

Presentazione TOF2D

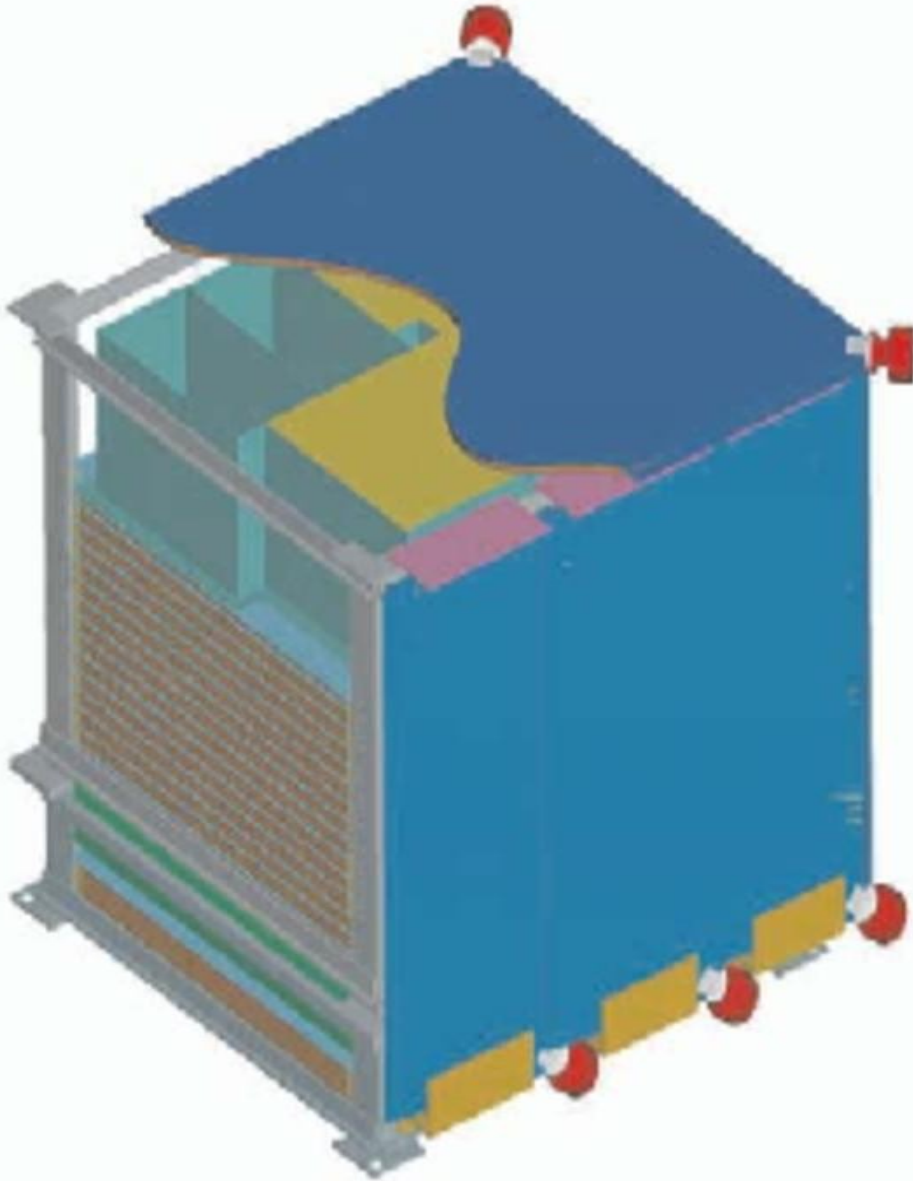
Time Of Flight in 2 Dimension

Sviluppo di rivelatori a scintillatore non segmentati di grandi dimensioni $O(1\text{m}^2)$ per TOF/Trigger/Veto letti da SiPM

Problema: in molti rivelatori (spazio, neutrini, etc.) sono richiesti piani di scintillatore per verificare il passaggio di particelle cariche e/o il tempo di transito.

Rivelatori spesso segmentati per misurare la traiettoria della particella o il TOF.

Agile AntiCoincidence



3 lastre per
ogni lato lette
da PMTs

Sopra una
lastra letta da 4
PMTs

EGRET AntiCoincidence/Trigger

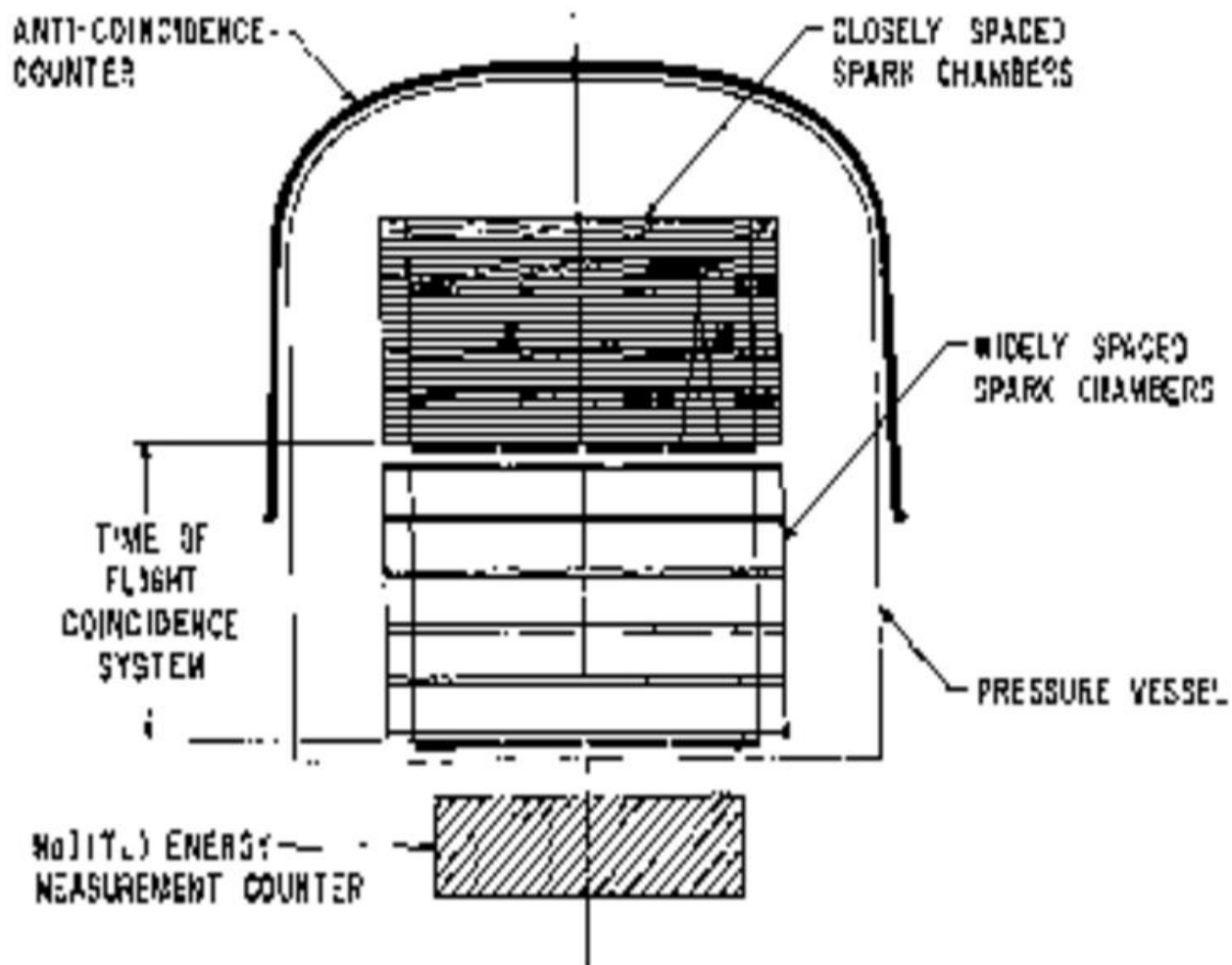
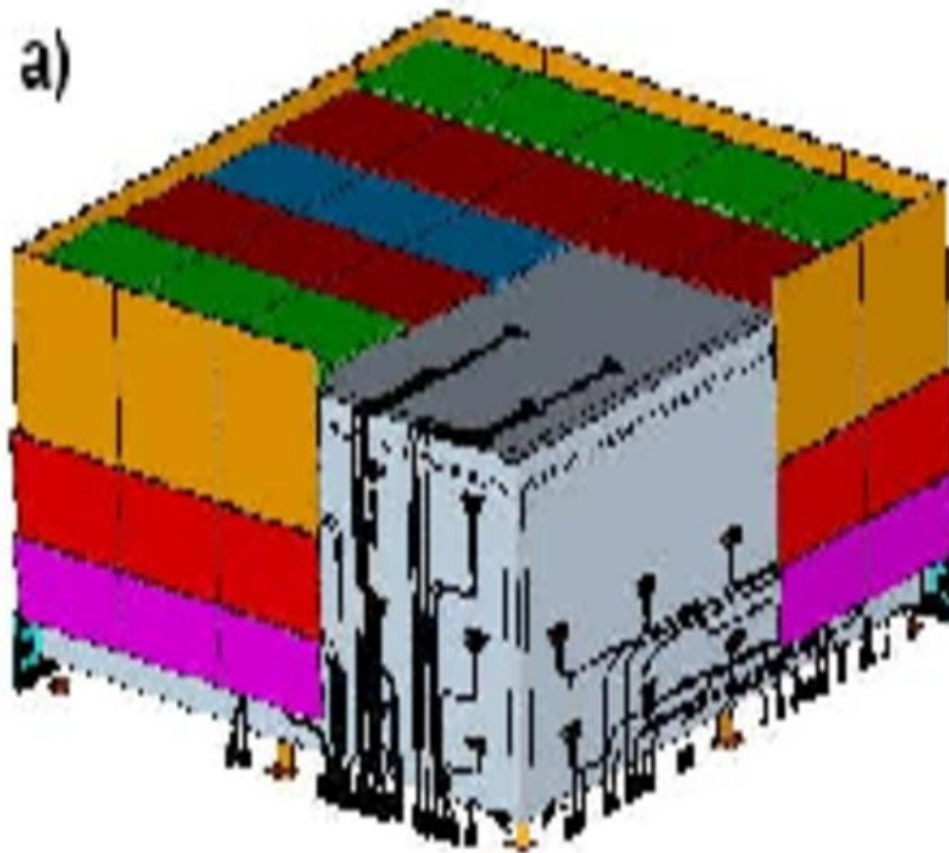


FIG. 1.—EGRET schematic diagram

Scintillatori in
Lastre per
trigger, TOF
lette da PMTs.

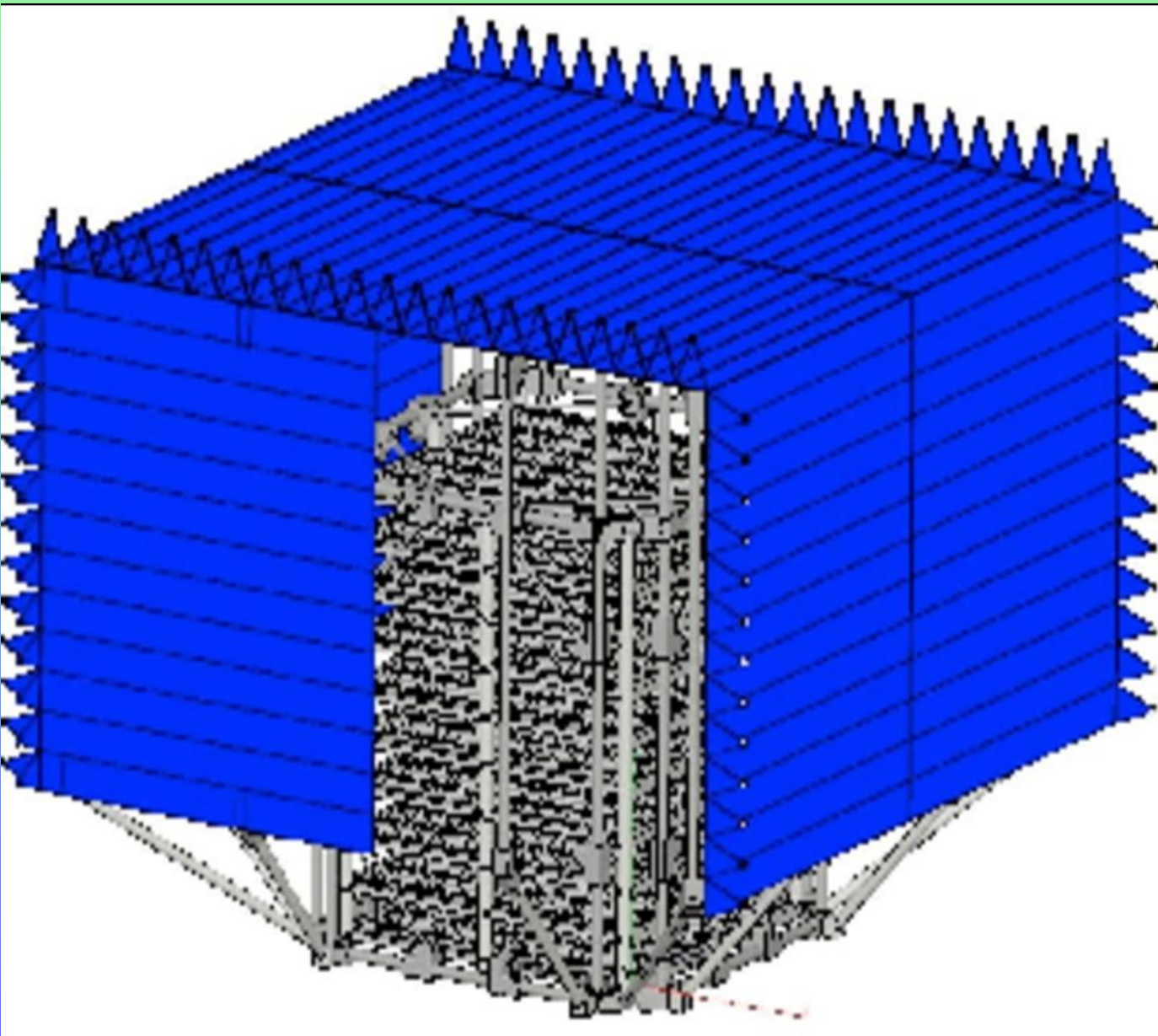
FERMI AntiCoincidence

Scintillatori in
89 lastre per AC



GAPS TOF

Scintillatori in
215 lastre per
TOF



Limiti di scintillatori segmentati letti da PMTs

La segmentazione dei piani di scintillatore moltiplica i canali che diventano N per segmentazione in una dimensione e $N \times N$ in due dimensioni. In particolare se pensati come TOF. Inoltre si possono creare zone morte tra le lastre.

I PMT sono meccanicamente grossi, pesanti (per lo spazio), richiedono alte tensioni (altro peso), hanno una forma circolare male adattata alle lastre.

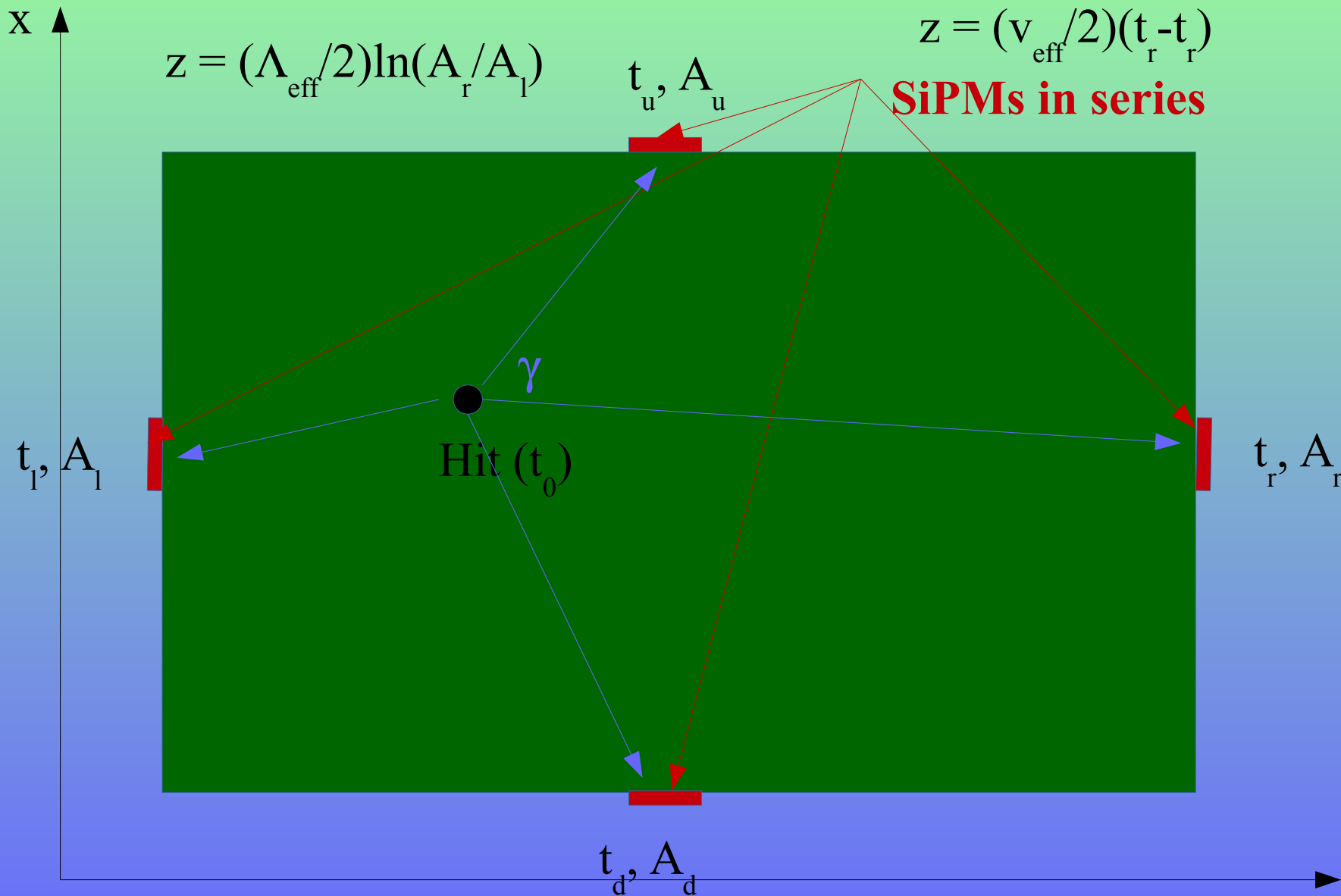
$$x = (\Lambda_{\text{eff}}/2) \ln(A_u/A_d)$$

$$x = (v_{\text{eff}}/2)(t_u - t_d)$$

$$z = (\Lambda_{\text{eff}}/2) \ln(A_r/A_l)$$

$$z = (v_{\text{eff}}/2)(t_r - t_l)$$

SiPMs in series



$$t_0 = (t_l + t_r)/2 \quad t_0 = (t_u + t_d)/2$$

z

Singola lastra letta da SiPMs

La singola lastra può fornire misure di due coordinate e di tempo con SiPM (in serie o parallelo) sui 4 lati.

Per lastre più piccole 5 cm x 12 cm e lettura solo su due lati molti risultati già ottenuti in: P.W. Cattaneo et al., Development of high precision timing counter based on plastic scintillator with SiPM readout, physics.ins-det arXiv 1402.1404

Risoluzione temporale e spaziale $\sigma(t_0) \sim 50$ ps $\sigma(z) < \sim 1$ cm

Da estrapolare a dimensioni della lastra ~ 1 m

Per GAPS il design è 0.5 ns e ~ 2 cm.

Lettura

Uso del campionatore DRS4 come in MEG(II): risoluzione temporale off line, on line (senza scrittura forme d'onda per lo spazio)

Uso di TDC: degrado risoluzione temporale

Calibrazione

Serve un sistema di calibrazione (come in MEGII) per allineare in tempo le risposte dei 4 gruppi di SiPM?

TOF2D Attività 2018

- Sviluppo software simulazione
- Ottimizzazione dei parametri: tipo SiPM, numero, connessione, posizione, tipo di scintillatore etc.
- Sviluppo sistema di test in laboratorio in Pavia
- Costruzione un prototipo e.g. 0.5 m x 0.5 m
- Primo test beam alla BTF

TOF2D Anagrafica 2018

Anagrafica

Paolo W. Cattaneo (res.)	1 Ric INFN	20%
Andrea Rappoldi	1 Tec. INFN	20%
Marcello Simonetta	Ass. Ric.	20%
Antonio Agnesi	Prof. Ass.	40%
Federico Pirzio	Ric. Uni.	40%
Lab. Elettronica		2 mu
Lab. Meccanica		1 mu
Totale	FTE	1.4

TOF2D Pavia: Preventivo di spesa 2018

MI test beam BTF per 4 persone	4.0ke
Consumo	
SiPM 150	4.0ke
Metabolismo/meccanica	3.0ke
Scintillatore	7.0ke
DRS4	2.0ke
Totale	20.0ke