A close-up photograph of a dog's face, showing its eyes and nose. The dog has brown and white fur. The text is overlaid on the image.

**TECNICHE DI  
MONITORAGGIO  
GLICEMICO, TERAPIA  
INSULINICA E  
MICROINFUSORI**

**Inf. Sarah Perini**



**Automonitoraggio** = Capacità di misurarsi la propria glicemia

**Autogestione** = Conoscenza della propria malattia e capacità di aggiustare  
propria terapia

**Automonitoraggio**

+

**Autogestione**

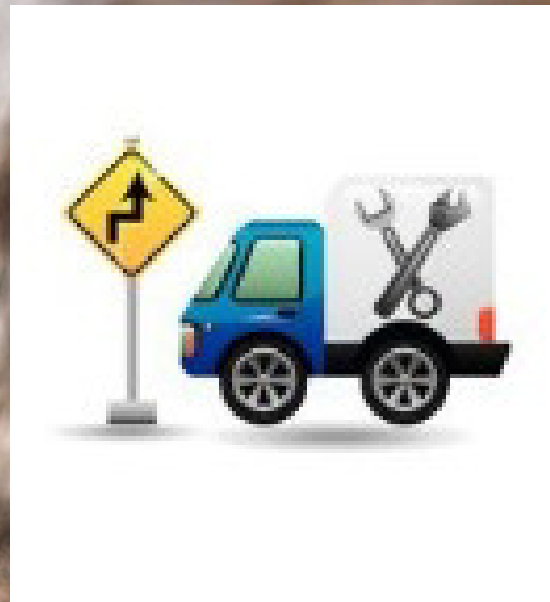
=

**AUTOCONTROLLO**





A cosa serve?



- **Guidare i diabetologi a pianificare il trattamento a lungo termine**
- **Guidare i pazienti a modulare a breve termine la terapia insulinica e la dieta**
- **Prevenire le complicanze acute (ipoglicemie e chetogenesi)**

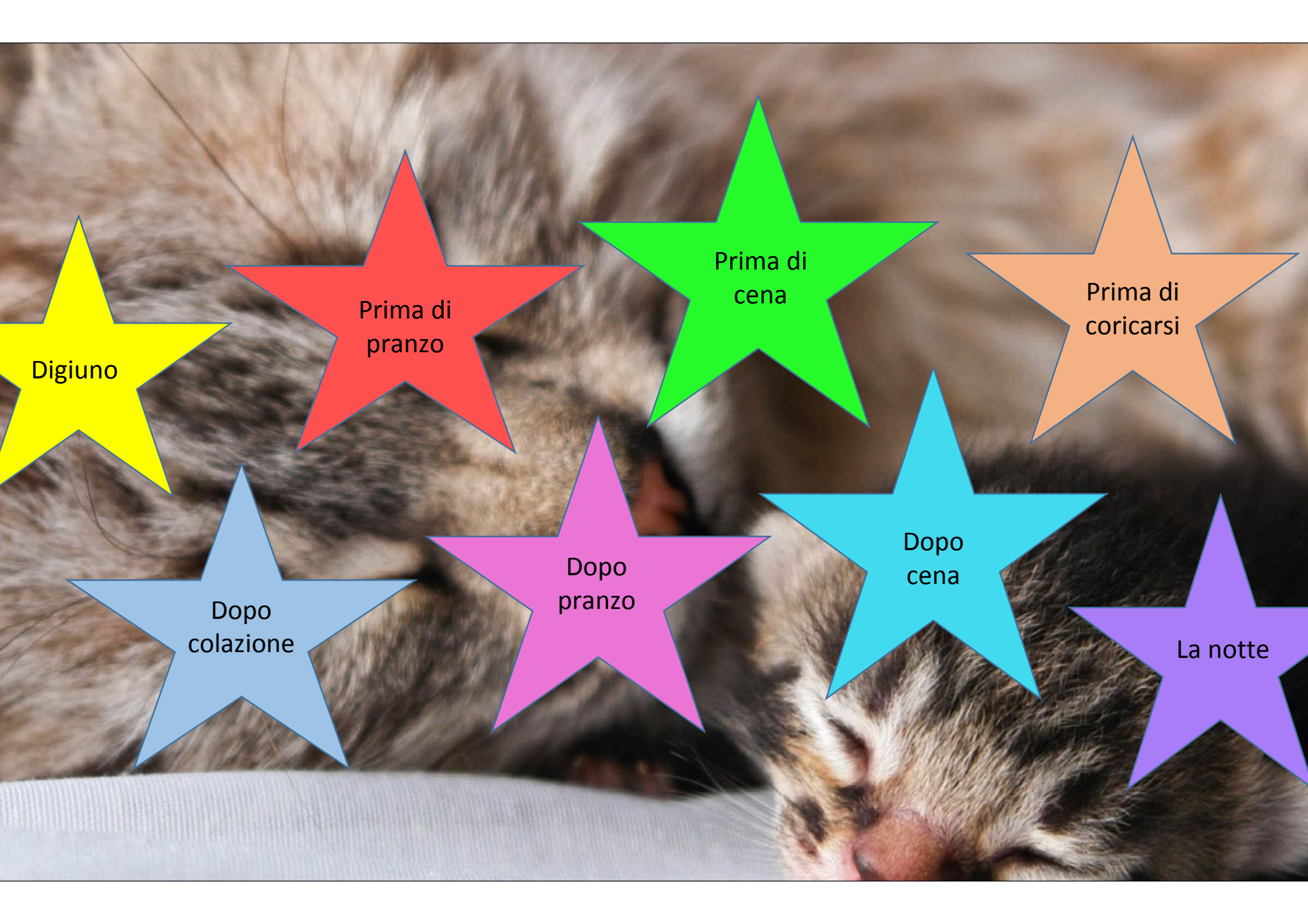


# Come e quando misurare la glicemia?

- Dipende dal tipo di diabete e dalla terapia
- Dipende dal compenso glicemico
- Non esiste uno schema uguale per tutti, esistono schemi molto personalizzati
- Variazioni in rapporto a differenti direttive dei diversi Piani S.S. Regionali







Digiuno

Prima di pranzo

Prima di cena

Prima di coricarsi

Dopo colazione

Dopo pranzo

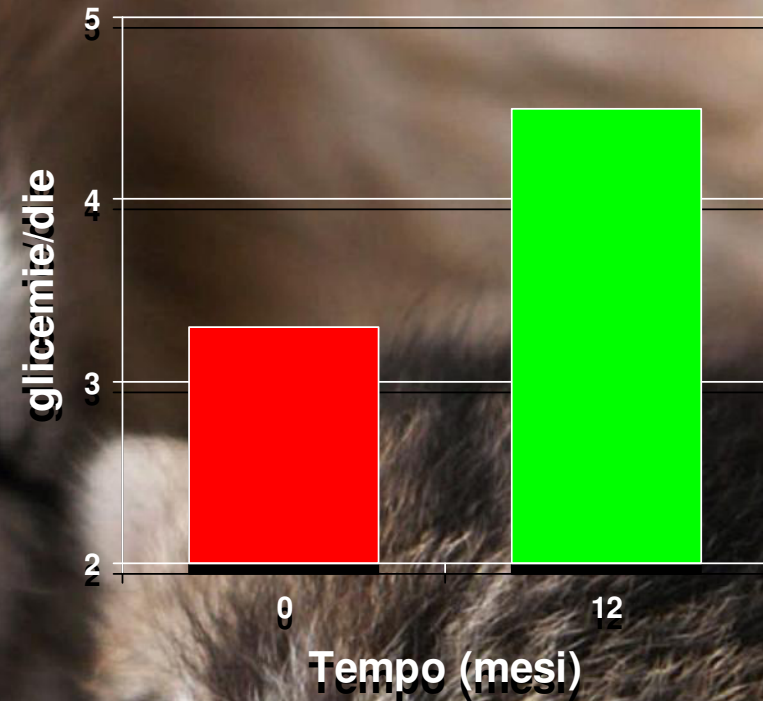
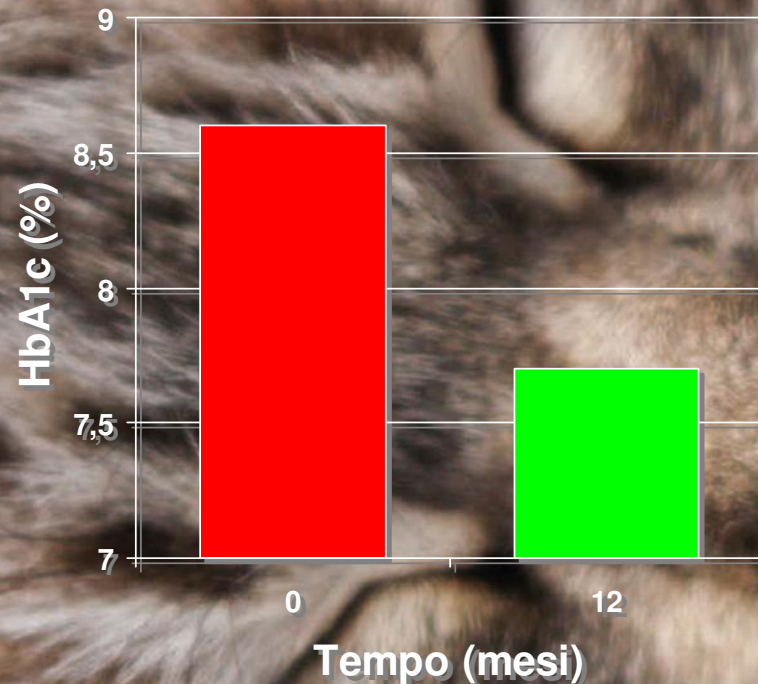
Dopo cena

La notte



# Automonitoraggio nel DM tipo 1

Trial non controllato; 76 pazienti diabetici tipo 1; 1 anno



La riduzione della HbA1c mostra una correlazione significativa con l'aumento della frequenza dell'automonitoraggio ( $r=0.26$ ,  $p<0.01$ )

DCCT Research Group, *NEJM* 329:977, 1993



# Sul diario vanno riportate

- Glicemie: a digiuno, prepasto, 2 ore postpasto (1 ora per le donne con diabete gestazionale e secondo obiettivi concordati, non casuali)
- Abitudini alimentari colazione pranzo, cena, ev. fuori pasto
- Attività fisica (quantità, tipo e durata)
- Farmaci assunti (ora e dose)
- Eventi rilevanti (lavorativi, stress, feste, ipoglicemie)
- Diario alimentare: CHO assunti





## Se ben compilato

- Supporta nella comprensione di alcune ipo o iperglicemie
- Aiuta a monitorare l'effetto dell'alimentazione e dei farmaci, dell'attività fisica, dello stress... sulle glicemie
- Facilita la riflessione dei pazienti sulla loro malattia e sulle misure da attivare per migliorare la gestione della malattia (Livello II, Schwedes et al., 2002)



Per esempio...

Data	A digiuno	Dopo colazione	<u>Pranzo prima</u>	<u>Pranzo dopo</u>	<u>Cena prima</u>	<u>Cena dopo</u>	Notte	Annotazioni
1.10	<b>254</b>	84	180	<b>260</b>	<b>110</b>	290		Peso 67Kg
2	178	<b>160</b>	<b>200</b>	<b>220</b>		<b>180</b>		HbA <sub>1c</sub> 10.5%
3	190	210		140		<b>200</b>		PAO 150/70
4	<b>165</b>	<b>220</b>	<b>160</b>	<b>283</b>	<b>210</b>	<b>140*</b>		*ginnastica
5	<b>120</b>	<b>145</b>	<b>130</b>		<b>220</b>			Ore 23: glic. 250
6	<b>174</b>	<b>270</b>	<b>180</b>	<b>256</b>	<b>224</b>	<b>234</b>		



# La giungla dei glucometri







## Non solo...

- Tipo paziente (stile di vita, limitazioni..)
- Situazione ambientale in cui viene utilizzato (attività sportiva, condizioni di temperatura ambientale..)
- Disponibilità di strisce per chetoni



## ...ma anche

- dimensioni dello strumento
- tipo di enzima e interferenze
- tecnologia di misura (elettrochimico, riflettometrico)
- riferibilità della calibrazione (sangue o plasma)
- caratteristiche analitiche
- influenza dell'ematocrito
- intervallo di lavoro
- range di temperatura operativa
- conservazione strisce
- durata test, volume campione
- durata delle batterie
- modalità di inserzione ed espulsione della striscia (impatto ambientale-sicurezza)
- display: leggibilità
- possibile determinazione di altri test o parametri calcolati
- capacità di interagire via bluetooth o wireless con la pompa insulinica
- capacità di memorizzare i valori glicemici e disponibilità di Software per la gestione sia dell'automonitoraggio che lo scarico di dati in ambulatorio
- messaggi di errore chiari ed in lingua italiana
- possibile funzione di suggerimento bolo (per i pazienti in terapia insulinica intensiva)
- facilità d'uso



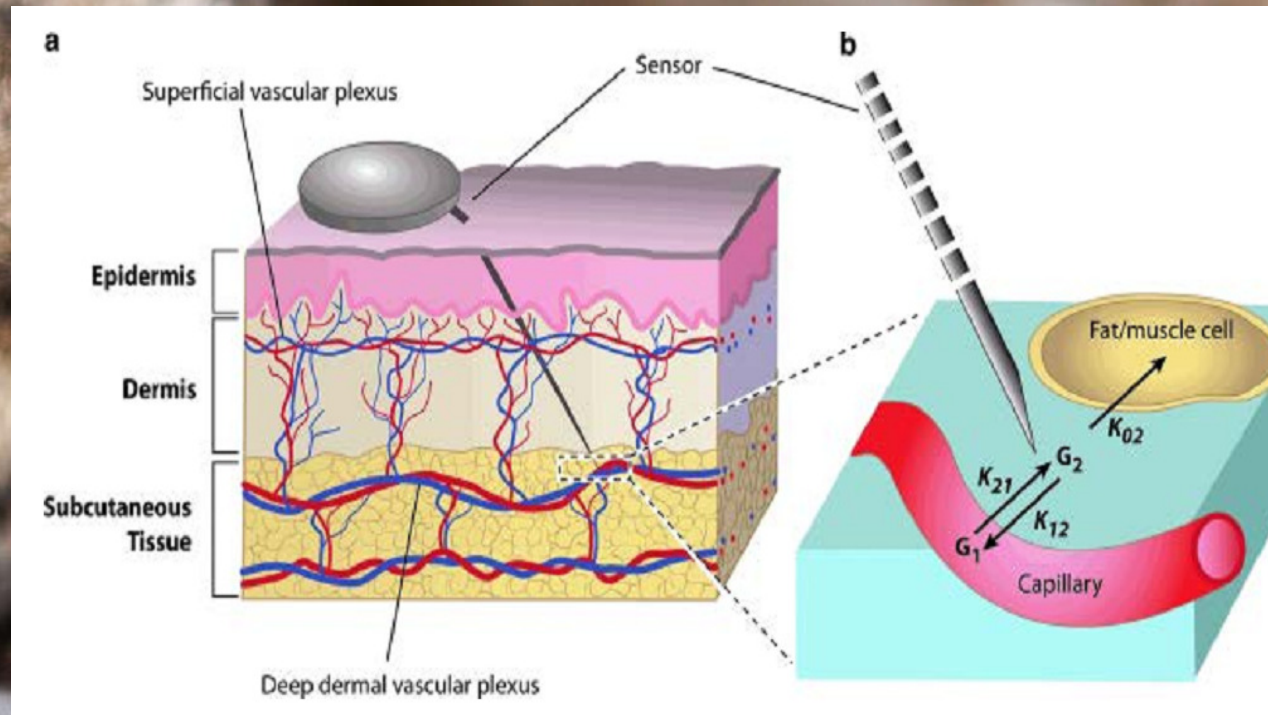
e per i millennials





# FGM e CGM

Il monitoraggio in continuo o flash del glucosio, mediante un sensore impiantato nel sottocute, valuta le concentrazioni del glucosio nel liquido interstiziale e, a differenza del controllo della glicemia capillare, anche indicazioni sul suo andamento nel tempo di osservazione.



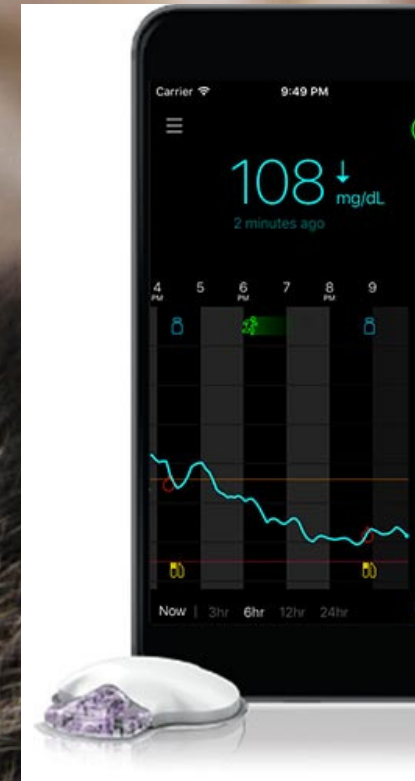


# FLASH MONITORING GLUCOSE (FGM)





# CONTINUOUS MONITORING GLUCOSE (CGM)





## Letture da glucometro e FGM

Il sensore registra un valore glicemico ogni 5 minuti

È importante ricordare che il dato rilevato dal sensore risale sempre a qualche minuto prima (max 10) rispetto al valore glicemico rilevato da glucometro

**QUINDI OGNI CORREZIONE DELLA GLICEMIA DEVE BASARSI SOLO SUL VALORE GLICEMICO RILEVATO DA GLUCOMETRO!**



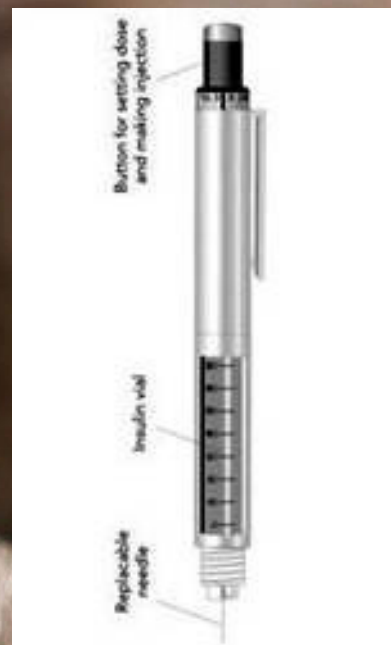
# TERAPIA INSULINICA – LE DOSI

- Dosi fisse
- Schema insulinico in base al fattore di sensibilità (FSI)
- Rapporto Insulina/cho e correzioni in base al FSI





# TERAPIA INSULINICA – LE PENNE





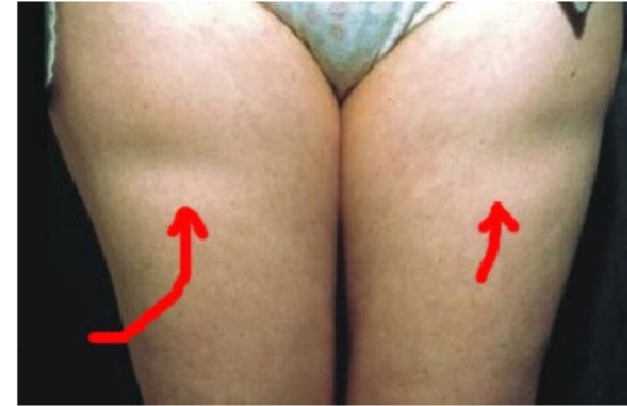
# LIPODISTROFIE

o tra le più comuni complicanze della  
ministrazione sottocutanea di insulina e  
sono presentarsi come:

**atrofia:** perdita e fibrosi del tessuto  
sottocutaneo

**ipertrofia:** alterazione della morfologia  
del tessuto adiposo, con aumento circoscritto  
di volume e consistenza

Le aree utilizzate per la somministrazione  
sottocutanea dell'insulina. Sono dovute in  
parte a una tecnica di iniezione di insulina  
non adeguata (insulina tenuta in frigo,  
mancata rotazione dei siti, aghi non consoni...)  
possono determinare significative variazioni  
nell'assorbimento del farmaco, provocando  
oscillazioni glicemiche e aumento del  
rischio di ipo- o iperglicemie non spiegate.





# TERAPIA INSULINICA – I MICROINFUSORI (CSII)

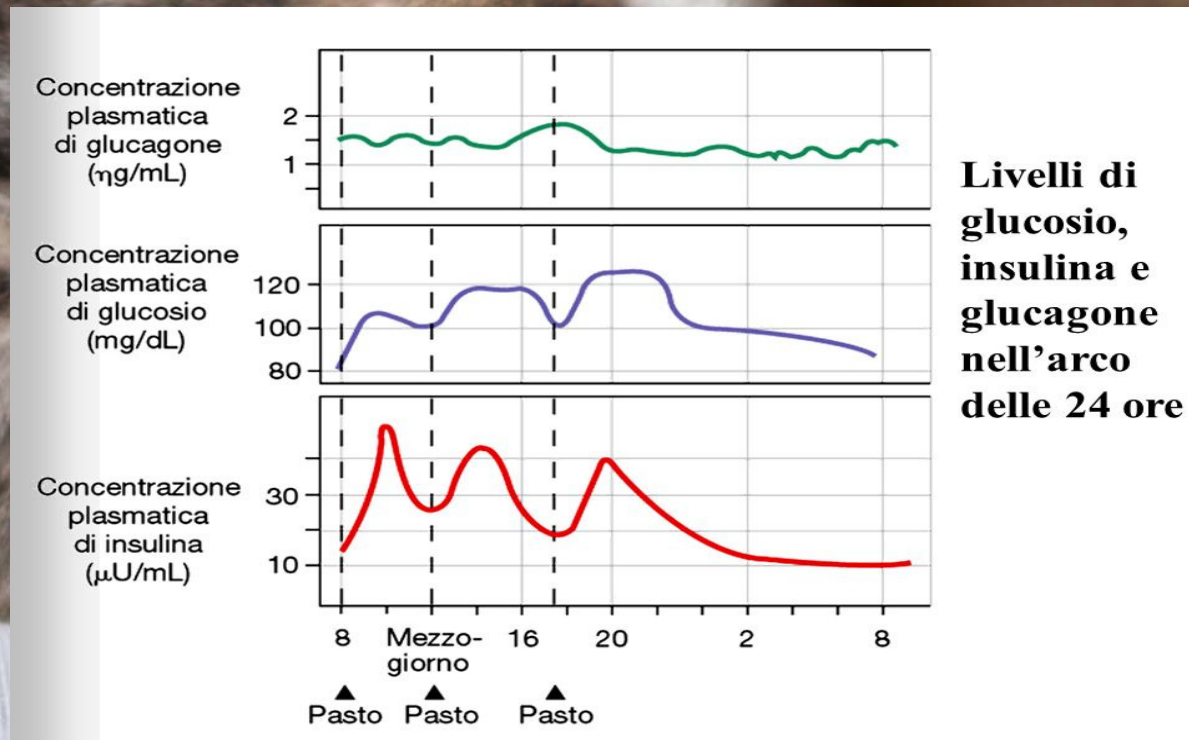
Il microinfusore consente un'erogazione più fisiologica dell'insulina, mimando al meglio la secrezione beta cellulare, attraverso l'infusione sottocutanea continua di insulina programmata (infusione basale) e un'erogazione spot (bolo con diversi profili di infusione) decisa dal paziente sulla base della glicemia e del pasto al fine di:





# TERAPIA INSULINICA – I MICROINFUSORI (CSII)

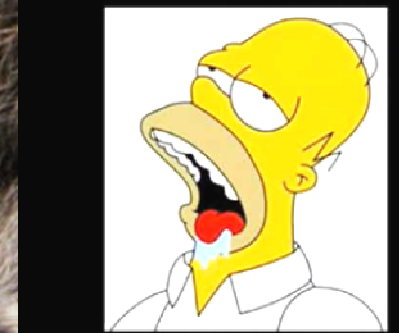
Riprodurre il ritmo circadiano della secrezione basale insulinica (profili basali diversificati per fasce orarie)





# TERAPIA INSULINICA – I MICROINFUSORI (CSII)

Garantire flessibilità dei pasti sia come orario che come composizione (boli multiwave, suggeritore di bolo)





# TERAPIA INSULINICA – I MICROINFUSORI (CSII)

Migliorare la riproducibilità dell'effetto grazie all'utilizzo di un solo tipo di insulina e:

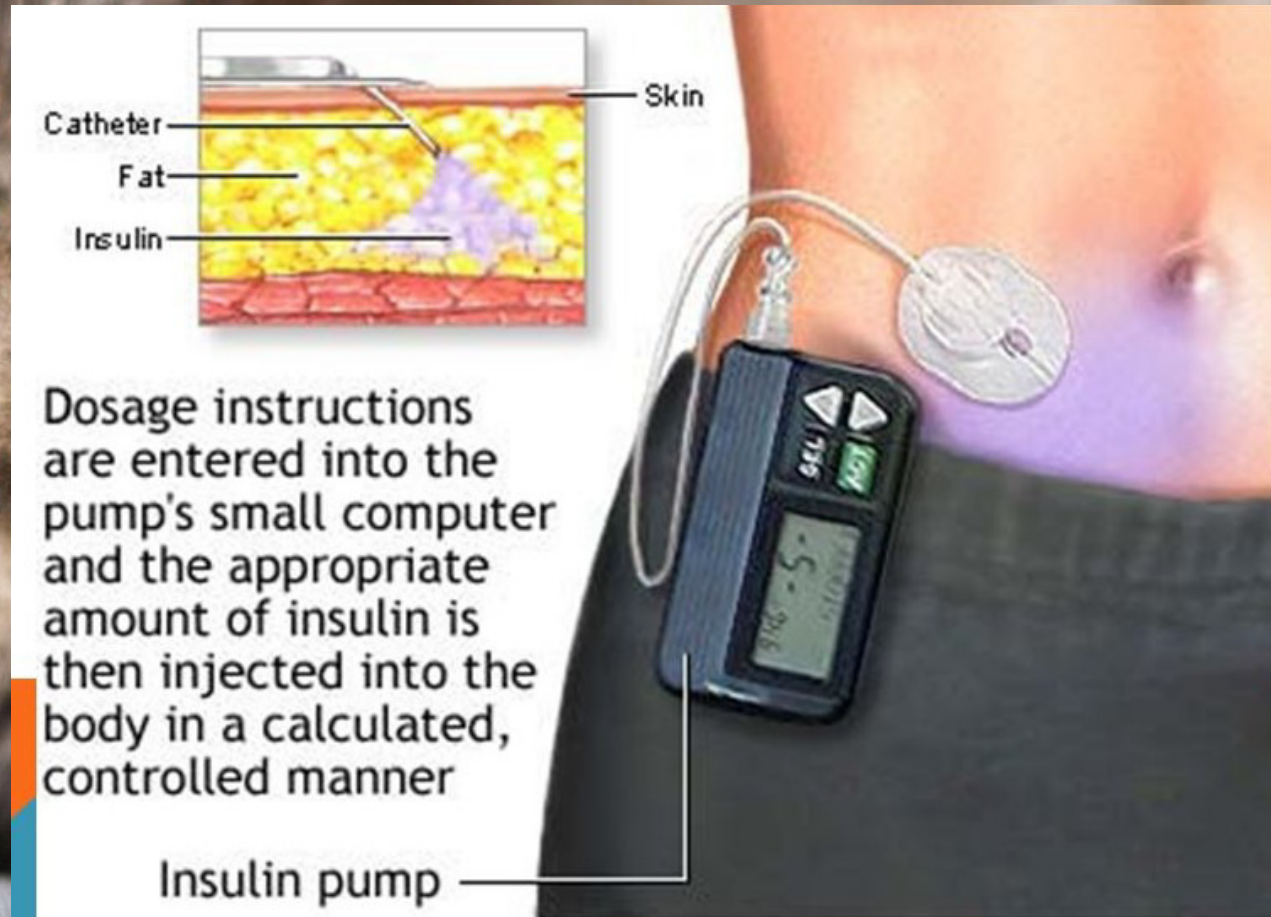
- l'erogazione precisa di microdosi di insulina
- la riduzione del numero delle iniezioni
- una migliore partecipazione alla vita sociale attraverso l'implementazione nell'erogazione basale di piccoli boli pre-programmati (tali da coincidere con gli spuntini a scuola)
- una più efficace gestione della patologia (in particolare nei bambini)





# MICROINFUSORI (CSII)

Le impostazioni dei profili insulinici vengono inserite dal diabetologo nel software del microinfusore, in modo che l'insulina venga iniettata in modo calcolato e controllato





# MICROINFUSORI (CSII)

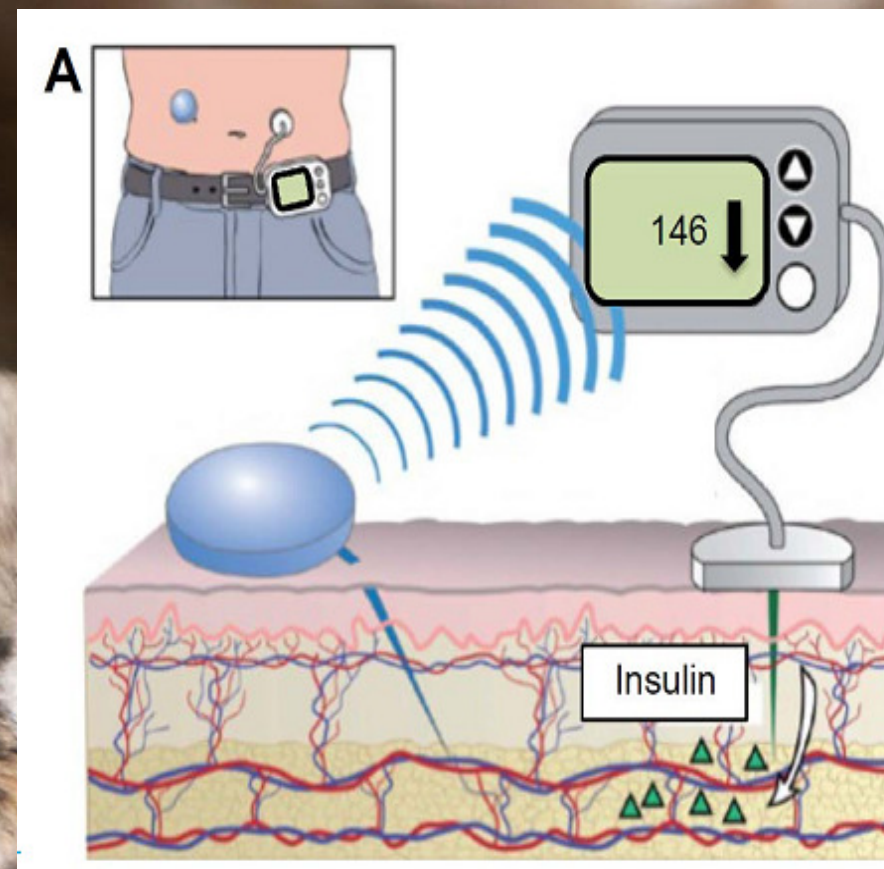




# SENSOR AUGMENTED PUMP (SAP)

Il sistema integrato (SAP) è costituito da un microinfusore e da un sistema di monitoraggio glicemico coesistenti. Sono disponibili tre tipologie di SAP:

- microinfusore integrato con sensore, con allarmi per soglie di ipoglicemia e iperglicemia e per velocità di incremento/decremento del glucosio
- microinfusore con sospensione temporanea automatica dell'infusione di insulina in presenza di ipoglicemia (LGS)
- microinfusore con sospensione temporanea automatica in previsione del raggiungimento della soglia di ipoglicemia (PLGS)





# SISTEMI INTEGRATI (SAP)





FASE DIAGNOSTICA

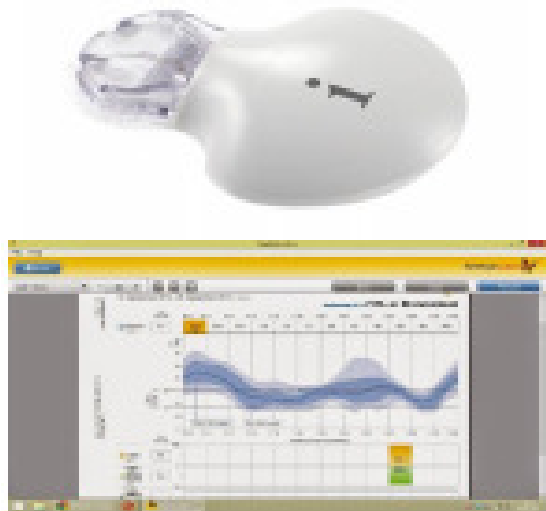


CGM e FGM

FASE TERAPEUTICA

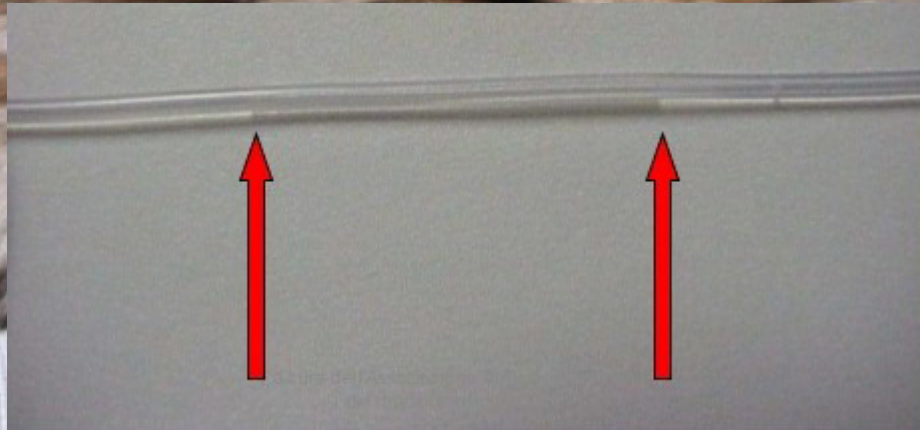
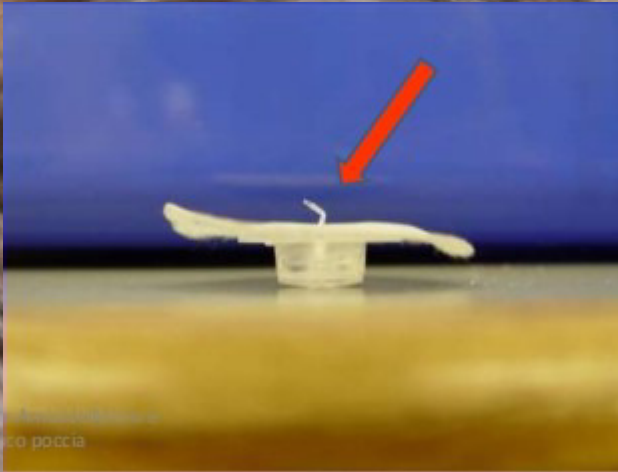


CSII e SAP





- **Bolle d'aria nel set o cannula piegata:** Controllare sempre il set per individuare eventuali bolle d'aria, sia ogni volta che lo si cambia sia in caso di iperglicemie «inspiegabili»





- **Esaurimento batterie:** Evitare pile ricaricabili ma utilizzare solo batterie al litio o alcaline di buona marca e se possibile controllarne la carica prima di inserirle







## Non dimentichiamo...

Tutti gli strumenti oggi a disposizione del team diabetologico per aiutare le persone con diabete a mantenere un buon compenso glicometabolico, possono essere utili ma non danno nessun valore aggiunto se vengono utilizzati senza una base solida di educazione sanitaria al paziente e alla sua famiglia.





Grazie per l'attenzione