

Sistema di monitoraggio  
in continuo della glicemia



**Medtronic**  
MINIMED



## Dal test sull'urina all'autocontrollo domiciliare fino al monitoraggio nei fluidi interstiziali

- **Nell'urina**
  - 1940-50: Clinitest, Clinistix strip, Acetest, Ketostix strip....
- **Sangue**
  - 1956: Glukotest strip (Boehringer-Mannheim)
  - 1966: Dextrostix (Ames)
  - 1979: Haemoglukotest 20-800 (Boehringer-Mannheim)
  - 1979: Fingerprick devices:
    - Autolet (Ames), Autoclix (Boehringer-Mannheim).....
- **Fluidi Interstiziali**
  - 1999 CGMS (Medtronic MiniMed)
  - 2006 Gardian Real Time



### Lo scopo del controllo glicemico :

- Diminuire gli episodi di ipoglicemie severe e il controllo delle iperglicemie
- Migliorare il controllo glicemico
- Diminuire i livelli di HbA1c
- Contribuire a migliorare la compliance



Riduzione delle complicanze



## “Dall’automonitoraggio glicemico capillare al Monitoraggio in continuo della glicemia”

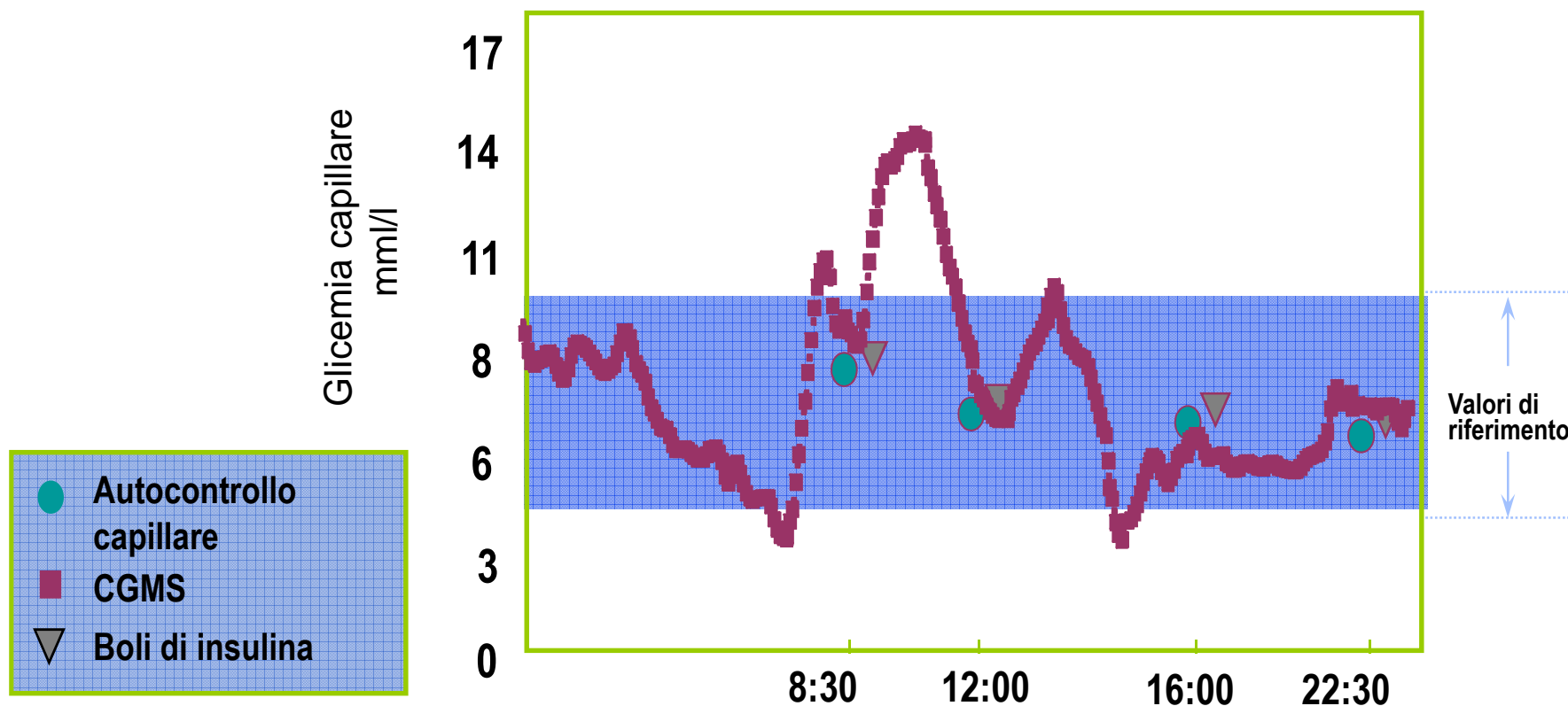
Gerard Reach. Glucose monitoring: from the fingertips to continuous monitoring.  
Symposium: Insulin Delivery Devices and Glucose Sensors. 18th IDF Congress; Paris, France 2003

- E' discontinuo
- Non fornisce informazioni durante la notte
- Non informa dell'occorrenza di possibili eventi ipoglicemici o iperglicemici
- Non fornisce un quadro completo dell'andamento glicemico
- Necessita di una goccia di sangue ogni volta



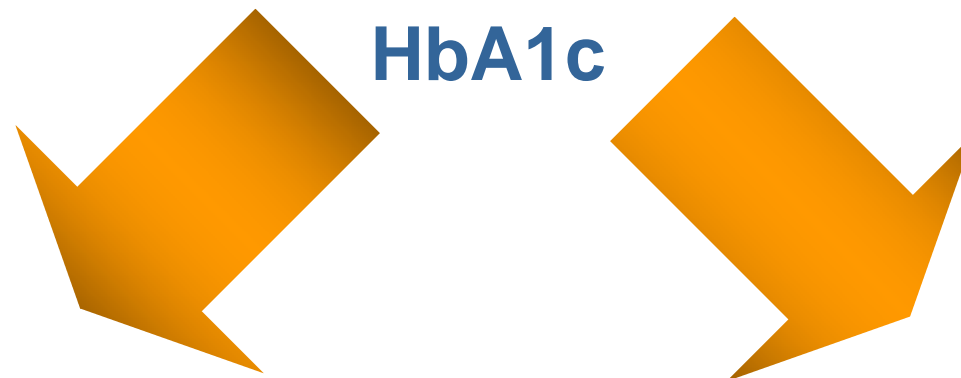


## Limiti del sistema convenzionale dell'autocontrollo(SMBG)





## Limiti del sistema convenzionale del controllo dell'HbA1c



Può mascherare iperglicemie e fluttuazioni ipoglicemiche

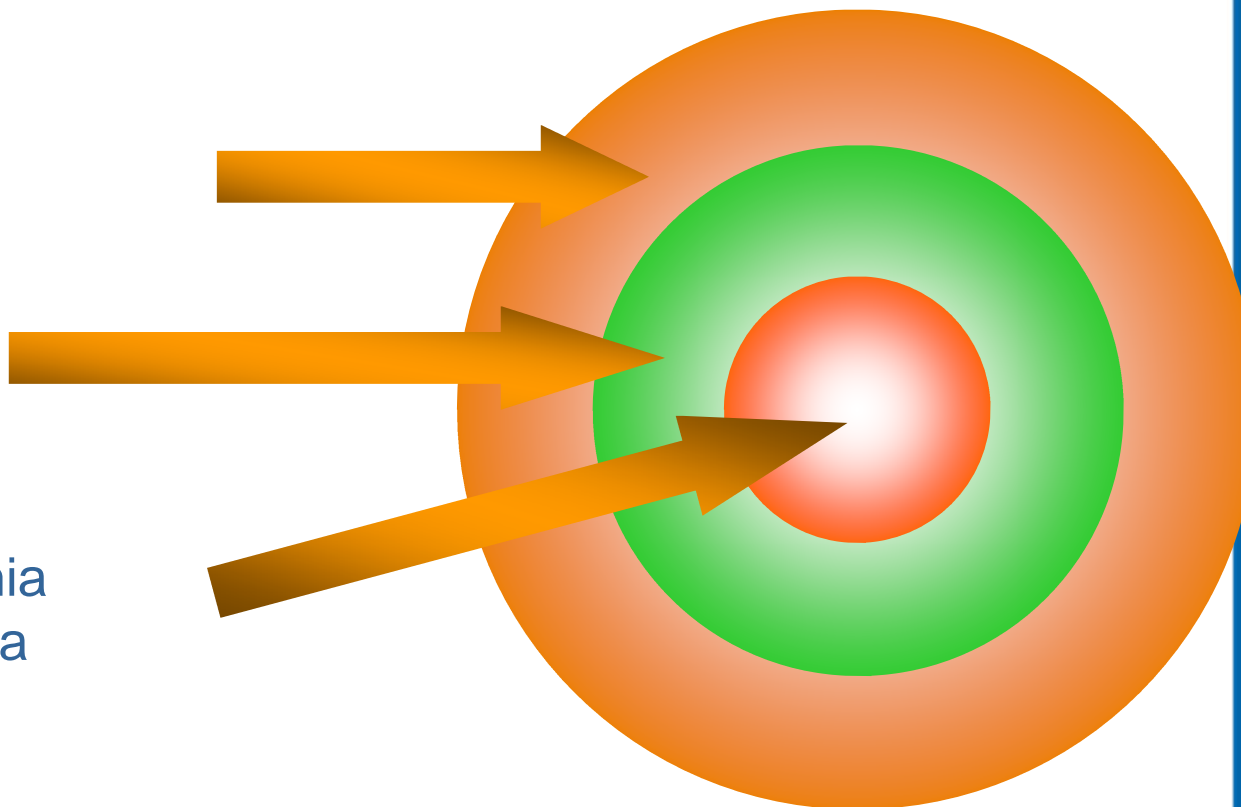
Bassi valori possono essere raggiunti con frequenti episodi di ipoglicemia



Autocontrollo glicemico  
domiciliare, saltuario

HbA1c

Andamento della glicemia  
in continuo -> Frequenza  
delle escursioni  
glicemiche





## COS'E'?

- È un **HOLTER** glicemico che fornisce un quadro completo e reale dei valori glicemici
- Fornisce **288** valori/die (ogni 5 min)
- RegISTRAZIONI ogni 10 secondi



# SENSORE



- Un elettrodo sottile, sterile e flessibile
- **Inserito sottocute**
- Misura il glucosio, **in modo continuo**, nei fluidi dei tessuti interstiziali per almeno 3 giorni





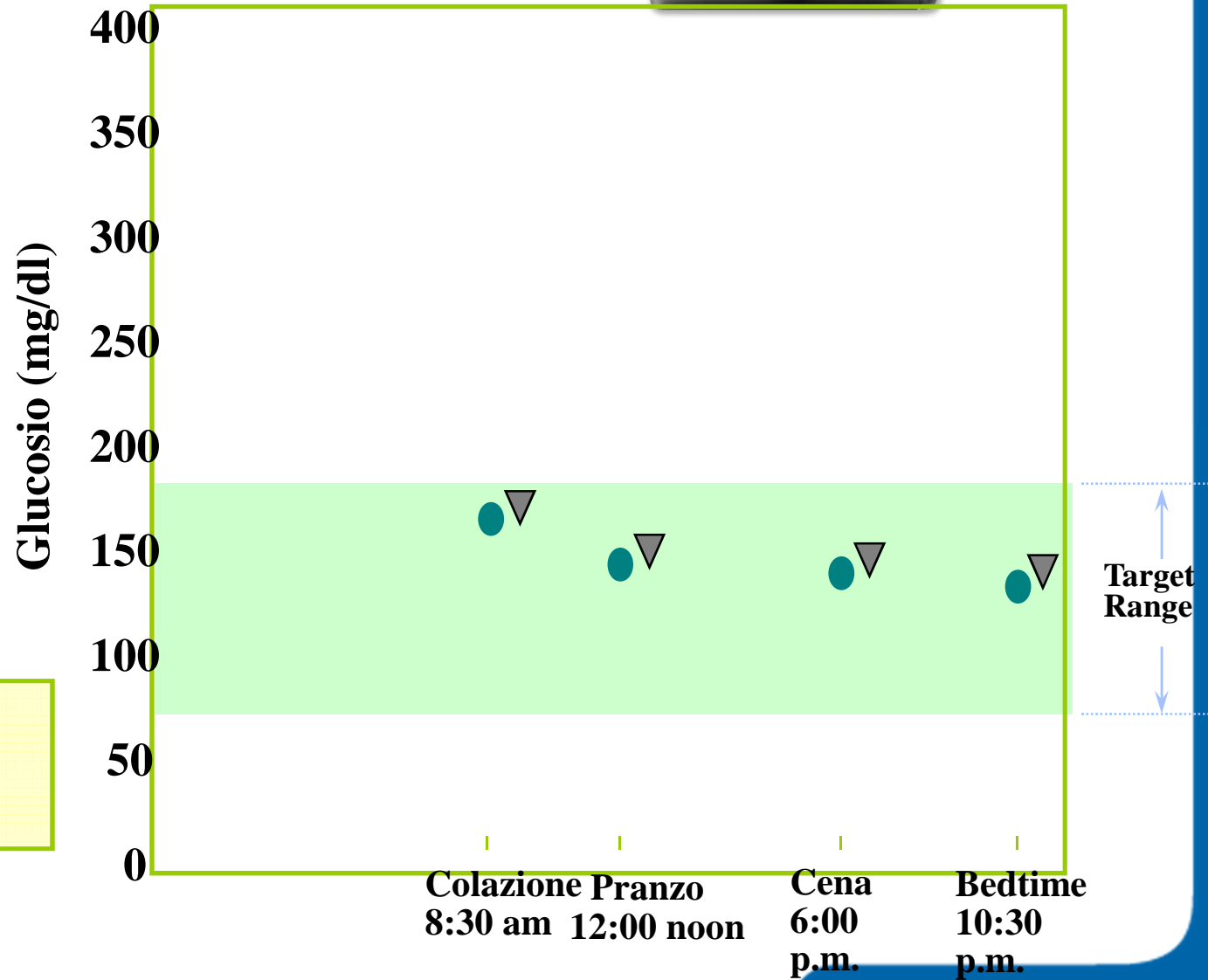
# Il sensore



- ✓ **Flessibile**
- ✓ **In poliuretano biocompatibile**
- ✓ **Inserito appena al di sotto della cute**

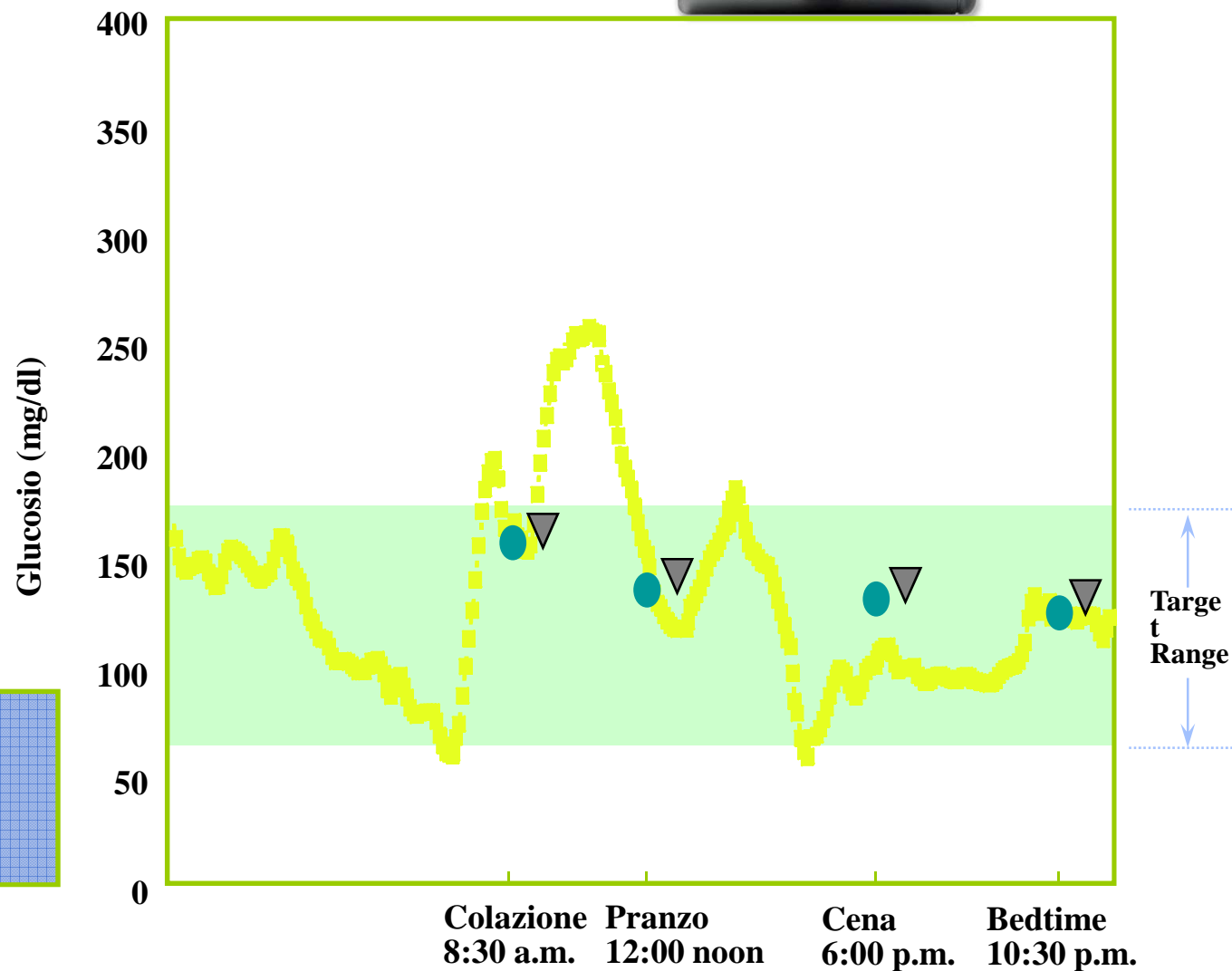


*Diario giornaliero di un paziente*



- Prelievo Capillare
- ▼ Insulina

*Diario giornaliero di un paziente con sensore*



- Prelievo Capillare
- Sensore
- ▼ Insulina



## Garantisce la **libertà** di:

- Lavorare
- Giocare
- Dormire
- Igiene personale
- Praticare sport

NB: è grande come un cercapersone



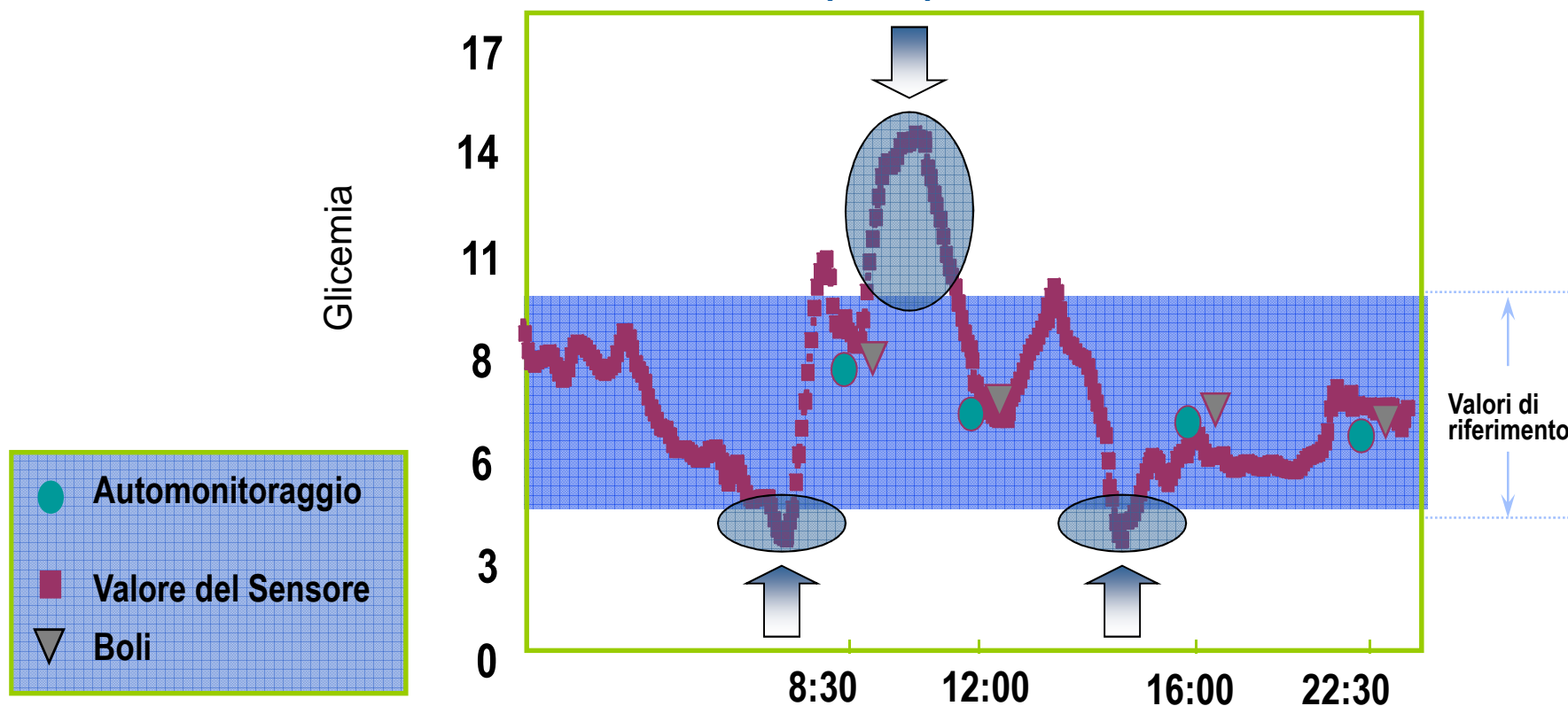
## L'iperglicemia postprandiale puo' verificarsi nonostante buoni livelli di HbA1c

Il paziente puo' soffrire di parecchi periodi di episodi ipoglicemici asintomatici e di una frequenza elevata di picchi postprandiali malgrado i livelli glicemici preprandiali siano in target e con HbA1c soddisfacente

\* Boland et al; Limitations of conventional methods of self monitoring of blood glucose: lessons learned from 3 days of continuous glucose sensing pediatric patients with type 1 diabetes. Diabetes Care 24: 1858-1862, 2001



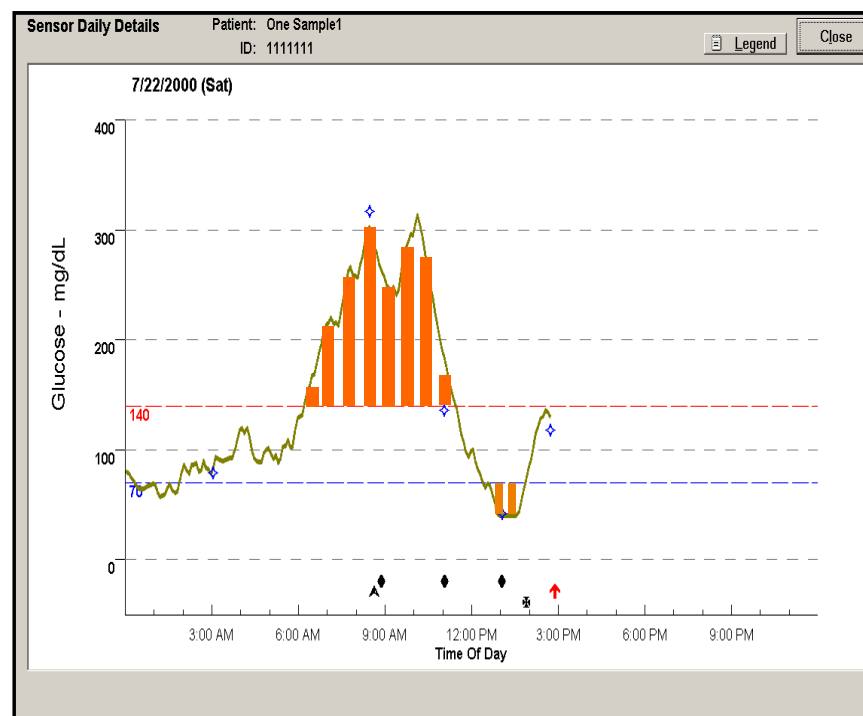
I picchi post prandiali hanno un impatto nell'area del glucosio sottesa alla curva (AUC)





## I picchi post prandiali hanno un impatto nell'area del glucosio sottesa alla curva (AUC) Grafici Giornalieri

Soltanto l'area del glucosio e non i valori post prandiali del glucosio sono correlati direttamente ed indipendentemente con HbA1c\*

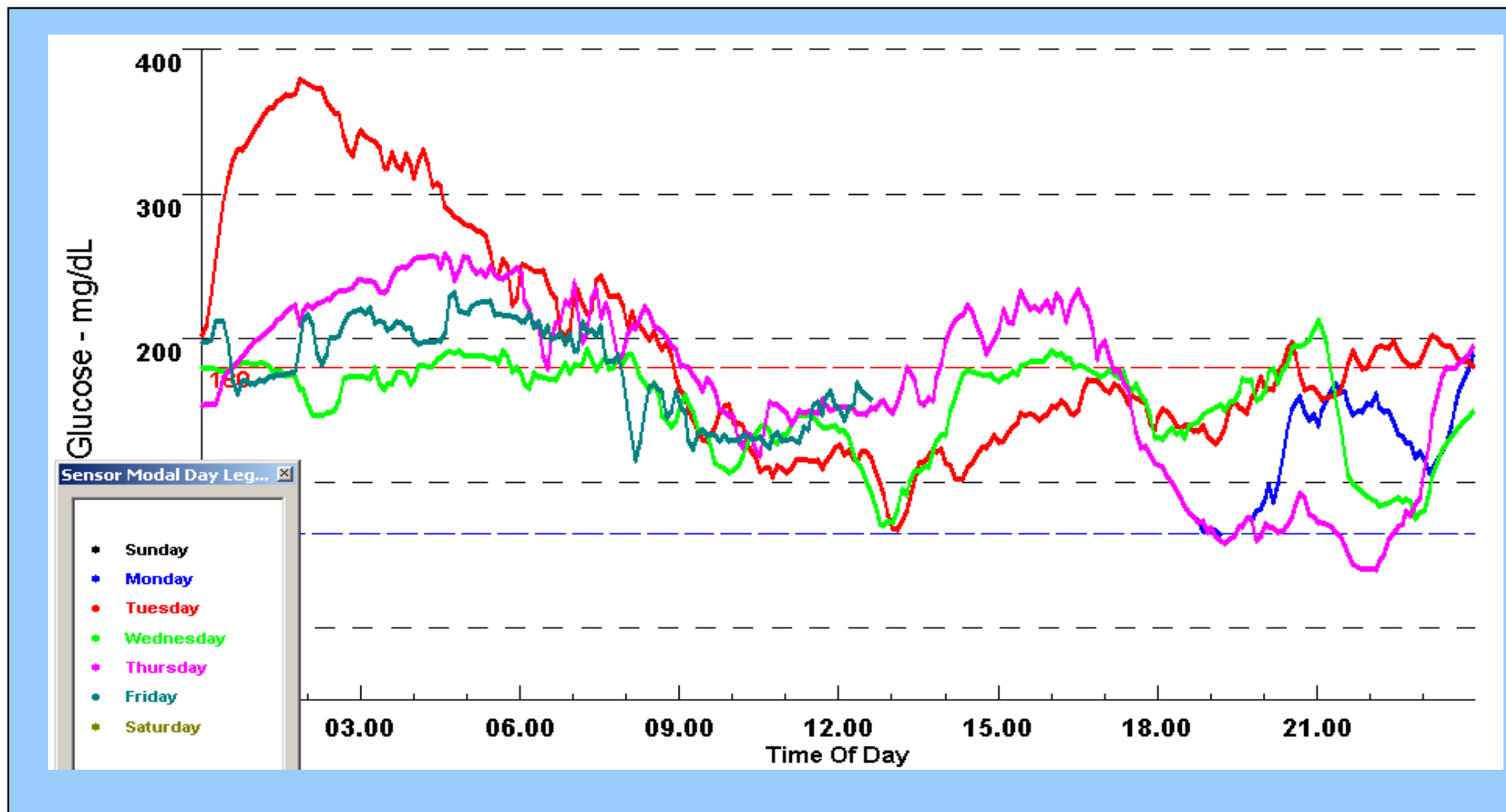


\*Salardi et al The Glucose Area Under the Profiles Obtained With Continuous Glucose Monitoring System Relationships With HbA1c in Pediatric Type 1 Diabetic Patients, Diabetes Care 25: 1840-1844, 2002





## Grafici giornalieri sovrapposti



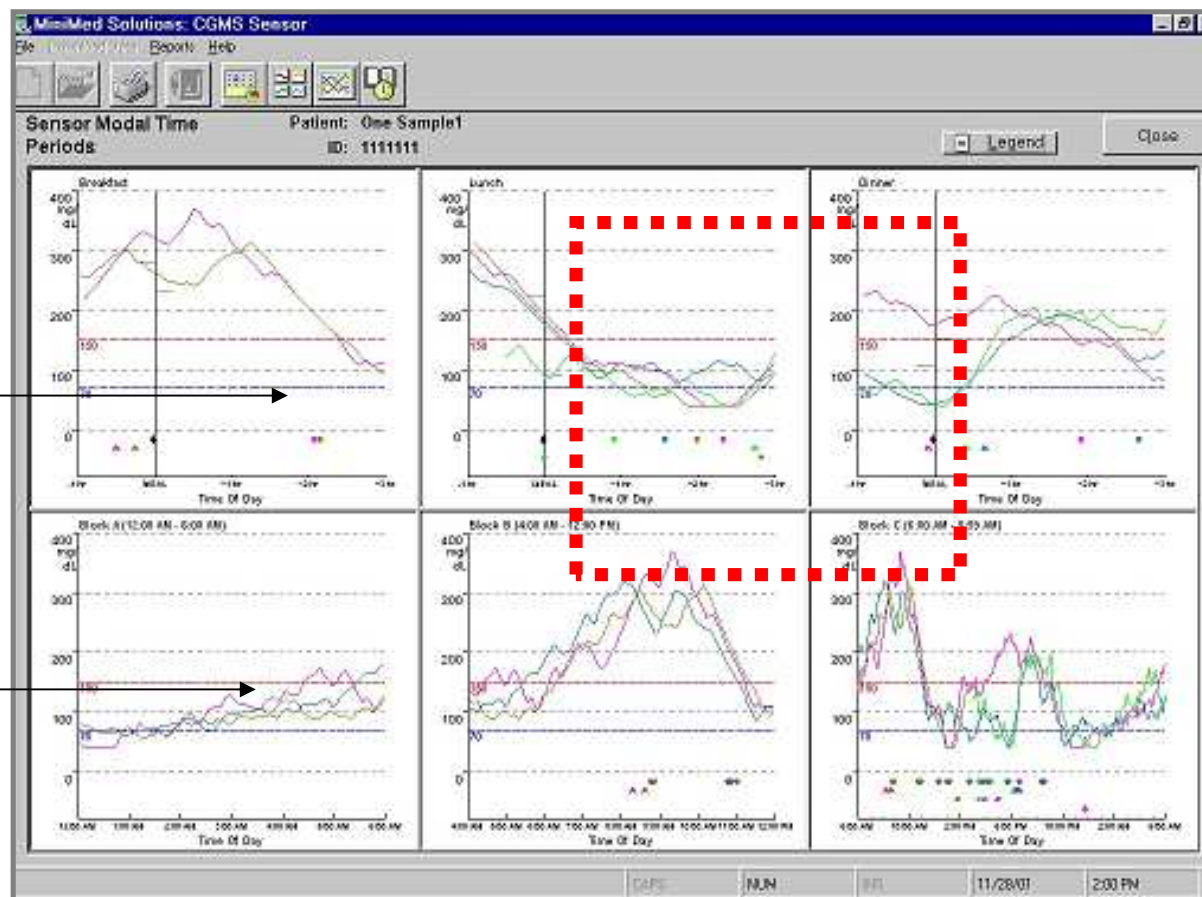


## Grafici degli eventi (pasti) e blocchi temporali peri-prandiali

### Grafico del pasto

Grafici degli eventi (pasti) e blocchi temporali con 1 ora prima e 3 ore dopo il pasto

A, B, C Grafici





## Per la diagnosi!



- Valori elevati di HbA 1c
- Ipoglicemia e/o Iperglicemie asintomatiche
- Episodi iperglicemici / periodo postprandiale
- Fenomeno alba





## Per ottimizzare il trattamento!

- Valutazione modifiche terapeutiche
- Inizio di un nuovo trattamento
- CSII
- Valutazione di modifiche comportamentali
- Confronto fra Trattamenti



## Educare motivare e supportare il paziente!

- Gestione del diabete gestazionale
- Attività sportiva
- Educazione alimentare
- Riduzione ipoglicemie nei pazienti in terapia intensiva Effetto della modifica degli schemi terapeutici in pazienti in CSII, sulla base di una sola valutazione CGSM





## CONCLUSIONI



- 1) Anche una sola valutazione attraverso la CGMS permette, nei pazienti in trattamento con CSII, nel breve termine, il miglioramento del controllo glicemico.
- 2) Fornendo un “Film” e non solo semplici “Fotografie” della tendenza di modificazione glicemica giornaliera, il CGMS permette di ottimizzare la terapia infusiva sottocutanea in tutti i suoi aspetti, riducendo così i tempi di esposizione all’ipo e, verosimilmente, all’iperglicemia.
- 3) Il CGMS deve essere considerato un valido ausilio educativo per tutti i pazienti in terapia insulinica Ottimizzata/Intensiva



Guardian<sup>®</sup> REAL-Time  
CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING SYSTEM



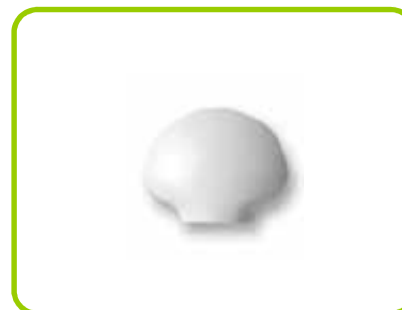
Guardian<sup>®</sup> REAL-Time  
Sistema di monitoraggio continuo del glucosio



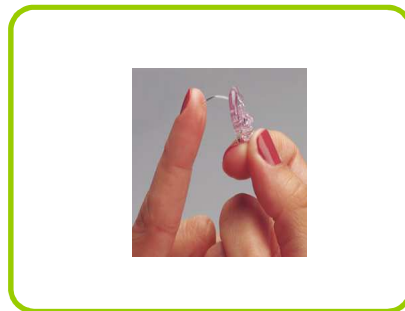
## Componenti del sistema di monitoraggio glicemico continuo Guardian<sup>®</sup> REAL Time



Il **monitor** mostra misurazioni continue della glicemia, allerta per variazioni glicemiche troppo rapide o fuori da limiti prefissati, e presenta informazioni sullo storico della misurazione



Il **trasmettitore MiniLink<sup>™</sup> REAL-Time** si collega al sensore del glucosio, e invia a mezzo di onde radio il segnale al monitor ogni 5 minuti



Il **sensore del glucosio Sof Sensor<sup>™</sup>** è posizionato in modo miniminvasivo nel sottocute e misura in continuo la concentrazione di glucosio



Il caricatore di **MiniLink<sup>™</sup>** per la ricarica del trasmettitore



Il **Sen-serter<sup>®</sup>** dispositivo per il posizionamento rapido e preciso del sensore nel sottocute



Il sistema di scarico, condivisione dati e creazione di report personalizzati **CareLink<sup>™</sup> Pro e Personal**





## Display del monitor : Lettura dei grafici del sensore

Grafico delle 3 ore (Valore corrente)

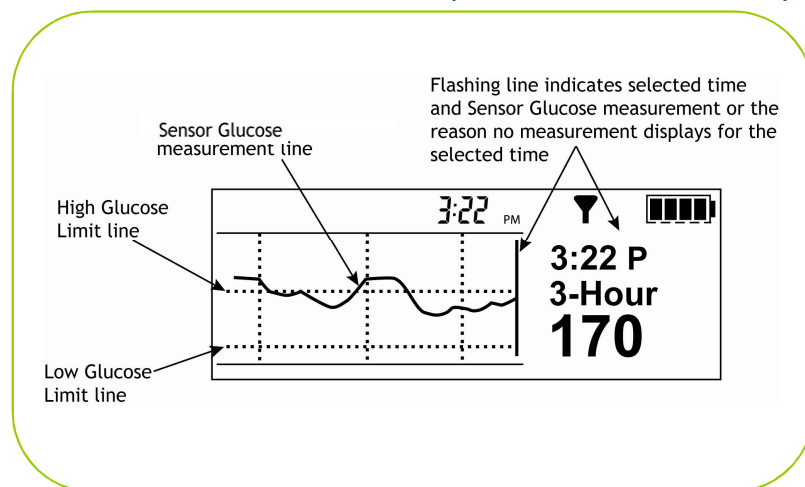
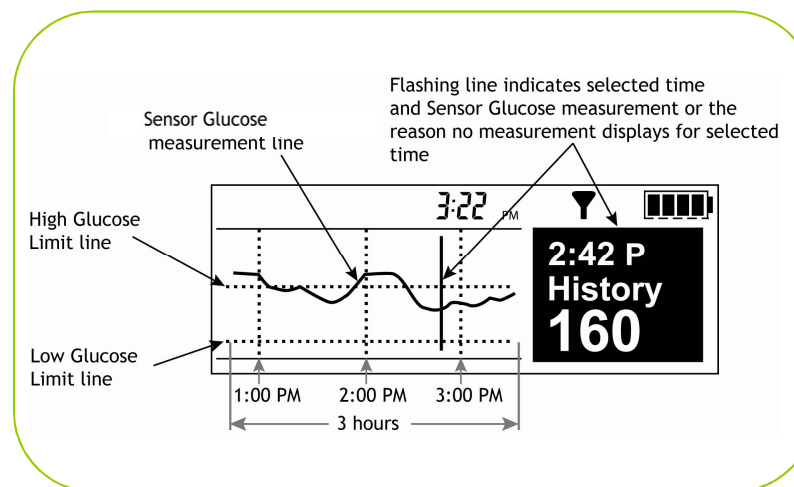


Grafico delle 3 ore (Cronologico)

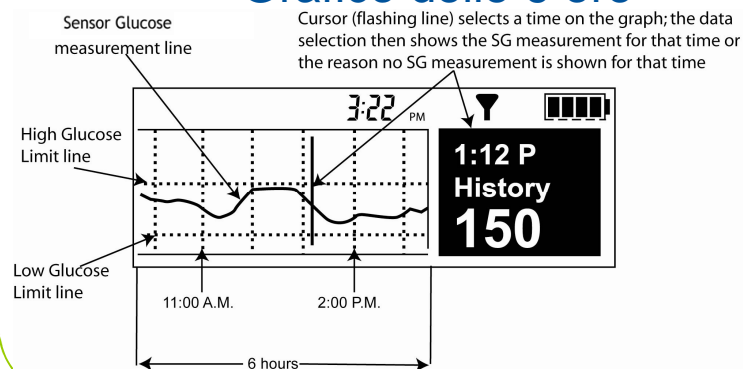


PER	ESEGUIRE
Accedere al grafico delle glicemie	Premere  dallo schermo di stato
Accedere al grafico successivo	Premere 
Muovere il cursore a sinistra e selezionare un istante di tempo / evento da leggere	Premere 

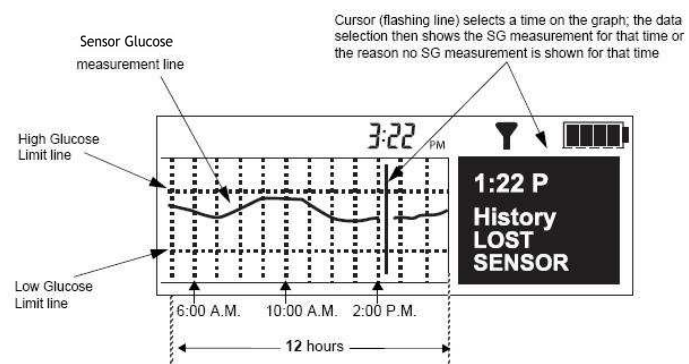


## Display del monitor: grafici

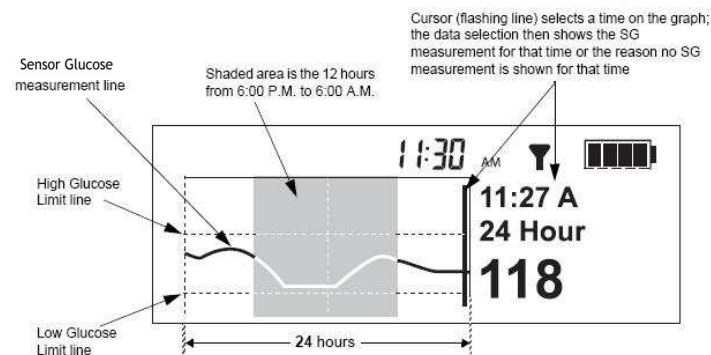
### Grafico delle 6 ore



### Grafico delle 12 ore

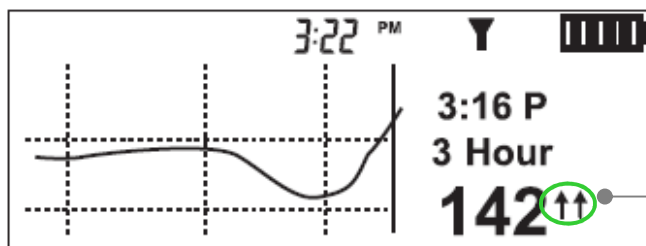


### Grafico delle 24 ore





## Display del monitor: indicatori di trend glicemico



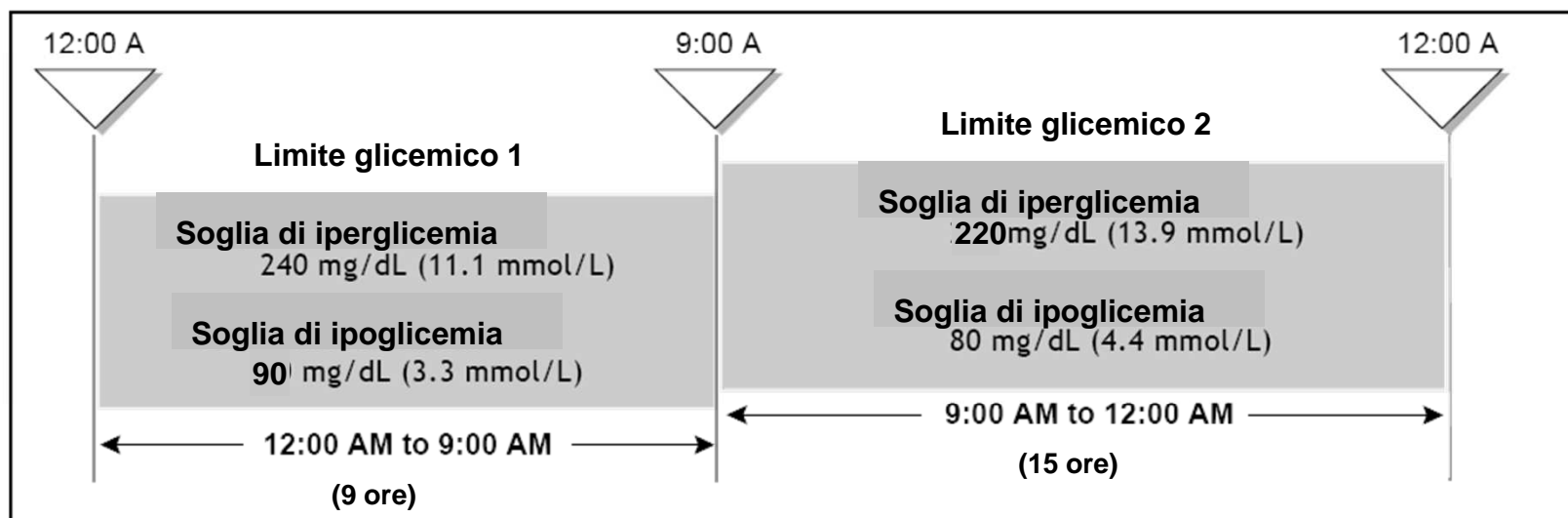
Una o due frecce di trend glicemico indicano un momento di rapida crescita o decremento dei valori glicemici oggetto di misura.

Indicatori di trend glicemico	
↑	Aumento della glicemia tra 1 e 2 mg/dL per minuto
↑↑	Aumento della glicemia maggiore di 2 mg/dL per minuto
↓	Diminuzione della glicemia tra 1 e 2 mg/dL per minuto
↓↓	Diminuzione della glicemia maggiore di 2 mg/dL per minuto



## Impostazione del monitor: limiti glicemici

- E' possibile programmare fino a 8 diversi limiti glicemici giornalieri
- L'impostazione oraria dei limiti glicemici inizia sempre alla mezzanotte
- Un limite glicemico è una coppia di valori soglia di iperglicemia e ipoglicemia



Guardian® REAL-Time  
CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING SYSTEM



## Allarmi predittivi

Gli ALLARMI PREDITTIVI utilizzano il valore di glucosio letto dal sensore, la sua rapidità di variazione, e i limiti glicemici per fornire un *preavviso* di un possibile futuro superamento delle soglie glicemiche.

Il tempo di preavviso viene impostato tra 5 e 30 minuti.

L'allarme predittivo è disattivabile. I preavvisi predittivi sono impostabili (e attivabili) separatamente per ipo ed iperglicemia.