

**CONGRESSO
REGIONALE
SID-AMD
ABRUZZO/MOLISE**



Sistemi AHCL e SMART MDI: oltre gli algoritmi

Antonella Zugaro

*UOSD Diabetologia e Malattie Metaboliche
PO S. Salvatore, L'Aquila*

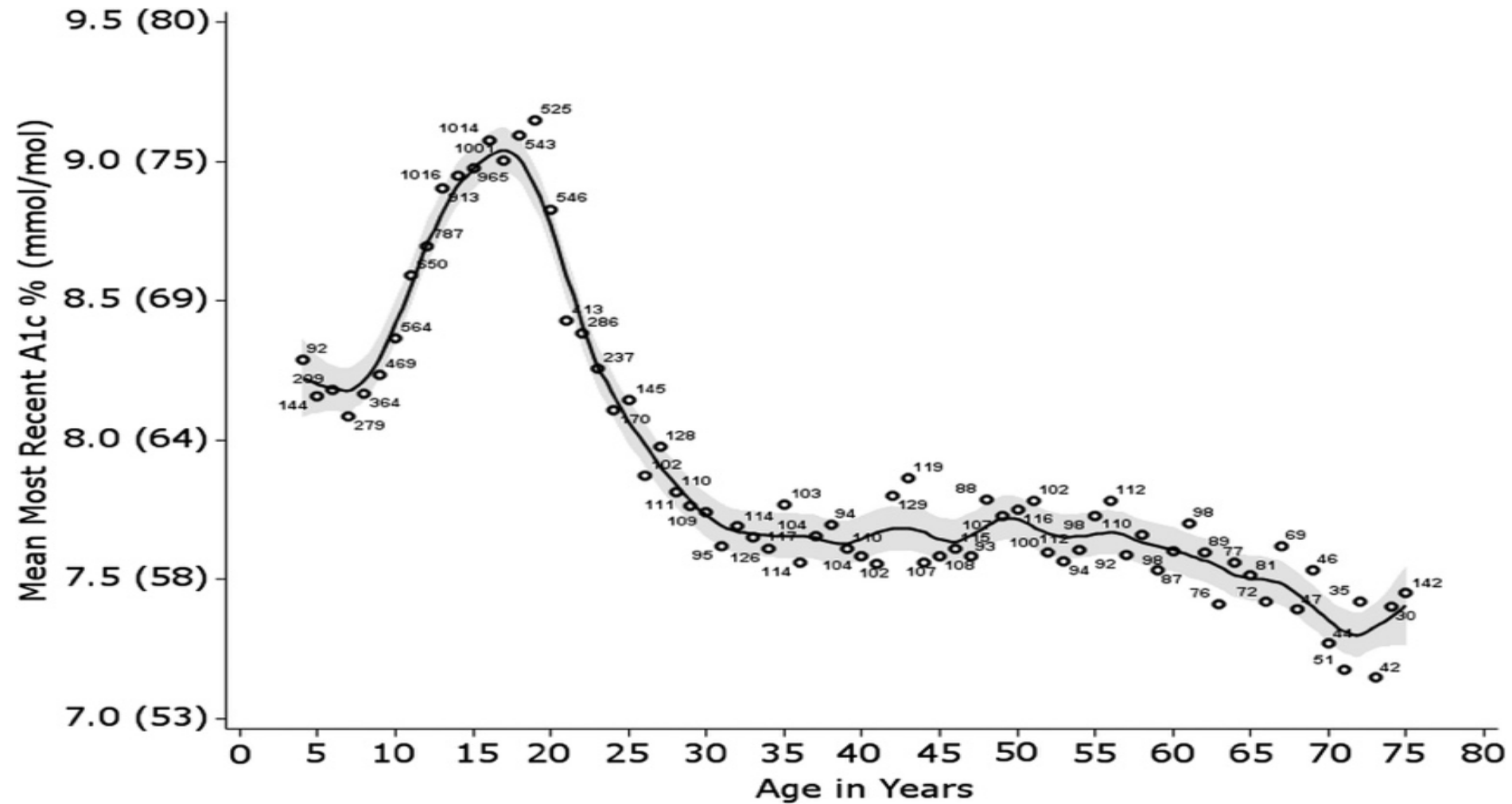
***Città Sant'Angelo
16 Novembre 2024***

La dr.ssa Antonella Zugaro dichiara di aver ricevuto negli ultimi due anni compensi o finanziamenti dalle seguenti Aziende Farmaceutiche e/o Diagnostiche:

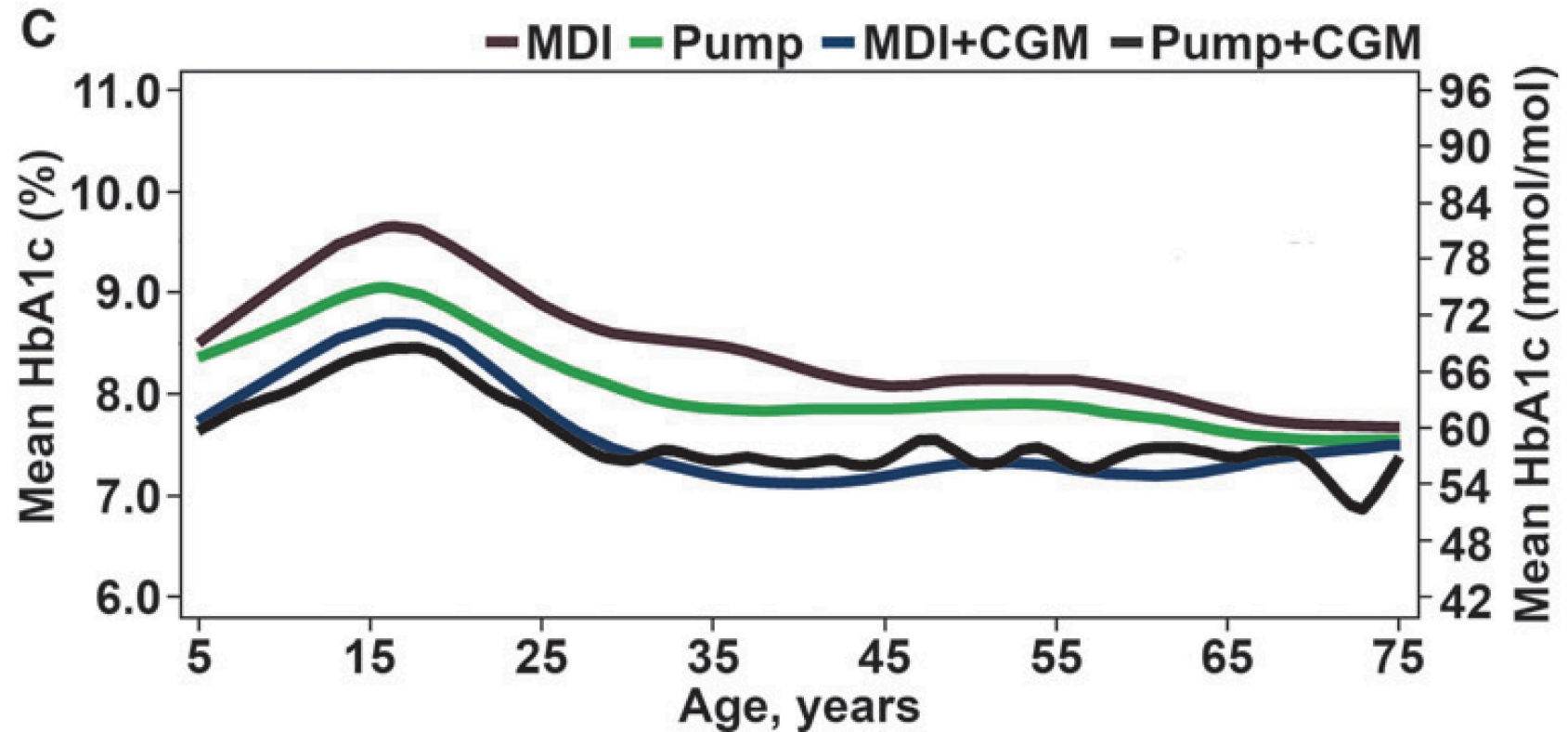
- Novo Nordisk
- Eli Lilly

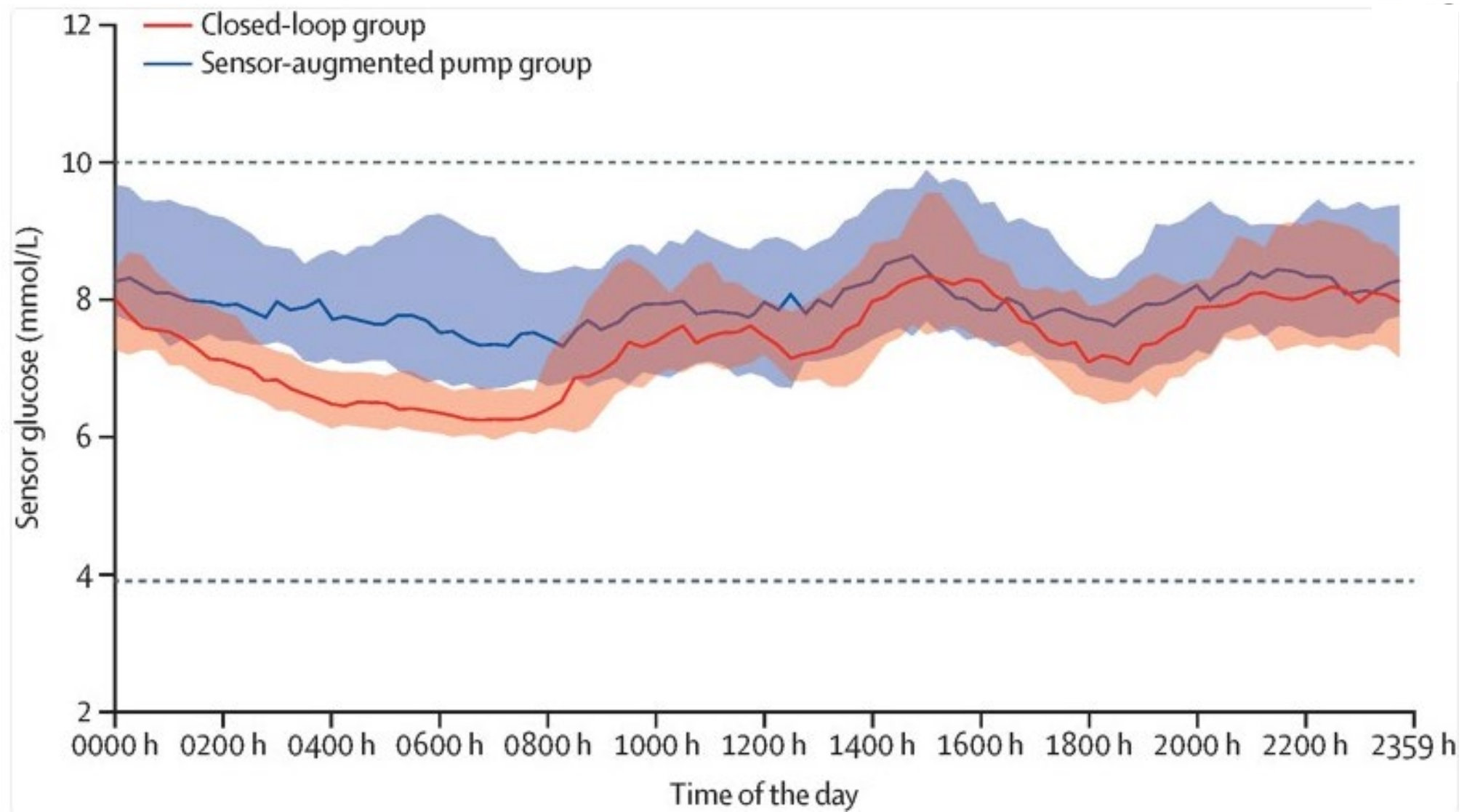
Dichiara altresì il proprio impegno ad astenersi, nell'ambito dell'evento, dal nominare, in qualsivoglia modo o forma, aziende farmaceutiche e/o denominazione commerciale e di non fare pubblicità di qualsiasi tipo relativamente a specifici prodotti di interesse sanitario (farmaci, strumenti, dispositivi medico-chirurgici, ecc.).

T1D Exchange Registry



T1D Exchange Registry





Che cosa offre in più il sistema AHCL rispetto al CGM/microinfusore?

Migliora il controllo glicemico

↓ HbA1c

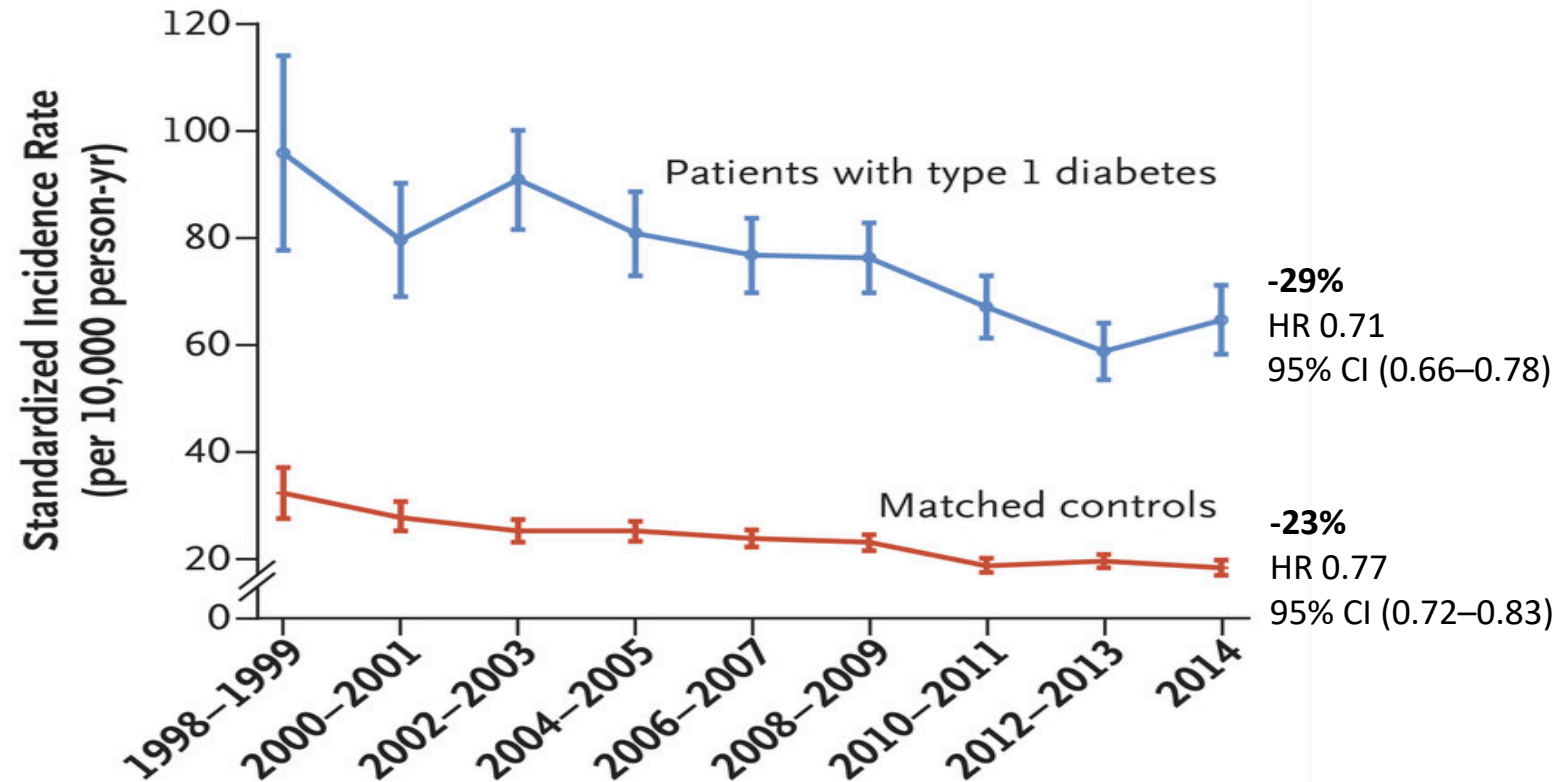
↑ Tempo in range

↓ / ↔ il tempo in ipoglicemia

↓ il peso della gestione del diabete

La mortalità totale nel diabete di tipo 1 rimane elevata (dati dal registro svedese sul diabete)

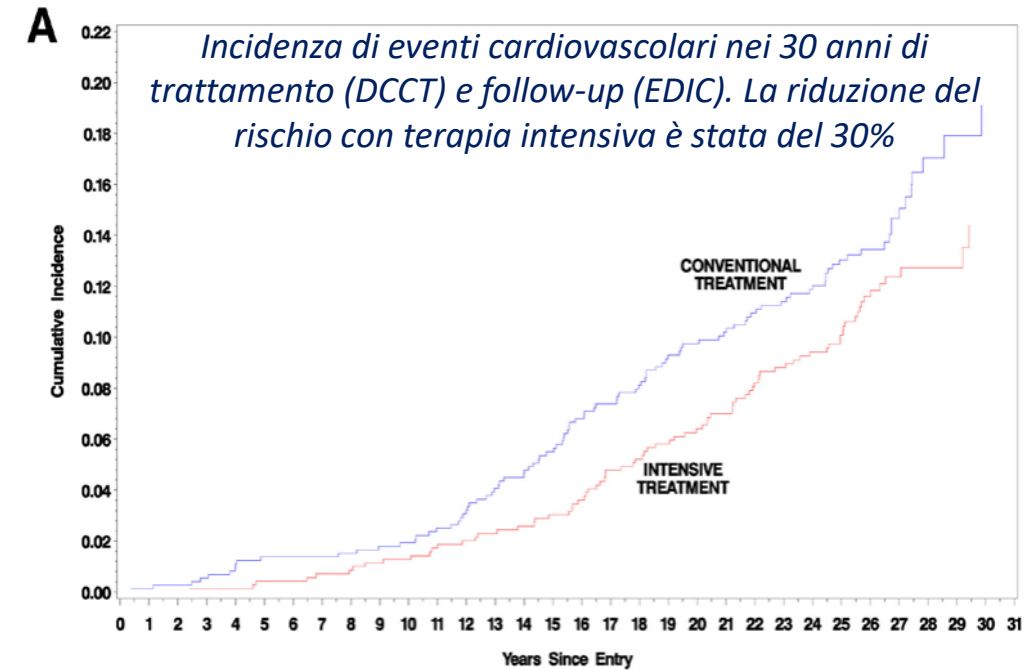
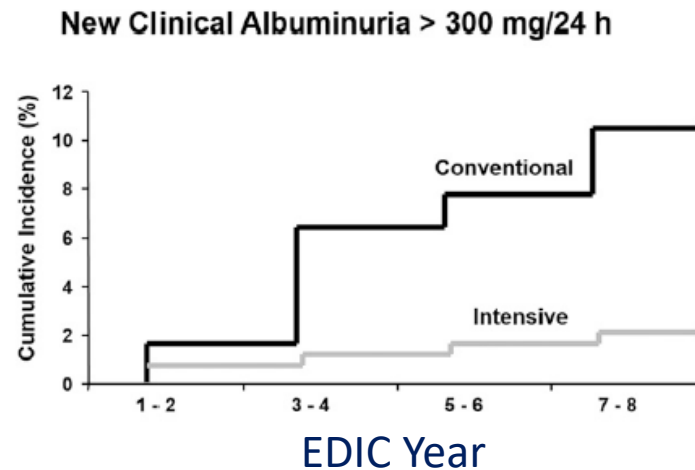
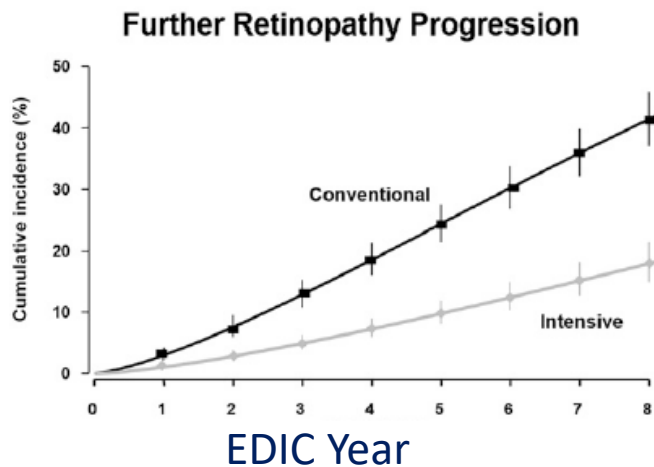
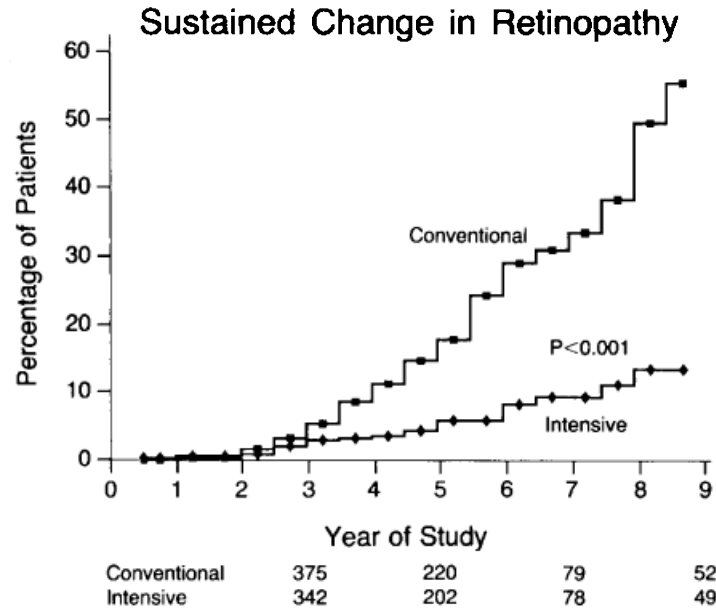
A Death from Any Cause



Onset of type 1 diabetes before age 10 years results in a loss of 17,7 years (95 % CI 14.5-20.4) in girls and 14.2 years (12.1-18.2) for boys

Importanza del trattamento insulinico intensivo: trial DCCT/EDIC

DCCT

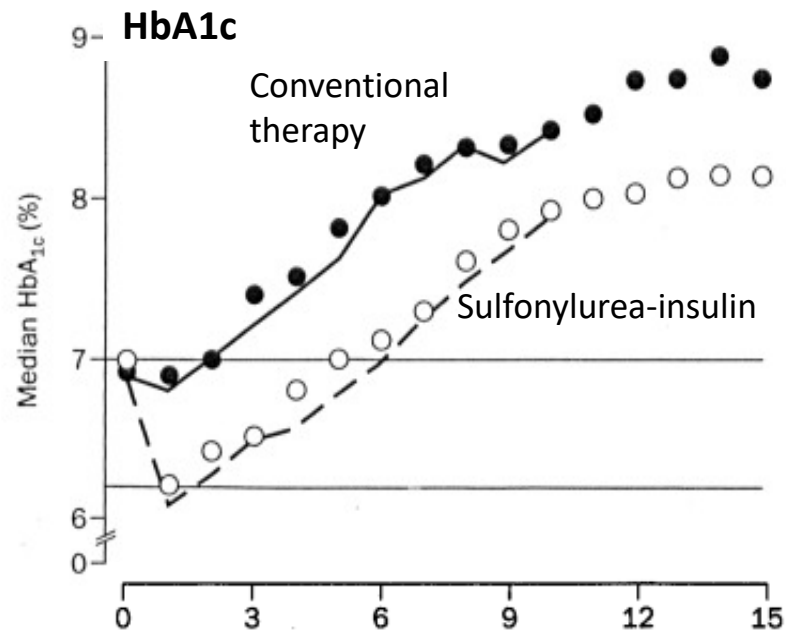


DCCT Research Group, NEJM, 1993.

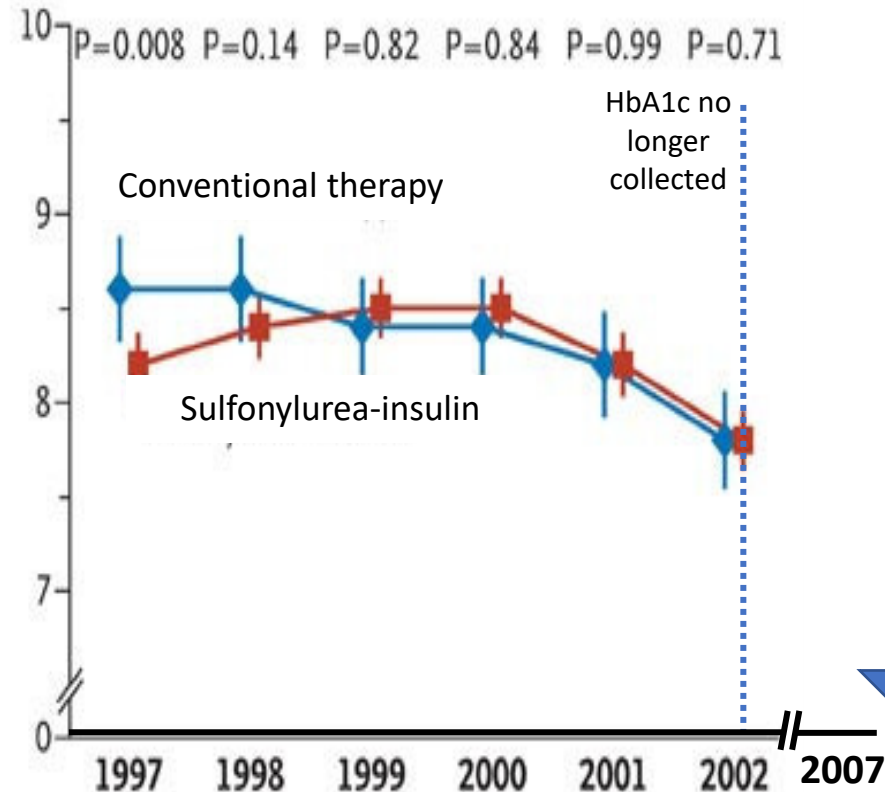
Lachin JM; DCCT/EDIC Research Group, Diabetes Care, 2021.

Nel diabete di tipo 2 un precoce controllo glicemico intensivo riduce il rischio di complicanze a lungo termine

Long-term Follow-up and Legacy Effect



Trial period: 1977 - 1997

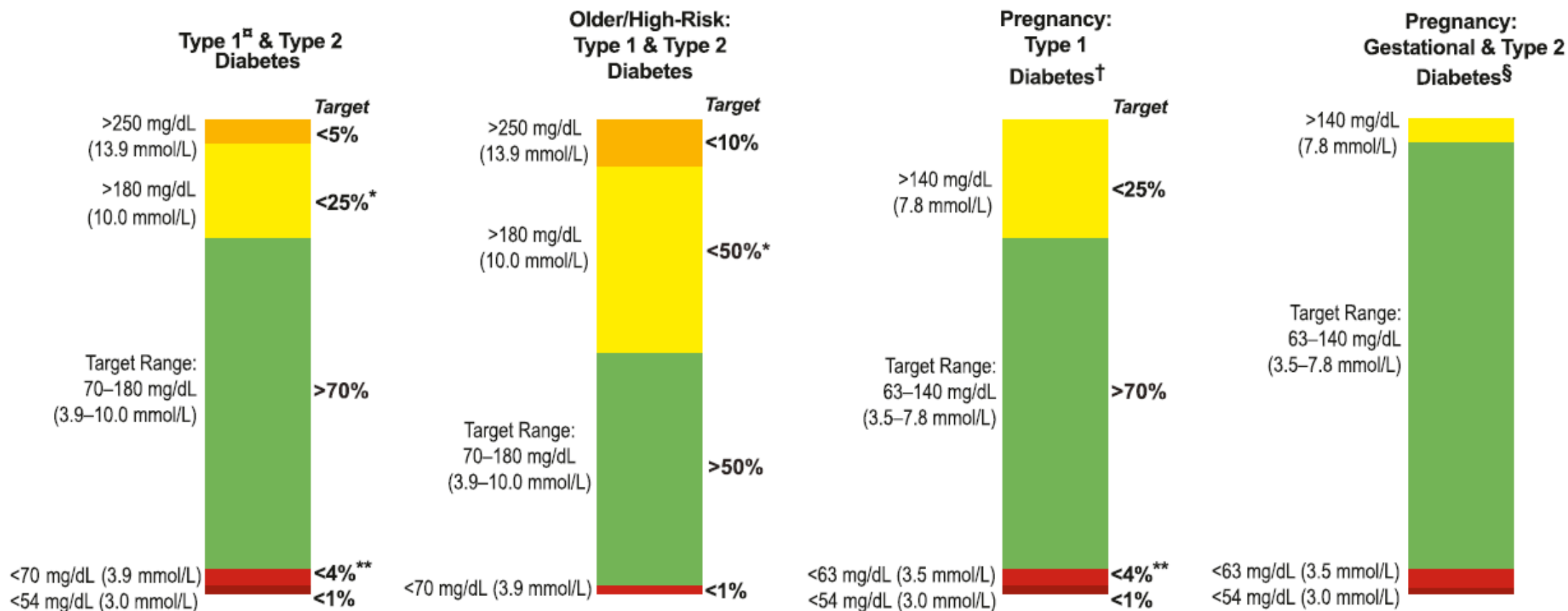


Follow-up only: 1997 - 2007

- **9%** any diabetes related endpoint
- **13%** death from any cause
- **15%** myocardial infarction
- **24%** microvascular disease

Evolution of the automated insulin delivery system (AID system)

		LIVELLO DI AUTOMAZIONE			
		SAP	LGS/PLGS	AHCL	FCL
Input dell'utilizzatore	Input dell'utilizzatore	Velocità della basale, RIC, FSI, target glicemico, tempo di insulina attiva	Velocità della basale, RIC, FSI, target glicemico, tempo di insulina attiva	Annuncio dei pasti e dell'attività fisica	Nessun input durante il normale uso quotidiano
	Regolazione del rilascio di insulina sulla base dei dati del CGM	Nessuna	Sospensione della basale al raggiungimento (LGS) o prima del raggiungimento (PLGS) del livello di glucosio basso	Modulazione continua delle dosi di insulina (basale e/o boli)	Modulazione continua delle dosi di insulina (basale e/o boli)



▣ For age <25 yr., if the A1C goal is 7.5%, then set TIR target to approximately 60%. (See *Clinical Applications of Time in Ranges* section in the text for additional information regarding target goal setting in pediatric management.)

† Percentages of time in ranges are based on limited evidence. More research is needed.

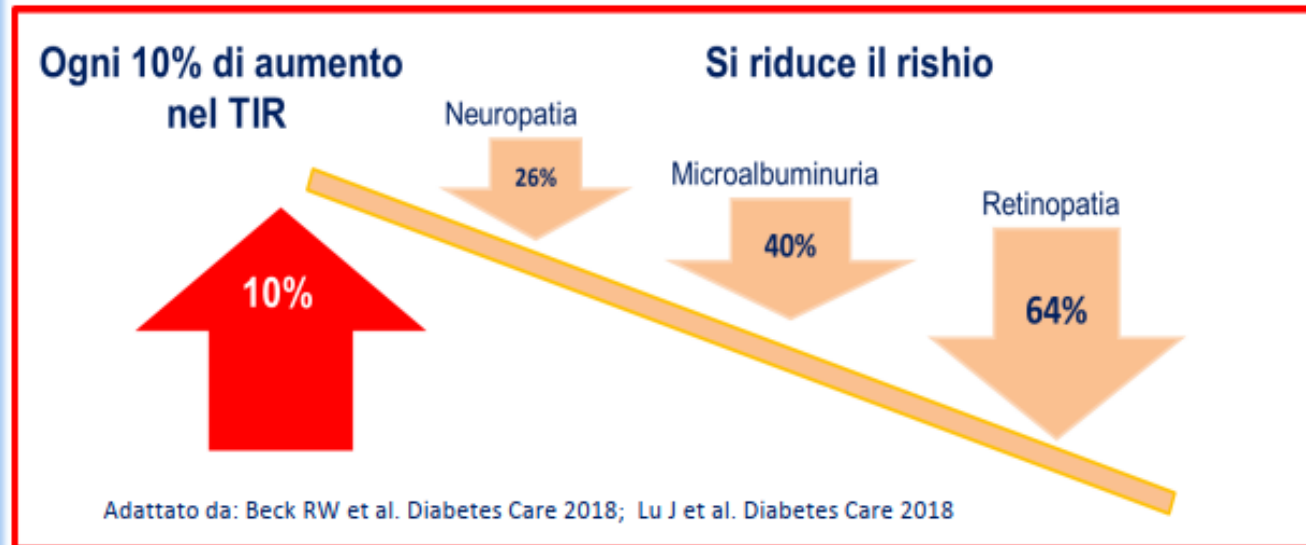
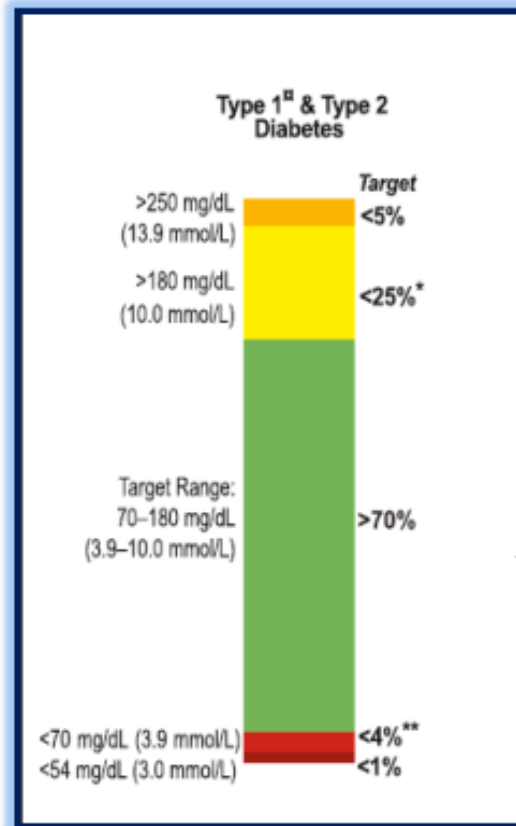
§ Percentages of time in ranges have not been included because there is very limited evidence in this area. More research is needed. Please see *Pregnancy* section in text for more considerations on targets for these groups.

* Includes percentage of values >250 mg/dL (13.9 mmol/L).

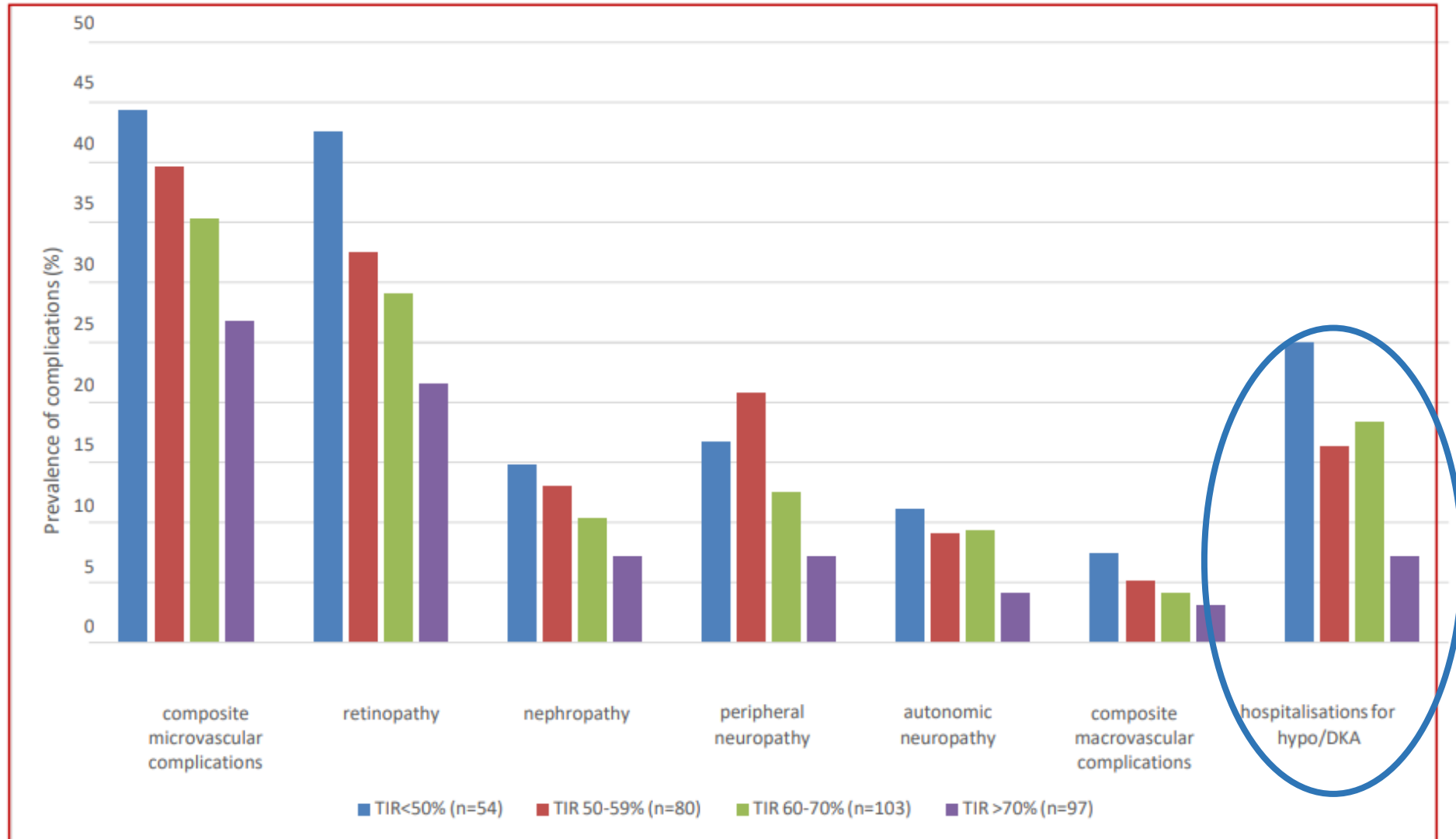
** Includes percentage of values <54 mg/dL (3.0 mmol/L).

Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range

Time in Range



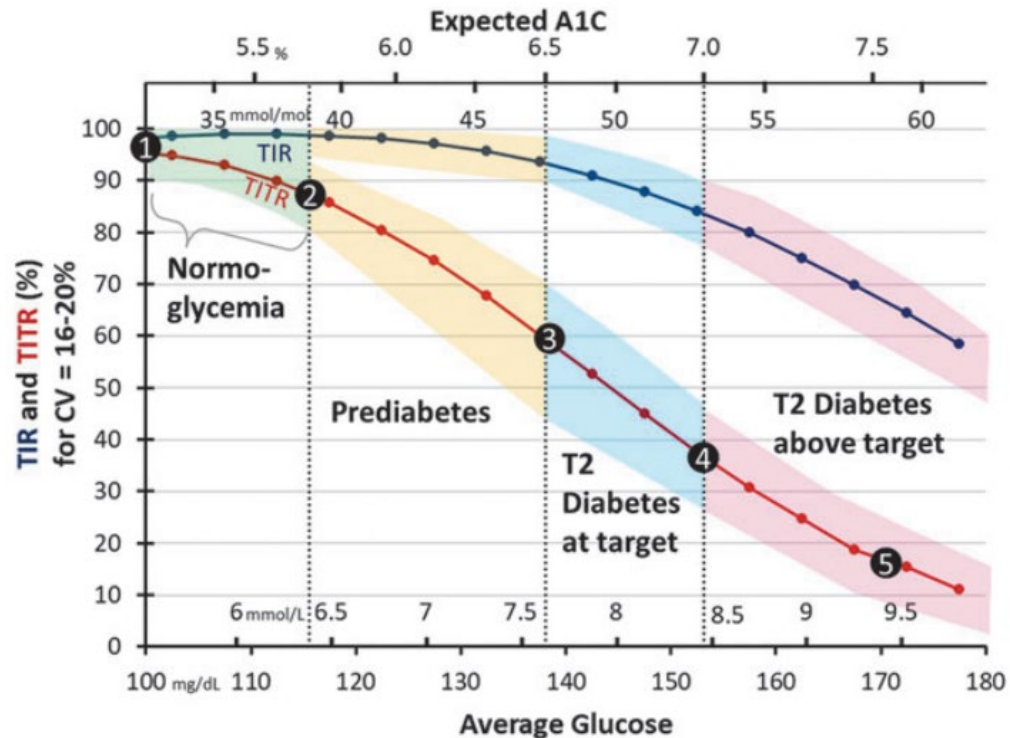
Relationship between Time in Range, Glycemic Variability, HbA1c, and complications in Adults with Type 1 Diabetes Mellitus



Time in Tight Range (TITR)

% delle rilevazioni del glucosio tra 70-140 mg/dL.

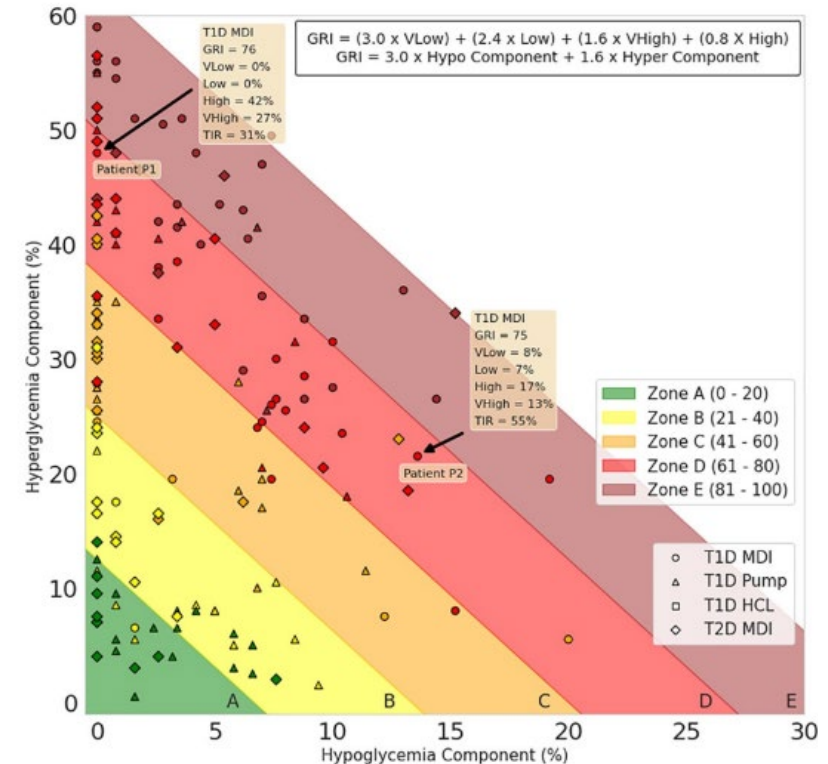
E' un indicatore più accurato per raggiungere obiettivi glicemici più stringenti.



Dunn CT et al., *Diabetes technology & therapeutics*, 2024, 10.1089/dia.2023.0565

Glycemia Risk Index (GRI)

Indice composito che valuta la qualità del controllo glicemico, combinando il rischio di ipo e iperglicemia (di I e II livello).



Klonoff DC et al., *Journal of Diabetes Science and Technology*, 2023, Vol. 17(5) 1226–1242

CGM Metrics Predict Imminent Progression to Type 1 Diabetes: Autoimmunity Screening for Kids (ASK) Study

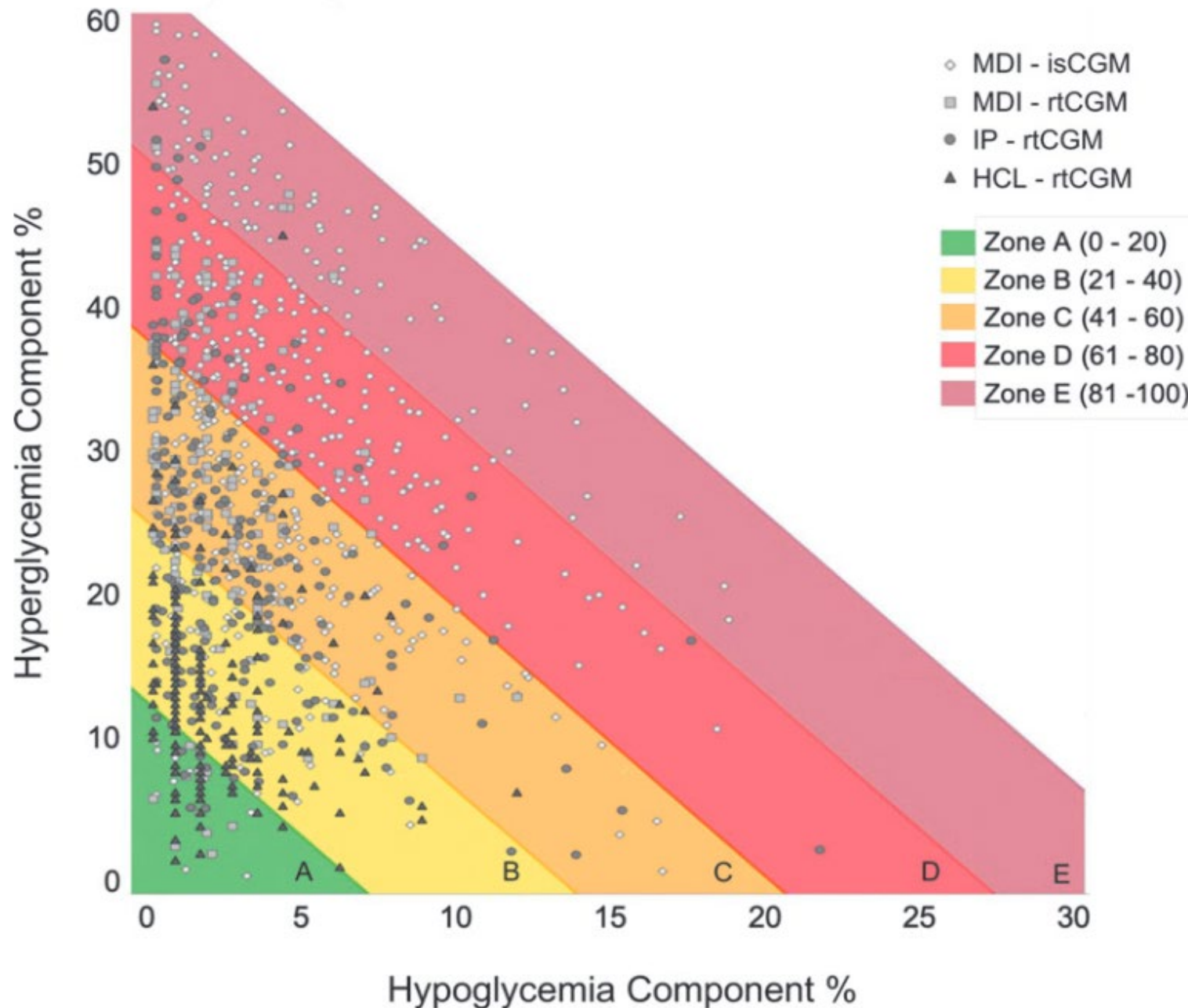
Table 1—Receiver operating characteristic analyses for prediction of type 1 diabetes

Variable	AUC (95% CI)	P value
HbA _{1c}	0.75 (0.57–0.93)	0.006
% time > 120 mg/dL (6.7 mmol/L)	0.81 (0.66–0.96)	<0.0001
% time > 140 mg/dL (7.8 mmol/L)	0.89 (0.75–1.00)	<0.0001
% time > 160 mg/dL (8.9 mmol/L)	0.88 (0.74–1.00)	<0.0001
% time > 180 mg/dL (10 mmol/L)	0.88 (0.76–0.99)	<0.0001
% time > 200 mg/dL (11.1 mmol/L)	0.81 (0.68–0.94)	<0.0001
SD	0.89 (0.79–0.98)	<0.0001
CV	0.84 (0.74–0.93)	<0.0001
MAGE	0.90 (0.82–0.99)	<0.0001
MODD	0.86 (0.75–0.97)	<0.0001
% time > 140 mg/dL (7.8 mmol/L) and SD	0.90 (0.77–1.00)	<0.0001
% time > 140 mg/dL (7.8 mmol/L) and CV	0.91 (0.79–1.00)	<0.0001
% time > 140 mg/dL (7.8 mmol/L) and MAGE	0.91 (0.79–1.00)	<0.0001
% time > 160 mg/dL (8.9 mmol/L) and SD	0.90 (0.78–1.00)	<0.0001
% time > 160 mg/dL (8.9 mmol/L) and CV	0.91 (0.80–1.00)	<0.0001
% time > 160 mg/dL (8.9 mmol/L) and MAGE	0.91 (0.80–1.00)	<0.0001
% time > 180 mg/dL (10 mmol/L) and SD	0.90 (0.80–1.00)	<0.0001
% time > 180 mg/dL (10 mmol/L) and CV	0.90 (0.81–0.99)	<0.0001
% time > 180 mg/dL (10 mmol/L) and MAGE	0.92 (0.83–1.00)	<0.0001
SD and CV	0.88 (0.75–1.00)	<0.0001
SD and MAGE	0.91 (0.82–1.00)	<0.0001
CV and MAGE	0.90 (0.82–0.99)	<0.0001

AUC, area under the curve; CV, coefficient of variation; MAGE, mean amplitude of glycemic excursions; MODD, mean of daily differences.

In 91 bambini con almeno un anticorpo positivo, una percentuale di tempo > 10% trascorso con glicemie > 140 mg/dl si associa a un rischio elevato di sviluppare DMT1 entro 12 mesi

Glycemia Risk Index as a Novel Metric to Evaluate the Safety of Glycemic Control in T1D using four different treatment strategies



A significant difference was found when comparing GRI across the four-treatment strategy categories ($P < 0.001$).

Mean GRI showed a progressive increase:

- HCL category (mean = 30.8)
- rtCGM-IP category (mean = 49.5)
- rtCGM-MDIs category (mean = 53.5)
- isCGM-MDIs category (mean = 68.4).

Algoritmi Closed Loop

- ❖ **PID Proportional-Integrative-Derivative:** adegua la dose insulina in base a:
 - differenza tra glicemia attuale e glicemia target (componente proporzionale);
 - tempo in cui la glicemia attuale è stata lontana dalla glicemia target (componente integrale).
 - velocità di variazione della glicemia (componente derivata).
- ❖ **MPC Model Predictive Control:** usa un modello matematico di regolazione dei valori glicemici capace di predire la glicemia e somministrare insulina in modo che la differenza tra la glicemia predetta e quella target, entro un determinato orizzonte temporale, sia minima. Tiene in considerazione anche l'insulina on board l'introito di CHO e l'attività fisica.
- ❖ **FL Fuzzy Logic:** algoritmo generato sulla base di come clinici esperti avrebbero modificato real-time la terapia. Regola l'infusione di insulina basandosi su regole approssimative e conoscenze empiriche (emula il ragionamento di un diabetologo)

Sulla base della strategia per raggiungere il controllo:

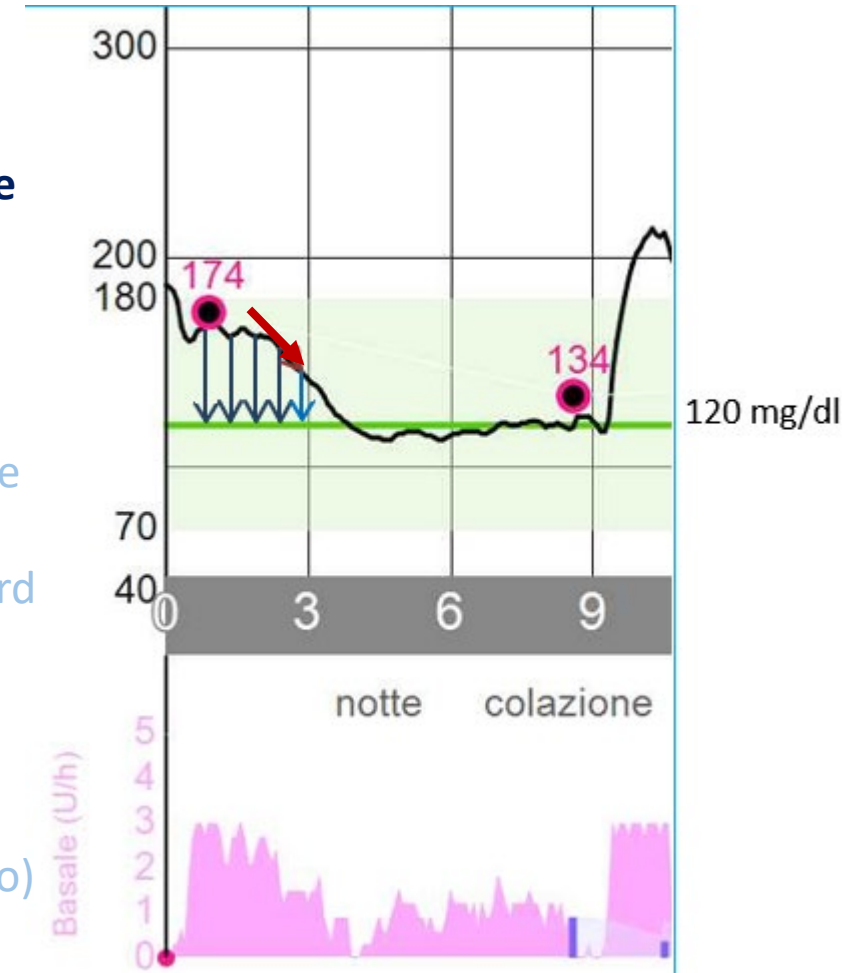
- **Treat/Control to Target (TTT)**
- **Treat/Control to Range (TTR)**

Algoritmi Closed Loop

- ❖ **PID Proportional-Integrative-Derivative:** adegua la dose insulina in base a:
 - differenza tra glicemia attuale e glicemia target (**componente proporzionale**);
 - tempo in cui la glicemia attuale è stata lontana dalla glicemia target (**componente integrale**).
 - velocità di variazione della glicemia (**componente derivata**).
- ❖ **MPC Model Predictive Control:** usa un modello matematico di regolazione dei valori glicemici capace di predire la glicemia e somministrare insulina in modo che la differenza tra la glicemia predetta e quella target, entro un determinato orizzonte temporale, sia minima. Tiene in considerazione anche l'insulina on board l'introito di CHO e l'attività fisica.
- ❖ **FL Fuzzy Logic:** algoritmo generato sulla base di come clinici esperti avrebbero modificato real-time la terapia. Regola l'infusione di insulina basandosi su regole approssimative e conoscenze empiriche (emula il ragionamento di un diabetologo)

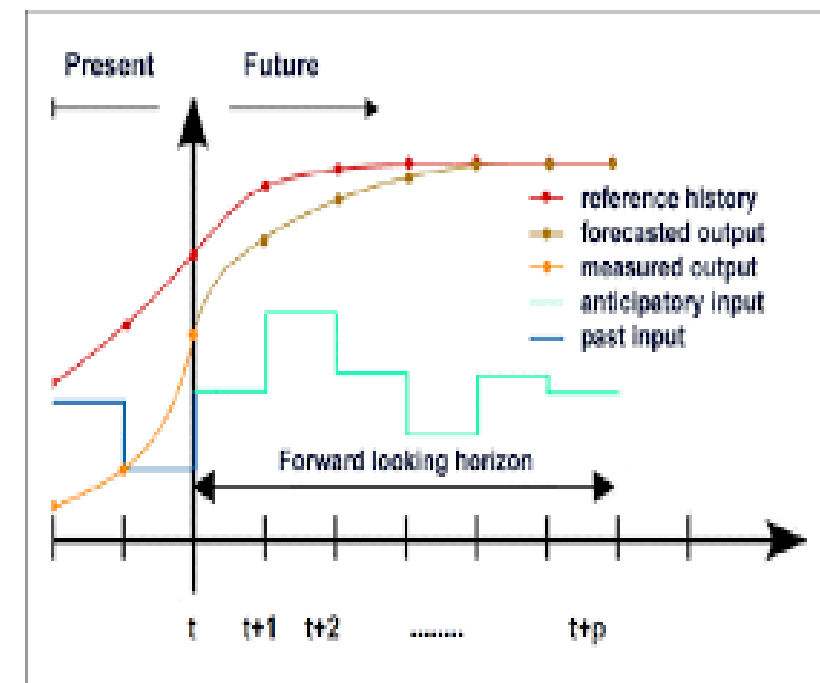
Sulla base della strategia per raggiungere il controllo:

- **Treat/Control to Target (TTT)**
- **Treat/Control to Range (TTR)**



Algoritmi Closed Loop

- ❖ **PID Proportional-Integrative-Derivative:** adegua la dose insulina in base a:
 - differenza tra glicemia attuale e glicemia target (componente proporzionale);
 - tempo in cui la glicemia attuale è stata lontana dalla glicemia target (componente integrale).
 - velocità di variazione della glicemia (componente derivata).
- ❖ **MPC Model Predictive Control:** usa un modello matematico di regolazione dei valori glicemici capace di **predire la glicemia** e **somministrare insulina** in modo che la **differenza** tra la glicemia predetta e quella target, entro un determinato orizzonte temporale, sia **minima**. Tiene in considerazione anche l'insulina on board l'introito di CHO e l'attività fisica.
- ❖ **FL Fuzzy Logic:** algoritmo generato sulla base di come clinici esperti avrebbero modificato real-time la terapia. Regola l'infusione di insulina basandosi su regole approssimative e conoscenze empiriche (emula il ragionamento di un diabetologo)



Sulla base della strategia per raggiungere il controllo:

- **Treat/Control to Target (TTT)**
- **Treat/Control to Range (TTR)**

Algoritmi Closed Loop

- ❖ **PID Proportional-Integrative-Derivative:** adegua la dose insulina in base a:
 - differenza tra glicemia attuale e glicemia target (componente proporzionale);
 - tempo in cui la glicemia attuale è stata lontana dalla glicemia target (componente integrale).
 - velocità di variazione della glicemia (componente derivata).
- ❖ **MPC Model Predictive Control:** usa un modello matematico di regolazione dei valori glicemici capace di predire la glicemia e somministrare insulina in modo che la differenza tra la glicemia predetta e quella target, entro un determinato orizzonte temporale, sia minima. Tiene in considerazione anche l'insulina on board l'introito di CHO e l'attività fisica.
- ❖ **FL Fuzzy Logic:** algoritmo generato sulla base di come clinici esperti avrebbero modificato real-time la terapia. Regola l'infusione di insulina basandosi su regole approssimative e conoscenze empiriche (emula il ragionamento di un diabetologo)

Sulla base della strategia per raggiungere il controllo:

- **Treat/Control to Target (TTT)**
- **Treat/Control to Range (TTR)**

Algoritmi Closed Loop

- ❖ **PID Proportional-Integrative-Derivative:** adegua la dose insulina in base a:
 - differenza tra glicemia attuale e glicemia target (componente proporzionale);
 - tempo in cui la glicemia attuale è stata lontana dalla glicemia target (componente integrale).
 - velocità di variazione della glicemia (componente derivata).
- ❖ **MPC Model Predictive Control:** usa un modello matematico di regolazione dei valori glicemici capace di predire la glicemia e somministrare insulina in modo che la differenza tra la glicemia predetta e quella target, entro un determinato orizzonte temporale, sia minima. Tiene in considerazione anche l'insulina on board l'introito di CHO e l'attività fisica.
- ❖ **FL Fuzzy Logic:** algoritmo generato sulla base di come clinici esperti avrebbero modificato real-time la terapia. Regola l'infusione di insulina basandosi su regole approssimative e conoscenze empiriche (emula il ragionamento di un diabetologo)

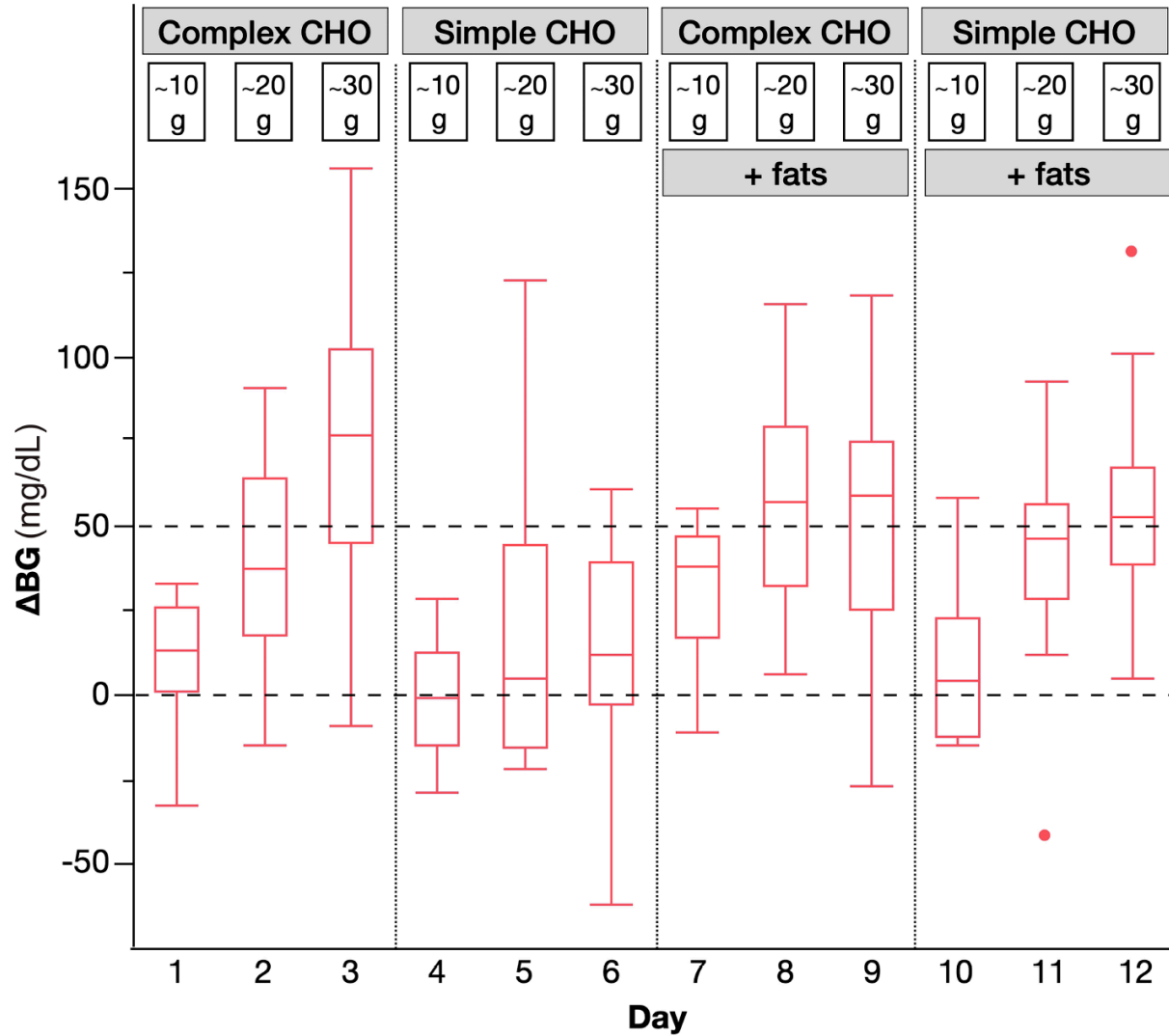
Sulla base della strategia per raggiungere il controllo:

- **Treat/Control to Target (TTT)**
- **Treat/Control to Range (TTR)**

Table 1. Comparison of commercially available hybrid closed-loop systems.

	M ☐ 670G HCL/780G AHCL	T ☐ Control-IQ	C ☐ FX	D ☐ DBLG1	O ☐ 5 HCL
Age licensed for	7 years +	6 years +	1 year + Pregnancy	18 years +	6 years + (USA) 2 years+ (Europe)
Location of algorithm	Pump-integrated	Pump-integrated	App-based	App-based	Pod-integrated
Factory-calibrated CGM	Yes: Guardian 4 (780 G) No: Guardian 3 (670 G)	Yes – Dexcom G6	Yes – Dexcom G6	Yes – Dexcom G6	Yes – Dexcom G6
Compatible insulin pumps	Minimed 670G Minimed 780G	T-slim X:2	Dana RS and Dana-i YpsoPump	Accucheck Insight Kaleido	Omnipod
Insulins licensed for	Rapid-acting	Rapid-acting	Rapid- and ultra-rapid	Rapid-acting	Rapid-acting
System features					
Type of algorithm	PID with insulin feedback with adaptive insulin limits (670G) and model based auto-corrections (780G)	MPC	MPC	MPC	MPC
Adaptive learning	TDI and estimate of fasting glucose and the plasma insulin concentration at the time of fasting	None	TDI, diurnal, meals	TDI, diurnal, meals	TDI
Target type	Treat-to-target	Treat-to-range	Treat-to-target	Treat-to-target	Treat-to-target
User-adjustable settings	Target glucose (780G only), active insulin time, ICR, activity mode	Basal rates, ICR, ISF, activity mode, sleep mode	Target glucose, ICR, activity mode, Boost mode	Target glucose, TDI, algorithm treatment reactivity, ICR	Target glucose, ICR, activity mode
Adjustable glucose target	670G: Non-adjustable (6.7 mmol/L) 780G: 5.1, 5.6, 6.7 mmol/L	Non-adjustable target range of 6.2 to 8.9 mmol/L	Personalized target 4.4 to 11 mmol/L; up to 48 timeblocks per day	Personalized target 5.6 to 7.2 mmol/L	Personalized target 6.1 to 8.3 mmol/L; up to 8 timeblocks per day
Active insulin time	Adjustable 2–8 hours	5 hours; non-adjustable	Automatically adjusted based on adaptive learning	Automatically adjusted based on adaptive learning	Adjustable 2–6 hours
Automated correction bolus	670G: No 780G: Yes	Yes	No (incorporated into continuous insulin delivery)	Yes	No (incorporated into continuous insulin delivery)
Automode exits	Yes (multiple (670G); min/max insulin delivery (780G))	No	No	No	Yes (min/max insulin delivery)
Phone-based bolusing	No	Yes (USA only)	Yes	Yes	Yes
Activity mode	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Other modes	No	Sleep Activity (target range 6.1–6.7 mmol/L)	Boost mode (increases insulin delivery)	Zen mode (increases glucose target)	No
Remote data	670 G: No	Glucose data via	All data via Diasend app;	Glucose data via	Glucose data via

Unannounced snack



Algoritmo con funzione rilevamento
del pasto

Lunedì 14/10

Dose tot giorn. 18,4U

Tot basale 62% | 11,5U

Tot bolo 38% | 6,9U

{ Bolo 43% | 3,0 U

+ Correzione auto 57% | 3,9 U

}

Tempo in target



Mercoledì 06/11

Dose tot giorn. 12,6U

Tot basale 68% | 8,6U

Tot bolo 32% | 4,0U

{ Bolo 48% | 1,9 U

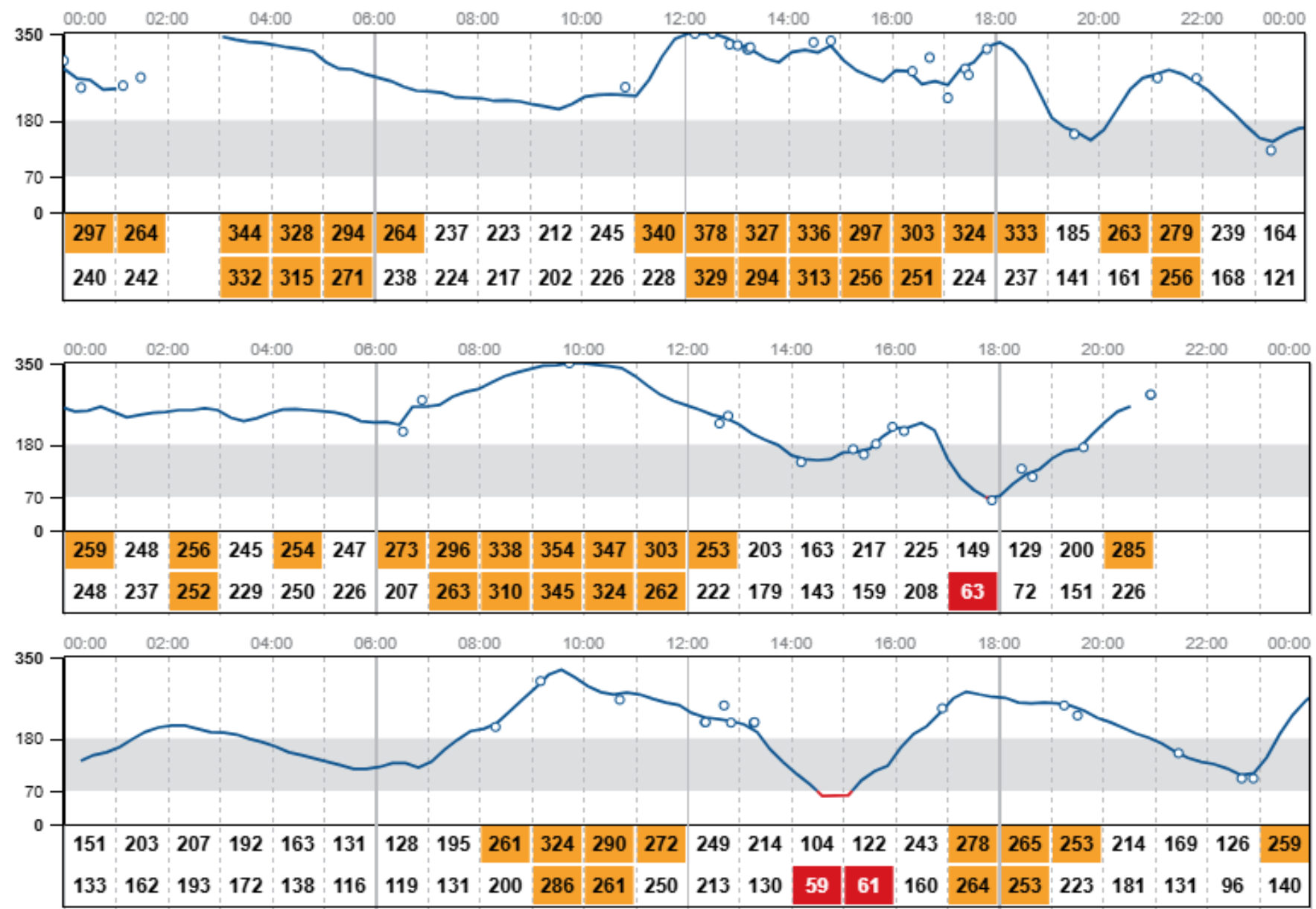
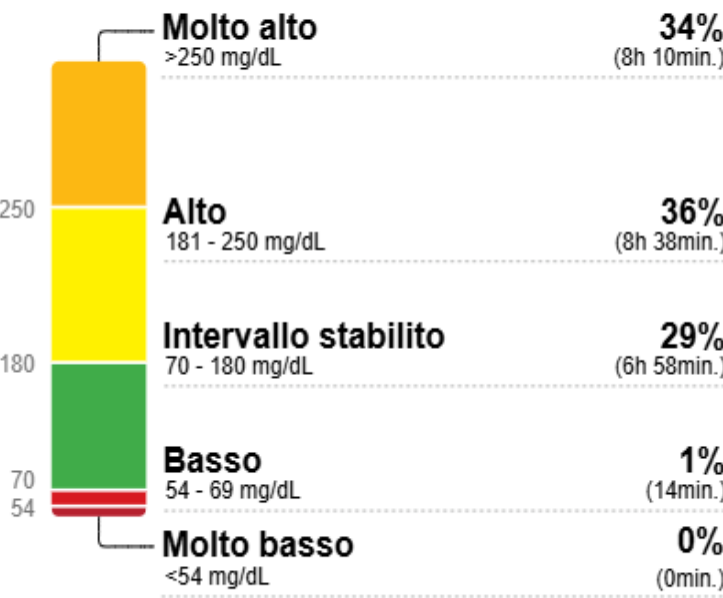
+ Correzione auto 53% | 2,1 U

}

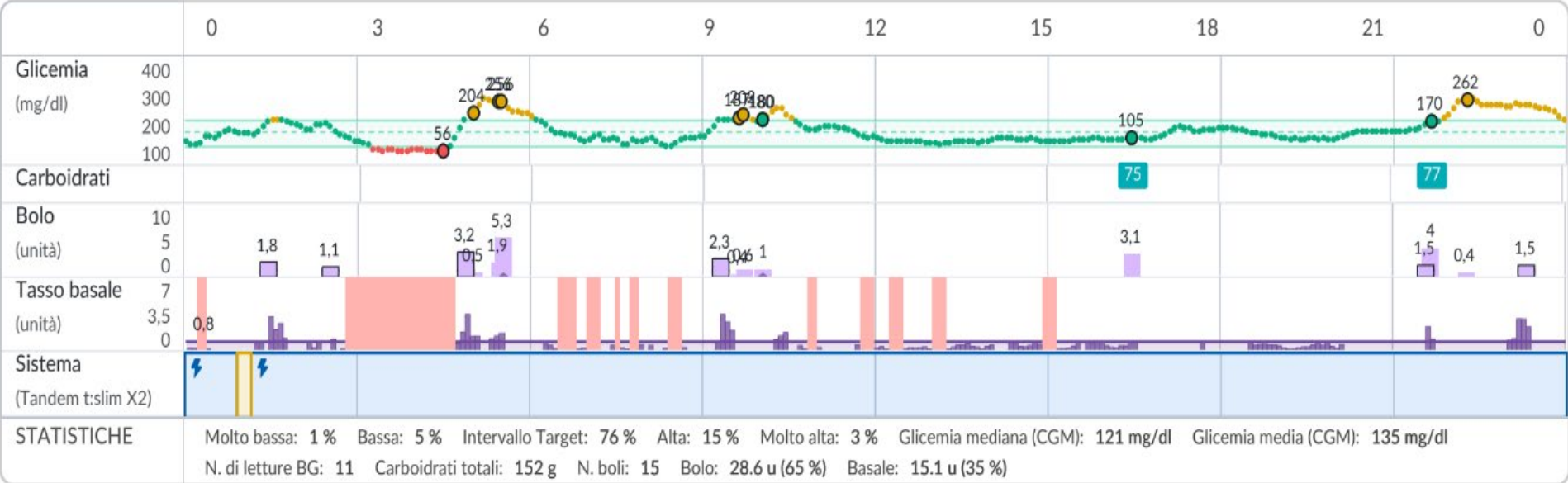
Tempo in target



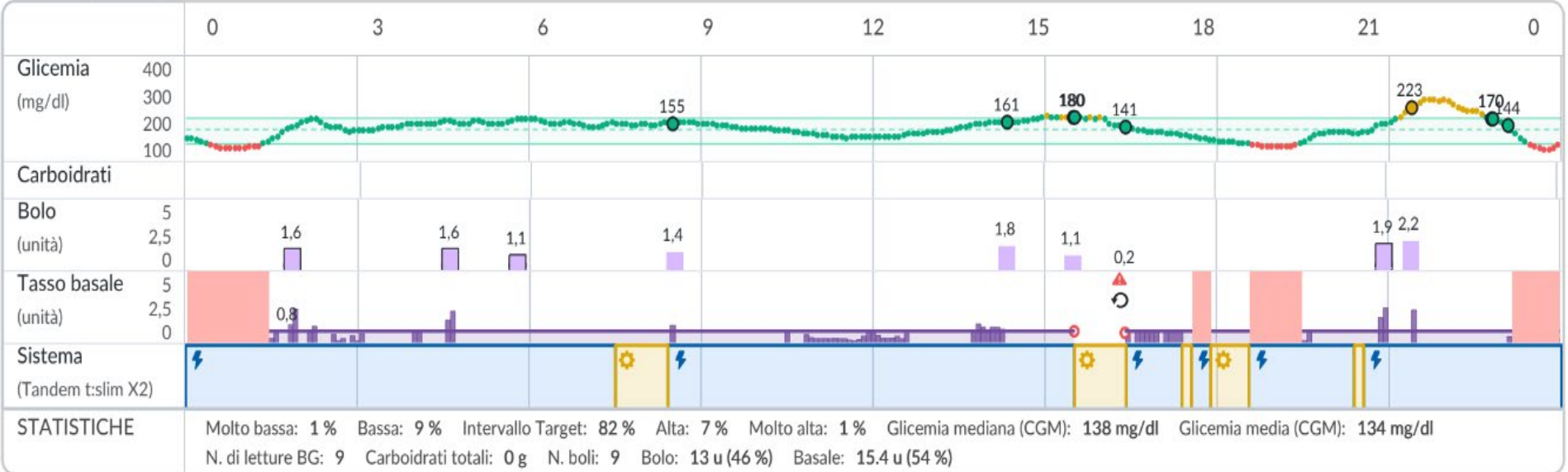
TEMPO NEGLI INTERVALLI



18 ottobre 2024



20 ottobre 2024



Glicemia – Tempo in target



Perioperative blood glucose control (RCT)

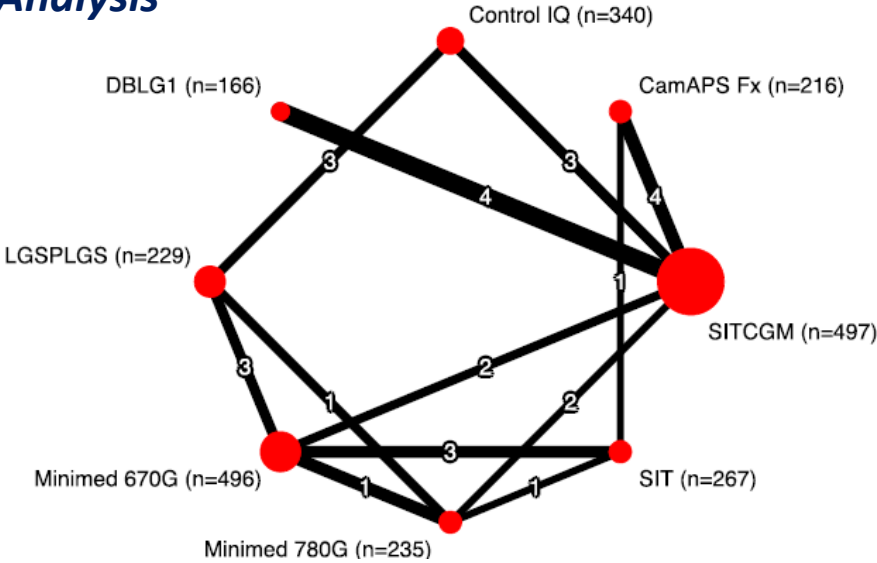
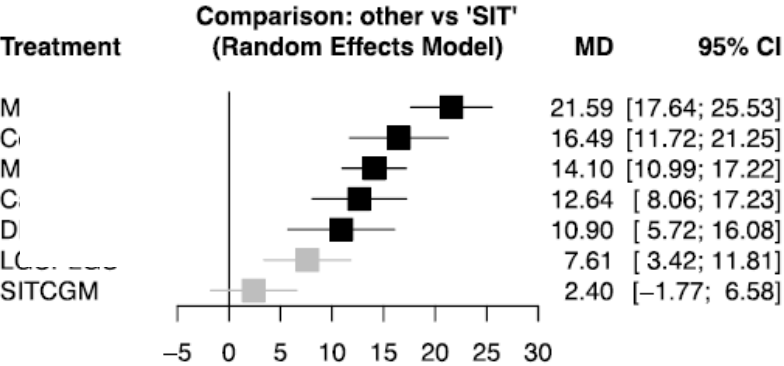
Table 2—Primary and secondary outcomes

	Closed-loop group (n = 22)	Control group (n = 22)	Group difference	95% CI	P
Primary outcome					
Percent time with sensor glucose in target range (5.6–10.0 mmol/L)	76.7 ± 10.1	54.7 ± 20.8	22.0	11.9; 32.0	<0.001
Secondary outcomes					
Percent time with sensor glucose level (mmol/L)					
3.9–10.0	84.2 ± 8.6	64.3 ± 25.4	19.9	8.2; 31.7	0.002
<5.6	6.4 (3.3; 9.0)	6.3 (1.5; 14.5)	0.3	−4.9; 3.2	0.953
<3.9	0.2 (0.0; 0.6)	0.0 (0.0; 0.6)	0.0	−0.03; 0.3	0.422
<3.0	0.0 (0.0; 0.01)	0.0 (0.0; 0.0)	0.0	0.0; 0.0	0.890
>10.0	15.4 ± 8.4	33.9 ± 26.4	−18.5	−30.7; −6.4	0.004
>20.0	0.0 (0.0; 0.0)	0.0 (0.0; 0.3)	0.0	−0.14; 0.0	0.071
Mean sensor glucose levels (mmol/L)	8.0 ± 0.7	9.4 ± 2.5	−1.4	−2.5; −0.2	0.025
SD sensor glucose levels (mmol/L)	2.1 ± 0.4	2.6 ± 0.8	−0.5	−0.9; −0.1	0.011
CV sensor glucose levels (%)	25.4 ± 3.9	28.5 ± 7.1	−3.1	−6.0; 1.0	0.149
Total daily insulin dose (IU)	27.1 ± 14.2	21.4 ± 16.7	5.7	−3.7; 15.2	0.226

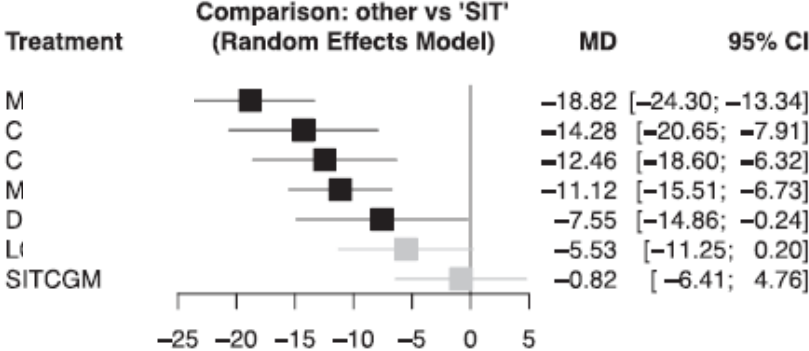
Data are mean ± SD or median (25th; 75th percentile). *P* values were computed using Welch *t* test or Wilcoxon rank sum test. The 95% CI is the difference in the location parameters (difference in means or Hodges-Lehman estimator). CV, coefficient of variation.

Efficacy and Safety of Different Hybrid Closed Loop Systems for Automated Insulin Delivery in People With T1D: A Systematic Review and Network Meta-Analysis

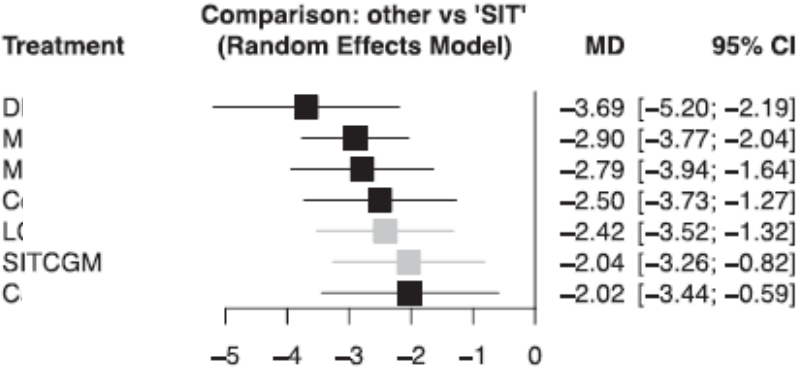
TIR difference (%)



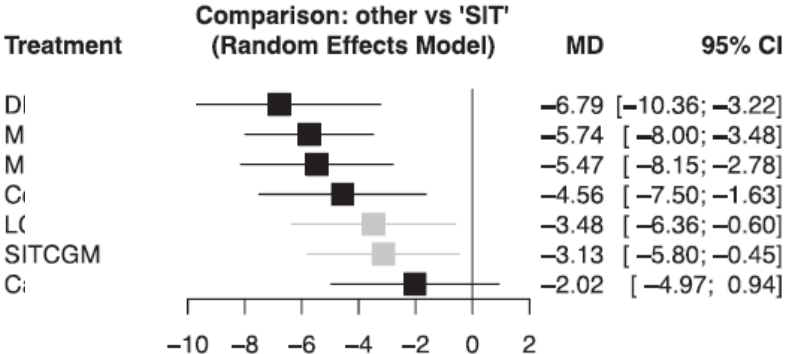
TAR difference (%)



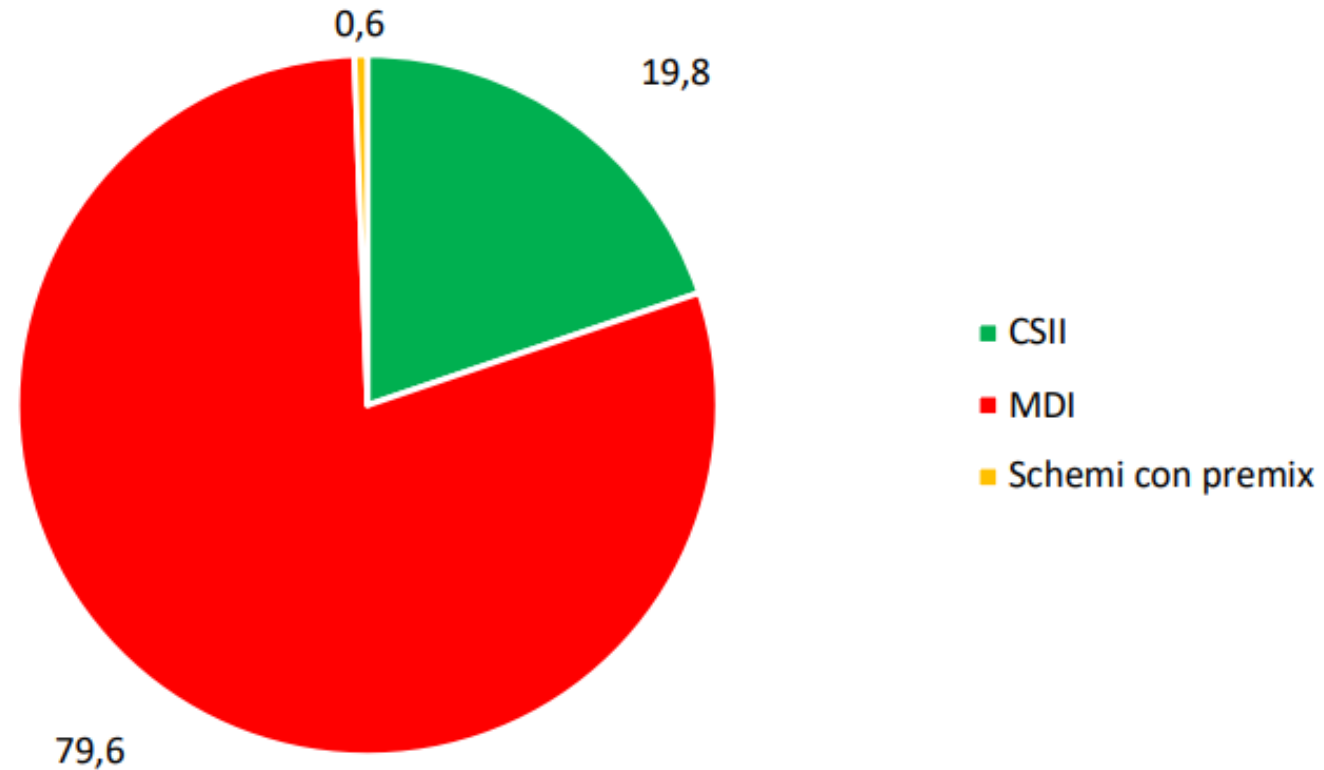
TBR difference (%)



CV difference (%)



Distribuzione dei pazienti per schema di trattamento insulinico (%)



Poor adherence to insulin therapy and inadequate titration of insulin are barriers to effective diabetes management

53–65%

of people with diabetes are non-adherent to antidiabetes medication including titration¹



25–27%
of meals



are associated with late or missed insulin dosing^{2,3}

Missed insulin doses are associated with an^{4–7}

↑ in HbA_{1c}



1. Edelman SV and Polonsky WH. *Diabetes Care* 2017 40:1425–1432; 2. Adolfsson P et al. *Diabetes Technol Ther* 2020;22:709–718; 3. Norlander LM et al. *Diabetes* 2018;68(suppl 1):A259; 4. Randløv J and Poulsen JU. *J Diabetes Sci Technol* 2008;2:229–235; 5. Burdick J et al. *Pediatrics* 2004;113:e221–e224; 6. Datye KA et al. *J Diabetes Sci Technol* 2018;12:349–355; 7. Vanderwel BW et al. *Diabetes Care* 2010;33:507–508

Missed and Mistimed Insulin Doses in People with Diabetes: A Systematic Literature Review

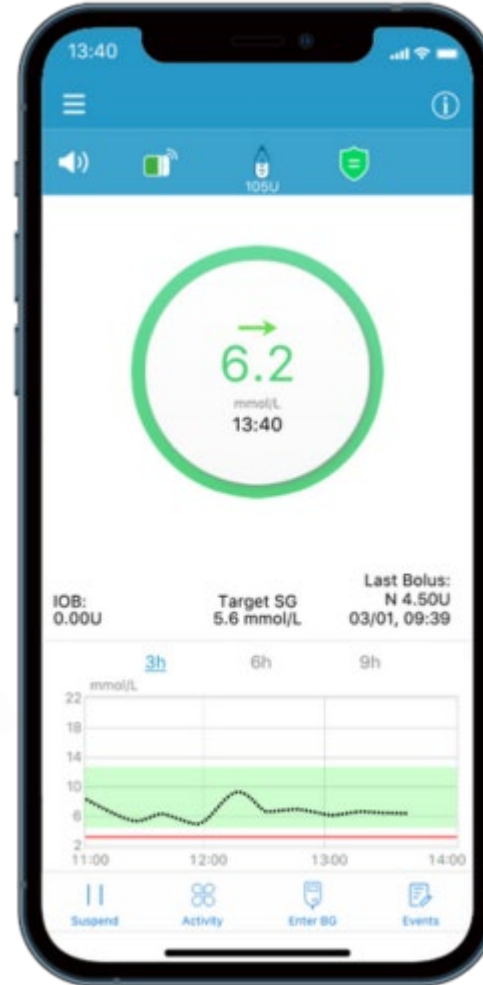
Susan Robinson, PhD,¹ Rachel S. Newson, PhD,^{2,i} Birong Liao, PhD,³
Tessa Kennedy-Martin, MSc,¹ and Tadej Battelino, MD, PhD⁴

- From 19% to 43% of patients with Type 1 diabetes missed ≥ 1 bolus dose/week;
- From 16% to 23% of patients with Type 2 diabetes missed ≥ 1 basal or bolus dose/week;

Smart Insulin Pen & Pen Cap



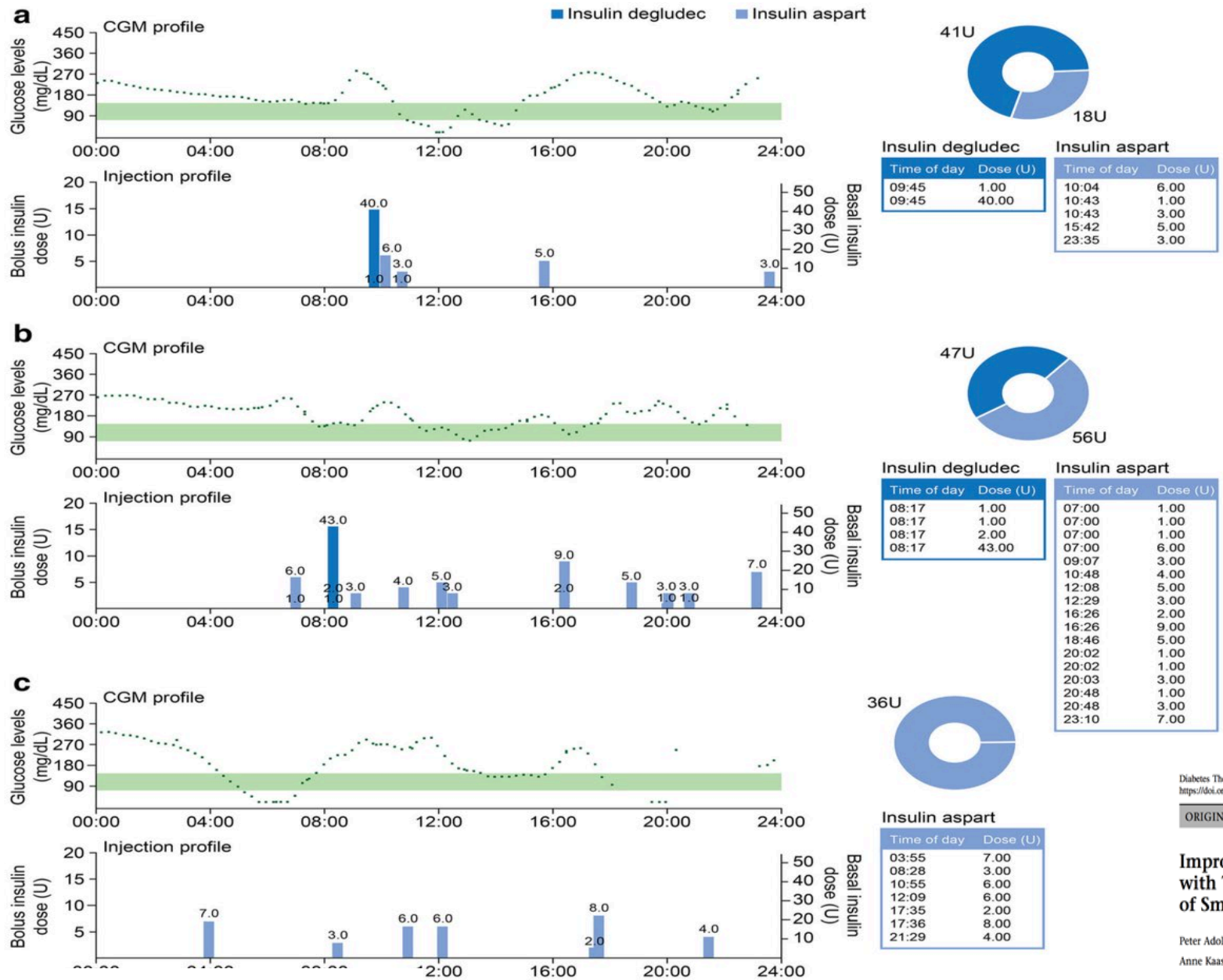
Registrazione automatica di
dose, data ed ora dell'insulina
somministrata.



Trasferimento dei
dati e
visualizzazione su
app compatibile



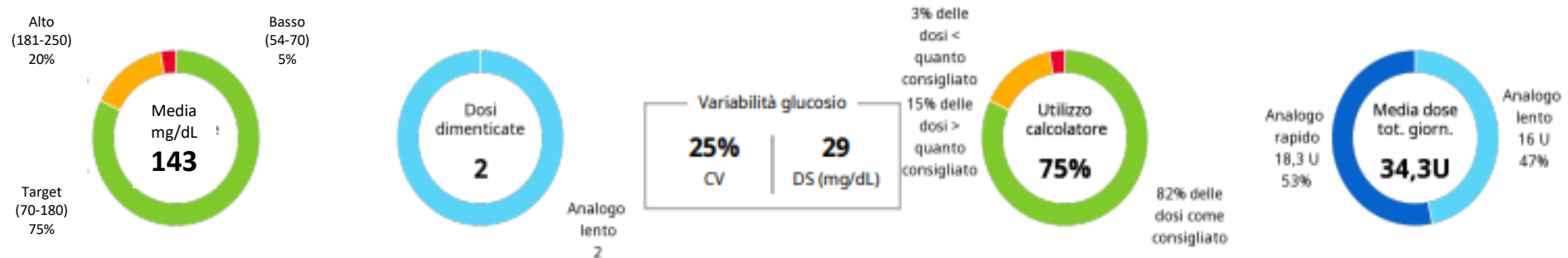
Example data profiles obtained from combined CGM and smart pens for 3 patients with non optimal glucose control



Smart MDI con supporto decisionale avanzato

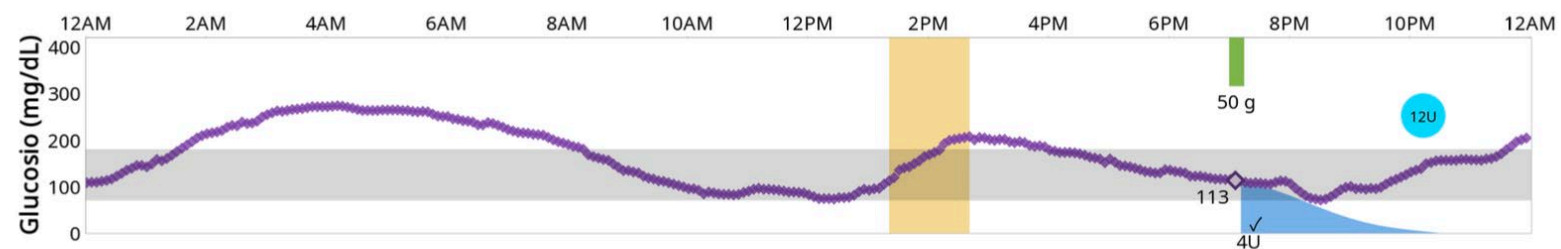
- ✓ Registra automaticamente le quantità di insulina erogate
- ✓ Mostra la durata d'azione dell'insulina
- ✓ Aiuta con il calcolo del dosaggio dell'insulina, in 3 possibili modalità:
 - Conteggio dei CHO
 - Stima delle dimensioni del pasto (alto, medio, basso contenuto di CHO)
 - Dose fissa
- ✓ Allarme glucosio alto con suggeritore di bolo
- ✓ Allarme bolo dimenticato
- ✓ Report rtCGM con avvisi predittivi e identificazione retrospettiva dei boli omessi





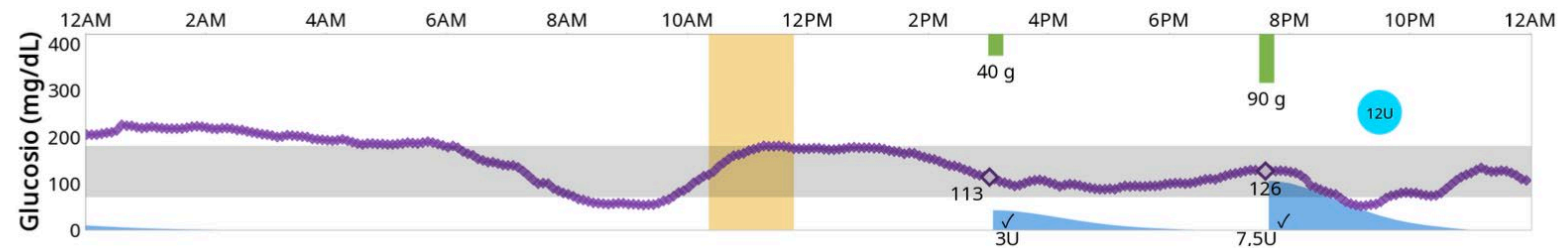
domenica
29 set 2024

Note:



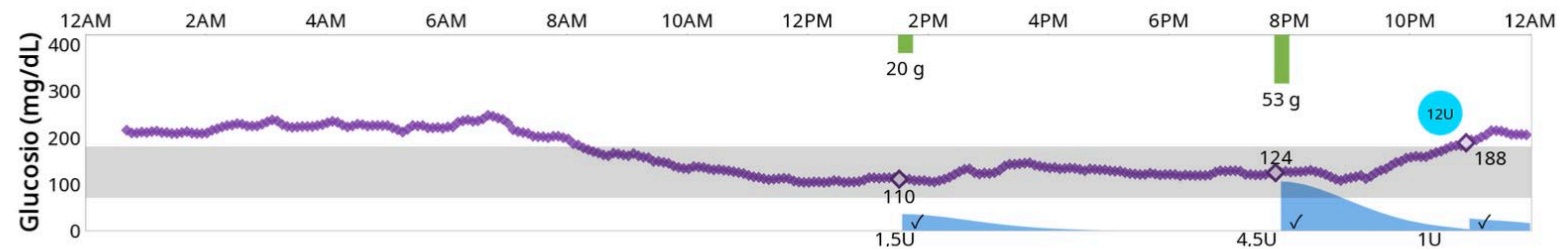
sabato
28 set 2024

Note:



venerdì
27 set 2024

Note:



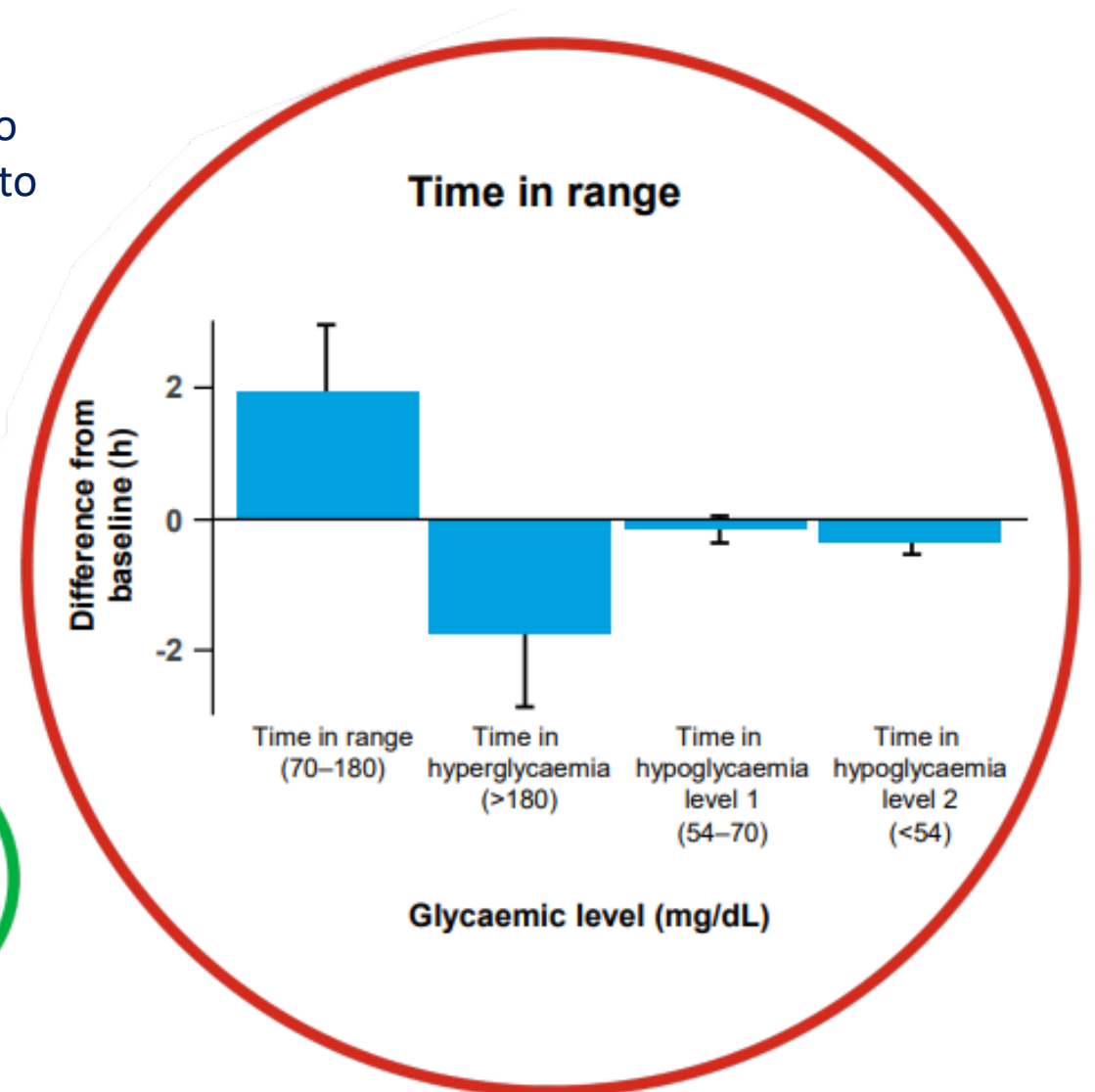
◆ - valore glucosio ◆ - glucosio per calcolo dosi ■ - carboidrati ■ - insulina attiva ◆ - suggerimento calcolatore ignorato ✓ - somministrata come consigliato (+/- 0,5U) ● - dose analogo lento ■ - dimenticate

Cosa ha dimostrato l'utilizzo delle penne intelligenti

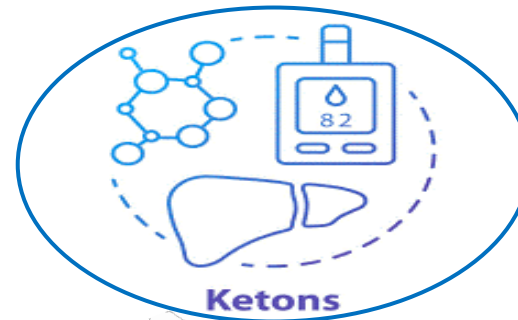
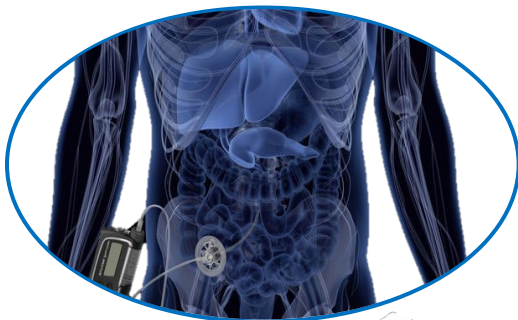
Le penne intelligenti possono portare ad un migliore controllo glicemico ed il tempo trascorso nel Time In Range è aumentato significativamente da 9,2 a 11,1 ore/giorno ($p < 0,001$).

Sono state inoltre osservate riduzioni dell'iperglicemia e dell'ipoglicemia di livello 2.

Gli utenti di Smart Pen con T1D hanno visto una diminuzione del 43% ($p = 0,002$) nel numero medio giornaliero di boli omessi ai pasti.

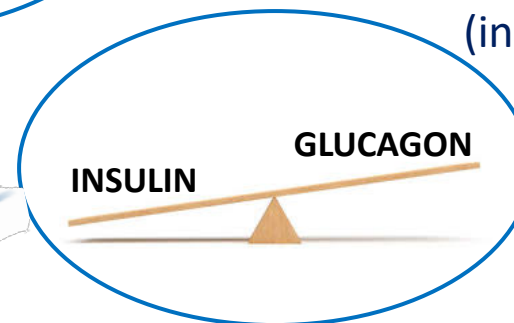


Intraperitoneal
insulin infusion

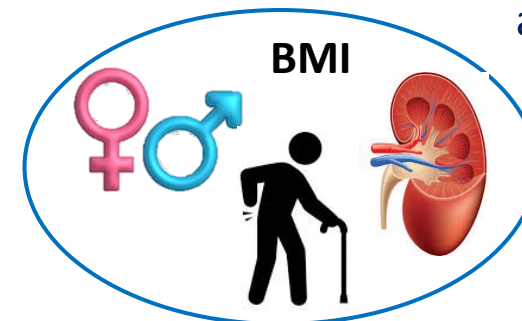


Dual sensor system
(glycemia + ketons)

Dual hormon system
(insulin + glucagon)



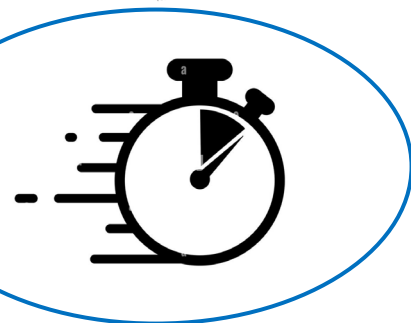
Customizable
algorithm



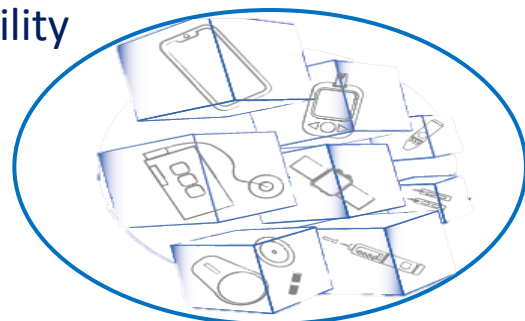
Smartphone control
and wearable devices



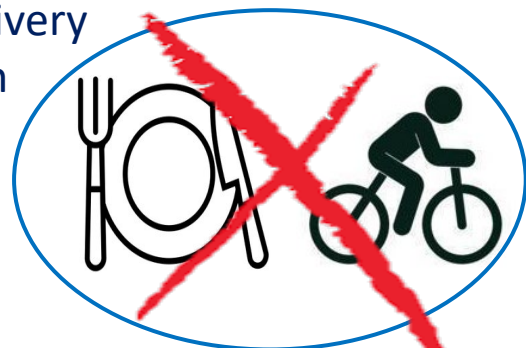
**The future of AID:
what will it look
like?**



Extremely
fast-acting insulin



Interoperability



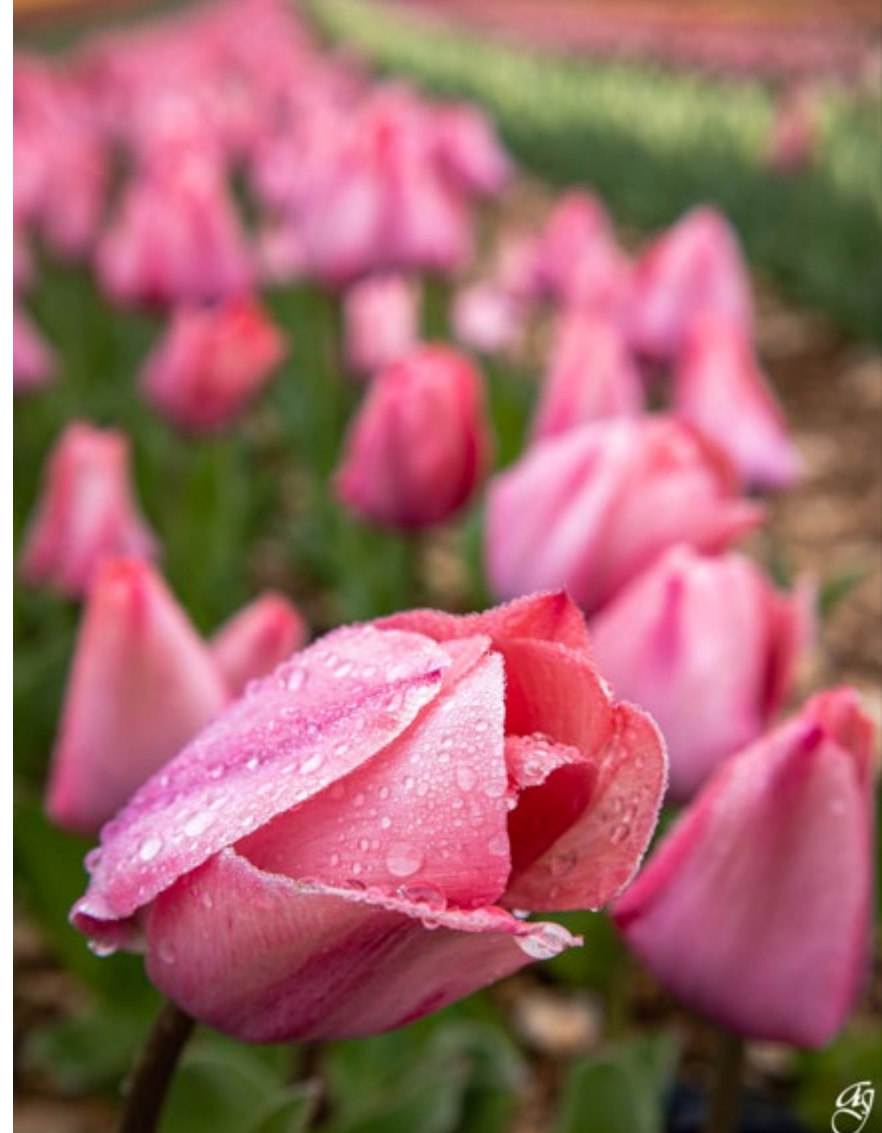
Fully automated
insulin delivery
system

Take-home messages

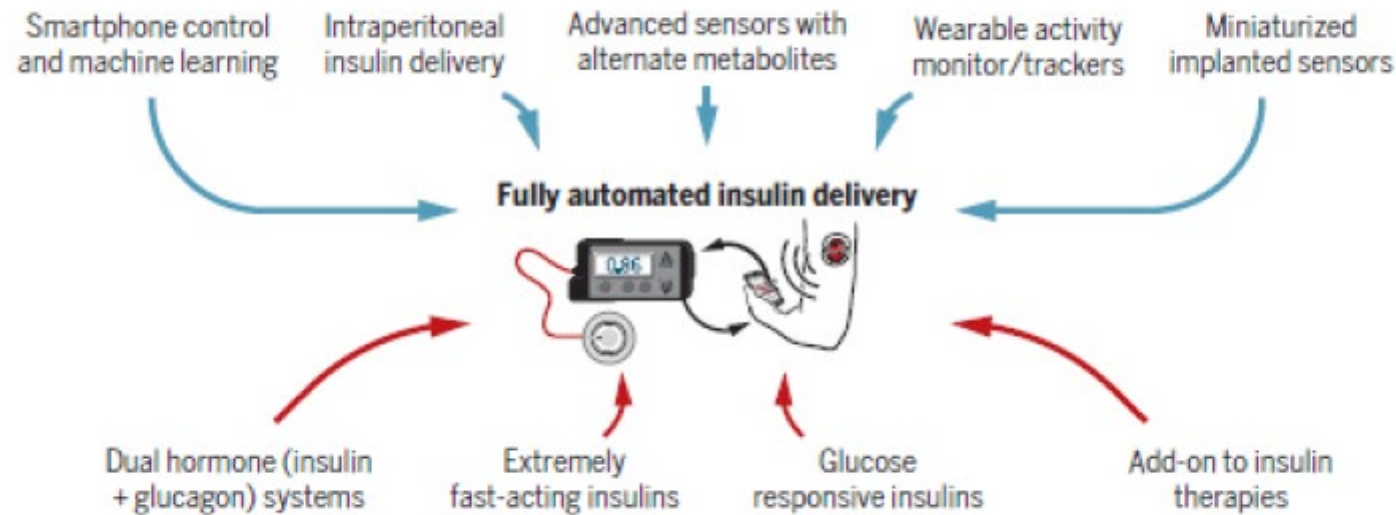
- ✓ I sistemi AID attualmente in commercio consentono di raggiungere gli obiettivi glicemici raccomandati
- ✓ Le nuove metriche che utilizziamo per valutare il compenso glicemico necessitano di RCT di lungo periodo per essere sostituite alla HbA1c nella correlazione con le complicanze
- ✓ Le Smart Pen aumentano la compliance del paziente ed aiutano il clinico nella gestione della terapia insulinica
- ✓ L'avanzamento verso un Fully Closed-Loop Insulin Delivery è la chiave per ridurre veramente l'onere dell'autogestione del diabete e migliorare la qualità della vita dei pazienti
- ✓ E' necessario che gli operatori sanitari conoscano tutti i sistemi tecnologici disponibili sul mercato per supportare al meglio il paziente che decide di utilizzarli



Grazie!



Sistemi AID: cosa ci aspetta nel futuro



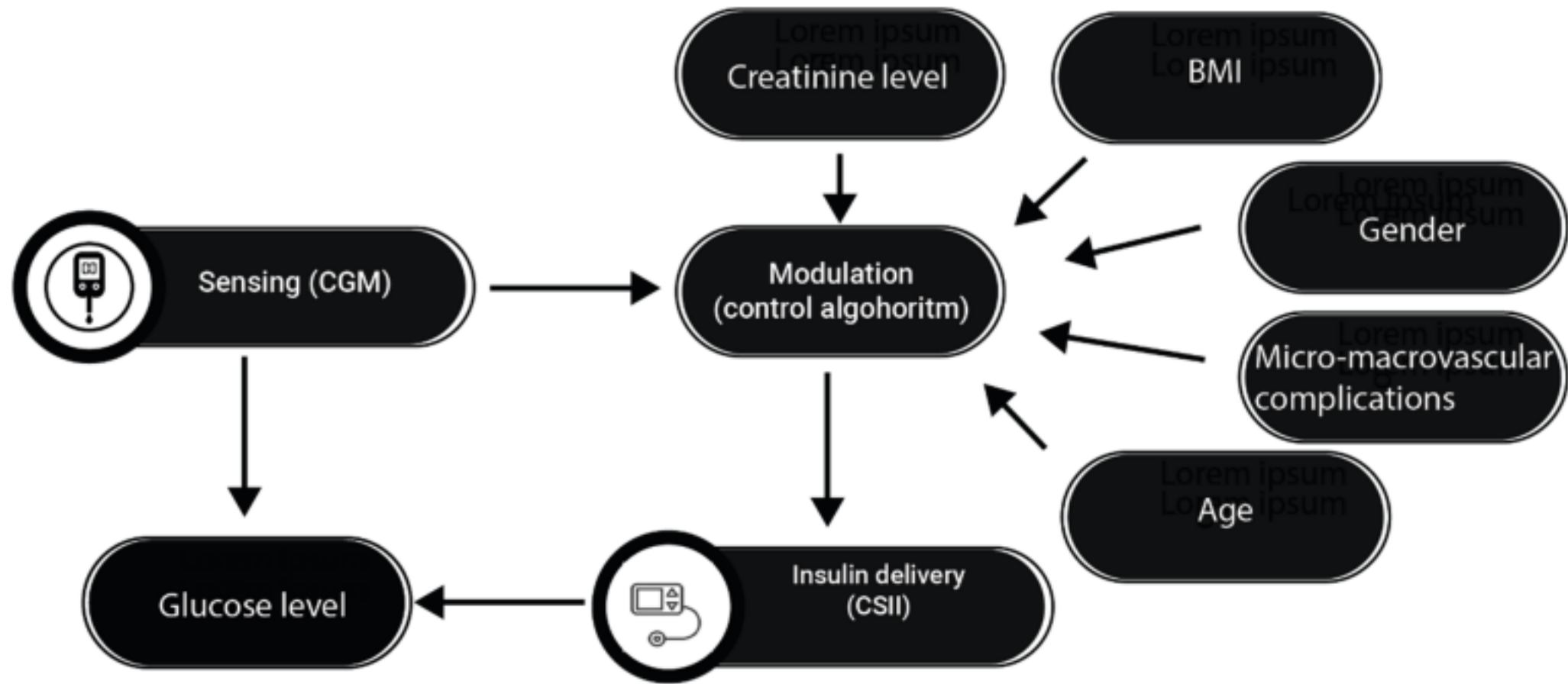


Figure 5. The figure shows how some possible factors could influence the algorithms that regulate blood glucose—these will be studied retrospectively in our study.

Nel prossimo futuro...

Automazione della terapia insulinica: verso un futuro di interoperabilità

Milano

11-12 ottobre 2019

Centro Svizzero, Sala Meili, 3° piano
Via Palestro, 2



2019: FDA introduces the i-designation

iCGM: interoperable CGM

i PUMP: interoperable pump

Article Highlights.

- Hybrid closed-loop systems are now being integrated into routine clinical care
- Using a hybrid closed-loop system improves glycemic outcomes and quality-of-life, both in clinical trials and in real-world observational studies
- Systems are cost-effective when compared to multiple daily injections or insulin pump therapy with continuous glucose monitoring
- Healthcare providers need to understand key similarities and differences between systems to support people with type 1 diabetes in choosing and optimizing use of their hybrid closed-loop system
- Improving reimbursement, ensuring more equitable access, and utilizing technological and pharmacological advances to further reduce diabetes burden are key goals moving forward

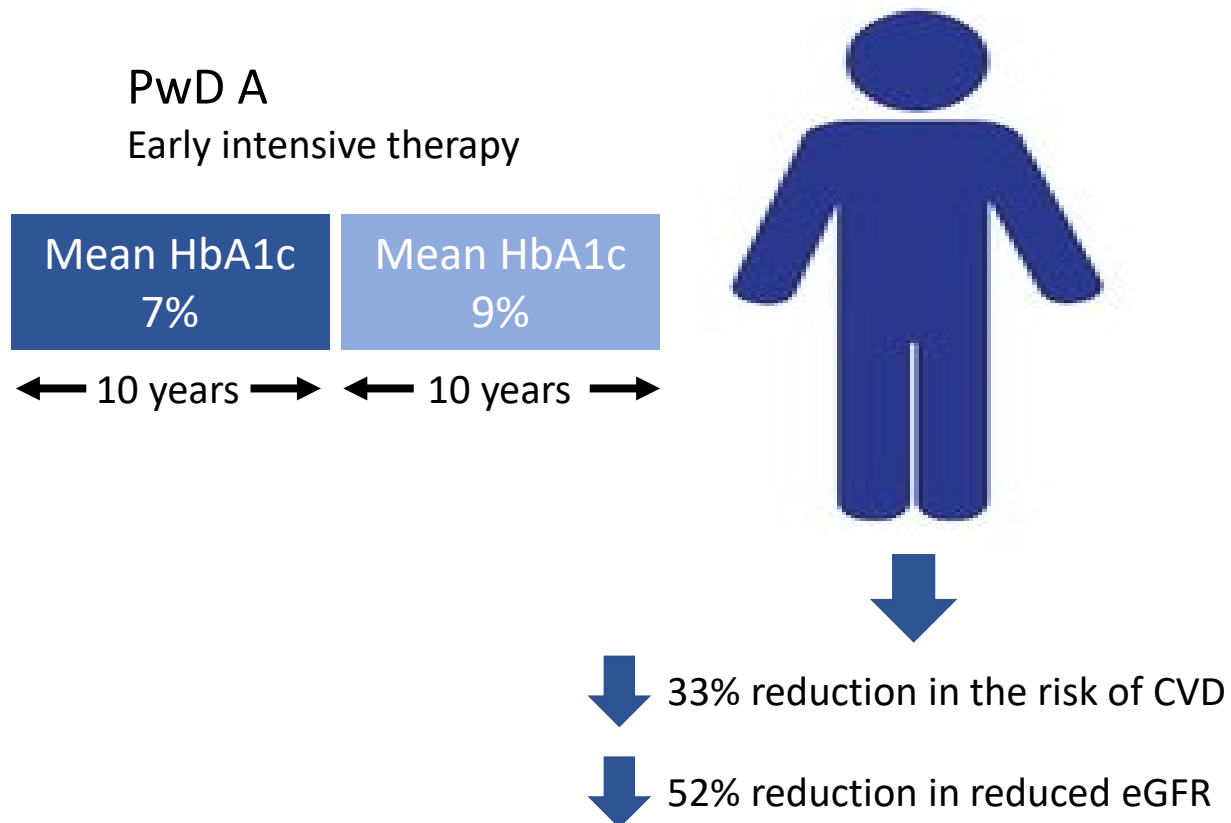
Nel diabete di tipo 1 è importante ottenere un buon controllo glicemico il prima possibile

Cox proportional hazard regression models estimated the 20-year cumulative incidence (absolute risk) and the 20-year relative risk of CVD and reduced eGFR over the first 20 years of EDIC follow-up as a function of the mean HbA1c



Nel diabete di tipo 1 è importante ottenere un buon controllo glicemico il prima possibile

Cox proportional hazard regression models estimated the 20-year cumulative incidence (absolute risk) and the 20-year relative risk of CVD and reduced eGFR over the first 20 years of EDIC follow-up as a function of the mean HbA1c



L'implementazione precoce della terapia intensiva si associa a una **riduzione maggiore** del rischio di **complicanze renali e cardiovascolari** rispetto ad una implementazione tardiva

ORIGINAL ARTICLE

WILEY

Association between glycaemia risk index (GRI) and diabetic retinopathy in type 2 diabetes: A cohort study

Yaxin Wang MD¹ | Jingyi Lu PhD¹ | Jiaying Ni BS¹ | Ming Wang BS¹ |
 Yun Shen MD¹ | Wei Lu BSN¹ | Wei Zhu BSN¹ | Yuqian Bao MD¹  |
 David Rodbard MD²  | Robert A. Vigersky MD³ | Weiping Jia PhD¹  |
 Jian Zhou PhD¹ 

During a median follow-up period of 8.4 years, 301 participants (total 1204) developed DR. The cumulative incidence of DR increased as GRI ascended (log-rank $P = 0.01$)

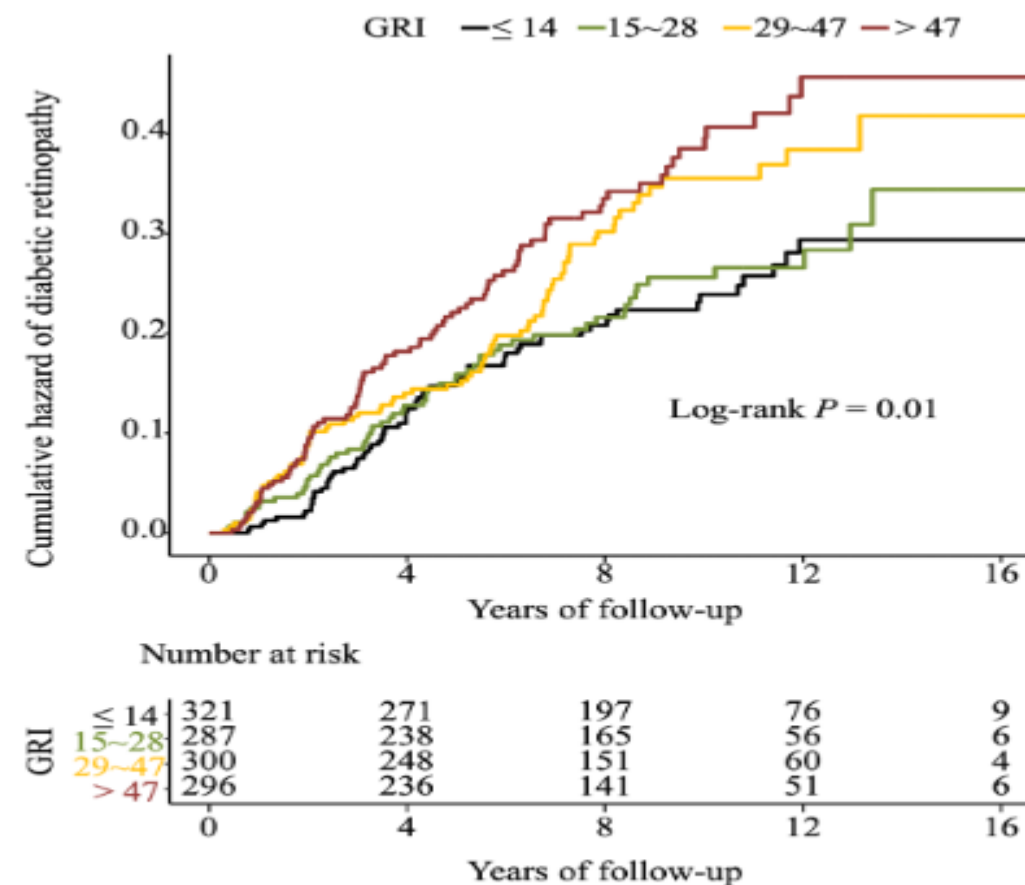


FIGURE 2 Cumulative incidence of diabetic retinopathy during follow-up by glycaemia risk index (GRI) quartile

CGM Metrics Predict Imminent Progression to Type 1 Diabetes: Autoimmunity Screening for Kids (ASK) Study

*Andrea K. Steck, Fran Dong,
Cristy Geno Rasmussen,
Kimberly Bautista, Flor Sepulveda,
Judith Baxter, Liping Yu,
Brigitte I. Frohnert, and
Marian J. Rewers,
for the ASK Study Group**

Diabetes Care 2022;45:365–371 | <https://doi.org/10.2337/dc21-0602>

TA140 >10% is associated with a high risk of progression to clinical diabetes within the next year in autoantibody-positive children. CGM should be included in the ongoing monitoring of high-risk children and could be used as potential entry criterion for prevention trials.

Do-it-Yourself Artificial Pancreas Systems (DIY APS)

	INTERFACCIA	HARDWARE	MICROINFUSORE	SENSORE	ALGORITMO
DIY OpenAPS	Smartwatch Microinfusore	Collegamento tramite microcomputer	Medtronic (512/712, 515/715, 522/722, 523/723, 554/754)	Dexcom G4, G5, o G6; Medtronic Real-Time Revel ed Enlite; altri sistemi CGM (es. FreeStyle Libre con MiaoMiao o BluCon)	Euristico (algoritmo Orefo-Orefn): esegue una serie di predizioni e sceglie quella più vantaggiosa, considera variazioni del glucosio degli ultimi 15 minuti
Android APS	Android smartphone e watch	Collegamento diretto micro-interfaccia o tramite Rileylink per alcuni microinfusori (Medtronic/Omnipod EROS)	Dana R, Dana RS, Roche Combo/Insight, Omnipod EROS/Dash, Medtronic	Dexcom G4, G5, G6, Freestyle Libre (2 o tramite Miao Miao o Blucon), Eversense, MedtrumA6	Stesso Algoritmo OpenAPS
Loop e Free APS	IOS smartphone e watch	RileyLink per collegare interfaccia-micro (non per Omnipod Dash)	Medtronic, Omnipod EROS/Dash	DG4-G5-G6/ Medtronic Enlite, Freestyle Libre (via spike)	MPC (modello predittivo) sulla base dell'andamento degli ultimi 30 minuti

	AID COMMERCIALI	AID OPEN-SOURCE
Vantaggi	Training da parte del curante e supporto da parte dell'industria	Più opzioni di pompe/dispositivi CGM
	Servizio clienti	Costo di acquisto e gestione inferiori
	Meno variabili/semplici	Aggiornamenti più frequenti
	Dispositivo in garanzia, possibilmente coperto da assicurazione	Maggiore interoperabilità
	Approvati da enti regolatori	Più variabili modificabili
		Più opzioni di interfaccia
		Maggiore visibilità di come il sistema lavora
		Smartwatch e opzioni di bolo remoto
		Disponibile per diverse piattaforme telefoniche
Svantaggi	Limitate opzioni di pompe e dispositivi CGM	L'assicurazione potrebbe non coprire il costo dei devices
	Minore possibilità di personalizzare i parametri di somministrazione insulinica	Mancata approvazione da parte di enti regolatori (tranne per Loop)
	Potrebbe essere necessaria una nuova pompa	Impostazione tecnica e apprendimento iniziale più complessi
	I sistemi di "autoapprendimento" potrebbero non adattarsi a rapidi cambiamenti del fabbisogno insulinico	Possibile limitato supporto da parte dei curanti
	Richiede CGM in tempo reale	
	Mancanza di visibilità su come l'algoritmo funziona	

Martedì 29/10

Dose tot giorn. 37,0U

Tot basale 34% | 12,6UTot bolo 66% | 24,4U

{ Bolo 92% | 22,4 U + Correzione auto 8% | 2,0 U }

Tempo in target

**Mercoledì 30/10**

Dose tot giorn. 37,1U

Tot basale 35% | 13,1UTot bolo 65% | 24,0U

{ Bolo 91% | 21,9 U + Correzione auto 9% | 2,1 U }

Tempo in target

