



# Primi risultati da cosmici (con gli excelitas)

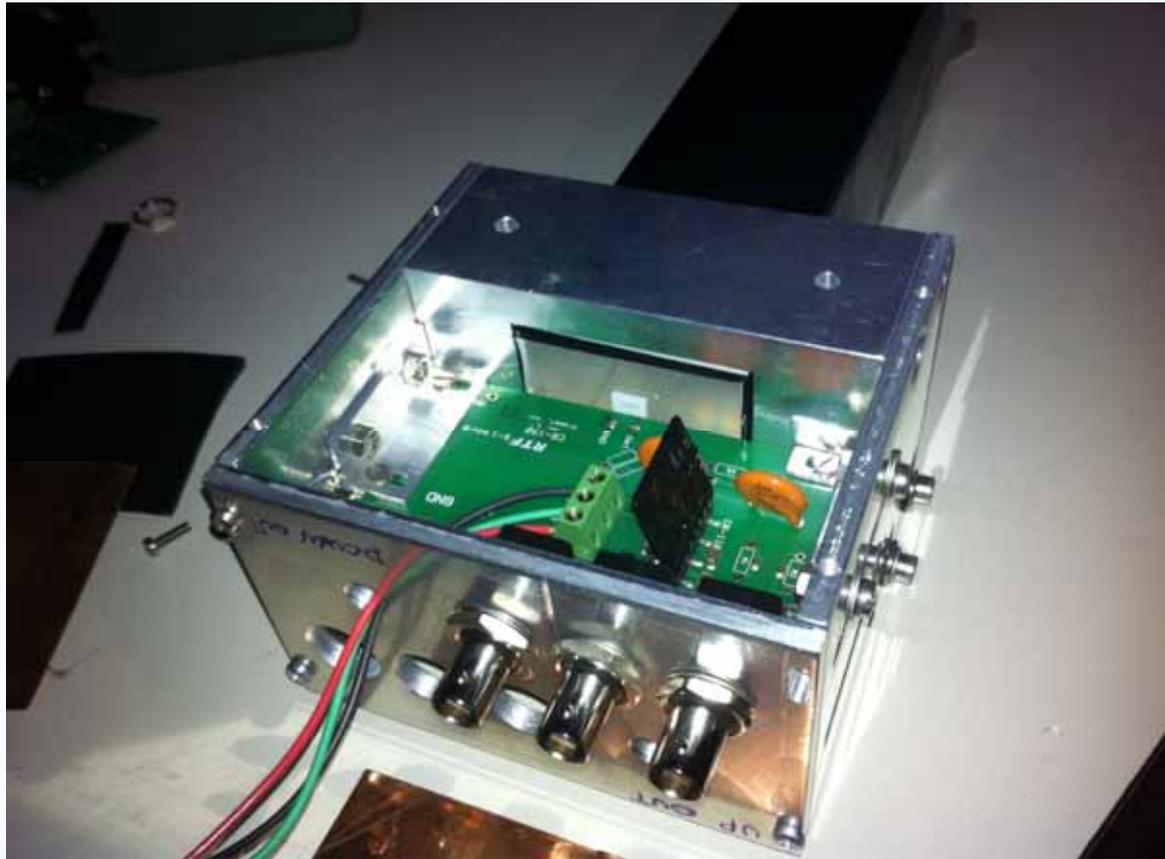
---

Riccardo de Sangro, Giuseppe Finocchiaro Marcello Piccolo  
Gennaio 2014

# Agenda

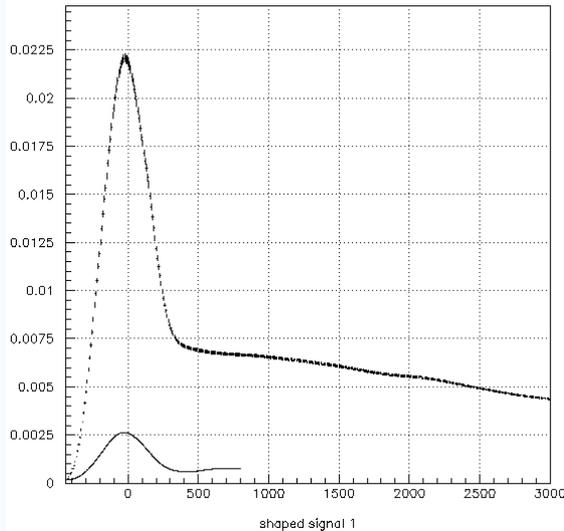
- Accoppiamento cristallo-APD's ripensato completamente
- Dati raccolti nel periodo Dicembre-Gennaio
  - solo 2 APD's disponibili
  - abbastanza diversi ( $\Delta$  tensione di lavoro  $\sim 60$  V)
- Trigger con 2 strisce di scintillatore (.1 Hz)
- Dati raccolti con oscilloscopio all'uscita del CR110.
- Filtraggio e shaping a posteriori sui dati raccolti.
- Tensione di lavoro degli APD vicina al valore che il produttore specifica per un guadagno pari a 200.
- Max guadagno adoperato (assumendo il valore 200 dalle specifiche ) minore di 400.

# Il nuovo accoppiamento



Marcello Piccolo

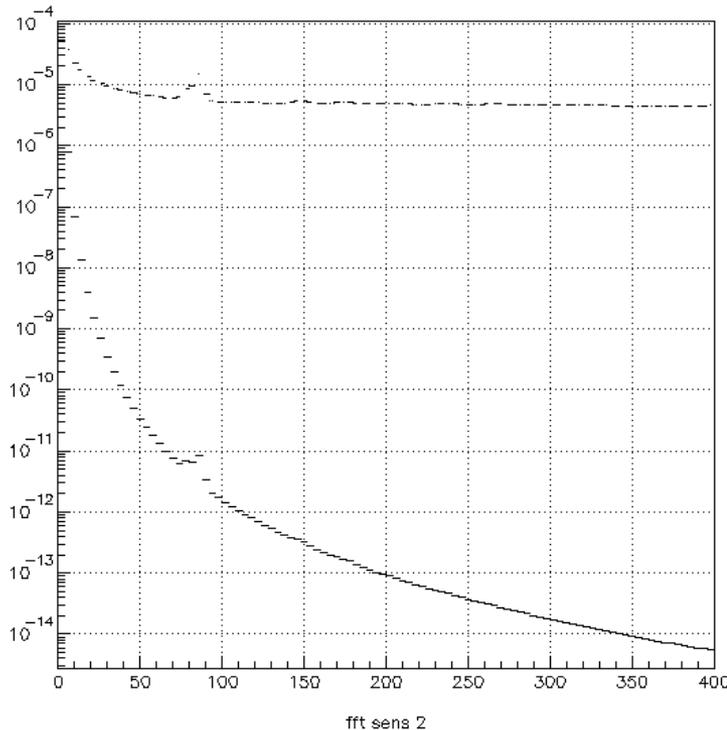
# Tipici impulsi in cosmici (Scala tempi lunga)



Impulso medio a tempi lunghi  
a cui e' stato aggiunto un x10 di  
amplificazione.

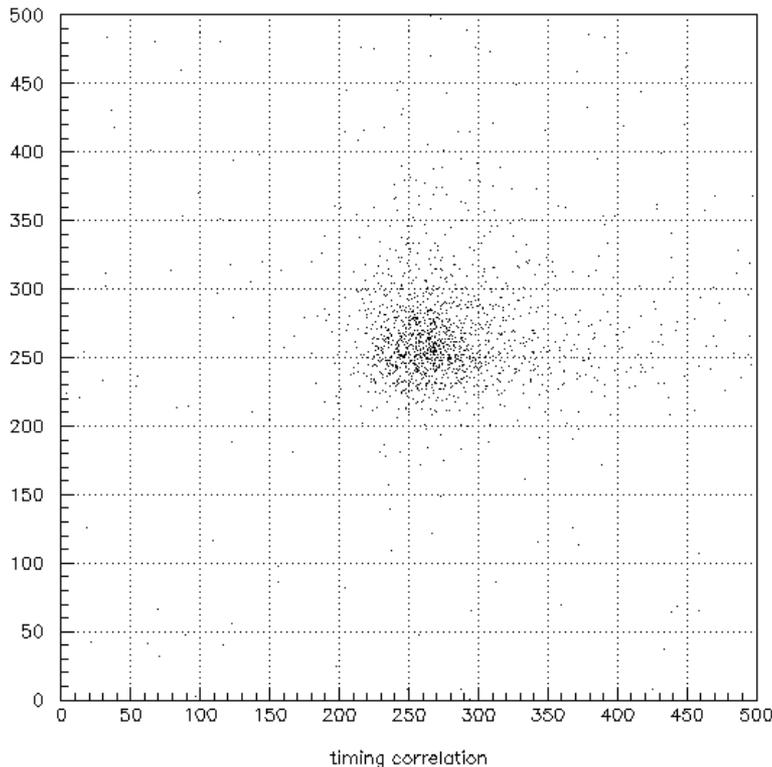
Per riferimento e' mostrato un  
singolo evento cosmico (senza  
il fattore 10 di amplificazione)

# Il ruolo dello shaper



Trasformata di Fourier dello  
impulso :  
tratteggiata imp. in uscita  
del CR-110  
quasi continua CR-RC<sup>4</sup>

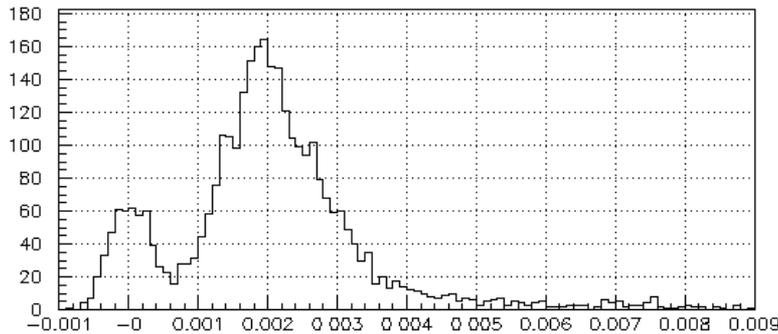
# La risposta in tempo



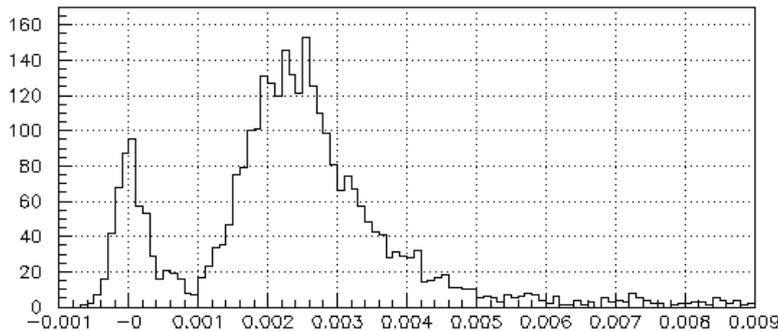
La correlazione fra i max degli impulsi dei due APD

Temporalmente sembra non esserci correlazione, quindi non c'è rumore "common mode"

# Spettri di ampiezza con il metodo del doppio sampling



signal f1 hopefully

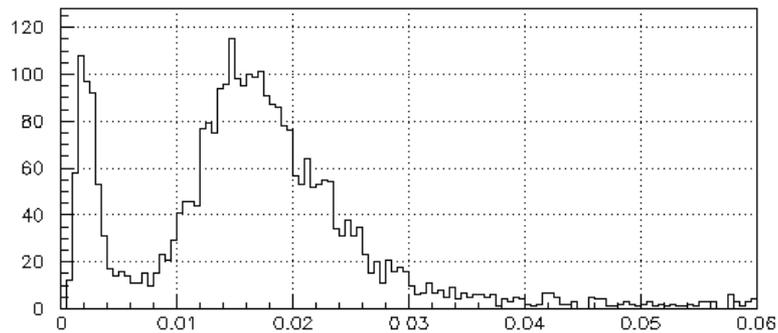


signal f2 hopefully

Spettro di ampiezza dei due APD 5 V. al di sopra della tensione per cui  $G=200$ .

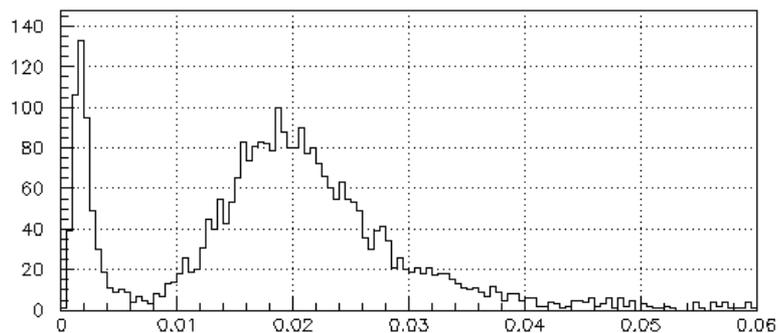
Lo spettro inferiore indica che l'APD relativo è più performante di quello dello spettro superiore.

# Spettri di ampiezza con shaping e amplif. x10



shaped signal

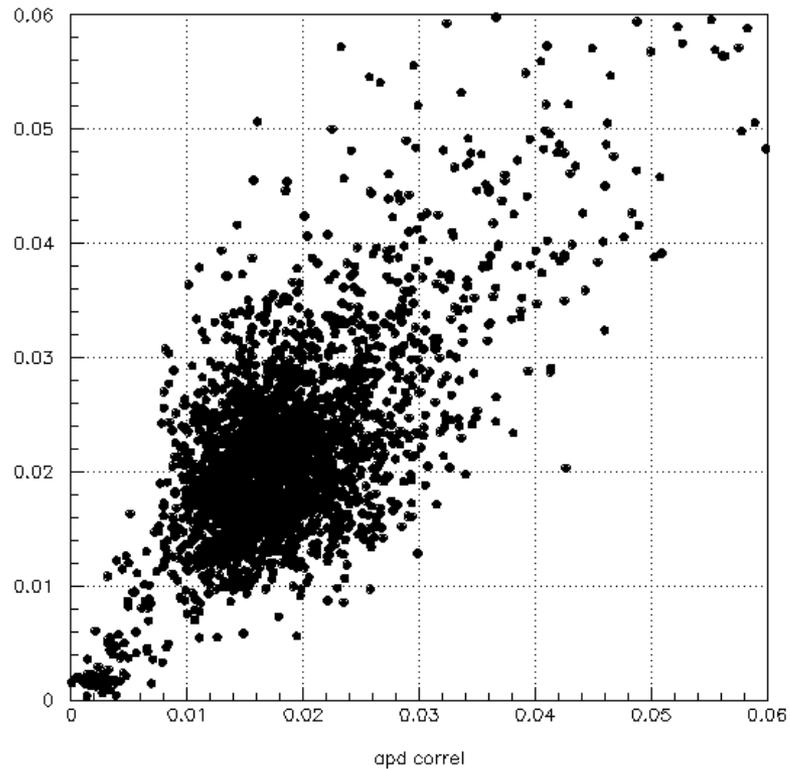
APD\_01



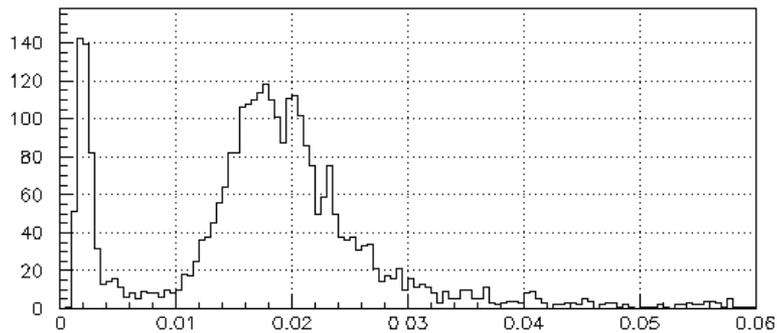
shaped signal

APD\_02

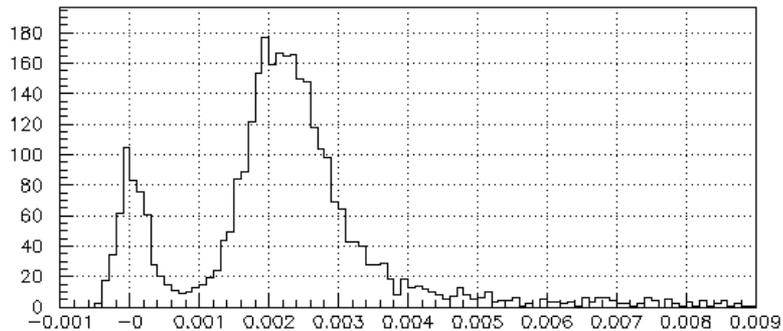
# Correlazione delle ampiezze dei due rivelatori



# La media dei due APD



average 2 apd

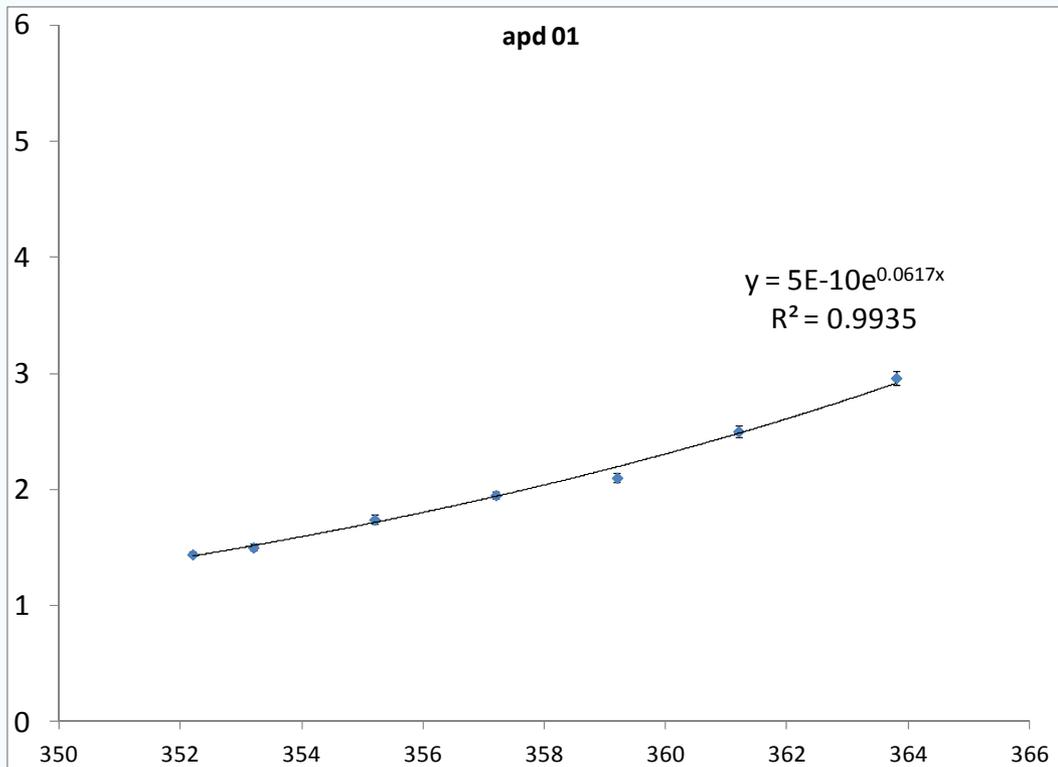


signal sum

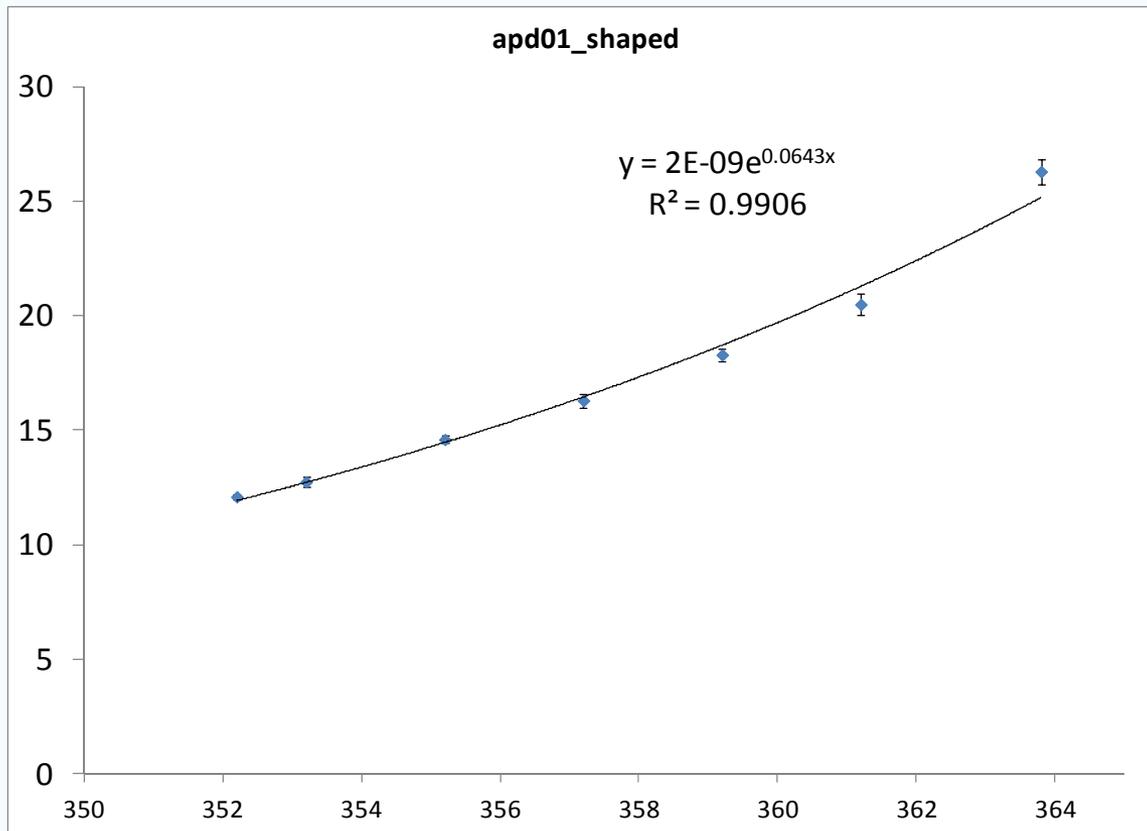
Con filtro

Con doppio samplig

# Ampiezza APD\_01 double sampl.

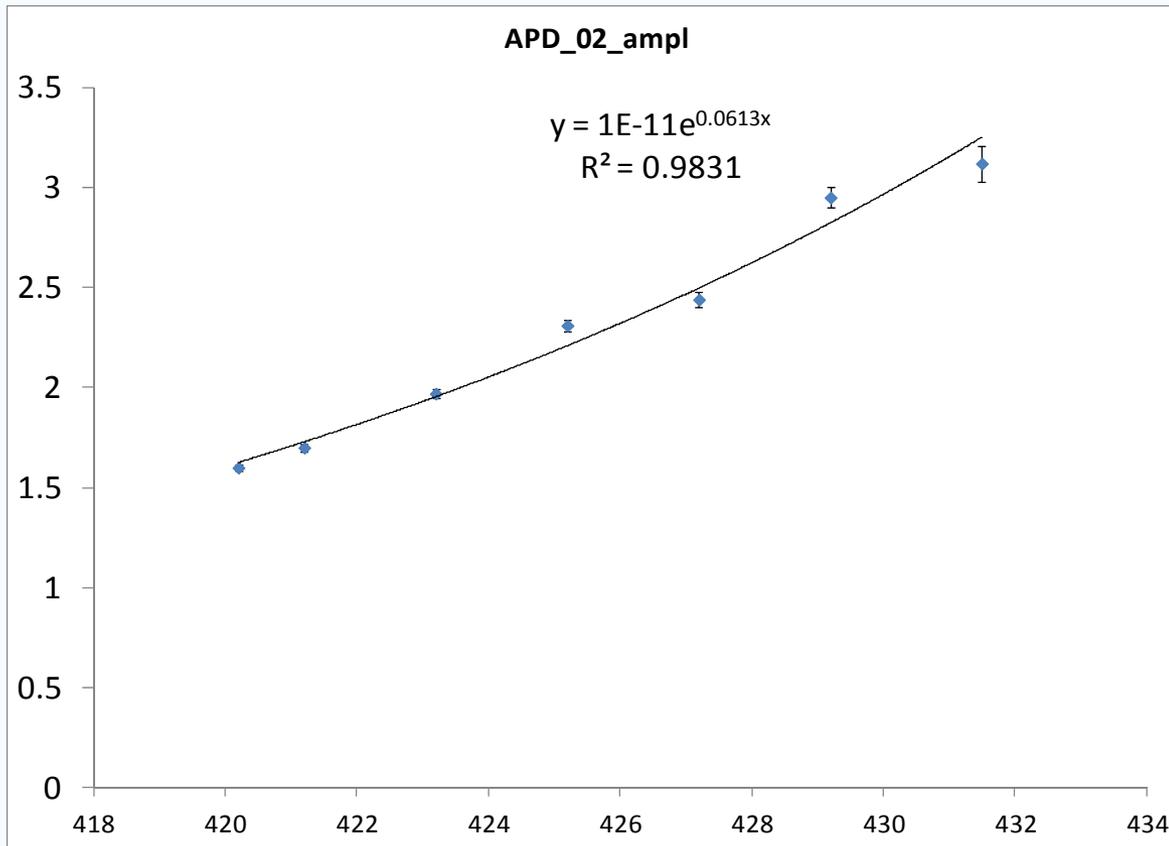


# Ampiezza APD\_01 Shaped

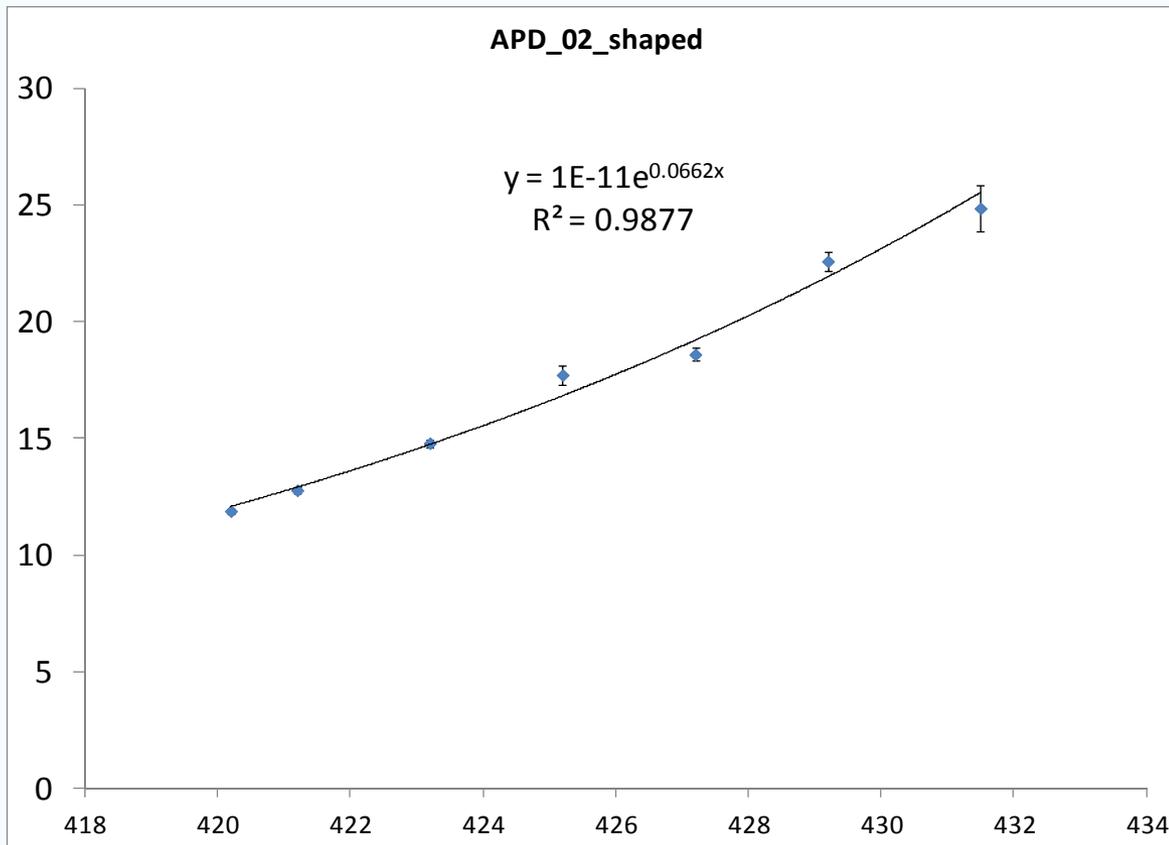


# Ampiezza APD\_02

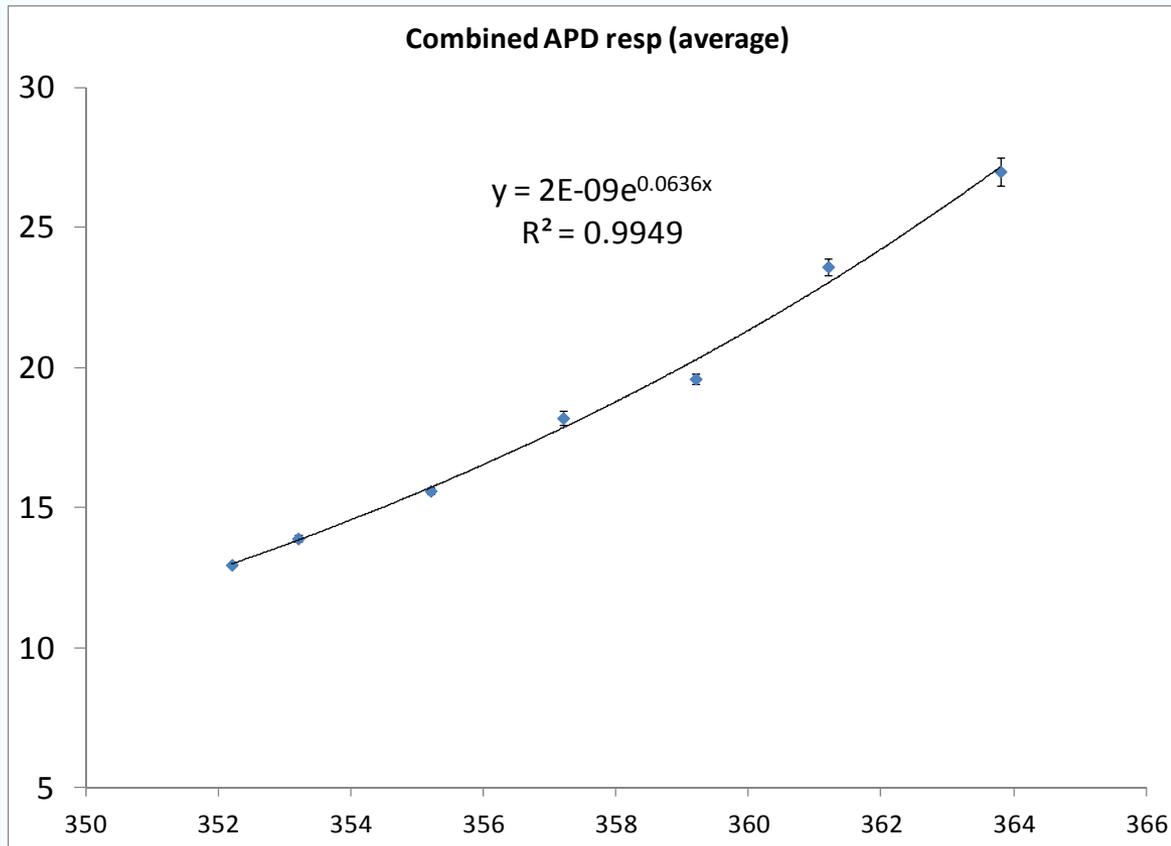
## Double sampl.



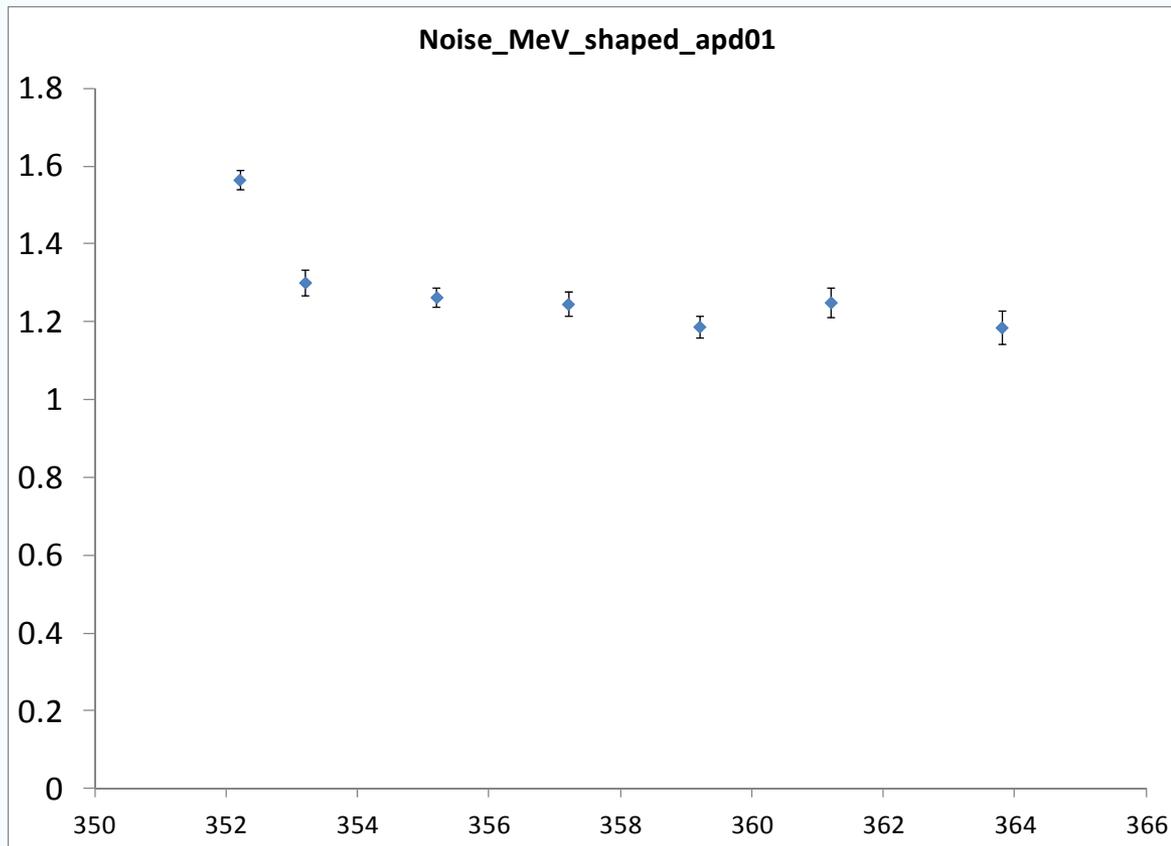
# Ampiezza APD\_02 Shaped



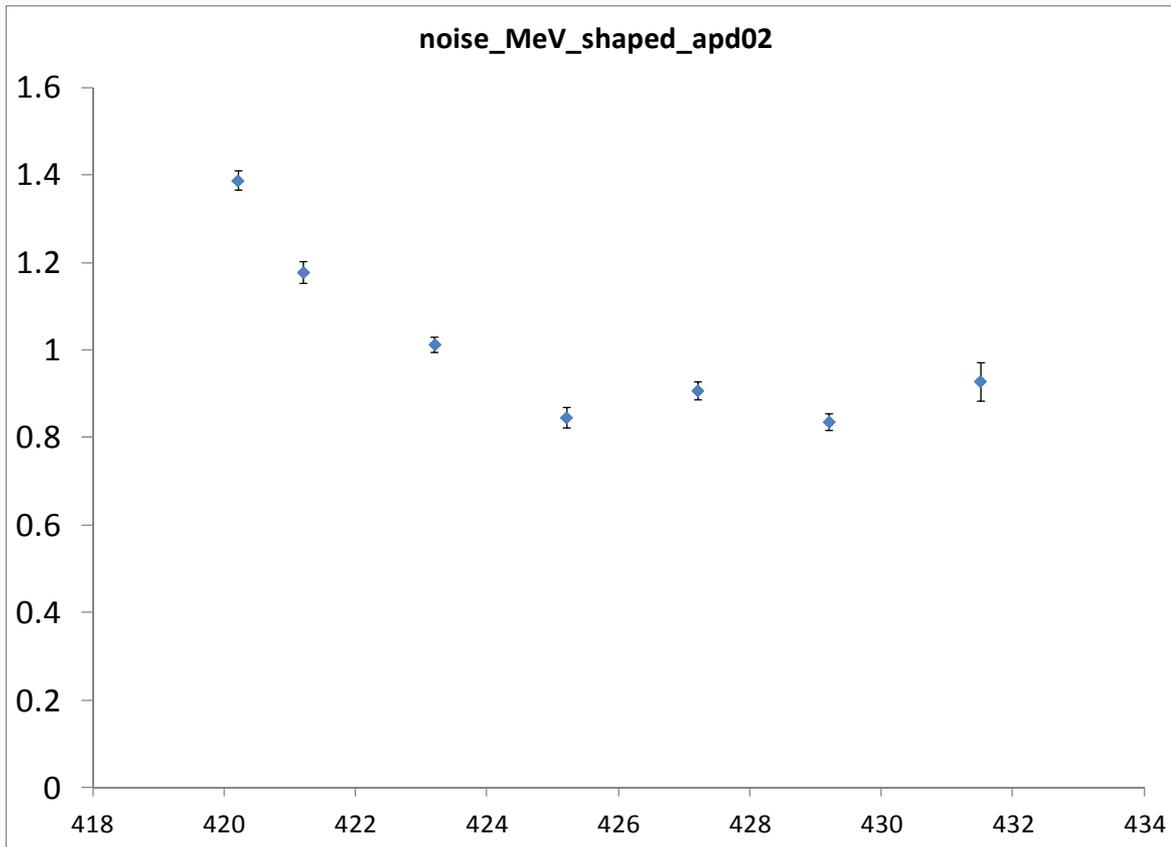
# Ampiezza media APD\_01 APD\_02



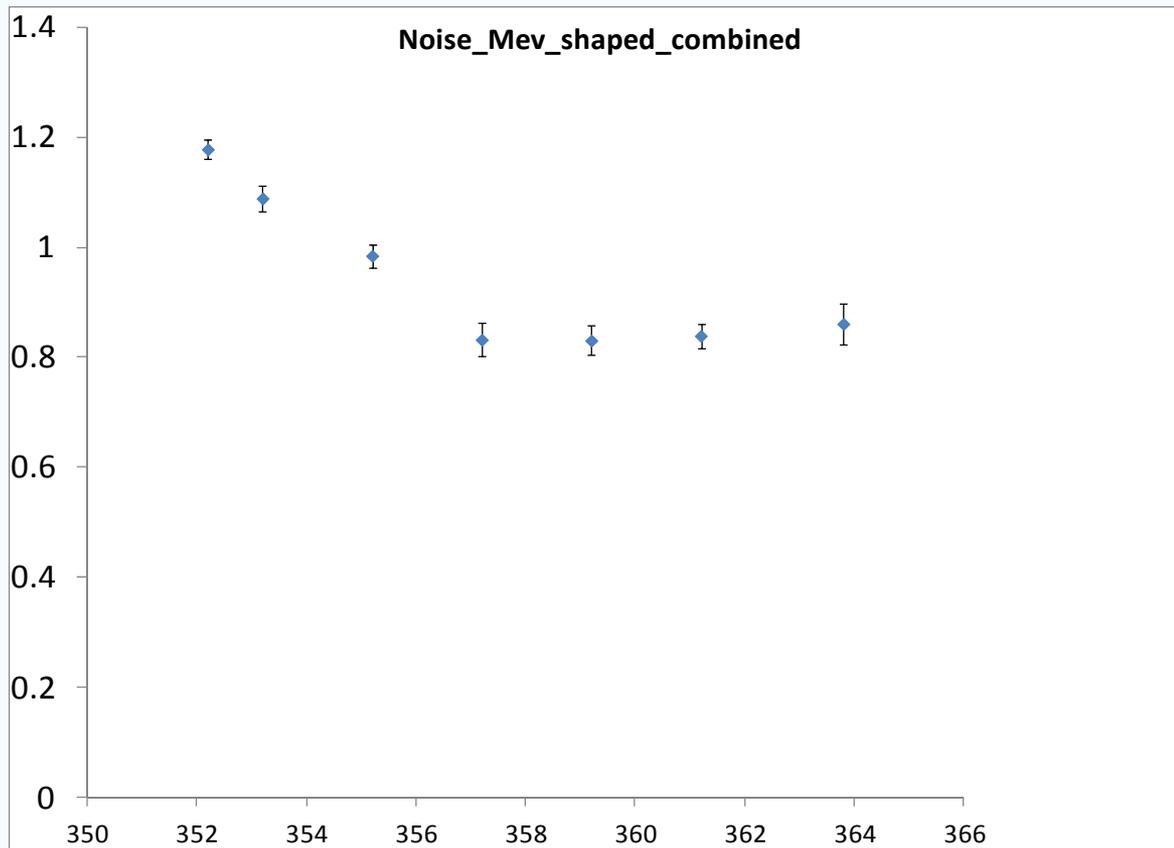
# Rumore APD\_01



# Rumore APD\_02



# Rumore Combinato Media dei due APD's



# Miglioramenti (?)

La meccanica dell'accoppiamento APD-cristallo sarà sicuramente migliorata:

la versione 2.0 è in lavorazione

l'elettronica di lettura adopererà una cartina più piccola e con gli APD's inseriti tipo "surface mount".

È probabile che il rumore si ridurrà ancora, seppure il guadagno aspettato non dovrebbe essere enorme con il CR-110: siamo praticamente quasi al livello del rumore intrinseco del preamp.

Ancora non abbiamo provato un contatto ottico con un grasso trasparente nell'U.V. Anche qui ci si aspetta un miglioramento non enorme (10% ?).

# Conclusioni

Il comportamento dei rivelatori di luce e' decisamente buono:

sebbene le tensioni di esercizio dei due funzionanti che ci sono rimasti siano diverse di circa 60 V, la variazione del guadagno con la tensione e' piccola (6%/V) e uguale per i due oggetti.

Il rumore che si ottiene senza analisi sofisticate e' attorno a 800 KeV e senz'altro suscettibile di miglioramento (almeno un 10-15%).

Il prossimo passo da effettuare e' la misura della risoluzione: penso che due APD's siano appena sufficienti per il nostro goal di  $\sim 15\%$  @ 10 MeV.

Tre APD's probabilmente basterebbero; con quattro avremmo ridondanza e possibilita' di sopportare malfunzionamenti senza perdere in risoluzione.