

- Attività motoria nella sindrome metabolica e nel diabete

Ferrara 11 giugno 2016

Gianni Mazzoni



---

# DIAGNOSI di SM secondo l'NCEP-ATP III

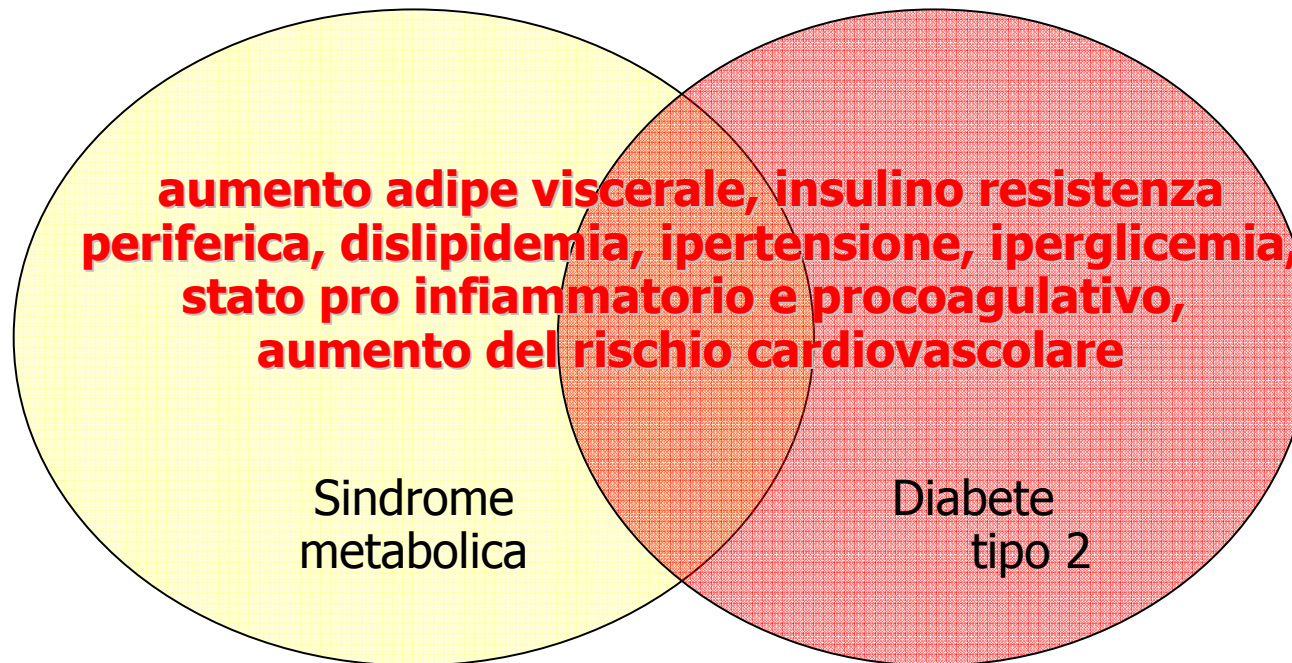
## (almeno 3 criteri)

- **CV**  $\geq 102$  cm M e  $\geq 88$  cm F
- **trigliceridi**  $\geq 150$  mg/dl
- **HDL-C**  $< 40$  mg/dl M e  $< 50$  mg/dl F
- **PA**  $\geq 130/85$  mmHg
- **glicemia** a digiuno  $> 100$  mg/dl

Rientrano nella definizione di SM anche i soggetti che presentano valori di trigliceridi, HDL-C e PA nei limiti di norma ma in trattamento specifico

# Sindrome metabolica e diabete tipo2

## DIABETE TIPO 2: EZIOPATOGENESI



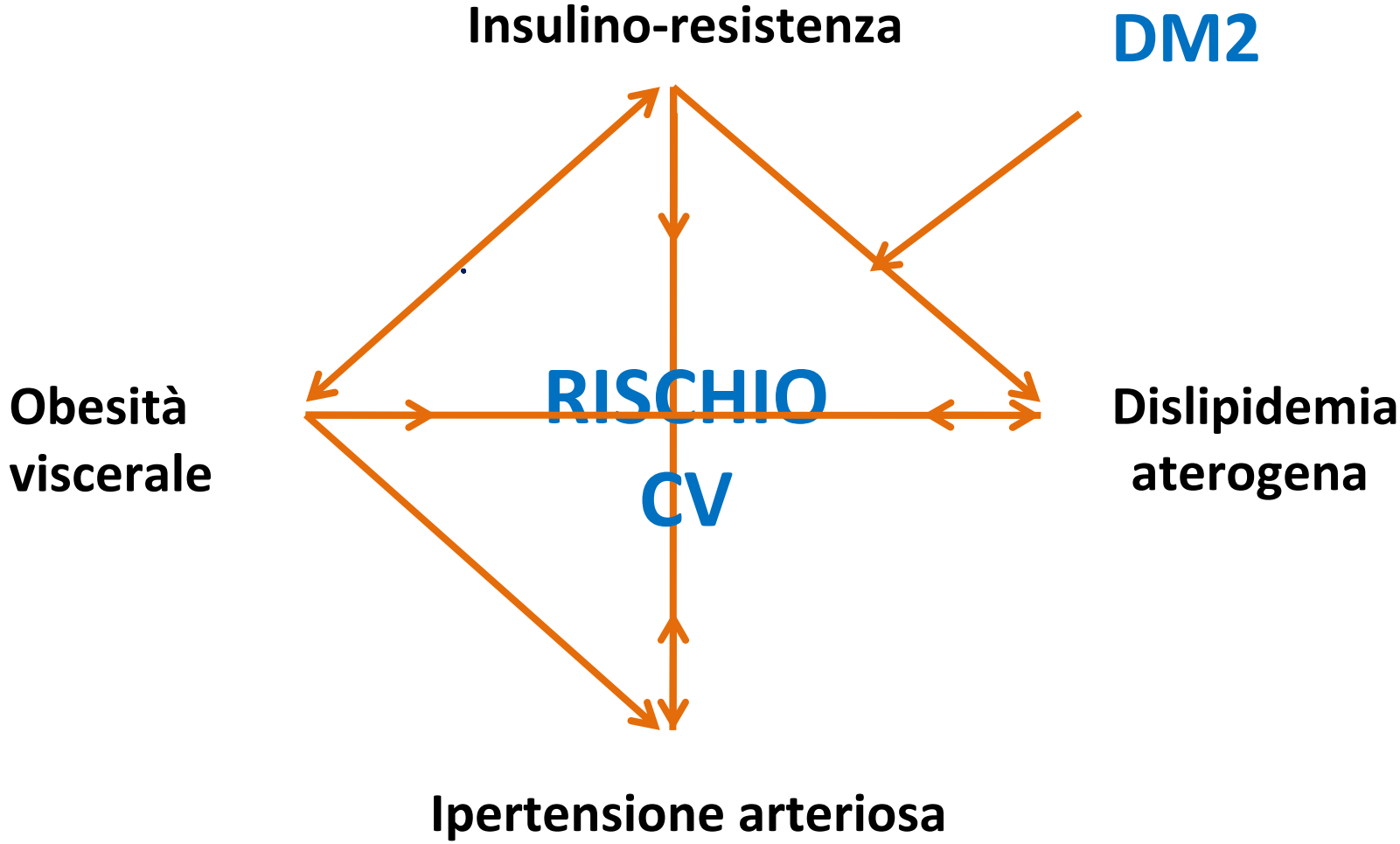
## **INSULINO RESISTENZA** (definizione):

Condizione clinica in cui l'insulina esercita un effetto biologico inferiore a quello atteso.

Può coinvolgere tutti i tessuti (fegato, muscolo scheletrico, adipe) o solo uno di questi (es muscolo); può inoltre coinvolgere tutti i processi biologici di cui si occupa l'insulina (metabolismo glicidico, protidico, lipidico) o solo uno di questi (in genere quello glicidico, con minor effetto ipoglicemizzante)

---

# ELEMENTI FISIOPATOLOGICI DELLA SM



## CONSEGUENZE DELLA **INSULINO RESISTENZA**

- 1) Aumento della produzione di insulina per mantenere l'omeostasi glicemica (**iperinsulinemia**)

## CONSEGUENZE DELLA **IPERINSULINEMIA**

- 1) Vasodilatazione continua con **disfunzione endoteliale** e quindi una **alterazione del sistema nitrgico** (NO) con tendenza allo sviluppo di ipertensione
- 2) Aumento della **ritenzione di Na** con tendenza allo sviluppo di ipertensione
- 2) Aumento **spessore** pareti miocardiche (ipertrofia Vsx) e **spessore** miointimale carotideo
- 3) Aumento **tono simpatico**
- 4) Aumento **mortalità CV** indipendentemente dai fattori di rischio tradizionali

## **RISPOSTA PERIFERICA ALL' INSULINA - FISIOLOGIA**

Sia in topi (Seider er at, 1982) che in uomini sani (Heath et al, 1983) è stato dimostrato il veloce adattamento della risposta insulinica ad una condizione di attività fisica così come ad una condizione di sedentarietà.

In particolare Kovisto et al (J. Clin. Invest. – 1993; 4:1623-31) hanno dimostrato già nel lavoro "*Mechanism of enhanced insulin sensitivity in athletes. Increased blood flow, muscle glucose transport protein (Glut – 4) concentration and glycogen synthase activity*" un **AUMENTO del 32%** dell' indice della **sensibilità insulinica** legata alla attività fisica e misurata con il clamp euglicemico iperinsulinemico che si mantiene fino a 72 h post esercizio

---

## Linee guida **trattamento** NCEP-ATP III :

- controllo del **peso corporeo**
- incremento dell'**AF** → studio **EPIC**
- restrizione dell'**intake calorico**
- **farmacoterapia**

---

# **Intervento multidisciplinare integrato per pazienti con SM**

Figure professionali:

- MMG/ Diabetologo/Endocrinologo
- nutrizionista
- laureato in Scienze Motorie
- psicologo/psichiatra

---

# PIANI D'INTERVENTO

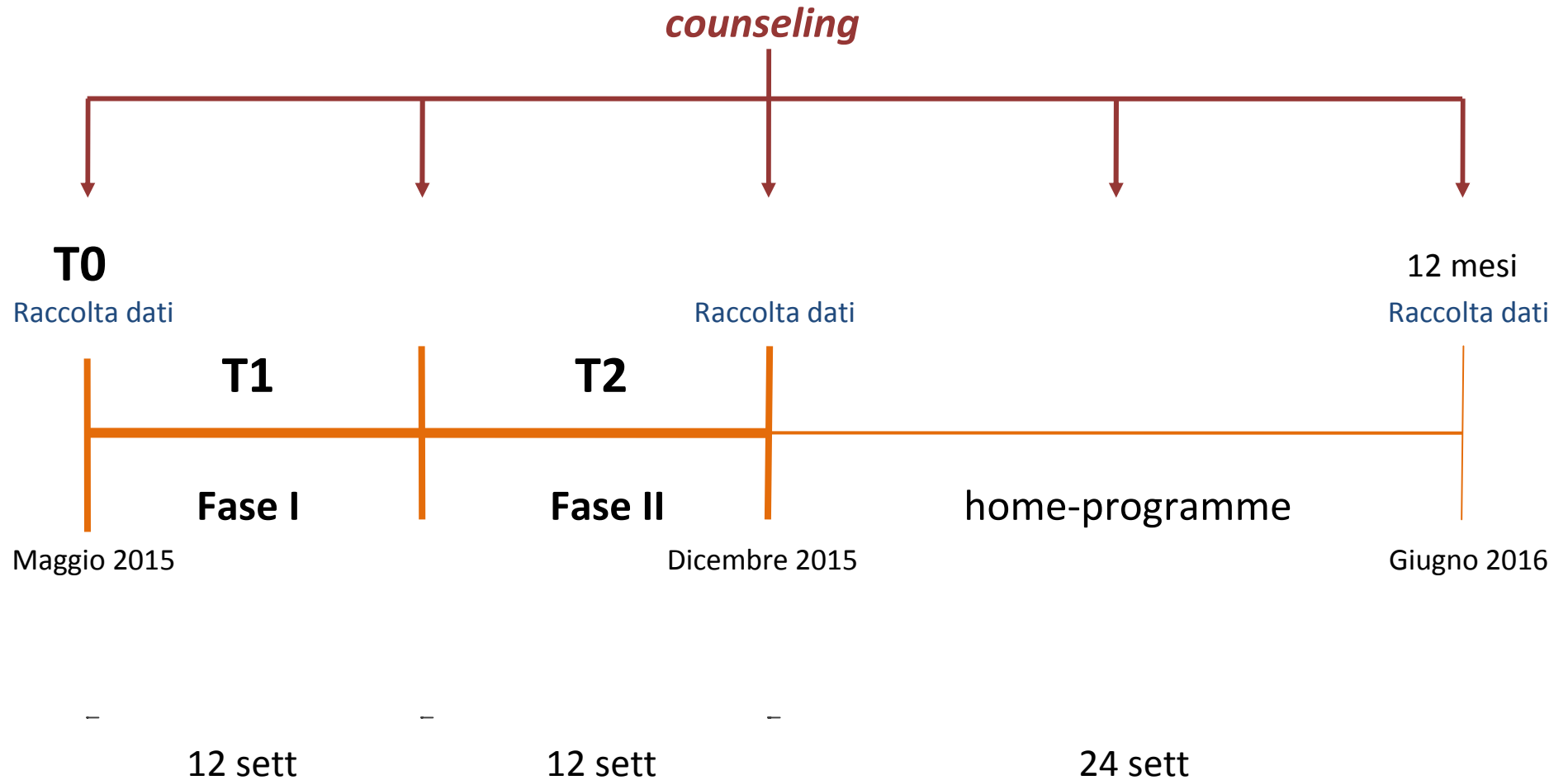
**1 - AF personalizzata e monitorata:** 2/week di AF di allenamento aerobico e di forza, con graduale incremento del dispendio energetico (METs) e del consumo calorico durante (+38%).



**2 - Terapia medica nutrizionale** con restrizione calorica 300-400 Kcal/die.

**3 - Approccio cognitivo-comportamentale**, fornendo a tutti i pazienti gli strumenti conoscitivi per modificare il proprio stile di vita, insieme a periodiche azioni di rinforzo motivazionale.

# Crono-programma



---

# OBIETTIVO

**INTERVENTO** MOTORIO - DIETETICO/NUTRIZIONALE - COGNITIVO/COMPORTAMENTALE

**Δ in 6  
mesi**

*COUNSELING*

Parametri **antropometrici**

Valori **pressori**

Valori **ematochimici**

**Funzionalità** cardiocircolatoria

**Farmacoterapia**

---

# 78 pazienti con SM

27 **M** e 51 **F**

Età 54 ± 11

92% BMI > 30

68% IPERTENSIONE ARTERIOSA

47% DISLIPIDEMIA

50% DMT2

73% FARMACOTERAPIA

**GI**

**GC**

(Gruppo **Intervento**  
multidisciplinare integrato)  
n = 52

(Gruppo **Counseling**)  
n = 26

# RISULTATI

## Parametri antropometrici

<b>GI</b> (n. 52)	<b>T0</b>	<b>T2</b>	<b>Δ (%)</b>	<b>p</b>
<b>Peso</b> (Kg)	102.3 ±18	92.8 ±16	-9.5 ±6.9 (9.3)	<0.0001
<b>CV</b> (cm)	111.4 ±13	103.2 ±11	-8.2 ±6.3 (7.3)	<0.0001
<b>BMI</b> (Kg/m <sup>2</sup> )	37.5 ±6	34.2 ±5	-3.3 ±2.8 (8.8)	0.0182

< 7%    →    35%  
7-10%    →    27%  
> 10%    →    38%

**BMI**  
classe II → classe I

25%

---

## Valori PA

GI (n. 52)	T0	T2	$\Delta$ (%)	p
PAS (mmHg)	139 $\pm$ 12	123 $\pm$ 11	-13 $\pm$ 8 (11.2)	0.0004
PAD (mmHg)	84 $\pm$ 8	76 $\pm$ 8	-8 $\pm$ 9 (9.3)	0.0009

## ANTIPERTENSIVI

PAS  
< 130 mmHg

65%

- 47%

+15%  
(GC)

PAD  
< 85 mmHg

91%

---

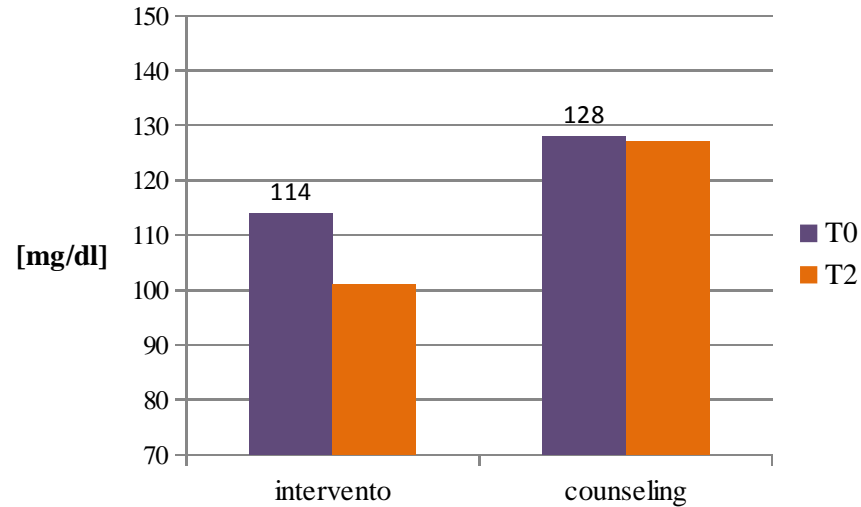
## Valori ematochimici

<b>GI</b> (n. 52)	<b>T0</b>	<b>T2</b>	<b>Δ (%)</b>	<b>p</b>
<b>Glicemia</b> (mg/dl)	114 ±31	101 ±25	-13 ±24 (11.4)	0.0003
<b>HbA<sub>1c</sub></b> (%)	6.5 ±1.1	6 ±1	-0.5 ±0.5 (7.7)	<0.0001
<b>COL-T</b> (mg/dl)	190 ±37	179 ±33	-11 ±22 (5.8)	0.0004
<b>HDL-C</b> (mg/dl)	52 ±14	54 ±13	+2 ±8 (3.8)	ns
<b>LDL-C</b> (mg/dl)	114 ±32	103 ±30	-11 ±21 (9.6)	ns
<b>Trigliceridi</b> (mg/dl)	126 ±65	109 ±51	-17 ±45 (13.5)	0.0114

---

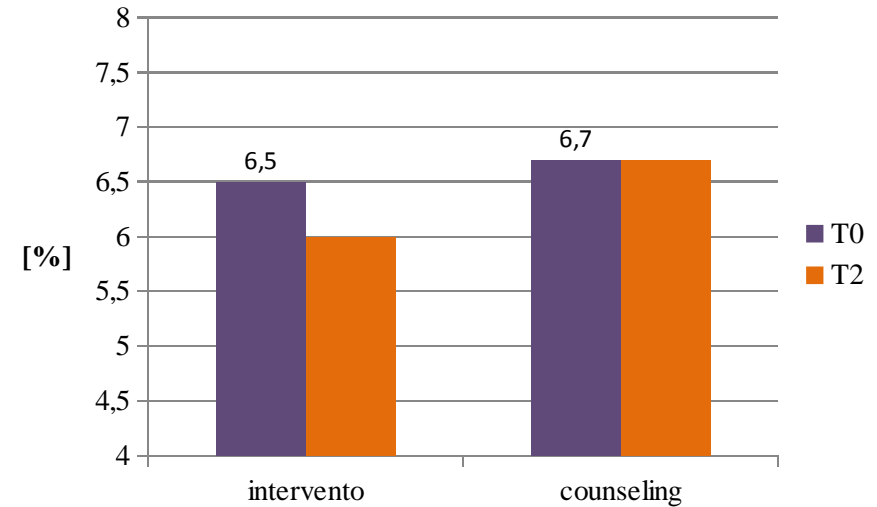
# Metabolismo glucidico

## GLICEMIA BASALE



$\leq 100$  mg/dl  $\rightarrow$  35%

## EMOGLOBINA GLICATA



## IPOGLICEMIZZANTI -60%

**DIABETICI GI**

$139 \pm 30$  mg/dl  $\rightarrow$   **$122 \pm 26$**  mg/dl  
 $7.4 \pm 1\%$   $\rightarrow$   **$6.8 \pm 1\%$**

**DIABETICI GC:**

**$150 \pm 32$**  mg/dl  
 **$7.4 \pm 1\%$**

---

## Metabolismo lipidico

<b>GI</b> (n. 52)	<b>Δ (%)</b>	<b>p</b>
<b>COL-T</b>	-5.8	0.0004
<b>HDL-C</b>	+3.8	ns
<b>LDL-C</b>	-9.6	ns
<b>TG</b>	-13.5	0.0114

IPOLIPEMIZZANTI  
**- 35%**

<b>GC</b> (n. 26)	<b>Δ (%)</b>	<b>p</b>
<b>COL-T</b>	-1.9	ns
<b>HDL-C</b>	-2	ns
<b>LDL-C</b>	-0.8	ns
<b>TG</b>	+5.7	ns

---

## Funzionalità cardio-circolatoria

GI (n. 52)	6MWT			p
	T0	T2	$\Delta$ (%)	
Distanza (m)	485.6 $\pm$ 71	519 $\pm$ 57	+33.6 $\pm$ 11 (6.9)	0.043
VO <sub>2</sub> max (ml/Kg/min)	18.5 $\pm$ 2.1	20.2 $\pm$ 1.7	+1.7 $\pm$ 0.4 (9.4)	—

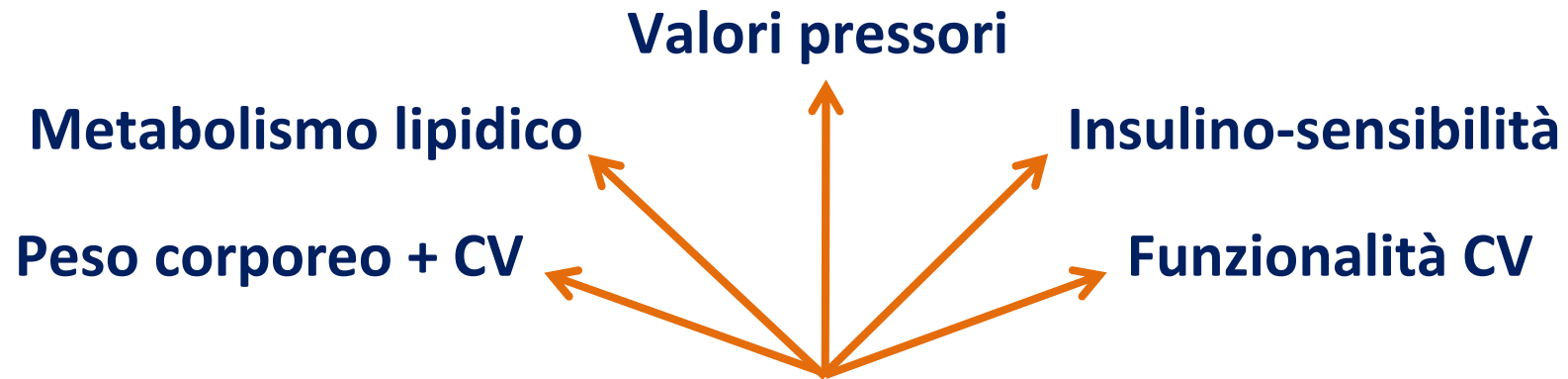
---

## Farmacoterapia

<b>GI</b> (n. 52)	<b>T0</b> (n)	<b>T2</b> (n)	<b>Riduce</b> (%)	<b>Aumenta</b> (%)
<b>Antipertensivi</b>	34	31	<b>47</b>	<b>0</b>
<b>Ipoglicemizzanti</b>	15	15	<b>60</b>	<b>0</b>
<b>Ipolipemizzanti</b>	17	14	<b>35</b>	<b>0</b>

.

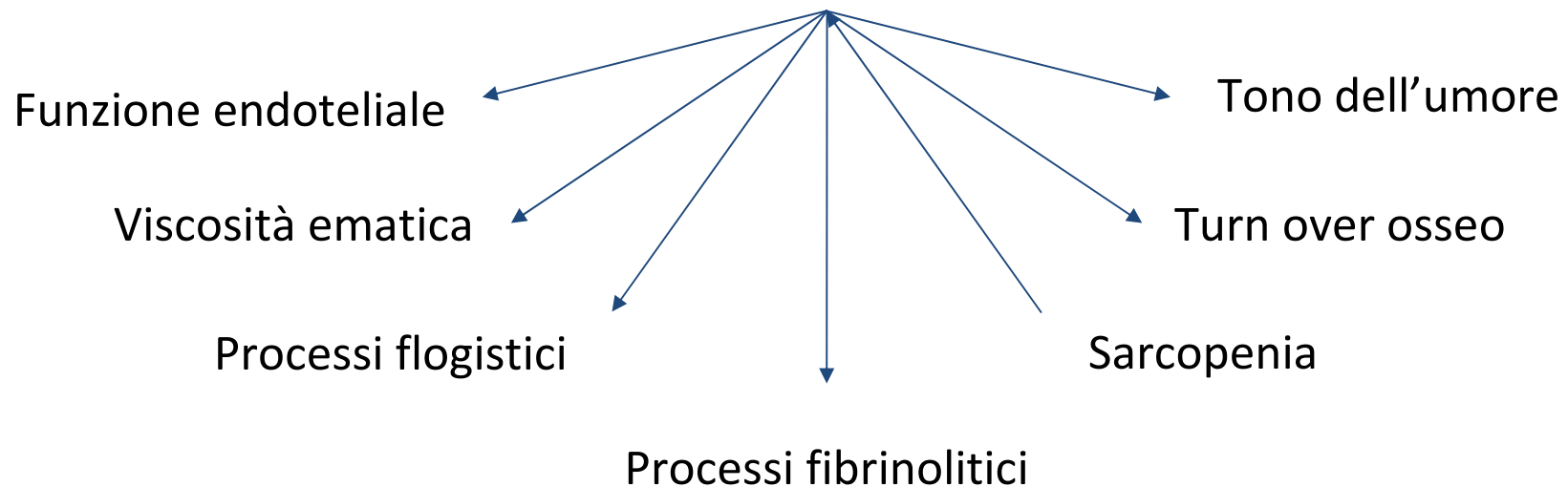
.



**STILE DI VITA**  
**AF + DIETA**



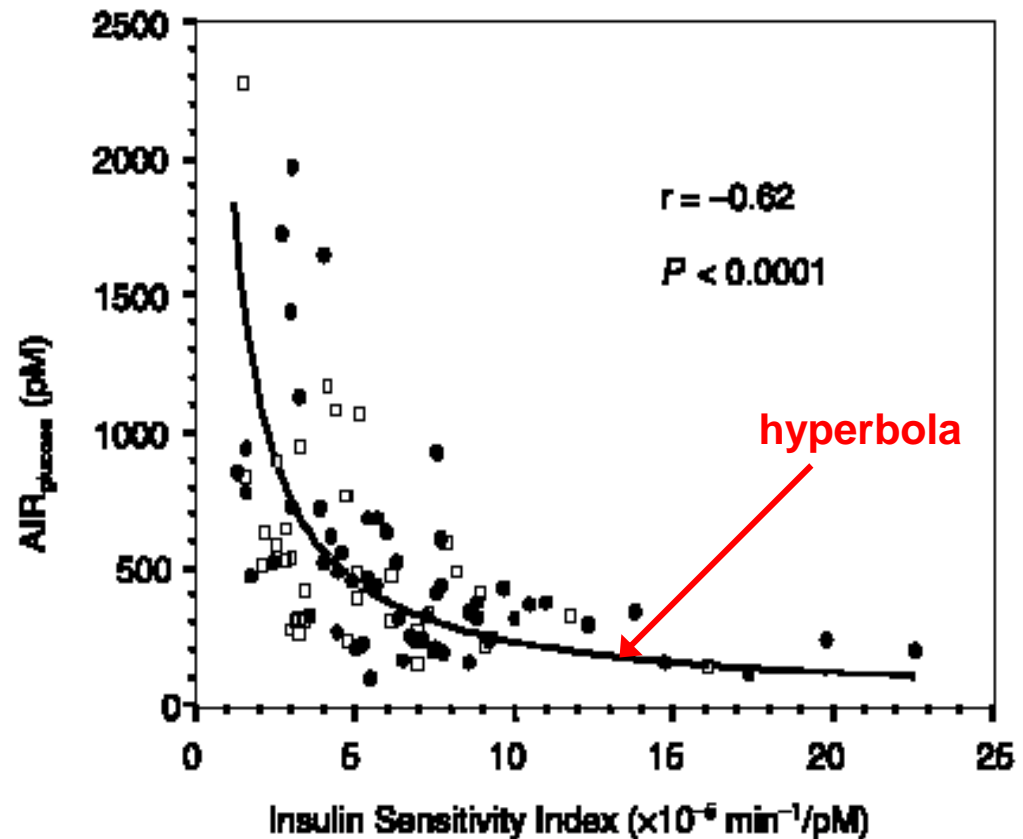
**SPESA  
SANITARIA**



# The Relationship between Insulin Sensitivity and Beta-cell Secretion is Hyperbolic

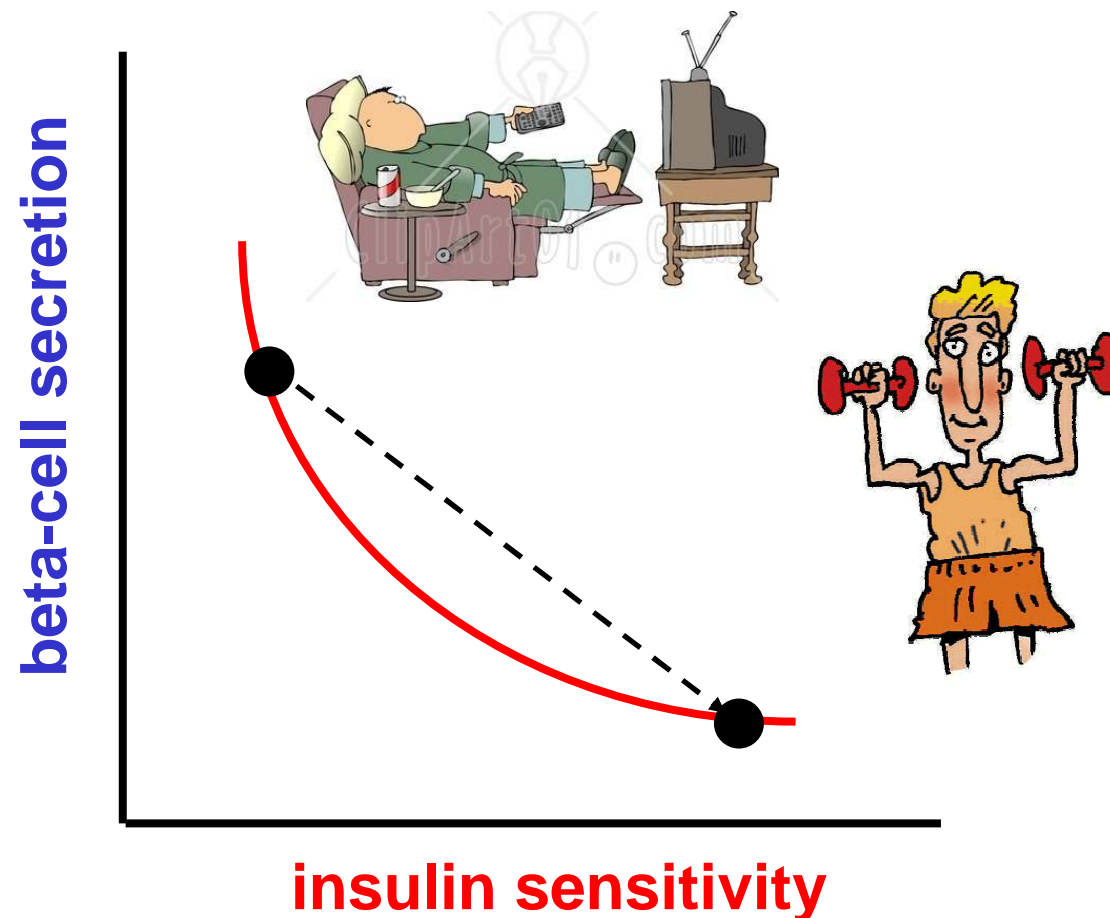
The product **insulin sensitivity x beta-cell function** tends to remain **CONSTANT** in normal subjects (\*).

The relationship between insulin sensitivity and beta-cell function is thus **hyperbolic**.



# The Effect of Physical Exercise

Physical exercise is known to **enhance** insulin action. As a result, less insulin is required, and the subject metabolic status shifts along the hyperbola towards a region characterized by high insulin sensitivity and low insulin secretion



# Valori medi glicemici pre e post esercizio, a T0 e T24 in 38 pz con DMT2

