

# Terapia nutrizionale: conteggio dei carboidrati

*Alessandra Bertolotto*

U.O. Malattie Metaboliche e Diabetologia

“Renzo Navalesi”

Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana

*Direttore Prof. Stefano Del Prato*

# Diabete Mellito

Il diabete mellito è una malattia cronica dovuta a carenza relativa o assoluta di insulina e/o ridotto effetto biologico dell'ormone sui suoi organi bersaglio (insulino-resistenza).

Caratterizzato da iperglicemia, esistono molte forme di diabete ma **diabete tipo 1** (deficit d'insulina da distruzione delle  $\beta$ -cellule) e **diabete tipo 2** (gradi diversi di deficit di secrezione insulinica e di insulino-resistenza), rendono conto di oltre il 95% dei casi.

Di queste due forme più frequente è il diabete di tipo 2 (10:1).

# Trattamento del Diabete tipo 2

- ✓ *Modificazioni dello stile di vita*
  - ✓ *Dieta: restrizione calorica e di macronutrienti*
  - ✓ *Attività fisica*
- ✓ *Farmacologico*
  - ✓ *Insulino-sensibilizzanti (metformina, glitazoni)*
  - ✓ *Secretagoghi (Sulfaniluree, glinidi)*
  - ✓ *Inibitori dell'assorbimento intestinale dei carboidrati (acarbose)*
  - ✓ *Analoghi del GLP-1*
  - ✓ *Inibitori della DPP-4*
  - ✓ *Terapia sostitutiva (insulina)*

# Trattamento del Diabete tipo 1

## *Farmacologico*

✓ **Terapia sostitutiva (insulina)**

## *Modificazioni dello stile di vita*

✓ **Dieta:**

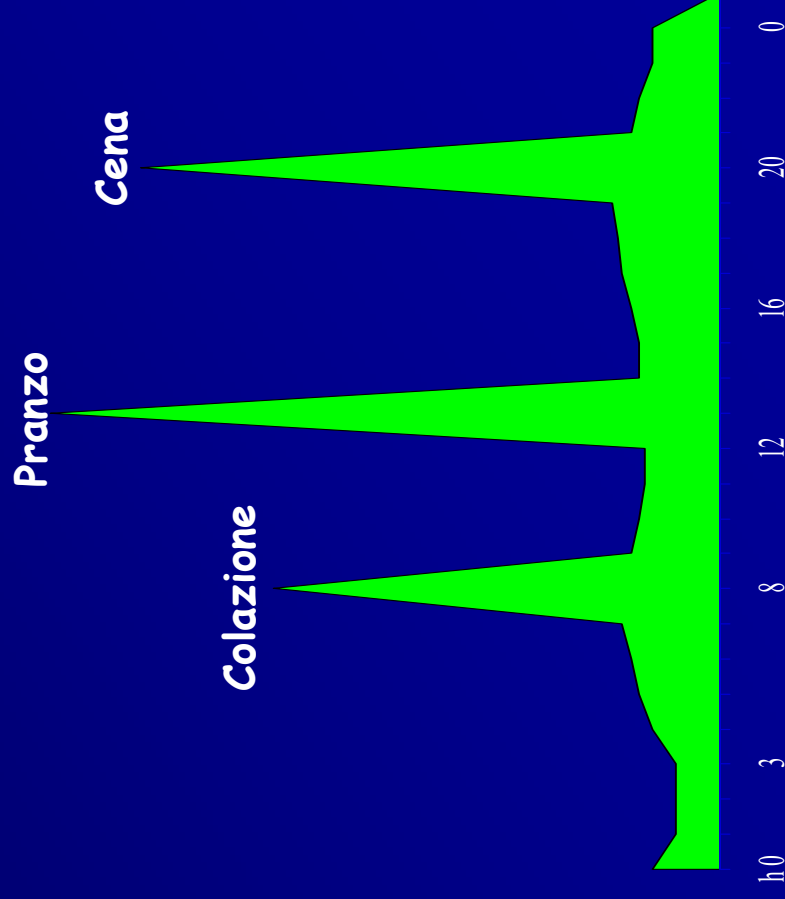
- 1. pianificazione alimentare, adeguata alla terapia insulinica, per evitare iperglicemia postprandiale e/o ipoglicemia,*
- 2. equilibrata energeticamente e per il contenuto dei macronutrienti*

✓ **Attività fisica**

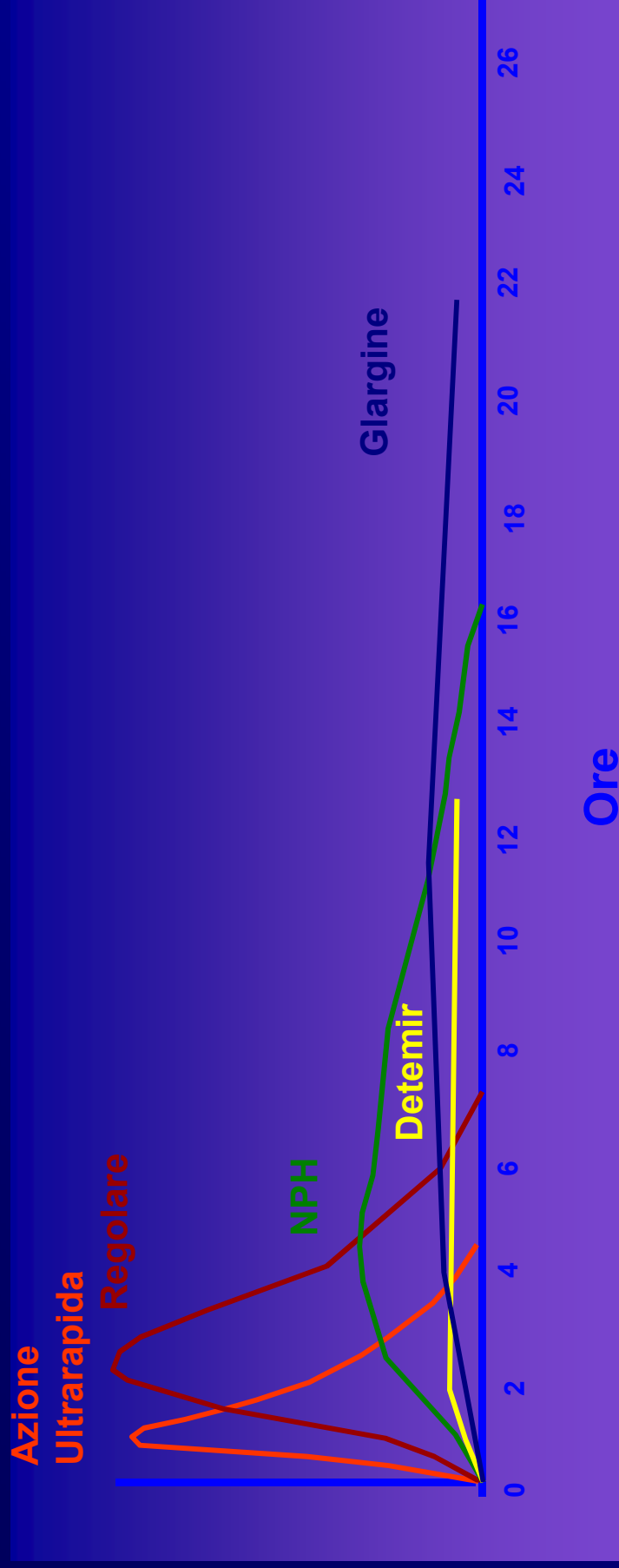
# Secrezione insulinica nei non-diabetici

In una persona non diabetica, l'insulina viene prodotta dalle Isole di Langerhans del pancreas quando l'organismo lo richiede:

- ✓ *una quota definita “basale”* (per regolare la produzione di glucosio da parte del fegato)
- ✓ *una quota maggiore in occasione dei pasti.*



# Profili d'azione delle insuline disponibili



# Ruolo del comportamento dietetico nel miglioramento nel controllo glicemico (DCCT)

- ✓ L'aderenza al programma alimentare
- ✓ l'abitudine ad eseguire aggiustamenti nel consumo di alimenti e/o nel dosaggio dell'insulina, in occasione di episodi di ipo/iperglicemia
- ✓ Gli adeguamenti della dose insulinica in relazione alla quantità e qualità degli alimenti

**Contribuiscono alla riduzione dei livelli di HbA1c**

*(Delahanty LM, Halford BN; Diabetes Care 1993-Nov)*

# Atteggiamiento di soggetti con Diabete Tipo 1 in terapia multi-iniettiva

- ✓ Dosaggio di insulina legato a pasti  
Ripercussioni negative sulla qualità della vita (cate  
restrizioni e limitazioni orarie)
- ✓ Supplementazioni insuliniche in occasioni di  
p  
tese,  
Ve  
↑ Rischio di ipoglicemia o iperglicemia
- ✓ Modificazione dell'attuale alimentazione senza  
aggiustamenti del dosaggio insulinico

# Adeguamento del dosaggio insulinico

**Educazione terapeutica per favorire:**

✓ *La correzione adeguata delle glicemie pre-prandiali*

- Ipoglicemia (Regola del 15/15)
- Iperglicemia (Fattore di Sensibilità Insulinica)

✓ *La pianificazione alimentare*

- ✓ Conteggio dei carboidrati

# Fattore di sensibilità insulinica (FSI) Regola del 1800 e del 1500

**TDD = 47 UI/die**

**FSI = 1800/47 = 38 mg %**

**1 UI Lyspro od Aspart modifica la glicemia di 40 mg %**

# Risposta glicemica ai macronutrienti (1)

✓ I carboidrati sono i principali responsabili dell'aumento glicemico post-prandiale ed il nutriente maggiormente rappresentato nella nostra alimentazione

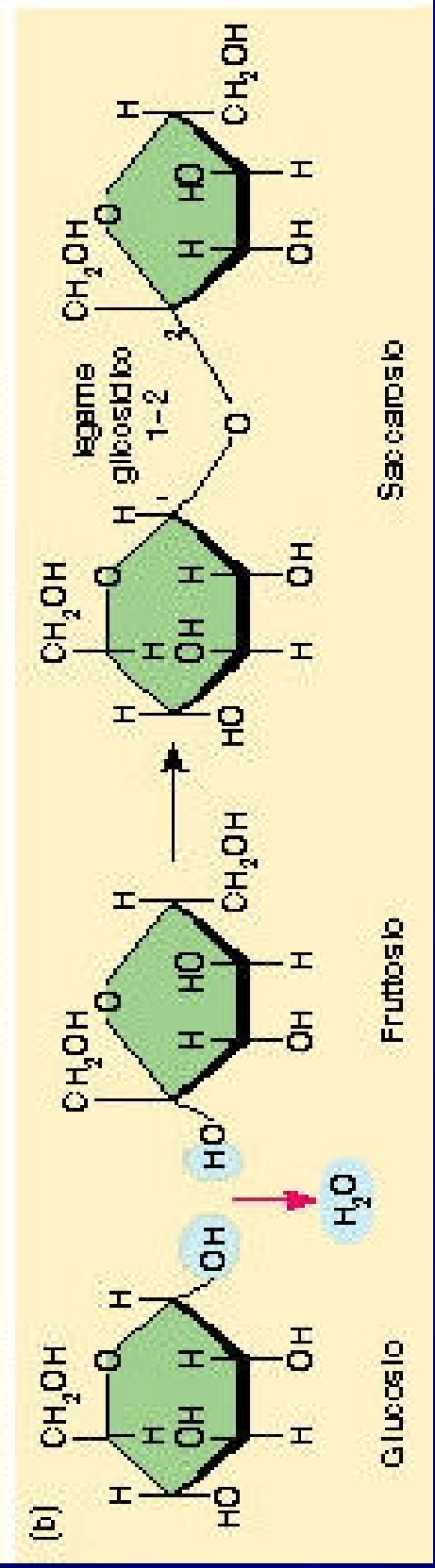
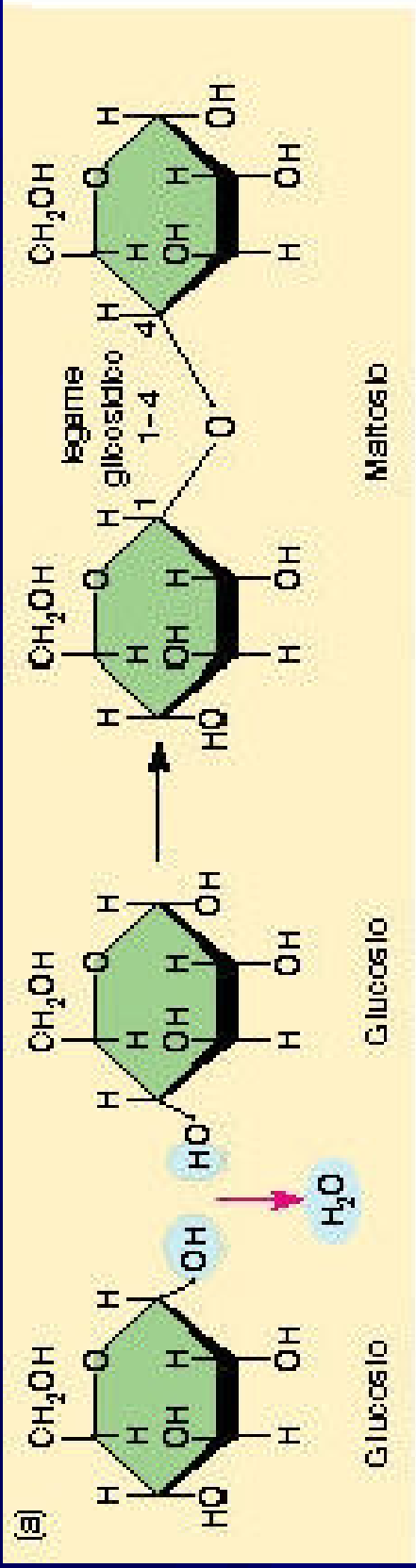
*Dieta: 50% CHO; 30% Grassi, 20% Proteine*

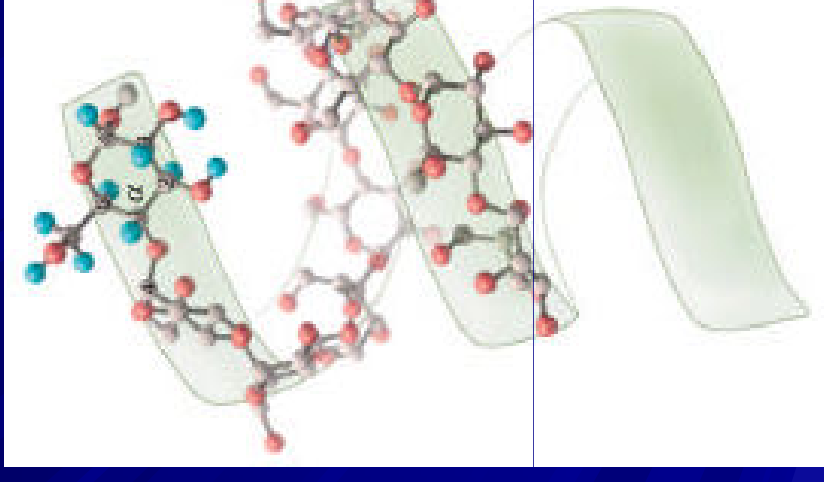
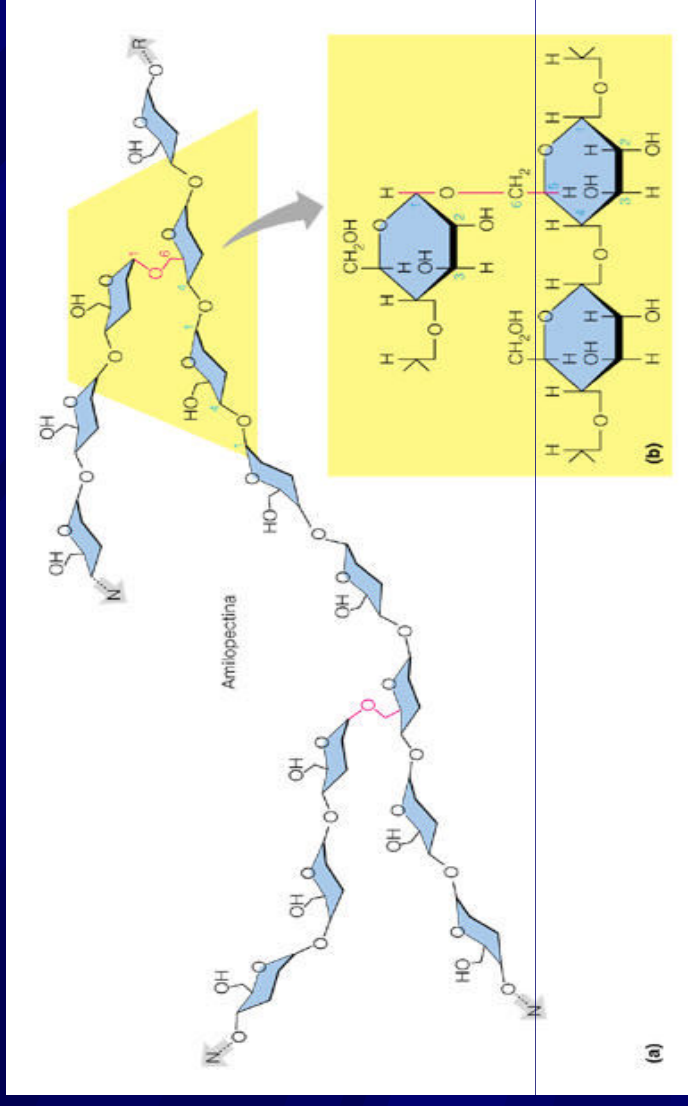
✓ Il glucosio proveniente dalla quota dei carboidrati ingeriti porta ad un aumento della glicemia **15-120 minuti** dopo il pasto

# Carboidrati

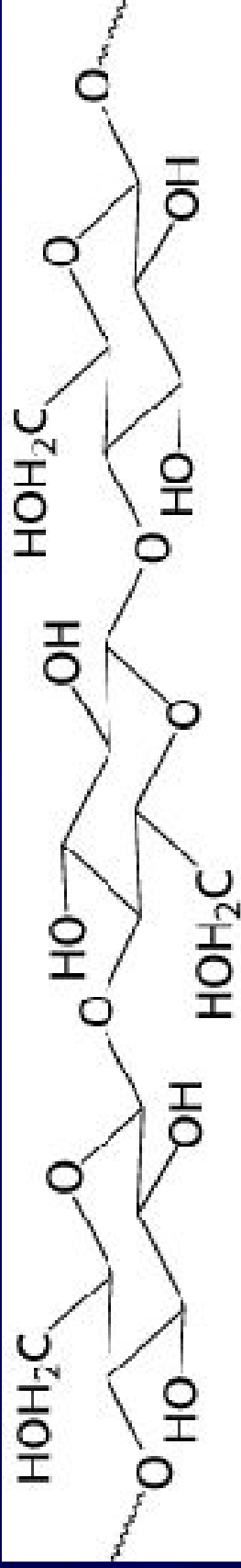
<b>Classificazione dei carboidrati in base al grado di polimerizzazione</b>	<b>Componenti</b>
<b>Zuccheri (1 - 2 molecole)</b> Monosaccaridi Disaccaridi Polioli	Glucosio, galattosio, fruttosio Saccarosio, lattosio Sorbitolo, mannitolo, xilitolo, isomalto
<b>Oligosaccaridi (3 - 9 molecole)</b> Malto-oligosaccaridi Altri-oligosaccaridi	Maltodestrina Frutto-oligosaccaridi, ecc
<b>Polisaccaridi (&gt; 9 molecole)</b> Amidi Fibre (polisaccaridi non-amido)	Amilosio, amilopectina, amidi modificati Cellulosa, emicellulosa, pectina, idrocolloidi

*Adattato da WHO e FAO; 1998*

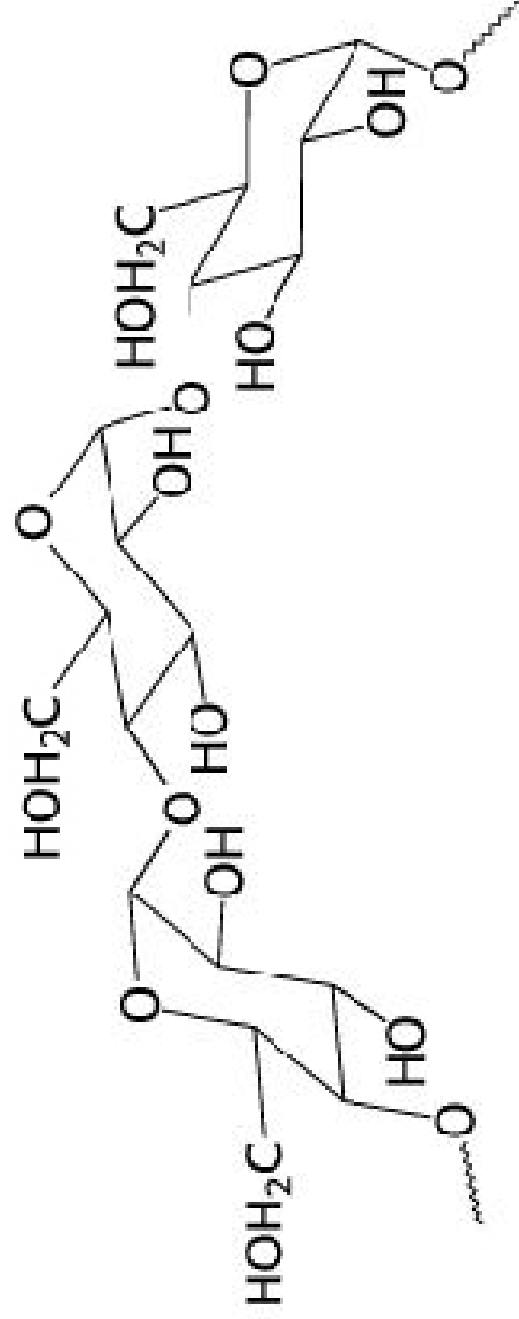




L' **amilopectina** è ramificata  
 L' **amilosio** è lineare e si avvolge a spirale.  
 Entrambe le catene sono formate dal ripetersi  
 di glucosio.

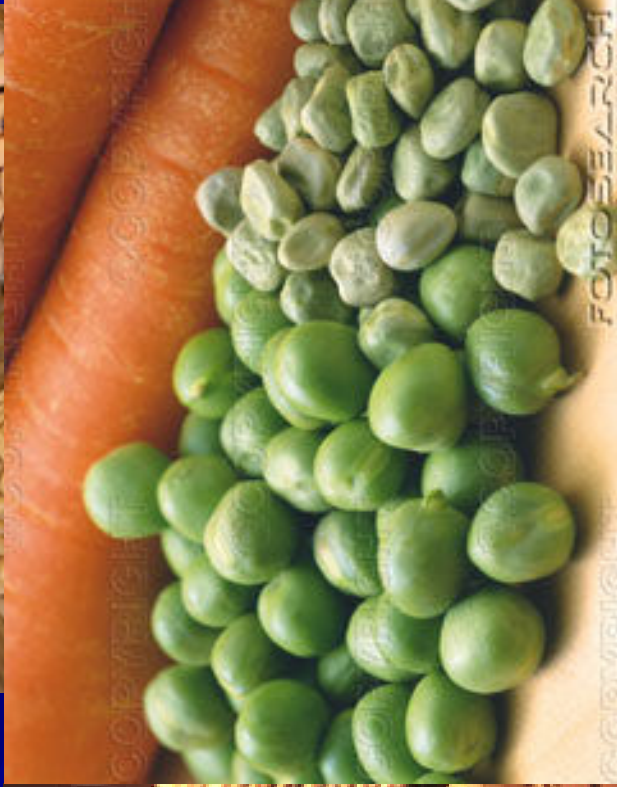


**Cellulosa**  
(legami  $\beta$ -1,4-glicosidici)



**Amido e Glicogeno**  
(legami  $\alpha$ -1,4-glicosidici)





FOTORESEARCH

FOTORESEARCH

COPYRIGHT

PARTEZENZA

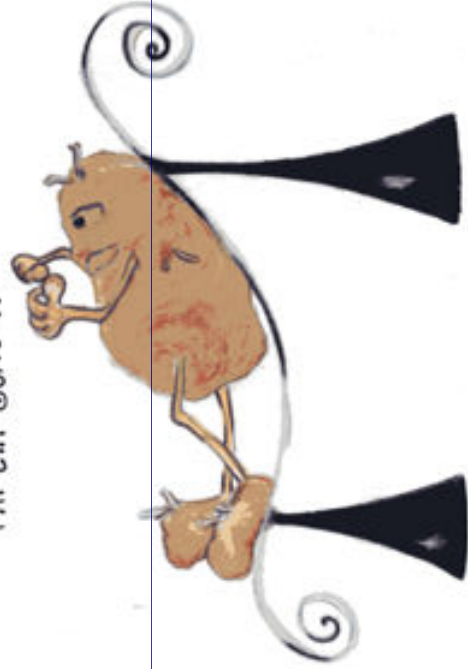
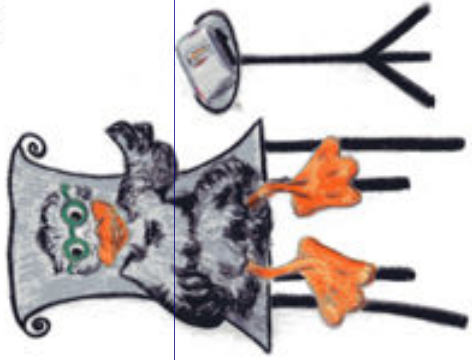


Bahman



NON SONO UNA VERDURA ...  
NON SONO UN LEGUME ...  
NON SONO UN CEREALE ...  
MA CHI SONO???

'NA PATATA!



Bobina

# Risposta glicemica ai macronutrienti (2)

- ✓ Il *glucosio* proveniente dal *metabolismo di proteine* (20% delle *proteine*) e *lipidi* (10% dei *lipidi*) ha un *effetto tardivo* (4-8 ore dopo il pasto) sulla *glicemia post-prandiale*
- ✓ La presenza di grandi quantità di *proteine* e *lipidi* può *rallentare la risposta glicemica dei carboidrati*

Світлана



# Fattori che influenzano la risposta glicemica ai Carboidrati nel Diabete tipo 2

- ✓ **Quantità**
- ✓ **Tipo:** glucosio, fruttosio, saccarosio, lattosio
- ✓ **Natura dell'amido:** amilosio, amilopectina, ecc.
- ✓ **Cottura o processo di preparazione:** grado di gelatinizzazione dell'amido, grandezza delle particelle, forma cellulare
- ✓ **Presenza di altri componenti nell'alimento:** Grassi, sostanze naturali che rallentano l'assorbimento (*lecitine, fitati, tannini, combinazione amidi-proteine e amidi-grassi*)
- ✓ **Glicemia pre-prandiale**
- ✓ **Severità dell'intolleranza glicemica**

# Risposta Glicemica dei Carboidrati nel Diabete tipo 1

L'ingestione di amidi o zuccheri ha mostrato un risposta glicemica simile

## ✓ *sia dopo un pasto unico in ambiente controllato*

(Forlani G, et al. *Diabetes Care* 12:296–298, 1989), (Hassinger W, et al. *Diabetologia* 21:37–40 1981), (Loghmani E, et al. *J Pediatr* 119:531–537, 1991), (Steel JM, et al. *Hum Nutr Appl Nutr* 37:3–8, 1983), (Wheeler ML, et al. *J Am Diet Assoc* 96:458–463, 1996), (Slama G, et al. *Lancet* ii:122–125, 1984), (Rickard KA, et al. *J Pediatr* 133:429–432, 1998)

## ✓ *che dopo più pasti, in situazioni di vita quotidiana*

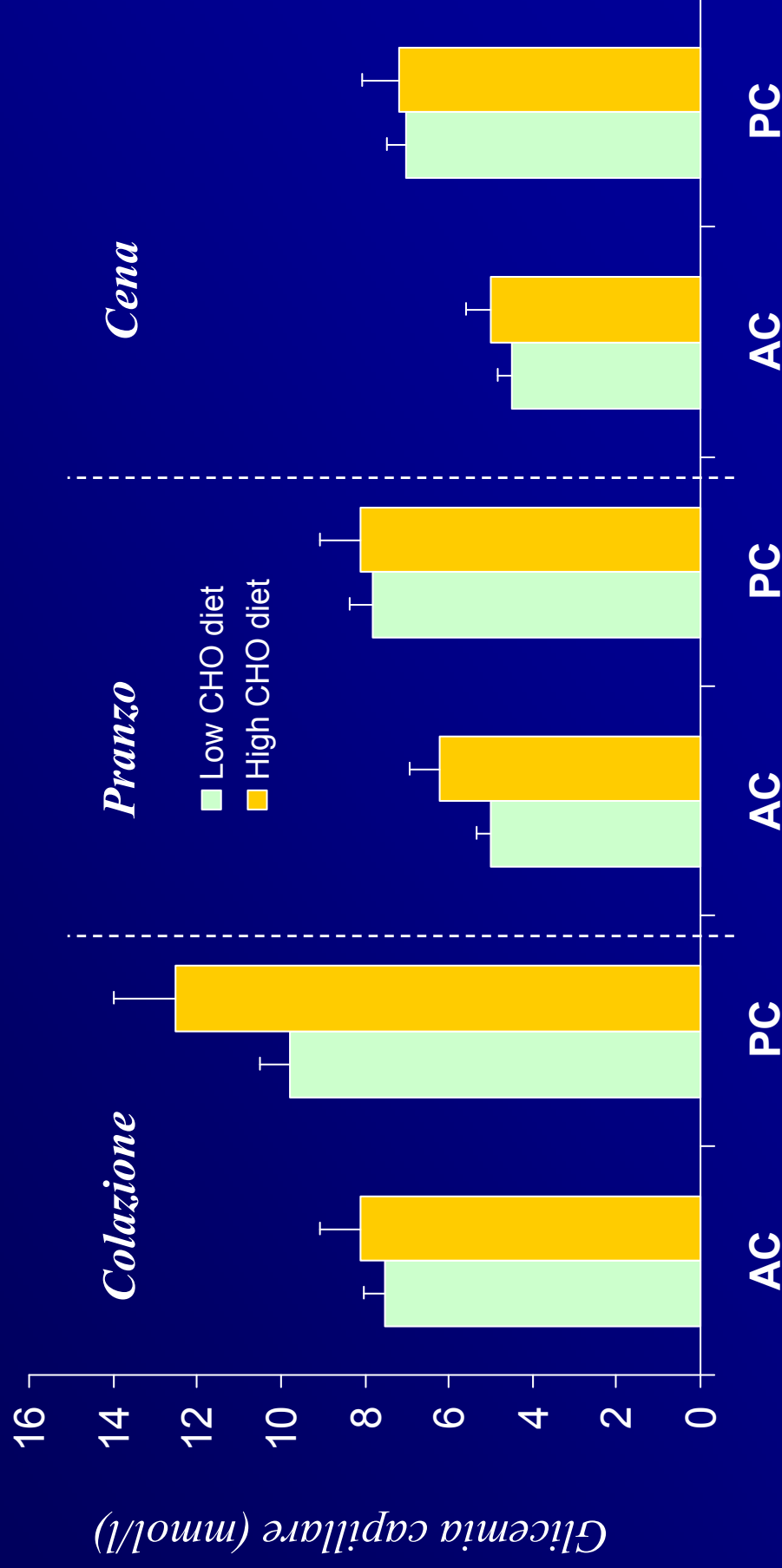
(Bantle JP, et al. *JAMA* 256:3241–3246, 1986), (Venhaus A, et al. *Diabetologia* 31:153–157, 1988), (Peterson DB, et al. *Diabetologia* 29:216–220, 1986), (Wise JE, et al. *Diabetes Care* 12:423–426, 1989)

# Conteggio dei carboidrati

## Concetti Base

1. L'aumento glicemico post-prandiale, dopo un pasto misto, è dovuto esclusivamente alla quantità di carboidrati presenti nel pasto
2. Il fabbisogno insulinico pre-prandiale è proporzionale al contenuto dei carboidrati del pasto

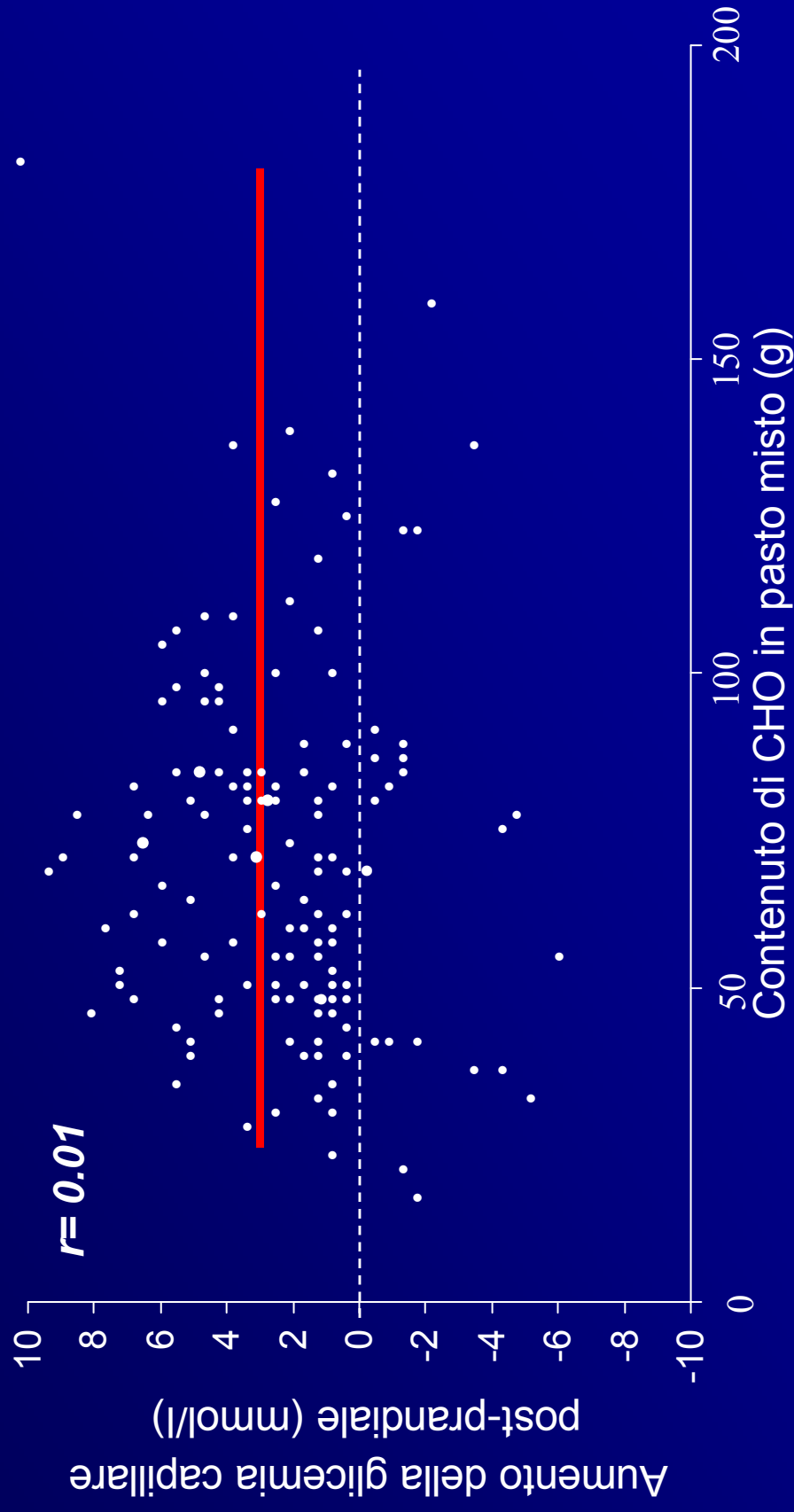
Glicemia capillare pre e post-prandiale in diabetici tipo 1 sottoposti a dieta ad alto (High CHO) e basso (Low CHO) contenuto di carboidrati



AC= glicemia pre-prandiale  
PC= glicemia post-prandiale

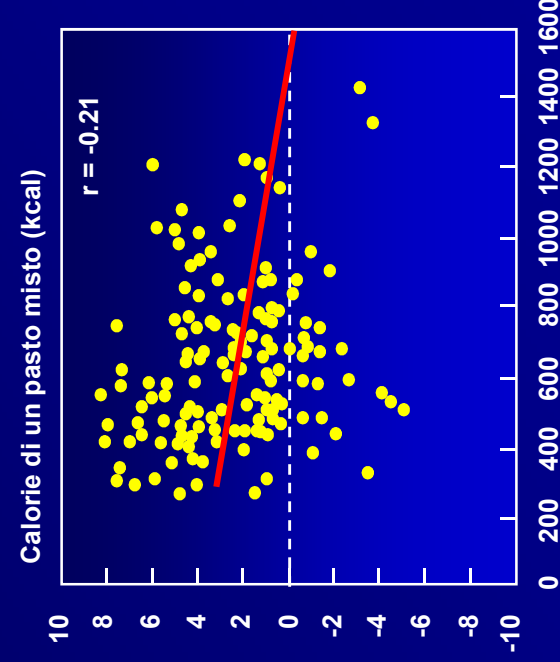
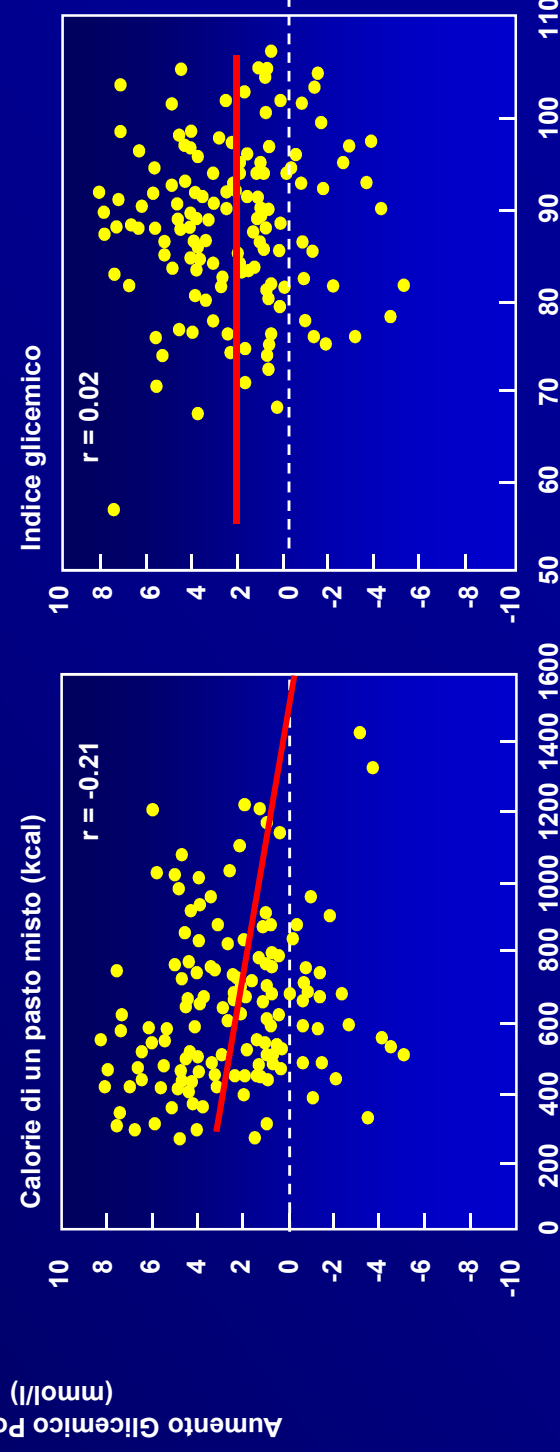
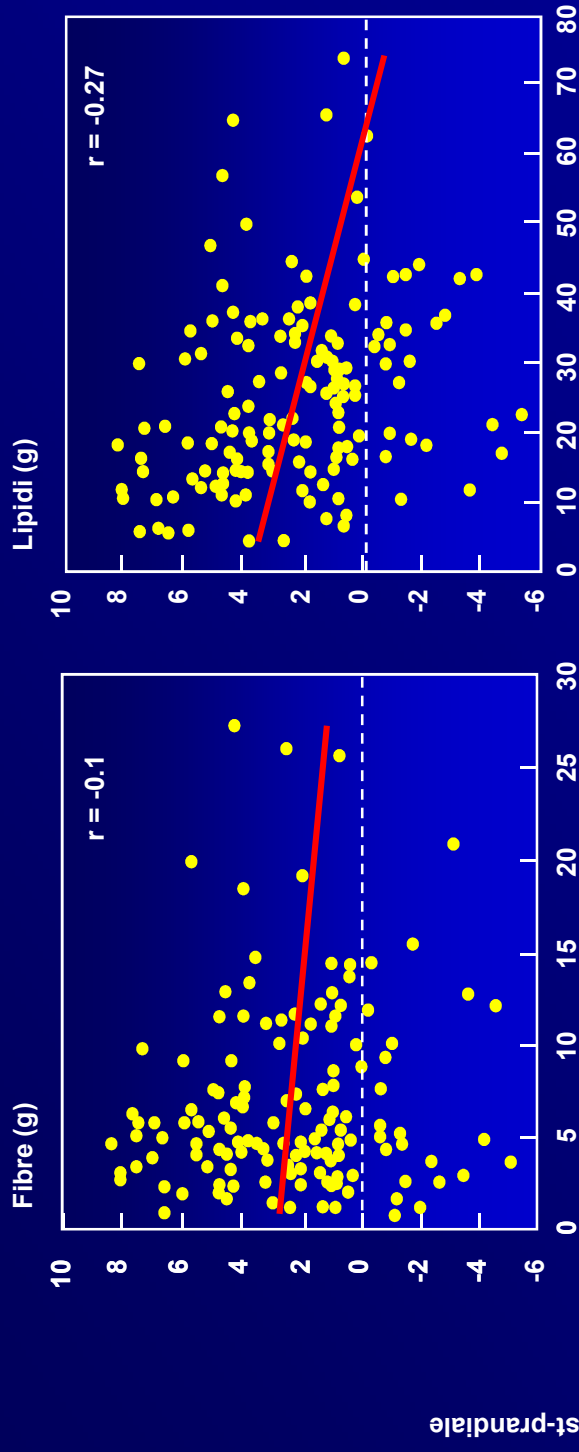
*Rabasa-Lhoret R et al.; Diabetes Care 1999*

Glicemia capillare dopo ingestione di quantità variabili di carboidrati in pasto misto, in diabetici tipo 1 che usavano il conteggio dei carboidrati.



*Rabasa-Lhoret R et al.; Diabetes Care 1999*

# Effetto sulla glicemia post-prandiale di fibre, lipidi totali, contenuto calorico e indice glicemico



# Conteggio dei carboidrati

## Educazione

- ✓ **Conoscenza del contenuto di carboidrati dei cibi utilizzati**
  - Liste di alimenti
  - Tabelle nutrizionali riportate sulle confezioni
- ✓ **Stima del peso della porzione di cibo**
  - Pesata a crudo degli alimenti (*gold standard*)
  - Uso delle unità di misura casalinghe (piatto, cucchiaino, bicchiere, ecc.)
- ✓ **Calcolo adeguato della dose d'insulina pre-prandiale :**  
*rapporto Insulina/Carboidrati (1 UI di Insulina ad azione rapida ogni XX grammi di carboidrati)*

# Conteggio dei carboidrati

## Finalità

1. **Ottimizzare la terapia** in base al concetto che 1 UI di insulina metabolizza da 5 a 20 g di carboidrati (con correzione individuale)
2. Favorire la gestione dell' alimentazione e della terapia da parte del paziente con una maggiore **flessibilità nella scelta degli alimenti**

# Conteggio dei carboidrati

## Indicazioni

- ✓ **Pazienti tipo 1 in terapia ottimizzata**
- ✓ **Pazienti tipo 2 in terapia ottimizzata**
- ✓ **Pazienti motivati e con desiderio di attuare l'autogestione**
- ✓ **Pazienti con abitudini di vita non regolari (flessibilità)**

# Modalità operativa

- ✓ Cosa sono i carboidrati
- ✓ Contenuto di carboidrati dei cibi comunemente utilizzati (liste di alimenti, tabelle nutrizionali riportate sulle confezioni)
- ✓ Stima del peso della razione di cibo
  - ✓ Pesata a crudo degli alimenti (*gold standard*)
  - ✓ Uso delle unità di misura casalinghe (piatto, cucchiaino, bicchiere, ecc.)
  - ✓ Atlante che riporta varie porzioni di cibi
- ✓ Calcolo del rapporto ***Insulina/Carboidrati***

# Pesi e misure indicative di alcuni alimenti

- ✓ 1 cucchiaino da tè =
- ✓ 5 g di zucchero
- ✓ 10 g di miele
- ✓ 15 g di marmellata
- ✓ 5 g di olio
- ✓ 5 g di burro o margarina
- ✓ 5 g di parmigiano
- ✓ 1 panino (ciabattina) = 70-80 g
- ✓ 1 fetta di pan carrè = 20 g
- ✓ 1 cracker = 6-8 g
- ✓ 1 fetta biscottata = 6-8 g
- ✓ 1 mela media = 150-170 g
- ✓ 1 banana media = 200 g
- ✓ 1 cucchiaino da minestra =
- ✓ 10 g di zucchero
- ✓ 10 g di olio
- ✓ 10 g di parmigiano
- ✓ 1 bustina di zucchero = 7 g
- ✓ 1 zolletta di zucchero = 4 g
- ✓ 1 bicchiere da vino = 100 ml
- ✓ 1 bicchiere da acqua = 200 ml
- ✓ 1 tazza da latte = 250 ml
- ✓ 1 succo di frutta (cartone piccolo) = 200 ml
- ✓ 1 bibita in lattina = 330 ml

# Diario Alimentare Interattivo

Colazione - 1<sup>a</sup> portata: Latte di vacca parzi...

**Latte di vacca parzial. scremato** 200 g

Teorica



30 g gli 24,7 cal 122

**METEDA**

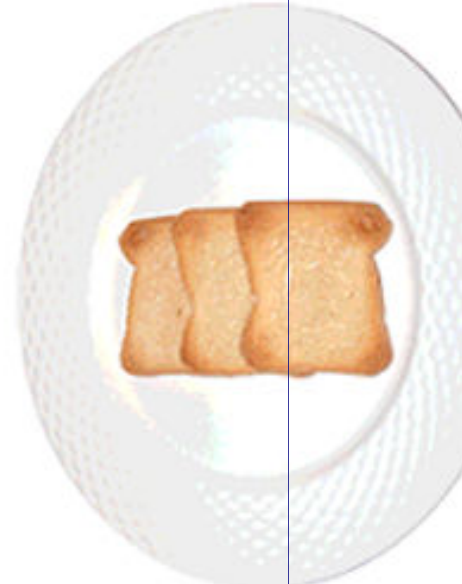
Quantità Menu

Navigation icons: Home, Phone, Back, Volume, Home, Phone, Back

Colazione - 2<sup>a</sup> portata: Fette biscottate

**Fette biscottate** 30 g

Teorica



30 g gli 24,7 cal 122

**METEDA**

Quantità Menu

Navigation icons: Home, Phone, Back, Volume, Home, Phone, Back

# Diario Alimentare Interattivo

Con i tasti del cellulare si  
scorrono gli alimenti  
proposti dalla dieta e le  
alternative



Portata precedente

Alternativa Successiva

Alternativa precedente

Portata successiva

# Calcolo del Rapporto I/C

Determinato individualmente in base a:

- ✓ Diario alimentare, fabbisogno insulinico, autocontrollo glicemico
- ✓ Regola del 500 (o 450)
- ✓ Peso corporeo e fabbisogno di insulina

# DIARIO ALIMENTARE

- ✓ Carboidrati assunti
- ✓ Insulina somministrata
- ✓ Glicemia pre-postprandiale

# DIARIO ALIMENTARE (MetaDieta®)

	1° Giorno	Totale Giorni 1	Elimina giorno	Freq. ---
Col				
Spu				
Pra				
Mer				
Cen				
Spu				

# Varie porzioni e relativo contenuto in carboidrati (MetaDieta®)

MetaDieta

File Impostazioni ?

Nuovo... Salva Elimina Componenti Cerca Raggruppa categorie

Gestione fonti

Alimento

Descrizione	Alimento
Descr. estesa	Pasta di semola
Categoria	Pasta di semola
Gruppo	Cereali e Derivati
SottoGruppo	Pasta,riso &c.
Preferiti	Si
Fonte principale	INRAN 2000
Codice Fonte	000800
Small	60
Medium	80
Large	120
Minimo	20
Massimo	150
Quantum	10

Descrizione	UM	Valore	Fonte	CodFonte
Energia	kcal	353	INRAN 2000	000800
Alcool	g	0,00	INRAN 2000	000800
Proteine	g	10,90	INRAN 2000	000800
Lipidi	g	1,40	INRAN 2000	000800
Carboidrati disponibili	g	79,10	INRAN 2000	000800
Amido	g	68,10	INRAN 2000	000800
Glucidi solubili	g	4,20	INRAN 2000	000800
Fibra totale	g	2,70	INRAN 2000	000800
Fibra solubile	g	1,15	INRAN 2000	000800

S

M

L

\_Eliminati  
 Aromi e Spezie  
 Bevande  
 Carni Fresche  
 Carni Trasformate e Conservate  
 Cereali e Derivati  
 Cereali  
 Cereali da Colazione  
 Farine  
 Lievito  
 Pane  
 Pasta,riso &c.  
 Preferiti  
 Pasta all'uovo secca  
 Pasta all'uovo, fresca  
 Pasta di semola  
 Pasta di semola integrale  
 Polenta (farina di mais)  
 Riso  
 Riso integrale  
 Riso parboiled  
 Semola  
 Tortellini - freschi  
 Tortellini - secchi  
 Patate  
 Pizza  
 Prodotti Aprotetici  
 Prodotti da forno  
 Prodotti senza Glutine  
 Ricette Primi Piatti  
 Ricette varie  
 Dolci  
 Dolcificanti

	g	freq	kcal	Alc	pro	lp	gli	Amido
<b>Colazione</b>								
Latte di vacca scremato	200		72	0,00	7,20	0,40	10,60	0,00
Fette biscottate integrali	30		114	0,00	4,26	3,00	18,60	19,23
Zucchero	10		39	0,00	0,00	0,00	10,45	0,00
<b>Pranzo</b>								
Pasta di semola	100		353	0,00	10,90	1,40	79,10	68,10
Parmigiano grattugiato	5		19	0,00	1,68	1,41	0,00	0,00
Pollo - petto	120		120	0,00	27,96	0,96	0,00	0,00
Bietta	200		34	0,00	2,60	0,20	5,60	0,00
Olio di oliva extra vergine	25		225	0,00	0,00	24,98	0,00	0,00
Pane integrale	60		134	0,00	4,50	0,78	29,10	30,78
Mela	150		80	0,00	0,45	0,15	20,55	0,00
<b>Merenda</b>								
Mela	150		80	0,00	0,45	0,15	20,55	0,00
<b>Cena</b>								
Merluzzo o nasello	180		128	0,00	30,60	0,54	0,00	0,00
Bietta	200		34	0,00	2,60	0,20	5,60	0,00
Olio di oliva extra vergine	25		225	0,00	0,00	24,98	0,00	0,00
Pane integrale	100		224	0,00	7,50	1,30	48,50	51,30
Mela	150		80	0,00	0,45	0,15	20,55	0,00

Riepilogo Giorno	U.M.	1*	Meda
Proteine	%	20,65	18,09
Lipidi	%	27,83	32,38
Glicidi	%	51,52	48,50
Oligosacc./Glucidi tot.	%	39,04	38,17
kcal Oligosacc./kcal tot.	%	20,11	18,51
Acidi saturi/totale	%	17,88	22,22
kcal Acidi saturi/kcal tot.	%	4,53	6,59
kcal Omega6/kcal tot.	%	2,81	3,08
kcal Omega3/kcal tot.	%	0,24	0,39
Proteine animali/totale	%	66,67	55,61
Proteine vegetali/totale	%	33,33	44,39
Fibra totale/1000 Kcal.	%	14,56	18,09
<b>Energia</b>	<b>kcal</b>	<b>1959</b>	<b>1972</b>
Alcool	g	0,00	0,00
Proteine	g	101,14	93,09
Lipidi	g	60,59	70,96
Carboidrati disponibili	g	269,20	255,06
Amido	g	169,41	148,30
Glucidi solubili	g	105,10	97,35
Fibra totale	g	28,52	35,65
Fibra solubile	g	5,47	6,41
Fibra insolubile	g	16,61	21,27
Colesterolo	mg	170,55	138,02
Proteine animali	g	67,43	51,76
Proteine vegetali	g	33,71	41,32
Saturi totali	g	9,85	14,44
C4:0-C10:0	g	0,19	0,19
C12:0 laurico	g	0,11	0,17
C14:0 miristico	g	0,24	0,53
C16:0 palmitico	g	6,28	7,27
C18:0 stearico	g	1,87	2,31
C20:0 arachidico	g	0,39	0,39
C22:0 becnico	g	0,00	0,00
Monosaturi totali	g	38,20	42,19
C14:1 ac. Miristico	g	0,01	0,02
C16:1 ac. Palmitoleico	g	0,55	0,62

# REGOLA DEL 500/450

500 (ultrarapida) / 450 (rapida)

Fabbisogno insulinico giornaliero

# REGOLA DEL 500/450

	Regola del 500	Regola del 450
Fabbisogno insulinico giornaliero	gr di CHO metabolizzati da 1 U di insulina ultrarapida	gr di CHO metabolizzati da 1 U di insulina rapida
20	25	23
25	20	18
30	17	15
35	14	13
40	13	11
50	10	9
60	8	8

Adattato da Pocket Pancreas, Copyright© 1994, Diabetes Services, Inc.



## **Original Article: Clinical Care**

# **In Type 1 diabetic patients with good glycaemic control, blood glucose variability is lower during continuous subcutaneous insulin infusion than during multiple daily injections with insulin glargine**

D. Bruttomesso, D. Crazzolara, A. Maran, S. Costa, M. Dal Pos, A. Girelli\*, G. Leporet, M. Aragona‡, E. Iori, U. Valentini\*, S. Del Prato‡, A. Tiengo, A. Buhrš, R. Trevisant and A. Baritussio¶

## **Original Article: Education/Psychological Issues**

# **Quality of life and treatment satisfaction in adults with Type 1 diabetes: a comparison between continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injections**

The EQuality1 Study Group—evaluation of QUALITY of life and costs in diabetes Type 1. Writing committee: A. Nicolucci\*, A. Maione\*, M. Franciosi\*, R. Amoretti†, E. Busetto‡, F. Capani§, D. Bruttomesso¶, P. Di Bartolo\*\*, A. Girelli††, F. Leonetti‡‡, L. Morviducci§§, P. Ponzit‡ and E. Vitacolonna§

**Grazie per l'attenzione**

***Alessandra Bertolotto***

**[abertolo@immr.med.unipi.it](mailto:abertolo@immr.med.unipi.it)**

**[alessandrabertolotto1959@yahoo.it](mailto:alessandrabertolotto1959@yahoo.it)**