



Sergio Di Molfetta  
Differenti sistemi di monitoraggio  
continuo della glicemia.

Lunedì 20 Aprile  
DIRETTA LIVE FACEBOOK h. 18 00



Un'ora con AMD-SID-SIEDP

Supporto tecnologico



# **Sergio Di Molfetta**

*Sezione di Medicina Interna, Endocrinologia, Andrologia e Malattie Metaboliche  
Dipartimento dell'Emergenza e dei Trapianti di Organi  
Università degli Studi di Bari Aldo Moro*



# COME SI VALUTA IL CONTROLLO GLICEMICO?



**HbA1c**

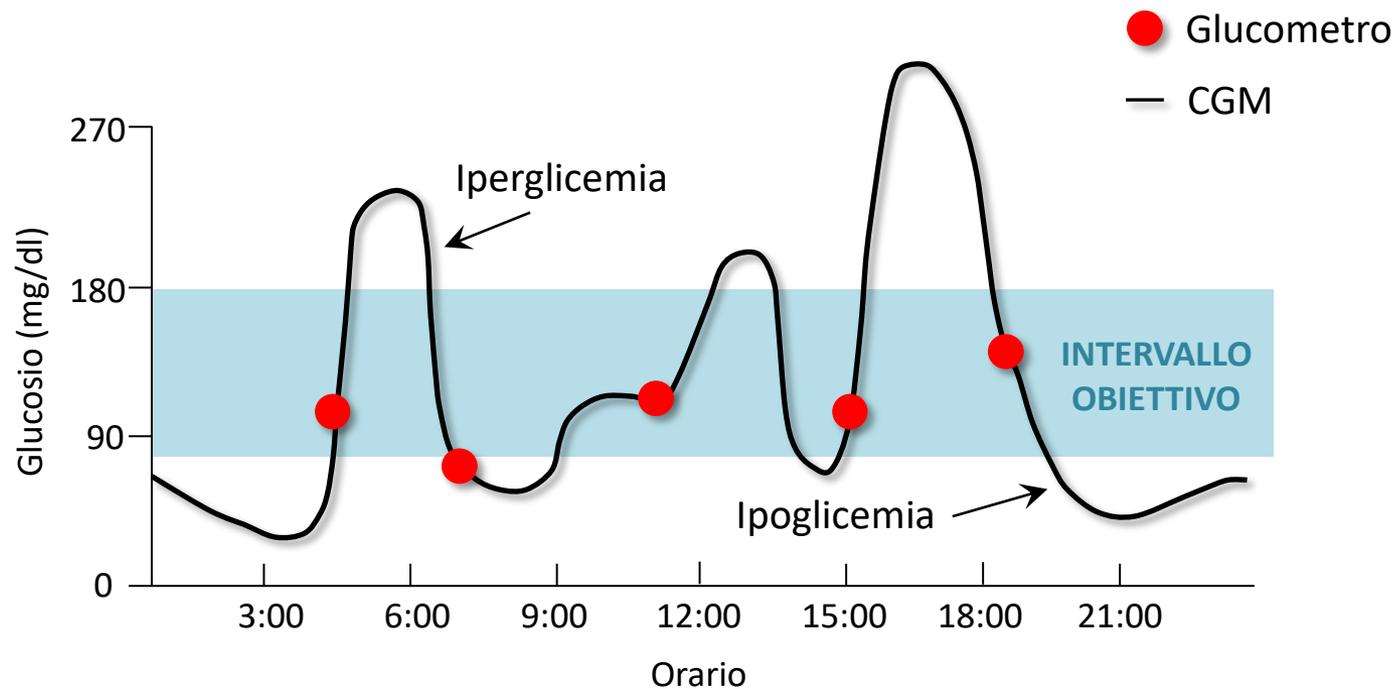


**SMBG**



**CGM & FGM**

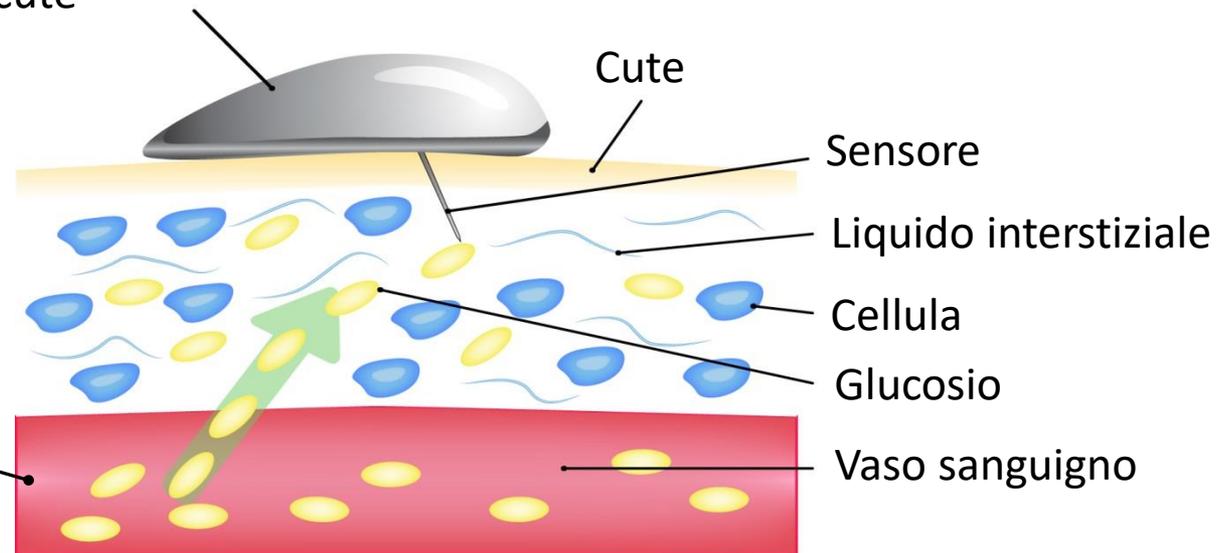
# CGM = MONITORAGGIO IN CONTINUO DEL GLUCOSIO



# COSA MISURA IL CGM?

Il CGM misura il glucosio nel liquido interstiziale del sottocute

Il glucometro misura il glucosio nel sangue capillare



# IL «LAG TIME» DEI SISTEMI CGM

Il «lag time» di un CGM esprime quanto le sue letture sono in ritardo rispetto alla glicemia reale ed è di 6-12 minuti a seconda del dispositivo in uso



Il glucosio del sensore (SG) è molto simile alla glicemia plasmatica (BG)



Il glucosio del sensore (SG) è più basso della glicemia plasmatica (BG)



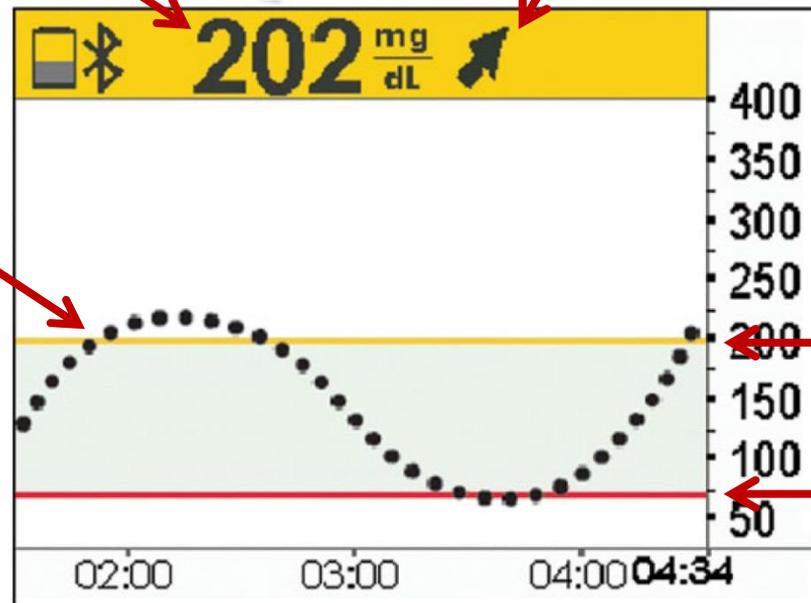
Il glucosio del sensore (SG) è più alto della glicemia plasmatica (BG)

# QUALI INFORMAZIONI DÀ IL CGM?

Valore di glucosio  
attuale

Freccia di tendenza

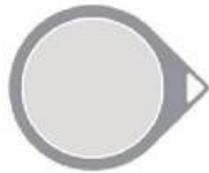
Grafico  
dell'andamento dei  
livelli di glucosio



Limite di  
glucosio alto

Limite di  
glucosio basso

# FRECCE DI TENDENZA



**Stabile**

Aumento o riduzione di 0-30 mg/dl in ½ ora



**Lenta salita**

Aumento di 30-60 mg/dl in ½ ora



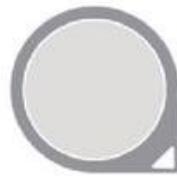
**Salita**

Aumento di 60-90 mg/dl in ½ ora



**Rapida salita**

Aumento di oltre 90 mg/dl in ½ ora



**Lenta discesa**

Riduzione di 30-60 mg/dl in ½ ora



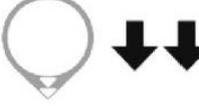
**Discesa**

Riduzione di 60-90 mg/dl in ½ ora



**Rapida discesa**

Riduzione di oltre 90 mg/dl in ½ ora

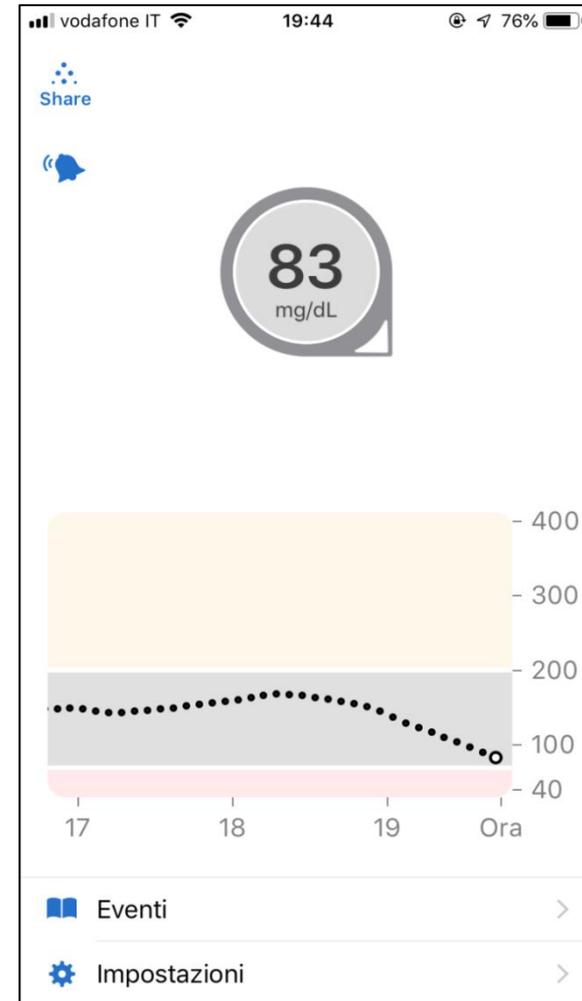
	<p>Glucose is steady and not changing any more than 1 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>100 mg/dl</b></p>	Your glucose is steady, so do not adjust your insulin dose.
	<p>Glucose is rising rapidly &gt;3 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>190 mg/dl</b></p>	Treat for your current glucose +90 mg/dl.
	<p>Glucose is rising quickly, 2-3 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>160 mg/dl</b></p>	Treat for your current glucose +60 mg/dl.
	<p>Glucose is rising 1-2 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>130 mg/dl</b></p>	Treat for your current glucose +30 mg/dl.
	<p>Glucose is falling 1-2 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>70 mg/dl</b></p>	Treat for your current glucose -30 mg/dl.
	<p>Glucose is falling quickly, 2-3 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>40 mg/dl</b></p>	Treat for your current glucose -60 mg/dl.
	<p>Glucose is falling rapidly &gt;3 mg/dl each minute.</p> <p><b>100 mg/dl</b> → <b>30 minutes later</b> → <b>10 mg/dl</b></p>	Treat for your current glucose -90 mg/dl.

Aumenta la dose e/o aspetta a mangiare

Riduci la dose e/o aspetta a fare l'insulina

# PREVENZIONE DELL'IPOGLICEMIA

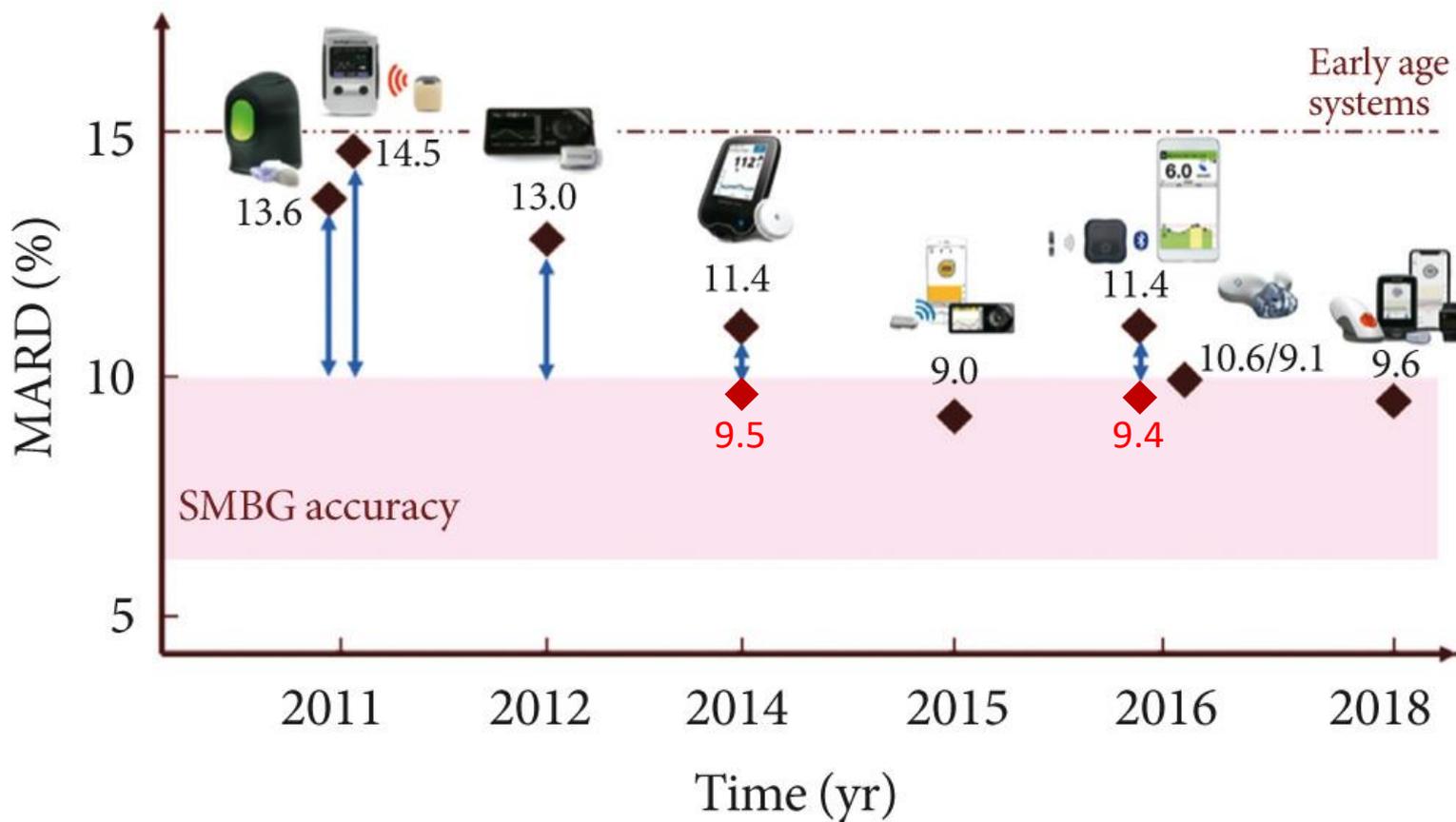
From 2 to 4 hr Postprandial	Trend Arrow Direction / Recommended Action
Near 100 mg/dL	<b>Arrow Direction:</b> ↘ or ↓ <b>Action:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Consider taking 15 g fast-acting carbohydrate.</li> <li>▶ Re-check CGM in 20 min. If CGM reads &lt;70 mg/dL with arrows still trending down, confirm with fingerstick and take an additional 15 g fast-acting carbohydrate.</li> <li>▶ If CGM reading continues to drop or CGM level has not begun to rise as expected, confirm with fingerstick and re-check CGM every 15 min.</li> </ul>
	<b>Arrow Direction:</b> ↓↓ <b>Action:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Follow instructions above but take 30 g of fast-acting carbohydrate.</li> </ul>



# LE FRECCE NON SONO LE STESSE PER TUTTI I CGM!

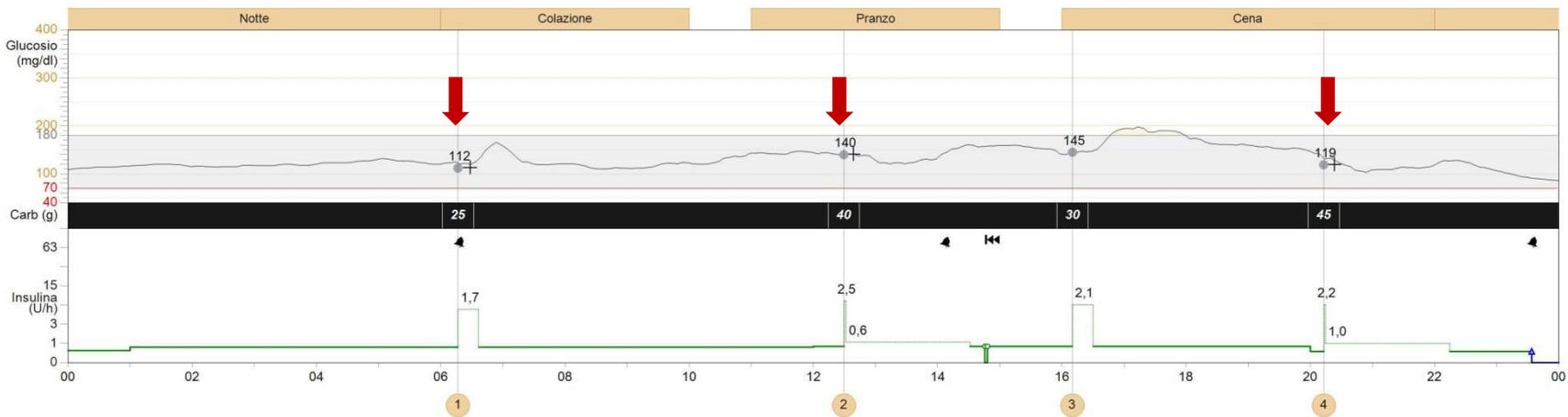
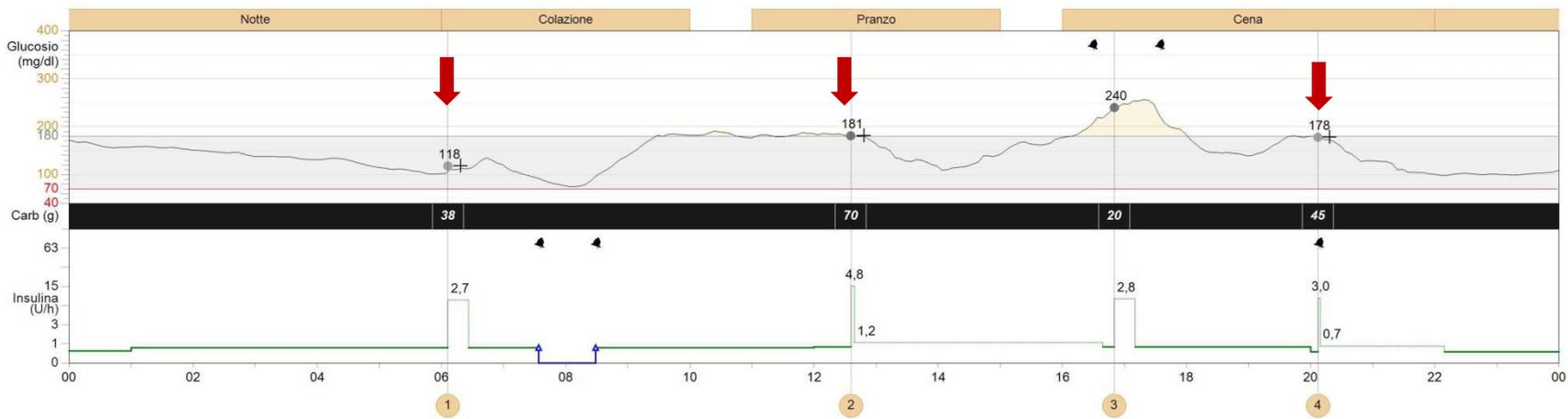
CGM#1		CGM#2		CGM#3	
Trend Arrow	Meaning	Trend Arrow	Meaning	Trend Arrow	Meaning
	<b>Glucose is rapidly rising</b> Increasing >3 mg/dL/min		<b>Glucose is rising</b> >3 mg/dL/min		—
	<b>Glucose is rising</b> Increasing 2–3 mg/dL/min		<b>Glucose is rising</b> 2–3 mg/dL/min		<b>Glucose is rising quickly</b> >2 mg/dL/min
	<b>Glucose is slowly rising</b> Increasing 1–2 mg/dL/min		<b>Glucose is rising</b> 1–2 mg/dL/min		<b>Glucose is rising</b> 1–2 mg/dL/min
	<b>Glucose is steady</b> Increasing/decreasing <1 mg/dL/min		Sensor glucose is not rising or falling quickly		<b>Glucose is changing slowly</b> <1 mg/dL/min
	<b>Glucose is slowly falling</b> Decreasing 1–2 mg/dL/min		<b>Glucose is falling</b> 1–2 mg/dL/min		<b>Glucose is falling</b> 1–2 mg/dL/min
	<b>Glucose is falling</b> Decreasing 2–3 mg/dL/min		<b>Glucose is falling</b> 2–3 mg/dL/min		<b>Glucose is falling quickly</b> >2 mg/dL/min
	<b>Glucose is rapidly falling</b> Decreasing >3 mg/dL/min		<b>Glucose is falling</b> >3 mg/dL/min		—

# ACCURATEZZA DEI SISTEMI CGM



# COS'È LA CALIBRAZIONE?

- Il processo di calibrazione di un CGM consiste nell'indicare quale livello di glicemia corrisponde alla corrente che sta misurando
  - Il sensore genera una corrente elettrica proporzionale alla concentrazione di glucosio interstiziale
  - Per la calibrazione si deve inserire la lettura esatta ottenuta con il prelievo di sangue dal polpastrello, visualizzata dal glucometro
- È consigliato calibrare quando la glicemia è stabile per almeno 10/15 min e di conseguenza SENZA frecce di tendenza (es. prima di mangiare, prima di fare un bolo o prima di andare a letto)



- Tracc. sens.
- Valore glic.
- Glic. gluc.
- Basale
- Bolo
- Sospeso
- Modifica ora
- Attività fisica
- Avviso glicemia
- Interruz.
- Fuori graf.
- Glic. calibr.
- Basale temp
- Ricarica micro
- Sospensione per glucosio ba
- Insulina iniettata (U)
- Altro
- Allarme
- Sospensione Pre glucosio basso



# DOMANDE



## Un'ora con AMD-SID-SIEDP

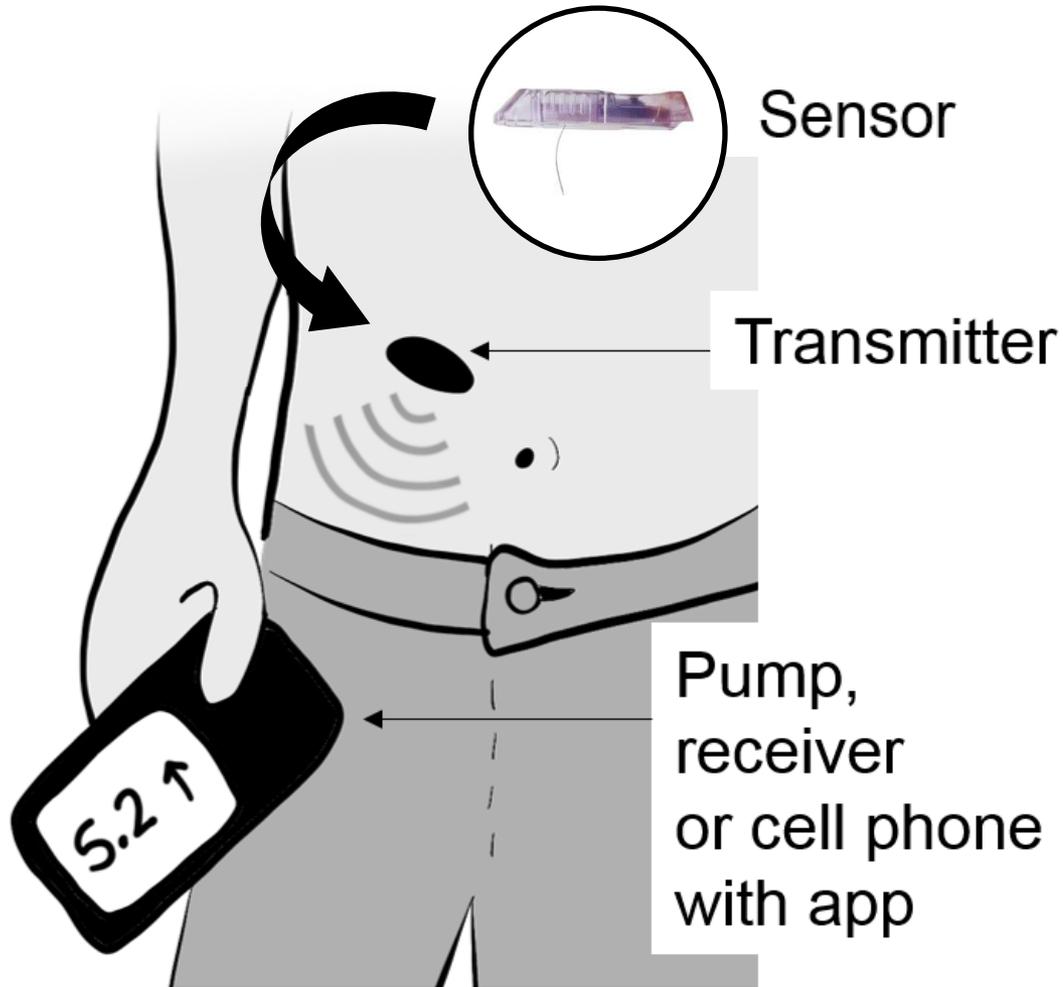
Supporto tecnologico



# QUANTI TIPI DI CGM?

- ✓ CGM professionale (holter-like)
- ✓ Real-time CGM (RTCGM)
- ✓ Flash Glucose Monitoring (FGM)

# RTCGM TRANSCUTANEI



Durata: 6-10 gg  
Calibrazioni: 0-2/die  
Avvisi: sì

# RTCGM IMPIANTABILE



## SENSORE

- ✓ Completamente impiantabile
- ✓ Tecnologia a fluorescenza
- ✓ Fino a 180 giorni di utilizzo

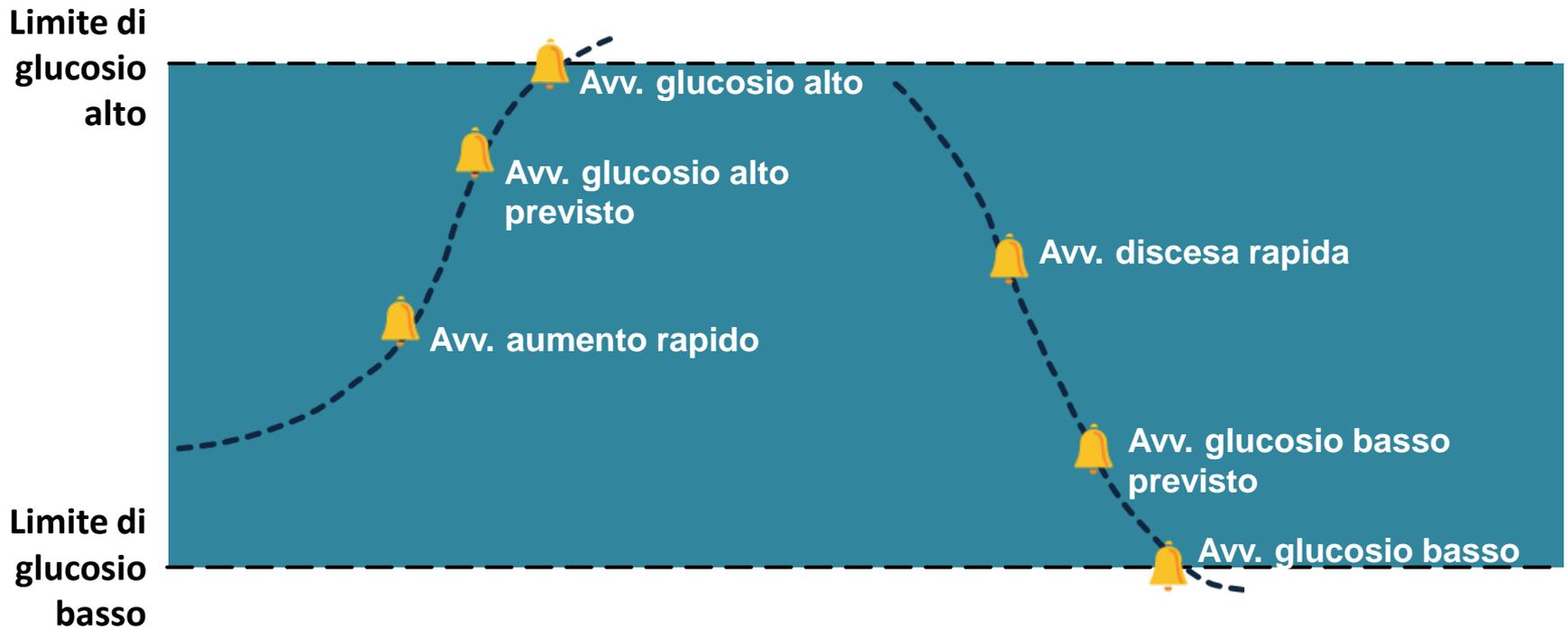
## SMART TRANSMITTER

- ✓ Rimovibile e ricaricabile
- ✓ Vibrazione per avvisi e notifiche
- ✓ Cerotto adesivo ipoallergenico

## APP PER SMARTPHONE

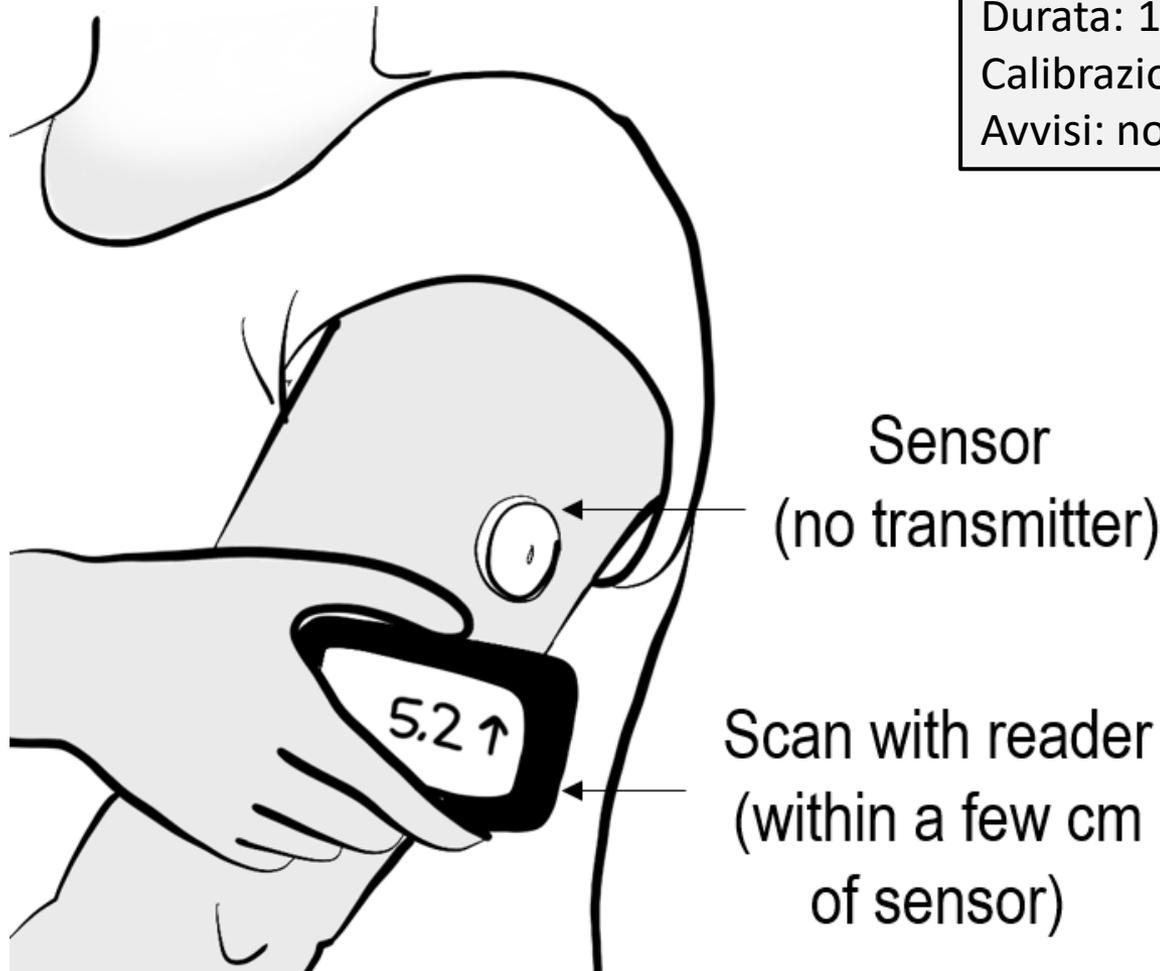
- ✓ Nessun ricevitore aggiuntivo
- ✓ Letture glicemiche in tempo reale
- ✓ Visualizzazione di grafici e report

# AVVISI PERSONALIZZATI



# IL SISTEMA FGM

Durata: 14 gg  
Calibrazioni: no  
Avvisi: no



# INDICAZIONI PER LA PRESCRIZIONE

Nei pazienti con diabete di tipo 1 con insufficiente controllo glicemico persistente nel tempo e/o con ipoglicemie gravi o inavvertite nonostante l'ottimizzazione della terapia insulinica è raccomandato il monitoraggio in continuo del glucosio (RT-CGM). **I A**

L'uso di RT-CGM è consigliato durante la gravidanza nelle donne con diabete di tipo 1. **II A**

L'impiego di RT-CGM può essere utile in pazienti in cui, per condizioni lavorative o stili di vita in cui un controllo molto frequente è consigliabile ma non praticabile (ad es., minatori, subacquei, lavoratori dell'edilizia, ecc.) **VI B**

L'uso di RT-CGM intermittente o continuativo può essere utile in persone con diabete tipo 2 in compenso non ottimale come strumento di ottimizzazione della gestione **II B**

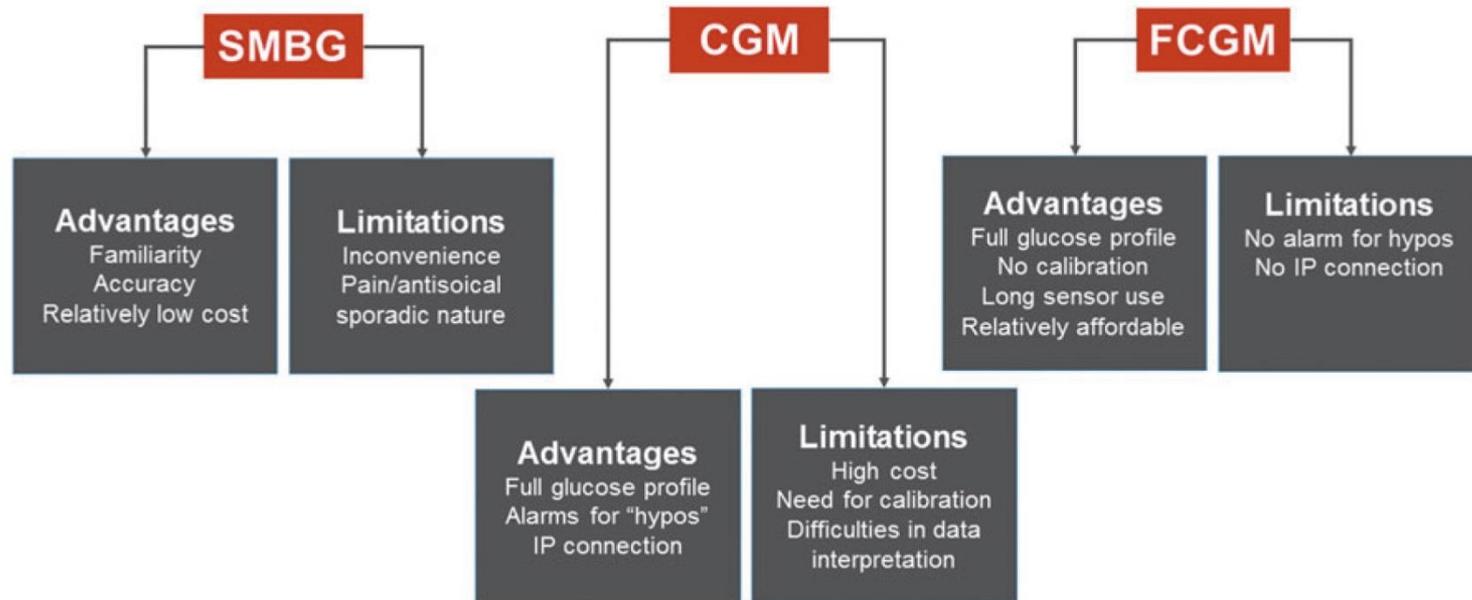
L'uso retrospettivo o diagnostico del CGM può essere utile nei pazienti con sospette alterazioni glucidiche non diabetiche (sindromi ipoglicemiche, glicogenosi, fibrosi cistica) o sospetta gastroparesi diabetica. Può essere utilizzato anche in pazienti con diabete tipo 1, per valutare l'andamento del profilo glicemico e adattare opportunamente la terapia insulinica, o in pazienti con diabete tipo 2 fragili e/o instabili. **III A**

Nei pazienti con diabete di tipo 1 in buon controllo glicemico senza ipoglicemie inavvertite è raccomandato l'uso di FGM. **II B**

RT-CGM

FGM

# A CIASCUN PAZIENTE IL SUO...



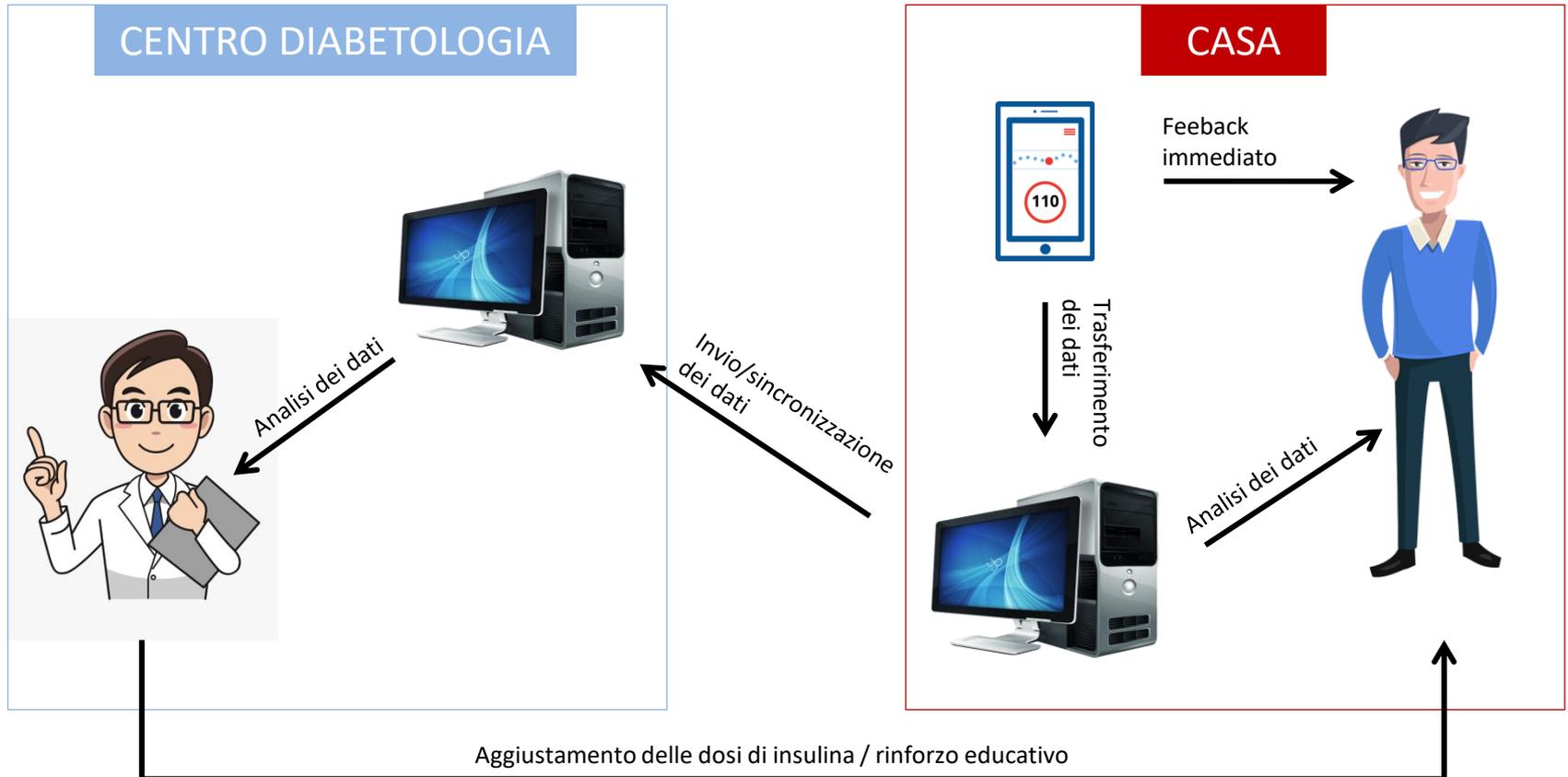
**FIG. 2.** Advantages and limitations of SMBG, CGM, and FCGM. SMBG is inconvenient and fails to provide a complete set of glucose data. In contrast, both CGM and FCGM provide a comprehensive picture of glucose levels with the former having an alarm function and the ability to link with IP. CGM devices require constant calibration and current systems are expensive, whereas FCGM does not require calibration, enjoys long sensor life, and is relatively affordable. CGM, continuous glucose monitoring; FCGM, flash continuous glucose monitoring; IP, insulin pumps; SMBG, self-monitoring of blood glucose.

**Table 2. Requisiti minimi per l'educazione e il supporto all'uso efficace dei sistemi rtCGM e FGM.**

- 1. Educazione iniziale sugli aspetti tecnici dell'applicazione del sensore, della sua lettura e dell'inserimento dei dati.**
- 2. Comprensione dell'uso dei dispositivi complementari, come smartphone e tablet, internet, computer fissi o portatili, applicazioni e altri software.**
- 3. Consapevolezza che le misurazioni sull'ISF e sul sangue sono differenti e che è necessario tenere conto dei periodi di latenza del sensore, sia in condizioni stazionarie sia in occasione delle modificazioni rapide della glicemia.**
- 4. Educazione sulle modalità con cui prendere decisioni in tempo reale in risposta alle letture glicemiche e alle frecce di tendenza associate, comprese sia le modalità con cui effettuare gli aggiustamenti terapeutici in risposta all'aumento o alla diminuzione dei valori glicemici, sia le modalità con cui prendere decisioni in merito al dosaggio insulinico sulla base dei dati rtCGM/FGM.**
- 5. Educazione su tutti i fattori che potrebbero influenzare le letture glicemiche sia nella stessa giornata sia da un giorno all'altro, compresi: tipologia e quantità degli alimenti e delle bevande; attività fisica; insulina e altri farmaci; stress o malattie.**
- 6. Per i sistemi rtCGM, istruzioni chiare su come calibrare efficacemente il sensore e come impostare e gestire gli allarmi, in accordo con l'operatore sanitario.**

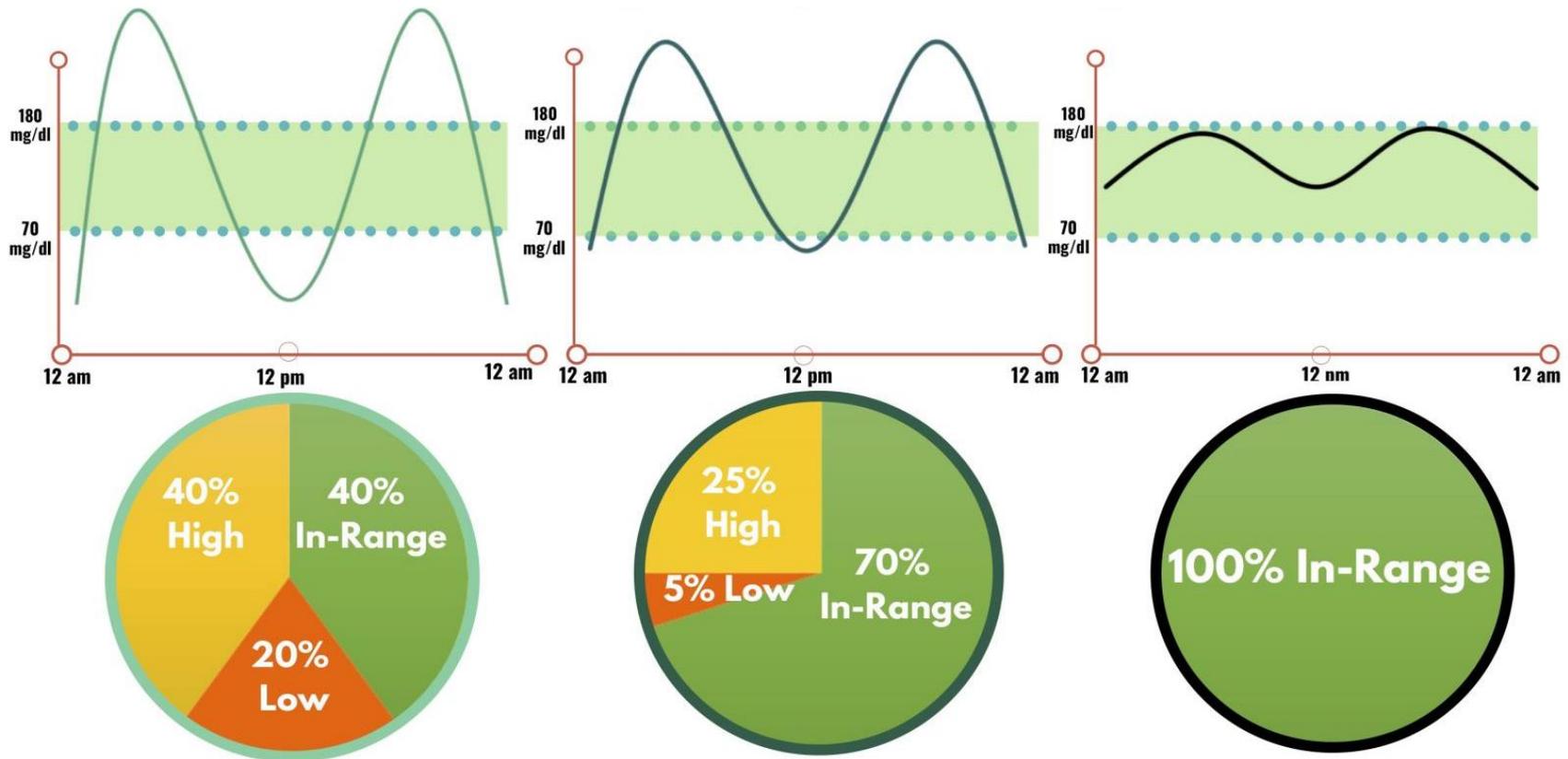
FGM, monitoraggio flash della glicemia; rtCGM, monitoraggio continuo della glicemia in tempo reale; ISF, liquido interstiziale sottocutaneo.

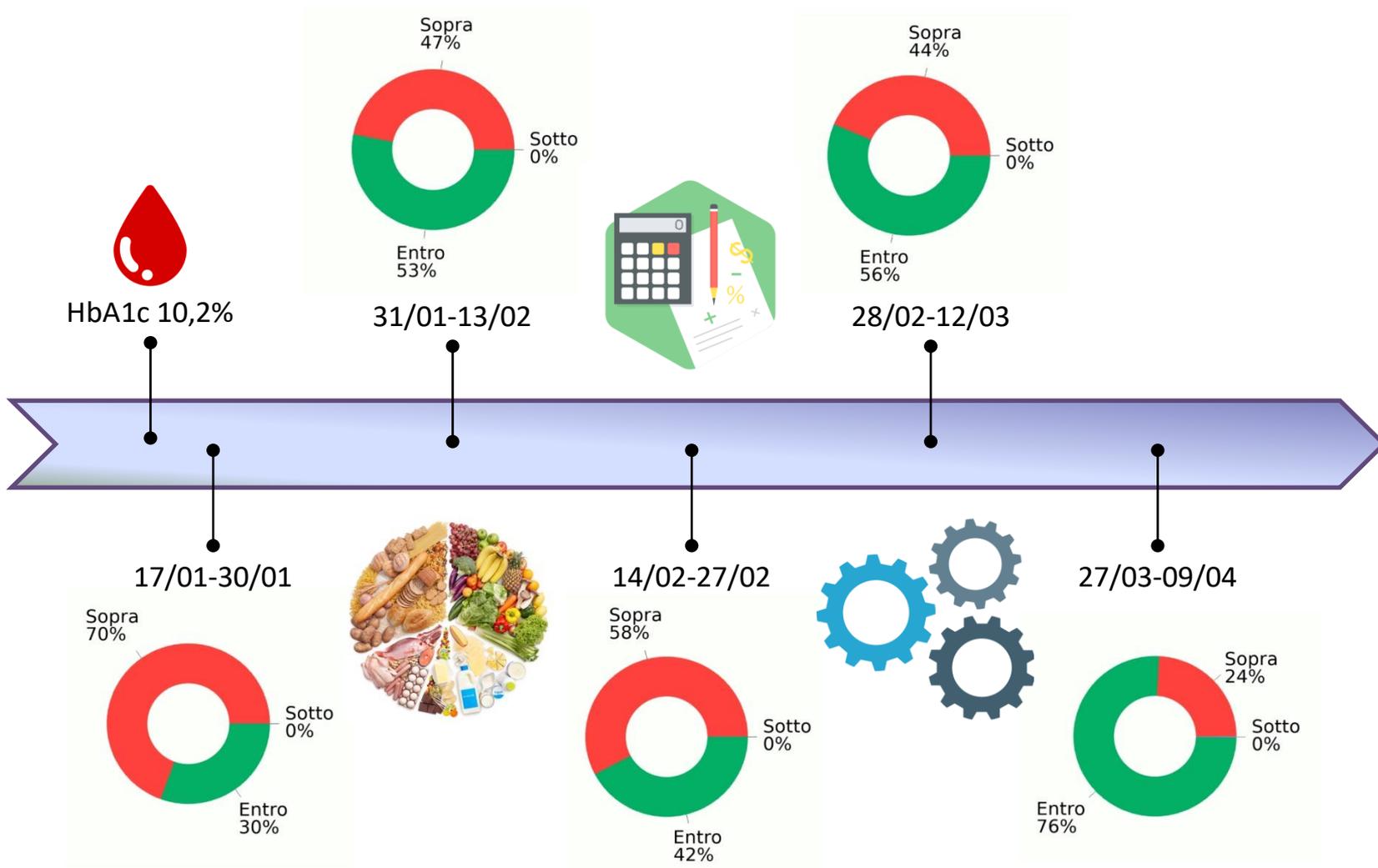
# ANALISI RETROSPETTIVA DEI DATI



# TIME-IN-RANGE (TIR)

Il TIR è la percentuale di tempo trascorsa con valori di glucosio nell'intervallo desiderato (70-180 mg/dl nella maggior parte dei pazienti con diabete di tipo 1 e 2)





Gracie



# DOMANDE



## Un'ora con AMD-SID-SIEDP

Supporto tecnologico



Sergio Di Molfetta  
Differenti sistemi di monitoraggio  
continuo della glicemia.

**GRAZIE!**



Un'ora con AMD-SID-SIEDP



Seguici su Facebook  
Associazione Medici Diabetologi AMD  
Fondazione Diabete Ricerca Onlus  
SIEDP Società Italiana di Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica

Supporto tecnologico

