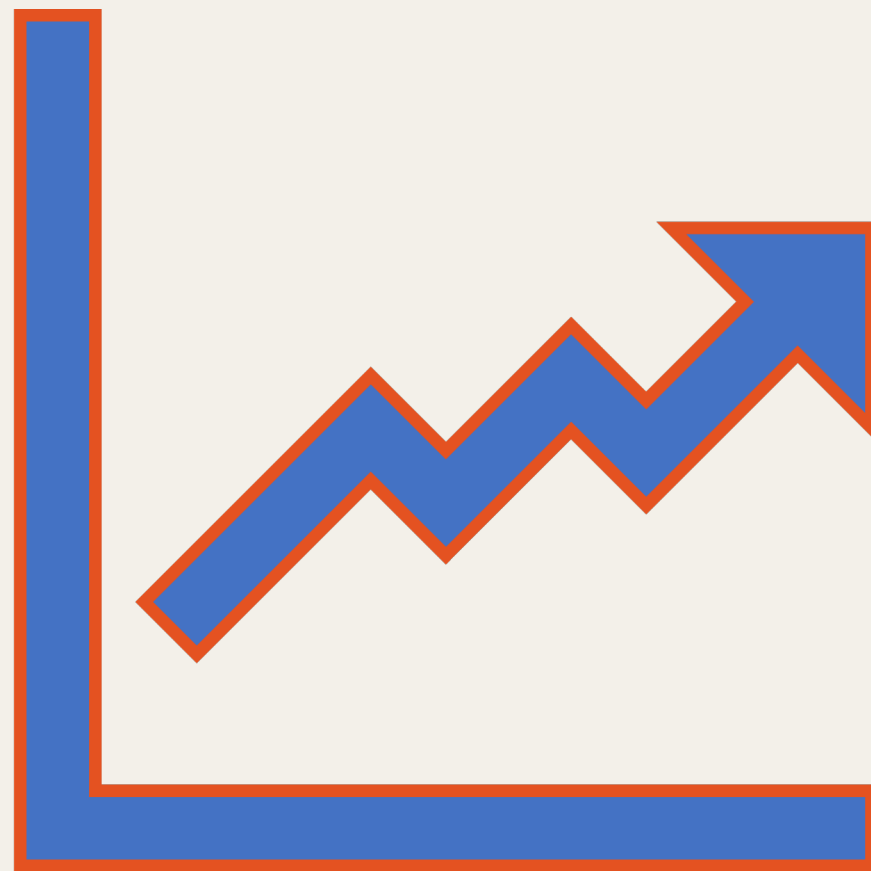


Report CSN5

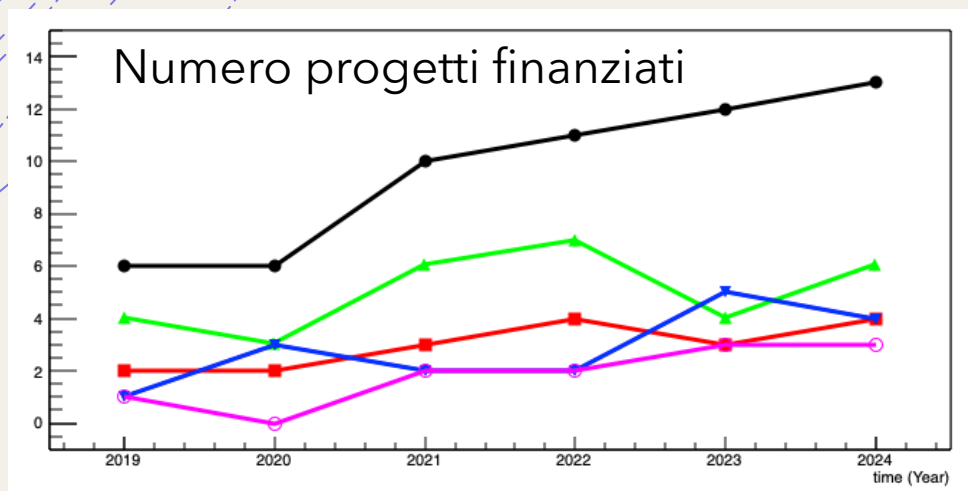
C. Sbarra

Bologna, Assemblea di
Sezione del 04/07/2024

- Notizie generali
- Highlights progetti



Storico CSN5-BO 2019-2024



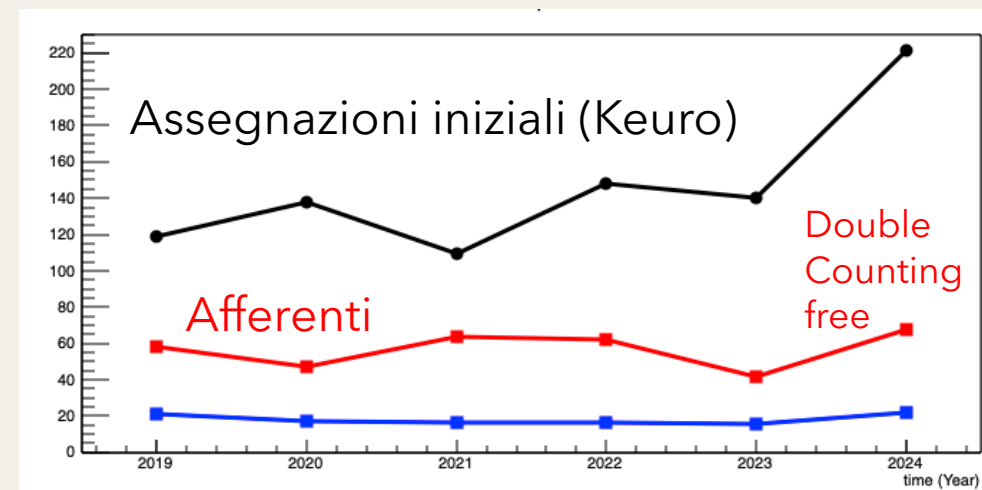
Progetti finanziati

Resp Nazionale

Rivelatori,
elettronica &
computing

Acceleratori

Interdisciplinare



Sito Web Ricerca Tecnologica

- Dettagli su ogni sigla [che li fornisce](#)
- **FAQ** funzionamento CSN5

Per ricevere informazioni sottoscrivere alla lista

gruppo5@lists.bo.infn.it

1 riunione all'anno come CSN5 per condividere attività

ESPERIMENTI FINANZIATI	#FTE BO	#Persone BO	FTE/ Teste
DOTAZIONI	1	3	0.33
ADMIRAL	1.5	6	0.25
AI_INFN	1	9	0.11
ANEMONE	1	2	0.5
BEYOND (Grant)	1.6	5	0.32
FUSION	0.4	2	0.2
HIDRA2 (CALL)	1	5	0.2
IBIS_NEXT	2.2	12	0.09
IONS (DTZ)	0.4	2	0.2
MICRON (DTZ)	0.5	4	0.12
NAMASSTE (DTZ)	0.4	1	0.4
NEXT_AIM	6.45	11	0.59
QUB_IT (DTZ)	0.55	6	0.09
RIPTIDE	3.8	8	0.48
Totale	22.8	69	0.32

CSN5- BO nel 2024

Nuove proposte dell'anno scorso FIANANZIATE

13 progetti attivi: 9 con sigla locale, 4 sotto dotazioni

Rosso: 5 progetti in chiusura (2 con sigla, 3 sotto DTZ)

Viola: 3 progetti in chiusura con richiesta di prolungamento

Verde: 3 sigle al primo anno

Attività senza sigla specifica (nodo di BO della rete CHNet) non in questa tabella

HB2TF continua senza assegnazioni dunque senza sigla locale: 1 FTE, 2 persone (non riportata in tabella). Attività officina per linea **ISOL@SPES** senza sigla specifica

Stato fondi e ordini

SIGLA	Assegnato missioni	Residuo missioni	Assegnato altro	Residuo altro
DOTAZIONI	5	3.1	2	0.8
ADMIRAL	1	0.7	13	3.7
AI_INFN	1	1	-	-
ANEMONE	2+1 sj	0.4	17+5 sj	15.2
BEYOND (Grant)	1+2 sj	0.26	37.5	5.7
FUSION	1	0.45	-	-
HIDRA2 (CALL)	1+1 sj	1+1 sj	88	18.5
IBIS_NEXT	6+1.5 sj	4.1	16.5	8.3
IONS (DTZ)	3	3	2	2
MICRON (DTZ)	1	0.7	2	2
NAMASSTE(DTZ)	1.5 sj	1.5 sj	0.5	0.5
NEXT_AIM	1+1.5 sj	0.37	4	4
QUB_IT(DTZ)	2	1.2	1.5	0
RIPTIDE	1	1	12	11.3
Totale	26 + 8.5 sj	17.3+2.5sj	195.5+5.5sj	72

Frazione dei fondi impegnati più che **in linea con aspettative** sul profilo temporale spesa > 50% su capitoli non missioni

Consumo Dotazioni a supporto bisogni oltre assegnato (QUB_IT) e servizi generali (spedizioni + piccole attrezzature laboratorio)

Missioni Dotazioni per viaggi coordinatore e attività non altrimenti finanziate

CSN5 nel 2025

Notizie locali:

Una nuova proposta di area Interdisciplinare con **RN di BO** Andrea Candini (CNR ISOF)

- **TEMPURA** - investigare l'effetto della radiazione ionizzante e delle microonde nella variazione della temperatura locale all'interno delle cellule con sensori al diamante da sviluppare a TO

ALMENO Quattro nuove proposte con **partecipazione BO**

- **ASPIDES** - Digital SiPM con Lfoundry (elettronica) - D. Falchieri
- **PROVIDE** - Perovskiti, raccoglie eredità di esperimenti in varie sezioni (materiali) - B. Fraboni
- **QUARTET** - "Evoluzione" di QUB_IT (quantum) - G. Bruni
- **VITA** - Virtual Imaging TriAl (coordinatore locale Lidia Strigari del S. Orsola)

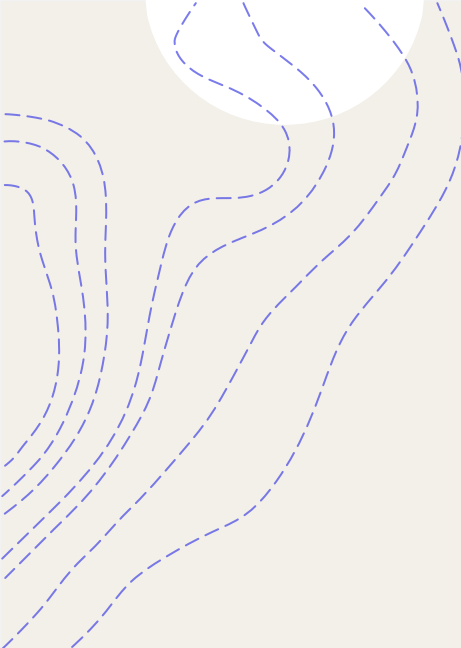
Elezione del nuovo Coordinatore di Sezione

Notizie generali:

Un solo progetto presentato al bando CALL

Solo 7 progetti presentati al bando GRANT GIOVANI (**estensione** della **deadline**)

23 sigle in chiusura, >= 35 tra nuove proposte e prolungamenti



Risultati principali progetti in chiusura, o conclusi nel 2023

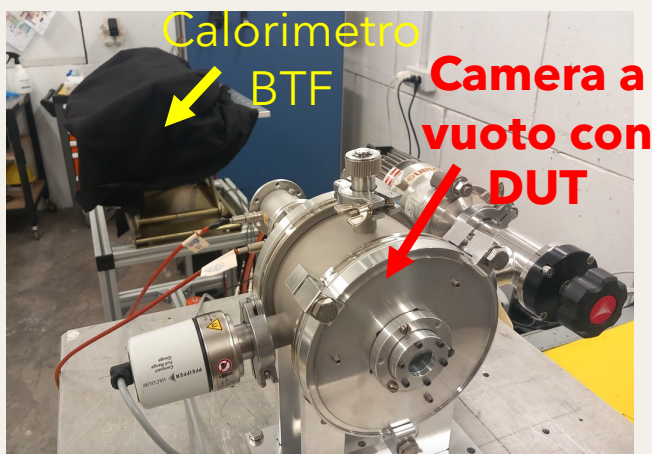
LLMCP, ANEMONE, BEYOND, IONS, NAMASSTE, NEXT-AIM

LLMCP (2021-2023)

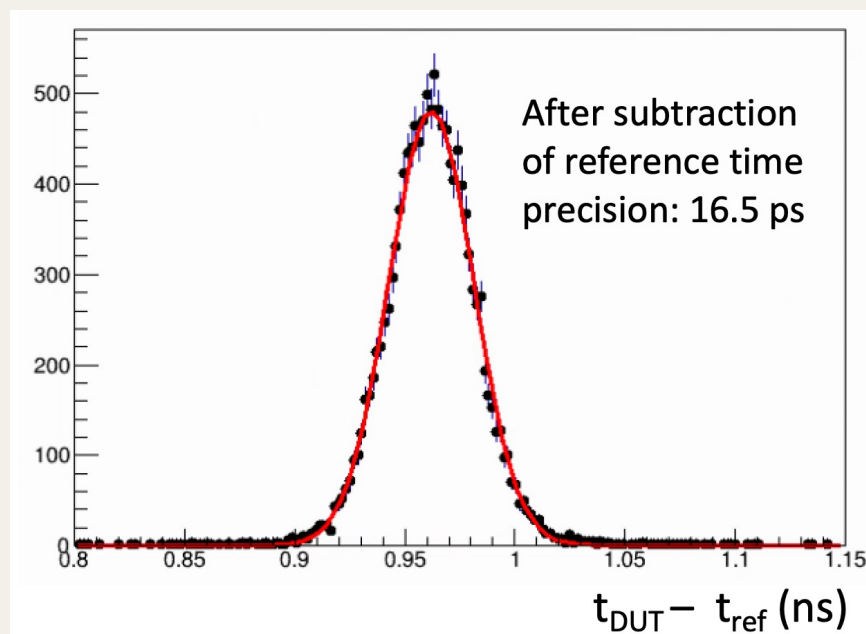
Mikhail Barnyakov, Fabio Ferrari, Daniele Manuzzi,
Stefano Perazzini, **Vincenzo Vagnoni (RN)**, in
collaborazione con **LNF**

Nuovo MCP-PMT con radiation hardness e risoluzione temporale oltre lo stato dell'arte

- Estesa presentazione di consuntivo a <https://agenda.infn.it/event/40643/> che dimostra il **raggiungimento degli obiettivi** prefissati
- **In contatto con TT per possibile brevetto**
- Ultime attività di misura nuovo fotocatodo Csl depositato con **evaporatore di Sezione** continuano senza sigla



Ringraziamenti a **officina e progettazione meccanica**



Misure su fascio presso
BTF con elettroni da 500 MeV

Risoluzione temporale
16.5 ps migliorabile

Pubblicazioni in
preparazione

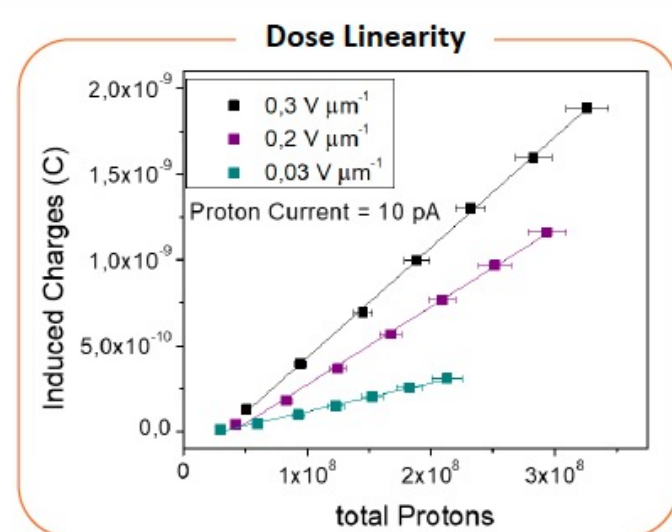
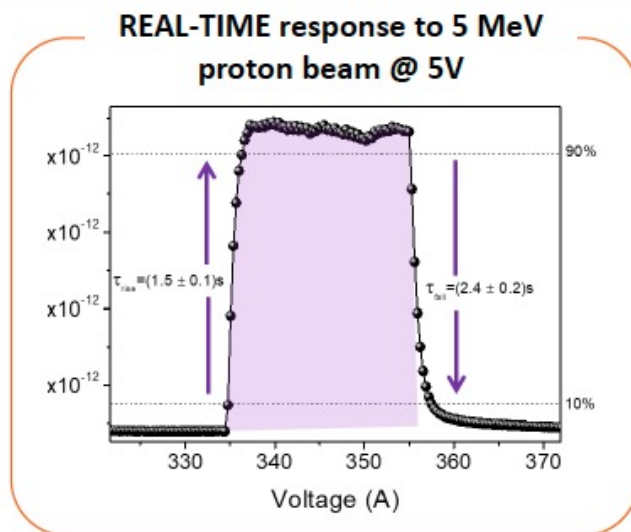
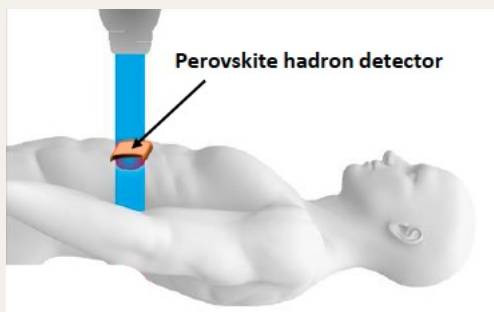
Film sottili di **perovskite** per la **rivelazione diretta di protoni e ioni carbonio in real time**.

ANEMONE

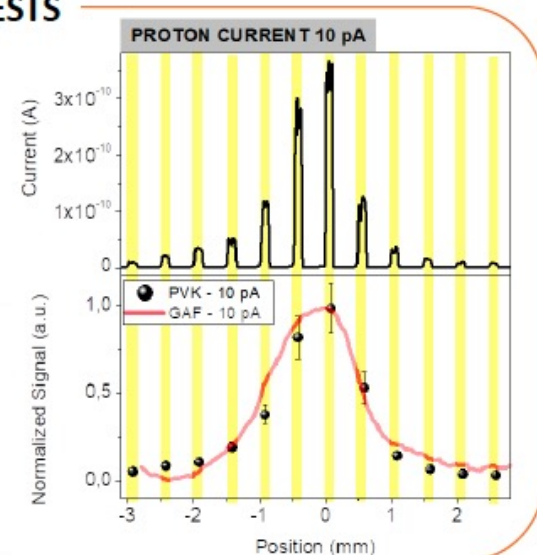
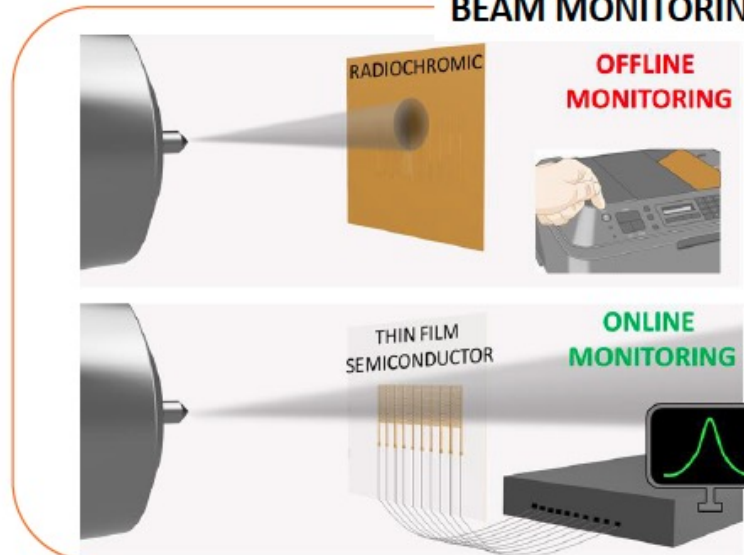
**L. Basiricò (RN), B. Fraboni,
A. Ciavatti + INFN Fi**

Confronto con film gafcromico:

- Estensione range dinamico (no saturazione fino a 100 pA dove film satura)
- Monitoraggio online
- Simile risoluzione spaziale a basse dosi quando film non satura



BEAM MONITORING TESTS



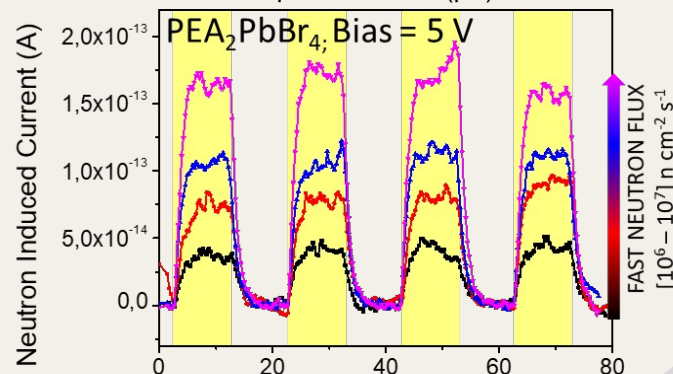
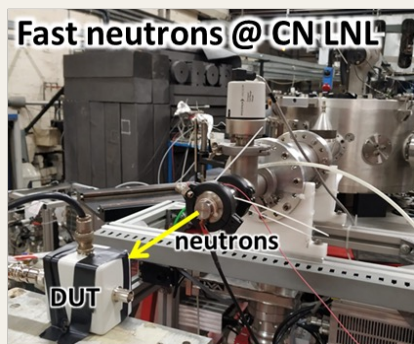
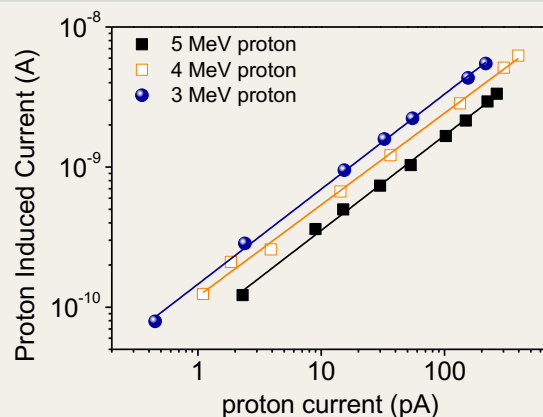
BEYOND (grant giovani) 2023-2024

I. Fratelli (RN), L. Basiricò, M. Cinausero, B. Fraboni, S. Moretto + LNL

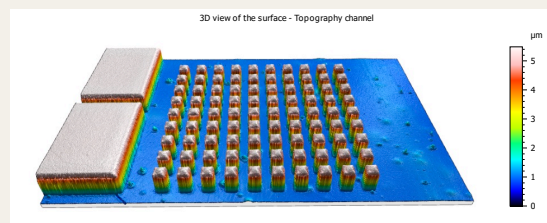
Rivelatori ibridi e flessibili per **neutroni termici** (via microstrutture $^{10}\text{B}/\text{Ti}$), **epitermici e veloci**, basati su **perovskiti** e **polimeri organici**. Possibili applicazioni in BNCT. Materiali con alta densità H idonei per neutroni veloci

TEST under NEUTRONS and other RADIATION

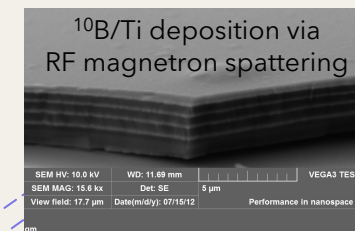
Detection response under protons and fast neutrons



- **Ilaria in partenza per Marie Curie**
- **Conclusa** attività per i **neutroni veloci** e finalizzato primo **prototipo** (paper in scrittura)
- Microstrutture $^{10}\text{B}/\text{Ti}$ ancora in fase di **ottimizzazione** (LNL per $^{10}\text{B}/\text{Ti}$, Bologna per deposizione perovskite)
- Misure presso LNL a fine anno, con presenza PI



3D PILLARS micropatterning
by photolithography technique

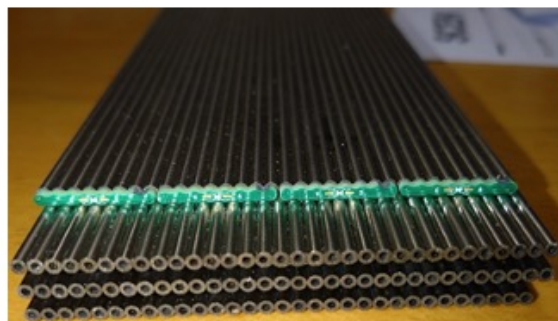


HIDRA2

A. Gabrielli (RL), F. Alfonsi, S. Braibant, D. Falchieri, P. Giacomelli, G. Torrione,
I. Vivarelli + INFN **CT, MI, PI, PV, RM1, TIFP**

Impegno principale di Bologna su **schede readout FE, adattatore e patch-panel**, con importante impegno del **Servizio di Elettronica**.

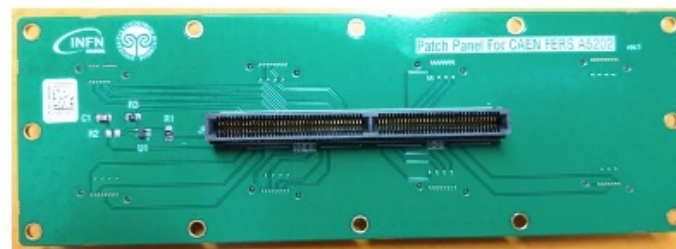
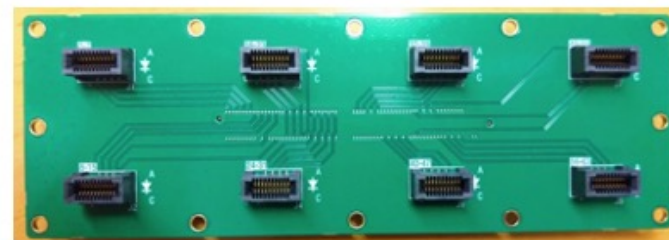
Absorber + front-end board



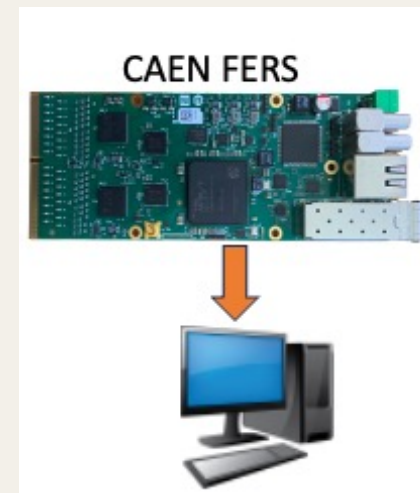
front-end board



adapter board



patch panel



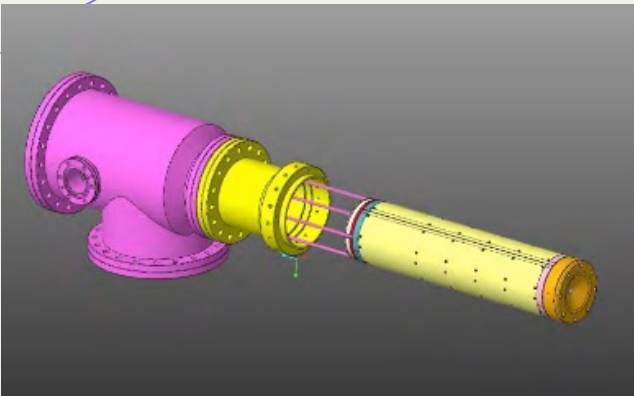
Prototipi fabbricati da SCEN; prime misure promettenti
Disegno e produzione delle schede finali a seguire

IONS

F. Odorici (RL), L. Malferrari + LNS

Studio di una camera al Plasma attiva per sorgenti ioniche/apparati tipo ECR:

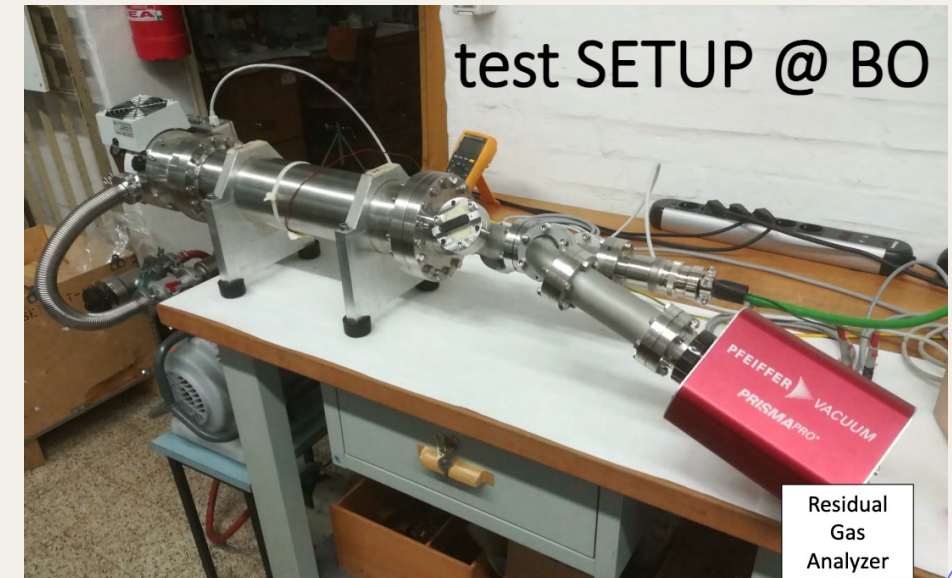
Realizzato a BO prototipo per sorgente di ioni ECR AISHA (Advanced Ion Source for Hadrontherapy) @LNS
Attività continueranno in PANDORA (CSN3)



Roberto Michinelli
Michele Furini
Cristiano Gessi
Coordinamento di
Marco Guerzoni
Anselmo Margotti



Isolamento
elettrico,
connessioni...

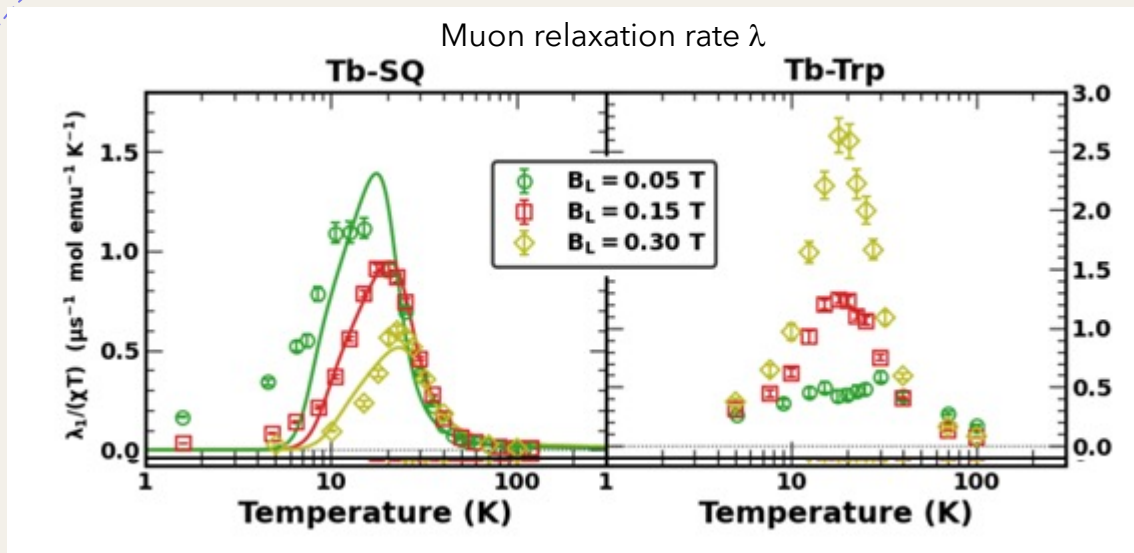


Outgassing, thermal & electrical
behavior, etc

Single Ion Magnets come Memorie Magnetiche

Complesso Tb - Misure μ^+ SR presso il PSI

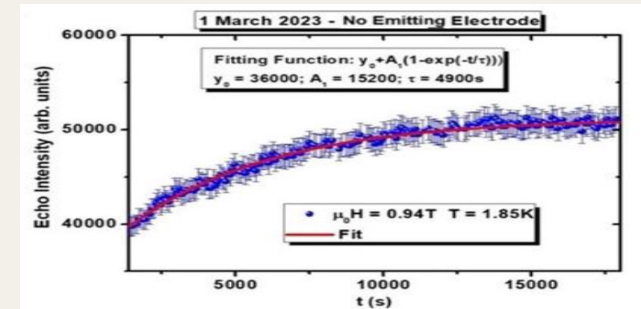
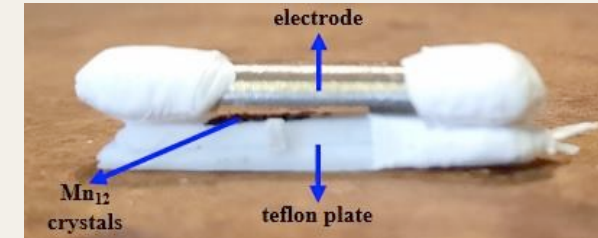
- Misure μ^+ SR del rate di rilassamento muonico per studiare la dinamica di spin (**Bologna + Milano**)



Legante paramagnetico (SQ):
comportamento ben descritto con
modello BPP

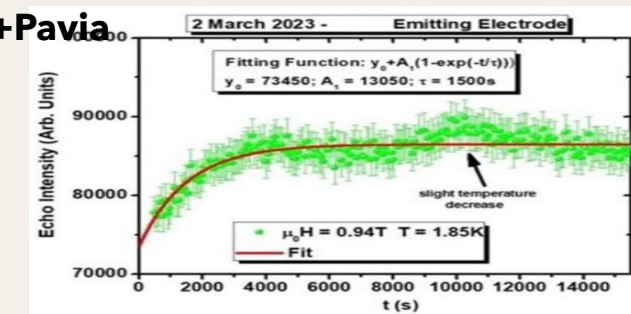
Legante diamagnetico (Trp):
comportamento anomalo (opposto)!
Da investigare ulteriormente

SMMs come Sensori Quantistici di Particelle



le **particelle alfa**
portano ad un
rilassamento più
veloce dei cristalli
di Mn_{12}

Milano + Pavia



NEXT-AIM **D. Remondini (RL) et al. + 13 Sezioni INFN**

Developing robust and **explainable AI** algorithms and validating them on realistic use cases in the **medical field** **not-so-big** data.

Collaborazioni con diversi ospedali e IRCCS italiani + consorzi internazionali
Unità di Bologna (principalmente personale associato) Concentrata sulle **applicazioni a casi reali**:

- Radiomics in **Digital Breast Tomosynthesis**
- **Super-Resolution in Medical Imaging**
- Radiomics in **prostate cancer**
- Radiomics and DL in tcMRgFUS
- **Nuclear Imaging Quantification and Radiomics**

Workshops

AI@INFN Bologna, Maggio 2022

3-day General Collaboration Meeting in 2023, Milano

"AI methods and applications in Medical Physics" October 2024.

Workshop a BARI in ottobre <https://agenda.infn.it/event/42127/>

Generalizing the Enhanced-Deep-Super-Resolution Neural Network to Brain MR Images: A Retrospective Study on the Cam-CAN Dataset

Cristiana Fiscione,^{1*} Nico Curti,^{2*} Mattia Ceccarelli,³ Daniel Remondini,⁴ Claudia Testa,^{5,6} Raffaele Lodi,^{1,5} Caterina Tonon,^{1,5} David Neil Manners,^{7,8,9} and Gastone Castellani^{1,2,3}

eNeuro 2024 paper: super-resolution for brain MR images

May 2024, 11(5). DOI: <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0458-22.2023>. 1 of 12

diagnostics

Article
IMPA-Net: Interpretable Multi-Part Attention Network for Trustworthy Brain Tumor Classification from MRI

Yuting Xie^{1,2}, Fulvio Zaccagna^{3,4}, Leonardo Rundo^{5,6}, Claudia Testa^{6,7}, Ruifeng Zhu⁸, Caterina Tonon¹, Raffaele Lodi^{1,2} and David Neil Manners^{2,9,*}



Multi-part attention network (IMPA-Net) for brain tumor classification.

... e molte altre

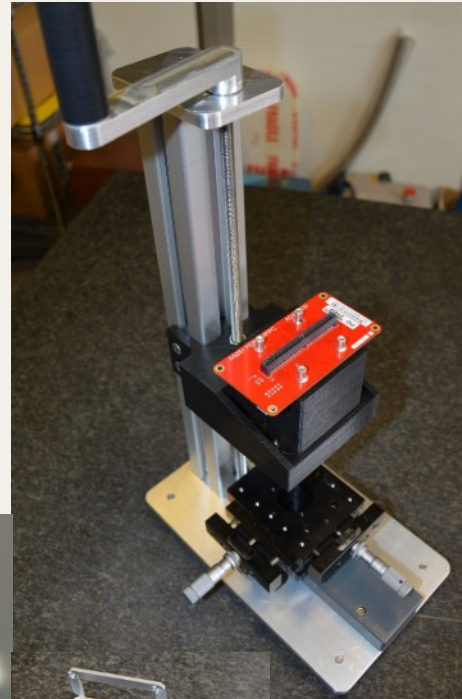
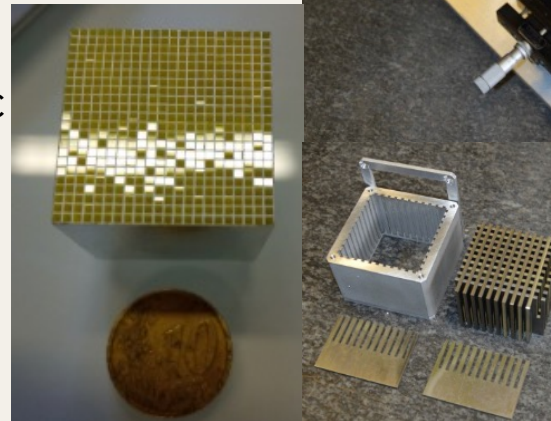
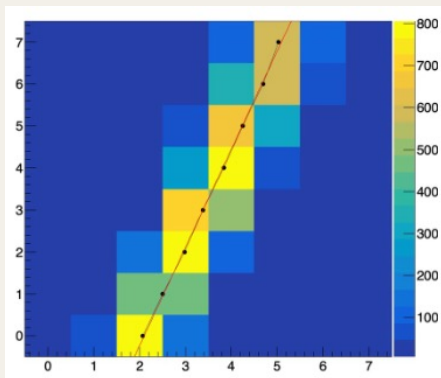
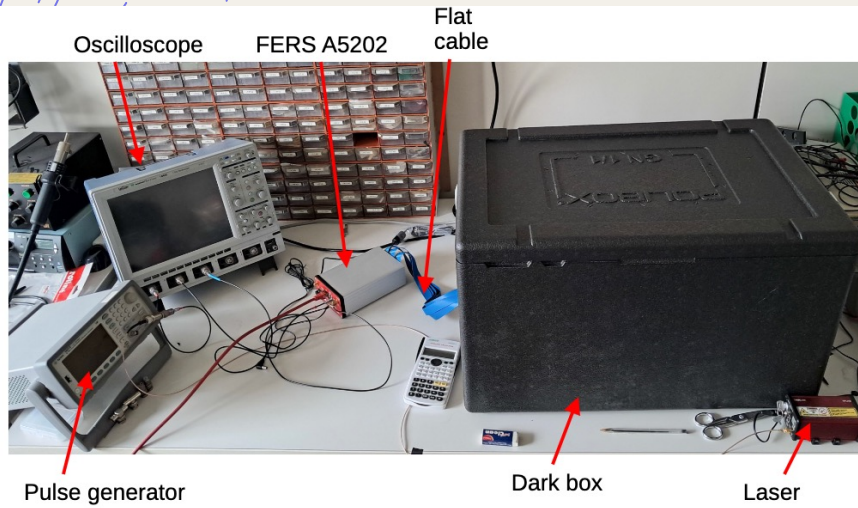
Highlights progetti in corso

ADMIRAL, AI_INFN, FUSION, RIPTIDE

ADMIRAL

A. Margotti (RL), G. Baldazzi, N. Lanconelli, M. Negrini, C.Sbarra, S. Spadano, E. Borciani + **LNL**

^{111}Ag come nuovo **radiofarmaco**; attività sotto cappello **ISOLPHARM@SPES**; **BO** su **imaging γ @ 342 KeV**



- Un laureando + un dottorando al 50%
- **FERS in modalità spettroscopica:** definito il punto di lavoro (guadagno) con Sorgente di ^{133}Ba
- Equalizzazione risposta pixels matrice SiPM in corso
- **Prototipo supporto camera stampato 3D + movimentazione**

Prime misure con ^{111}Ag in autunno al LENA

Officina meccanica per collimatori, Frame, movimentazione...

AI_INFN

D. Bonacorsi (RL) et Al. + altre **13 Sezioni INFN** tra cui il **CNAF**

Evoluzione di ML_INFN - garantire al personale INFN **infrastruttura basata su cloud** per sviluppo algoritmi ML su **acceleratori HW** moderni quali GPU, FPGA, etc
Principali Risorse HW presso **Tier-1 CNAF**

SW environments: docker, CONDA, apptainer

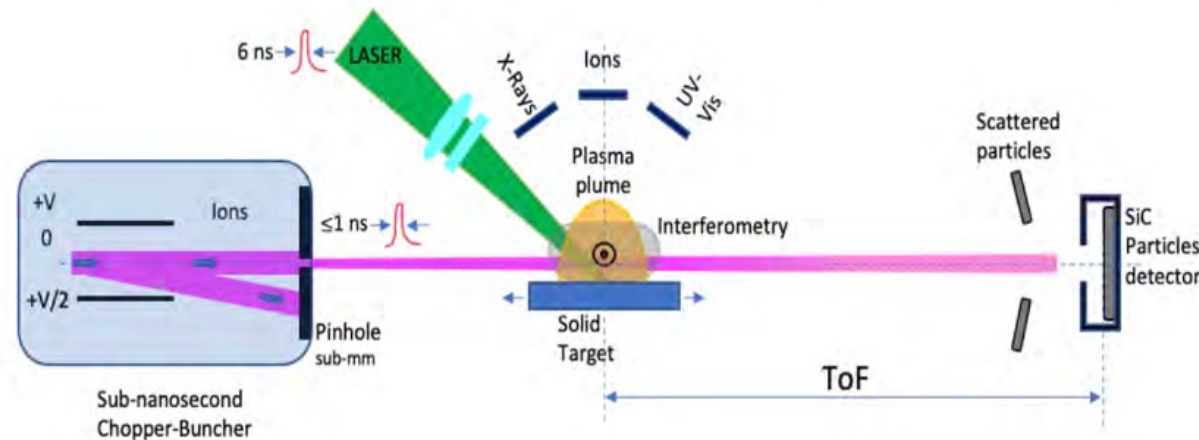
Feature	Proof of concept	Beta-tested in hub.ai	Available for all users	Ready for DataCloud
Interactive development (GPU)	2023-05-18	2023-12-13	2024-03-08	🕒
Interactive develop. (QC/FPGA)	<i>QC coming soon</i>	🕒	🕒	🕒
Monitoring	2024-03-18	2024-04-22	2024-05-13	🕒
Accounting	2024-03-18	<i>coming soon</i>	🕒	🕒
Batch job submission	2023-12-19	2024-04-18	🕒	🕒
Offloading towards Kueue	2024-05-16	🕒	🕒	🕒
Offloading to Docker (GPU)	<i>coming soon</i>	🕒	🕒	🕒

**Stato
attuale**

FUSION **F. Odorici (RL), L. Malferrari + LNS**

Studio della **fusione $p^{11}B$ in plasma** (3α nello stato finale)

Bologna è coinvolta nel **WorkPackage 2**: misura di perdita di energia di protoni e alfa in plasma; impegno nello sviluppo del setup e analisi dati



1. Si producono e caratterizzano dei targets contenenti Boro che poi vengono colpiti da un laser (2J, 6ns, 1064 nm) cosicché da produrre un plasma
2. Bunch di protoni (<1MeV) e alfa verranno sincronizzati con il plasma generato
3. Le diagnostiche permetteranno, ad ogni sparo laser, di caratterizzare il plasma
4. **Verrà misurata la perdita di energia degli ioni nel plasma vs densità e temperatura del plasma stesso**

@BO

**Studio movimentazione target
Gestione distanzimetro per
controllo focalizzazione laser**

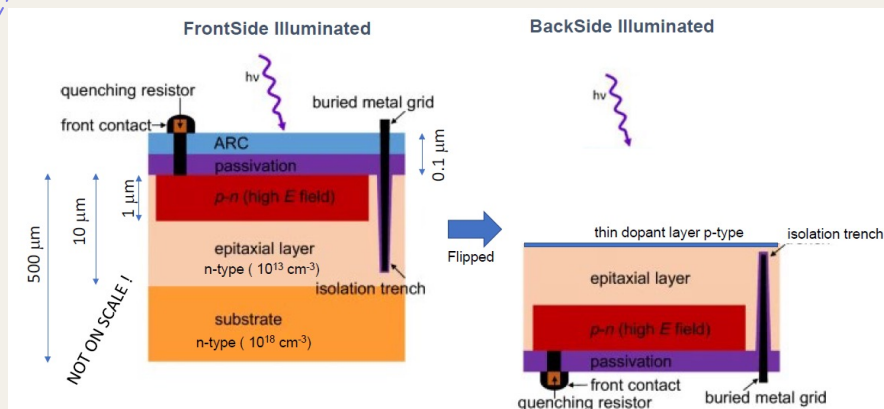
Setup Sperimentale in
Allestimento @ LNS

IBIS-NEXT

A. Montanari (RN), N. Tosi (RL) et Al.+ MiB, TIFPA, TO

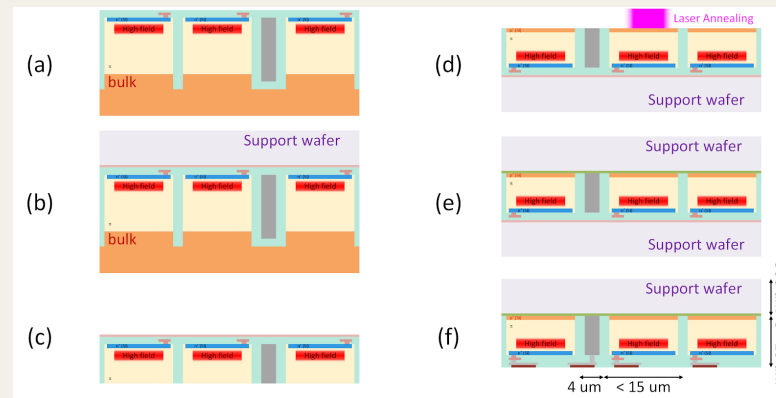


Sviluppo di **SiPM backside-illuminated** con **FBK**



- First **prototypes** from **partially processed wafer** are now **ready**: test new cell
- First **fully backside samples** ready in **autumn**

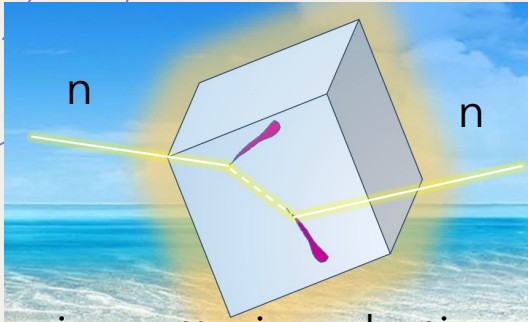
- Improved sensitivity in UV and VuV region
- Smaller cells
- Better radiation tolerance
- Easier 3D integration with electronics
- ..



RIPTIDE

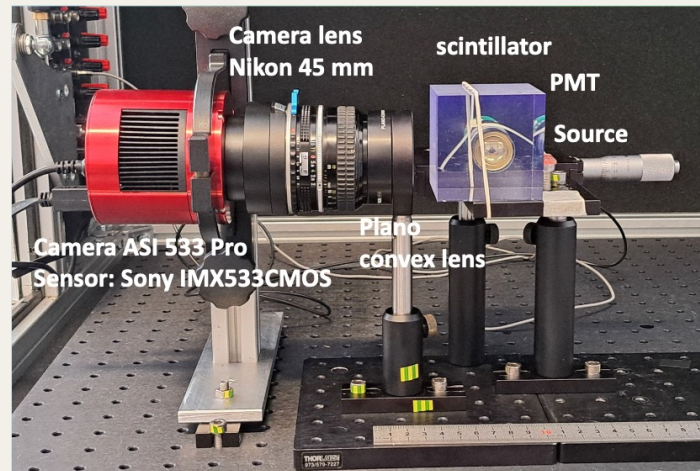
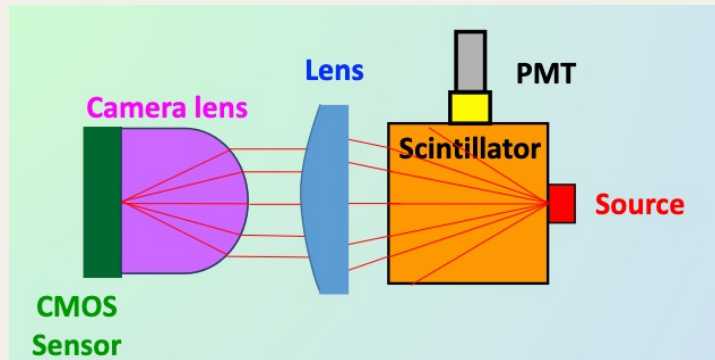
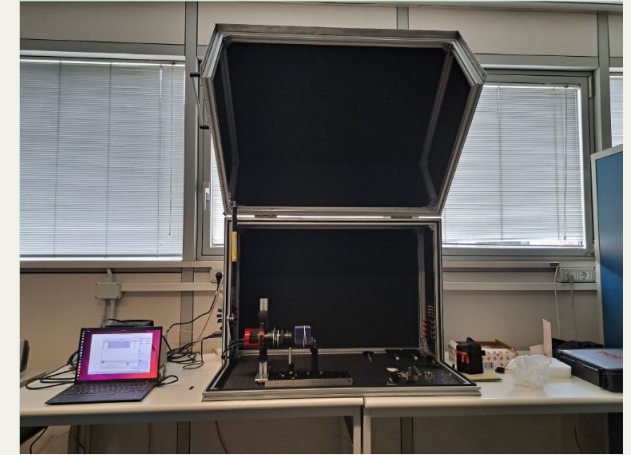
R. Spighi (RN) et Al. + CNAF, ENEA, UniCT

Recoil proton imaging detector

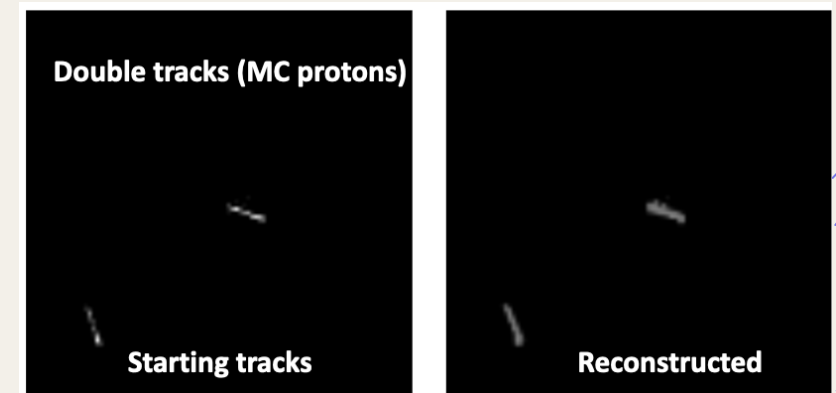


Doppio scattering elastico n-p

Primi studi con CAMERA ASI 533 Pro
Sensore Sony IMX533CMOS
Caratterizzata in termini di **guadagno**,
linearità, **rumore**, **sensibilità**, **FOV**, **DOF**



Simulazione Monte Carlo e **ricostruzione**



Sommario Richieste 2025

ADMIRAL: Officina 2 MU; progettazione 1 MU

CHNET: Officina 0.5 MU

HIDRA2: Servizio Elettronica 2MU; STG 2MU (taglio fibre calorimetro)

QUARTET *: Servizio Elettronica: 2MU; Officina: 1MU; Progettazione: 1 MU in

SPES: Officina 2MU; Progettazione 1MU

RIPTIDE: integrate in quelle per FOOT

IBIS_NEXT: Servizio elettronica: 1MU