

# **Preventivi 2021 - Gruppo 2**

**CdS, 14 luglio 2020**

**(Grazie a P.W.Cattaneo, G.L. Raselli e V. Re per le slides!)**

# Preventivi 2021 - Gruppo 2

CdS, 14 luglio 2020

(Grazie a P.W.Cattaneo, G.L. Raselli e V. Re per le slides!)

*NOTA: nuova sigla **XRO** (Resp. Locale **P. Malcovati** -> presentazione dedicata)*

**Richieste finanziarie 2021**  
**Esperimento GAPS**

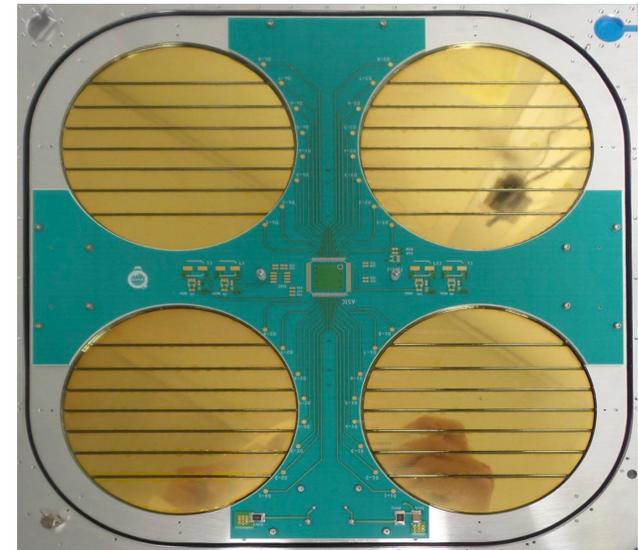
# Attività per il 2020/2021



- Come concordato con la NASA, la finestra di lancio è prevista tra dicembre 2021 e febbraio 2022
- Le attività nella collaborazione hanno subito un ritardo per il lockdown in Italia, U.S.A e Giappone
- Il prototipo dello strumento (GFP = GAPS Functional Prototype) previsto entro la primavera 2020 non è stato quindi ancora realizzato. La collaborazione sta discutendo come rimodulare la schedule. E' possibile che il lancio venga rinviato di 1 anno, ma nessuna decisione è ancora stata presa a riguardo.

## Attività del Gruppo INFN Pavia/Università di Bergamo per la seconda metà del 2020

- Sottomissione dell'ASIC di volo a 32 canali SLIDER32 (autunno 2020, 400 chip)
- Test di un modulo con rivelatori, schede di lettura, power supply e DAQ a INFN-Napoli



# The instrument



## Time-of-Flight System (TOF)

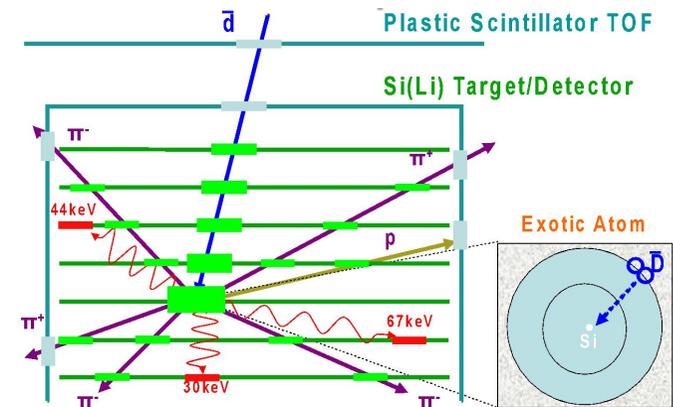
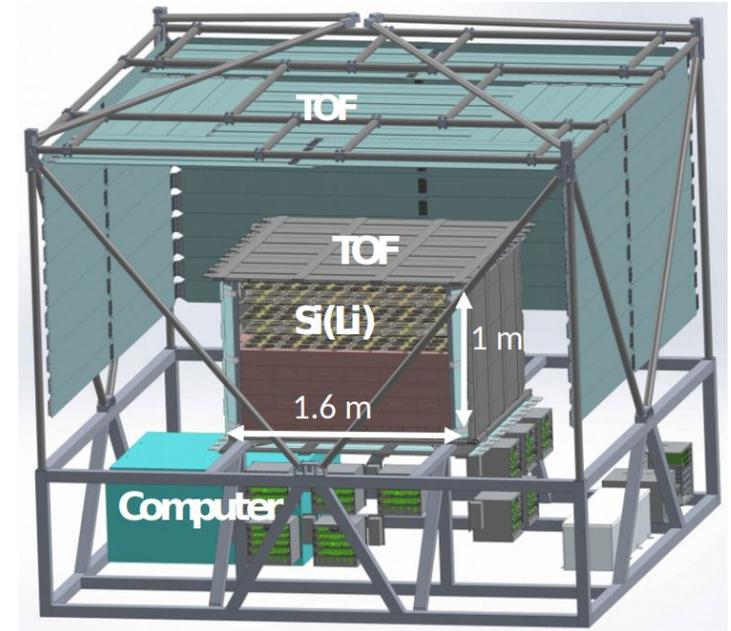
- plastic scintillators with SiPM
- velocity and  $dE/dx$  measurements

## Si(Li) Tracker

- $12 \times 12$  Si(Li) detectors per layer(\*)
  - 4 inch diameter
  - 2.5mm thickness
  - segmented into 8 strips
- 10 layers with 10 cm spacing

## Si(Li) Tracker functions

- **target** to slow an incoming antiparticle and capture it into an exotic atom in an excited state
- **spectrometer** for de-excitation X-rays
- **tracker** to measure antinucleus  $dE/dx$  and stopping depth, and annihilation products from nuclear decay

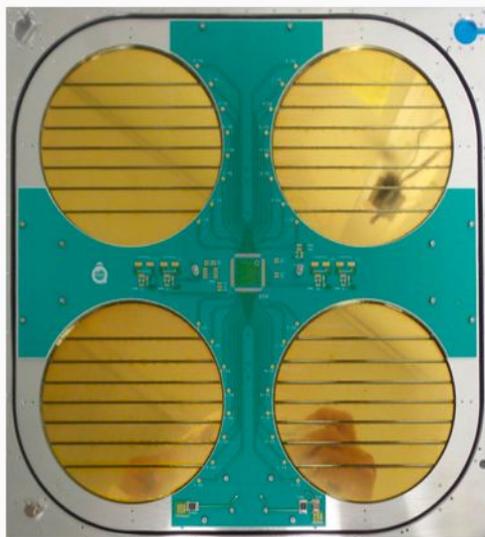


# Si(Li) tracker



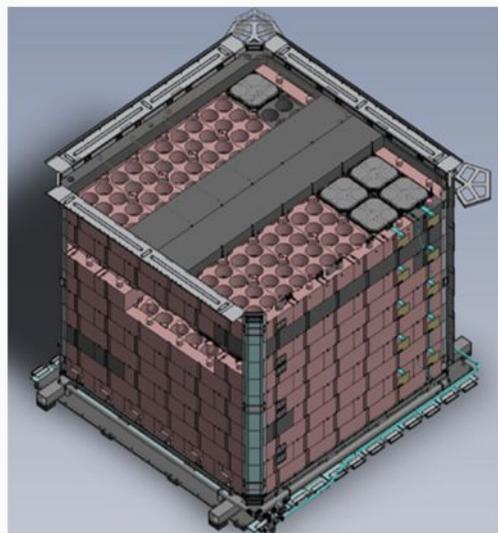
## Modular structure

- 4 sensors (8 strips per sensor)
- 1 readout ASIC
- 1 front end board



## Si(Li) complete detector

- 360 Modules
- 1440 Detectors
- 11.520 Channels



## Front-end electronics requirements

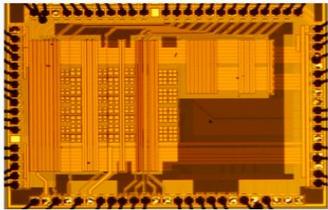
- Channels per ASIC: 32
- Operating temperature:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Power dissipation:  $<10\text{ mW/ch}$
- Signal polarity: electrons
- Dynamic range: 10 keV-100 MeV
- Analog Resolution: 4 keV (FWHM)  
(detector capacitance  $\approx 40\text{ pF}$ )
- Threshold: 10 keV
- Detector leakage current: 5-10 nA



# The SLIDER ASIC family

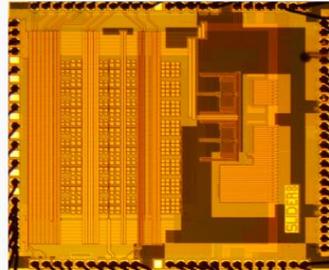


## SLIDER: SiLI DEtector Readout



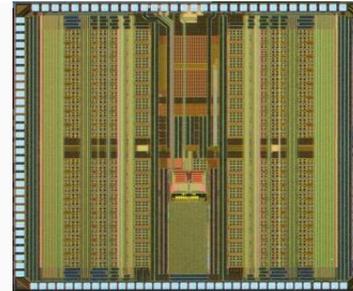
**SLIDER4** (2018)

- 4 analog channels
- No digital back end
- 2 channels with analog output



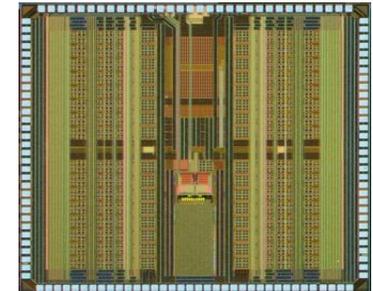
**SLIDER8** (2018)

- 8 analog channels
- digital back end
- 11 bit ADC
- No access to analog blocks



**pSLIDER32** (2019)

- 32 analog channels
- digital back end
- 11 bit ADC
- 2 channels with access to analog blocks



**SLIDER32 Flight ASIC  
(2020):  
optimization of  
pSLIDER32**

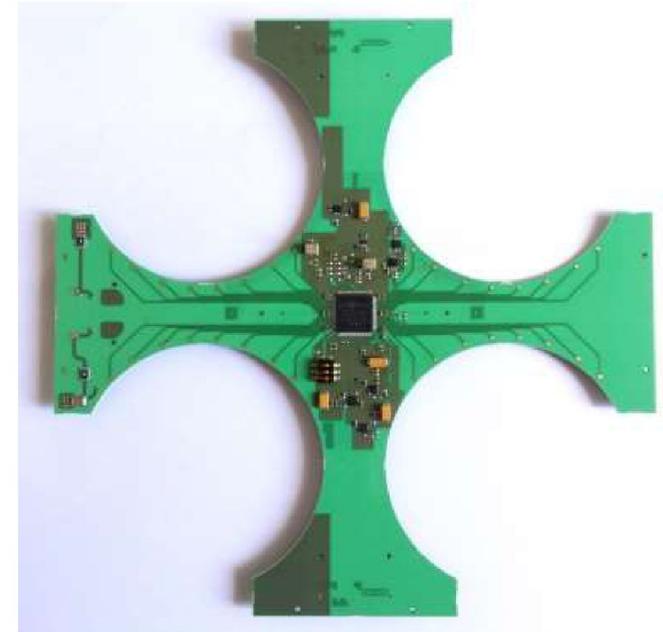
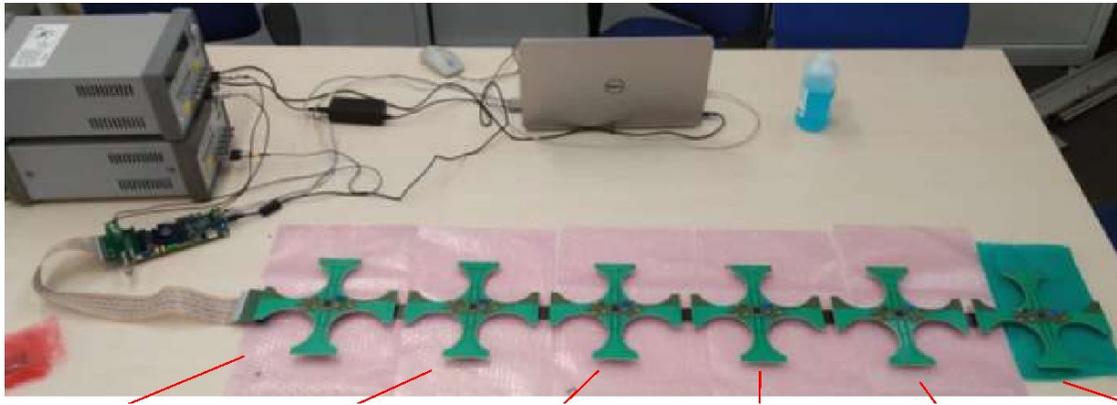
Il progetto dell'ASIC di volo SLIDER32 a 32 canali sarà completato nell'autunno 2020 (si tratta di apportare lievi modifiche al prototipo pSLIDER32).

Il testing di SLIDER32 è previsto per febbraio/aprile 2021.

# The Front-End Board

Test of the boards in a chain of six (5 from 2<sup>nd</sup> gen, one from 1<sup>st</sup> gen)

- verified communications with the SPI at 24 MHz (delays have been introduced in the FPGA firmware)
- ADC operated up to 24 MHz.



- 6 FE Boards will be sent to Napoli for tests with power supply and test at low temperature
- 1 FE Board will be sent to US for module assembly with Si(Li) detectors

**The final production of the remaining 36 FE Boards for the GFP will start as soon as the following tests have been successfully performed**

- Test with power supply
- Test at -40 °C
- Test with detector biased
- Test with detector and sources

## **Attività del gruppo INFN Pavia / Università di Bergamo nel 2021**

- Testing dell'elettronica di front-end con GAPS Functional Prototype (gennaio-marzo 2021) a Nevis Lab (NY).
- Test dell'ASIC di lettura dei Si(Li) tracking detectors a 32 canali nella versione finale di volo (febbraio-aprile 2021, 400 chip).
- Test delle analog front-end board (chip di lettura a 32 canali connesso a 4 rivelatori a 8 strip ciascuno) nella versione di volo (aprile-giugno 2021, 400 schede).
- Inizio della costruzione del rivelatore di GAPS di volo (settembre - dicembre 2021) negli U.S.A.

## Personale 2021:

- Valerio Re (Prof. Ordinario) 20%
- Massimo Manghisoni (Prof. Associato) 50%
- Elisa Riceputi (RTD A) 50%
- Mauro Sonzogni (Dottorando) 100%
  
- Totale FTE: 2.2

## Richieste finanziarie 2021:

Missioni:

- **2 kEuro** (meeting in Italia tra i membri della collaborazione)
- **4 kEuro** (2 viaggi per collaboration meeting USA)
- **8 kEuro** (costruzione e test moduli con ASIC – Si(Li) detector per GAPS Functional Prototype negli U.S.A. – 1 mese/uomo)
- **8 kEuro s.j** (costruzione e test moduli con ASIC – Si(Li) detector per rivelatore GAPS di volo negli U.S.A. – 1 mese/uomo)

**Richieste finanziarie 2020**  
**Esperimento HERD**

# HERD Pavia Attività 2021

- Meeting collaborazione.
- Sviluppo prototipo PSD in laboratorio: SiPM+scintillatore.
- Sviluppo software simulazione per nuovo PSD.
- Test beam LNF/CNAO/CERN di prototipi PSD.
- Sviluppo prototipo meccanica.
- Sviluppo FPGA per trigger/read out PSD
- Studio delle prestazioni di HERD per i  $\gamma$ -rays.

# HERD Pavia Anagrafica e Richieste Servizi 2021

● Paolo W. Cattaneo	Primo Ric. INFN	40%
● Andrea Rappoldi	Primo Tec. INFN	30%
● Massimo Oddone	Prof. Associato	10%
● Gianluca Raselli	Ric. INFN	10%
● Carlo De Vecchi	Tec. INFN	20%
● Federico Leporati	PA	20%
● Emanuele Torti	RTDB	20%
● FTE totali		1.5
● Laboratorio Elettronica		5 m.u.
● Officina Meccanica		3 m.u.

# HERD Pavia: preventivo di spesa 2021

● Missioni Italiane:	
○ Incontri coll.	4.5 ke
○ Test Beam	6.0 ke
● Missioni Estere:	
○ Cina/Europa: meeting + WG	12.5 ke
○ Conferenze	3.0 ke
● Totale missioni	26.0 ke
● Consumo:	
○ Metabolismo da laboratorio/tb	2.5 ke
○ Lavorazioni meccaniche per prototipo meccanica tile	2.0 ke
○ Materiale stampante 3D per supporto	2.0 ke
○ Acquisto centralizzato schede PCB	4.0 ke
○ Sistema di test FPGA	3.0 ke
● Totale consumo	13.5 ke
● Trasporto per Test Beam	1.0 ke
● Inventariabile	
○ Picoamperometro (source ammeter) per test con prototipi	5.5 ke
○ Acquisto nuovo hardware per farm di sezione	3.0 ke
● Totale inventariabile	8.5 ke
● Totale	49.0 ke

**Richieste finanziarie 2021**  
**Esperimento ICARUS (SBN-NP01)**

# Partecipazione ICARUS per il 2020

## Dipendenti e Associati

Gian Luca Raselli	Ricercatore	90%
Claudio Montanari	Primo Ricercatore	100% (in congedo a FNAL)
Alessandro Menegolli	Ricercatore Univ.	60%
Andrea Rappoldi	Primo Tecnologo	30%
Alberto Scaramelli	Ass. Senior	0%
Massimo Rossella	Tecnologo	30%
Fabrizio Boffelli	Prof. A contratto	30%

**TOT: 7 persone, 3.4 FTE**

# Attività ICARUS per il 2021 (I)

## ICARUS @ FNAL (SBN)

Le attività ICARUS 2021 saranno prevalentemente concentrate a FNAL (COVID-19 permettendo) e riguarderanno:

- 1) Eventuale conclusione dell'installazione dell'apparato, essenzialmente per quelle parti di competenza del gruppo di Pavia (Elettronica PMT, trigger). Possibile un contributo tecnico all'installazione del «Cosmic Ray Tagger» a metà del 2021.
- 2) Il commissioning e messa a punto del rivelatore.
- 3) Turnistica e presa dati.
- 4) Analisi dati.

# Attività ICARUS per il 2021 (II)

## **ICARUS @ CERN (WA104)**

E' previsto un proseguimento minimo di alcune attività al CERN per test e manutenzione dell'elettronica di read-out e 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 e sviluppo elettronica custom di trigger (Level shifter e sommatore)

# Dettaglio Richieste Finanziarie Pavia per il 2021

- **62.5 k€ Missioni:**

- **8 k SJ** Attivazione/commissioning T600 (residuo 2020);
- **14 k€** Calibrazioni e Post Commissioning;
- **14 k€** Shift;
- **16.5 k€** T600 on-site experts (PMT, Trigger);
- **10 k€** Meeting di collaborazione, Working Groups, Tech. Coord.

- **50 k€ SP Servizi**

- **50 k€** Contingency da utilizzare per acquisti generici di consumo o servizi FNAL.

- **3 k€ Consumo** (consumi AT + altri consumi)

- **2 k€** Componentistica elettronica per completamento trigger;
- **1 k€** Liquidi criogenici, gas e materiali per test di laboratorio.

# Dettaglio Richieste Finanziarie Pavia per il 2021

- **0 k€ Inventariabile**
- **3 k€ Trasporti**
  - **3 k€** Trasporto materiale PAVIA/CERN/FNAL/PAVIA.
- **15 k€ Manutenzione**
  - **2 k€** Manutenzione elettronica di competenza pavese (elettronica acquisizione e alta tensione PMT).
- **4 k€ Licenze software**
  - **4 k€** Licenza software COMSOL Multiphysics.
- **13.5 k€ Apparati.**
  - **13.5 k€** Strumentazione spare trigger..

# RIASSUNTO RICHIESTE FINANZIARIE PAVIA PER IL 2021

## ● 151 k€ richieste

- 62.5 k€ Missioni (di cui 8 k€ SJ);
- 3 k€ Consumi (compresi altriconsumi)
- 0 k€ Inventariabile
- 3 k€ Trasporti
- 15 k€ Manutenzione
- 4 k€ Licenze software
- 50 k€ Contingency SP Servizi
- 13.5 k€ Apparati

**TOT ICARUS 376 k€:**

**227 k€ Missioni**

**Ai 62.5k di missioni si aggiunge un contributo di  
proveniente da INTENSE**

# Richieste ai Servizi per il 2021

- **Officina Meccanica**

- **4 Mesi Uomo** attività locali a PV e possibile contributo al montaggio del CRT top a FNAL.

- **Servizio di Elettronica**

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

- **Servizio Calcolo**

- **6 Mesi Uomo** per sviluppo software/hardware analisi dati, studio storage dati e trasferimento da FNAL.

# Richieste finanziarie 2021 DTZ2

TOTALE FTE gruppo 2:

- 19 ricercatori/tecnologi
- 9.1 FTE (7.3 con afferenza a CSN2).

HERD-DMP	GAPS	ICARUS	XRO
7/1.5	4/2.2	7/3.4	3/2.0

## Missioni

12.5 k€:

- 2.0 k€ quota FTE.
- 3.0 k€ coordinatore.
- 4.0 k€ referaggi (GERDA, LVD, QUAX, T2K)
- 1.5 k€ osservatore in CSN4.
- 2.0 k€ per gruppo ex-AGILE (terzo anno).

## Inventariabile

3.0 k€: quota FTE

## Consumo

1.0 k€: quota FTE

## Seminari e pubblicazioni

2.0 k€: quota fissa

**TOTALE: 18.5 k€**