

Calibrare il FSL con xDrip+

Questa guida offre spunti di riflessione sulla calibrazione del FSL con xDrip+, ovviamente il sensore FSL non si può calibrare perché non è stato concepito per questo. Le informazioni scritte sotto non possono essere utilizzate a fini medicali.

1. Cosa ci consiglia il fornitore	2
2. Disclaimer	3
3. Capillare contro interstiziale e perché calibrare	4
4. Non voglio calibrare	5
5. Parametri di controllo di xDrip+	6
Resetare tutte le calibrazioni	8
6. Metodo 1 – Calibrazione semplice	9
7. Metodo 2 – Calibrazione avanzata	10
8. Quando calibrare	11
9. La prima calibrazione.....	13
10. La regola dei 10 minuti	15
11. Calibrazioni successive	16
12. Ho calibrato adesso ho perso il segnale.....	19
Addendum – Perché calibrare non è uno scherzo	20

1. Cosa consiglia un fornitore di sensori

Per prima cosa occorre premettere che la molecola di glucosio, in condizioni di stabilità glicemica, impiega circa dai 5 ai 10 minuti per oltrepassare la membrana capillare e giungere nel liquido interstiziale; per questo motivo per comparare i valori occorre attendere sempre dai 5 ai 10 minuti dopo aver effettuato la puntura del dito e scansionare nuovamente il sensore. La procedura deve essere ripetuta almeno 3 volte in condizioni di stabilità glicemica (freccia orizzontale). Infatti se i livelli di glucosio variano rapidamente (freccie verticali) le letture del sensore potrebbero non riflettere accuratamente i valori riscontrati nel sangue.

In questi casi il test capillare è necessario – altrettanto accade quando il sistema rileva un'ipoglicemia o laddove i sintomi percepiti non corrispondono alle letture del sistema.

Ad esempio, se i livelli di glicemia aumentano rapidamente (iperglicemia) il sensore potrebbe mostrare una freccia verticale o diagonale in salita associata ad un valore più alto rispetto alla capillare (es: capillare 230 mg/dl e sensore 300 mg/dl con freccia in salita).

Viceversa, se i livelli di glucosio nel sangue diminuiscono rapidamente (ipoglicemia) il sensore tende a mostrare valori più bassi (es: capillare 70 mg/dl e sensore 40 mg/dl con freccia in discesa o "LO"). In tutti questi casi si suggerisce di verificare se i sintomi percepiti sono compatibili con il valore mostrato dal sensore e - in caso di dubbio - di verificare la capillare prima di prendere una decisione terapeutica (come la somministrazione di zucchero o l'aumento delle unità di insulina).

In alcuni casi nelle prime 24 ore di applicazione (periodo di adattamento) si potrebbero notare delle differenze di letture tra sangue e sensore: si suggerisce il controllo capillare.

Il livello di accuratezza dei sensori può essere verificato con le 3 misurazioni richieste dall'assistenza tecnica: al termine della verifica se le differenze sono clinicamente rilevanti si procede alla sostituzione del sensore, in alternativa è possibile conoscere la differenza media in percentuale tra il sensore ed il sangue per interpretare correttamente i valori riscontrati.

Le ricordiamo che per comparare i valori del glucosio interstiziale con quelli del test capillare è preferibile usare il misuratore incorporato nel lettore con le strisce per la misurazione della glicemia.

Alcune situazioni possono interferire con le letture del sensore: sanguinamento durante l'applicazione, sensore non ben adeso alla cute, alcuni farmaci (in misura maggiore aspirina o supplementi a base di vitamina C).

Il sensore non è stato testato su pazienti portatori di dispositivi medici impiantati (come il pacemaker) o in terapia dialitica e deve essere rimosso prima di sottoporsi a radiazioni magnetiche o elettromagnetiche forti (raggi X, risonanza magnetica, TAC) in quanto le radiazioni - così come le temperature estreme - ne pregiudicano il buon funzionamento.

Al fine di poter valutare una eventuale sostituzione sarà quindi necessario che Lei fornisca un minimo di tre comparazioni fatte dopo le prime 24 ore dall'applicazione del sensore.

Le comparazioni dovranno essere eseguite secondo la seguente modalità:

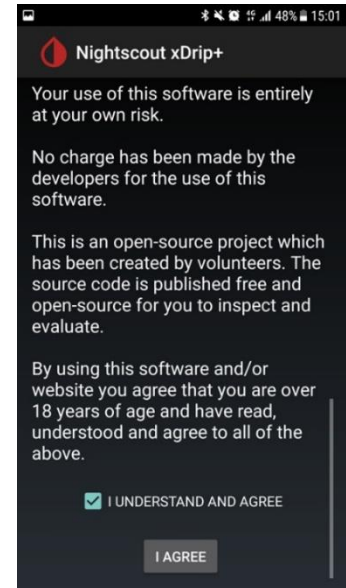
Striscia e – dopo 5-7 minuti – Scansione.

Qualora avesse utilizzato il misuratore incorporato nel lettore, La preghiamo di avere a disposizione anche il numero di lotto delle strisce adoperate per effettuare le rilevazioni.

2. Disclaimer

Prima di cominciare devo ricordare qualcosa di importante che hai accettato a l'installazione di xDrip+.
Alcuni hanno utilizzato xDrip+ senza avere capito come calibrare, perché non hanno mai verificato con una misura capillare quale fosse veramente la loro glicemia, sono finiti in pronto soccorso e la FDA ha emesso avvertimenti contro il fai da te... senza specificare che anche con un Dexcom, un Guardian, ... sarebbero probabilmente riusciti a farsi del male nello stesso modo. Vedi [Appendice A](#).

NON utilizzare o fare affidamento su questo software o su qualsiasi materiale associato per scopi o decisioni mediche. NON fare affidamento su questo sistema per allarmi in tempo reale o dati critici in tempo reale. NON utilizzare o fare affidamento su questo sistema per le decisioni di trattamento o utilizzare come sostituto del giudizio sanitario professionale. Tutti i software e i materiali sono stati forniti a scopo informativo solo come prova di concetto per aiutare le possibilità di ulteriori ricerche. Non vengono fatte rivendicazioni sull'idoneità per qualsiasi scopo e tutto è fornito COSÌ COM'È. Qualsiasi parte del sistema può fallire in qualsiasi momento. Chiedi sempre il parere di un operatore sanitario qualificato per qualsiasi domanda medica. Segui sempre le istruzioni del sensore di glucosio o di altri produttori di dispositivi quando si utilizza qualsiasi apparecchiatura; non interrompere l'uso del lettore o del ricevitore di accompagnamento, se non come consigliato dal medico. Questo software non è associato o approvato da alcun produttore di apparecchiature e tutti i marchi sono quelli dei rispettivi proprietari. L'utilizzo di questo software è interamente a proprio rischio. Nessun pagamento è stato effettuato agli sviluppatori per l'uso di questo software. Questo è un progetto open source che è stato creato da volontari. Il codice sorgente è pubblicato gratuitamente e open-source per essere ispezionato e valutato. Utilizzando questo software e/o sito web, l'utente accetta di avere più di 18 anni e di aver letto, compreso e accettato tutto quanto sopra.

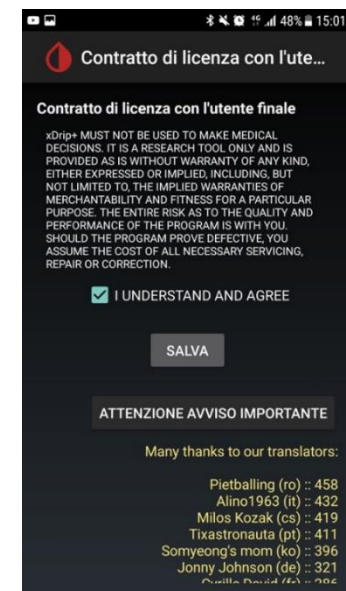


xDrip+ NON DEVE ESSERE UTILIZZATO PER PRENDERE DECISIONI MEDICHE.

È SOLO UNO STRUMENTO DI RICERCA E VIENE FORNITO "COSÌ COM'È" SENZA GARANZIE DI ALCUN TIPO, ESPRESSE O IMPLICITE, INCLUSE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO MA NON ESAUSTIVO, LE GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ E IDONEITÀ PER UNO SCOPO PARTICOLARE.

L'INTERO RISCHIO PER QUANTO RIGUARDA LA QUALITÀ E LE PRESTAZIONI DEL PROGRAMMA È A CARICO DELL'UTENTE.

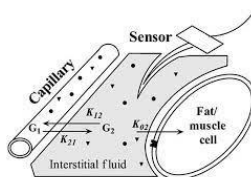
SE IL PROGRAMMA SI RIVELA DIFETTOSO, L'UTENTE SI ASSUME IL COSTO DI TUTTI I NECESSARI INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RIPARAZIONE O CORREZIONE.



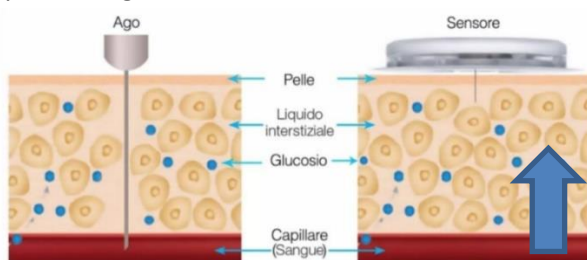
3. Capillare contro interstiziale e perché calibrare

Un problema complesso quello di ricavare la glicemia reale dalla misura interstiziale. Se vuoi capire perché ti invito a leggere [questo articolo](#). Convinto?

$$\begin{aligned}dBG/dt &= -k_{12} \cdot BG(t) + k_{21} \cdot IG(t) - \text{Other}(t) \\dIG/dt &= -(k_{21} + k_{20}) \cdot IG(t) + k_{12} \cdot BG(t)\end{aligned}$$



In parole povere, la glicemia arteriosa, capillare, venosa e quella interstiziale non sono sempre identiche, e per questo il valore misurato dal sensore FSL non è sempre identico a quello del glucometro, soprattutto quando la glicemia non è stabile.

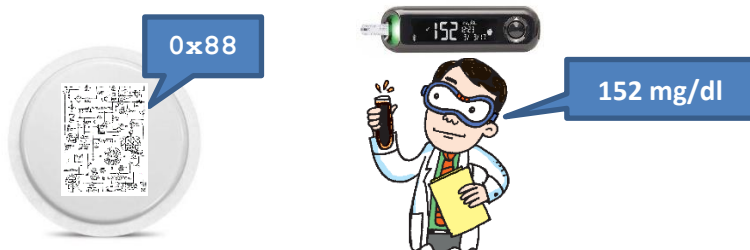


Da 3 a 12 minuti di ritardo...
dipende da tanti parametri, uno importante è l'idratazione.

SID Italia - Enza Mozzillo

Quello che chiamiamo calibrare sfrutta il fatto che, a glicemia stabile, dopo un certo tempo, la concentrazione di glucosio tende ad essere simile anche nel liquido interstiziale.

Il sensore non legge direttamente la concentrazione in mg/dl: lo fa in un'unità sua che chiamiamo **valore grezzo** (perché vede solo una corrente elettrica derivata da una reazione chimica). Per conoscere il fattore di correzione da applicare al valore grezzo serve un riferimento, lo otteniamo con una misura capillare. Questa è la calibrazione: dare un riferimento accurato per fare corrispondere meglio la lettura al **valore reale** della glicemia.



L'app e il lettore non chiedono calibrazione perché viene fatta in fase di fabbricazione del dispositivo. Nel sensore sono iscritti i parametri necessari a l'algoritmo proprietario per generare il valore della glicemia.

4. Non voglio calibrare

Purtroppo non ci sono molte soluzioni per non dovere calibrare il **FSL 1** con xDrip+.

L'unica è l'uso del plugin esterno OOP1 (Out Of Process algorithm) che fornisce a xDrip+ una lettura calibrata simile a quella del lettore. **Non è compatibile** con la maggiore parte dei telefonini con una versione di **Android sopra 9**. Cioè ormai praticamente tutti. Non è necessario calibrare e non si può neanche calibrare.

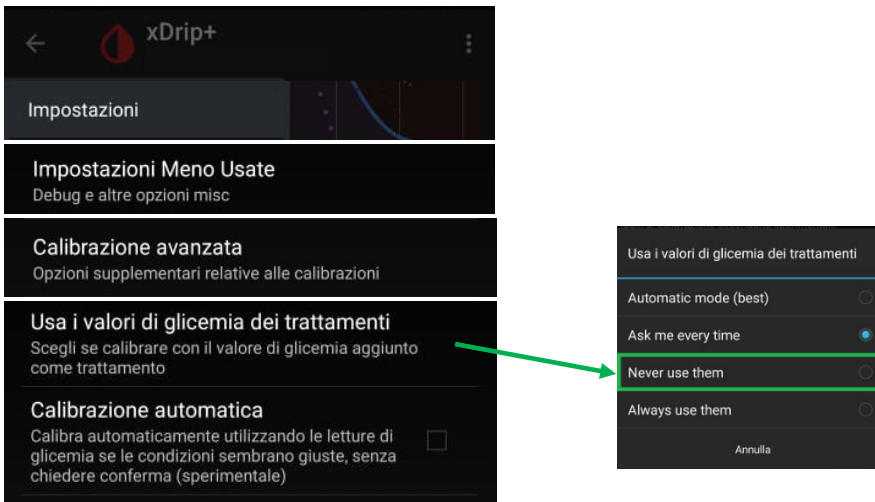
Con FSL 2 invece, il plugin OOP2 permette di generare un valore simile al lettore senza calibrare, selezionando l'opzione "No calibration". Questa soluzione è consigliata per chi non riesce a calibrare. Puoi comunque usare OOP2 come per un FSL 1 selezionando "Calibrate based on raw" oppure ritoccare la calibrazione automatica con "Calibrate based on glucose".

Segui questa guida per installare e configurare un algoritmo OOP con xDrip+:

<https://www.glicemiadistanza.it/usare-un-algoritmo-esterno-con-xdrip/>

5. Parametri di controllo di xDrip+

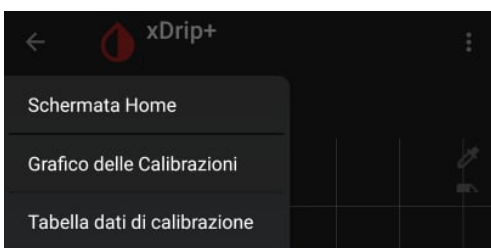
Per iniziare, disabilita le opzioni di calibrazione automatica.



Abilita le tabelle di dati di calibrazioni: saranno molto utile per monitorare le calibrazioni in xDrip+.



Vedrai quindi due voci aggiuntive nel menu di xDrip+:



Il grafico delle calibrazioni ti fa vedere come xDrip+ interpreta i dati grezzi e genera il valore calibrato.

Se ti sembra troppo complicato, non è un problema, salta al paragrafo successivo per usare direttamente il metodo semplice.

Diabete, glicemia a distanza e nuove tecnologie

Slope è la pendenza della riga rossa. Più il numero è alto, più una piccola variazione della glicemia grezza è amplificata. Di solito sta tra 0.8 e 1.2. In questo caso 1.5 dimostra un problema...

In verticale, la glicemia calibrata:
valore reale = glicemia grezza x slope + intercept



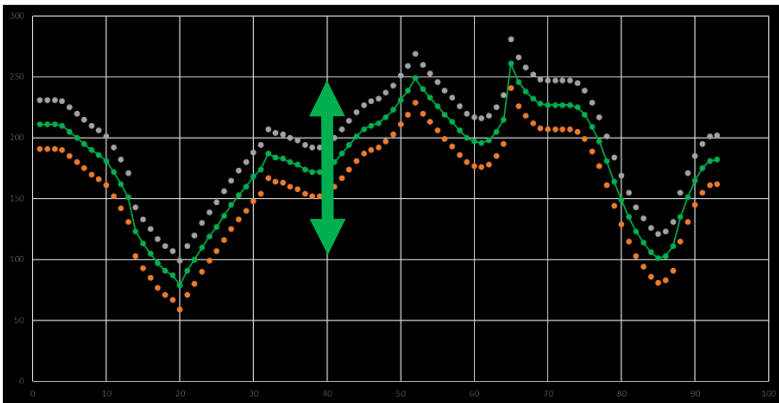
In orizzontale, la glicemia grezza

Intercept è il valore minimo misurabile dal sensore calibrato: è un offset da applicare a la glicemia grezza. **Se il valore è superiore a 40 xDrip+ rifiuta la calibrazione per sicurezza** (non si potrebbe rilevare un'ipoglicemia).

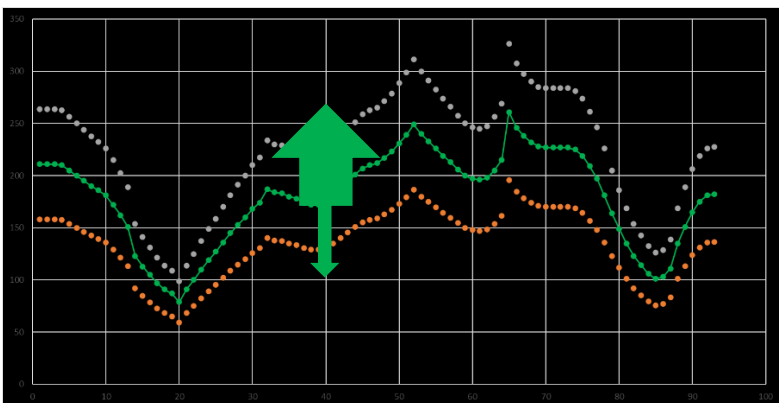
I punti in blu sono le calibrazioni effettuate. Se non sono valide (perché danno slope o offset impossibili), la curva non ci passa vicino...

I punti in grigio sono le vecchie calibrazioni che non sono più utilizzate (solo l'ultima se non ne hai fatte delle recenti).

Il valore di intercept sposta la curva su e giù



Il valore di slope amplifica o attenua le variazioni



Diabete, glicemia a distanza e nuove tecnologie

La tabella dei dati di calibrazione mostra ogni calibrazione e come ha cambiato la slope e l'intercept. Vedi per ogni valore la glicemia grezza e il valore della calibrazione. Un valore diventa rosso se è impossibile (regole di sicurezza di xDrip+) oppure è stato disabilitata (tieni il dito su un punto per disabilitarlo).

The screenshot shows a list of calibration data points. Callouts point to specific entries: 'Calibrazione: capillare' points to the first entry, 'Valore grezzo' points to the '123' value, 'Disabilitati (rosso)' points to the red '123' value, and 'Meno male, era assurdo' points to the red '132' value. To the right, a dialog box titled 'Disabilitare un punto di calibrazione:' shows a confirmation screen with 'No' and 'Yes' buttons, where the 'Yes' button is highlighted with a green box.

Calibrazione	Valore grezzo	Stato
123	123	Attiva
123	123	Disabilitato (rosso)
132	132	Disabilitato (rosso)
137	137	Disabilitato (rosso)
171	171	Attiva
160	160	Attiva

Quando ti accorgi che una calibrazione è errata e ti crea problemi, cancella pure il punto.

Resettare tutte le calibrazioni

Se vuoi cancellare tutte le calibrazioni e ripartire daccapo, fai come per fermare il sensore:



Ma non lo fermare: resetta solo tutte le calibrazioni. Così ti risparmi le 3 prime misure prima della calibrazione. Ovviamente, glicemia stabile nel range.

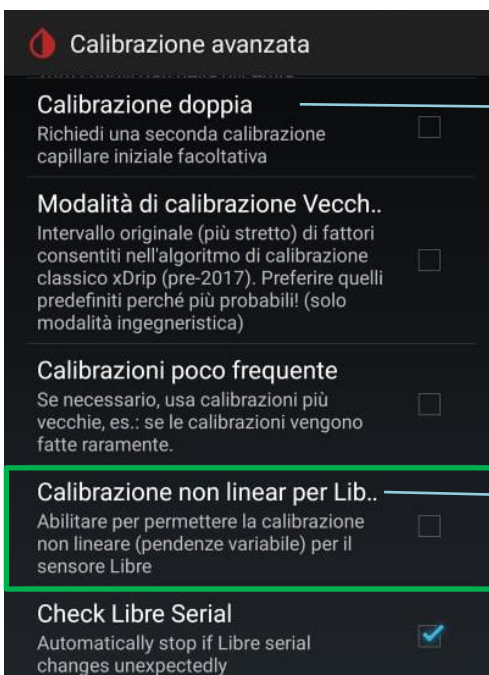


6. Metodo 1 – Calibrazione semplice

Dal menu di xDrip+, Impostazioni, Impostazioni Meno Usate, Calibrazione avanzata:



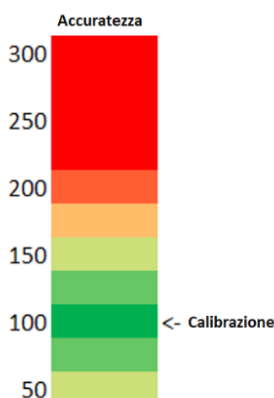
Metti le impostazioni esattamente così:



Basta un valore per calibrare

Questa opzione disabilitata rende più semplice la calibrazione perché fissa la pendenza della curva a 1.

Cosa vuole dire la pendenza fissa? Vuole dire che se fai una bella (glicemia stabile!) calibrazione a 100, avrai valori accurati tra 70 e 130 (per esempio). Un po' meno a misura che la glicemia si allontana del valore di calibrazione.



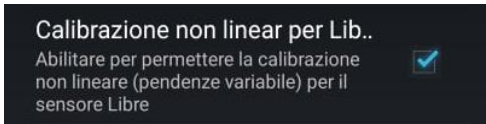
Perché è importante avere accuratezza sul basso? Perché potrebbe salvarti la vita avere un allarme in caso di ipoglicemia. È di carattere vitale essere accurato nelle ipoglicemie.

In caso di iperglicemia, fai un pungidito per correggere.

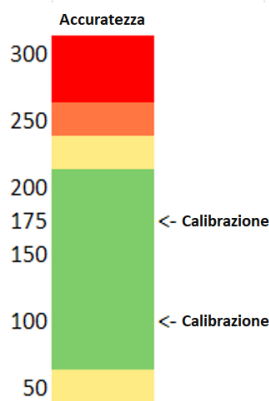
7. Metodo 2 – Calibrazione avanzata

Nota: questo metodo non è disponibile con FSL 2 e l'app patchata.

Verifica che sia abilitata la pendenza variabile (Impostazioni, Impostazioni Meno Usate, Calibrazione avanzata).



Cosa vuole dire la pendenza variabile? Vuole dire che servono due belle calibrazioni (entrambe a glicemia stabile!) nel range: la prima nel range basso e una seconda nel range alto (tipo 100 e l'altra 175), e avrai valori accurati tra 75 e 200 (per esempio).



8. Quando calibrare

Prima regola: GLICEMIA STABILE

Stabile vuole dire che non cambia di più di 1 mg/dl al minuto, con xDrip+ sotto 5 mg/dl tra 2 letture. Di solito al risveglio è abbastanza stabile...



Calibrare a glicemia non stabile corrisponde a provare a indovinare a che altezza sarà il treno fra qualche secondo, in piena discesa.

E quindi usare questo valore come riferimento per prendere decisioni riguardando la sicurezza dei passeggeri.

Non è una buona idea.



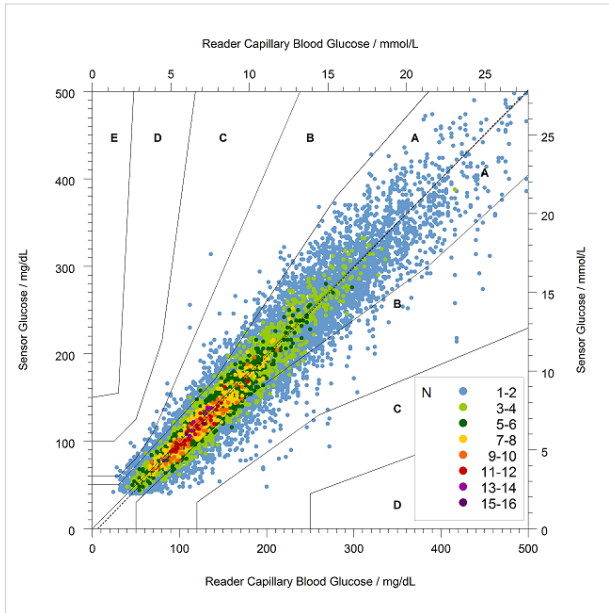
Sì, è ovvio, è sempre facile da dire: glicemia stabile. Per fortuna usando xDrip+, abbiamo 12 ore regalate con il sensore vecchio. E ci permette un po' di flessibilità.

1. Inserire il sensore al meno 4 ore prima di avviarlo (si può anche mettere la sera prima). Questo permette di ridurre l'effetto del trauma di inserimento che rende la glicemia molto ballerina.
2. Avviare il nuovo sensore quando scade quello vecchio ma non usarlo subito. Aspettare qualche ora che si stabilizzi la lettura. Tanto, quello vecchio si può ancora leggere con la scansione NFC di xDrip+.

Hai una glicemia stabile? Perfetto, allora passiamo al secondo prerequisito.

Seconda regola: GLICEMIA NEL RANGE

Il FSL viene venduto per dare risultati migliori nel range. Se guardi il grafico che dà il MARD, si allarga a imbuto a misura che la glicemia aumenta. Vedi nel grafico che la concentrazione maggiore di punti (non verde ne azzurri) che segue la linea centrale (capillare ~ sensore) è nella zona bassa.

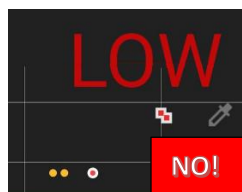


Calibra tra 80 e 180.
Sopra 200 non è una buona idea.

Ovviamente non è in vendita questo aggeggio fantastico, e capita che le cose non vadano come previsto al cambio sensore... A dovere scegliere tra valore in range e stabilità, **miglior la misura a glicemia stabile!**

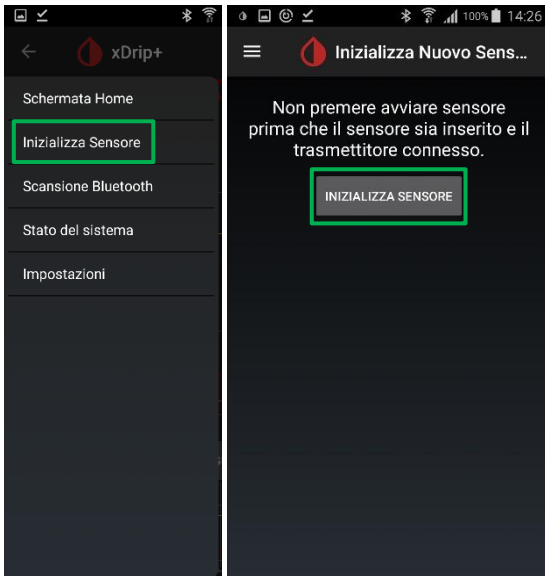


Attenti HIGH e LOW non valgono: non sono valori!!! Mai calibrare in linea piatta!!!

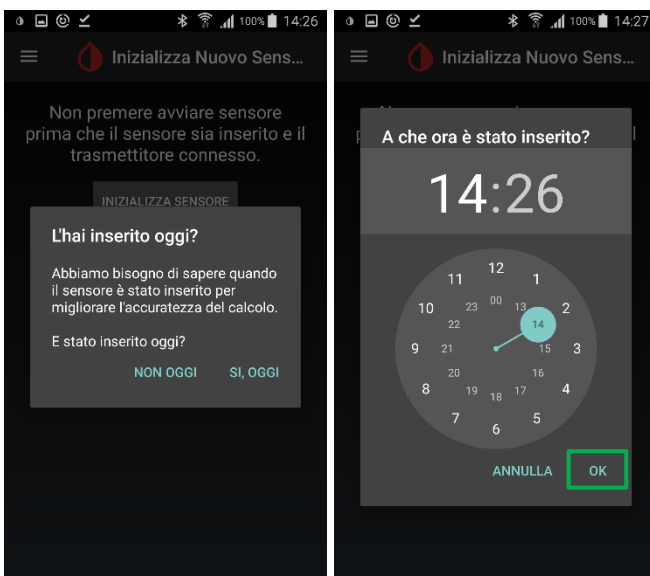


9. La prima calibrazione

Ci siamo. Sensore cambiato, inserito da più di 4 ore e già avviato da più di un'ora: la glicemia si vede con l'app del fornitore oppure con il lettore e non sembra troppo diversa del sensore precedente che era ormai ben calibrato. Inizializziamo il sensore in xDrip+. È un'operazione puramente logica, non interferisce in alcun modo con il sensore stesso.



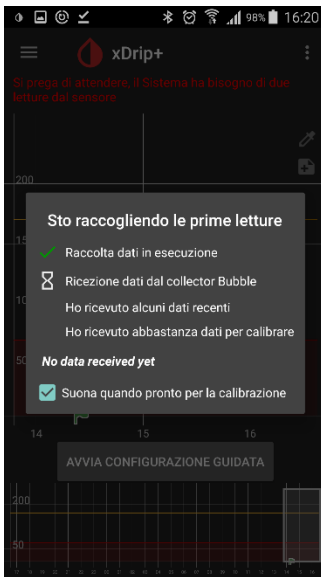
xDrip+ vuole sapere se deve aspettare che sia finito il periodo di avviamento del sensore, devi proprio mettere l'ora a la quale l'hai avviato con l'app o il lettore. Se non l'hai avviato oggi, metti NON OGGI.



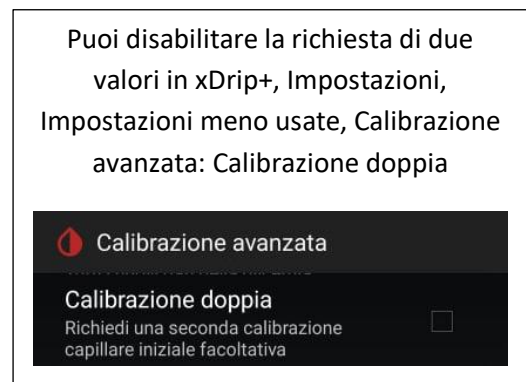
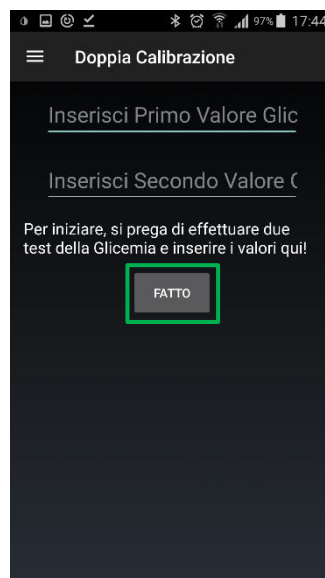
Seleziona prima l'ora: il quadrante esterno per le ore prima di mezzogiorno e quello interno dopo mezzogiorno. Una volta selezionata l'ora, vai avanti con i minuti.

Diabete, glicemia a distanza e nuove tecnologie

Adesso parte la raccolta dati preliminare a la calibrazione. E un'operazione storica legata al sensore Dexcom e nel nostro caso non serve... purtroppo non c'è modo di fare diversamente. Ci vorranno 3 misure: 15 minuti.



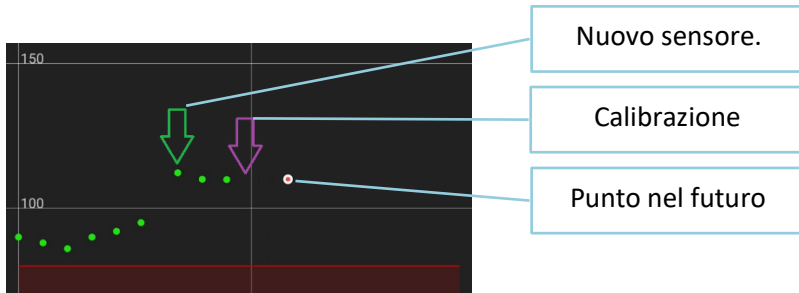
Finalmente le 3 misure sono state ricevute e serve un valore capillare. Il sistema ne vuole 2, sempre legato al sensore Dexcom. Puoi mettere lo stesso valore (se hai fatto una misura capillare di buona qualità: mani pulite, campione sufficiente e glucometro di riferimento – solo uno: non usare apparecchi diversi).



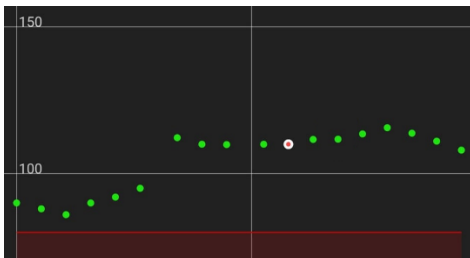
Ecco fatto. Adesso devi aspettare 10 minuti per capire se è andata bene questa prima calibrazione.

10. La regola dei 10 minuti

xDrip+ ha un ritardo programmato di 10 minuti tra capillare e sensore. Ciò vuole dire che il valore inserito comparirà nel futuro.



10 minuti dopo, la curva proverà ad adeguarsi al valore della calibrazione... meglio che sia stabile!



Hai calibrato per la prima volta a glicemia in forte discesa o forte salita? Pazienza, prossimo periodo di calma glicemica sistemerei piano piano. Nel frattempo guarda le letture con diffidenza. Se hai solo fatto una prima calibrazione sbagliata avrai probabilmente una differenza abbastanza costante tra la glicemia reale e il valore indicato.

A qualsiasi momento puoi ricominciare la prima calibrazione facendo stop sensore / avviare un nuovo sensore.

Puoi anche disabilitare i punti di nella tabella delle calibrazioni, ti farà fare di nuovo la prima calibrazione.

11. Calibrazioni successive

Disabilita la calibrazione automatica.

Sempre valide le due prime regole:

1. Glicemia stabile
2. Glicemia nel range (solo range basso per il metodo semplice)

Pero ne aggiungiamo altre:

3. Verifica a piacere ma calibra solo se la glicemia è diversa di **più di 15%**



Troppe calibrazioni rendono xDrip+ instabile.
Meglio poche ma di buona qualità.



4. Non insistere

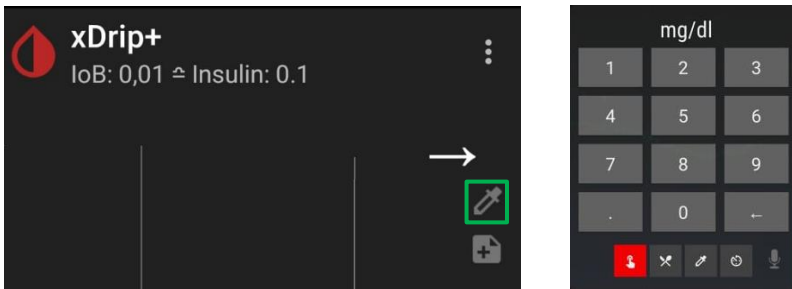


Quando non accetta le calibrazioni, riprendi da capo o verifica il sensore.



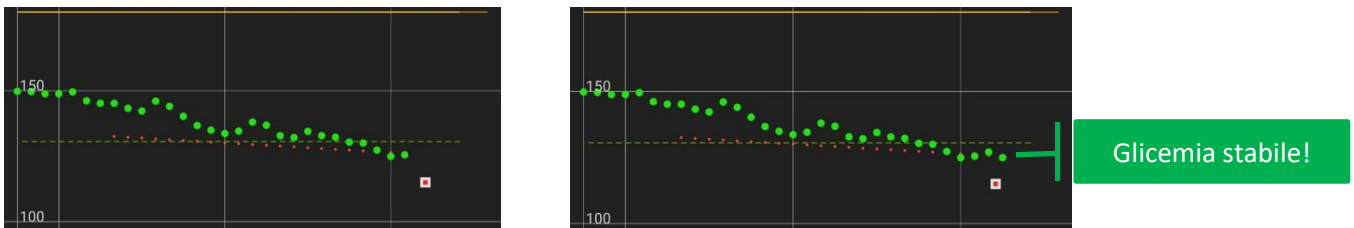
Come faccio a capire se andrà bene una calibrazione successiva, e che la glicemia rimarrà stabile?

Non puoi, pero c'è un trucco molto pratico per calibrare. A glicemia stabile (per esempio la mattina) fai un pungidito di verifica e inserisci la glicemia in xDrip+ (simbolo della siringa = trattamento):





Adesso aspetta che il tuo punto nel futuro venga raggiunto dalla glicemia...

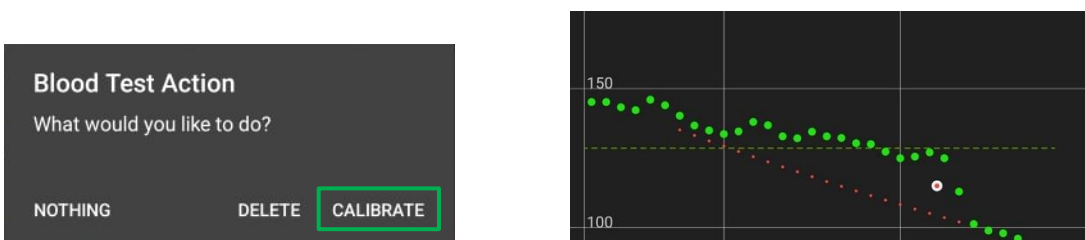
Così puoi verificare se la glicemia è andata avanti abbastanza stabile, in questo caso sì!



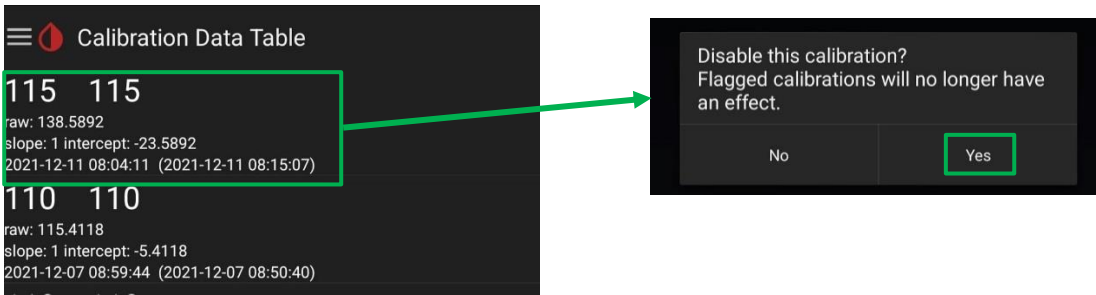
Tocca il punto di trattamento, guarda in basso dello schermo e scegli MISURA CAPILLARE:



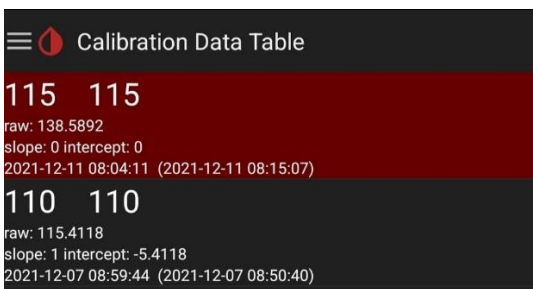
Scegli CALIBRATE. Hai appena trasformato una verifica capillare  in una calibrazione .



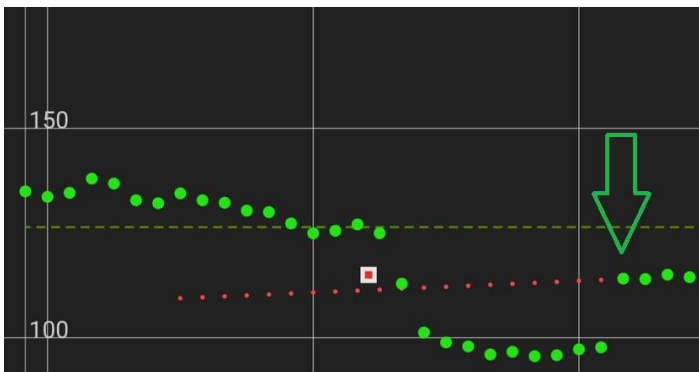
Se non ti piace il risultato, apri la tabella di calibrazione, scegli la calibrazione (in questo caso quella sopra) e tienila premuta. Disabilitala.



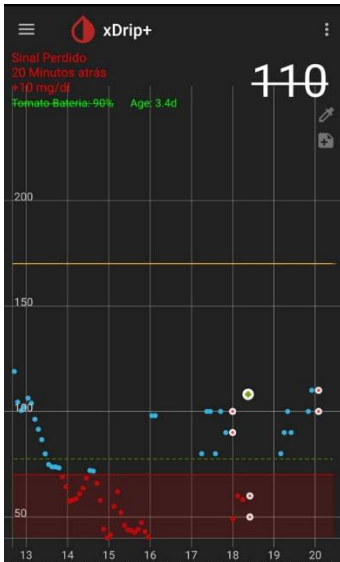
Adesso è visualizzata in rosso (disabilitata)



Il punto rimane come trattamento e la curva torna con la calibrazione precedente.



12. Ho calibrato adesso ho perso il segnale



Molto probabilmente l'ultima calibrazione ha portato il valore intercept sopra 40. È pericoloso, xDrip+ non permette di visualizzare la glicemia perché potrebbe non rilevare ipoglicemie... Per verificare guarda la tabella di calibrazioni.

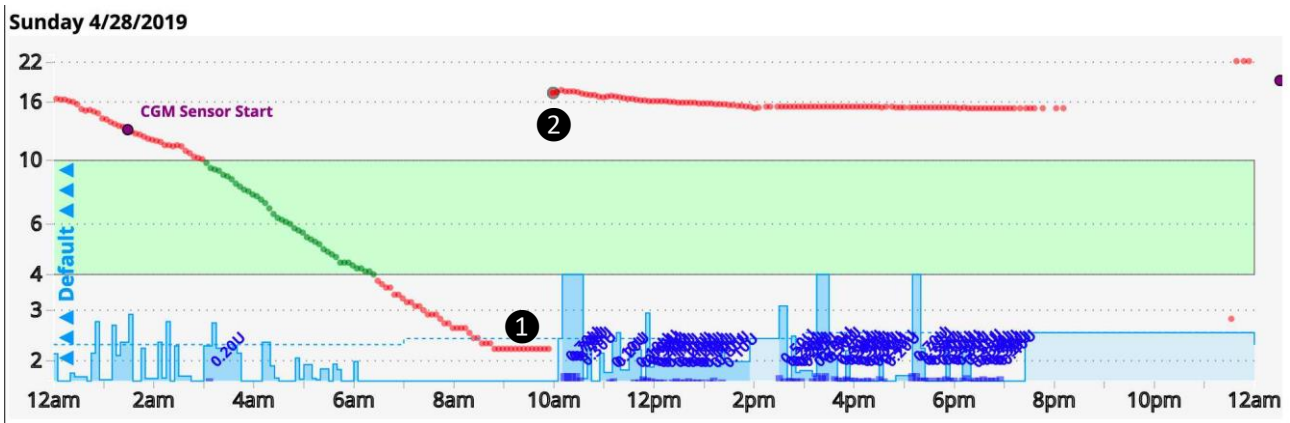
Raw Value	Slope	Intercept	Time
73	0.812	52.1562	2020-10-20 19:10:33 (2020-10-20 19:08:23)
255	0.55	111.1623	2020-10-20 03:50:52 (2020-10-20 03:45:09)
241	1.3803	-50.7886	2020-10-19 22:23:22 (2020-10-19 22:20:30)
195	0.5812	90.4461	2020-10-19 10:25:18 (2020-10-19 10:15:24)

Soluzione: Stop sensore e avviare il sensore per cancellare tutte le calibrazioni.

Addendum – Perché calibrare non è uno scherzo

Il grafico sotto è un caso simile a quello che ha generato [l'avvertimento della FDA](#) contro l'uso delle app fai-da-te e il FSL 1.

Quello che l'utente xDrip+ non ha capito, è che quando un sensore si blocca in LO (sotto ①) calibrare non è una buona idea (②) soprattutto se la differenza di glicemia tra il valore grezzo e quello calibrato è di 250 mg/dl. Ancora peggio se questo sensore serve a un sistema di erogazione di insulina fai da te...

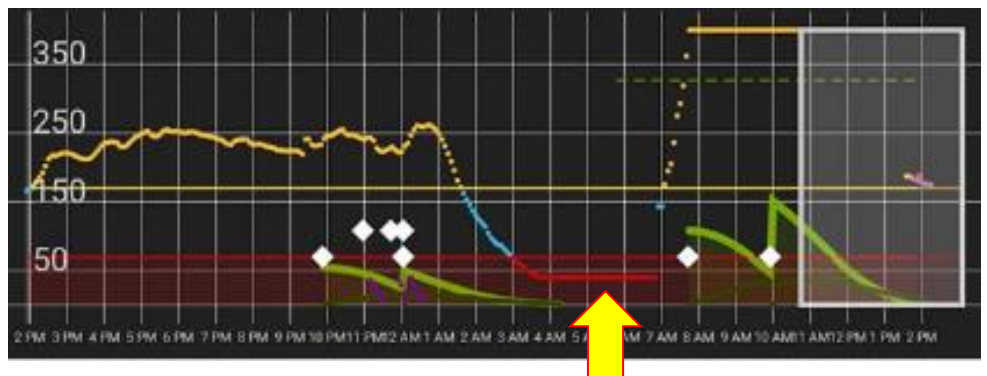


Secondo caso identico con paziente ricoverato in acido chetosi, sensore guasto calibrato comunque.



NON FIDARTI MAI CECAMENTE, VERIFICA AL MENO UNA VOLTA AL GIORNO. QUESTE PERSONE SONO RIMASTE PER ORE IN GLICEMIA BASSA O ALTA SENZA MAI FARE UNA CAPILLARE!

QUANDO E TROPPO BELLO, TROPPO PIATTO DEVE ESSERE UN SEGNALE DI ALLARME!



Contatti



[Diabete, glicemia a distanza e nuove tecnologie](#)



glicemiadistanza@gmail.com