

Preventivi 2018 Gruppo 2

CdS 6 luglio 2017

GAPS Pavia: Attivita' 2018

- Meeting collaborazione
- Sviluppo software

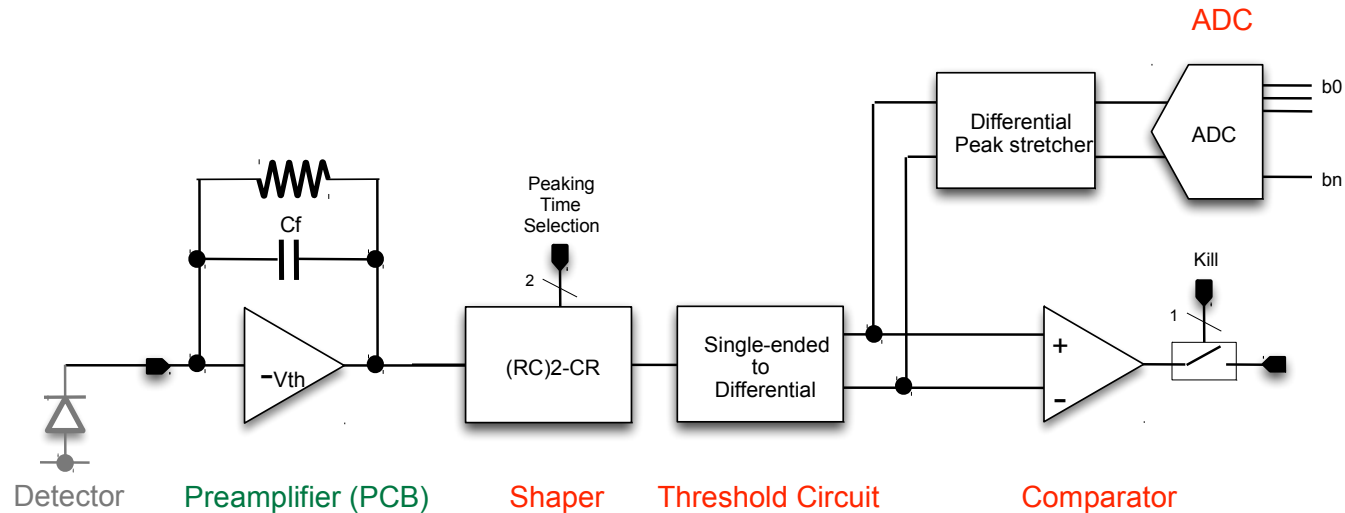
Ancora in uno stadio preliminare, dipende dl gruppo USA

Gruppo italiano e pavese a disposizione

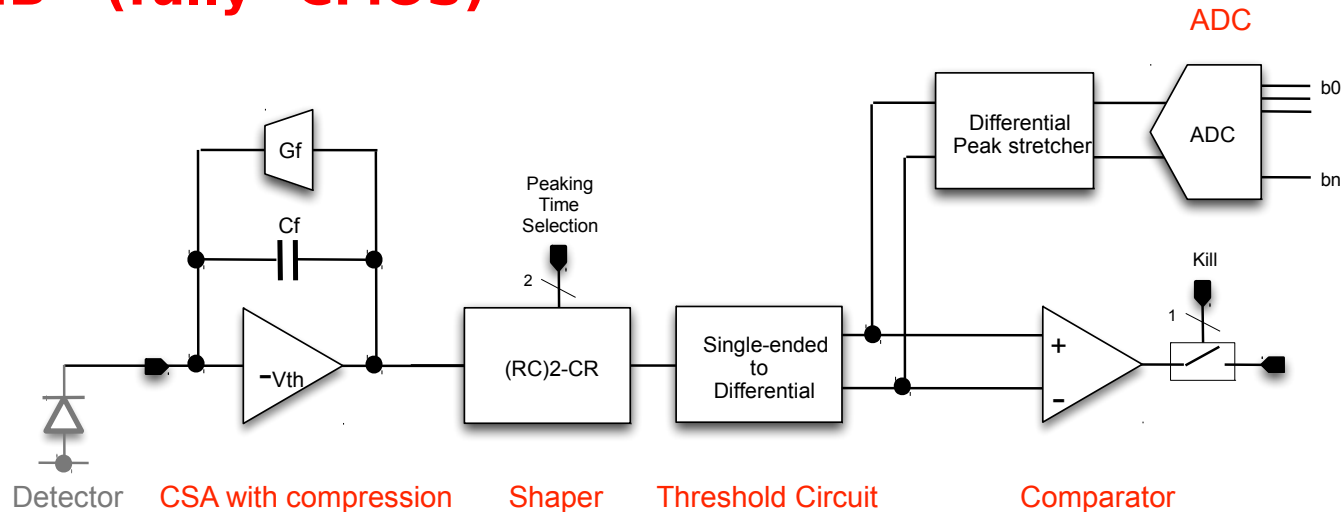
- Sviluppo schede ASIC

Analog channel block diagram

OptionA (hybrid)



OptionB (fully CMOS)



Charge Sensitive Amplifier Schematic

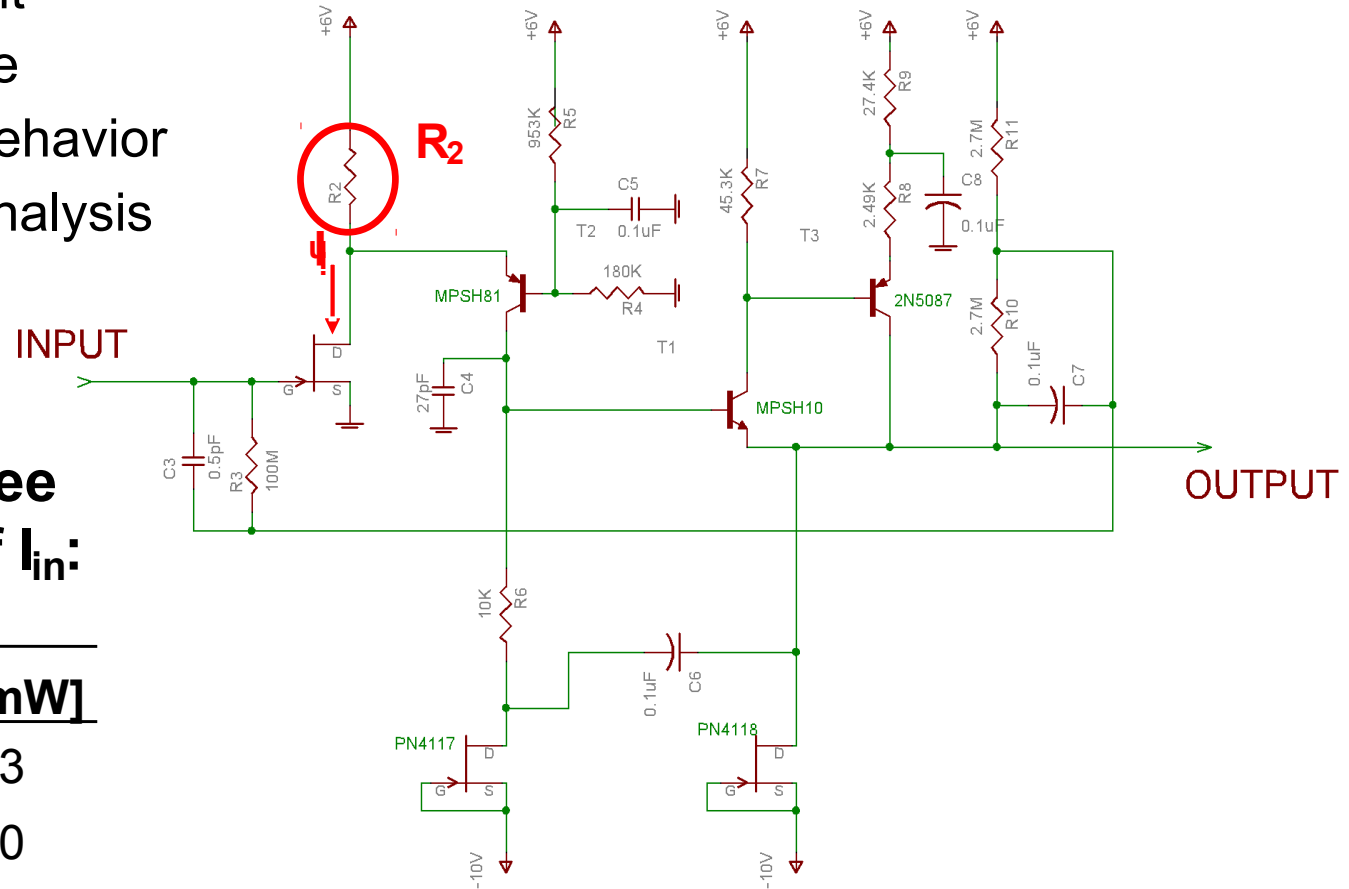
GAPS Preamplifier: Fabbris/Madden (August 2013)

Performed simulations:

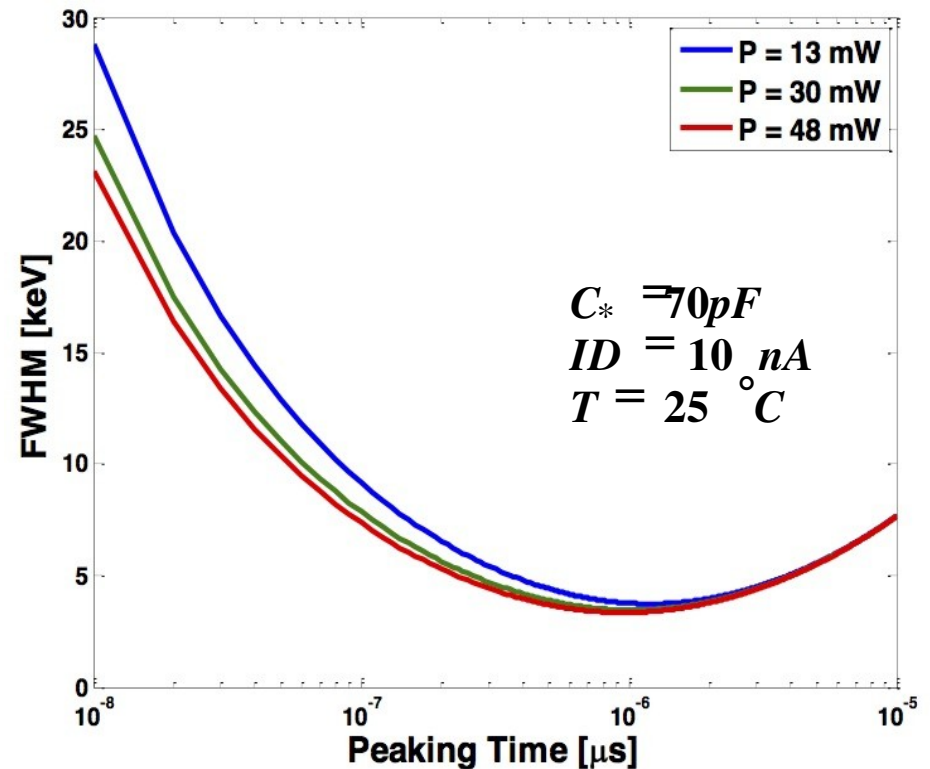
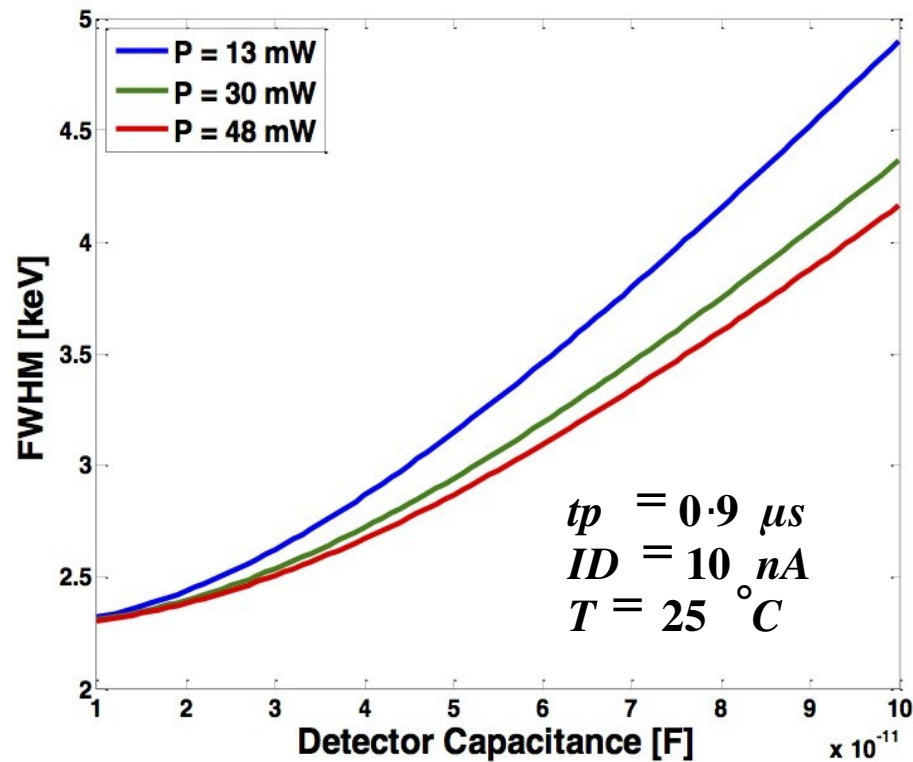
- DC operating point
- transient response
- small signal AC behavior
- stochastic noise analysis

Each simulation performed for three different values of I_{in} :

R_2 [Ω]	I_{in} [mA]	P [mW]
2k	2.2	13
880	5	30
550	8	48

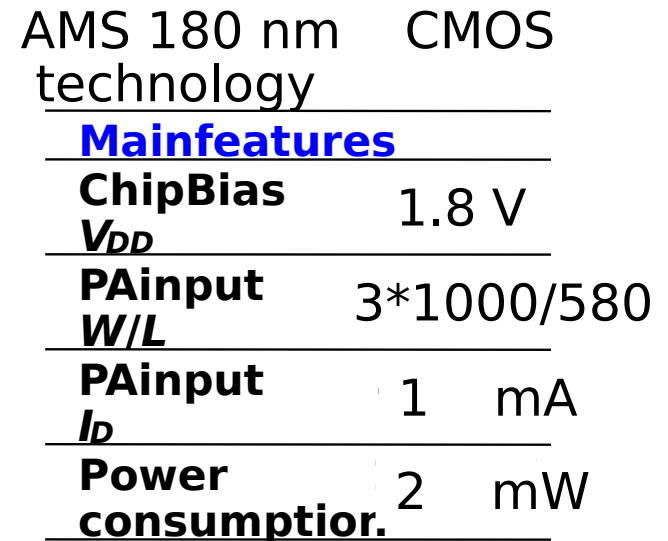


Discrete CSA energy resolution



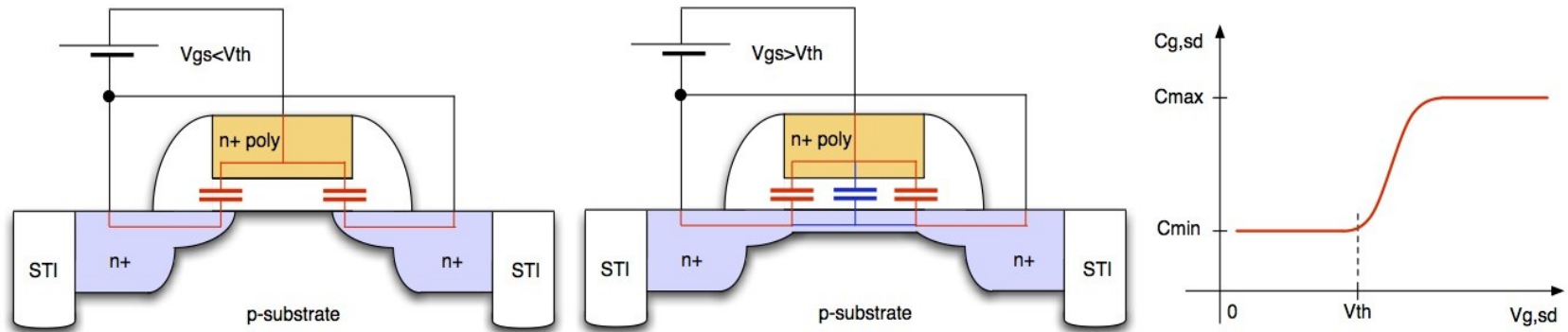
Estimated resolution: 3.2 keV(FWHM)

ChargeSensitiveAmplifier



Inversion mode MOS capacitor (>

Drain and source shorted to form one capacitor terminal, the gate forms the other



- $0 < V_{G,SD} \ll V_{Th} \rightarrow C_{G,SD}$ is set at its minimum and it is mainly due to the overlap gate-to-source $C_{gs,ov}$ and gate-to-drain $C_{gd,ov}$ capacitances:

$$C_{min} \approx C_{gs,ov} + C_{gd,ov} = 2W\Delta LC_{ox}$$

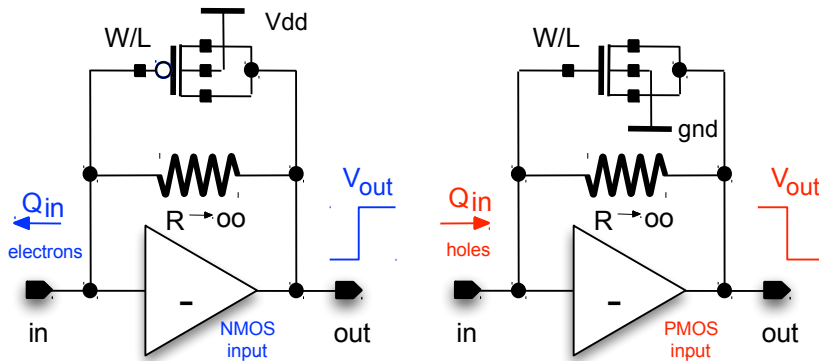
W = channel width, ΔL = extension of the overlap region, C_{ox} = gate oxide capacitance per unit area

- $V_{G,SD} \gg V_{Th} \rightarrow C_{G,SD}$ shows a maximum value which is mainly given by the gate-to-channel C_{gc} capacitance

$$C_{max} \approx C_{gc} = WLC_{ox}.$$

Basic idea: exploit the non-linear features of MOS capacitors to dynamically change the gain of Charge Sensitive Amplifier with the input signal amplitude

Dynamic compression with MOS capacitor



- Low energy photons**

$$V_{out} \ll V_{th} \quad C_f = C_{min}$$

- High energy photons**

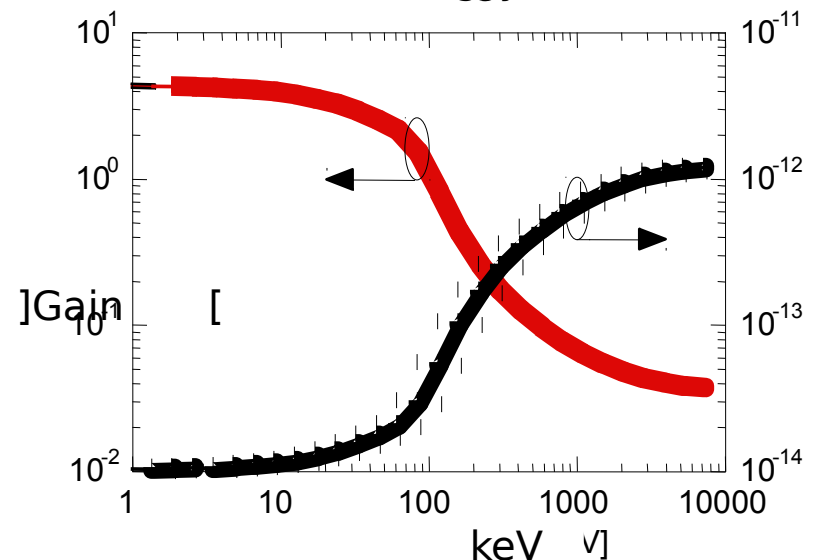
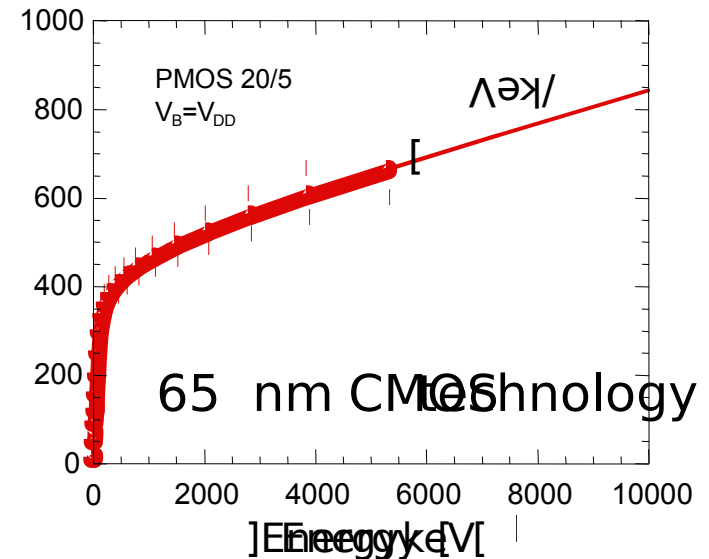
$$V_{out} \gg V_{th} \quad C_f = C_{max}$$

Charge Sensitive Amplifier Gain

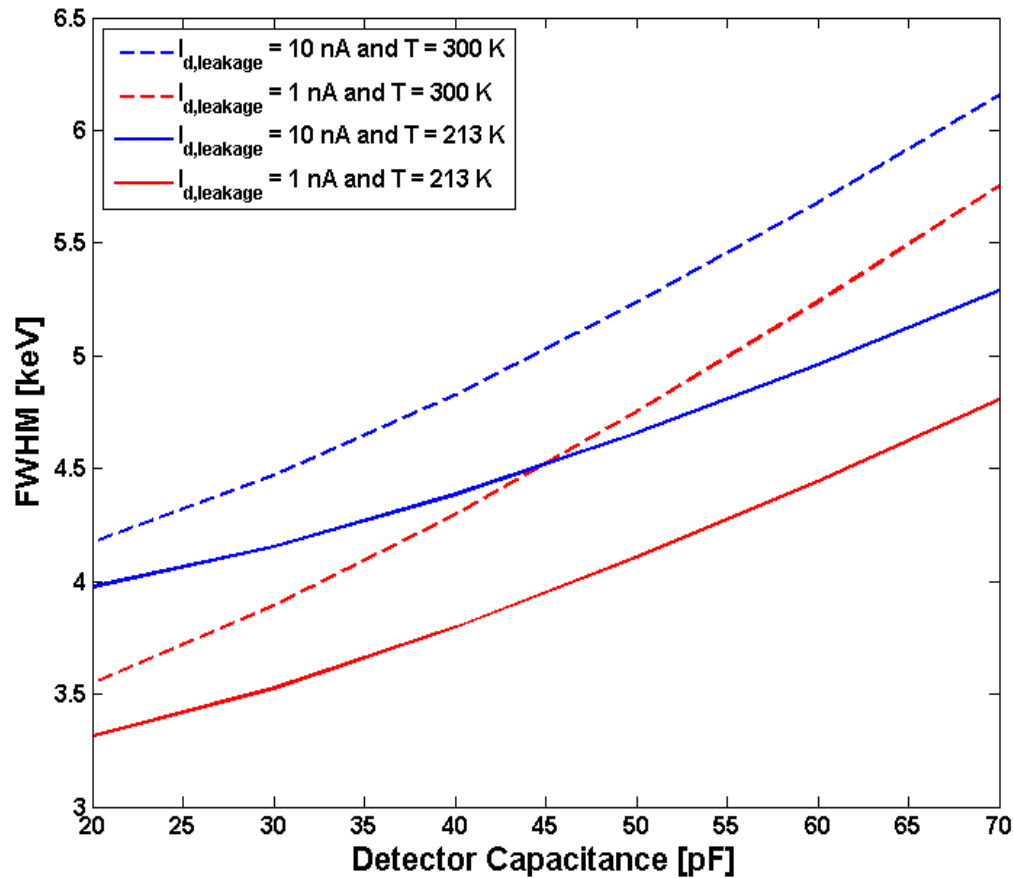
$$G = \frac{dV_{out}}{dph}$$

Equivalent feedback capacitance

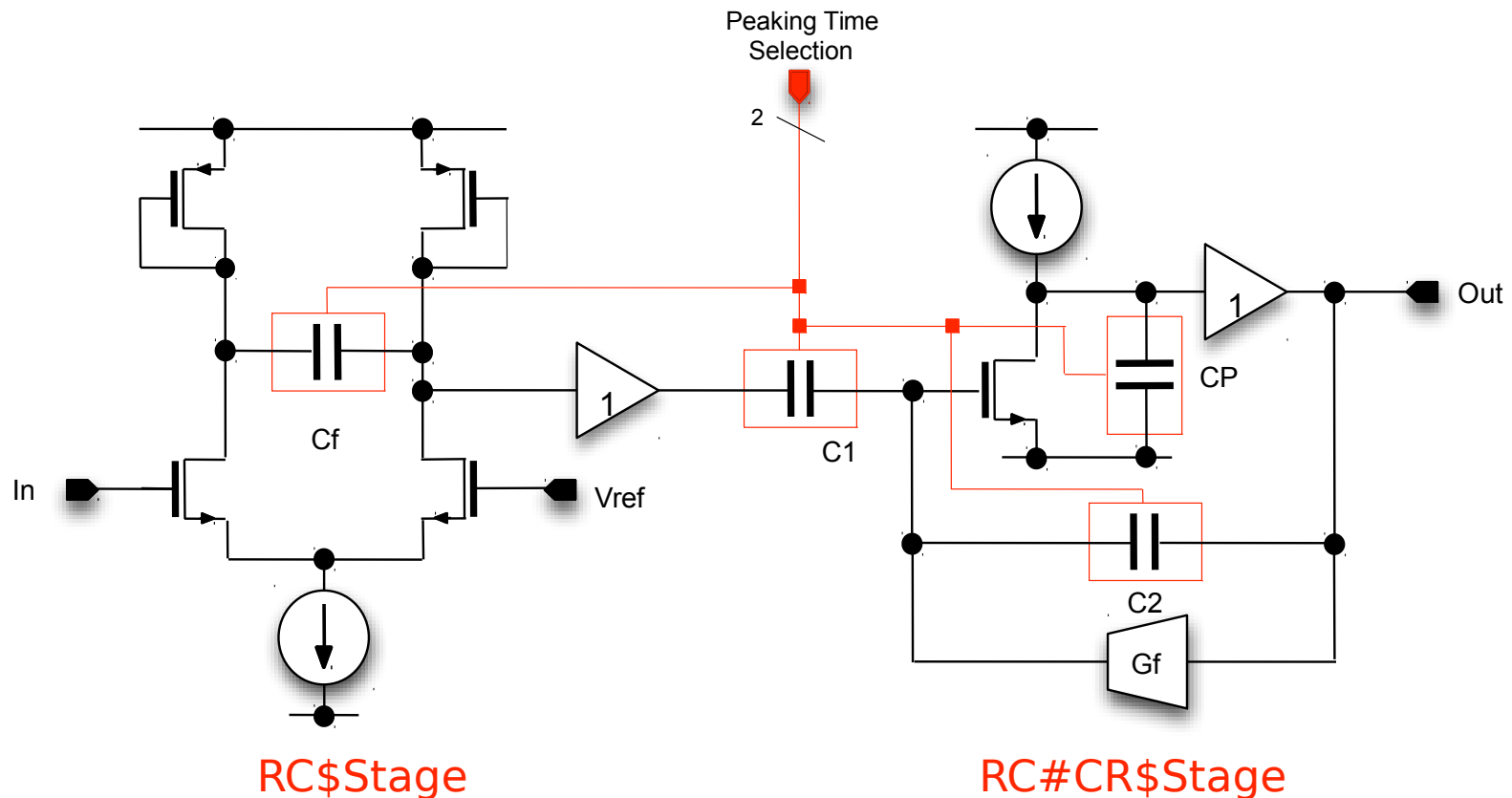
$$C_{ef} = 280q \frac{dV_{out}}{dph} \rightarrow 1$$



Equivalent Noise Charge



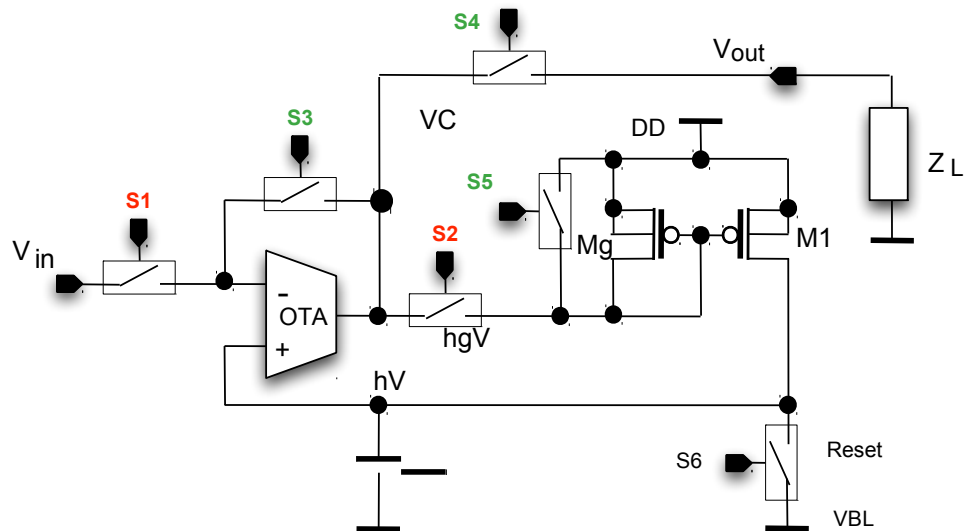
CMOS Shaping stage



§ Unipolar semi-Gaussian (RC^2 -CR) shaping function

§ Selectable peaking time

Two-phase CMOS PD³H



GAPS Anagrafica 2018

Anagrafica

Paolo W. Cattaneo (res.)	1 Ric INFN	30%
Andrea Rappoldi	1 Tec. INFN	20%
Valerio Re	Prof. Ord.	20%
Massimo Manghisoni	Prof. Ass.	30%
Elisa Ricaputi	Dott.	100%
Lab. Elettronica		2 mu
Totale	FTE	2.0

GAPS Pavia: Preventivo di spesa 2018

MI Incontri coll. (8 viaggi totale)	3.0ke
ME Incontri in USA (2 viaggi x 3 persone)	12.0ke
Consumo	
Schede di test ASIC	2.0ke
Consumo test di elettronica con camera termica	1.0ke
Totale	18.0ke
Sviluppo ASIC readout silici (sj) Pavia/BG(Trieste)	35.0ke

Richieste finanziarie 2018

Esperimento ICARUS (SBN-WA104)

Partecipazione ICARUS per il 2018

Dipendenti e Associati

Gian Luca Raselli	Ricercatore	100%
Claudio Montanari	Primo Ricercatore	0% (in congedo)
Alessandro Menegolli	Ricercatore Univ.	60%
Andrea Rappoldi	Primo Tecnologo	40%
Alberto Scaramelli	Ass. Senior	0%
Pio Picchi	Ass. Senior	0%
Massimo Rossella	Tecnologo	30%
Fabrizio Boffelli	Prof. A contratto	100%
Maura Spanu	Dottoranda	100%
Tommaso Cervi	Dottorando	100%

TOT: 10 persone, 5.3 FTE

Attività ICARUS per il 2018 (I)

ICARUS @ FNAL (SBN)

Le attività ICARUS 2018 saranno prevalentemente concentrate a FNAL e riguarderanno:

- 1) La conclusione dell'installazione dell'apparato, essenzialmente per quelle parti di competenza del gruppo di Pavia (gennaio-giugno):
 - Installazione di alcune strutture mancanti (flange, camini, pompe...);
 - Installazione slow-control e controllo remoto valvole/pompe;
 - Montaggio e cablaggio esterno del sistema di rivelazione della luce di scintillazione;
 - Montaggio dell'elettronica di acquisizione e trigger con PMT.
- 2) Il commissioning e messa a punto del rivelatore (giugno-luglio).
- 3) La presa dati (giugno-dicembre).

ICARUS @ CERN (WA104)

E' previsto un proseguimento di alcune attività al CERN per test dell'elettronica di read-out e preparazione del trigger e sviluppo nuovi dispositivi per la rivelazione della luce di scintillazione.

ICARUS @ Pavia

Continuazione dell'analisi dati raccolti con fascio LNGS ed eventi cosmici. Ricerca e sviluppo di un nuovo sistema di raccolta della luce di scintillazione basato su SiPM. Test elettronica di trigger.

Dettaglio Richieste Finanziarie Pavia per il 2018

● 81+60SJ k€ Missioni

- 48 k€ Missioni USA per completamento apparato (8 MU);
- 25 k€ Viaggi del Technical Coordinator;
- 24 k€ SJ Post-commissioning dell'apparato (4MU);
- 24 k€ SJ Shift di presa dati (4 MU);
- 12 k€ Attività al CERN (2MU).
- 20 k€ Meeting di Collaborazione.

● 150 k€ SP Servizi

- 150 k€ Contingency da utilizzare per spese generiche a FNAL.

● 5 k€ Consumo (consumi AT + altri consumi)

- 2 k€ Minuteria elettronica e da vuoto per laboratorio.
- 3 k€ Liquidi criogenici, gas e materiali per test di laboratorio.

Dettaglio Richieste Finanziarie Pavia per il 2018

- **3 k€ Inventariabile**

- **3 k€** Maxigauge per monitoraggio pressioni .

- **3 k€ Trasporti**

- **3 k€** Trasporto materiale PAVIA/CERN/PAVIA.

- **6 k€ Manutenzione**

- **6 k€** Sistema monocromatore per misure eff. quantica.

- **4 k€ Licenze software**

- **4 k€** Licenza software COMSOL Multiphysics.

Dettaglio Richieste Finanziarie Pavia per il 2018

- **480 k€** Apparati finanziati attraverso l'accordo MoU tra CERN e INFN
(sistema di acquisizione della luce di scintillazione)
 - **240 k€** 25 campionatori CAEN V1730B 500MS/s 16 canali per campionamento dei segnali dei fotomoltiplicatori;
 - **40 k€** Cablaggio esterno sistema di rivelazione della luce di scintillazione;
 - **200 k€** 76 flange HV e segnale per sistema di rivelazione della luce di scintillazione.

Riassunto Richieste Finanziarie Pavia per il 2018

● 327 k€ richieste + 480 k€ apparati (MoU)

- 105+48SJ k€ Missioni;
- 5 k€ Consumi (compresi altriconsumi)
- 3 k€ Inventariabile
- 3 k€ Trasporti
- 6 k€ Manutenzione
- 5 k€ Licenze software
- 150 k€ Contingency SP Servizi

- 480 k€ Apparati (MoU)

TOT ICARUS: 670 k€ CSN2

**1803 k€ richieste apparati per completamento
installazione a FNAL (MoU)**

- **Officina Meccanica**

- **6 Mesi Uomo** attività locali a PV (4 MU) e possibile proseguimento delle attività meccaniche a FNAL (2 MU).

- **Servizio di Elettronica**

- **6 Mesi Uomo** per attività legate all'R&D e implementazione del novo sistema di rivelazione della luce di scintillazione e sviluppo elettronica di trigger.

- **Servizio Calcolo**

- **2 Mesi Uomo** per mantenimento CED Icarus analisi dati.

Richieste finanziarie 2018

DTZ2

- **9.0 k€ Missioni**
 - **2.0 k€** Quota FTE.
 - **3.0 k€** Mobilità coordinatore.
 - **4.0 k€** Quota referaggi (GERDA, LVD, QUAX, T2K).
- **2.0 k€ Inventariabile**
- **1.0 k€ Consumi**
- **1.0 k€ Seminari**
- **1.0 k€ Pubblicazioni**