

# Risultati sui dati del primo beam-test di Padme

Padme meeting LNF 29/10/2015

**Fabio Ferrarotto (RM1)**

Usato i dati del run 10 del primo beam test a BTF  
150K eventi (50K da files 0,1,2)

Segnale con segno invertito pedestal subtracted  
normalizzato a 1 V

9 rivelatori letti + segnale trigger

Tagli generali : Segnale ogni rivelatore  $> 0.035$  V

# Fit segnale rivelatore 5 non saturato

Funzione per il fit del profile plot del rivelatore 5 :  
(centro cristallo - 5 point smoothing) :

Salita segnale :  $A_{\text{landau}} * \text{Landau}(\text{mpv}, \text{sigma})$   
fino alla mpv della Landau

Discesa segnale - dopo mpv della Landau :

$$A_1 * \exp(-t/\tau_1) + A_2 * \exp(-t/\tau_2)$$

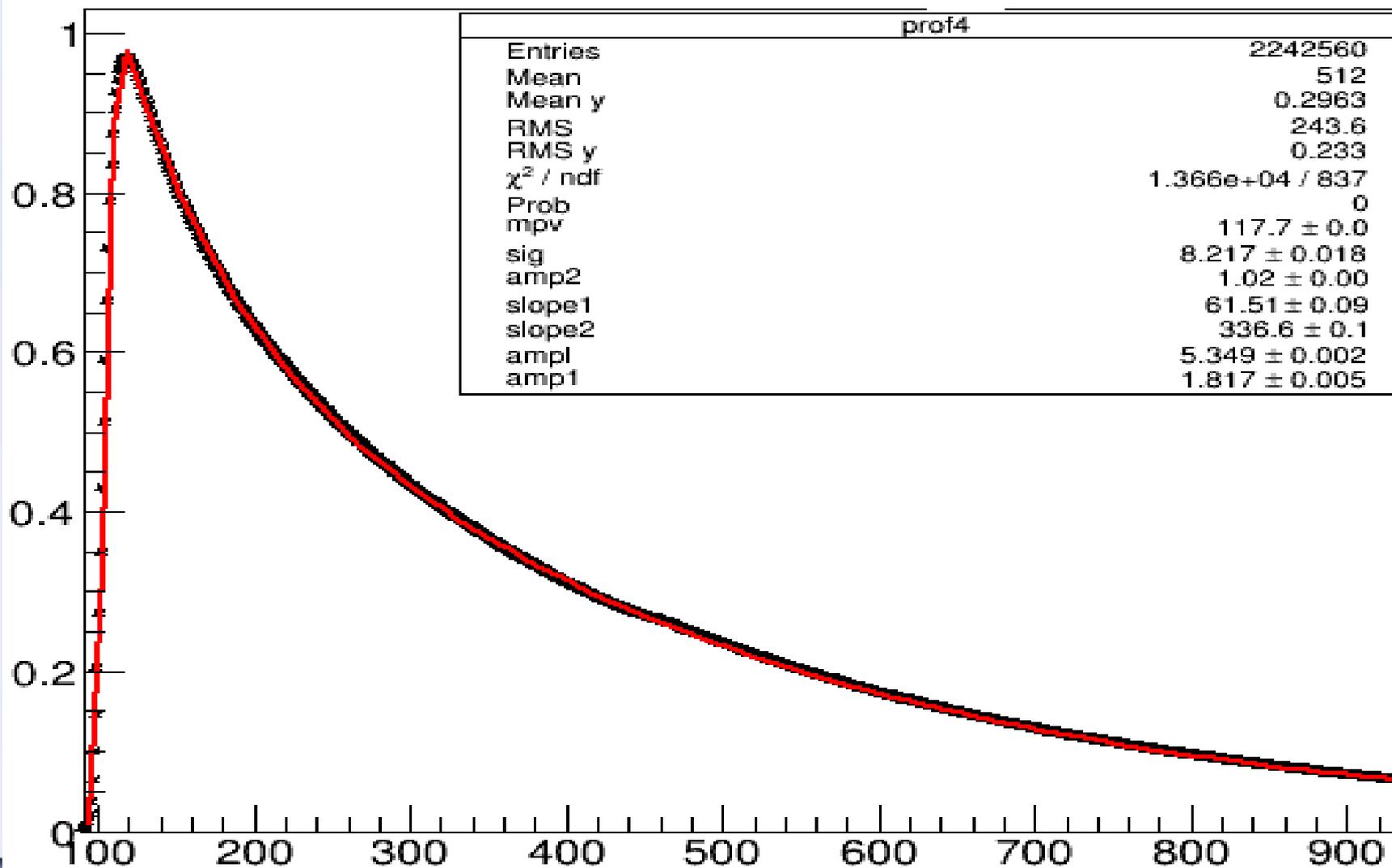
(una componente “fast” + una ~ col decay time del BGO)

**7 parametri totali tutti liberi nel fit.**

Osservata dipendenza sigma-mpv della Landau negli eventi  
NON saturati, ma non abbastanza stretta per usarla nel fit.

# Fit segnale rivelatore 5 non saturato

histo profile ↗



# Eventi rivelatore 5 non saturato

Solo 3 parametri liberi nel fit :  $A_2$ , mpv, sigma

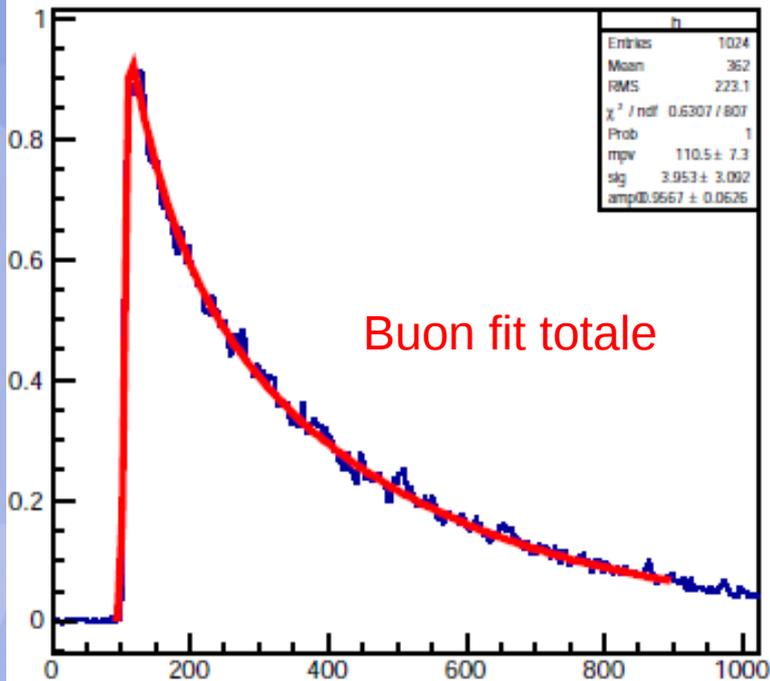
Il fit viene fatto sul range (80:900 nsec) dei dati

Ampiezze fissate proporzionali fra loro ( $A_2$  libera x fit non sat)

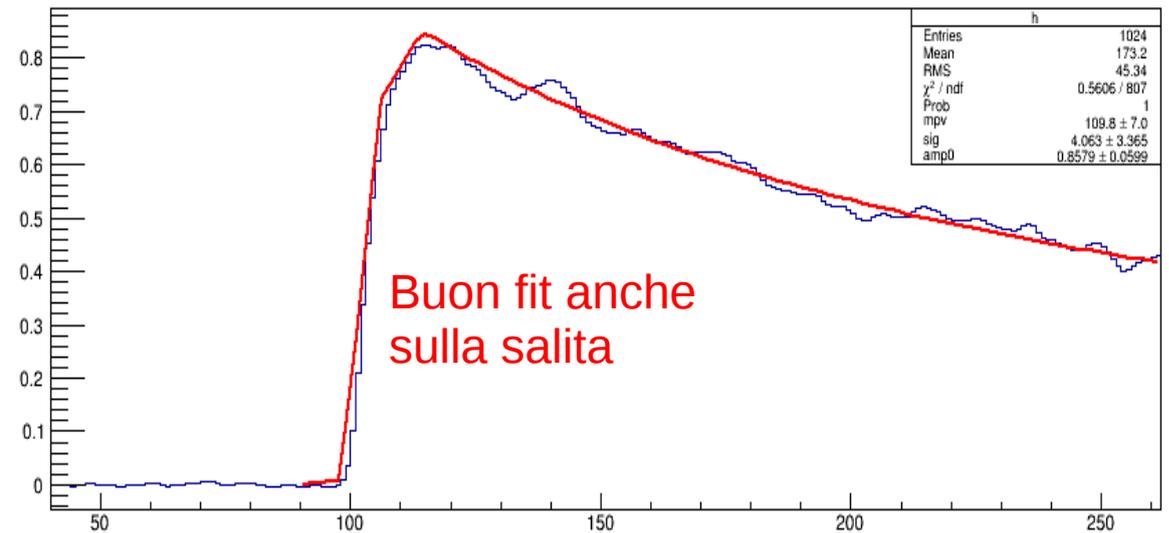
$$A_{\text{landau}} = 5.24 * A_2 \quad ; \quad A_1 = 1.78 A_2$$

Fissate  $\tau_1 = 61.5$  nsec ,  $\tau_2 = 336$  nsec (300 nsec aspettati x BGO)

Event plot



Event plot

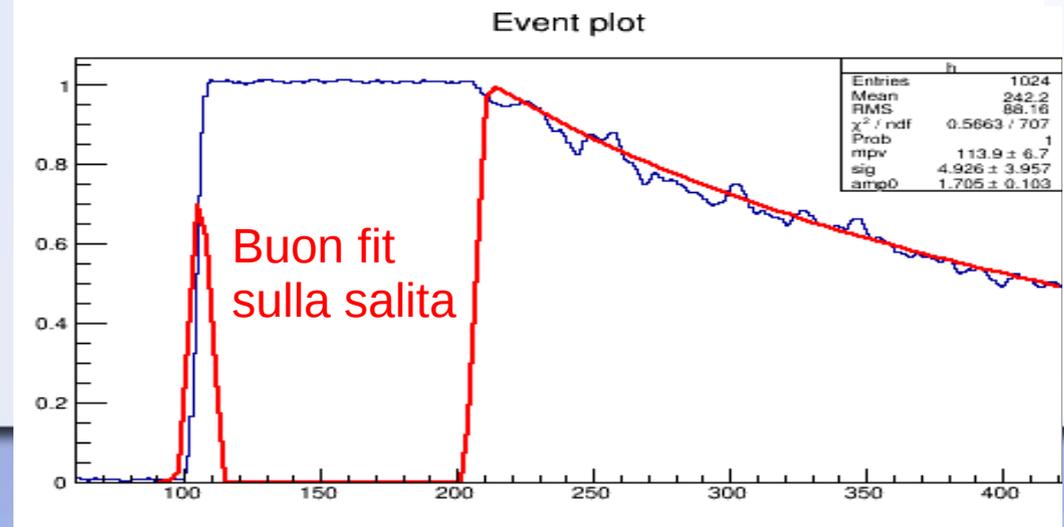
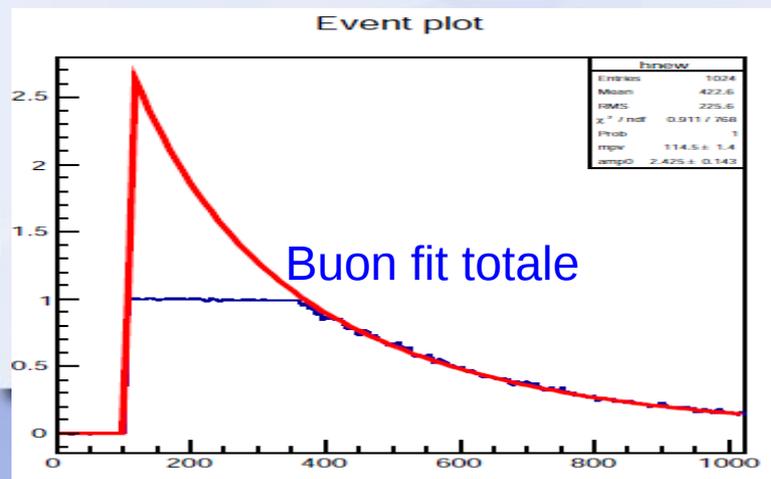
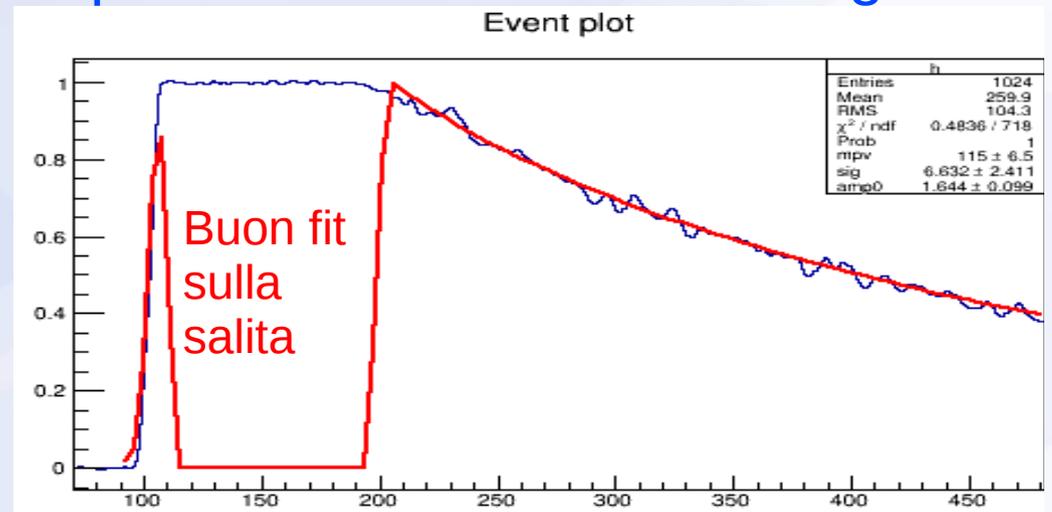
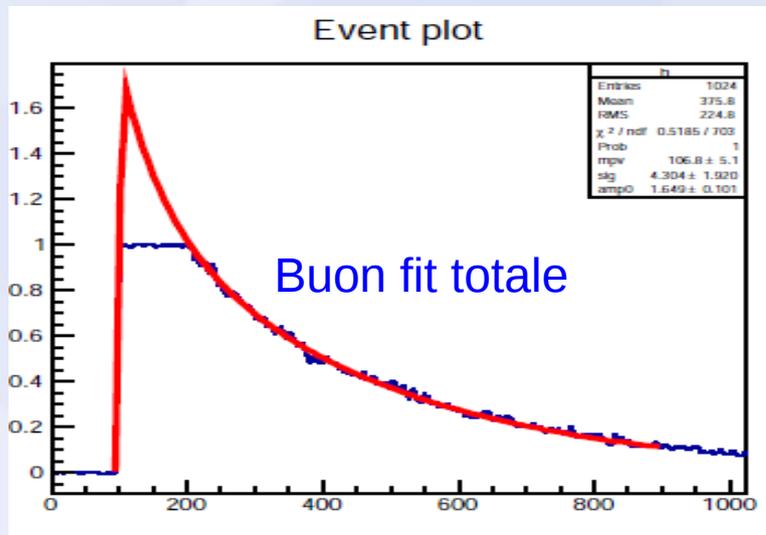


# Eventi rivelatore 5 saturato

Solo 3 parametri liberi nel fit :  $A_2$ , mpv, sigma

Stessi valori del non saturato per proporzioni ampiezze e  $\tau$

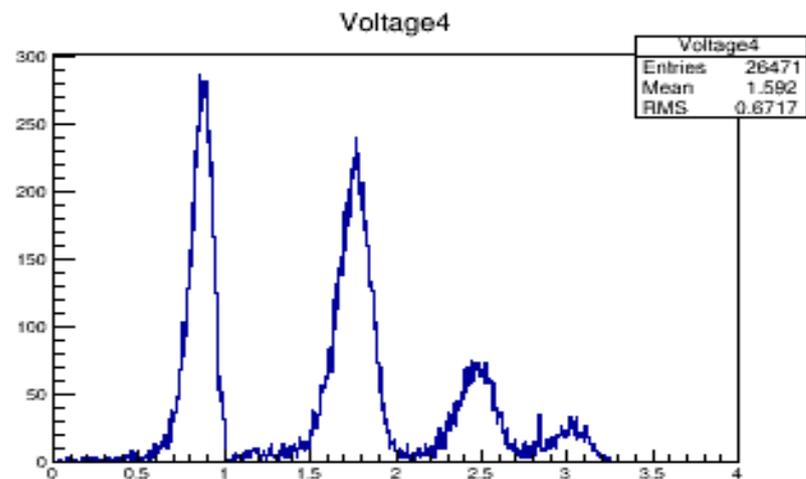
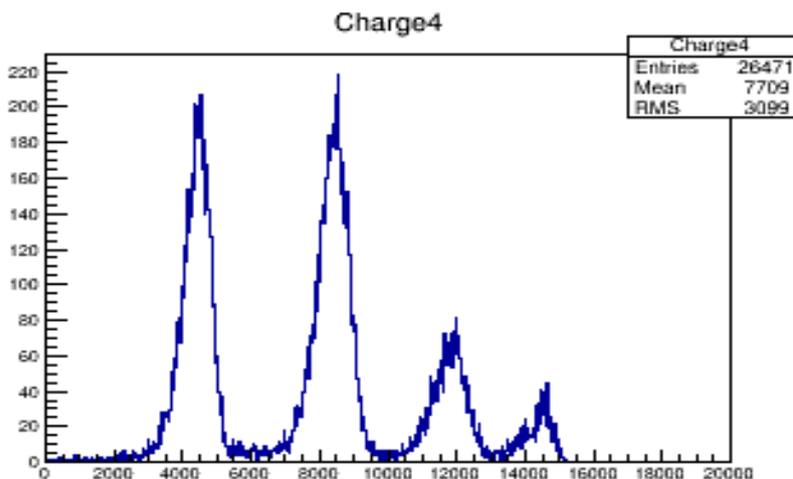
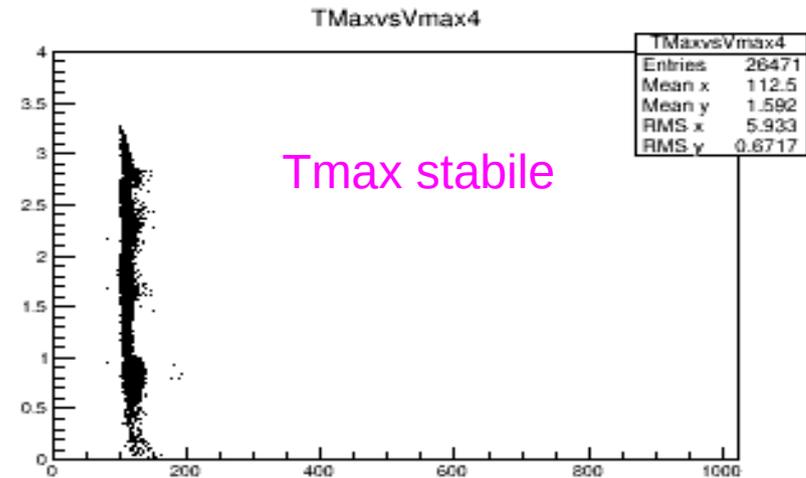
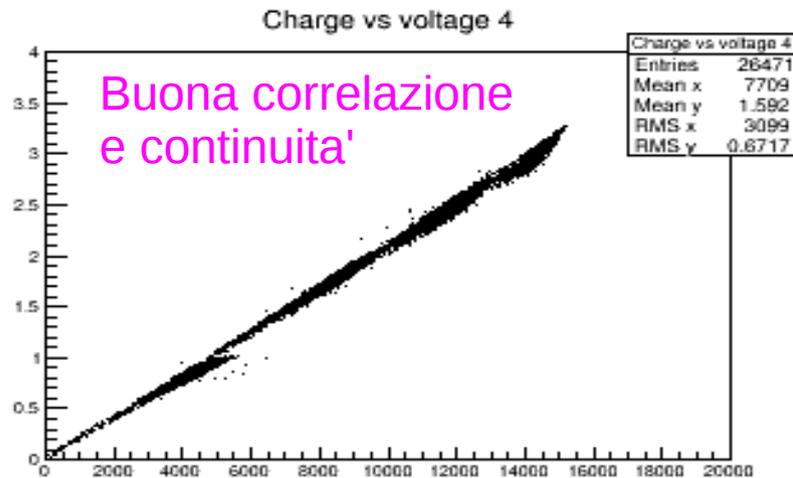
Sugli eventi saturati il fit viene fatto **solo sul range NON saturato** (segnale < 0.98 V) e possiamo poi mostrarlo su tutto il range



# Risultati sul rivelatore 5

I risultati sul rivelatore 5 (centro del segnale) mostrano una buona correlazione fra  $Q_{tot}$  e  $V_{max}$  (dal segnale se non saturato, dalla funzione fittata se saturato)

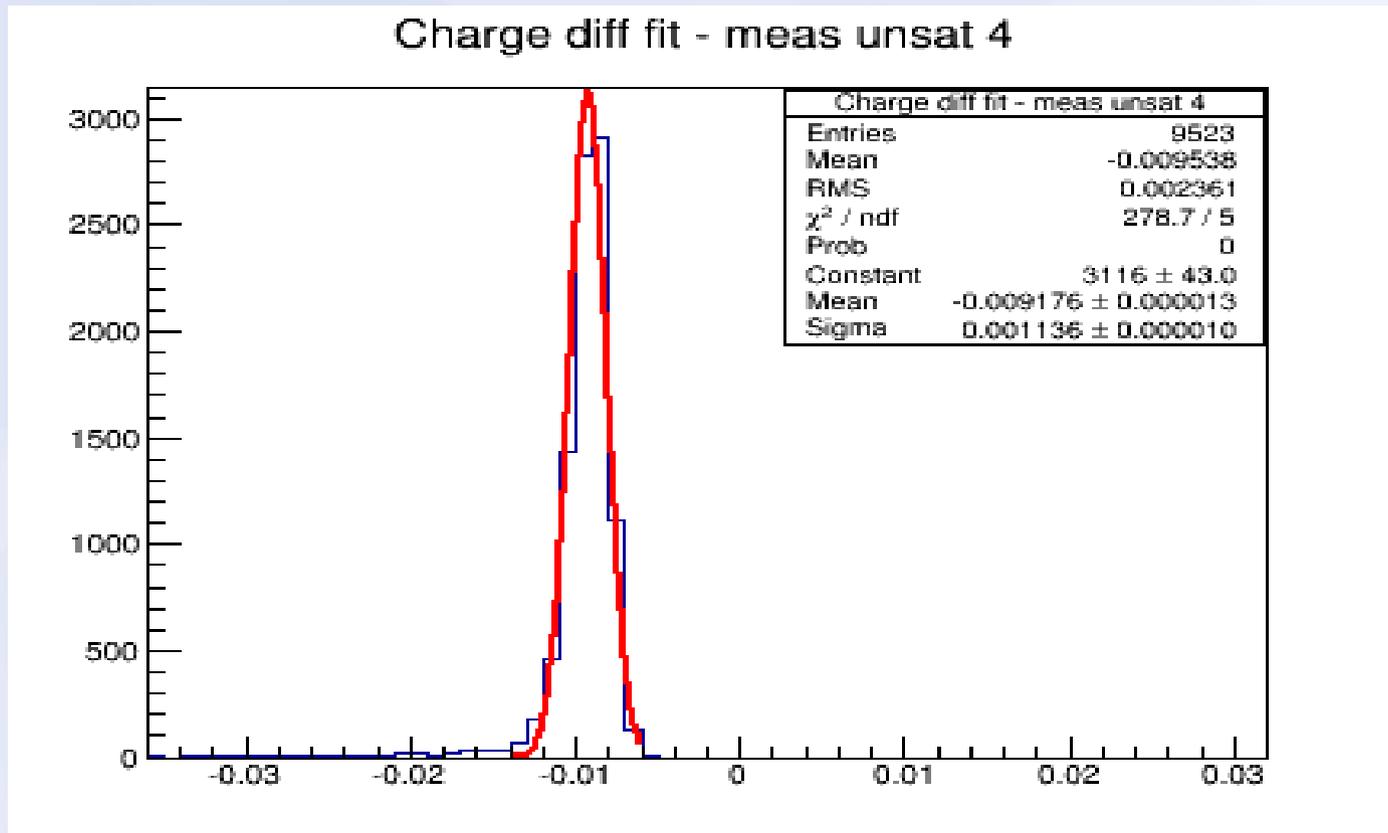
Anche  $T_{max}$  e' calcolato dal segnale se non saturato, dalla mpv della Landau fittata se saturato



# Differenza Q fit - meas

Differenza percentuale carica fitted - totale misurata (segnale) sugli eventi NON saturati

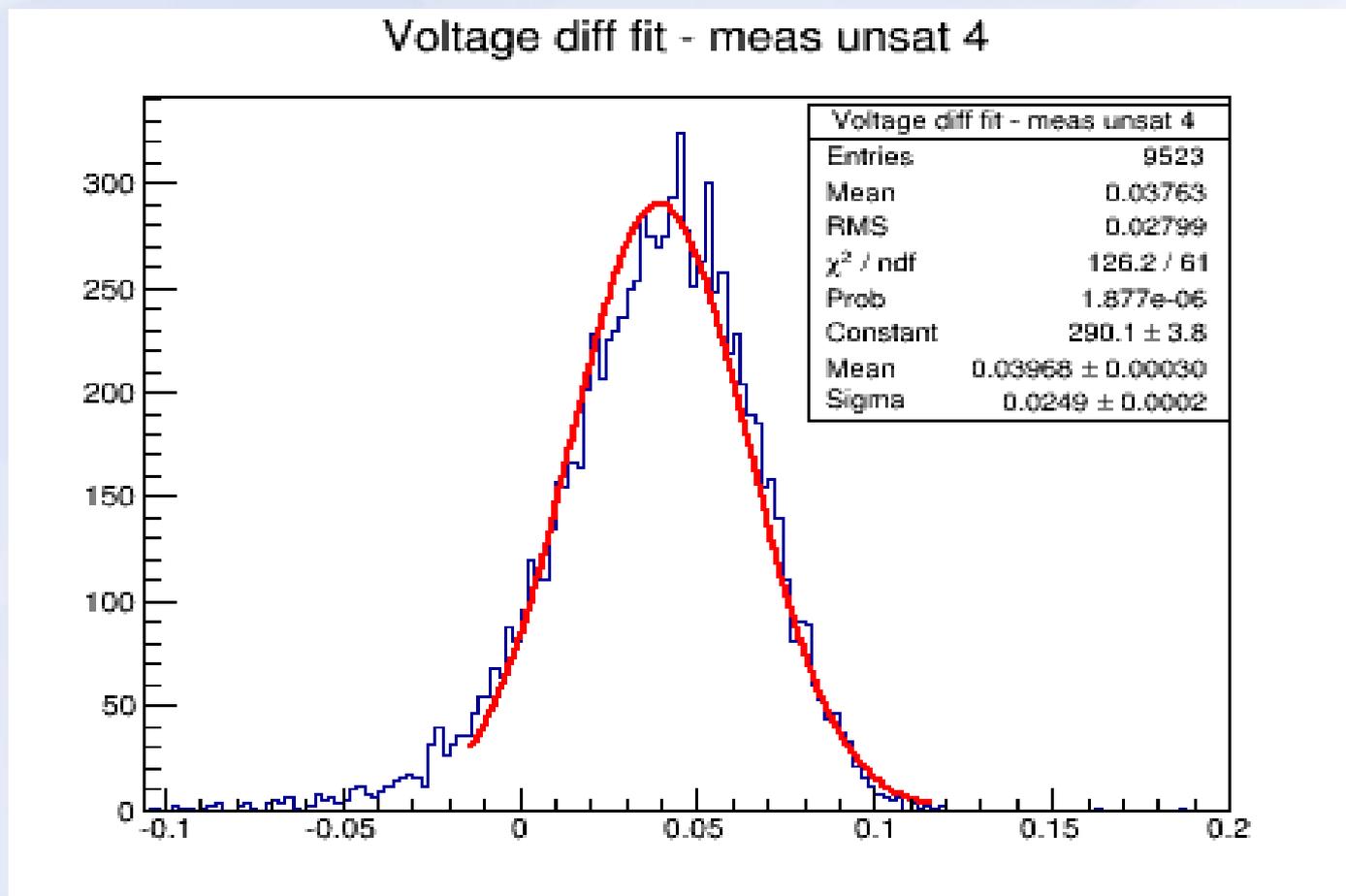
Differenza percentuale :  $-0.9 \pm 0.1 \%$



# Differenza Vmax fit - meas

Differenza percentuale Vmax fitted - misurata (segnale) sugli eventi NON saturati

Differenza percentuale :  $+4.0 \pm 2.5 \%$



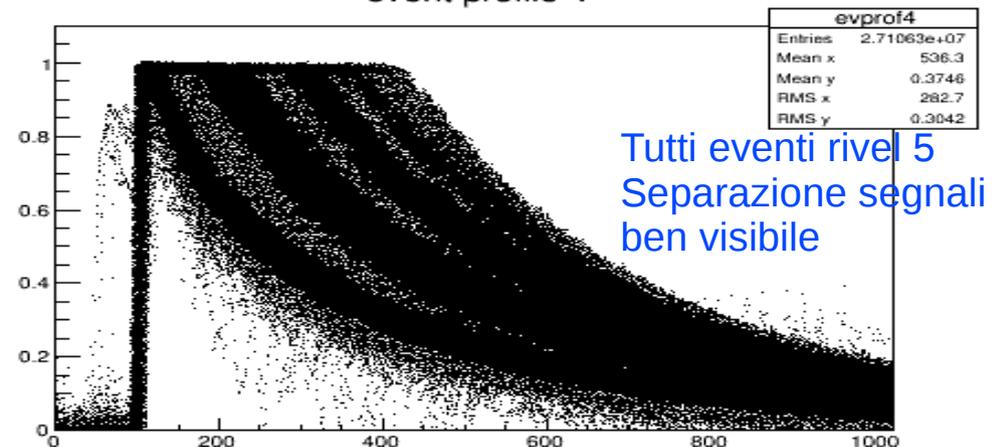
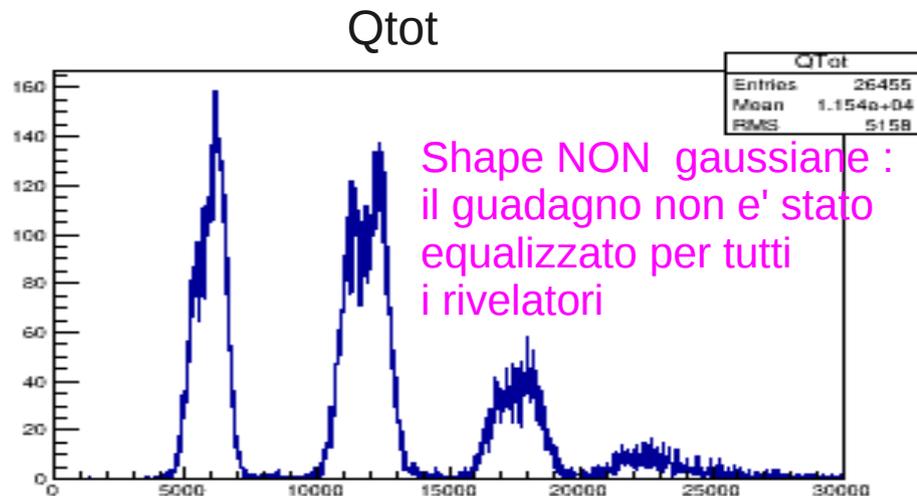
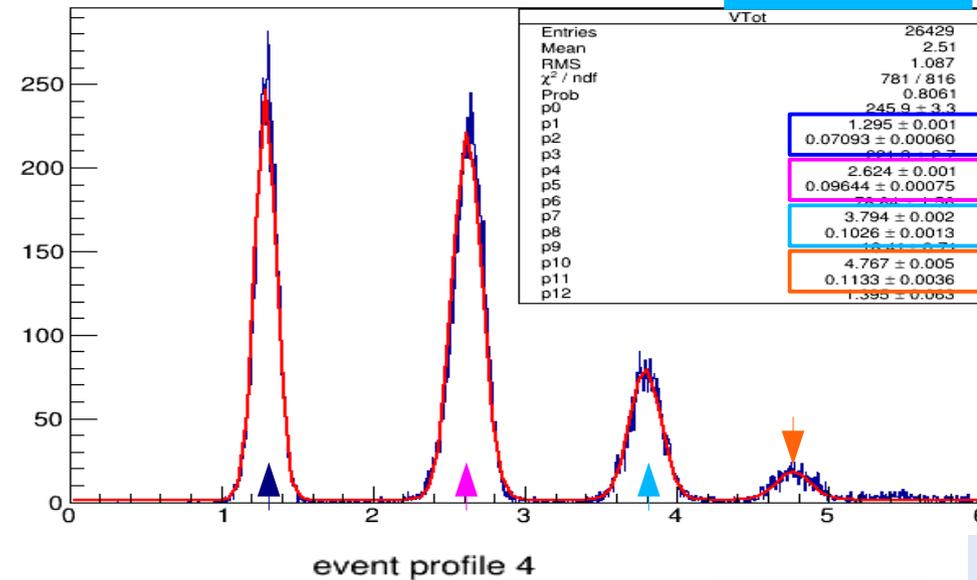
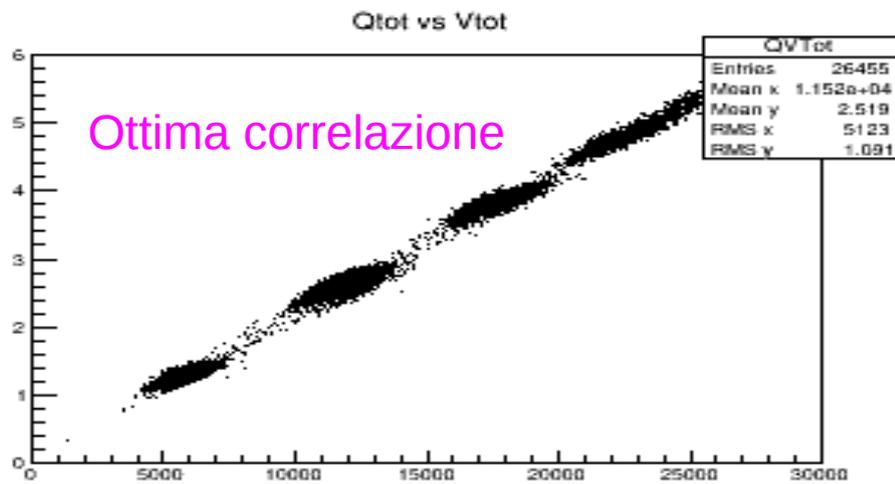
# Somma totale dei rivelatori

Si prendono  $V_{max}$  e la carica totale integrata sommati su tutti i 9 rivelatori

- per gli eventi NON saturati : dal segnale
- per gli eventi saturati : dalla funzione fittata

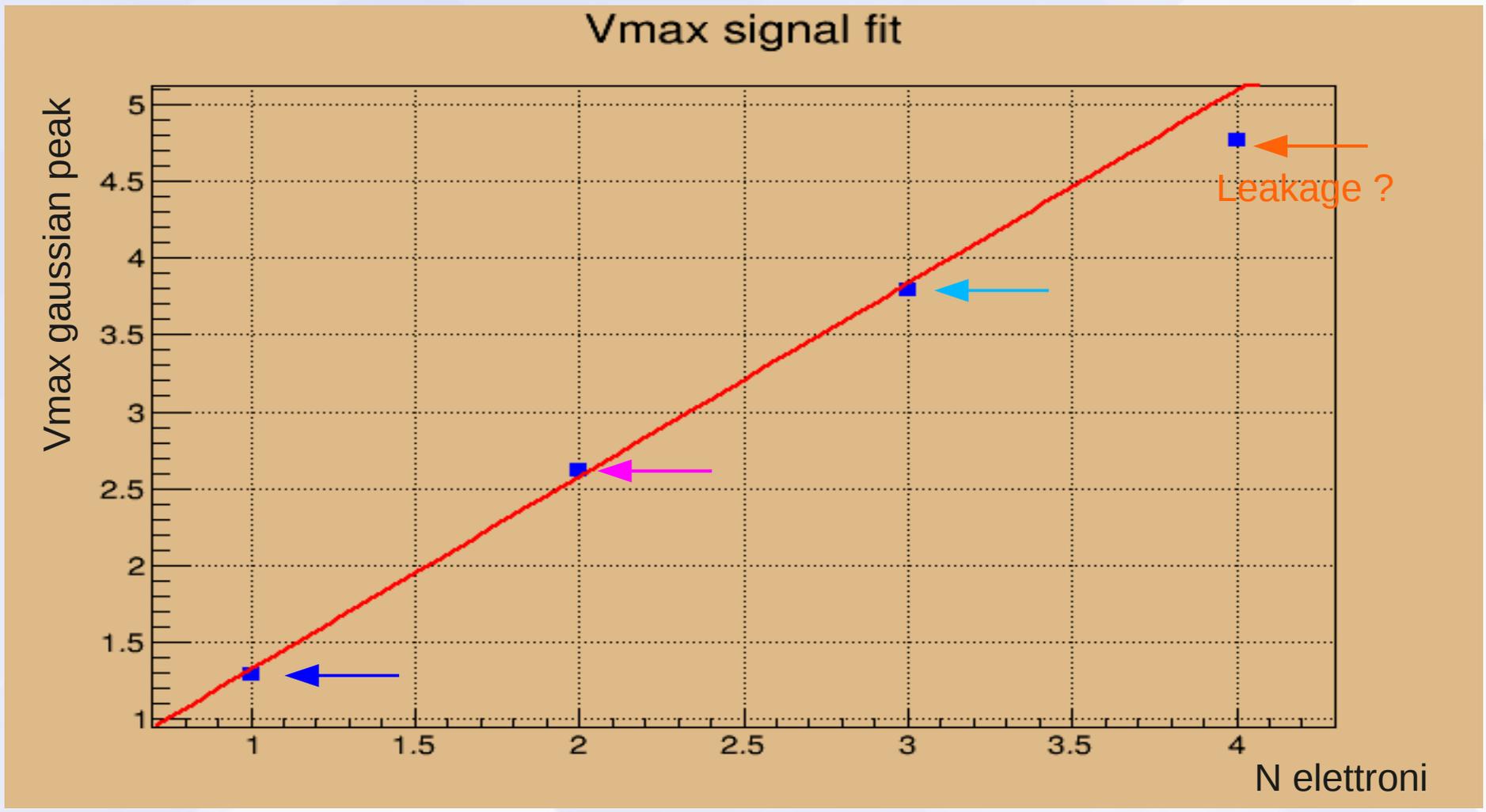
Tagli :  $V_{max} > 0.035$  V generale +  $V_{max}(4) > 0.1$  V

Ottimo fit  
4 gauss +  
fondo lin



# Segnale Vmax

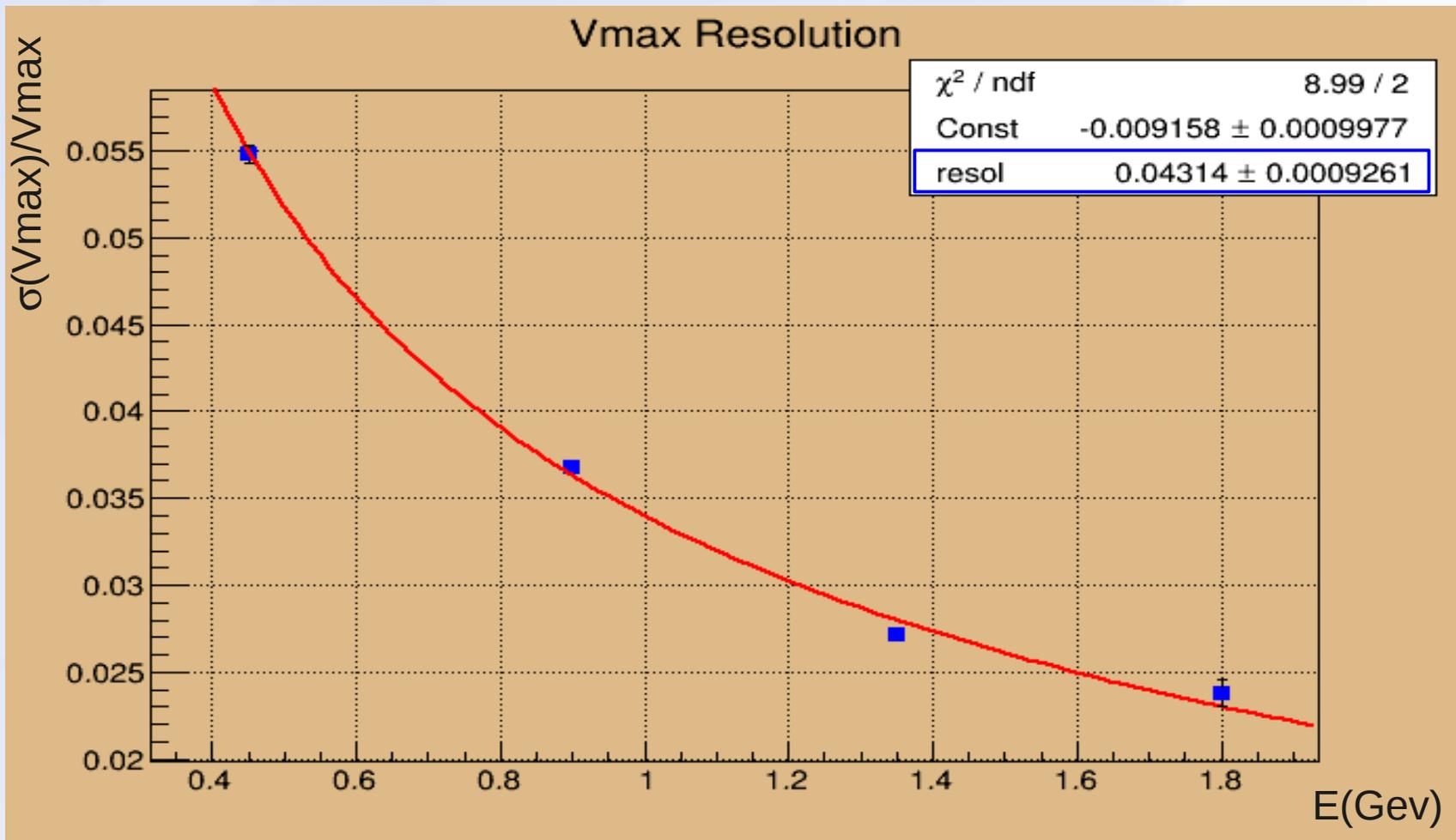
I massimi fittati dalle 4 gaussiane di Vmax Totale stanno su una retta (tranne per il picco dei 4 elettroni) : abbiamo (quasi) una buona linearita' del segnale in funzione del numero di elettroni



# Risoluzione Vmax

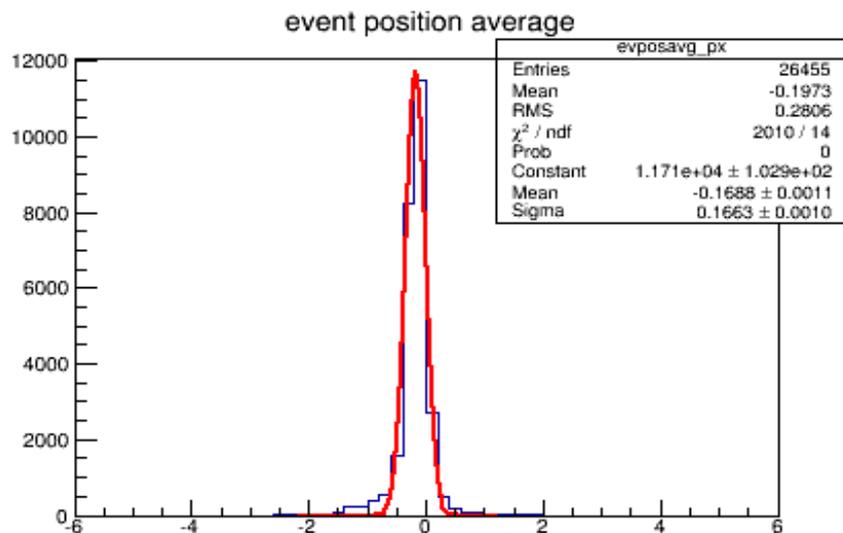
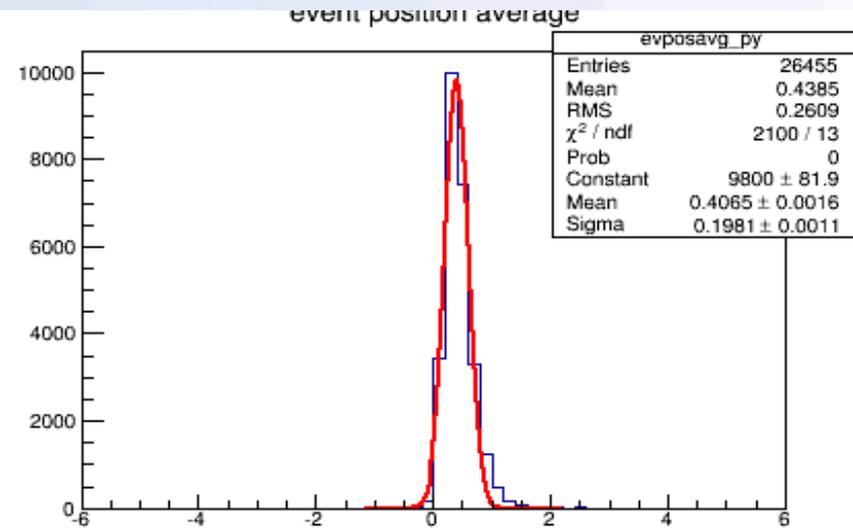
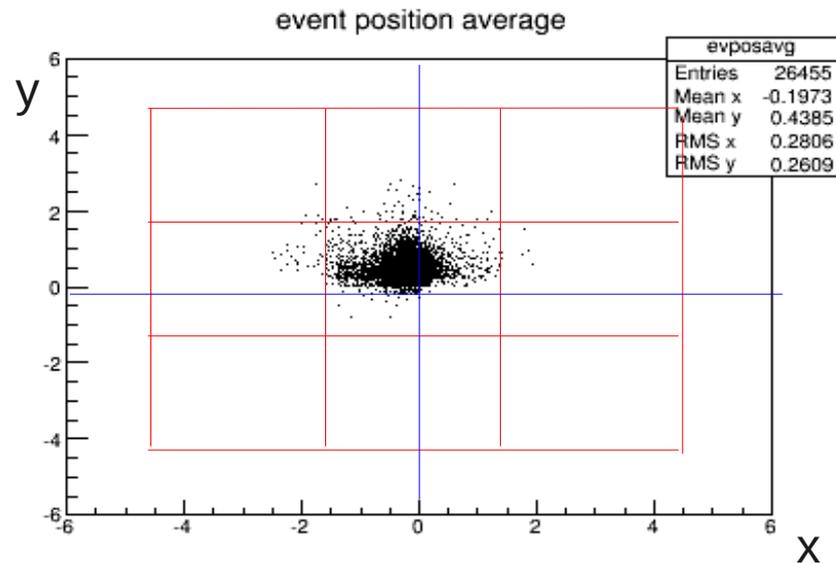
Assumiamo l'energia di ogni elettrone "sparato" sui 9 cristalli a 450 Mev, moltiplichiamola per il numero di elettroni per picco trovato e fittiamo la risoluzione  $\sigma(V_{max})/V_{max}$  ottenuta dal fit gaussiano

$\sigma(E) \sim (4.31 \pm 0.09)\% / \sqrt{E}$  - non ancora in linea col nostro goal  $< 2\% / \sqrt{E}$



# Risoluzione in posizione

Prendiamo la posizione usando la media energy-weighted (usando Vmax) dei centri di ogni cristallo per rivelatore per tutti gli eventi : la distribuzione e' NON gaussiana.

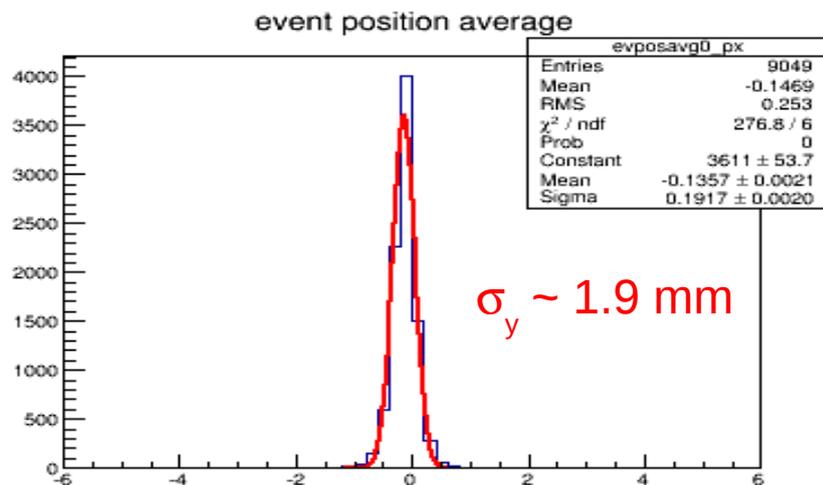
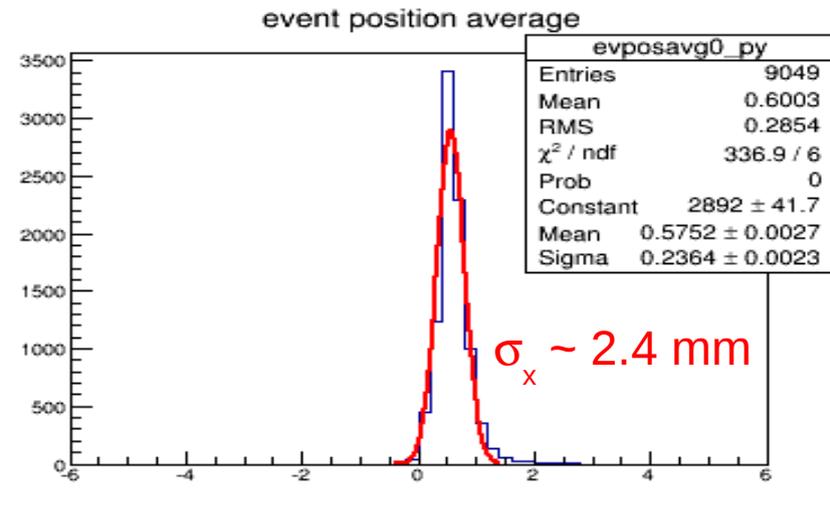
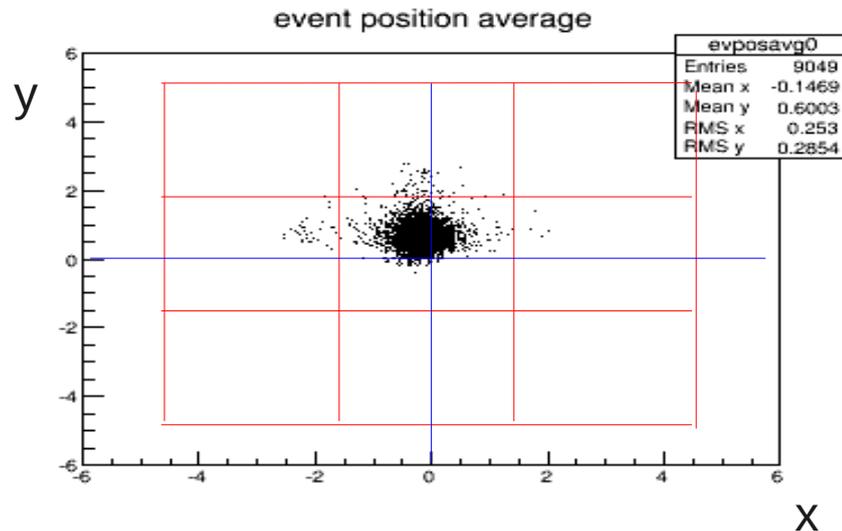


Il centro del cristallo 5 e' preso come (0,0)  
I contorni della matrice dei cristalli  
sono mostrati in rosso nel plot 2-D.

# Risoluzione in posizione

Prendiamo la posizione usando la media energy-weighted (usando Vmax) dei centri di ogni cristallo per rivelatore per gli eventi con solo 1 elettrone ( $0.1 < V_{\text{max Tot}} < 1.95$ )  
La distribuzione e' quasi gaussiana

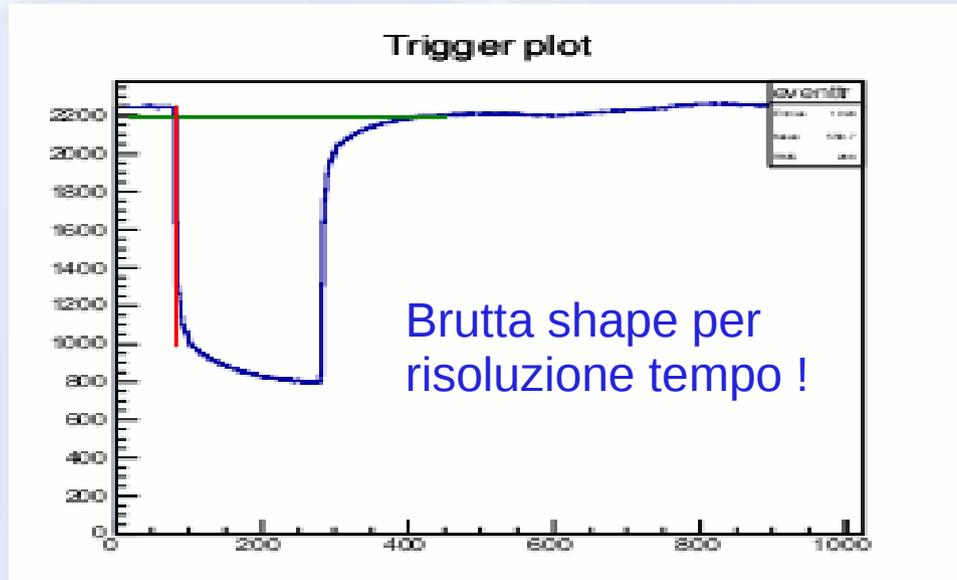
centro (x,y) = (+5.7,-1.4) mm ,  $\sigma_x = 2.4$  mm ,  $\sigma_y = 1.9$  mm



Il centro del cristallo 5 e' preso come (0,0)  
I contorni della matrice dei cristalli sono mostrati in rosso nel plot 2-D.

# Risoluzione in tempo segnale

Osservata “brutta” shape del segnale di trigger.

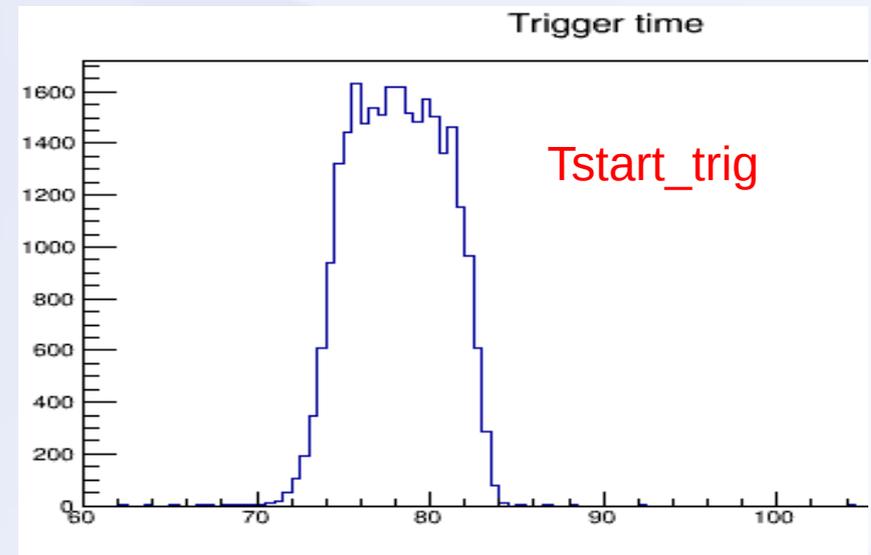


Da migliorare assolutamente per il prossimo test beam a BTF !

Fit tempo start trigger :  
fit lineare da soglia - 8 punti

T start trigger “balla” ancora parecchio  
Larghezza totale ~ 10 nsec

Verificata non stabilità anche da  
visual scan degli eventi



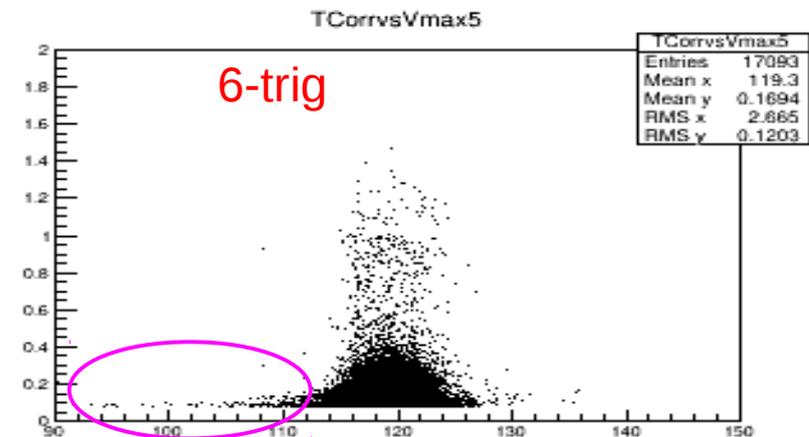
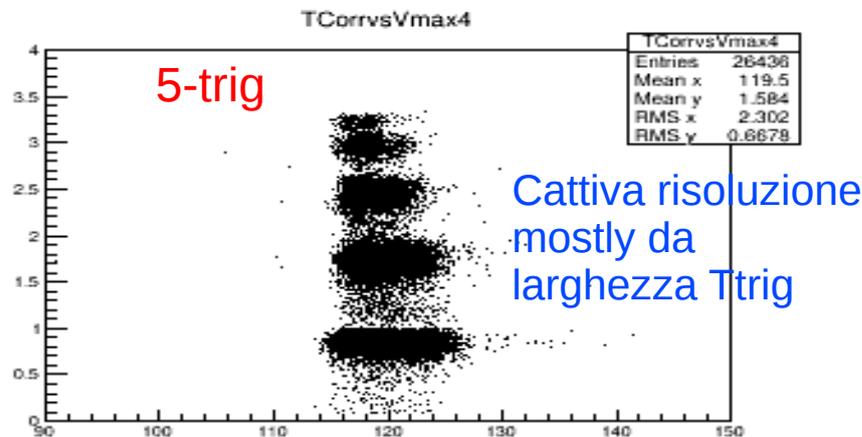
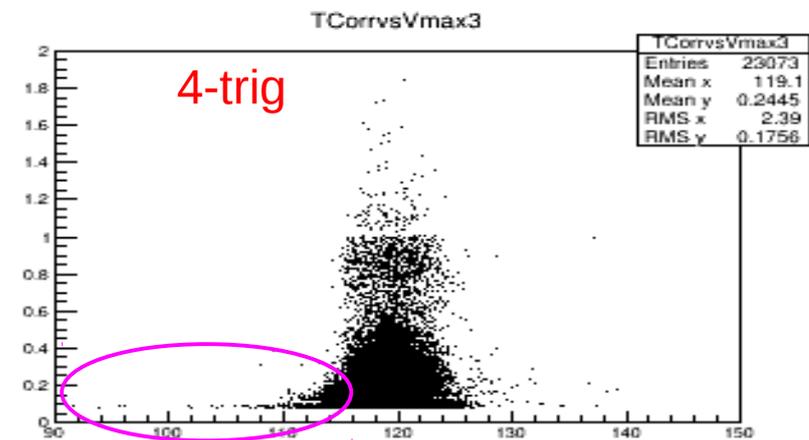
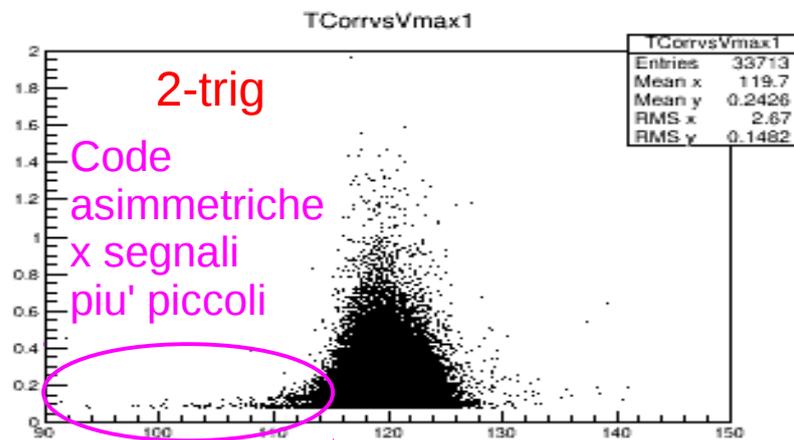
# Risoluzione in tempo segnale

Analizzati 4 principali rivelatori : 5 (centrale) e vicini : 2,4,6  
Differenza Tstart segnale - Tstart\_trig

Tagli : Segnale per ogni rivelatore  $> 0.10$  V

Fit tempo salita tutti rivelatori lineare da soglia : 0.035 V

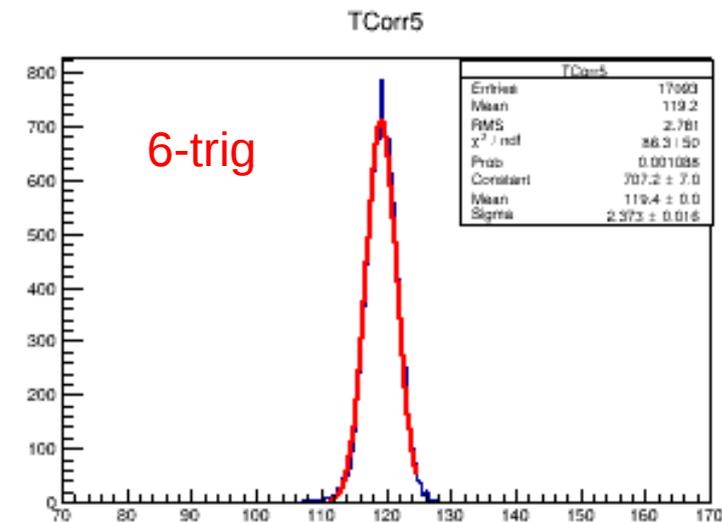
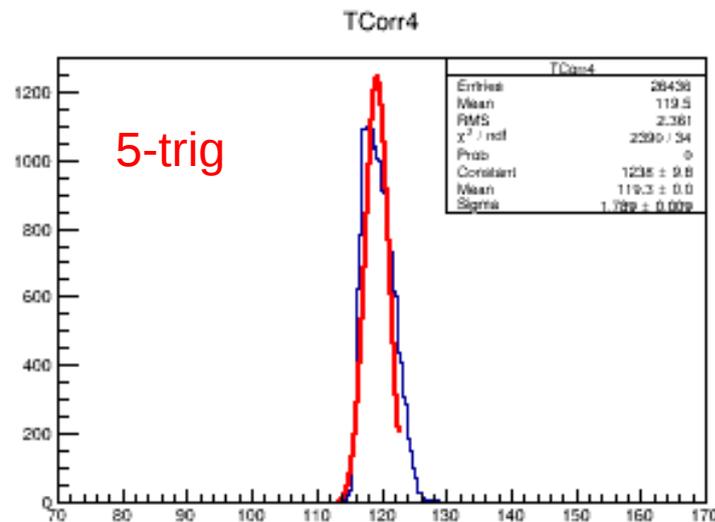
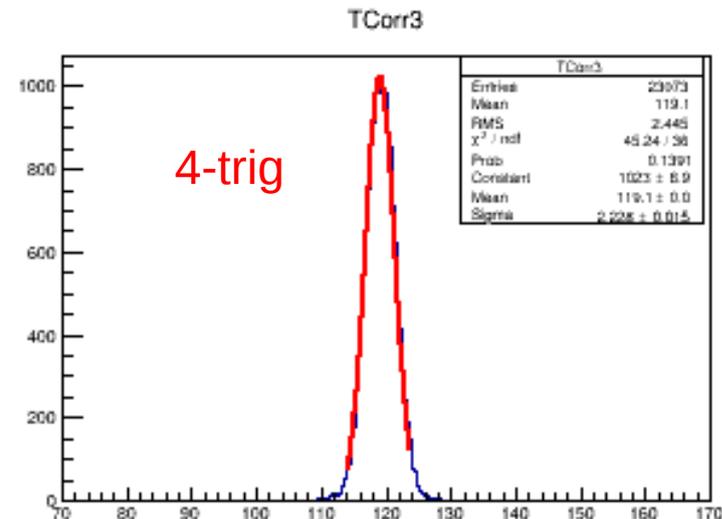
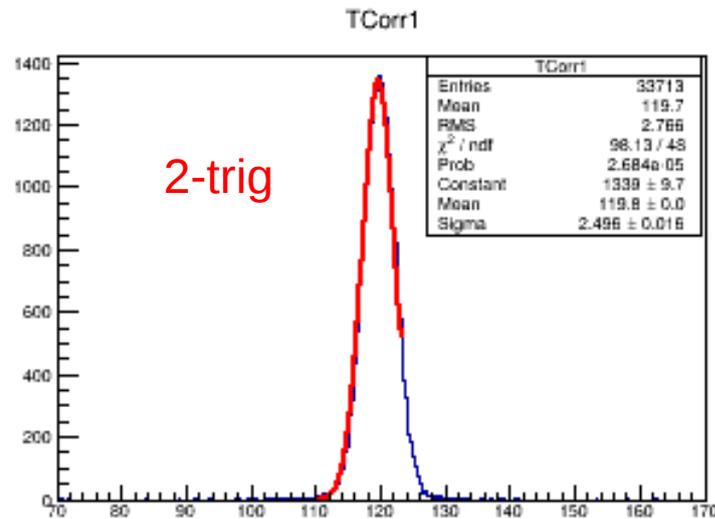
6 punti non satu – 8 punti satu , se  $V_{max} < 0.12$  : 4 punti



# Risoluzione in tempo segnale

Differenza Tstart segnale – Tstart\_trig (vedi 2D plot)

Cattiva risoluzione  $O(>2 \text{ nsec})$  dovuta mostly a Ttrig



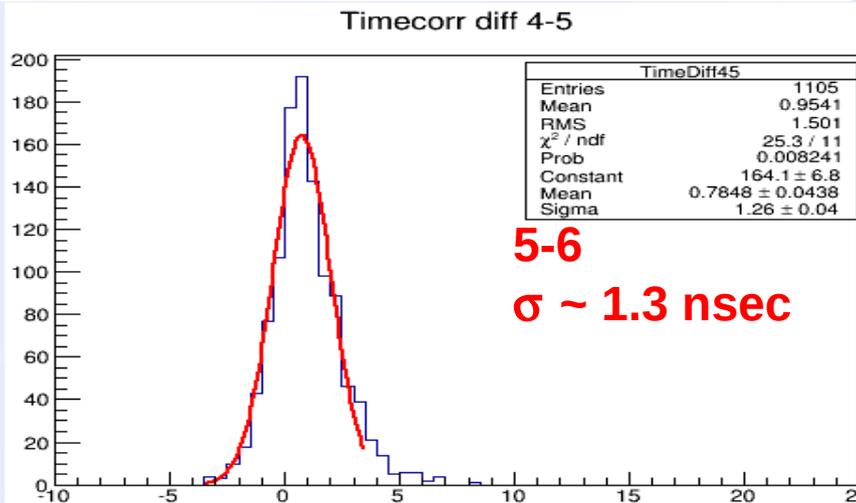
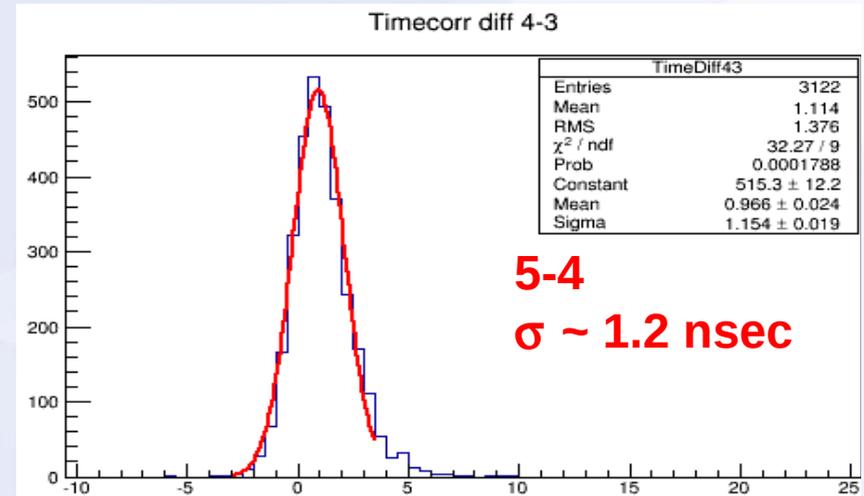
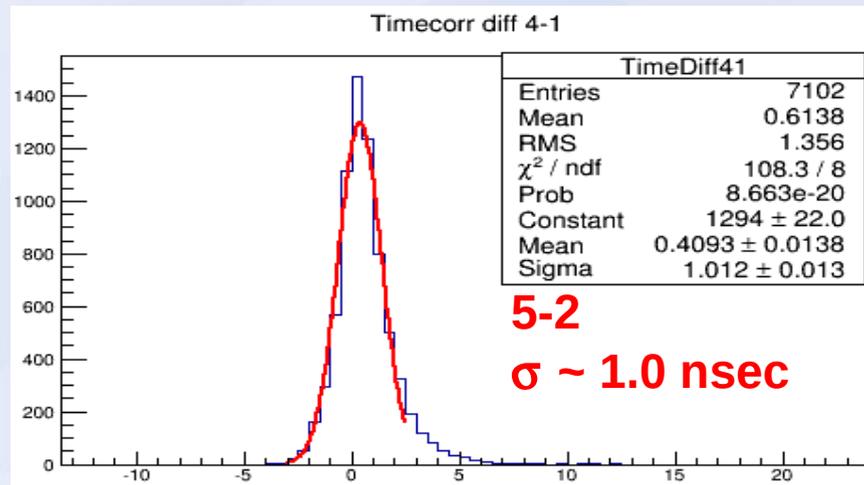
# Risoluzione in tempo segnale

Analizzati 4 principali rivelatori : 5 (centrale) e vicini : 2,4,6

Differenza in Tstart\_det - Tstart\_5

Tagli : Segnale per ogni rivelatore  $> 0.10$  V

Code asimmetriche – vedi 2-D plots precedenti



Con la differenza in Tstart fra i rivelatori otteniamo una risoluzione in tempo migliore  $\sim 1$  nsec