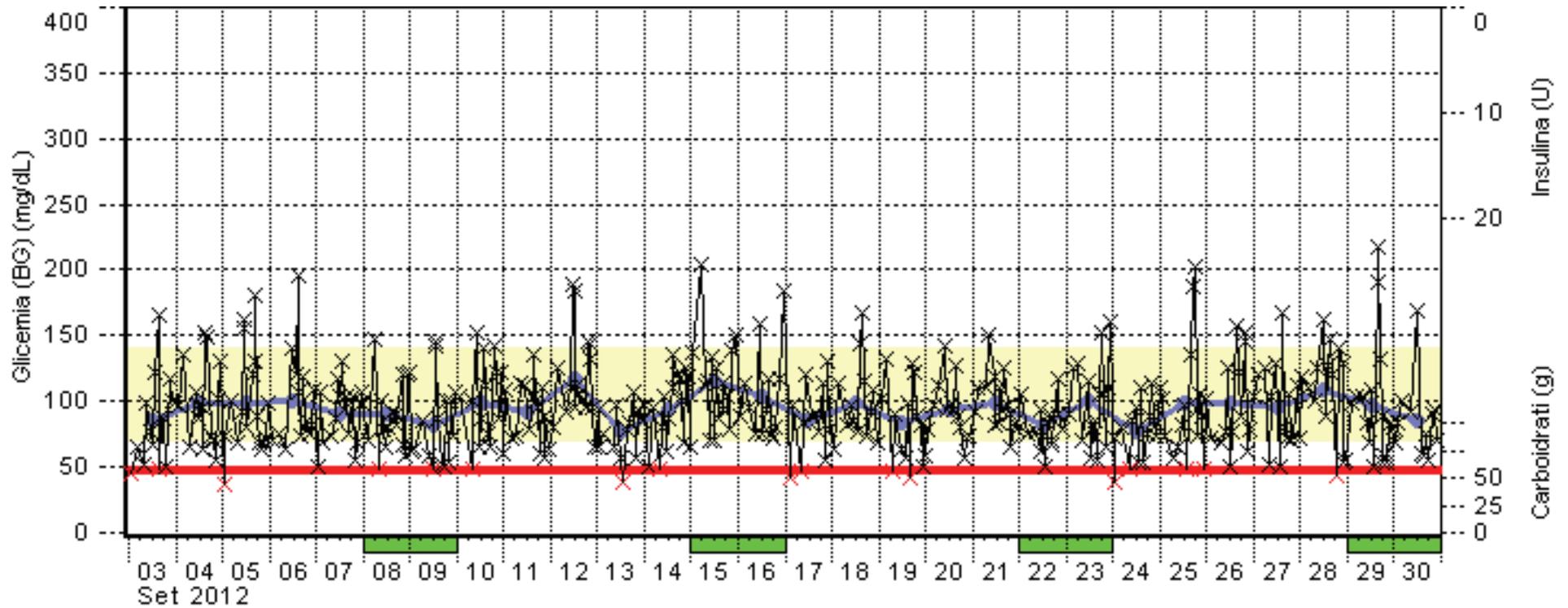
VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



## Andamento glicemico: 4 settimane





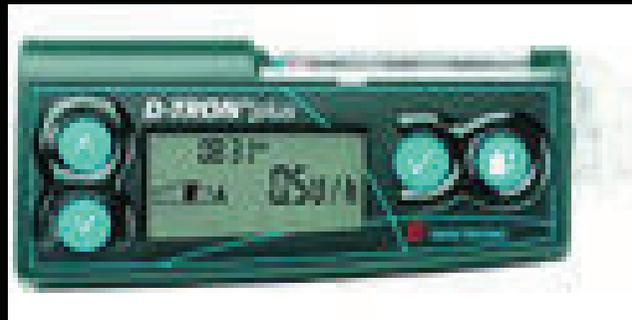
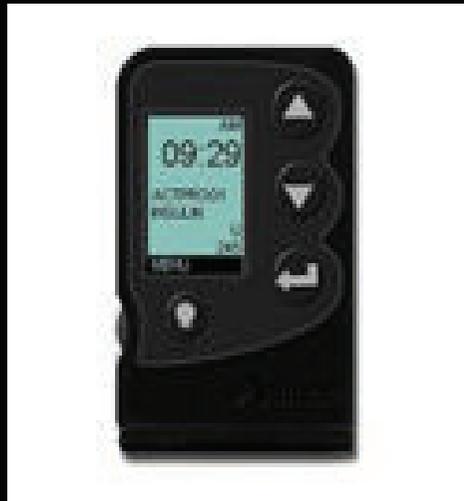
VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# INSULIN PUMPS





VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# STANDARD ITALIANI PER LA CURA DEL DIABETE MELLITO



- In soggetti selezionati che, malgrado un regime basal-bolus ottimale, presentino scarso controllo glicemico e/o ipoglicemie ricorrenti, può essere considerata l'indicazione all'uso del microinfusore da parte di un team esperto nel suo utilizzo (**Livello della prova II, Forza della raccomandazione B**)
- **ADA raccomandazioni 2012**  
“ can be concluded that long-acting insulin analogs have not yet replaced the need for insulin pump therapy in type 1 diabetes, and CSII is the best current therapeutic option for some type 1 diabetic subjects “



# Esercizio e CSII

## ■ Esercizio effettuato 90 min dopo la colazione

- interruzione dell'infusione basale durante l'attività riduzione ipo
- + riduzione del 50% della dose di bolo pre-colazione nessuna ipo
- + riduzione del 25% dell'infusione basale nelle ore successive



Riduzione episodi ipoglicemici durante e dopo l'esercizio

Sonnenberg GE Diabetologia. 1990

- Riduzione del 50% dell'infusione basale 1-2 ore prima dell'inizio

Zinman B. The insulin pump therapy book 1995



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD

NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# *DirecNet*

DIABETES RESEARCH IN CHILDREN NETWORK

## Stopping Basal Insulin during Exercise Markedly Reduces the Risk of Hypoglycemia in Children with Type 1 Diabetes on Insulin Pump Therapy

Supported by NIH/NICHD Grants HD041919,HD041915,HD041890,HD041918,HD041908,  
HD041906; GCRC Grants RR00069,RR00059,RR06022,RR00070

Michael Tansey,<sup>1</sup> Eva Tsalikian,<sup>1</sup> Roy W. Beck,<sup>2</sup> Rosanna Fiallo-Scharer,<sup>3</sup> Kathleen Janz,<sup>1</sup>  
Larry Fox,<sup>4</sup> Darrell Wilson,<sup>5</sup> Stuart Weinzimer,<sup>6</sup> William Tamborlane,<sup>6</sup> Michael Steffes,<sup>7</sup>  
Dongyuan Xing,<sup>2</sup> Katrina Ruedy<sup>2</sup> and the Diabetes Research in Children Network  
(DirecNet) Study Group. <sup>1</sup>Iowa City, IA; <sup>2</sup>Tampa, FL; <sup>3</sup>Denver, CO; <sup>4</sup>Jacksonville, FL;  
<sup>5</sup>Stanford, CA; <sup>6</sup>New Haven, CT; <sup>7</sup>Minneapolis, MN



## Reductions in Glucose and hypoglycemia during/following Exercise

(mg/dL; N (%) or mean $\pm$ SD)	Basal-Continued (N=49)	Basal-Stopped (N=49)	P-value
Baseline	156 $\pm$ 27	161 $\pm$ 24	0.30
During Exercise (0-75 min)			
Glucose Drop <sup>a</sup>	63 $\pm$ 33	44 $\pm$ 38	<0.001
% Glucose Drop <sup>b</sup>	41% $\pm$ 19%	28% $\pm$ 23%	<0.001
Hypoglycemia <sup>c,d</sup>	21 (43%)	8 (16%)	0.003
Hyperglycemia <sup>e</sup>	2 (4%)	6 (12%)	0.11
Additional Events Following Exercise			
Hypoglycemia <sup>c</sup>	4	0	
Hyperglycemia <sup>e</sup>	1	7	

*a* – Baseline glucose minus nadir

*b* – Glucose Drop divided by baseline glucose (expressed as a percentage)

*c* – Glucose  $\leq$ 70 mg/dL

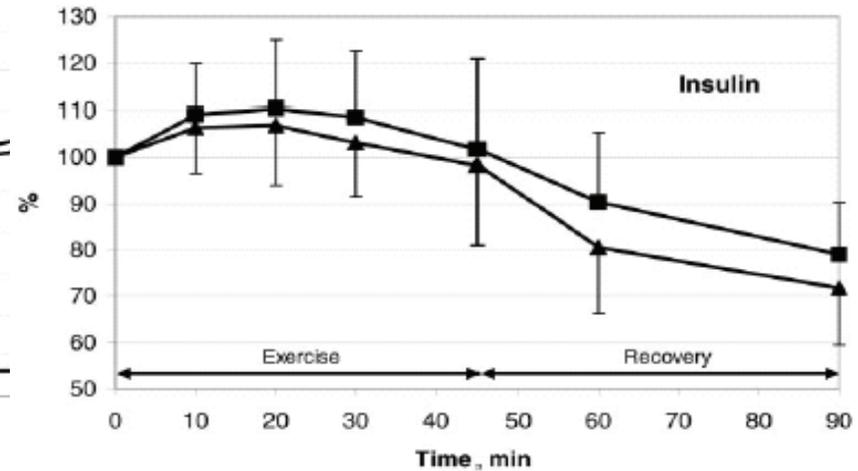
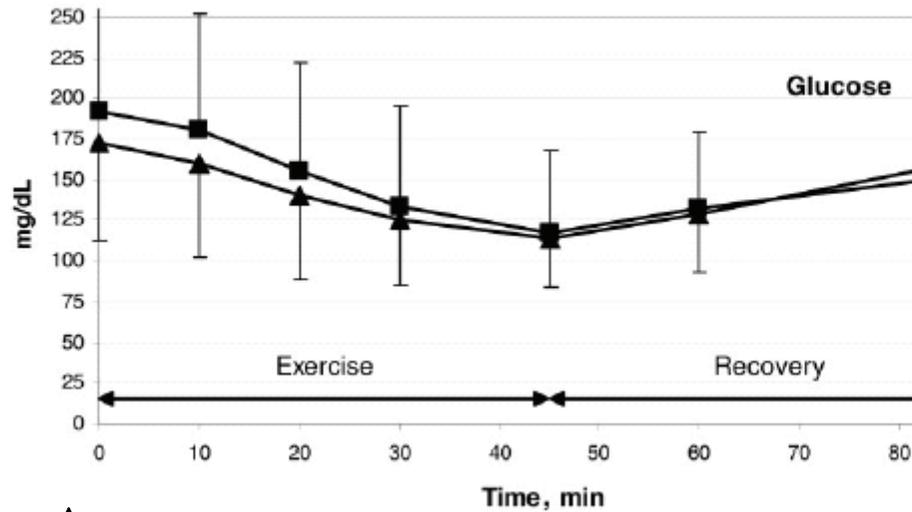
*d* – Includes 2 visits (1 basal-stopped and 1 basal-continued) where treatment was given for hypoglycemia based on a meter glucose value, but the central laboratory value was  $>$ 70 mg/dL (85 and 71 mg/dL) P=0.001 for analysis restricted to laboratory confirmed cases

*e* – Glucose  $\geq$ 200 mg/dL and  $\geq$ 20% increase from baseline



# Esercizio e CSII

Exercise With and Without an Insulin Pump Among Children and Adolescents With Type 1 Diabetes Mellitus



- ▲ PO
- PF

Nessun vantaggio durante l'esercizio

La sospensione dell'infusione basale previene il rischio dell'ipoglicemia tardiva



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



In conclusion, we assume that, whenever the patient is compliant, the physical activity should be performed conserving the pump on

## PO2-196 Diabetes 3

### Effects of severe-moderate physical training in T1DM adolescents treated with either insulin pump (CSII) or basal-bolus (BB) regimen

*Maurizio Delvecchio<sup>1</sup>; Elena Pustorino<sup>2</sup>; Clara Zecchino<sup>1</sup>; Giuseppina Salzano<sup>2</sup>; Angelo Acquafredda<sup>1</sup>; Luciano Cavallo<sup>1</sup>; Filippo De Luca<sup>2</sup>; Fortunato Lombardo<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>University of Bari, Department of Biomedicine of Developing Age, Bari, Italy; <sup>2</sup>University of Messina, Department of Pediatric Science, Messina, Italy

In order to support the advertisements given to T1DM adolescents performing physical training, we evaluated the effects of moderate-severe physical activity on glycemia (BG) in 13 pts (5 M) during a 4-day sportive school camp. Age: 11.4—16.8yrs; T1DM duration: 0.5-13.8yrs.

Treatment: CSII (8 pts) or BB (5 pts) with Glargine for 0.7-1.7 and 0.3-2.3yrs, respectively; mean HbA1c during the last yr: 8.5% and 8.3%, respectively; mean insulin requirement before the camp: 0.83 and 0.84 IU/kg/day, respectively. Daily soft training was performed from 10 to 12am and moderate-strong training (different sports) from 4 to 6pm. BG was measured before and 2h after meals (8am, 1:30 and 8pm), whenever the patients referred symptoms of hypoglycemia, and if at bed time BG <150 mg/dl at 3am. The afternoon exercise was performed with pump off (PF) in alternative days (2nd and 4th) and in the others with pump on (PN). Baseline value (pre-exercise, BG 2h after lunch) was compared to the levels before dinner, 2h later and at 7:30 am the following day. BG <70mg/dl was defined as hypoglycaemia. During the camp: mean BG was 141.0 and 149.7mg/dl for CSII and BB, respectively, while hypoglycaemias were 17.6% and 14.2% of total determinations, respectively (p=ns).

BG (mg/dl)	Baseline	Before dinner — A	2h after dinner — B	At 7:30 the following morning — C	A + B + C (b: p=0.022; c: p=0.059)
PN	117.5	117.4	141.0	83.7	342.1(b,c)
PF (a: p=0.015)	111.3(a)	192.9(a)	150.9	114.1	457.9(b)
BB	165.7	139.0	190.8	97.7	427.5(c)

Although some guidelines hypothesize no dangers to switch off the pump if the training duration is no longer than 2h, at our knowledge there are no scientific evidences supporting this hypothesis. Our data show that 1) during moderate-severe training BG increases statistically only if pump off; 2) post-exercise glycemic control seems to be statistically better with pump on than with pump off, showing a better trend also if compared to BB. In conclusion, we assume that, whenever the patient is compliant, the physical activity should be performed conserving the pump on.



## Esercizio fisico e CSII

- Nei pazienti con microinfusore (CSII):
  - Ridurre il bolo pre-prandiale se l'esercizio ha inizio 1-3 ore dopo il pasto
  - Ridurre la basale del 50% per tutta la durata dell'esercizio
  - Variazioni dell'infusione basale avranno effetto solo dopo 2-3 ore
  - In alternativa la pompa può essere spenta temporaneamente
  - Eseguire un bolo correttivo prima e durante la sospensione della pompa nel caso la sospensione duri fino a 2 ore
  - Ridurre la basale notturna del 10-30% per evitare ipoglicemie

*Toni, ACTA BIOMED 2006; 77; Suppl. 1: 34-40  
De Feo, ACTA BIOMED 2006; 77; Suppl. 1: 14-17  
Pinelli, ACTA BIOMED 2008; 79: 57-64*



# Esercizio e CSII

Attenzione a:

- dislocazione della cannula
- occlusioni del set
- congelamento dell'insulina
- surriscaldamento dell'insulina
- "insulin on board"

Trojan HT. Sports Med 2002  
Lenhard MJ. Arch Intern Med 2001

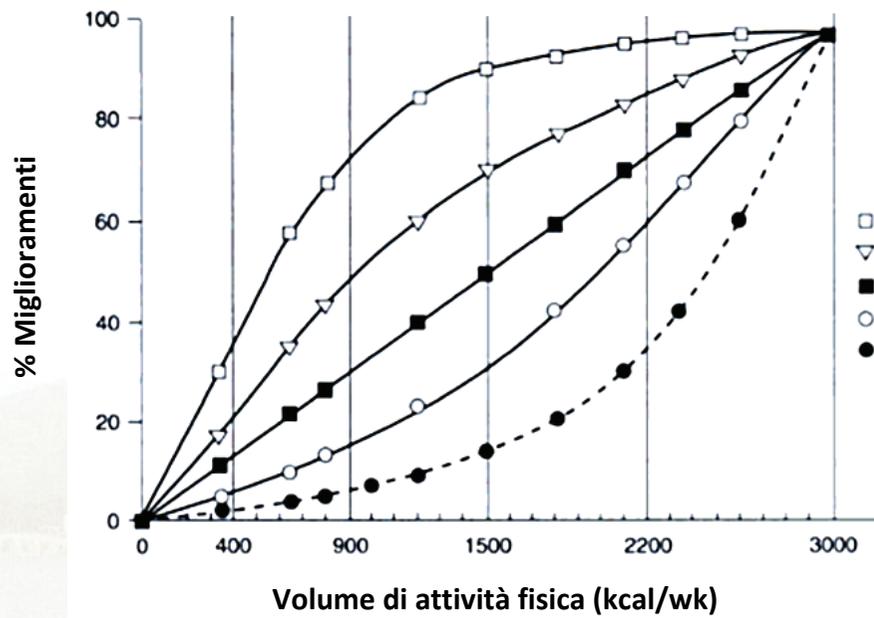


## SOMMARIO

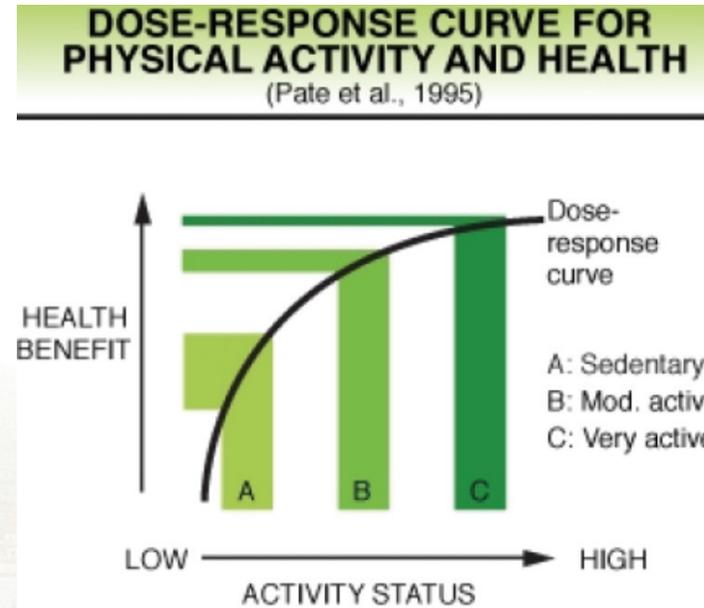
- ❑ Automonitoraggio glicemico ed attività fisica
- ❑ Continuous glucose monitoring systems ed attività fisica
- ❑ Tecnologie per l'erogazione dell'insulina: MTI, microinfusori ed attività fisica
- ❑ **Tecnologie per il monitoraggio della performance fisica e del dispendio energetico**
- ❑ Conclusioni



# ATTIVITÀ FISICA ED ALCUNI INDICATORI DELLO STATO DI SALUTE: CONCETTO DI VOLUME



- Trigliceridi    ∇ Pressione arteriosa    ■ HDL colesterolo
- Composizione corporea    ● Forma aerobica



$$\text{Dose} = \text{Frequenza} \times \text{Tempo}$$

Adattata da: The Canadian Physical Activity, Fitness & Lifestyle Approach: CSEP-Health & Fitness Program's Health Related Appraisal and Counselling Strategy, 3<sup>th</sup> Edition, 2003

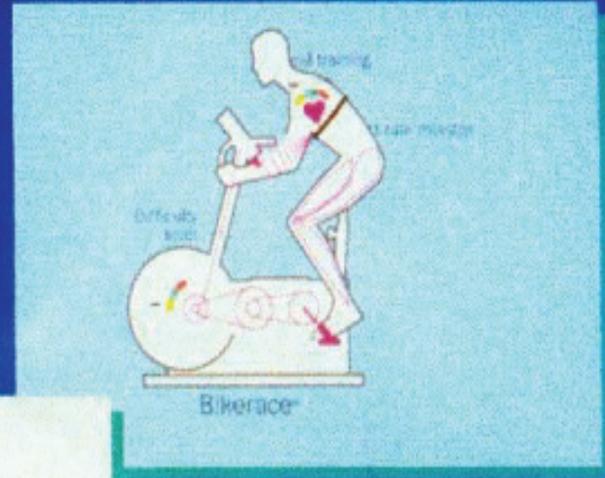
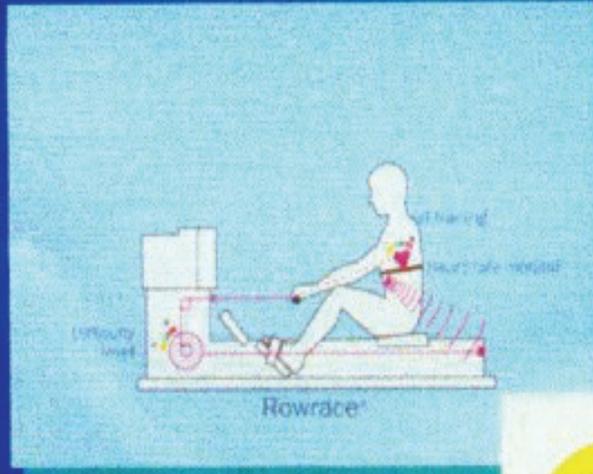
Pate, R.R. et al. Physical activity and public health: a recommendation from the centre of disease control and prevention and the American College of Sport Medicine. Journal of the American Medical Association (1995) 273



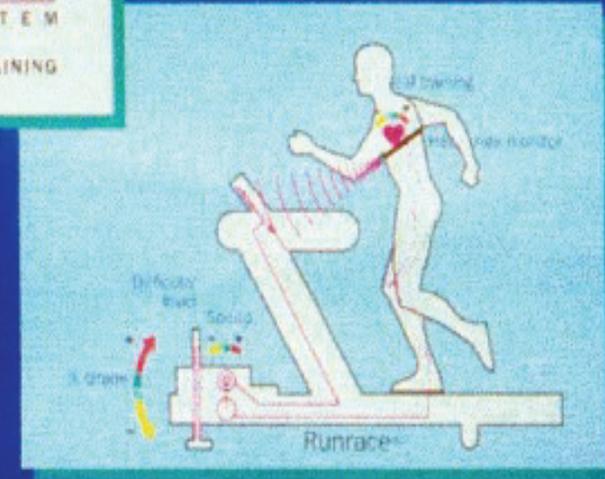
**VI CONVEGNO NAZIONALE**  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



**CPR**  
SYSTEM  
CONSTANT PULSE RATE TRAINING



**TECHNOGYM**



## L'impiego del contapassi nel monitoraggio della Marcia



**Classificazione dell'Attività motoria conseguente caratterizzazione dei soggetti**

**Attività motoria giornaliera raccomandata dalle Linee Guida per "mantenere lo stato di buona salute"**

STEPS/day	soggetti
< 5.000	SEDENTARI
5.000- 7.499	SCARSAMENTE ATTIVI
7.500- 9.999	ABBASTANZA ATTIVI
> 10.000	ATTIVI
> 12.500	MOLTO ATTIVI

Tudor-Locke C., Bassett Dr Jr., "How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health", Sports Med. 2004; 34 (1):1-8.

- ❑ **12.000- 16.000 steps/giorno per 8-10 aa**  
(valore < per le femmine, > per i maschi)
- ❑ **7.000- 13.000 steps/giorno per giovani adulti in salute**  
(valore < per le femmine, > per i maschi)
- ❑ **6.000- 8.500 steps/giorno per adulti sani**
- ❑ **3.500- 5.500 steps/giorno per soggetti con inabilità o malattie croniche**

Tudor-Locke CE, Myers AM, "Methodological considerations for researches and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity", Res Q Exerc Sport 2001 Mar; 72 (1): 1-12.



**Tipo 1, M 1935, IMA '86, 76Kg, BMI  
28.6 m<sup>2</sup>/Kg, HbA<sub>1c</sub>7.5%, c.v. 106cm**

passi	Glicemia pre-AF	Glicemia post-AF	Kcal
17.336	159	122	490
7.904	146	110	250
21.165	157	102	730
8.580	134	99	290
19.662	157	107	570
20.808	149	89	680
7.338	133	97	230

Media passi/die	Media Km/die	Media Kcal/die	Glicemia pre-AF	Glicemia post-AF
14.685	8.5	530	160	103

**70Kg, BMI 26.3 m<sup>2</sup>/Kg,  
HbA<sub>1c</sub>5.8%,c.v. 101cm**

## Consumo energetico del cammino

Peso (Kg)	Consumo energetico in Kcal	
	5000 passi	10000 passi
40	100	200
50	125	250
60	150	300
70	175	350
80	200	400
90	225	450
100	250	500

Bray G.A. (2003), Contemporary Diagnosis and Management of Obesity (2° ed.), Handbook in Health Care Co. Newton, Pennsylvania.



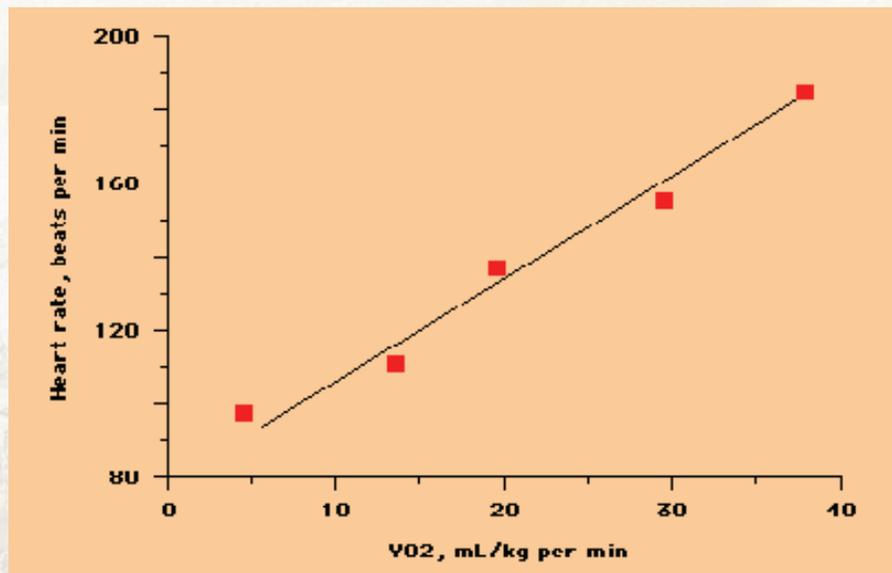
## L'impiego del cardiofrequenzimetro nel monitoraggio della frequenza cardiaca (FC)



### Variazione della FC in EF aerobico (5Km/h)

Soggetto 50 aa, Fc riposo 80 bpm,  
F<sub>cmax</sub> 170 bpm  
Target Zona aerobica 100-130 bpm-  
% VO<sub>2</sub> max 30-40%

### Relazione tra incremento del consumo di O<sub>2</sub> durante EF e FC



% VO <sub>2</sub> max	% FC max
14-21	40-45
28-35	50-55
42-49	60-65
56-63	70-75
70-76	80-85
83-91	90-95
100	100

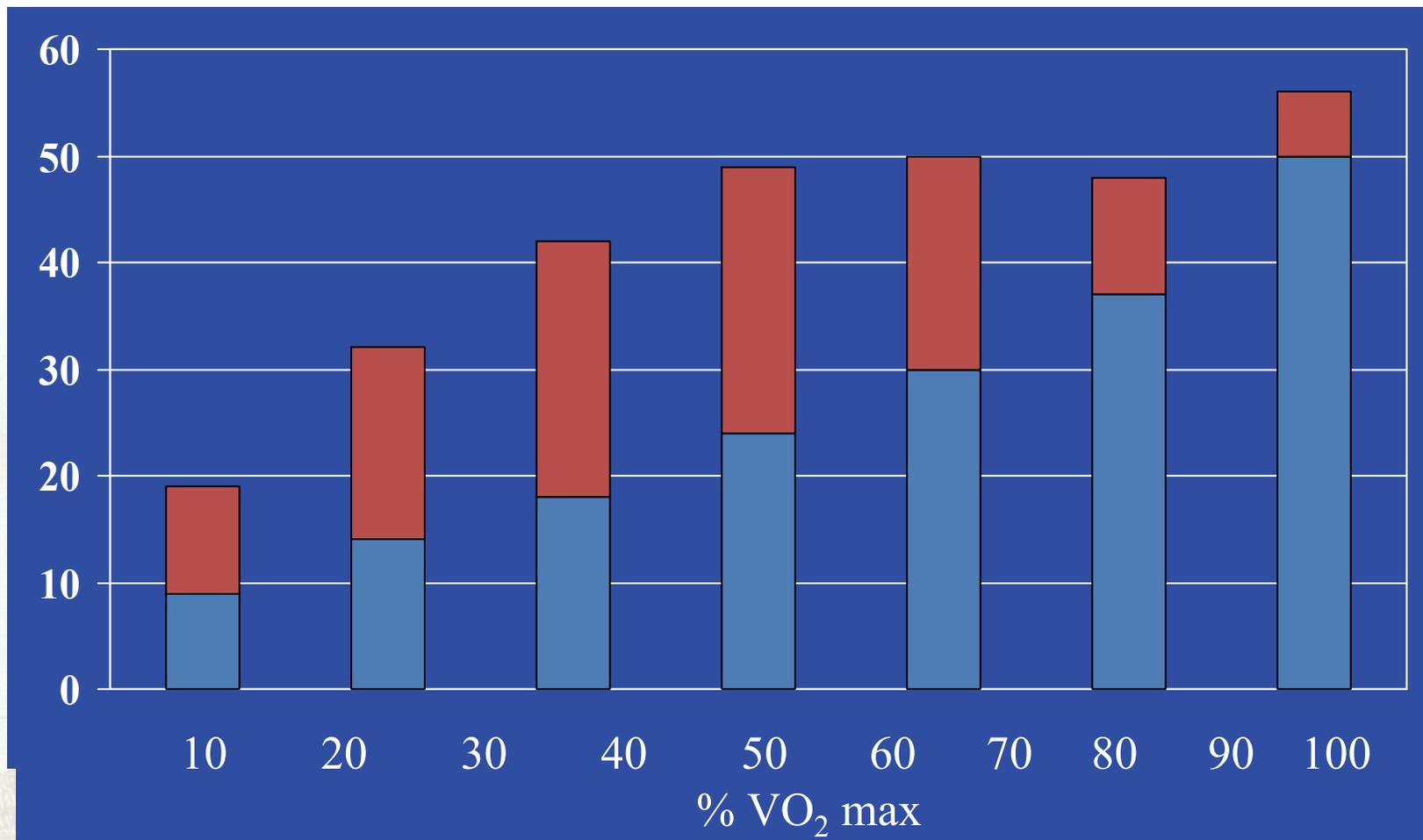


# CONTRIBUTION OF GLUCOSE AND FFA IN RELATION TO EXERCISE INTENSITY

GLUCOSE

FFA

Glucose and FFA Ra  
( $\mu\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ )



*Brooks and Trimmer J Appl Physiol 80: 1073, 1996*



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# Diabetes and Exercise: The Role of the Athletic Trainer

Carolyn C. Jimenez, MS, ATC

**Objective:** To identify the role that exercise plays in the management of diabetes mellitus and to provide the reader with guidelines for preventing and treating exercise-related complications.

**Data Sources:** MEDLINE was searched from 1985 to 1996 using the key words "diabetes," "exercise," "Type I diabetes," and "athlete."

**Data Synthesis:** Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by an abnormally elevated blood glucose level. It is a disease that has long-term ramifications for the body's organ systems. The primary goal of diabetes management is to normalize the blood glucose level. Exercise,

along with dietary modifications and insulin, is an important component of the management scheme. While exercise is not consistently associated with improvements in long-term blood glucose control, it does lead to other benefits that may reduce the severity and number of diabetes-related complications.

**Conclusions/Recommendations:** The athletic trainer can help athletes with diabetes to compete safely by understanding their unique physiologic responses to exercise, as well as the risks and benefits of exercise.

**Key Words:** diabetes mellitus, blood glucose control, Type I diabetes

Whether an individual is diabetic or not, physical exercise is an important component of a healthy lifestyle. There are many benefits of regular exercise: decreased body fat, increased lean body mass, a better-functioning cardiovascular system, and an improved sense of psychological well-being. These exercise-related benefits are especially important for people with diabetes, who are at greater risk for coronary artery disease, arteriosclerosis, cerebral vascular diseases, renal diseases, ocular diseases, and other health problems.<sup>1,2</sup> Therefore, along with dietary modifications and oral diabetes medications or insulin therapy, regular exercise is an important component of diabetes management.<sup>3</sup>

While there are several types of diabetes, the focus of this article will be Type 1 diabetes mellitus, previously known as insulin-dependent diabetes mellitus and previously identified as Type I.<sup>4</sup> Type 1 diabetes is one of the most common chronic childhood diseases.<sup>5,6</sup> The prevalence of Type 1 diabetes among children, adolescents, and young adults means that this is the form most certified athletic trainers will encounter. It is important that the athletic trainer understand the role of exercise in the management of diabetes, including the diabetic's physiologic response to exercise and how it differs from the nondiabetic's, and the risks and benefits of exercise. In this article, I will discuss these issues and how the athletic trainer can work with the diabetic to make physical exercise a safe, valuable, and enjoyable part of life.

## DIABETES MELLITUS DEFINITION

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder in which the body either does not produce adequate amounts of insulin or does not use it properly.<sup>3</sup> Insulin, a hormone created in the

pancreas, is necessary for carbohydrate metabolism. Insulin allows glucose to enter the cell, where it is converted to energy. In addition, insulin plays important roles in protein synthesis and fat storage.<sup>3</sup>

Diabetes is characterized by an abnormally high blood glucose level and the inability to properly metabolize and store ingested dietary "fuels." Chronically elevated levels of blood glucose eventually damage the body's systems. As a result, diabetes is a disease with long-term negative effects on the body's renal, neurologic, ocular, cardiovascular, and musculoskeletal systems.<sup>5</sup>

## TYPE 1 DIABETES MELLITUS

Type 1 diabetes affects approximately 10% of the diabetic population.<sup>5,7</sup> It is an autoimmune disorder in which the insulin-secreting beta cells of the pancreas are destroyed over time. The immune response can be triggered by hereditary factors or environmental conditions, such as a virus.<sup>5</sup> When approximately 80% of the beta cells are destroyed, the individual no longer produces sufficient insulin to facilitate the uptake of ingested fuels.<sup>5</sup> Subsequently, the individual develops the signs and symptoms associated with diabetes, which may include fatigue, visual changes, excessive hunger, extreme thirst, frequent urination, and weight loss. In addition, the Type 1 diabetic is at risk for developing ketoacidosis. Ketoacidosis is caused by the buildup of ketones, acid by-products that poison the blood.<sup>3</sup> It is commonly referred to as diabetic ketoacidosis (DKA) and occurs almost exclusively in the Type 1 diabetic.<sup>3,5</sup>

## IMPACT OF DIABETES

Diabetes is a disease associated with many acute and chronic complications. The acute complications include DKA and hypoglycemia (low blood sugar). Chronic complications affect the eyes, nervous system (especially the peripheral and autonomic nerves), kidneys, and cardiovascular system. It is

Carolyn C. Jimenez is an instructor and athletic trainer in the Department of Sports Medicine, West Chester University, West Chester, PA 19383.



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



The doctor who diagnosed me told me that it was the end of my swimming career..



He wasn't a very good doctor.

Gary Hall Jr.  
Medaglia d'oro e d'argento  
Olimpiadi Atlanta 1996 senza diabete e a Sydney 2000 con

I'm still in a learning stage and don't have a formula when I come to taking insulin dosages prior to eating

You just have to pay a little extra attention to your condition and don't let it slow you down



**VI CONVEGNO NAZIONALE**  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA





## Guidelines for reduction of premeal insulin analogue in relation to intensity and duration of Exercise

Exercise intensity (% $VO_{2max}$ )	<u>% Dose reduction</u>	
	30 min of exercise	60 min of exercise
25	25	50
50	50	75
75	75	-



## Guidelines for carbohydrate (CHO) snack before short-term, moderate exercise

Pre-exercise BG (mM)      Grams CHO

<7

20-30

7-10

10-20

10-15

None

## The Value of Questionnaires in Assessing Physical Activity, Fitness, and Quality of Life

Dennis V. Cokkinos  
 Onassis Cardiac Surgery, Athens, Greece

The measurement of functional cardiac capacity by means of ergospirometry, i.e., oxygen consumption and its kinetics, yields an accurate estimate of the ability of patients to achieve functional activity. After an initial "familiarization" test, ergospirometry is not only accurate but also reproducible [1,2]. However, it is not a simple task to perform an exercise functional capacity test. It requires advanced apparatus utilization and time, and it is costly. Moreover, a certain percentage of patients cannot perform physical exercise due to heart failure. According to our experience, 5 out of 40 patients with clinical severe heart failure and an ejection fraction below 30% were not able to attain an exercise level that could be adequately evaluated [3].

To circumvent these difficulties, questionnaires that can yield a reliable estimation of physical activity have been developed during the last 20 years. The first questionnaire of its kind was the Minnesota Leisure Time Physical Activity (LTPA) questionnaire, developed by Taylor et al. in 1978 [4]. Here it must be stressed that most questionnaires assess leisure time, including sports, occupation, and home and household activity. The time of recall of these questionnaires is from the past week to the past 12 months. Time frames of 1 to 3 days can also be used [5]. The questionnaires are either interviewer administered or self-administered, usually with supervision.

In a very recent supplement of *Medicine and Science in Sports and Exercise*, directions are given for interviewers [5]. These directions stress that during an interview, special attention must be given to limiting any bias and preventing the interview from becoming too cumbersome. The need for skillful interrogation in order to assess a whole year's average activity is especially emphasized, as is the need for establishing rapport with the person being interviewed. Also, the need to avoid unnecessary details and as the importance of clarity and accuracy are given special emphasis.

A detailed account of how to administer the questionnaires has recently been published [5]. Poor quality can yield unreliable results and confuse meaningful correlations. In a methodologic critique of previous studies, it was stressed that only 20% of estimates of physical activity were good; 40% were satisfactory, and 40% were judged as unsatisfactory. The improvement in quality from unsatisfactory to good led to an increase in statistically significant associations among studies from 50% to 88% [5-7].

The Minnesota LTPA questionnaire includes 63 items pertaining to sports, recreational, yard, and household activities. Activity over the last 12 months is evaluated. Very specific rules for estimating activity have been set. The year is considered as comprising 240 work days and the month 22 work days, with 100 weekend days per year [8]. Also, estimated times for various activities are given: climbing one flight of stairs is estimated to take half a minute, one bowling game 10 minutes, a tennis singles set 20 minutes, and a tennis doubles set 30 minutes. Specific attention is given to details such as the difference between socializing and actually being involved in a sporting activity, especially with reference to swimming, tennis, and bowling. Finally, a total activity metabolic index is computed by differentiating between light, moderate, and heavy activities. To create the index, every activity is given a score of intensity units, multiplied by the minutes dedicated to this activity per week, month, and year; e.g., walking for pleasure is allotted 3.5 intensity units, while tennis is given 8 intensity units. This questionnaire has been widely used and validated. Correlations for peak  $\text{VO}_2$  range from 0.19 [9] to 0.47 [10]. The best correlations are found when heavy activity is assessed.

Most subsequent questionnaires have used a similar format, although some questionnaires assign MET values to activity levels. Another expression of METs is given in calories. Thus, 1 MET-h/wk can be expressed as 1 kcal/kg/wk. Many questionnaires use kcal/kg directly [11], while other questionnaires only differentiate among activity levels, i.e., inactive, very low, low, moderately and highly active [12].

### Types and Purposes of Questionnaires

The purposes of the questionnaires have been variable, but these can be subdivided into four general categories.

#### General purpose questionnaires

General purpose questionnaires are specifically used to establish a risk factor profile. Many studies have shown that leisure activity or occupational physical activity is inversely related to cardiovascular and especially to

Address for correspondence: Dennis Cokkinos, Onassis Cardiac Surgery, Athens, Greece.

## QUESTIONARIO MINNESOTA SULL'ATTIVITA' FISICA NEL TEMPO LIBERO DEFINIZIONE INDIVIDUALE ISTANTANEA (DII)

NOME.....

Identificativo.....

### LISTA DI ATTIVITA' FISICHE

(Marchi con una croce la casella corrispondente alla attivita' fisica che ha realizzato nell'ultimo anno.)

#### Camminare - Ballare - Salire le scale

- 1 Passeggiare  
 2 Camminare da casa al lavoro o nella pausa lavoro  
 3 Camminare (portando un carrello con la spesa)  
 4 Camminare (portando le sporte della spesa)  
 5 Salire le scale  
 6 Camminare in campagna/traking  
 7 Escursioni con lo zaino  
 8 Scalate in montagna  
 9 Andare in bicicletta al lavoro  
 10 Ballo  
 11 Aerobica o balletto  
 12 Giocare con i bambini

#### Esercizi di mantenimento generale

- 13 Ginnastica in casa  
 14 Ginnastica in palestra  
 15 Camminare velocemente  
 16 "Jogging"  
 17 Corsa 8-11 km/h  
 18 Corsa 12-16 km/h  
 19 Sollevamento pesi

#### Attività acquatiche

- 20 Sci acquatico  
 21 Surf  
 22 Navigazione a vela  
 23 Canotaggio o remi (dilettante)  
 24 Canotaggio o remi (professionista)  
 25 Fare un viaggio in canoa  
 26 Nuoto in piscina (più di 150 metri)  
 27 Nuoto nel mare  
 28 Andare sott'acqua, snoorking

#### Sport invernali

- 29 Sci di discesa  
 30 Sci di fondo  
 31 Pattinaggio (ruote o ghiaccio)

#### Altre attività

- 32 Ippica  
 33 Boowling  
 34 Pallavolo  
 35 Ping-Pong  
 36 Tennis individuale  
 37 Tennis doppio  
 38 Badminton

- 39 Pallacanestro (non in partita)  
 40 Pallacanestro (giocando una partita)  
 41 Pallacanestro (da arbitro)  
 42 Squash  
 43 Calcio  
 44 Golf (portando il carrello)  
 45 Golf (camminando e portando le mazze)  
 46 Pallamano  
 47 Bocce  
 48 Arti marziali  
 49 Motociclismo  
 50 Ciclismo in strada o montagna

#### Attività di giardinaggio

- 51 Tagliare il prato con la falciatrice  
 52 Tagliare il prato manualmente  
 53 Pulire il giardino  
 54 Coltivare l'orto  
 55 Spalare la neve

#### Lavori e attività casalinghe

- 56 Lavoro di carpenteria in casa  
 57 Lavoro di carpenteria (all'aperto)  
 58 Imbiancare in casa  
 59 Imbiancare (all'aperto)  
 60 Pulire la casa  
 61 Spostare mobili

#### Caccia e pesca

- 62 Tiro con la pistola  
 63 Tiro con l'arco  
 64 Pesca in riva al mare  
 65 Pesca nel fiume (in acqua)  
 66 Caccia piccola  
 67 Caccia grossa (cervi, orsi...)  
 Altro (specificare)

- 68 .....  
 69 .....  
 70 .....

Taylor, H. L., D. R. Jacobs, B. Schucker, J. Knudsen, A. S. Leon, and G. Debacker. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *J. Chron. Dis.* 31:741-755, 1978.



# DE delle LTPA in METs

Attività Fisica	METS
1 Passeggiare	3.5
2 Camminare da casa al lavoro o nella pausa lavoro	4.0
3 Camminare (portando un carrello con la spesa)	3.5
4 Camminare (portando le sporte della spesa)	5.5
5 Salire le scale	8.0
6 Camminare in campagna/traking	6.0
7 Escursioni con lo zaino	7.0
8 Scalate in montagna	8.0
9 Andare in bicicletta al lavoro	4.0
10 Ballo	4.5
11 Aerobica o balletto	6.0
12 Giocare con i bambini	4.5
<b>Esercizi di mantenimento generale</b>	
13 Ginnastica in casa	4.5
14 Ginnastica in palestra	6.0
15 Camminare velocemente	4.5
16 "Jogging"	6.0
17 Corsa 8-11 km/h	10.0
18 Corsa 12-16 km/h	15.0
19 Sollevamento pesi	6.0
<b>Attività acquatiche</b>	
20 Sci acquatico	6.0
21 Surf	6.0
22 Navigazione a vela	3.0
23 Canottaggio o remi (dilettante)	3.5
24 Canottaggio o remi (professionista)	12.0
25 Fare un viaggio in canoa	4.0
26 Nuoto in piscina (più di 150 metri)	6.0
27 Nuoto nel mare	6.0
28 Andare sott'acqua, snorkeling	5.0
<b>Sport invernali</b>	
29 Sci di discesa	7.0
30 Sci di fondo	8.0
31 Pattinaggio (ruote o ghiaccio)	7.0

Attività Fisica	METS
<b>Altre attività</b>	
32 Ippica	5.0
33 Bowling	3.0
34 Pallavolo	4.0
35 Ping-Pong	4.0
36 tennis Individuale	8.0
37 Tennis doppio	6.0
38 Badminton	7.0
39 Pallacanestro (non in partita)	6.0
40 Pallacanestro (giocando una partita)	8.0
41 Pallacanestro (da arbitro)	7.0
42 Squash	12.0
43 Calcio	10.0
44 Golf (portando il carrello)	3.5
45 Golf (camminando e portando le mazze)	5.5
46 Pallamano	10.0
47 Bocce	3.0
48 Arti marziali	10.0
49 Motociclismo	4.0
50 Ciclismo in strada o montagna	9.0
<b>Attività di giardinaggio</b>	
51 Tagliare il prato con la falciatrice	4.5
52 Tagliare il prato manualmente	6.0
53 Pulire il giardino	4.5
54 Coltivare l'orto	5.0
55 Spalare la neve	6.0
<b>Lavori e attività casalinghe</b>	
56 Lavoro di carpenteria in casa	3.0
57 Lavoro di carpenteria (all'aperto)	6.0
58 Imbiancare in casa	4.5
59 Imbiancare (all'aperto)	5.0
60 Pulire la casa	3.5
61 Spostare mobili	6.0
<b>Caccia e pesca</b>	
62 Tiro con la pistola	2.5
63 Tiro con l'arco	3.5
64 Pesca in riva al mare	3.5
65 Pesca nel fiume (con gli stivali dentro l'acqua)	6.0
66 Caccia piccola	5.0
67 Caccia grossa (cervi, orsi...)	6.0
68 Altro (specificare)	6.0



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



➤ I Pedometri sono strumenti semplici, che registrano i movimenti.  
Possono registrare l'Attività Fisica anche per lunghi periodi,  
giungendo ad una stima media dell'Esercizio abituale

Sono poco invadenti



- ✓ leggeri
- ✓ fissati alla cintura, al polpaccio, al polso





# L'impiego dell'Armband per monitorare le condizioni ipocinetiche, prescrivere il giusto dosaggio di AF e verificarne l'efficacia



**Temperatura cutanea**  
misura della temperature della superficie cutanea

**Risposta galvanica della cute**  
misura l' impedenza della pelle che riflette il contenuto idrico cutaneo e la costrizione o dilatazione dei vasi periferici

**Calore dissipato**  
misura la frequenza di dissipazione del calore dal corpo

**Accelerometro a 2 assi**  
misura del movimento

- ▶ Dispendio Energetico Totale (kcal)
- ▶ Dispendio Energetico Attivo (kcal)
- ▶ Dispendio Energetico a Riposo (kcal)
- ▶ METs
- ▶ Numero totale dei passi
- ▶ Durata dell' attivita' fisica (PAD)
- ▶ Durata del sonno
- ▶ Tempo sdraiato



Tipo	MET
Soggetto ipo-attivo, soprappeso, obeso	0.7 - 0.9
Soggetto Normale	1.0 (0.9 - 1.1)
Soggetto iper-attivo Sottopeso, Cachetico	1.1 - 1.3
Atleta, Bodybuilder	1.3 - 1.7



## Variabili da misurare: indici di efficienza motoria

Giorno	29/02/08	01/03/08	02/03/08
Ora inizio	6:00	6:00	6:00
TEE (kcal)	2.671	2.759	2.756
TEE/h (kcal)	111	115	115
EEAM (kcal)	1.567	1.655	1.652
%EEAM	59%	60%	60%
%EEA $\geq$ 3 METs	61%	65%	64%
Steps	30.636	32.797	35.200
%Steps $\geq$ 3 METs	90%	93%	91%
PAD $\geq$ 3 METs (ore)	8:49	9:26	9:17
LAF	2,42	2,50	2,50
LAM $\geq$ 3 METs	4,03	4,16	4,16
LAS $<$ 3 METs	1,76	1,73	1,84
TD (ore)	6:55	6:32	7:13
TS (ore)	5:30	6:08	6:52
IR%	80%	94%	95%
ore di Amband	24:00	24:00	24:00

### LAF

LAF < 1.4	Stile ipocinetico/ AF molto leggera
LAF 1.4-1.69	Stile sedentario/AF leggera
LAF 1.70-1.99	Stile attivo/AF moderata
LAF 2.00-2.40	Stile attivo/AF vigorosa

### LE ATTIVITÀ MODERATE

- A) presenza: %EEA  $\geq$  3 METs, %STEPS  $\geq$  3METs
- B) durata: PAD  $\geq$  3METs
- C) intensità: LAM  $\geq$  3METs

LAS  $\leq$  3METs



VI CONVEGNO NAZIONALE  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



# Analisi cronobiologica



Analisi della distribuzione nello stesso giorno (fasce orarie: 4,6,8h)



Analisi della distribuzione confronto fra i giorni



**VI CONVEGNO NAZIONALE**  
CENTRO STUDI E RICERCHE - FONDAZIONE AMD  
NAPOLI, 18-20 OTTOBRE 2012



CENTRO CONGRESSI  
STAZIONE MARITTIMA



MARATONA DI ROMA 2008  
CHILOMETRO 40,5

<b>C. A. TAB 21-27 GEN / KM TOT 79</b>	<b>LUN S1</b>	<b>MER S2</b>	<b>GIO S3</b>	<b>VEN S4</b>	<b>SABS5</b>	<b>DOM S6</b>
TIPO ALLENAMENTO	CIASPOLATA SULLA NEVE AL CHIAR DI LUNA 2h30	5 KM A 4'05 (CON 4' DI REC.) + 8 RIP. DA 500 IN 1'55"+ 1'30"DI REC (TOT 16 KM INCL RISC)	15 KM F/PROG 2 KM RISC. 5KM 4'40" 4KM 4'20" 4 KM 4'05"	2KM RISC+ 3 X 5KM A 4'15 CON 2 REC DA 1,5 KM A F L / TOT 20 KM	trekking in montagna soft 3h	28 km collinare 900 mt dislivello compless. 2h30
INSULINA BASALE (TIPO,QTA')		10+7 LEVEMIR	7+10	6+8 levemir	5+9 levemir	5+9 levemir
INSULINA RAPIDA (TIPO,QTA')		3 U COLAZ. PRANZO E CENA TOT 9 U	3u colaz.pranzo e cnea	3u colaz. Pranzo cena	3 u r pomeriggio + 3 u r a cena	3r pranzo 3r cena
GLICEMIA INIZIO SEDUTA		76	56	140	122	241
GLICEMIE IN ALLENAMENTO		N.R.	n.r.	n.r. ma bassino dopo 1h	82	n.r. a sensazione
GLICEMIA A FINE SEDUTA		88	72	95 (dopo barretta)	68	82
GLICEMIA RISVEGLIO		125	106	84	99	97
DESCRIVI COLAZIONE		UNA MELA E UNA CROSTATINA, ACQUA, CAFFE'	LATTE DI CAPRA CON FETTE BISCOTTATE MARMELLATA E BURRO ARACHIDI	corn flakes con latte e frutta secca	the cornflakes e crusca	2 fette di pane nero con marmellata e burro arachidi, the amaro con cornflakes e frutta secca
DESCRIVI PRANZO		PASTA CON FUNGHI	2 PANINI AL SALAME!!	1 panino con la mortadella + snack	pranzo al sacco: 2 panini con bresaola + latte e biscotti nel pomeriggio	pasta con polpette. Tacchino all'arancia, verdure cotte, macedonia di frutta
DESCRIVI CENA		MERLUZZO AI PINOLI CON PANE E FAGIOLINI VERDI	MINISTRINA, FAGIOLINI, INSALATA TONNO		gnocchi romani con ricotta + tacchino e insalata	pizza + acqua + crostatina + 1 bicchier di vino rosso
INTEGRAZIONE IN ALLENAMENTO		HO MANGIATO 2 CIALDE DI RISO AL CIOCCOLATO PRIMA DI PARTIRE	1 COCA COLA, 2 CIALDE RISO PRIMA DI INIZIARE (IPO) E HO ASPETTATO 15'		barretta e coca cola	gel liquido 2 mezzi bicchieri di te + acqua

RISPETTO DEL PROGRAMMA DI ALLENAMENTO	CORRO A 4.20/4.25 CON ESTREMA FACILITA'		OK. CORSO Più FORTE. ULTIMI 4 KM HO UN PO' RALLENTATO PER NON STRAFARE ... BENE!	CORRO IN BASE AL RESPIRO Più CHE AL RITMO. A 4,30 SONO TRANQUILLISSIMO.	HO SCELTO LE SCARPE PER LA GARA: USERò UNA A2 MORBIDA, NB 835 ....
SENSAZIONI IN ALLENAMENTO	BUONE, LEGGEREZZA, MA GINOCCHIO DOPO 30' FA SEMPRE UN PO' LE BIZZE		BUONE. SONO PARTITO FORTE 4.20-22 MA AVEVO BISOGNO DI FIDUCIA... E L'HO TROVATA	OTTIME. GINOCCHIO SEMBREREBBE OK.	
PROBLEMI RISCONTRATI	GINOCCHIO SX	GINOCCHIO SX	GINOCCHIO PARREBBE OK	GINOCCHIO OK. CONTINUO CON SEDUTE STRETCHING E MANIPOLAZIONI FINO A GIOVEDÌ	
ORA E CONDIZIONI AMBIENTALI METEO	H 12,30 12°c	H 19,00 FREDDO 4°c	H 10,45 PIOGGIA 6°c	H 10,00 NUVOLOSO PIOGGERELLINA 7°c	



# PERCHÈ MONITORARE IL DISPENDIO ENERGETICO?

## Studio PASSI



Progressi delle Aziende Sanitarie per la Salute in Italia

	% (IC 95%)
Livello di attività Fisica	
Attivo*	32.5% (32.0-33.2)
Parzialmente attivo**	
Sedentario***	

\*lavoro pesante oppure moderata per almeno 5 per più di 20 minuti per  
\*\* non fa lavoro pesante libero, senza però raggiun  
\*\*\* non fa un lavoro pes  
libero.

Prevalenza sedentari  
2007-2010

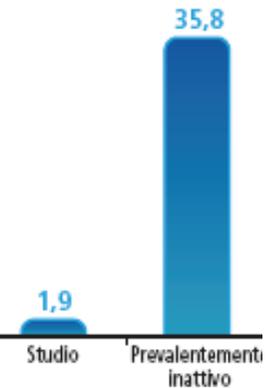
40%  
34,1

**"Non si può gestire se non si può misurare"**  
(R. Kaplan)

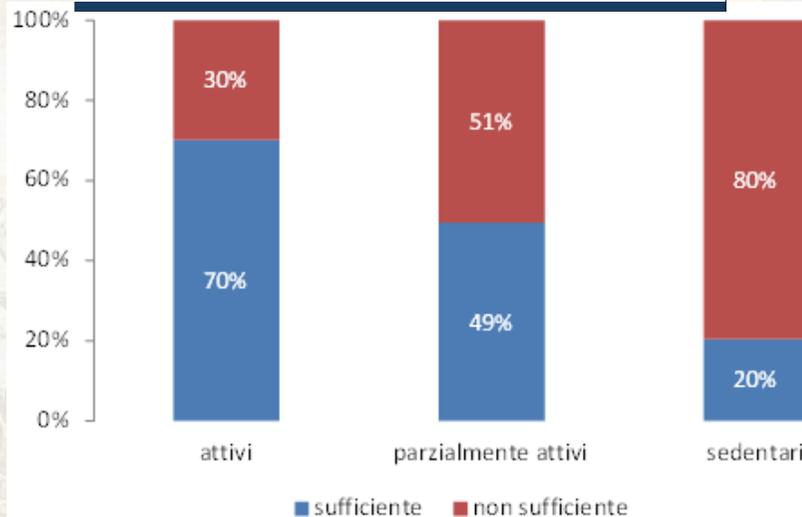
## Studio DAWN

Diabete Attitudes Wishes & Needs in Italia

La principale attività giornaliera delle persone con diabete

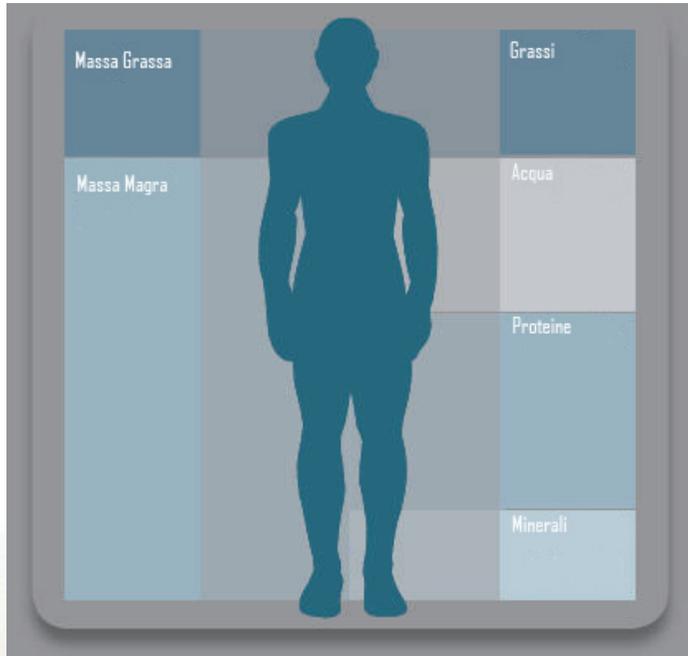


## Autopercezione del livello di AF





# L'impiego del Bioimpedenziometro nel monitoraggio della composizione corporea

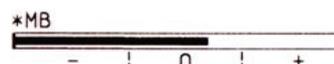
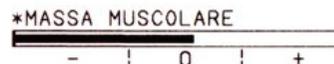
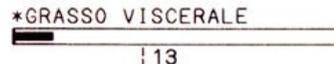
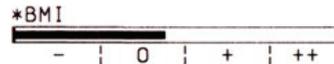
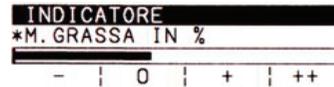


ENTRATA	
STRUTTURA	NORMALE
SESSO	MASCHILE
ETÀ	42
ALTEZZA	180 cm
PESO ABBIGLIAMENTO	1.8kg

BMI	23.0
PESO IDEALE	71.3kg

VALORI IDEALI	
M. GRASSA IN %	11.0-21.9 %
M. GRASSA	7.7-17.4kg

RISULTATO	
PESO	74.6kg
M. GRASSA IN %	16.8 %
M. GRASSA	12.5kg
M. MAGRA E ACQUA	62.1kg
MASSA MUSCOLARE	59.0kg
ACQUA	42.1kg
% ACQUA	56.4 %
MASSA OSSEA	3.1kg
MB	7477 kJ 1787kcal
LIVELLO GRASSO VISCERALE	6
BMI	23.0
PESO IDEALE	71.3kg



## Analisi segmentale

