

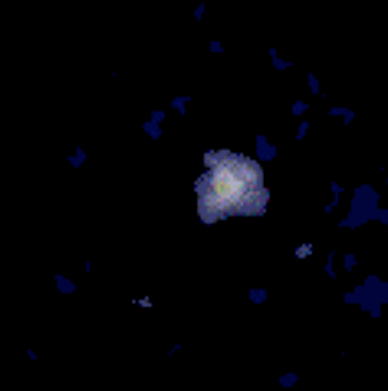
RAGGI COSMICI

Creazione Raggi Cosmici...

Supernovae



Big bang



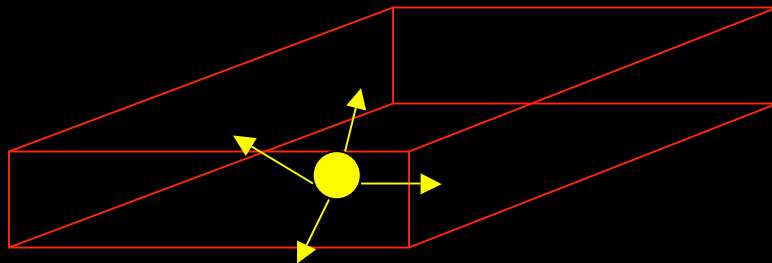
...E la loro accelerazione



Rilevazione

Strumentazione:

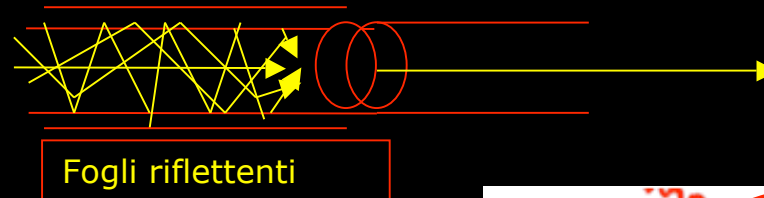
Scintillatore:



Lo scintillatore è composto da un materiale plastico trasparente (Nel nostro esperimento Plexiglas drogato al 9% con naftalene) che al passaggio di un raggio cosmico emette fotoni ,poiché gli elettroni che compongono gli atomi dello scintillatore acquistano energia e compiono un salto quantico; nel tornare al livello energetico iniziale emettono luce

Guide di luce

Fotoni

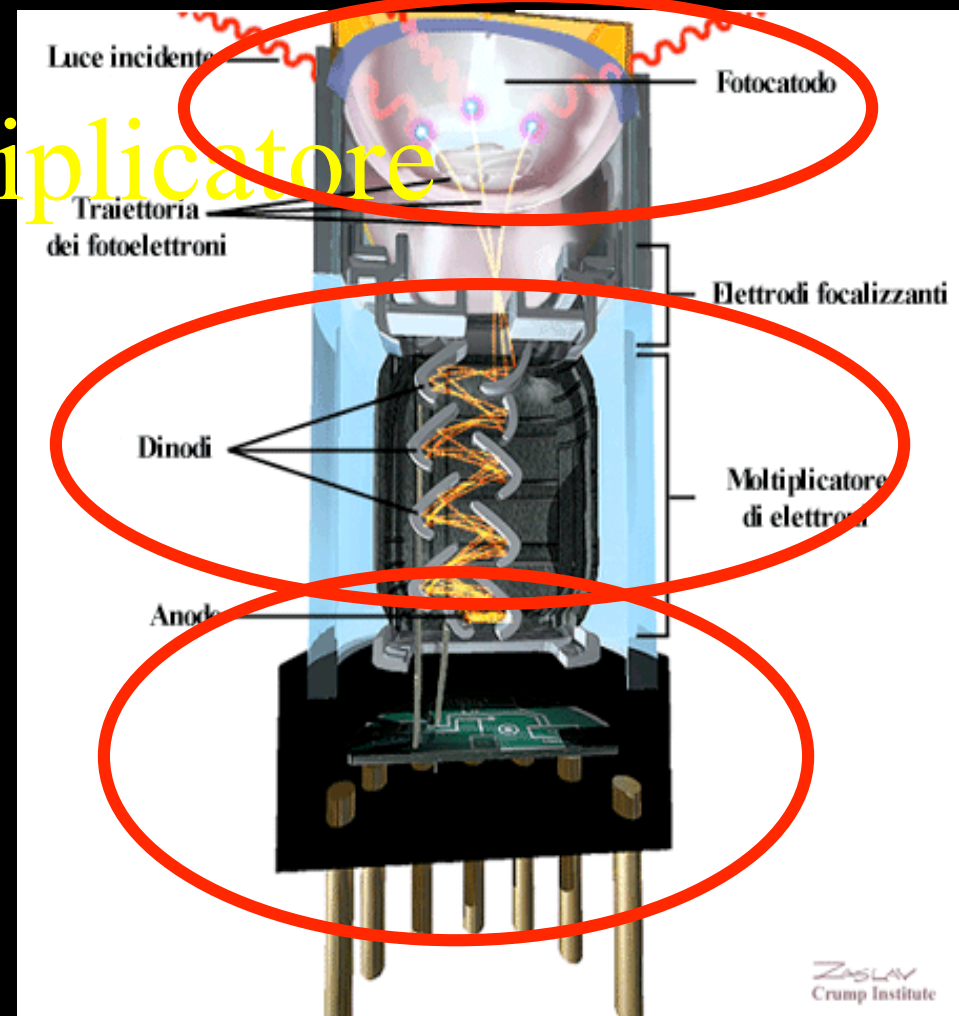


Fotomoltiplicatore

- I fotoni arrivano al Fotocatodo del fotomoltiplicatore, che trasforma i fotoni in elettroni (detti fotoelettroni) per l'effetto fotoelettrico.

- Gli elettroni passano attraverso un sistema di Dinodi che attraggono gli elettroni e li moltiplicano

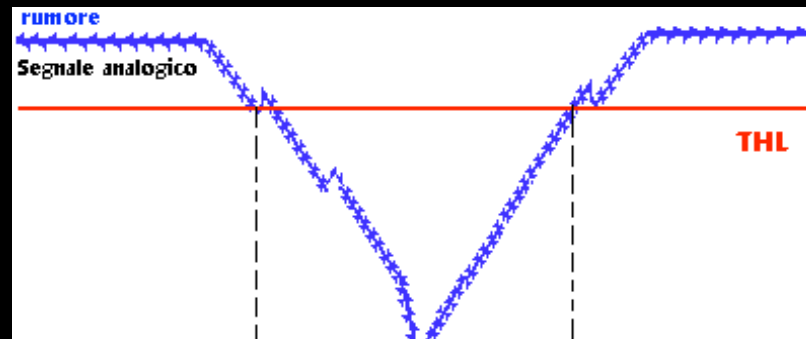
- Gli elettroni arrivano all'Anodo che raccoglie tutte le cariche presenti all'interno del fotomoltiplicatore



Discriminatore

La strumentazione e cause ambientali particolari introducono dei segnali cosiddetti di “rumore”

Attraverso il Discriminatore si lasciano passare solo i segnali superiori ad un certo valore soglia (THL) impostato.



Il segnale ottenuto non è più Analogico ma Digitale



Segnali in coincidenza

I raggi cosmici arrivano a terra da ogni direzione, ma in prevalenza dalla verticale

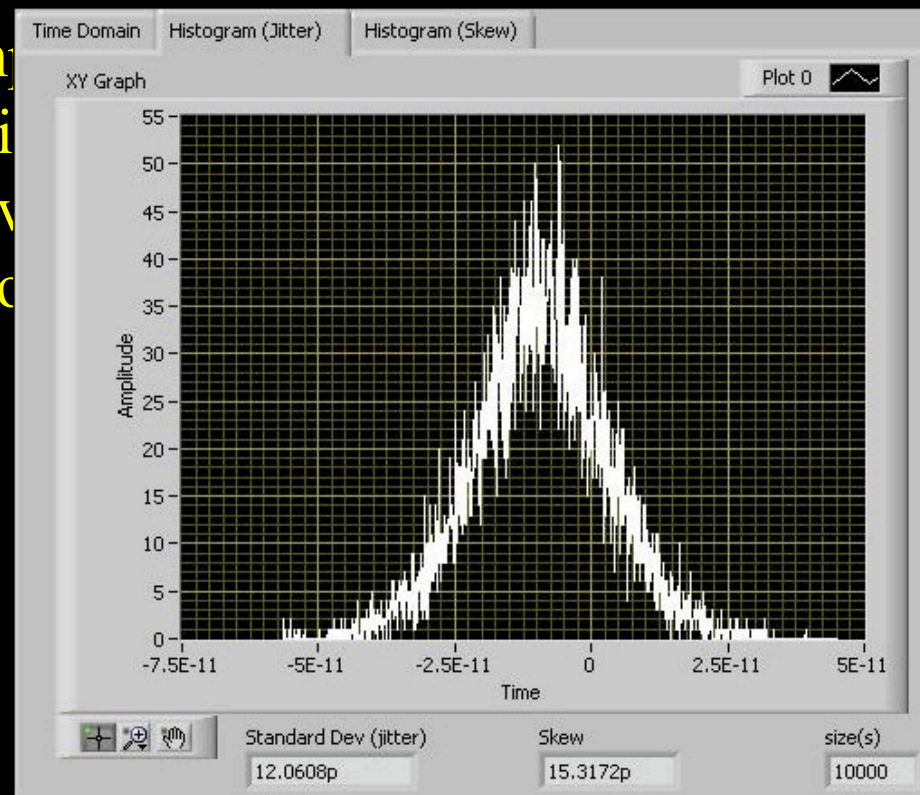
Non necessariamente, tuttavia, un raggio cosmico attraversa entrambi i rilevatori.

Dato che a noi interessa il raggio cosmico che ha attraversato tutte e due i rilevatori, dobbiamo far in modo di avere un segnale in uscita solo quando abbiamo due segnali coincidenti dai due scintillatori.

Il Jitter

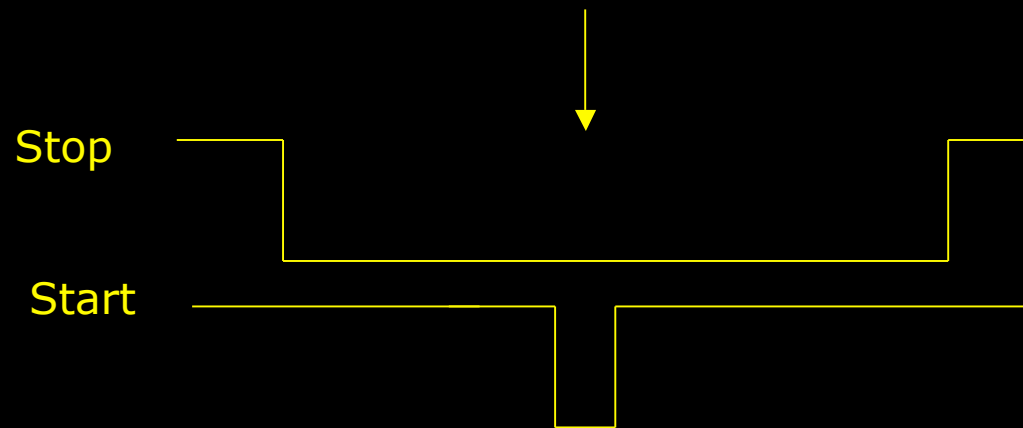
Jitter in inglese significa “tremare”, e in effetti se osserviamo il fronte di un segnale digitale affetto da jitter, lo vedremo come tremare (vd.figura)

Il Jitter tem
raggi cosmi
segnali prov
una variazio



ia dei
fa sì che i
fetti da

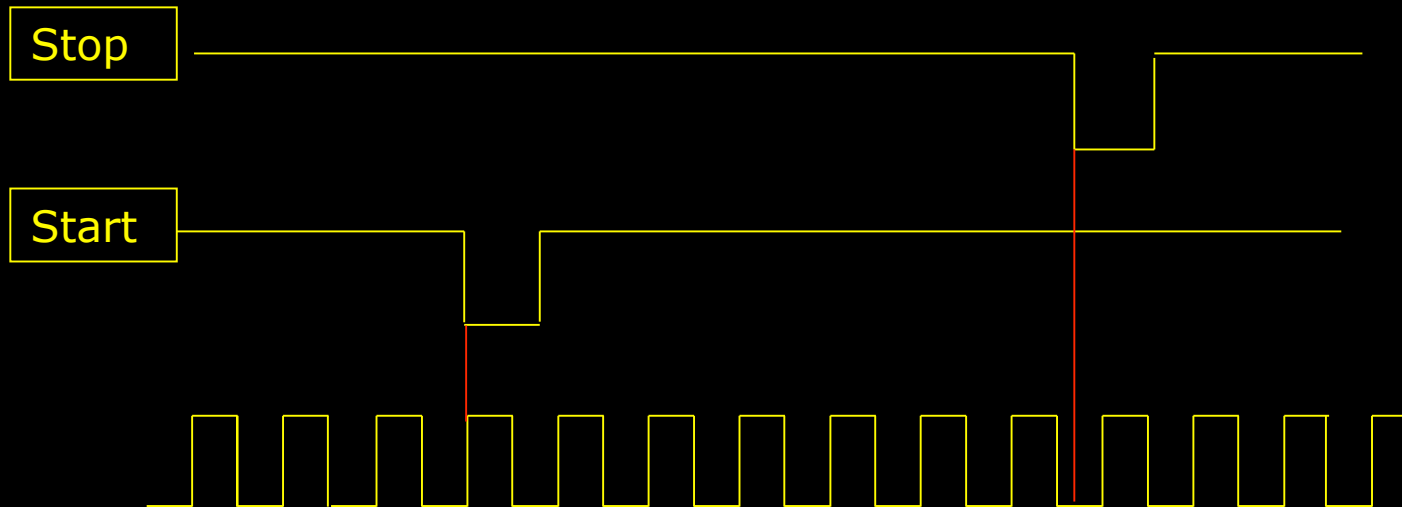
Per risolvere il problema facciamo in maniera tale che un segnale (solitamente si usa quello della seconda paletta) sia di durata maggiore rispetto a quello emesso dall'altra paletta, in modo che quest'ultimo sia sempre incluso in quello precedente.



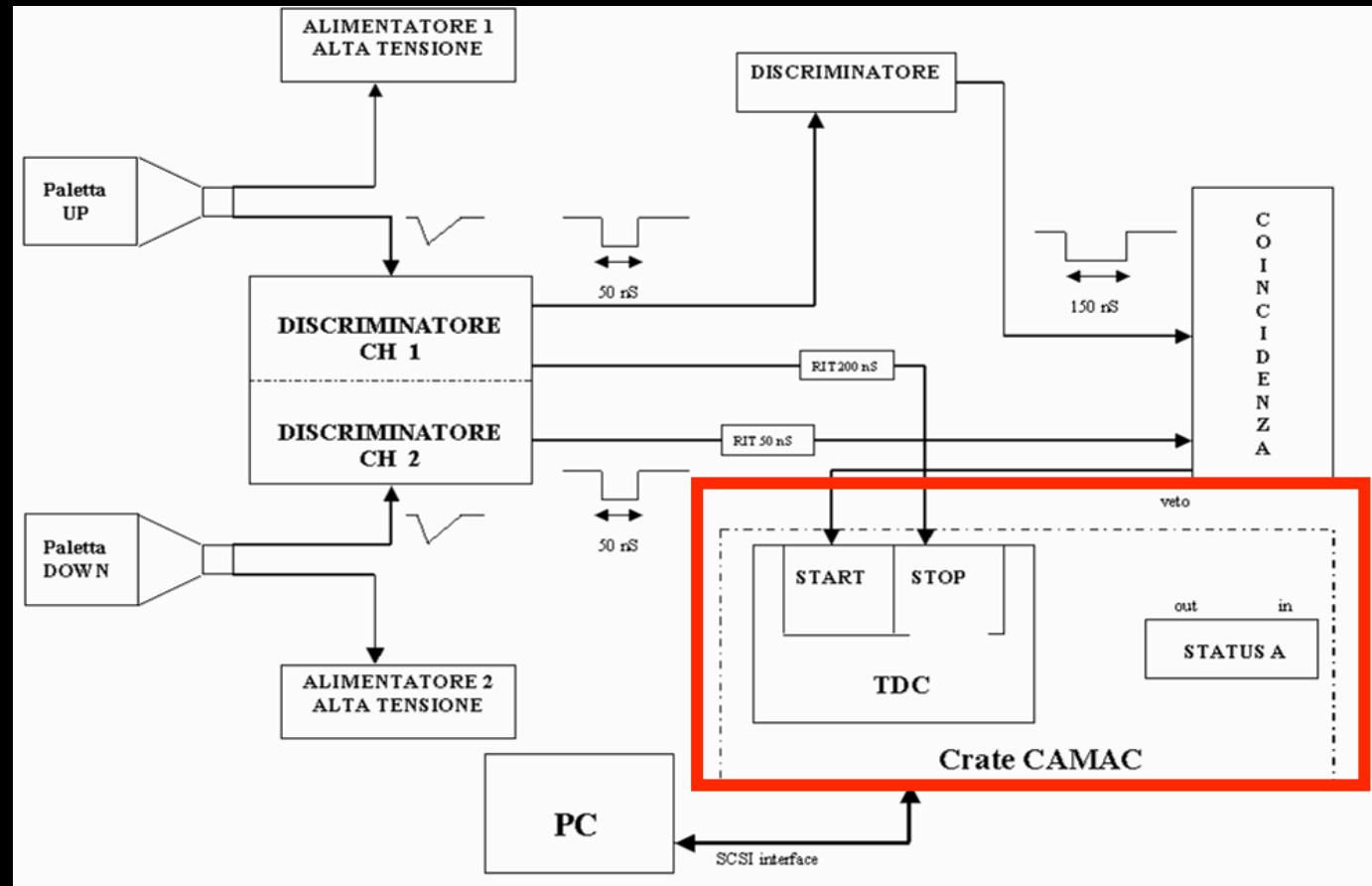
TDC

Il TDC serve a misurare il tempo che intercorre tra un segnale di uno scintillatore e l'altro.

Il TDC è un dispositivo che inizia un conteggio



Schema elettrico del sistema di acquisizione



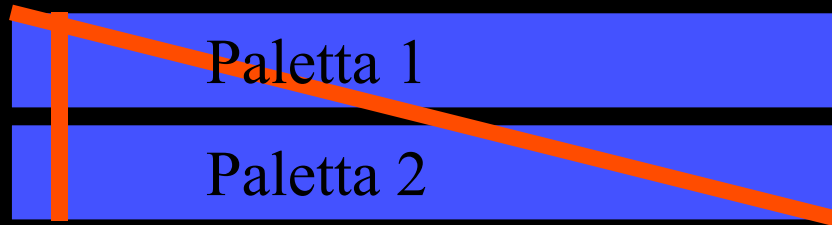
I dati così acquisiti vengono inviati al Camac che li reindirizza al Pc

Ora la nostra strumentazione è pronta per eseguire l'esperimento.

Per calcolare la velocità della luce, avremo bisogno di tre dati:

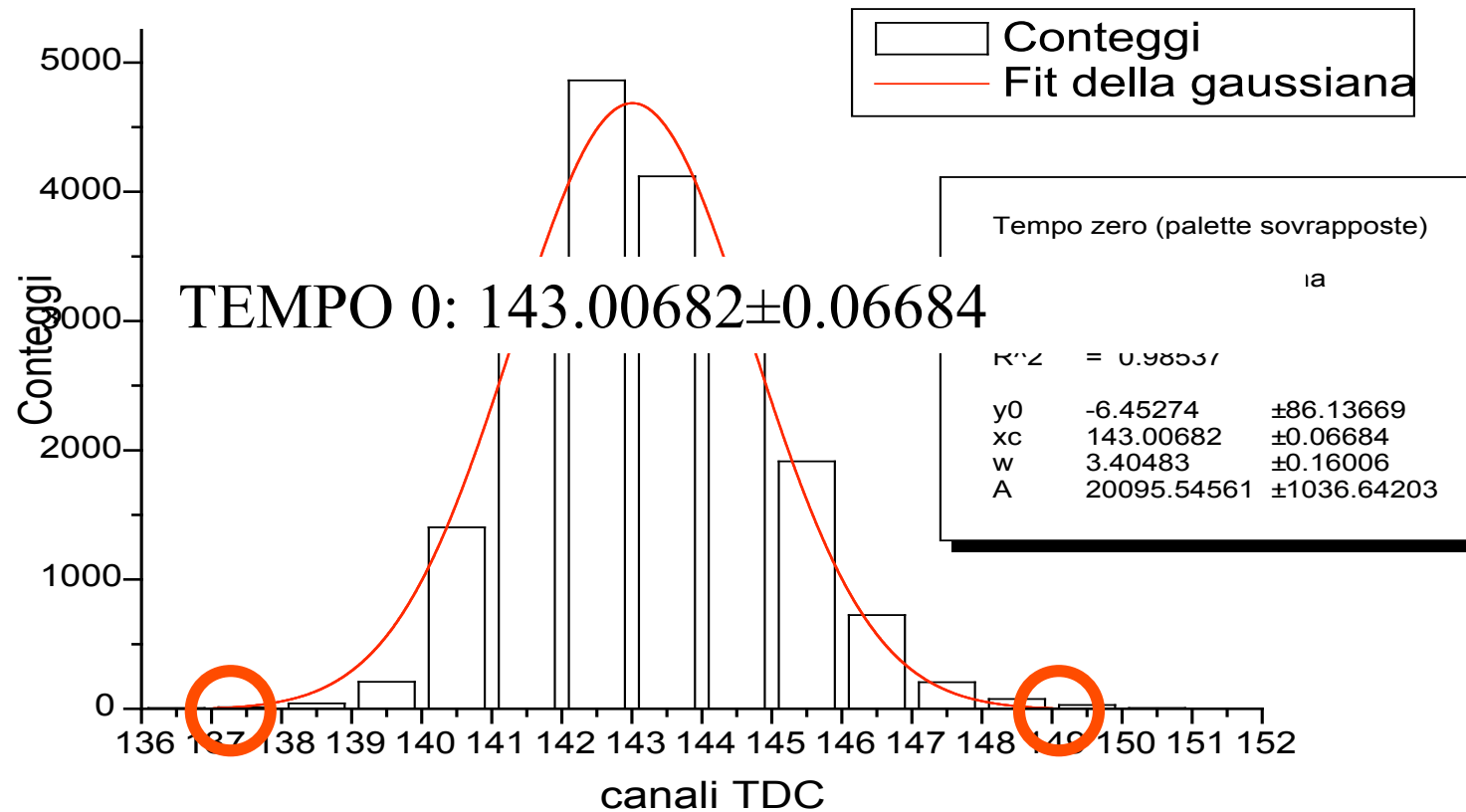
1. Il tempo 0
2. Il tempo 1
3. Lo spazio fra le due palette.

TEMPO ZERO

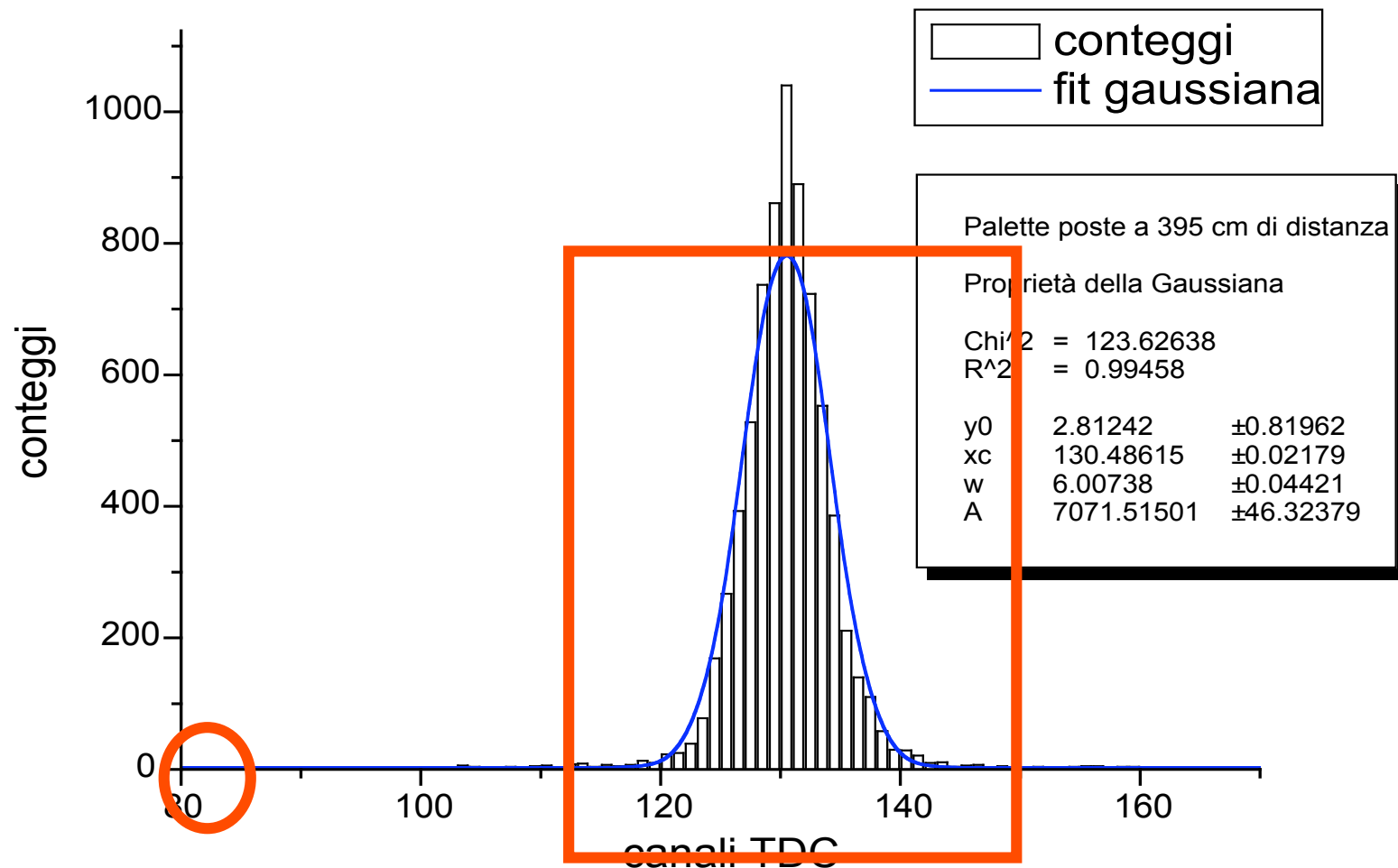


Spazio percorso massimo:

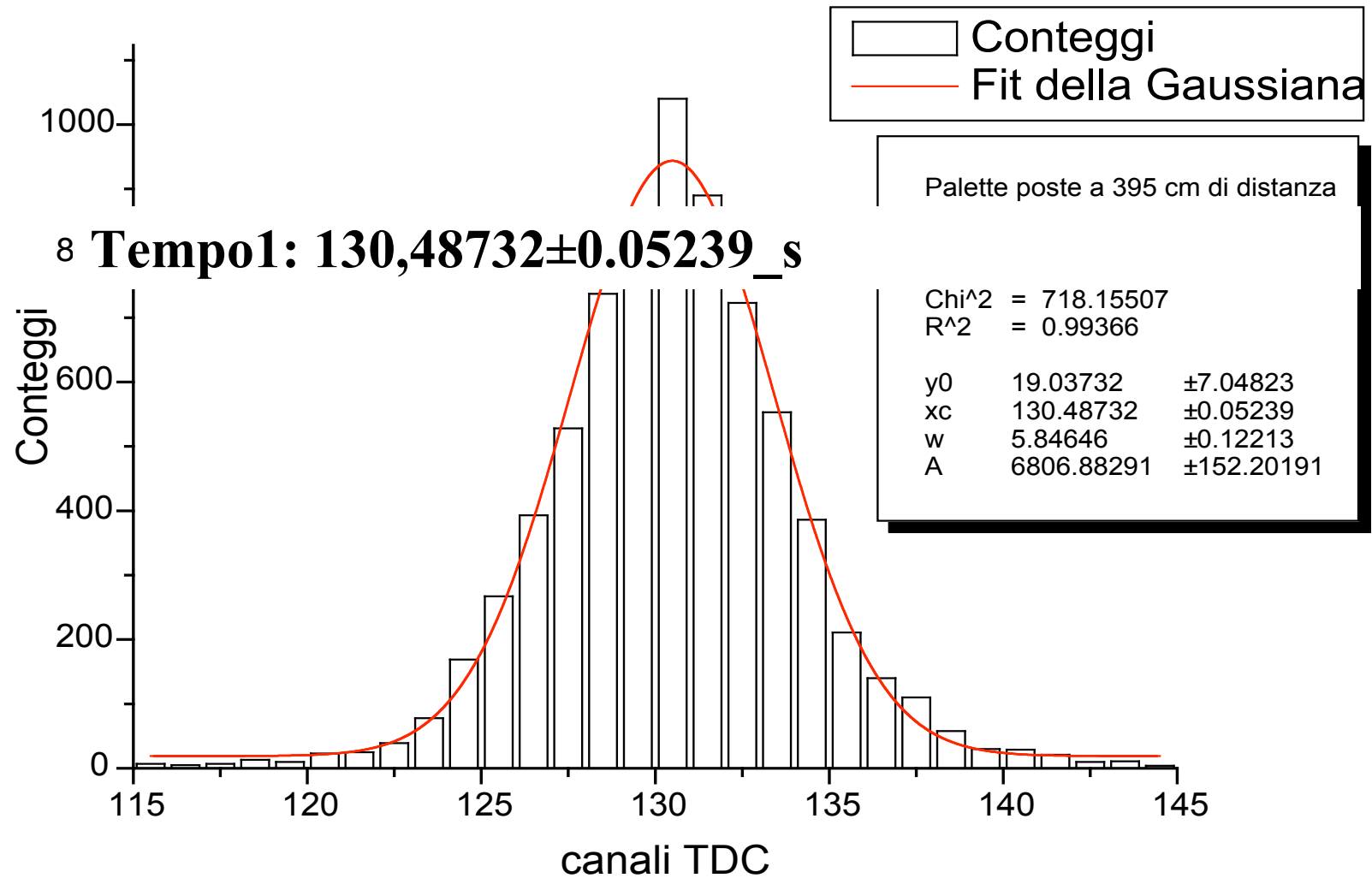
Tempo percorrenza massimo



ACQUISIZIONE DATI



TEMPO1



CALCOLO DELLA VELOCITA'

$$\text{Tempo 0} = (143 \pm 0,30) 10^{-9} \text{ sec.}$$

$$\text{Tempo 1} = (130,52 \pm 0,48) 10^{-9} \text{ sec.}$$

Spazio tra le due palette: $395 \pm 0,1 \text{ cm.}$

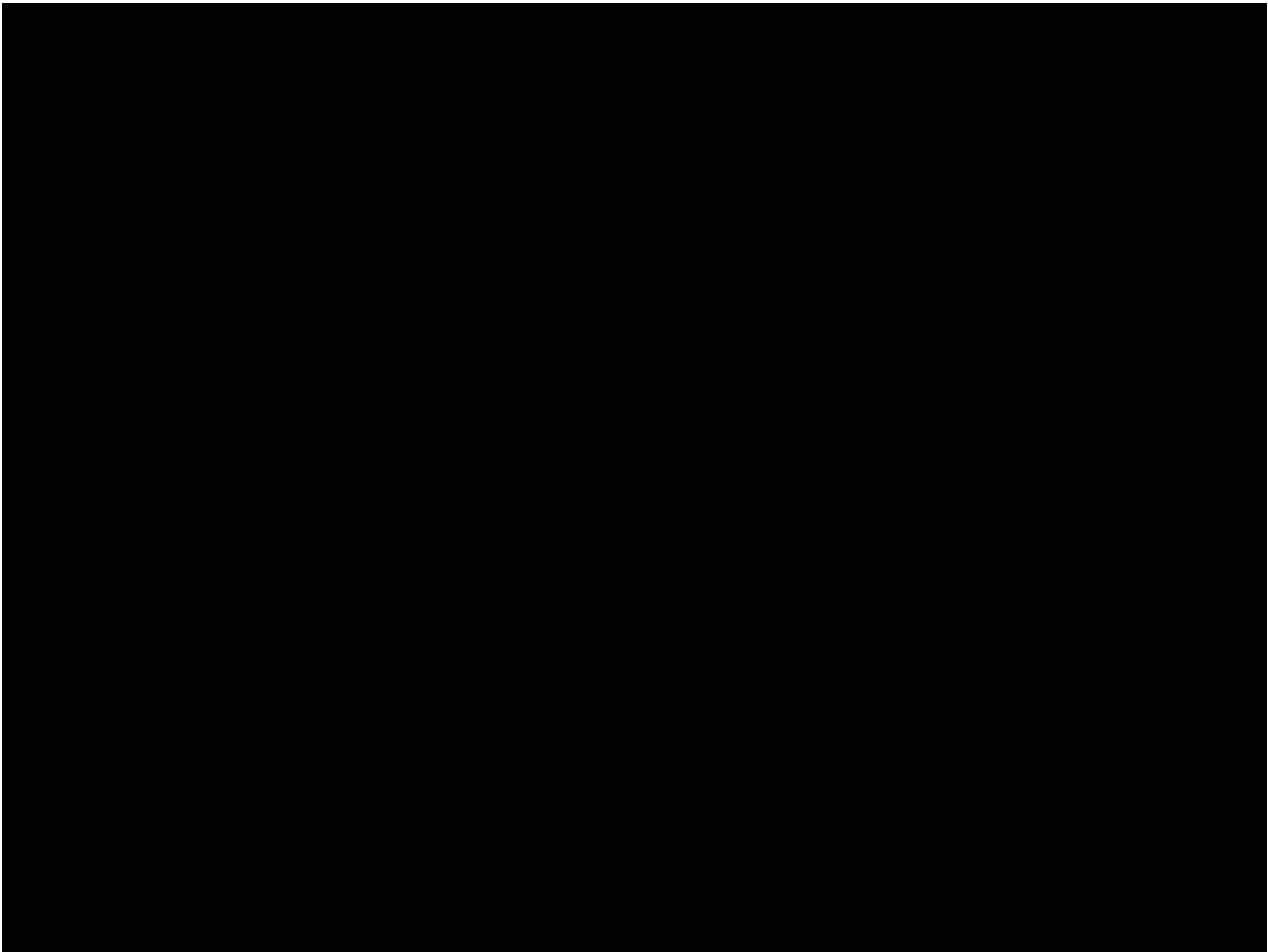
$$v = \frac{S}{\Delta t} = \frac{S}{t_1 - t_0} = \frac{(3.95 \pm 0.01)m}{(130.52 \pm 0.48 - 143 \pm 0.06) * 10^{-9} s} = \frac{(3.95 \pm 0.01)m}{(13.5 \pm 0.54) * 10^{-9} s} = 292 * 10^6 \frac{m}{s}$$

CONCLUSIONI.....

I valori ottenuti con il nostro esperimento sono confrontabili con quelli che ci si doveva aspettare.

Le nostre misure sono affette da errore a causa della brevità del tempo a nostra disposizione per l'acquisizione dei dati.

La velocità registrata per i raggi cosmici è leggermente inferiore alla velocità della luce ($v=292.000.000\text{m/s}$) rientrando così nei valori previsti.



VELOCITA' SUPERIORI A QUELLA DELLA LUCE?

Uno sciame di particelle colpisce i due rivelatori, facendo così registrare passaggi contemporanei (o quasi) di particelle diverse nei due rivelatori; per questo alcuni valori indicano velocità superiori a quella della luce.

