

# PRECISIONE DEL Timekeeper<sup>3</sup>



Il presente documento ha lo scopo di descrivere il modo in cui il timekeeper3 è in grado di ottenere una elevatissima precisione dei tempi rilevati e nel farlo fornisce una panoramica sugli altri metodi comunemente utilizzati dalla concorrenza per svolgere questa funzione, con i relativi svantaggi associati agli altri metodi adottati dalla concorrenza.

# PRECISIONE DEL Timekeeper<sup>3</sup>

## IL REQUISITI DEL SENSORE

- Un buon sistema di rilevamento dei tempi per gare sportive necessita in primis di un ottimo sensore, adatto allo scopo. Le fotocellule sono comunemente utilizzate per questo scopo in quanto costituiscono il metodo più preciso. La precisione di questo sistema è dato dai **ridottissimi e costanti tempi di reazione** e dalla capacità delle fotocellule di generare un **fascio luminoso strettissimo** , e quindi in grado di rilevare con estrema precisione il passaggio degli atleti tra la fotocellula e il riflettore.



# PRECISIONE DEL Timekeeper<sup>3</sup>

## IL SENSORE – SOLUZIONE IDENTIFICATA

- La fotocellula selezionata, a differenza di altri prodotti di fascia media e bassa, è una fotocellula industriale progettata con vari accorgimenti per evitare interferenze e garantire elevatissime prestazioni.



**Nota: Altri sistemi della concorrenza prevedono l'uso di sensori di prossimità che non garantiscono una precisa rilevazione dell'istante in cui l'atleta passerà davanti al sensore in quanto generano un «fascio» elettromagnetico largo il cui punto di intercettazione è variabile e hanno mediamente elevati tempi di reazione, non sempre costanti .**

# PRECISIONE DEL Timekeeper<sup>3</sup>

## I REQUISITI DELL'ELETTRONICA

- La rilevazione dei tempi richiede l'elaborazione in tempo reale dei segnali provenienti dai sensori. **E' fondamentale che tutti i sensori siano fisicamente connessi al dispositivo** che effettua la misurazione del tempo. Questo in quanto la trasmissione per mezzo di onde elettromagnetiche (wireless, ad esempio bluetooth, WIFI, RF, etc.) è soggetta a ritardi di trasmissione, ritardi di conversione elettrica, disturbi elettromagnetici che possono ritardare e impedire il corretto funzionamento del dispositivo.
- **E' fondamentale che i segnali siano misurati per mezzo di un processamento in tempo reale** in quanto sistemi operativi come Windows, Linux, Mac,IOS,Android etc. dedicano solo parte del tempo alle operazioni richieste dall'utente, e mediamente «dormono» ogni 0,01 secondi per andare a gestire altri processi di sistema. Questi tempi in cui il sistema operativo «dorme» non sono costanti e non sono noti a priori. Quindi delegare la misura del tempo a tali sistemi operativi non garantisce la misura precisa del tempo, a meno che non si utilizzino altre periferiche hardware che lavorano in tempo reale, delegando al sistema operativo solo l'elaborazione della parte grafica o la gestione di calcoli che non richiedono processamento in tempo reale.

# PRECISIONE DEL Timekeeper<sup>3</sup>

## L'ELETTRONICA – SOLUZIONE IDENTIFICATA

- Per i motivi dettagliati in precedenza, il Timekeeper3 effettua la misurazione dei tempi attraverso l'ingresso audio di uno smartphone. L'ingresso audio ha un campionatore audio in tempo reale in grado di digitalizzare i dati provenienti dai sensori «congelando» le letture dei tempi effettuate e salvandoli su un «buffer» di memoria. Il processore sul sistema operativo Android andrà poi periodicamente a prendere i dati da questo buffer per segnalare all'utente i tempi delle gare, svolgendo la parte di processing del segnale che non richiede «real time».

**Nota:** Altri sistemi della concorrenza prevedono l'invio wireless dei dati provenienti dai vari sensori e la misura dei tempi attraverso sistemi operativi come Linux, ma le misure effettuate con questi sistemi sono purtroppo necessariamente affetti da errori variabili e non prevedibili, come descritto in precedenza.



# PRECISIONE DEL Timekeeper3

## CONCLUSIONI

- Le valutazioni teoriche sulla precisione del sistema Timekeeper3, che tengono conto di tutte le variabili reali, hanno portato a definire una precisione del sistema Timekeeper3 pari a **0,0004535 secondi**. Successivamente una estesa campagna di misure, effettuate per mezzo di strumentazione professionale (principalmente oscilloscopio) ha potuto confermare la precisione del prodotto.

Nota1: L'invio dei tempi misurati dal Timekeeper3 ad una postazione remota attraverso il wifi, non è affetta da errori aggiuntivi in quanto la misura viene comunque effettuata all'interno del Timekeeper3, prima dell'invio.

Nota2: Altri sistemi della concorrenza non dichiarano la precisione perchè non sono in grado di garantirla, con alcune eccezioni come alcuni vecchi e obsoleti dispositivi certificati in possesso delle autorità sportive nazionali.

