

# Stato del progetto Gigafitter

Silvia Amerio (per il gruppo GF)

11 Settembre 2009

# Il GigaFitter (1)

Sviluppato come possibile upgrade del Track Fitter del processore di traccia di L2 SVT per

- ▶ aumentare l'efficienza di ricostruzione di traccia
- ▶ migliorare le prestazioni ad alta luminosità

Basato su una potente FPGA

**Xilinx VIRTEX 5 : 65 nm – 550 MHz**



Dotata di **640 DSP** :

- moltiplicatori a 25 x 18 bit (*TF 8x8 bit*)
- sommatore a 48 bit

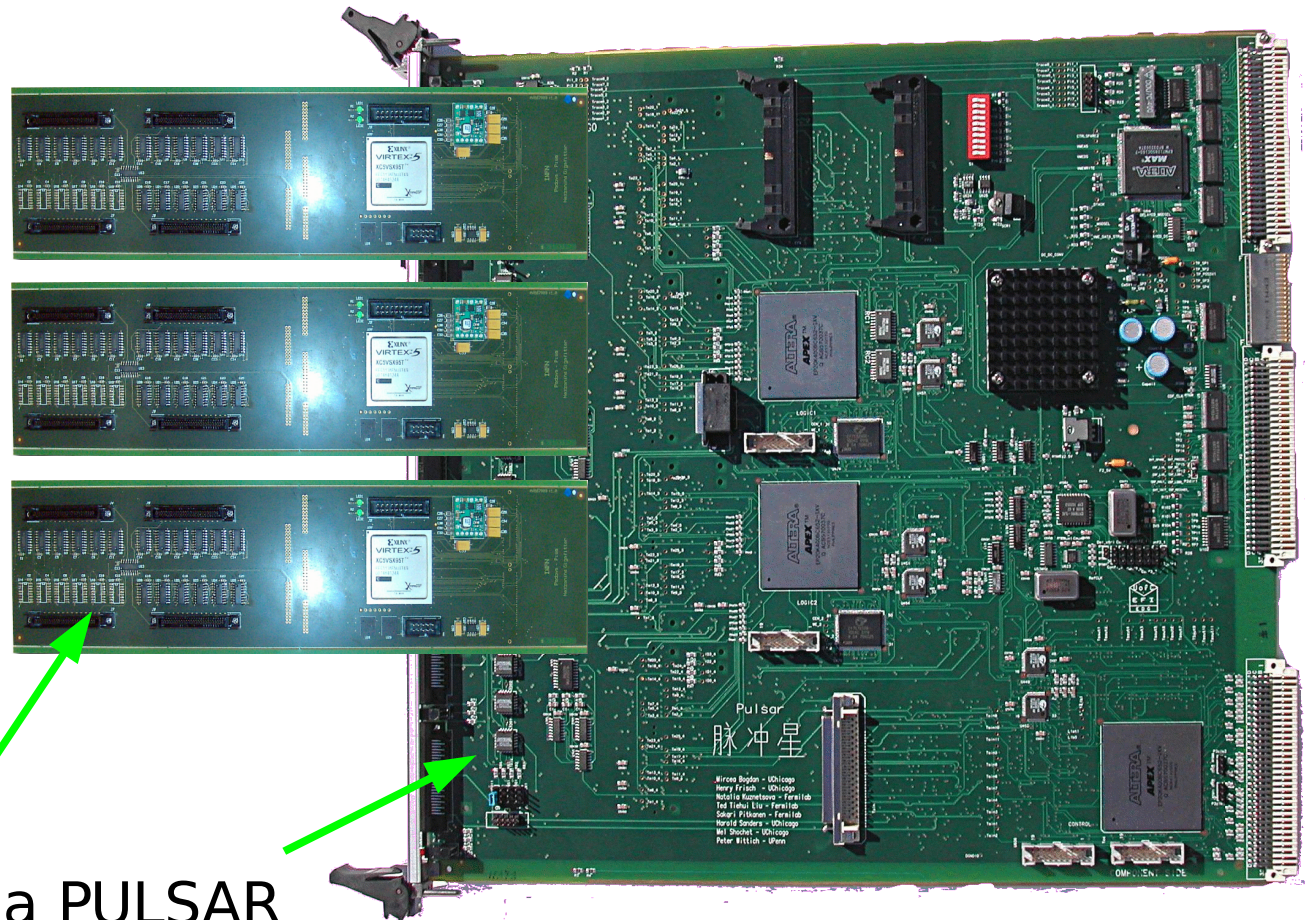
# Il GigaFitter (2)

**GF = 1 scheda**



**Sistema attuale = 16 schede  
(12 TF + 4 schede Merger)**

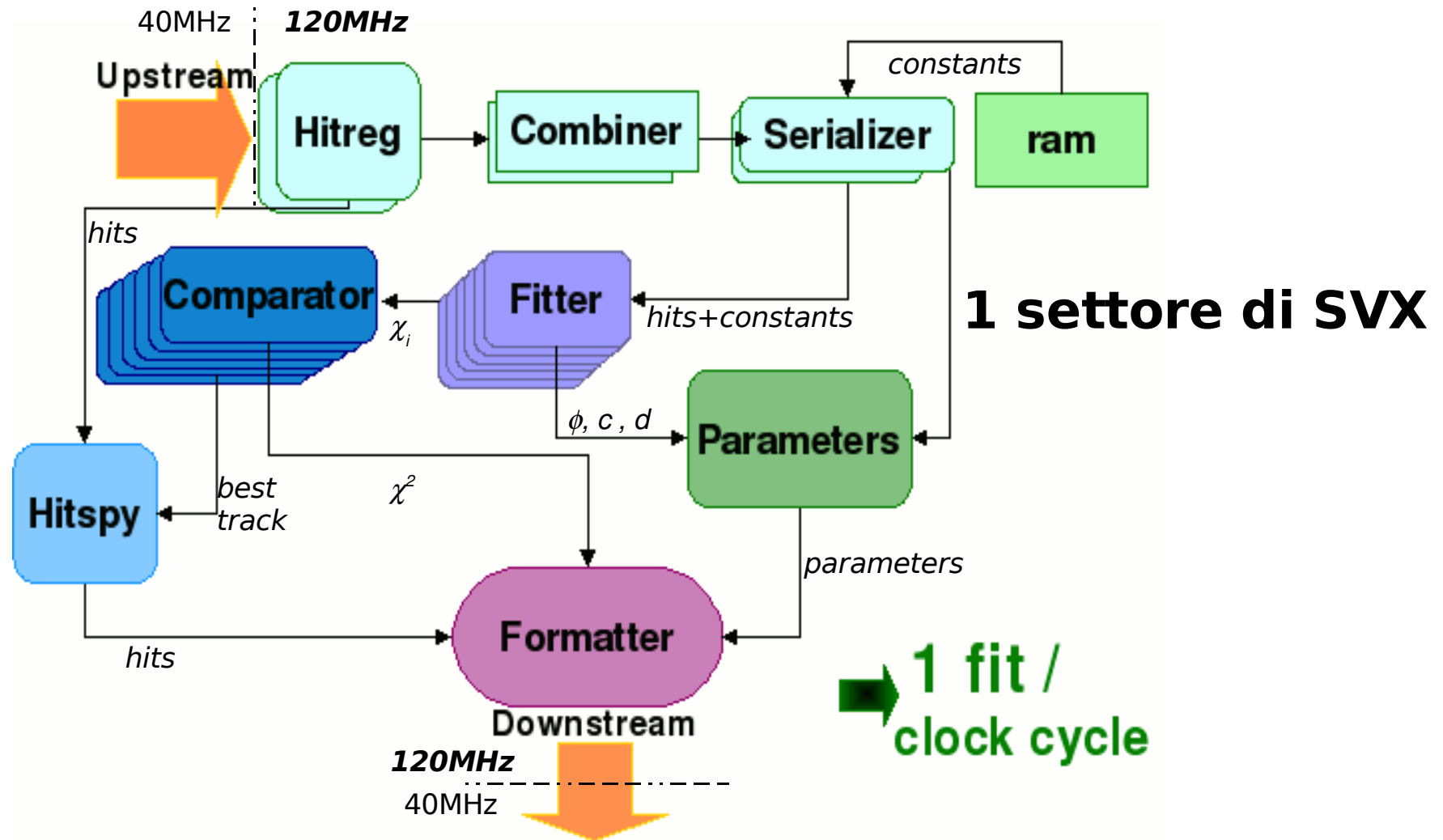
12 settori di SVX



3 mezzanine  
(fit)

1 scheda PULSAR  
(merge dei dati dai 12 settori)

# Linea di fit



3 mezzanine,  
4 settori ciascuna,  
1 linea di fit per  
settore

12 fits / ciclo di clock  
**1.4 fits/ns** a 120 MHz



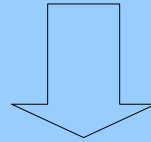
# Configurazione di test

Il Gigafitter inserito nel crate di test.

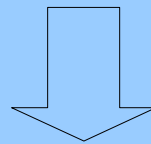


Cavi che portano una copia dei dati in ingresso al GigaFitter

Venerdi' 28 Agosto : prima mini-review del progetto.



La presa dati in configurazione parassita è stata approvata



Obiettivo:

- Inserimento del GF *senza ottimizzazione su pattern e set di costanti*
- Dopo l'inserimento, studi di ottimizzazione sulla copia spare del GF

# GF vs TF: studi durante lo shutdown

- **Hardware** → misure di timing usando campioni di dati raccolti PRIMA dello shutdown
  - tempo di configurazione del crate contenente il GF
  - tempo di processamento degli eventi
- **Simulazione** → studi di efficienza e fake rate

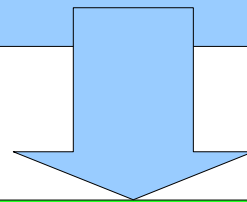
Stesse costanti, stessi pattern, stesso taglio in  $\chi^2$  del TF

**Obiettivo:** verificare

- aumento velocità della procedura di fit per eventi “complessi” (tante tracce → tanti fit)
- efficienza di ricostruzione di traccia  $\geq$  TF

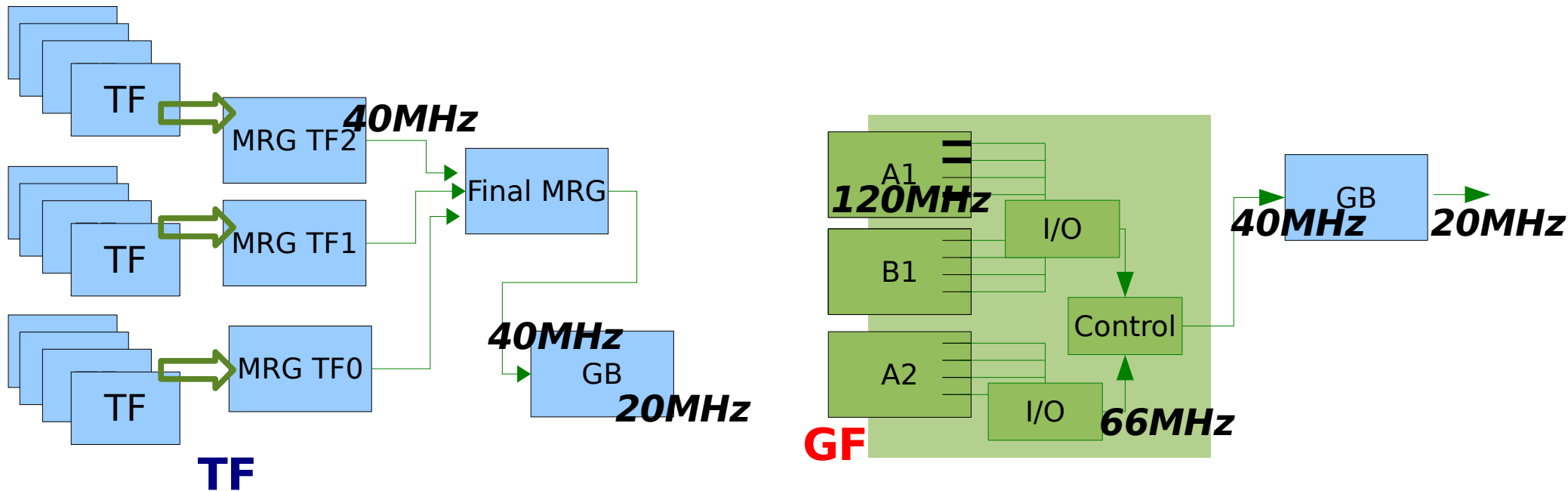
# GF vs TF – tempo di configurazione

- Il GF è inserito nel programma di presa dati *Run Control* di CDF
- Il tempo di *caricamento delle costanti* per il fit è di  $\sim$  **1 minuto** (vs  $> 2$  minuti per il sistema corrente)
- Una volta caricate le costanti, il crate con il GF è **uno dei primi a terminare la configurazione** (gli attuali crate con i TF sono gli ultimi)



Riduzione del tempo morto quando si riavvia un run o in caso di spegnimento del crate contenente il GF

# GF vs TF – timing (1)



Tempo di processamento = tempo della parola finale dell'evento (EE) in ingresso alla scheda GB – tempo della parola iniziale dell'evento (FW) in ingresso al TF/GF

**TF** → 1 fit/traccia

**GF** → nel caso di una traccia 5/5, 5 fit/traccia



# GF vs TF – timing (2)

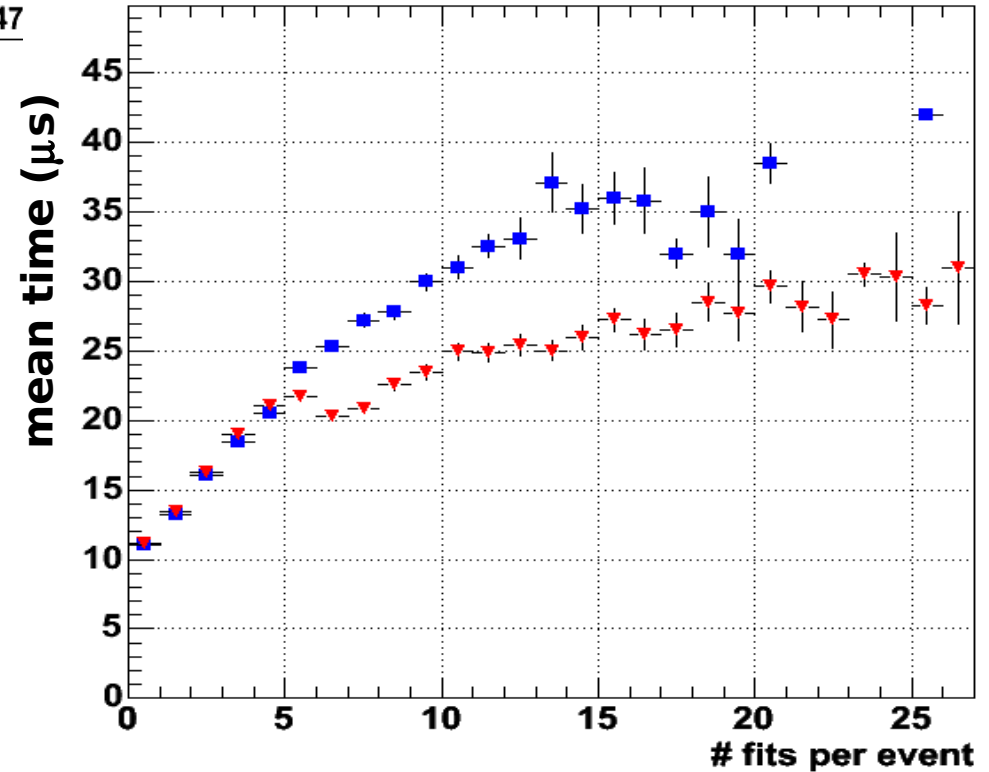
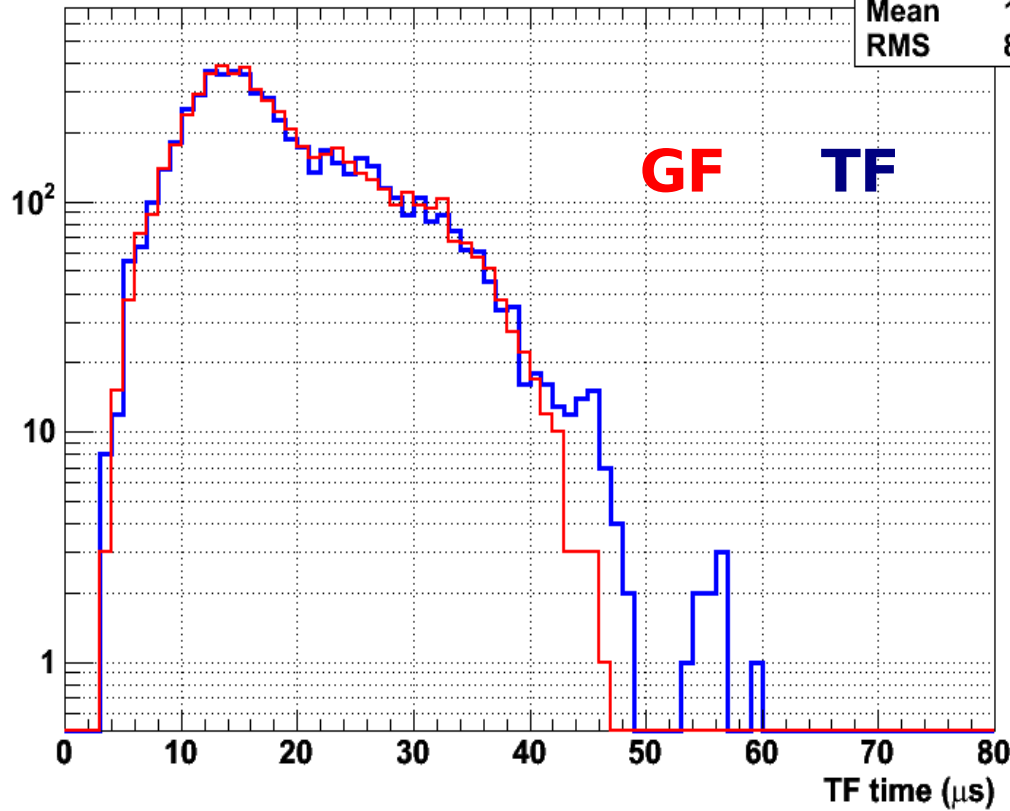
Input:

• Lumi  $260 \cdot 10^{30} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$

Timing (EE - FW)

h_tf_time_GB_TFin	
Entries	563
Mean	19.0
RMS	8.47

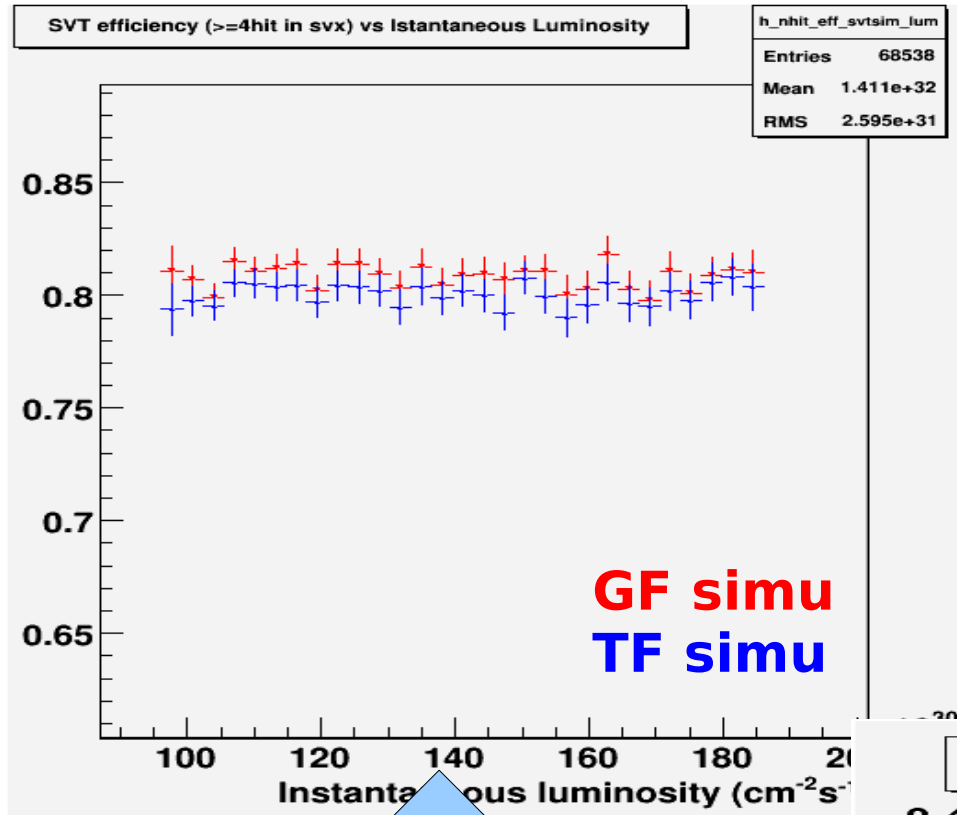
mean time vs nfits per event



Distribuzione dei tempi di processamento degli eventi → *il GF elimina le code ad alti valori*

Tempo medio in funzione del numero di fit per evento → *per  $\geq 5$  fit, il GF è più veloce del TF*

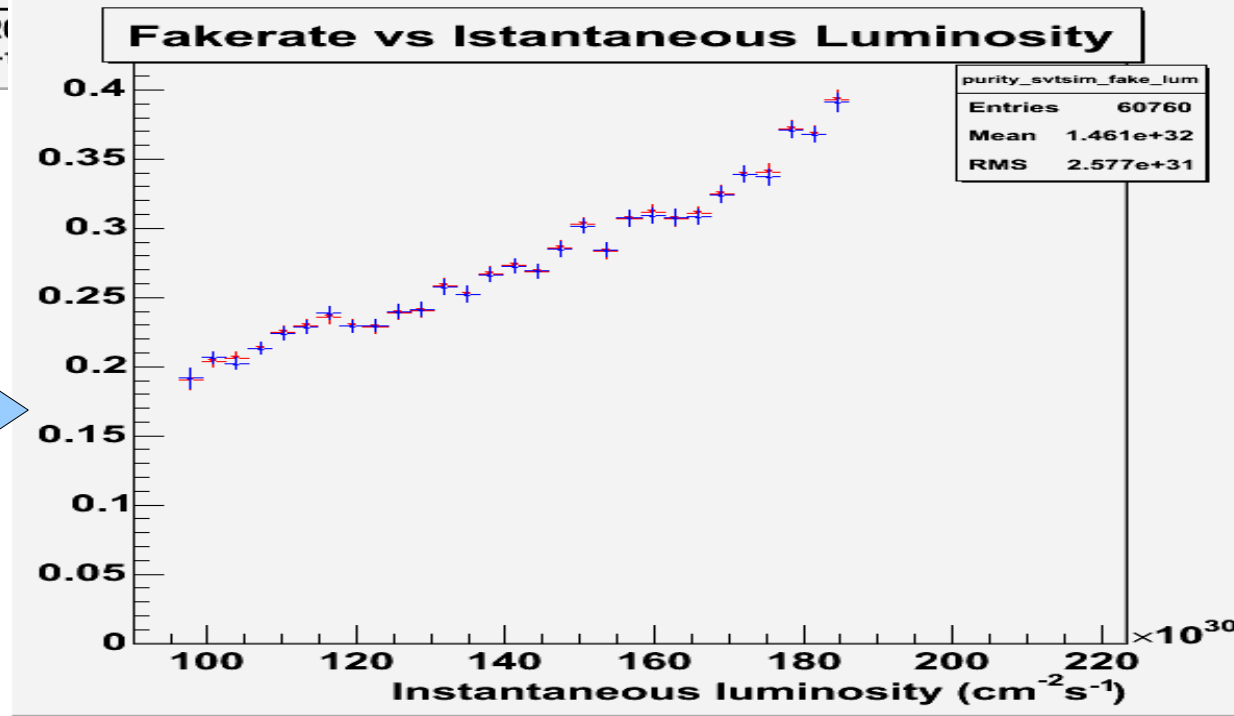
# Efficienza/fake rate



- GF** e **TF** hanno
- stessi pattern
  - stesse costanti
  - stesso taglio in  $\chi^2$

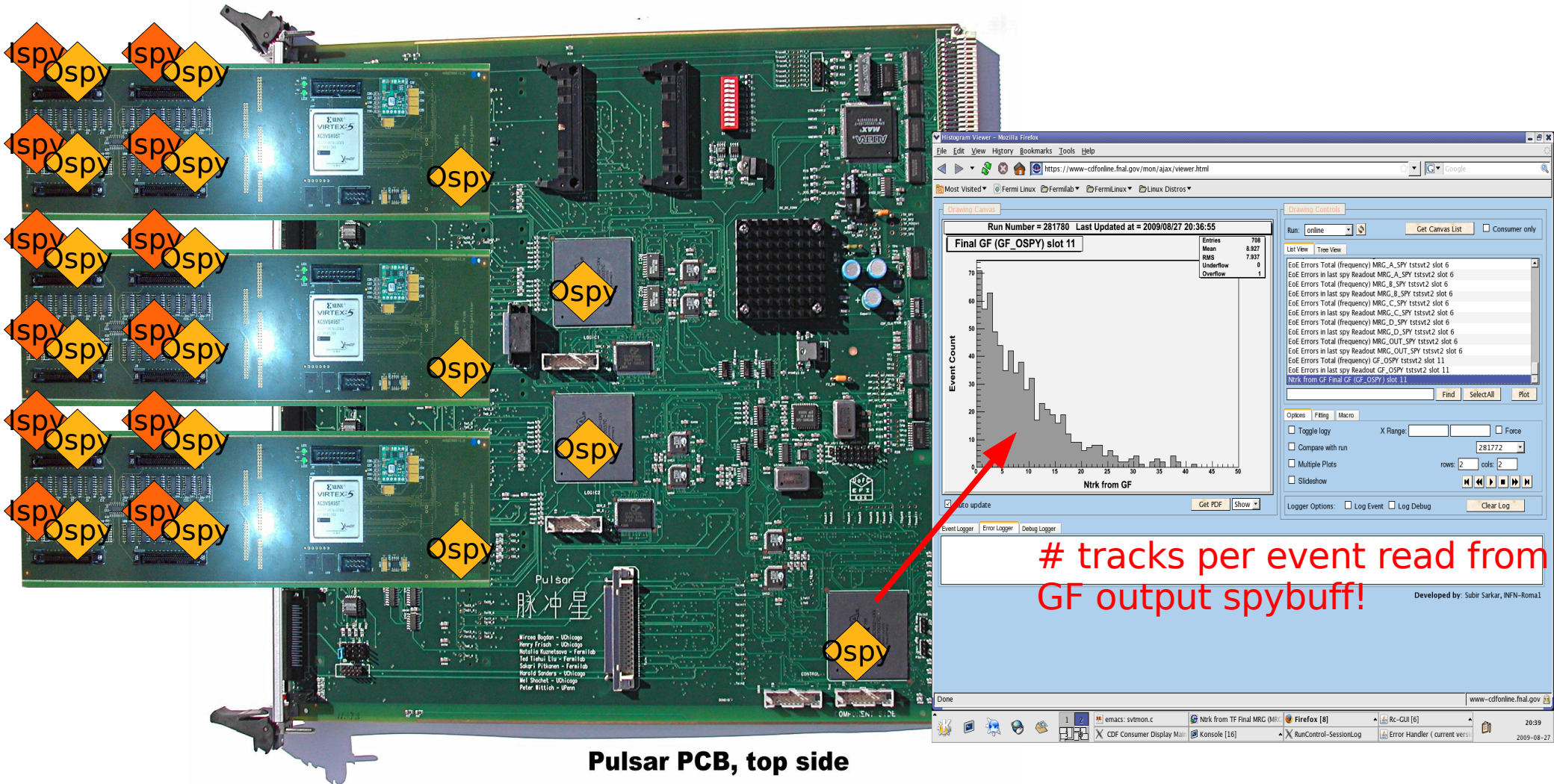
aumento in efficienza  $\sim 1\%$

stesso fake rate



# Strumenti di monitoring

30 spybuffers, già inseriti in **Spymon**, per un confronto qualitativo delle distribuzioni



..... Stiamo lavorando per inserire il GF in **TrigMon**, per un confronto evento per evento di GF/TF/Simulazione

# Prossimi passi

## Da ora al 19/09 (fine shutdown)

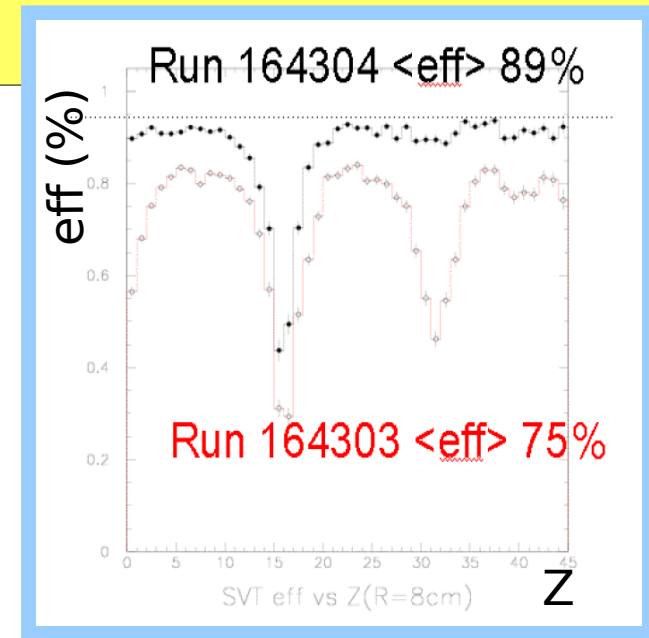
- completamento *strumenti di monitoring*
- *documentazione*
- *studi di efficienza/fake rate* con più statistica ad alta luminosità (simulazione)

## Dal 19/09

- *presa dati in configurazione parassita* (2-3 settimane): debug, studio performance con alta statistica e ad alta luminosità
- **review**
- in caso di approvazione → *GF ufficiale, TF in configurazione parassita* (2 sett) → GF installazione finale

In parallelo, con il GF spare, studio e validazione di nuovi pattern e costanti per

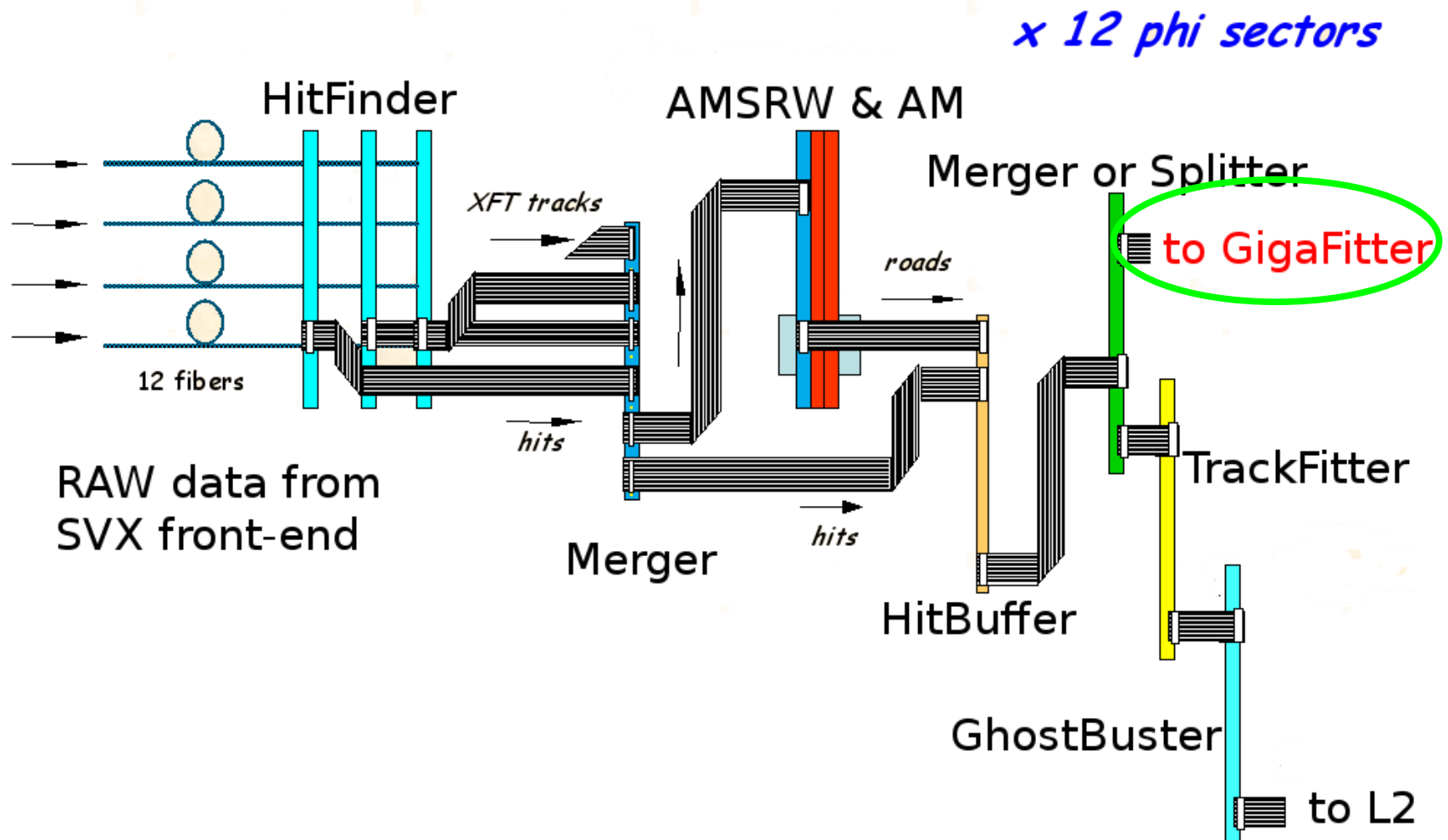
- recuperare efficienza tra i barrel meccanici
- abbassare la soglia in  $p_t$  ( $p_t > 2 \rightarrow p_t > 1.5$ )
- aumentare il taglio in  $d_0$  ( $d_0 < 1.5\text{mm} \rightarrow d_0 < 2\text{mm}$ )



# Backup



# Flusso di dati in SVT



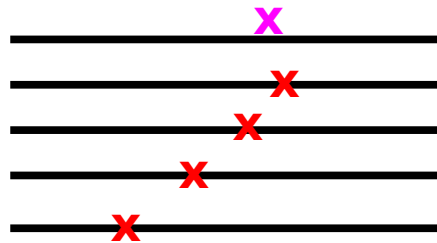
# Other differences

GF vs TF<sup>++</sup>

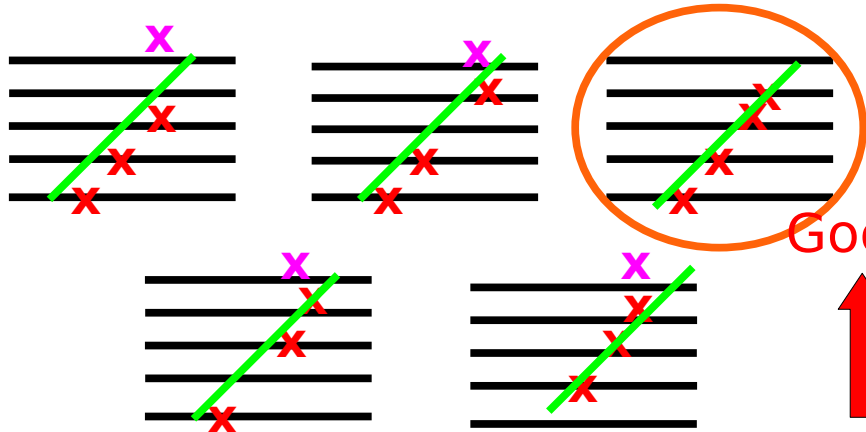
- 5/5 → 5 x 4/5 then the best choosen

- 5/5 → 4/5 according to hitmap and long clusters

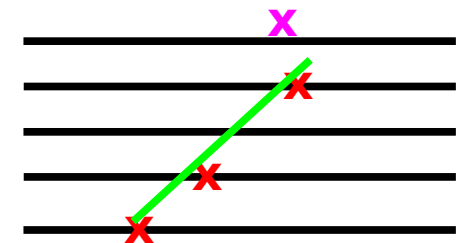
SVX layers



Noisy hit  
Good Hits



Good  $\chi^2$



Bad  $\chi^2$

Fit all possible combinations of 4 hits and select the best

Track rejected 16