

ASIC-TRACE dtz

sviluppo di un ASIC per il rivelatore al silicio
altamente segmentato TRACE

Ricercatori:

A. Pullia 60%,

M. Potenza 30%

S. Capra 80%

= 1.7 FTE

+ servizio di elettronica (1 M.U./anno)

FIRB Futuro in Ricerca 2008 (cod. RBFR08RDKZ) - prolungato a tutto il 2014

Detectors for exotic nuclei

Coordinatore FIRB: Dr. Daniele Mengoni dell'Università e INFN di Padova

Non è stato possibile fare una proposta aggregata a due unità (Milano e Padova) poichè i giovani ricercatori di Padova non possono più avere l'associazione INFN per via delle nuove norme dell'ente.

Contesto:

TRACE, rivelatore al silicio altamente segmentato

- studio di reazioni nucleari con emissioni di particelle cariche e ioni leggeri
- fusione-evaporazione con fasci intensi stabili,
 - trasferimento diretto con fasci radioattivi
 - decay spectroscopy con fasci radioattivi

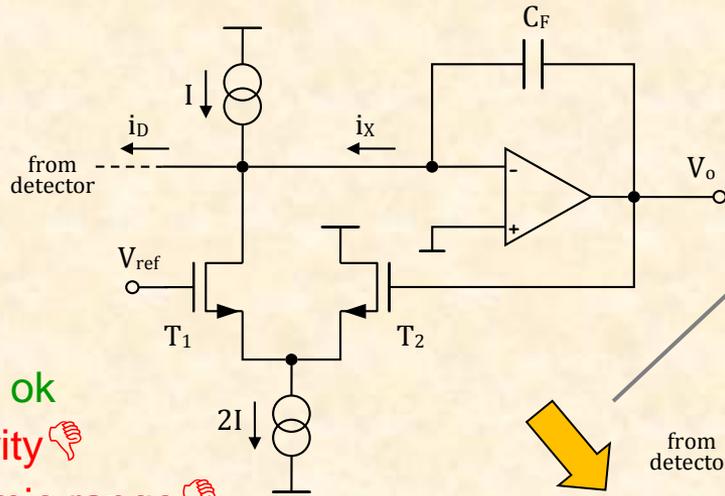
ASIC per la lettura di TRACE (questo esperimento)

- manca a Padova il *know how* per lo sviluppo della elettronica integrata di front-end, indispensabile per altro per il successo del programma.
- la Sez. di Milano è attrezzata e disponibile per questo (non semplice) R&D tecnologico

Sviluppo tecnica di cancellazione non linearità

from known resistor-less low-noise preamp...

(B. Ludewigt, J. Jaklevic, et al, "A High Rate, Low Noise, X-Ray Silicon Strip Detector System", IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. 41, no. 4, pp. 1037-1041, 1994)



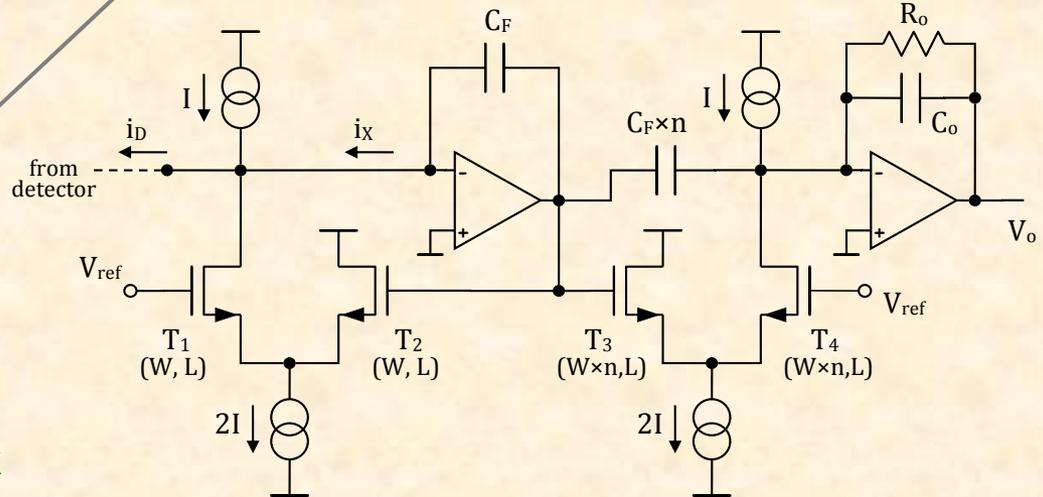
- ☑ noise ok
- ☐ linearity 🙄
- ☐ dynamic range 🙄

$$V_o = \frac{Q}{C_F} n \frac{1}{1 + sR_o C_o}$$

- ☑ noise ok
- ☑ linearity ok
- ☐ dynamic range 🙄

Circuit structure #1

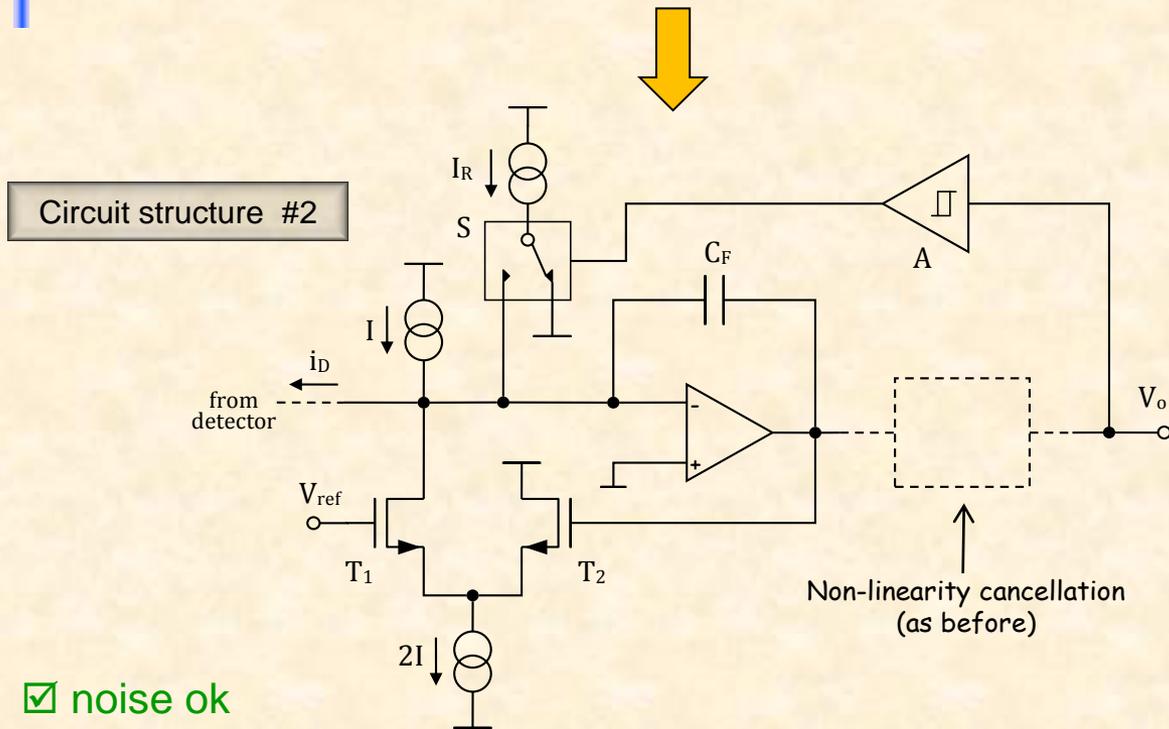
... to new resistor-less preamplifier with non-linearity cancellation technology



$$V_o = \frac{Q}{C_F} \left(n \frac{C_F}{C_o} \right) \frac{(1 + sC_F \frac{2}{g_m})}{(1 + sC_F \frac{2}{g_m})} \frac{C_o R_o}{1 + sC_o R_o}$$

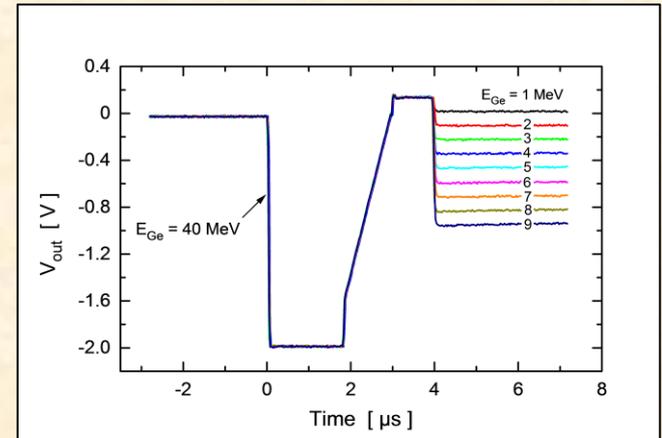
Sviluppo di tecnica di dynamic-range booster

... and with fast-reset technology as developed in INFN SYNERGY experiment

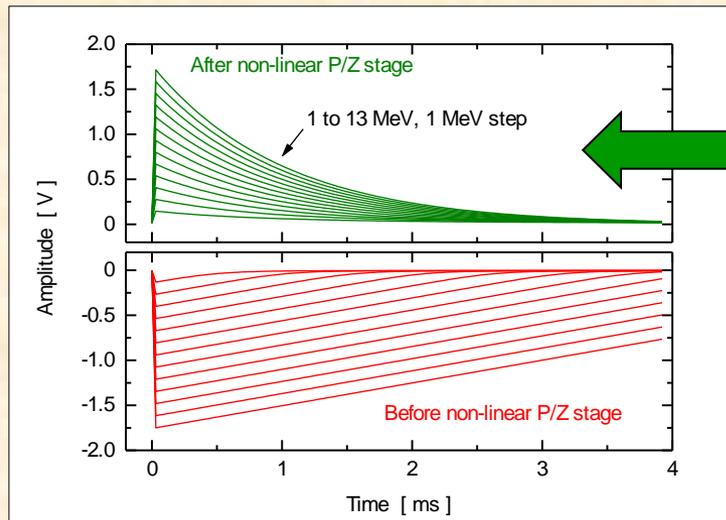


- ✓ noise ok
- ✓ linearity ok
- ✓ dynamic range ok

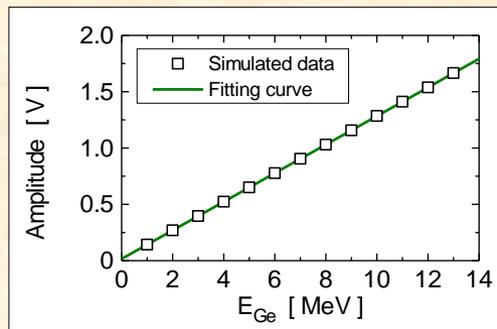
Concept demonstrated (for hole signals)



Nei primi mesi dell'anno abbiamo fatto una attività di progetto e simulazione dell'ASIC con sintesi del layout di alcuni blocchi circuitali

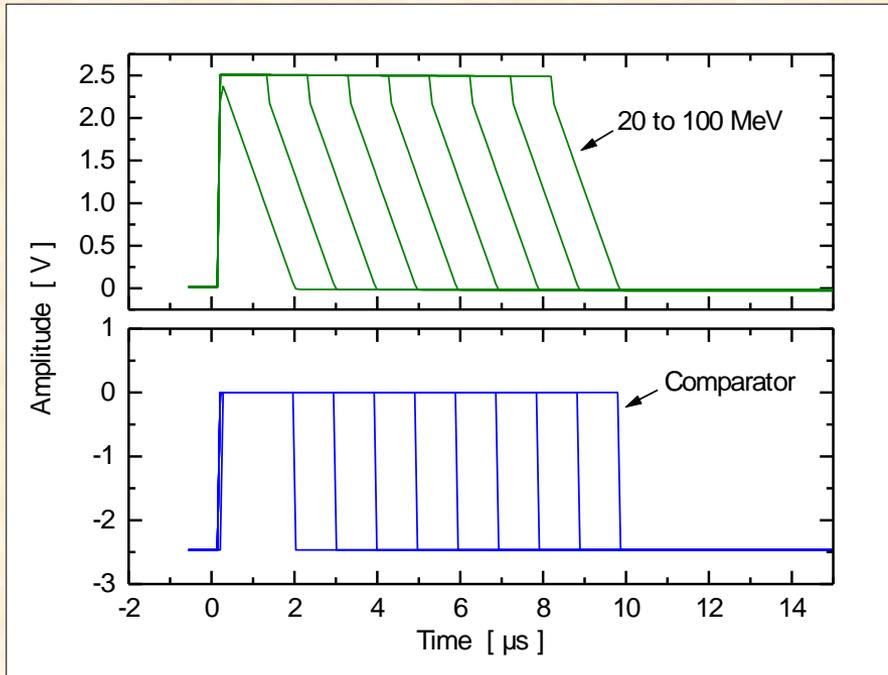


Simulazione del circuito #1 disegnato in tecnologia AMS C35B4C3. Il segnale di uscita (in verde) presenta la forma esponenziale desiderata, grazie all'azione del circuito sviluppato, che elimina le non linearità del I stadio (in rosso). Ciò dimostra l'efficacia della tecnica proposta

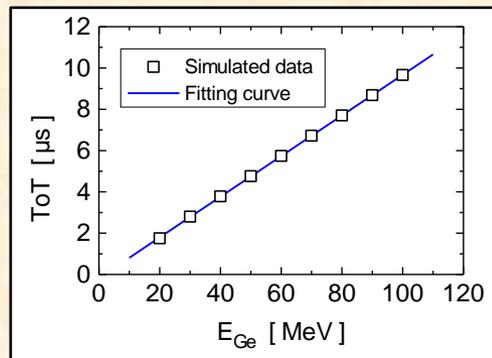


La risposta del circuito presenta una linearità pienamente compatibile con le richieste della spettroscopia gamma ad alta risoluzione

Attività svolta genn-giugno 2013



Simulazione del comportamento dello stadio di fast reset per segnali soprassoglia (> 20 MeV). Lo stadio di compensazione P/Z non lineare riesce a gestire anche i segnali derivanti dal reset impulsato, senza produrre manifeste anomalie o artefatti.



La risposta del circuito in modalità reset impulsato presenta una eccellente linearità, compatibile con le richieste della spettroscopia ad alta risoluzione. Si noti che il range energetico gestito dal circuito raggiunge i 110 MeV

Budget 2014

I costi consistono in:

Missioni: 2 kEuro
viaggi a Legnaro/Padova/GSI/GANIL per riunioni tecniche e per i test dell'ASIC

Consumo: 7 kEuro
un run di ASIC da 10 mm² in tecnologia BiCMOS 0.35um 5V

Totale budget: 9 kEuro

