



# Un'ora con AMD-SID-SIEDP

Supporto tecnologico





# *Sensori e Frecce:* *dalla Diabetologia Pediatrica* *i consigli per andare* *nella giusta direzione!*

**Enza Mozzillo**

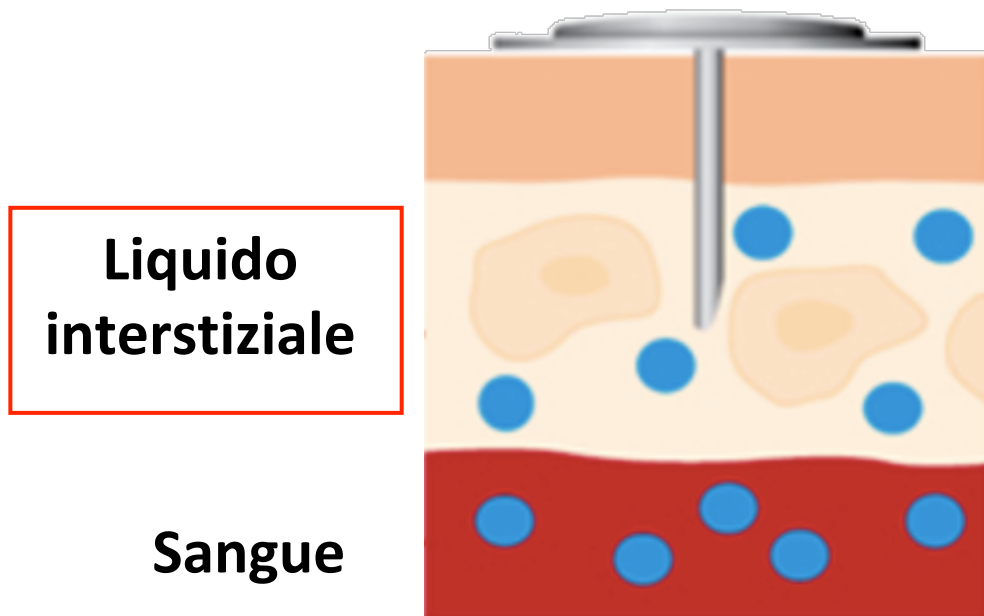
*Centro Regionale di Diabetologia Pediatrica*

*AOU Federico II Napoli*

*19 Aprile 2020*

# Sensore glicemico

Strumento che rileva la concentrazione di glucosio nel fluido interstiziale.



Il sensore non rileva la glicemia



# Monitoraggio della glicemia

La glicemia capillare resta indispensabile:

- All'esordio del diabete tipo 1.
- Pazienti che rifiutano i sensori.
- Per calibrare alcuni sensori.
- Per confermare valori di glicemia estremi.



**Misurare la glicemia significa avere un valore ematico estemporaneo che non informa sul trend**

| DIPARTIMENTO DI PEDIATRIA CENTRO DI RIFERIMENTO REGIONALE DI DIABETOLOGIA PEDIATRICA Resp. Dott.ssa Adriana Franzese |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|--------------|----------|---------------|----------|------------------------------------------|------------|--------------------|
|                                                                                                                      | Glicemia Col. | Insulina | Glicemia Pr. | Insulina | Glicemia Casa | Insulina | Glicemia Esdra                           | Correzioni | NOTE               |
| 1                                                                                                                    | 120           | 6 R      | 111          | 17 R     | 133           | 18 R     | 1262 → (SERA)                            |            |                    |
| 2                                                                                                                    | 174           | 6        | 110          | 15       | 139           | 17 R     | 140 → (SERA)                             |            |                    |
| 3                                                                                                                    | 214           | 7        | 133          | 18       | 158           | 10 R     | 142 → (POWER RIGID) 1297 → (SERA)        |            |                    |
| 4                                                                                                                    | 116           | 6        | 122          | 18       | 182           | 11 R     | 141 → (SERA)                             |            |                    |
| 5                                                                                                                    | 112           | 9        | 120          | 17       | 240           | 10 R     | 180 → (SERA) 184 → (POWER RIGID)         |            |                    |
| 6                                                                                                                    | 155           | 6        | 133          | 17       | 263           | 12 R     | 151 → (SERA)                             |            |                    |
| 7                                                                                                                    | 138           | 6        | 101          | 18       | 211           | 11 R     | 125 → (SERA)                             |            |                    |
| 8                                                                                                                    | 93            | 6        | 116          | 17       | 111           | 11 R     | 12 → (POWER RIGID) 193 → (SERA)          |            |                    |
| 9                                                                                                                    | 171           | 7        | 133          | 17       | 140           | 11 R     | 13 → (POWER RIGID) 132 → (SERA)          |            |                    |
| 10                                                                                                                   | 133           | 8        | 188          | 18       | 163           | 11 R     | 13 → (POWER RIGID) 155 → (SERA)          |            |                    |
| 11                                                                                                                   | 184           | 7        | 186          | 18       | 118           | 11 R     | 11 → (POWER RIGID) 155 → (SERA)          |            |                    |
| 12                                                                                                                   | 197           | 5        | 109          | 18       | 115           | 11 R     | 16 → (HATIANA) 108 → (SERA)              |            | INSULIN CORRECTION |
| 13                                                                                                                   | 139           | 7        | 151          | 18       | 108           | 11 R     | 16 → (HATIANA) 108 → (SERA)              |            |                    |
| 14                                                                                                                   | 166           | 7        | 177          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (SERA)                              |            |                    |
| 15                                                                                                                   | 105           | 7        | 118          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (SERA) 166 → (HATIANA) 168 → (SERA) |            |                    |
| 16                                                                                                                   | 157           | 7        | 118          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (HATIANA) 168 → (SERA)              |            |                    |
| 17                                                                                                                   | 177           | 7        | 159          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (HATIANA) 168 → (SERA)              |            |                    |
| 18                                                                                                                   | 165           | 7        | 116          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (HATIANA) 168 → (SERA)              |            |                    |
| 19                                                                                                                   | 108           | 7        | 121          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (HATIANA) 168 → (SERA)              |            |                    |
| 20                                                                                                                   | 105           | 8        | 146          | 18       | 118           | 11 R     | 18 → (HATIANA) 168 → (SERA)              |            |                    |
| 21                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 22                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 23                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 24                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 25                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 26                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 27                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 28                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 29                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |
| 30                                                                                                                   |               |          |              |          |               |          |                                          |            |                    |

Responsabile:  
Adriana Franzese

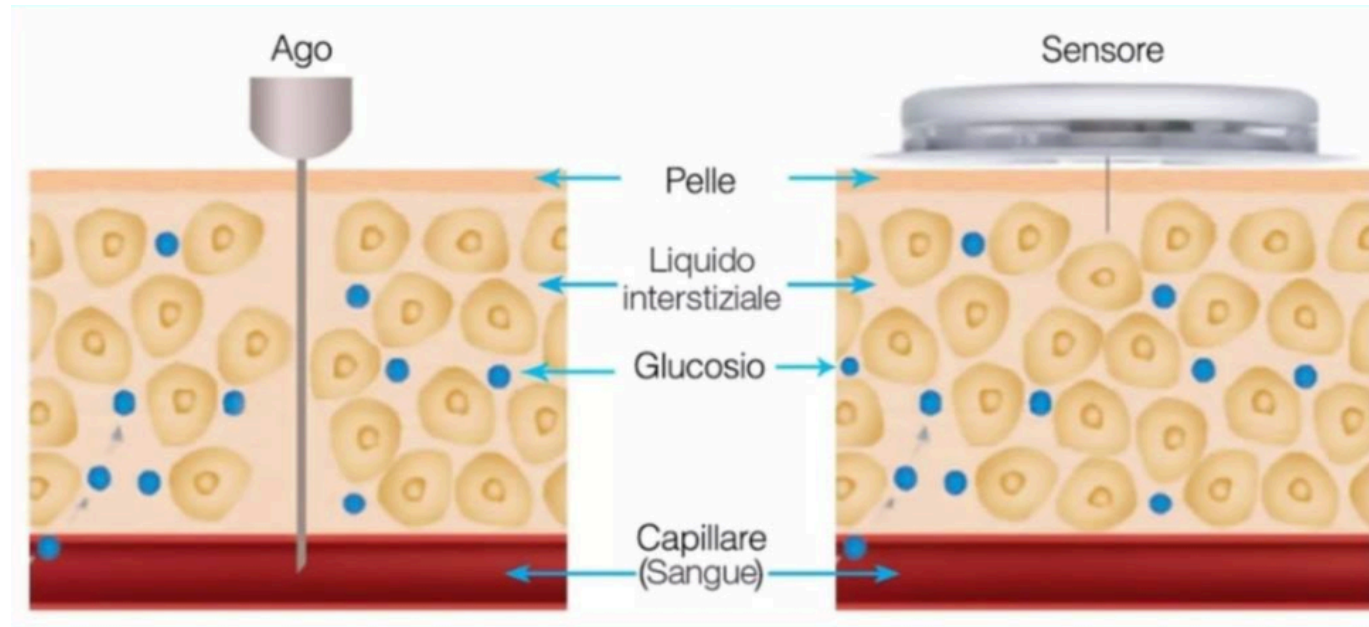
Medici:  
Piero Bucci  
Rosa Hogue  
Maria Emma Cerna  
Gianluca Caramanna

Psicologi:  
Eugenio Zio

Infermieri:  
Marcello Mucci

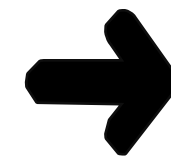


# Glicemia capillare vs Glucosio interstiziale



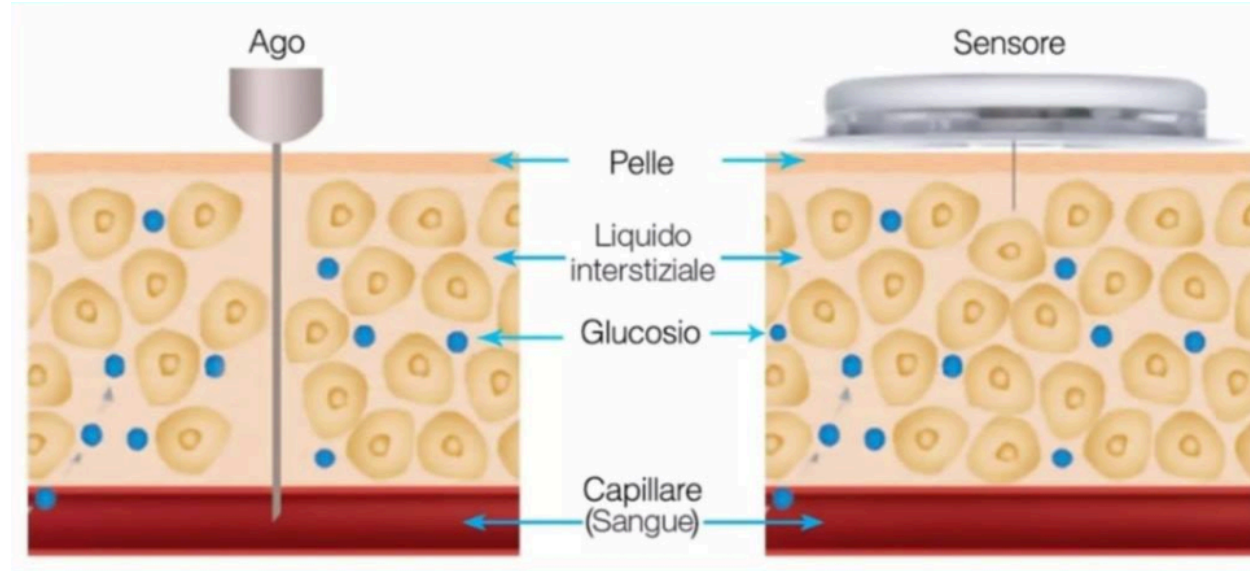
**In assenza di variazione della glicemia, il valore capillare e il valore interstiziale sono poco differenti.**

**Il sensore in questo caso indica una freccia orizzontale**



Glucosio in lenta variazione  
(meno di 1 mg/dL al minuto)

# Glicemia capillare vs Glucosio interstiziale



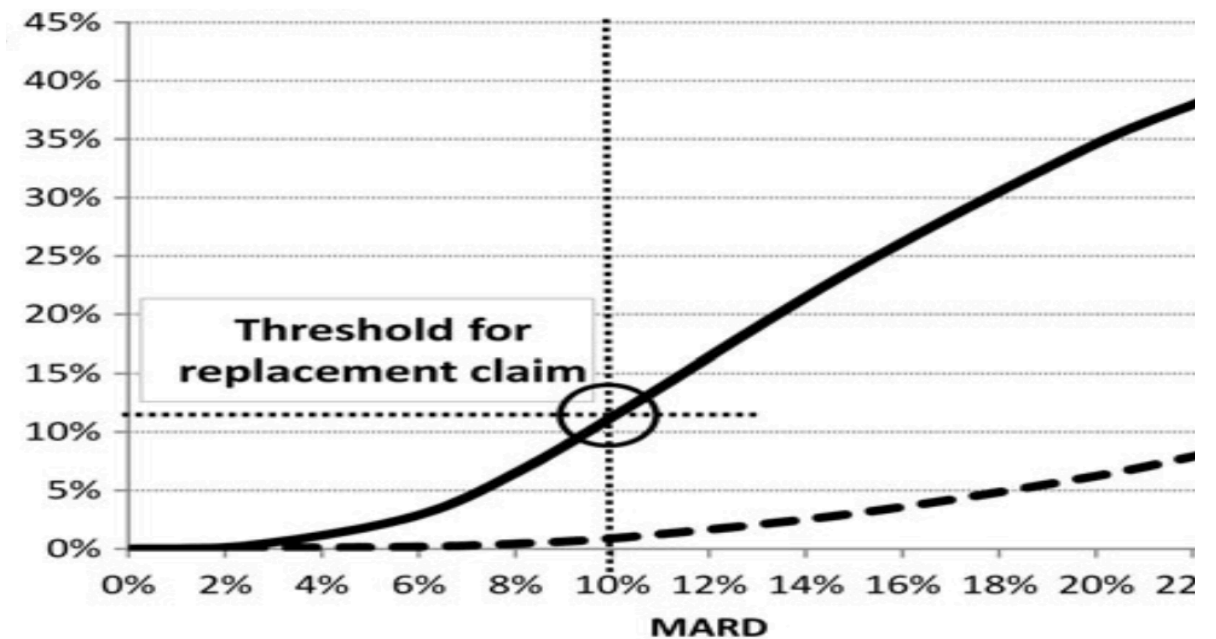
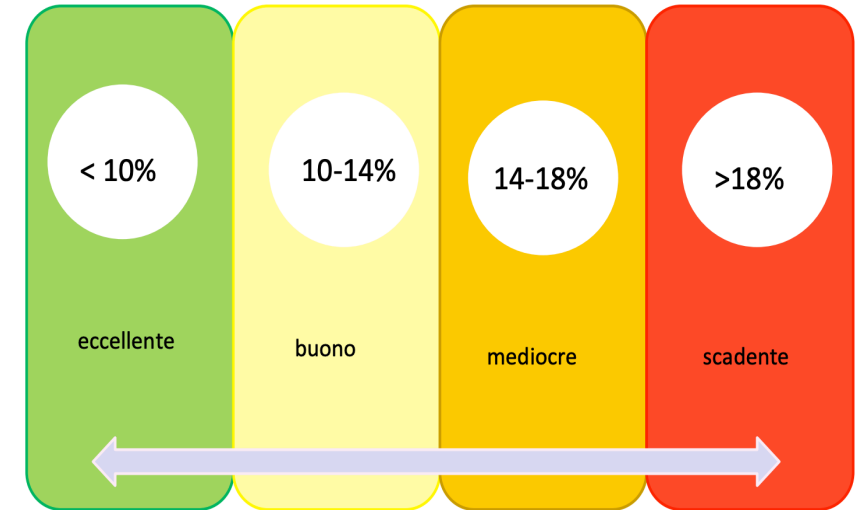
**In presenza di variazione rapida della glicemia, per raggiungere l'equilibrio fra i due compartimenti è necessario un lag time (tra 5-20'). Il sensore ci informa di questa condizione indicandoci un trend di variazione (freccia) che va correttamente interpretato.**

# Affidabilità del sensore

L'affidabilità di un sensore dipende dalla MARD.

Una MARD elevata indica che le misurazioni del sensore si discostano tanto dalle glicemie capillari.

Possono essere utilizzati per modificare la terapia sensori con  $MARD < 10$ .





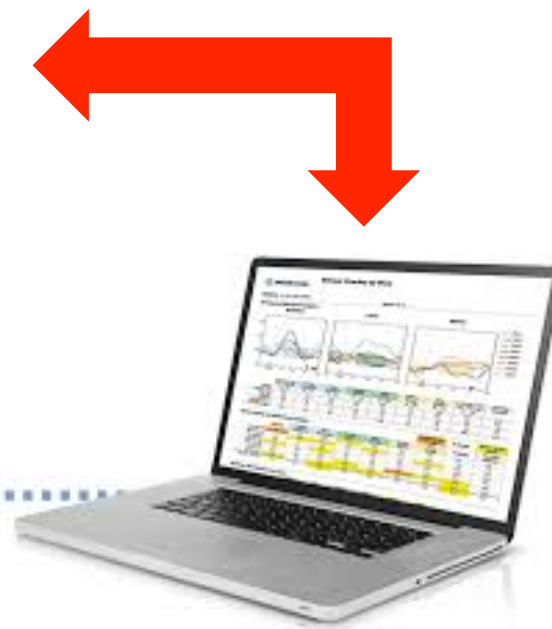
# Componenti del sistema di monitoraggio glicemico



**Sensori  
Trasmettitori**

**Insertori**

**Lettori**



**Telemedicina**

# Sensore che monitora la glicemia in modalità Intermittent Scanning



## **Sensore Flash:**

1. No calibrazioni.
2. No allarmi “real time”.
3. I dati su glicemia real-time, freccia di tendenza, grafico delle letture delle ultime ore sono forniti su richiesta.
4. Richiede conferma da glucometro per valori di glicemia  $<70$  mg/dL.
5. Conferma del dato solo in caso di sintomi non corrispondenti al valore rilevato.
6. Consente condivisione dei dati e monitoraggio remoto digitale.

**Sensore Flash 2** → presenza sia di allarmi di glucosio  $\uparrow$  e glucosio  $\downarrow$  modificabili, sia di perdita del segnale

# Sensori che monitorano la glicemia in modalità continua

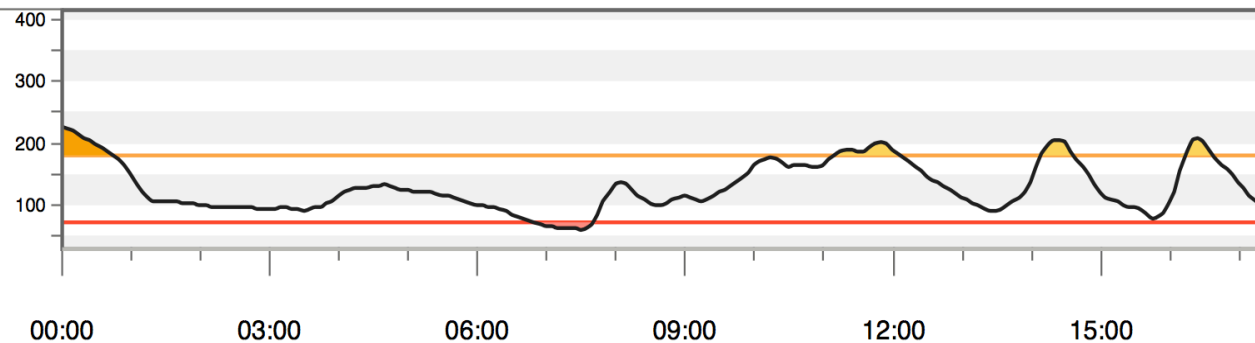
## Sensore CGM:

- La maggior parte si calibrano.
- Presentano allarmi real-time, modificabili.
- Dati real-time su glicemia, freccia di tendenza, grafico delle letture delle ultime ore.
- Consente condivisione dei dati e monitoraggio remoto digitale
- La maggior parte di essi sono dotati di allarmi predittivi di ipo/iperglicemia



dom 5 apr 2020

Glucosio  
(mg/dL)



06:29  
Basso

07:29  
Ipoglicemia urgente imminente

07:44  
Basso

17:34  
Basso

17:59  
Basso

22:59  
Alto



Allarmi predittivi  
ipoglicemia iperglicemia

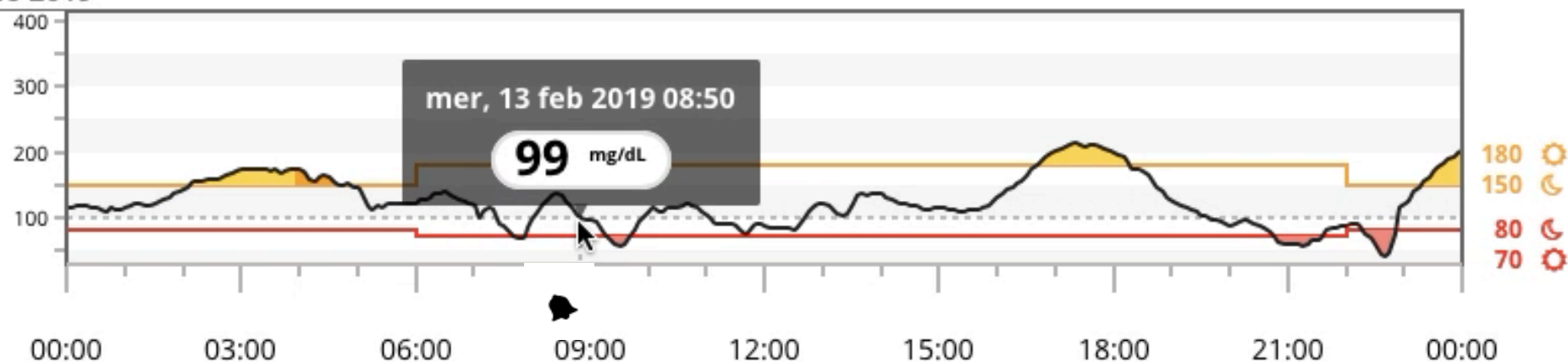


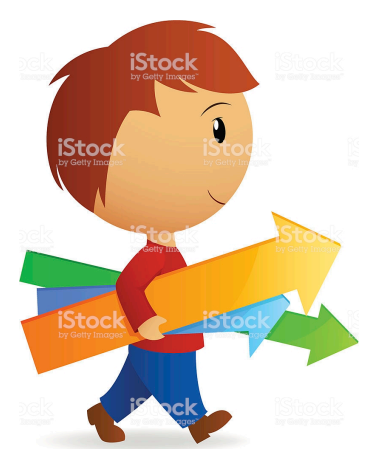
# Allarme predittivo ipoglicemia

☒ CGM ☒ Calibrazioni

mer 13 febbraio 2019

Glicemia  
(mg/dL)





# Interpretazione delle frecce: il trend!



Le frecce (il trend) ci informano sulla velocità di variazione della glicemia (mg/dl/minuto).

Una corretta interpretazione del trend può attenuare quel ritardo (lag time) che noi abbiamo tra la lettura della glicemia del sensore e quella su sangue capillare soprattutto in condizioni di rapida variazione della glicemia.

# Interpretazione frecce del sensore Flash



Glucosio in rapido aumento  
più di 2 mg/dL al minuto



Glucosio in aumento  
1-2 mg/dL al minuto



Glucosio in lenta variazione  
meno di 1 mg/dL al minuto



Glucosio in diminuzione  
tra 1-2 mg/dL al minuto



Glucosio in rapida diminuzione  
più di 2 mg/dL al minuto

| Sensore Flash     | ↓    | ↘    | →       | ↗    | ↑    |
|-------------------|------|------|---------|------|------|
| TREND a 30 minuti | - 75 | - 50 | stabile | + 30 | + 60 |

Gruppo di studio S.I.E.D.P. sul diabete. «**Raccomandazioni sull'utilizzo della tecnologia in diabetologia pediatrica 2019**». Acta Biomedica 2019

# Gennaro, 5 anni



- Terapia insulinica con penna
- Monitoraggio glicemico con sensore Flash.
- A 2 ore dal pranzo glicemia **215 con trend ↓**

| Sensore Flash     | ↓    | ↘    | →       | ↗    | ↑    |
|-------------------|------|------|---------|------|------|
| TREND a 30 minuti | - 75 | - 50 | stabile | + 30 | + 60 |



## Cosa fare?

Ricontrolla dopo circa 30 minuti e la glicemia risulta **140 mg/dl** ma ancora con **trend in discesa**

# Gennaro, 5 anni



|                   |      |
|-------------------|------|
| Sensore Flash     | ↓    |
| TREND a 30 minuti | - 75 |

Gennaro assume glucosio secondo indicazioni del proprio diabetologo



# Salvatore, 7 anni, 24 kg



- Terapia multi-iniettiva e sensore Flash.
- Cena ore 20.00: mangia pizza patate e wurstel
- Ore 23.00: il sensore mostra glicemia 290 con ↑

| Sensore Flash     | ↓    | ↘    | →       | ↗    | ↑    |
|-------------------|------|------|---------|------|------|
| TREND a 30 minuti | - 75 | - 50 | stabile | + 30 | + 60 |

.....tra mezz'ora  
**350 mg/dl**



# Salvatore, 7 anni, 24 kg



- Terapia multi-iniettiva e sensore Flash.
- Cena ore 20.00: mangia pizza patate e wurstel
- Ore 23.00: il sensore mostra glicemia 290 con ↑

| Sensore Flash     | ↓    | ↘    | →       | ↗    | ↑    |
|-------------------|------|------|---------|------|------|
| TREND a 30 minuti | - 75 | - 50 | stabile | + 30 | + 60 |

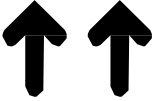
1. Salvatore si sveglia sempre con glicemie basse quindi non correggo
2. Correggo considerando che la glicemia continua a salire
3. Ricontrollo il trend tra 30 minuti e poi decido come correggere



....tra mezz'ora  
**350 mg/dl**



# Interpretazione frecce dei sensori con allarme predittivo

|                       |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G6/GlucoMen</b>    |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>TREND a 30 min</b> | - 100                                                                             | - 75                                                                                | - 50                                                                                |                                                                                     | + 30                                                                                | + 60                                                                                | + 90                                                                                |

# Interpretazione frecce dei sensori con allarme predittivo

|                |              |                    |      |         |      |      |              |
|----------------|--------------|--------------------|------|---------|------|------|--------------|
| G6/GlucoMen    | ↓↓           | ↓                  | ↘    | →       | ↗    | ↑    | ↑↑           |
|                |              | come sensore FLASH |      |         |      |      |              |
| TREND a 30 min | - 100        | - 75               | - 50 | stabile | + 30 | + 60 | + 90         |
|                | > 3mg/dl/min |                    |      |         |      |      | < 3mg/dl/min |

*Raccomandazioni SIEDP sull'utilizzo della tecnologia in diabetologia pediatrica 2019*

# Interpretazione frecce dei sensori con allarme predittivo

|                       |       |      |      |   |      |      |      |
|-----------------------|-------|------|------|---|------|------|------|
| <b>Guardian</b>       | ↓↓↓   | ↓↓   | ↓    | → | ↑    | ↑↑   | ↑↑↑  |
| <b>G6/GlucoMen</b>    | ↓↓    | ↓    | ↘    | → | ↗    | ↑    | ↑↑   |
| <b>TREND a 30 min</b> | - 100 | - 75 | - 50 |   | + 30 | + 60 | + 90 |

*Raccomandazioni SIEDP sull'utilizzo della tecnologia in diabetologia pediatrica 2019*

# Carlo, 4 anni, peso 17 Kg



- Terapia: Multi-iniettiva
- A pranzo (h 12) ha mangiato meno carboidrati
- Spuntino previsto alle 16.00
- Monitoraggio glicemico con sensore con allarme predittivo.

| Sensore con allarme predittivo | ↓↓    | ↓    | ↘    | →       | ↗    | ↑    | ↑↑   |
|--------------------------------|-------|------|------|---------|------|------|------|
| TREND a 30 minuti              | - 100 | - 75 | - 50 | stabile | + 30 | + 60 | + 90 |



# Carlo, 4 anni, peso 17 Kg



...tra mezz'ora  
meno 100  
**48 mg/dl**



|                                           |              |
|-------------------------------------------|--------------|
| <b>Sensore con allarme<br/>predittivo</b> | <b>↓ ↓</b>   |
| <b>TREND a 30 minuti</b>                  | <b>- 100</b> |

1. Anticipo lo spuntino delle ore 16 
2. Somministro zuccheri secondo le indicazioni del mio diabetologo 
3. Non correggo, seguo il trend 

# Messaggi da portare a casa

- I sensori glicemici rilevano la concentrazione di **glucosio interstiziale** che può essere diversa dalla rilevazione capillare soprattutto in presenza di variazione della glicemia (**lag-time 5-15 min**).
- I sensori consentono di tracciare un **profilo della glicemia** delle 24 ore visualizzabile per molti anche attraverso **dispositivi in remoto**.
- L'**accuratezza** degli ultimi sensori consente un'efficace controllo gluco-metabolico.
- La corretta interpretazione del trend glicemico e degli allarmi consente di intraprendere decisioni terapeutiche preventive rispetto a possibile ipo/iperglicemia prevista.



# 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

