

# PREVENTIVI 2026

## GRUPPO 5

S. Tangaro, R. Radogna

Consiglio di Sezione - BA  
3 Luglio 2026

# Linee di Ricerca di Gruppo 5

Le principali aree di ricerca del CSN5 sono:

- sviluppo di acceleratori e tecnologie correlate;
- rivelatori, elettronica, software e informatica, tecnologie quantistiche;
- fisica interdisciplinare (applicazione alla medicina, biologia, ambiente, patrimonio culturale, ...).

# Overview Sigle

Sigla	RN	RL	Durata	Note
AI_INFN	L. Anderlini (FI)	A. Monaco	2024-2026	
AIM_MIA	A. Retico (PI)	S. Tangaro	2025-2027	
ASPIDES	Lodovico Ratti (PV)	N. Mazziotta		
Plasma4Beam2	Marco Cavenago (LNL)		2024-2026	sigla su dot.5
SHINE	A.Caricato (LE)	S. My	2023-2025 + 2026	estensione richiesta
SPOC	G. Borghi (UNIMI)	G. Pugliese	2024-2026	

INCANTO	I. Serra (LNF)	R. Venditti		call 2026
QUERIS	Jacopo Forneris (To)	F. Sgobba		nuova sigla
TANGO_RD	B. Liberti (ToV)	A. Pastore		nuova sigla

FRIDA	Alessio Sarti (RM1)	R. Radogna	2021-2025	
QUISS	M. D'Angelo	M. D'Angelo	2023-2025	

## Obiettivi

AI\_INFNO adotta una visione “*dall’hardware al caso di fisica*” nella **promozione dell’utilizzo di tecniche di Machine Learning e Artificial Intelligence** nelle linee di ricerca dell’INFNO.

4 WP per 4 azioni:

- **Infrastruttura:** *sviluppa, mantiene e opera la Piattaforma [hub.ai.cloud.infn.it](https://hub.ai.cloud.infn.it)*
- **Formazione:** *organizza corsi ed eventi hackathon (nel 2024: 1° AI-INFNO Advanced Hackaton – 24-28 novembre-Padova). E’ previsto un hackaton a novembre 25.*
- **Applicazione:** *favorisce una rete di esperti INFNO promuovendo la collaborazione inter-sede & inter-esperimento su tematiche AI & ML*
- **Acceleratori FPGA e Quantum:** *traccia gli sviluppi tecnologici su FPGA e Quantum Computing ed il loro impiego per carichi di lavoro AI & ML*

# AI\_INFN: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, Bologna, CNAF, Firenze, Genova, Milano Bicocca, Napoli, Padova, Perugia, Pisa, Roma 1.

RN: Lucio Anderlini (INFN Firenze)

Richieste finanziarie in kE: Missioni: 1

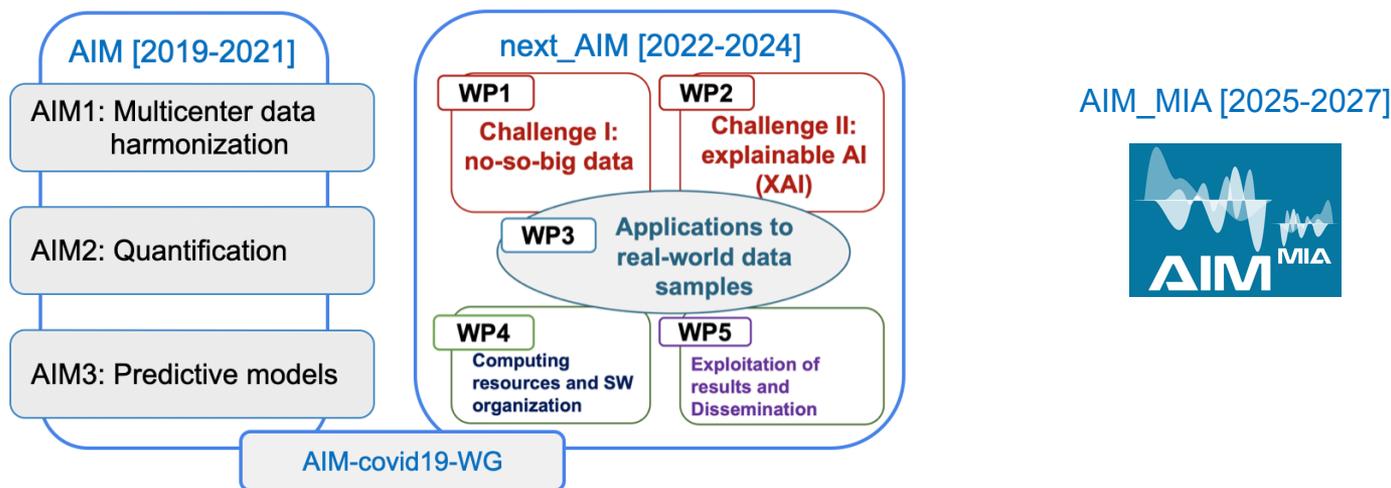
Richieste Servizi: Nessuna

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>Monaco Alfonso (RL)</b>	Prof. associato UNIBA	35%
Marianna La Rocca	RTDB-UNIBA	20%
Diacono Domenico	Primo Tecnologo	10%
De Filippis Nicola	Prof. associato - POLIBA	5%
Pantaleo Ester	RTDA - UNIBA	20%
Tangaro Sabina	Prof. associato - UNIBA	20%
Fania Alessandro	Tecnologo - UNIBA	20%
Lacalamita Antonio	Assegnista - UNIBA	50%
Amato Emanuele	PhD UNIBA	100%

Totale FTE: 2.8

## Obiettivi

AI rappresenta una rivoluzione per la diagnostica e terapia in medicina. AIM\_MIA verte sullo **sviluppo e validazione di strumenti basati su AI per analisi di dati medici e image processing**, includendo approcci di radiomics.



I ricercatori INFN e universitari collaborano strettamente con i clinici, fisici medici di molti ospedali e consorzi internazionali condividendo dati.



## Obiettivi

- Estrazione di informazioni multimodali
- Gestione di set di dati incompleti/mancanti/limitati
- Sviluppo di una piattaforma dedicata per dati e calcolo

## Deliverables

- **Strumenti di analisi** robuste ed efficaci **per formulare previsioni** sullo stato di salute degli individui, estraendo e combinando, tramite strumenti multi-input basati su AI, le informazioni complementari ed eterogenee fornite da diverse fonti di dati (ad esempio, immagini, test diagnostici, dati fenotipici e genetici);
- Una **piattaforma dati** in grado di raccogliere e condividere campioni per diversi ulteriori studi di ricerca nel settore.
- Ampliare e consolidare la rete di ricercatori/tecnologi/personale associato.

# AIM\_MIA: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, Bologna, Cagliari, Catania, Ferrara, Firenze, Genova, LNS, Milano, Napoli, Pavia, Padova, Pisa.

RN: Alessandra Retico (INFN- PI)

Richieste finanziarie in kE: Missioni: 1

Richieste Servizi: Nessuna

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>Sonia Tangaro (RL)</b>	Prof. associato UNIBA	40%
Amoroso Nicola	Prof. associato UNIBA	30%
Bellantuono Loredana	Prof. associato UNIBA	30%
Larocca Marianna	RTDB	40%
Maggipinto Tommaso	Prof. associato UNIBA	20%
Monaco Alfonso	Prof. associato UNIBA	30%
Pantaleo Ester	Tecnologo UNIBA	30%
Bellotti Roberto	Prof. ordinario UNIBA	20%

Totale FTE: 2.4

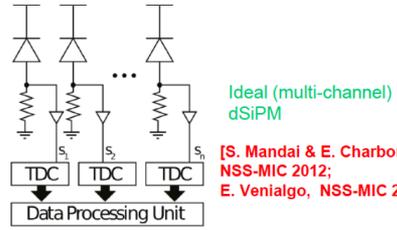
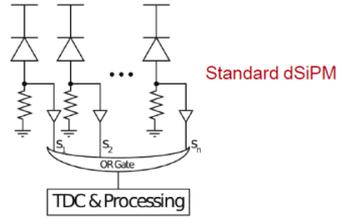
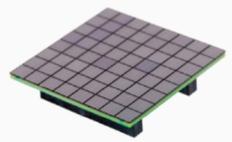
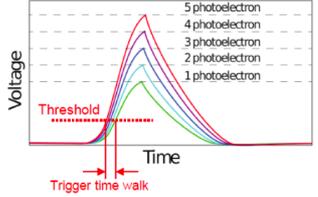
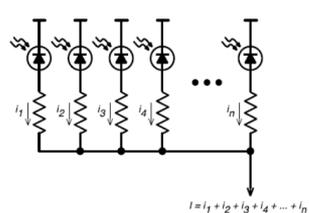
# ASPIDES A CMOS SPAD and Digital SiPM Platform for High Energy Physics

## Obiettivi

ASPIDES verte sulla **progettazione, produzione e messa in servizio di fotomoltiplicatori digitali al silicio (dSiPM)**, come rivelatori con sensibilità a singolo fotone e funzionalità integrate.

Il progetto risponde alla crescente richiesta di sub-mm/mm photon sensor cells costituite da array di single photon avalanche diodes (SPAD) con basso jitter temporale.

La **co-integrazione di SPAD e elettronica** a basso costo e' resa possibile dalla tecnologia CMOS standard che consente la rivelazione e readout di fotoni mediante un singolo chip (meccanica semplice, costi inferiori, adatto per applicazioni di massa)



[S. Mandai & E. Charbon, NSS-MIC 2012; E. Venialgo, NSS-MIC 2016]

## Applicazioni

Rivelazione di luce a scintillazione e Cherenkov in calorimetria, RICH e fisica dei neutrini

**Altri Progetti:** attivitta' DRD4: Rivelatori di fotoni e tecniche di identificazione di particelle

## Obiettivi

2025:

- Sviluppo di prototipi su piccola scala di SiPM CMOS
  - includendo strutture specifiche per testare le funzionalità del chip.

2026

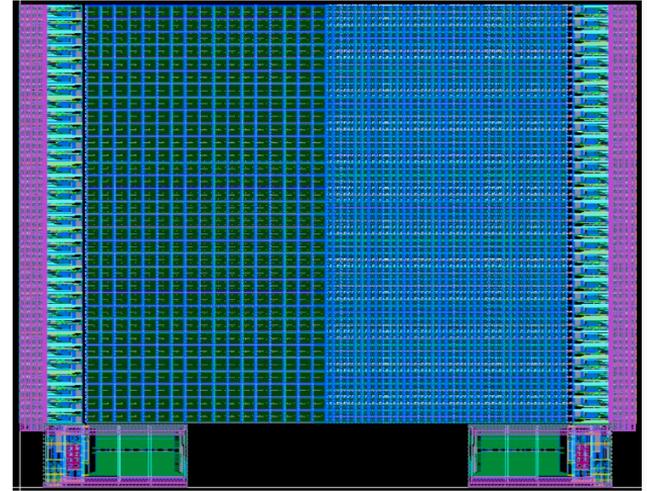
- Caratterizzazione del primo prototipo e progettazione di PCB per **caratterizzazione prototipo CMOS-SPAD**.
- **Sviluppo di un sensore CMOS-SPAD** dimostrativo completo.

2027

- Caratterizzazione da eseguire in laboratorio ed eventualmente in un test di trave

I tasks del gruppo a Bari sono:

- **Simulazione, progettazione e verifica del prototipo** del chip e del suo dimostratore utilizzando la tecnologia 110 nm di LFoundry CMOS
- **Caratterizzazione** in laboratorio e su fascio



# ASPIDES: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, Bologna, Milano, Napoli, Padova, Pavia, Torino, Trento.

RN: Lodovico Ratti (Pavia)

Richieste finanziarie in kE:

Richieste Servizi: Elettronica: 1 MU “Progettazione di PCB per caratterizzazione prototipo CMOS-SPAD”

Cognome e Nome	Percentuale
<b>Francesco Liciulli (RL)</b>	40%
Bermudez Marquez Ciro Fabian	50%
C. Marzocca	20%
M.N. Mazziotta	10%
R. Pillera *	0%

\*\* RL 2025 N. Mazziotta con 30%  
proposta RL 2026 F. Liciulli

Totale FTE: 1.2

\* fondi esterni

# PLASMA4BEAM2 (acronimo)

## Obiettivi

PLASMA4BEAM2 studia la **generazione di fasci di ioni da plasmi** di Ion2Neutral.

- Attività (1): sviluppo codice con **modello 3D di sorgente** di ioni negativi
- Attività (2): sviluppo **tecnica Inverse Brush Cathode (IBC)** per sorgenti di ioni negativi
- Attività (3): Beam energy recovery test con nuovo collettore

L'attività di Bari, continuerà con lo studio per il miglioramento dell'efficienza delle sorgenti di ioni negative perché possano soddisfare le richieste di progetti, come ITER, per la produzione di energia da fusione. Continuano le tre linee di ricerca: (1) **simulazioni di estrazione di ioni dal plasma**(F. Taccogna et al.), (2) continuazione degli studi su reazione di ionizzazione idrogeno con la **scarica IBC come sorgente alternativa** di produzione di ioni H (G. Dilecce) (3) continuare i **tests** sul nuovo **collettore** di fascio senza elettrodi deceleranti costruito e pronto per il test di beam energy recovery a Padova. Simulazioni di **beam energy recovery** mediante nuovi supporti per le griglie della sorgente progettata per l'esperimento DTT.



La camera di ionizzazione IBC @INFN-Bari

# PLASMA4BEAM2: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, LNL, LNS, Mi, MIB

RN: M. Cavenago (LNS) \* Sigla richiesta a Bari su Dot.5

Richieste Finanziarie in kE - Missioni: 3 + 3 (SJ), Consumo: 2, Software: 2

Richieste Servizi - Progettazione Meccanica: 1 MU, Officina Meccanica: 1 MU (per eventuale modifiche al collettore)

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>Vincenzo Variale</b>	Associato INFN senior	40%
Francesco Taccogna	Associati INFN CNR	20%
Pierpaolo Minelli	Associati INFN CNR	20%
Domenico Bruno	Associati INFN CNR	20%
Giorgio Dilecce	Associati INFN CNR	20%

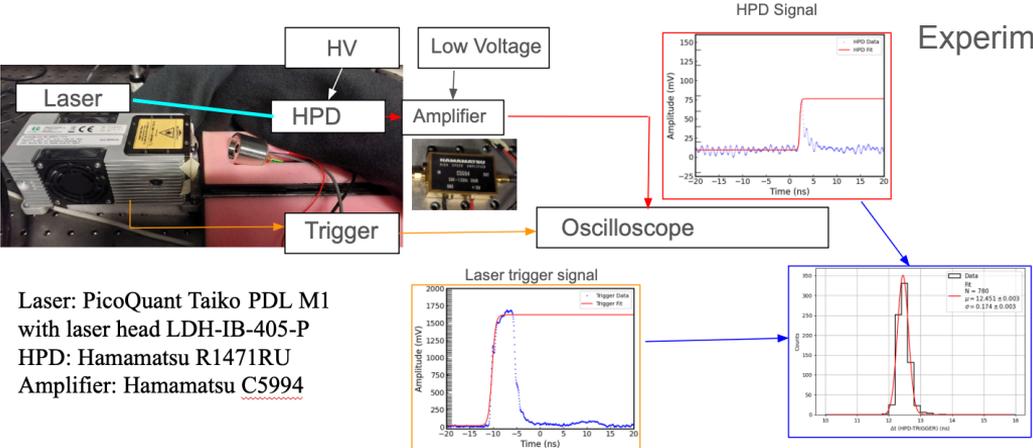
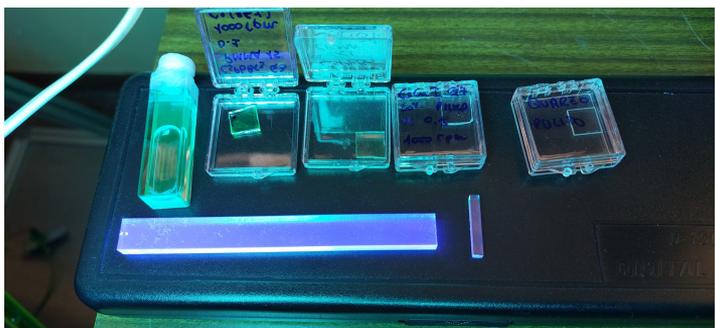
Totale FTE: 1.2

# SHINE Plastic Scintillators Phantom via Additive Manufacturing Techniques

## Obiettivi

SHINE mira a produrre **scintillatori plastici avanzati** basati su **nanocompositi polimerici-perovskite** e materiali polisilossanici dalle elevate prestazioni di rivelazione (resistenza alle radiazioni, risoluzione spaziale) e geometrie complesse (**stampabili in 3D**) per applicazioni in futuri esperimenti in HEP e dosimetria risolta nel tempo. A Bari stiamo preparando un setup per la caratterizzare temporale di questi materiali utilizzando raggi X impulsati.

Conventional scintillators compared with Perovskites nanocrystals solution and depositions



Experimental setup under construction



# SHINE: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, Lecce, LNL, TIFP

RN: Anna Paola Caricato (LE)

Richieste finanziarie in kE - Missioni: 1, Consumo: 1.

Richieste Servizi - Progettazione Meccanica: 1 MU, Officina Meccanica: 1 MU, Elettronica 0.5 MU per progettazione/realizzazione di elementi meccanici e schede elettroniche per il setup sperimentale

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>My Salvatore (RL)</b>	Prof. associato UNIBA	20%
Raffaella Radogna	Prof. associato UNIBA	20%
Anna Colaleo	Prof. ordinario UNIBA	10%
Creanza Donato	Prof. associato POLIBA	10%
Simone Federica	RTDB UNIBA	10%
Iftikhar Rehman	PhD	100%
Annalisa Digennaro	Assegnista - UNIBA	100%

Totale FTE: 2.7

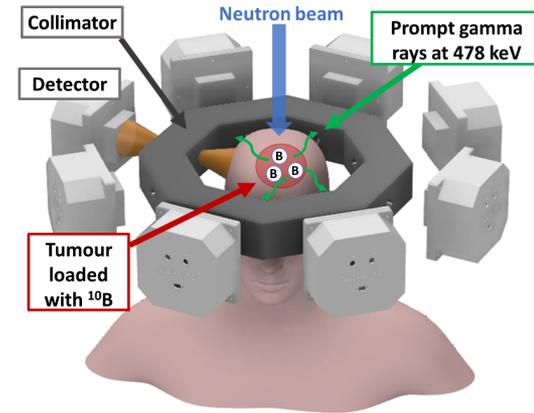
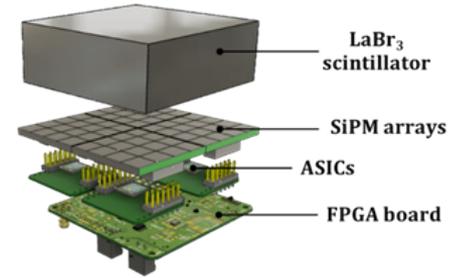
# SPOC SPECT for Online boron dose verification in bnCt (Boron Neutron Capture Therapy)

## Obiettivi

SPOC verte sullo sviluppo di un **sistema SPECT per la verifica della dose durante il trattamento BNCT**, la costruzione di un primo prototipo (composto da pochi moduli), e il test del prototipo in condizioni di irraggiamento realistiche.

L'attivit  di Bari ha come tasks principali:

- lo sviluppo di **algoritmi di ricostruzione tomografica** della dose per BNCT
- la **costruzione di componenti meccaniche** del prototipo

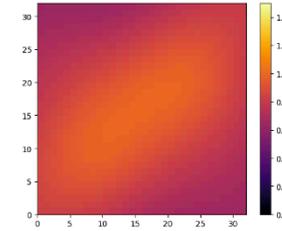


Schema of proposed SPECT system

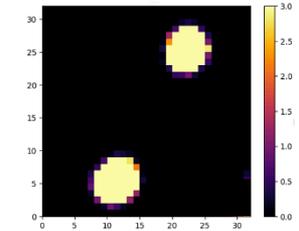
L'attività di Bari ha come tasks principali:

- Lo sviluppo di algoritmi di **ricostruzione** tomografica della dose per BNCT **dalle proiezioni all'oggetto** con funzione di **retroproiezione** utilizzando l'algoritmo OSEM. Le immagini disponibili per lo sviluppo del modello sono aumentate introducendo effetti di rumore, rotazione, traslazione. La ricostruzione tomografica è significativamente migliorata grazie ad **approccio Deep Learning**.

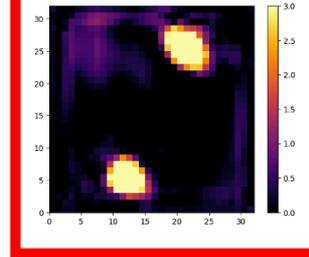
BACKPROJECTION



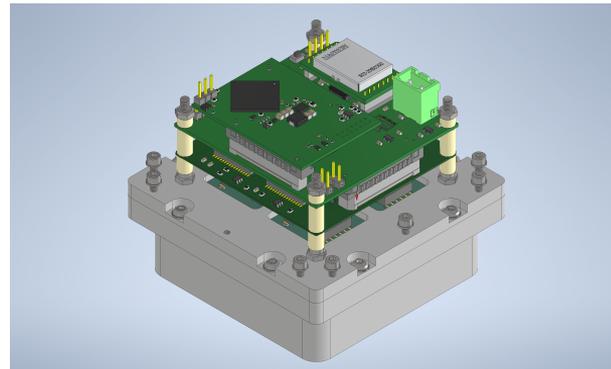
RECONSTRUCTION



PREDICTION



- La **costruzione di componenti meccanici** del prototipo. Il primo prototipo è stato progettato e prodotto dai Bari seguendo le specifiche tecniche dei partner del POLIMI.



# SPOC: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, Pavia, Milano

RN: Giacomo Borghi (Mi)

Richieste finanziarie in kE - Missioni: 2, Consumo: 7.

Richieste Servizi - Progettazione Meccanica: 1 MU, Officina Meccanica: 1 MU per la progettazione e realizzazione del prototipo finale della meccanica

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>Pugliese Gabriella (RL)</b>	Prof. associato POLIBA	20%
Ramos Lopez Dayron	Assegnista - UNIBA	20%
Iaselli Giuseppe	Prof. ordinario POLIBA	30%
Lakshmaiah Umesh	Assegnista POLIBA	70%

Totale FTE: 1.4

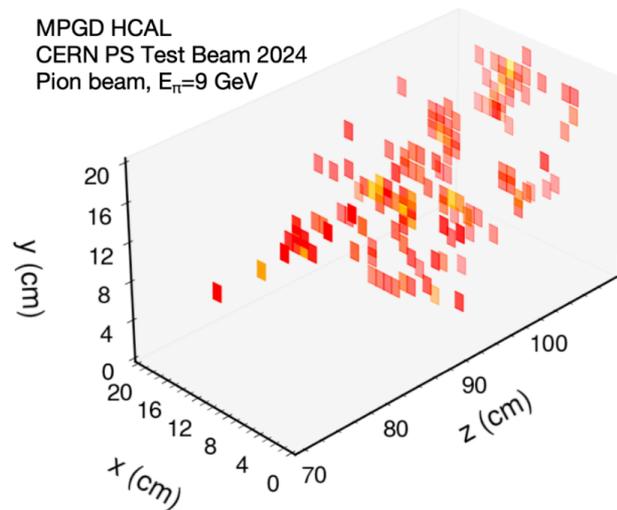
*Progetto sottomesso alla call di gruppo 5 2025*

## Obiettivi

INCANTO mira a sviluppare e validare un nuovo calorimetro per esperimenti a futuri collider (FCC-ee/Muon Collider) e per esperimenti ad alta intensità con bersaglio fisso. Prevede di **integrare ECAL e HCAL** precedentemente sviluppati, condividendo **framework comuni di DAQ simulazione e ricostruzione, sviluppo dell'elettronica e test su fasci del sistema integrato ECAL+HCAL**. Le tecnologie coinvolte sono MPGD-based HCAL e cristalli (PbF2 e PWO-UF) segmentati longitudinalmente in configurazioni sia orientate che non orientate per ECAL.

A Bari il focus principale è l' RnD MPGD-based HCAL avviato nell'ambito della sigla MuCol:

- sviluppare e validare su fascio un **prototipo MPGD-HCAL** completamente equipaggiato **con elettronica** di lettura
- **Miglioramento della risoluzione temporale** degli MPGD impiegati mediante ottimizzazione delle miscele di gas (ecocompatibili), larghezza del gap di deriva ed elettronica di lettura.



# INCANTO: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, Ferrara, Firenze, LNF, MiB, Padova, Roma3

RN: Ivano Serra (LNF)

Richieste finanziarie in kE - Missioni: 2, Trasporti: 2, Consumo: 45. +2 anni di contratto di ricerca.

Richieste Servizi - Su sigla MuCol \*(Progettazione Mecc.: 0.5 MU, Officina Mecc.: 1.5 MU, Elettronico: 1 MU)\*

<b>Venditti Rosamaria (RL)</b>	Prof. associato UNIBA	*20%*
Ali Muhammad	PhD	*100%*
Colaleo Anna	Prof. ordinario UNIBA	*10%*
Creanza Donato	Prof. associato POLIBA	*10%*
Generoso Lisa	PhD	*10%*
Longo Luigi	Ricercatore	*20%*
Maggi Marcello	Ricercatore	*20%*
Pellecchia Antonello	Contratto di Ricerca INFN	*10%*
Radogna Raffaella	Prof. associato UNIBA	*10%*
Simone Federica	RTDB UNIBA	*10%*
Stamerra Anna	Assegnista	*10%*
Verwilligen Piet	Ricercatore	*10%*
Zaza Angela	Assegnista	*10%*

Totale FTE: 2.5

## *Proposta nuova sigla*

### **Obiettivi**

QUERIS mira ad implementare le **innovazioni metrologiche, tecnologiche e di rivelazione portate dalle Tecnologie Quantistiche 2.0** estendendone i benefici a nuovi contesti, quali lo sviluppo di sorgenti custom basate su centri di colore, l'imaging quantistico e la pattern recognition, ampliandone l'appetibilità per soluzioni all'avanguardia in ambito industriale, biomedico e di ricerca fondamentale.

- **O1: Quantum emitters da centri di colore** e loro potenziali applicazioni al quantum imaging
- **O2: Interferometria a due fotoni:** applicazioni dall'analisi dell'emissione quantistica alla enhanced pattern recognition

**Altri Progetti:** PN-RIC in fase di avviamento, nello specifico

- Q-Sud: Task 3.11 «Quantum machine learning»
- Q-Sud: Linea 1.1.2. Task 4.1 «Sorgenti e protocolli per telecomunicazioni quantistiche»

## *Proposta nuova sigla*

### Obiettivi

#### 2026:

- **Crescita di centri di colore** tramite impiantazione ionica e sviluppo di emettitori a singolo fotone distanziati nell'ordine dei nm

#### 2027:

- Realizzazione in ambiente laboratoriale di un **algoritmo ottico-computazionale di quantum enhanced pattern recognition** (QePR).
- Modellizzazione di **coherent-based volumetric imaging** con sorgenti a singolo fotone.

#### 2028:

- **Caratterizzazione** dell'algoritmo QePR su dataset reali, assessment delle sue performance di classificazione.

I tasks del gruppo a Bari sono:

Realizzare un **dimostratore ibrido, ottico-computazionale, di QePR e relativo algoritmo**, indirizzare TO nella messa a punto delle sorgenti a singolo fotone in vista del loro utilizzo per coherent-based volumetric imaging, studiare l'integrazione del coherent-based volumetric *imaging* (*già allo stadio prototipale, TRL 5*) *con le sorgenti di singolo fotone realizzate da Torino, in vista di un quantum volumetric microscopy, supportare TO nella caratterizzazione delle sorgenti con tecniche HOM.*

# QUERIS: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari (4.6 FTE), Torino (1.95 FTE)

RN: Jacopo Forneris (To)

Richieste finanziarie in kE 2026 - Missioni: 3, Consumo: 10, Strumentazione 54.

Richieste finanziarie in kE intero progetto (26-28) - Missioni e Pubblicazioni: 17, Consumo: 35, Strumentazione 54.

Richieste Servizi - Progettazione Meccanica: 0.5 MU, Officina Meccanica: 0.5 MU, Elettronico 0.5 MU

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>Milena D'Angelo (RL)</b>	Professore Associato	100%
Gianlorenzo Massaro	RTDa UniBA	100%
Francesco Pepe	Professore Associato	20%
Davide Giannella	Assegnista UniBA	100%
Cosmo Lupo	Professore Associato	20%
Danilo Triggiani	Assegnista UniBA	20%

Totale FTE: 3.6

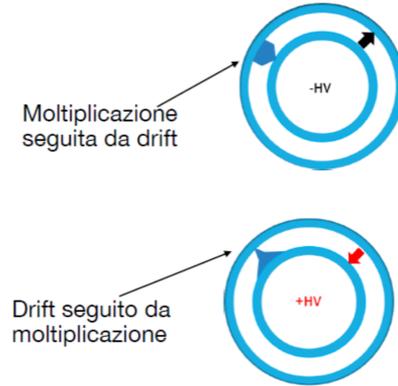


## Proposta nuova sigla

### Obiettivi

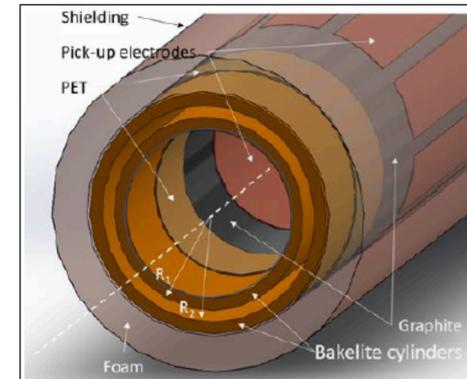
TANGO\_RD si propone di

- investigare i principi fisici alla base del rivelatore **Resistive Cylindrical Chamber RCC** [\*]
  - confronto delle prestazioni rispetto alla geometria planare
  - possibilita' di funzionare con gas ecologici e in sovra pressione
- **valutazione dei materiali** piu' idonei per la geometria cilindrica ed il miglioramento della rate capability
- **realizzazione di due prototipi** costituiti allineando piu' tubi in un unica struttura/layer
  - verifica prestazioni su fascio



Il contributo INFN Bari al progetto è previsto essere focalizzato su:

- studi di **simulazione relativi alla geometria cilindrica** (2026)
- studio delle **prestazioni con miscele** a basso contenuto di F-gas/ puramente **ecologiche** e test con **diversi materiali** (2027-28)
- partecipazione ai **test su fascio** ed alla relativa analisi dati (2027-28)



[\*] "The Resistive Cylindrical Chamber" Cardarelli et al. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.nima.2023.168822>

# TANGO\_RD: Anagrafica e Richieste

Sedi partecipanti: Bari, ToV, LNF (Tot 2.8 FTE)

RN: B. Liberti (ToV)

Richieste finanziarie in kE - Missioni: 2, Consumo 5.

Richieste Servizi - Progettazione Meccanica: 0.5 MU, Officina Meccanica: 0.5 MU

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
<b>Alessandra Pastore (RL)</b>	Ricercatore	10%
Marilisa De Serio	Prof Associato UNIBA	10%
Marcello Abbrescia	Prof Associato UNIBA	10%

Totale FTE: 0.3

# Overview Servizi

Sigla	RL	Progettazione Meccanica [MU]	Officina Meccanica [MU]	Elettronica [MU]
AI_INFN	A. Monaco			
AIM_MIA	S. Tangaro			
ASPIDES	N. Mazziotta			1
Plasma4Beam2		1	1	
SHINE	S. My	1	1	0.5
SPOC	G. Pugliese	1	1	
INCANTO	R. Venditti	(0.5)	(1.5)	(1)
QUERIS	M. D'Angelo	0.5	0.5	0.5
TANGO_RD	A. Pastore	0.5	0.5	
TOTALE		4	4	2

- Deadline sottomissione dei nuovi proposal e per la compilazione dei DB per le richieste ed anagrafica 2026: **sabato 5 luglio ore 23:59**
- Nella prima settimana di settembre tutti i **fondi di missione non impegnati verranno stornati** sulle Dotazioni locali. Si potranno lasciare 0,5k di buffer per eventuali conguagli. Si consiglia pertanto di impegnare le missioni.
- **Nel caso di avanzi di spese per materiale** (inventariabile o consumo), i RN sono invitati a restituire per la riunione di settembre quello che non riusciranno a spendere entro l'anno.
- Verrà pubblicato breve il **bando Grant Giovani** dove i 6 vincitori avranno Contratti di Ricerca biennali. Online il nuovo template per il progetto: [https://web.infn.it/csn5/images/PDFDocuments/Template\\_proposal\\_grant\\_giovani\\_2025.pdf](https://web.infn.it/csn5/images/PDFDocuments/Template_proposal_grant_giovani_2025.pdf)

# Backup

AI\_INFN

## AI\_INFN: ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR INFN RESEARCH

### Sedi partecipanti:

- **Bari**
- Bologna
- CNAF
- Firenze
- Genova
- Milano Bicocca
- Napoli
- Padova
- Perugia
- Pisa
- Roma 1

Durata 3 anni; Responsabile Nazionale: Lucio Anderlini (INFN Firenze)

## Overview ed obiettivi:

### Overview:

AI\_INFEN adotta una visione “*dall’hardware al caso di fisica*” nella promozione dell’utilizzo di tecniche di Machine Learning e Artificial Intelligence nelle linee di ricerca dell’INFN.

4 WP per 4 azioni:

- **Infrastruttura:** *sviluppa, mantiene e opera la Piattaforma [hub.ai.cloud.infn.it](https://hub.ai.cloud.infn.it)*
- **Formazione:** *organizza corsi ed eventi hackathon (nel 2024: 1° AI-INFN Advanced Hackaton – 24-28 novembre-Padova). E’ previsto un hackaton a novembre 25.*
- **Applicazione:** *favorisce una rete di esperti INFN promuovendo la collaborazione inter-sede & inter-esperimento su tematiche AI & ML*
- **Acceleratori FPGA e Quantum:** *traccia gli sviluppi tecnologici su FPGA e Quantum Computing ed il loro impiego per carichi di lavoro AI & ML*

# Personale

**Bari: FTE = 2,80**

**Responsabile locale: Alfonso Monaco**

Cognome e Nome	Profilo	Percentuale
Marianna La Rocca	RTDB-UNIBA	20%
Diacono Domenico	Primo Tecnologo	10%
Monaco Alfonso	Prof. associato UNIBA	35%
De Filippis Nicola	Prof. associato - POLIBA	5%
Pantaleo Ester	RTDA - UNIBA	20%
Tangaro Sabina	Prof. associato - UNIBA	20%
Fania Alessandro	Tecnologo - UNIBA	20%
Lacalamita Antonio	Assegnista - UNIBA	50%
Amato Emanuele	Dottorando - UNIBA	100%

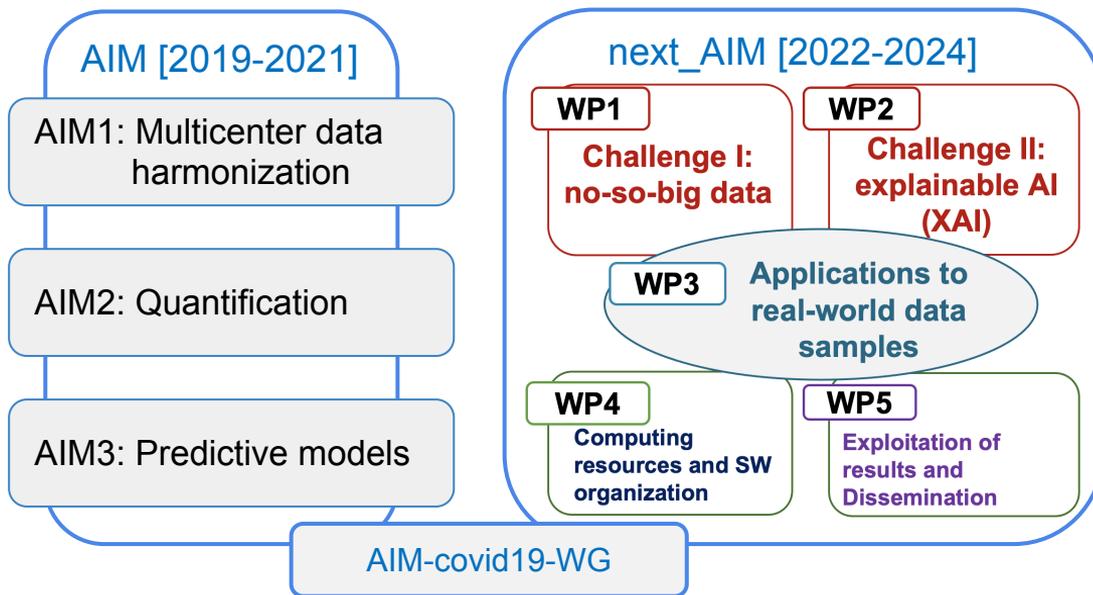
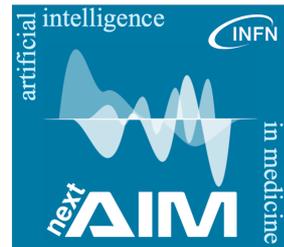
	Missioni (kE)	Consumo (kE)	Inventario (kE)	Totale (kE)
2024	1	0	0	1
2025	1	0	0	1
<b>2026</b>	<b>1</b>	0	0	<b>1</b>

AIM\_MIA

# Previous projects @ INFN on this topic

Artificial Intelligence to become the next revolution in **medical diagnostics and therapy**.

- New image processing and data analysis strategies, including radiomics approaches, need to be developed and extensively validated.



Resp. Naz.: A. Retico

- 13 Research Units:
- Bari (S. Tangaro)
  - Bologna (D. Remondini)
  - Cagliari (P. Oliva)
  - Catania (M. Marrale)
  - Ferrara (G. Paternò)
  - Firenze (C. Talamonti)
  - Genova (A. Chincarini)
  - Lab. Naz. Sud (G. Russo)
  - Milano (C. Lenardi)
  - Napoli (G. Mettivier)
  - Pavia (A. Lascialfari)
  - Padova (A. Zucchetta)
  - Pisa (M.E. Fantacci)

S. Tangaro - Artificial Intelligence in Medicine: focus on Multi-Input Analysis

# Artificial Intelligence in Medicine: focus on Multi-Input Analysis (AIM\_MIA)

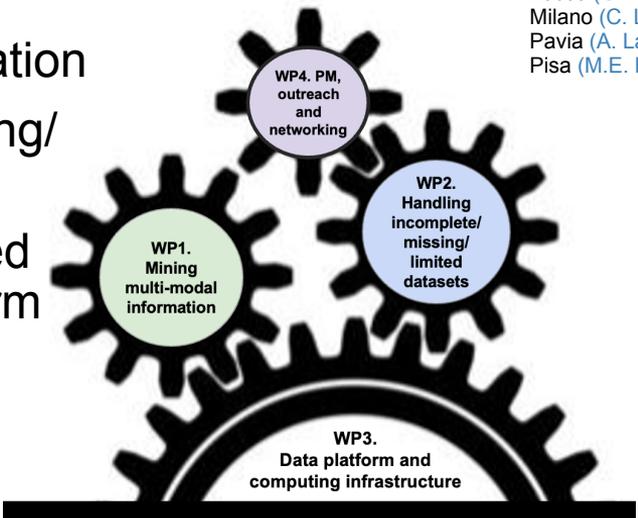
General goal: *to take a step forward in the development and validation of AI-based tools for medical data analysis*

Resp. Naz.: A. Retico

- 12 Research Units:  
Bari (S. Tangaro)  
Bologna (D. Remondini)  
Cagliari (P. Oliva)  
Catania (M. Marrale)  
Ferrara (G. Di Domenico)  
Firenze (C. Talamonti)  
Genova (A. Chincarini)  
Lab. Naz. Sud (G. Russo)  
Lecce (G. De Nunzio)  
Milano (C. Lenardi)  
Pavia (A. Lascialfari)  
Pisa (M.E. Fantacci)

## Objectives

1. Mining multi-modal information
2. Handling incomplete/missing/limited datasets
3. Development of a dedicated data and computing platform



# Connections with external entities and other projects

- Connections with external projects
  - PNRR
    - M4C2 – CN ICSC – **Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data and Quantum Computing** – Spoke 8 – *In silico Medicine and Omics data*
  - Ministry of Health
    - Piano Operativo Salute (POS) - T2 - **Rete TELENEURART** – *Rete Pediatrica per il tele-monitoraggio e la tele-riabilitazione dei disturbi e delle disabilità del neurosviluppo tramite l'individuazione e l'analisi di biomarker digitali, identificati tramite intelligenza artificiale*

*S. Tangaro- Artificial Intelligence in Medicine: focus on Multi-Input Analysis*

# Expected impact

- The AIM\_MIA project is expected to deliver:
  - **robust and effective analysis pipelines** to make predictions about the health status of individuals, by extracting and combining via multi-input AI-based tools the complementary and heterogeneous information provided by different data sources (e.g. images, diagnostic tests, phenotypic and genetic data);
  - many **scientific publications** on peer-reviewed journals on this topic;
  - a **data platform** able to collect and share samples according to FAIR principles
- The acquired **knowledge** in the field will be shared within the scientific community, after evaluating after evaluating its potential for transferability and exploitability together with INFN CNTT
- The **data platform** will serve as a fundamental reusable resource for several additional research studies in the field
- Thanks to the AIM\_MIA project, the **network** of INFN researchers and technologists and associated personnel from other research institutions will be consolidated and further expanded

# Partecipanti, FTE a Bari

<a href="#">Amoroso Nicola</a>	30
<a href="#">Bellantuono Loredana</a>	30
<a href="#">Bellotti Roberto</a>	20
<a href="#">Lo Sasso Andrea</a>	30
<a href="#">Maggipinto Tommaso</a>	20
<a href="#">Monaco Alfonso</a>	35
<a href="#">Novielli Pierfrancesco</a>	20
<a href="#">Pantaleo Ester</a>	30
<a href="#">Fania Alessandro</a>	30
<a href="#">Romano Donato</a>	20
<a href="#">La Rocca Marianna</a>	30
<a href="#">Tangaro Sabina</a>	30
<b>Numero Totale Ricercatori</b>	3,35

	Missioni (kE)	Consumo (kE)	Altro – Pubblic. (kE)	Totale (kE)
2024	3.5	0.5		3.35

# ASPIDES

# ASPIDES (ASPiDeS) A CMOS SPAD and Digital SiPM Platform for High Energy Physics

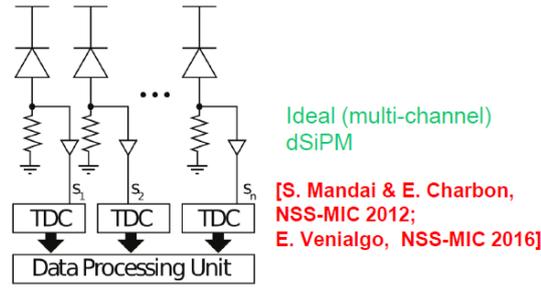
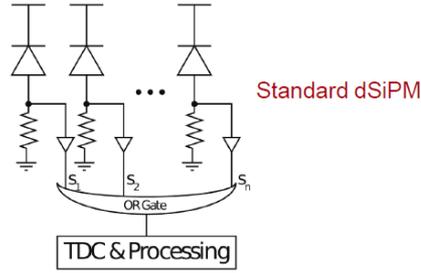
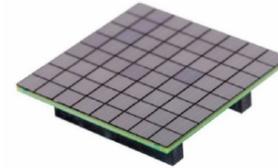
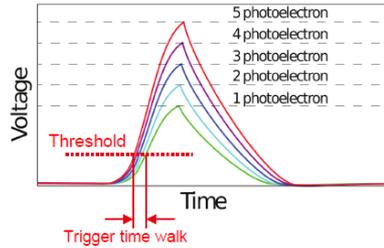
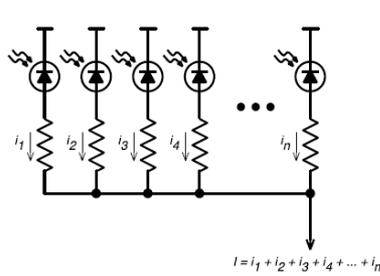
F. Licciulli and M. Nicola Mazziotta

CdS Bari July 3-4, 2025

# ASPiDeS and DRD4

- ASPiDes goal: development of a technology platform for the design, production and commissioning of digital silicon photomultipliers (dSiPMs), detectors with single-photon sensitivity and embedded functionalities
  - Applications to scintillation and Cherenkov light detection in calorimetry, RICH and neutrino physics
- DRD4 – Photon Detectors and Particle Identification Techniques
  - WP4.1 - Solid State Photon Detectors
  - Task 4.1.1 - SSPD with new configurations and modes
  - Objective 4: Implementation and characterization of CMOS-SPAD sensors for light detection in high energy physics, mainly for RICH and calorimetry application

# Analog vs Digital SiPMs



[S. Mandai & E. Charbon, NSS-MIC 2012; E. Venialgo, NSS-MIC 2016]

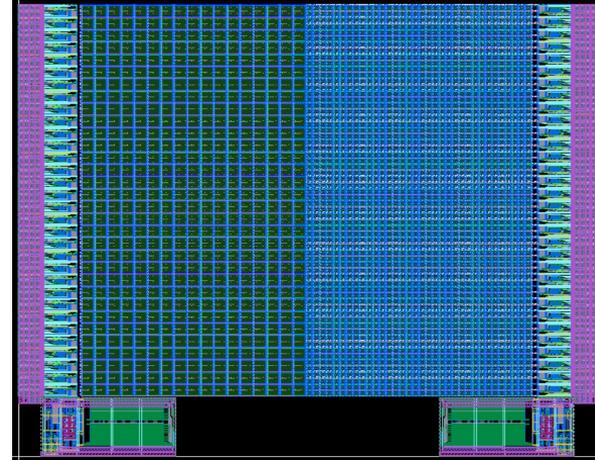
- The increasing requirements for sub-mm/mm photon sensor cells made of array of single photon avalanche diodes (SPAD) with low time jitter imply higher levels of integration
- Standard CMOS processes provide a mature and reliable technology, which allows the co-integration of SPADs and electronics at low costs
  - Light detection and readout on a single chip (simple mechanics, lower cost suitable for mass production)

# ASPiDeS in CSN5

- Durata: 3 anni (dal 2025)
- Area di ricerca: rivelatori ed elettronica
- Responsabile nazionale: Lodovico Ratti, Università di Pavia e INFN
- Unità partecipanti: Bari, Bologna, Milano, Napoli, Padova, Pavia, Torino, Trento
- Bari:
  - **Group 2026:**
    - F. Licciulli 40% (resp. Locale - proposta)
    - Bermudez Marquez Ciro Fabian 50%
    - C. Marzocca 20%
    - M.N. Mazziotta 10% (nel 2025 resp. Locale al 30%)
    - R. Pillera 0%
  - **Tasks:**
    - Simulation, design and verification of the prototype chip and the demonstrator in the LFoundry 110 nm CMOS technology
    - Characterization in the lab and in a test beam

# Activity program

- 2025:
  - Development of small-scale prototypes of CMOS SiPMs
    - Specific structures included to test the chip functionalities
    - Submission late 2025
- 2026
  - First prototype characterization
  - Development of a full demonstrator CMOS-SPAD sensor
  - Submission late 2026
  - Richieste Servizio Elettronico
    - Progettazione di PCB per caratterizzazione prototipo CMOS-SPAD
- 2027
  - Characterization to be performed in the lab and possibly in a beam test



# PLASMA4BEAM2

# PLASMA4BEAM2 - Attività Gruppo Bari

*(attività sinergica a esp. Collegato su INFN\_E)*

***Resp. locale Vincenzo Variale (?)***

Francesco Taccogna, Pierpaolo Minelli, Domenico Bruno, Giorgio Dilecce

***(Resp. nazionale Marco Cavenago)***

L'esperimento PLASMA4BEAM e le sue attività suddivise in WP (WP1, WP2, ..) sono in pratica una continuazione degli studi sulla generazione di fasci di ioni da plasmi di Ion2Neutral. In particolare, l'attività di Bari, continuerà con lo studio per il miglioramento dell'efficienza delle sorgenti di ioni negative perché possano soddisfare le richieste di progetti, come ITER, per la produzione di energia da fusione. Continuano le tre linee di ricerca: (1) simulazioni di estrazione di ioni dal plasma di sorgente, (2) test di recupero dell'energia del fascio di ioni prodotti dalla sorgente NIO1 installata a RFX (Padova), (3) nuove tecniche di produzione di ioni negativi con IBC

# ATTIVITA' Di Bari

## Attività (1): sviluppo codice con modello 3D di sorgente di ioni negativi al 2025

- Si proseguirà con lo sviluppo del modello 3D per la simulazione della sorgente di ioni negativi prototipo per ITER. (F. Taccogna et al.)

## Attività (2): sviluppo tecnica IBC per sorgenti di ioni negative

Si prevede la continuazione degli studi su reazione di ionizzazione idrogeno con la scarica: Inverse Brush Cathode (IBC) come sorgente alternative di produzione di ioni H-(G. Dilecce).

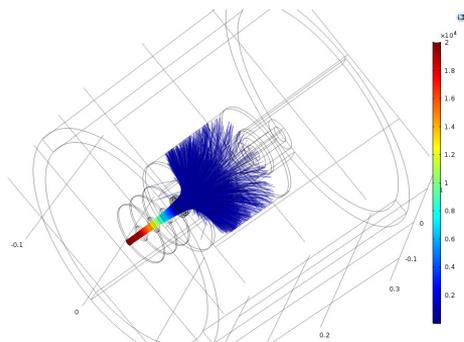
La camera di ionizzazione IBC  
Costruita a Bari



## Attività (3): proseguimento Beam energy recovery test con nuovo collettore

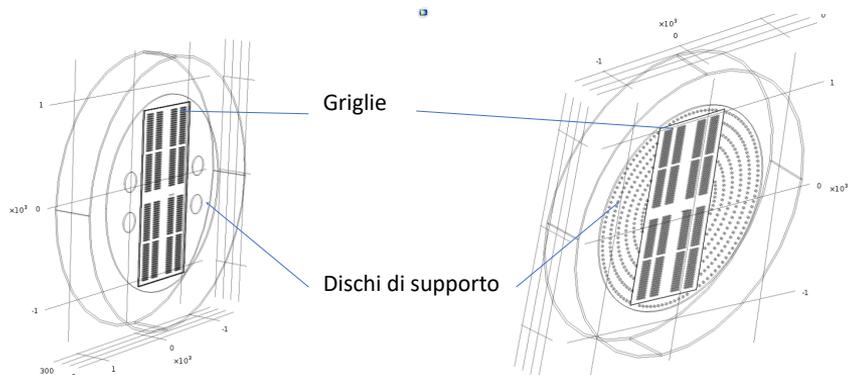
Continuare i tests sul nuovo collettore di fascio senza elettrodi deceleranti è stato costruito ed è pronto per il test di beam energy recovery a Padova. Simulazioni di beam energy recovery per DTT presentate a IPAC 2023. Si sono simulati i nuovi supporti per le griglie della sorgente progettata per DTT proposte di recente.

Si prevede di continuare col test di 'beam energy recovery' a bassa energia dai 20 ai 40 keV e possibilmente oltre.

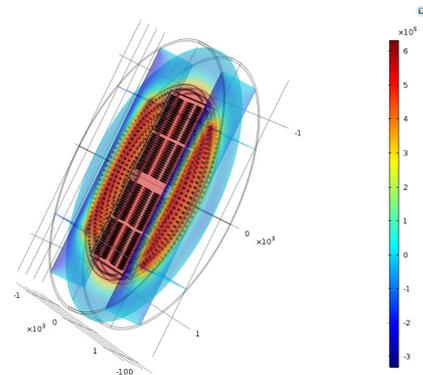


Simulazione di recupero ioni a 20 MeV e 25 mA con collettore progettato e costruito

Proposta di nuovi supporti per le griglie della sorgente di ioni negativi e NBI per fusione di tipo ITER:



Caratterizzare meglio i nuovi Supporti griglie (per ridurre il pericolo di break-down nella zona di alta tensione)



Simulazione preliminare pot.li Per nuovo supporto

Si continua a studiare i supporti griglie di DTT, ITER

## Richieste attività simulazione modello 3D di estrazione ioni negativi

Non ci sono richieste specifiche tranne missione per meeting:

Missioni 1 kE

## Richieste per attività di sviluppo IBC

Per il funzionamento del prototipo della camera di reazione si chiede:

. Consumo 2kE

## Richieste per Beam energy recovery

Contributo licenza COMSOL e mantenimento software : 2 kE

Missioni ( test esp. beam recovery) : 3 kE

ToT = 8 kE

## In conclusione:

Missioni	3+ 3 kE (SJ)*
Consumo	2 kE
Software (mantenimento lic.)	2 kE
<b>TOT.</b>	<b>7 kE + 3 kE (SJ)</b>

\* I 3 kE SJ su missioni sono per la probabile partecipazione a conferenza Internazionale.

Servizi richiesti alla sezione: Servizio CAD: 1 mese/uomo Servizio Officina: 1 mese/uomo  
(per eventuale modifiche al collettore)

**NOTA:** I ricercatori coinvolti sono gli stessi dell'anno scorso con le stesse percentuali:

Vincenzo Variale (associato INFN senior);

Francesco Taccogna, Pierpaolo Minelli, Domenico Bruno, Giorgio Dilecce (Associati INFN CNR al 20%\*),

Questa composizione ci costringe ad chiedere un finanziamento su DOT. 5.

\* I ricercatori hanno dichiarato la disponibilità alla stessa percentuale dell'anno scorso, che se non ricordo male era del 20%, quindi è da verificare.

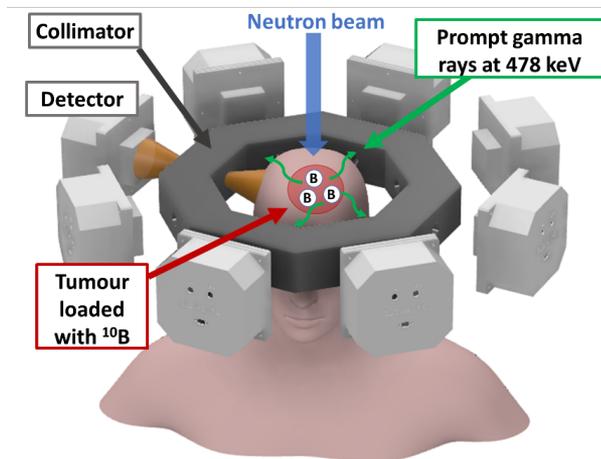
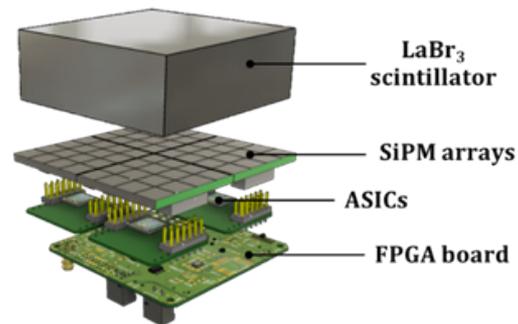
**SHINE**

SPOC

# SPOC: Overview

- **PROJECT GOAL:** design a dedicated SPECT system for BNCT dose verification, build the first prototype (few modules), and test it with realistic irradiation conditions.
- **BA contribution:**
  - **main task:** development BNCT dedicated tomographic reconstruction (WP3)
  - contribution to the construction of some mechanics parts

Schema of proposed SPECT system



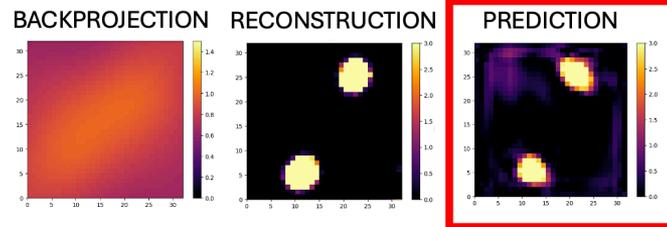
# Status of the Tomography Reconstruction Algorithm

In 2025 the tomography reconstruction algorithms were significantly improved by Deep Learning approach:

## Preprocessing

Database building method:

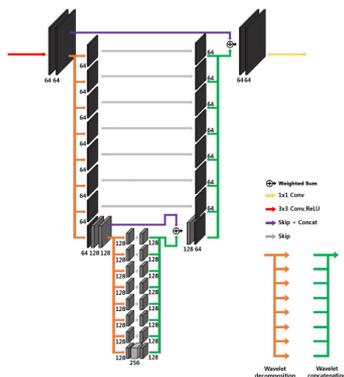
- 5 simulated distributions provided by Polimi-Nuclear group and 2 measures samples in Pavia, and other reconstructed object with previous simulations, total 9 objects
- From projections to object with back-projection function: **input to the model**
- OSEM algorithm with 50 iterations: **target of the model**
- Data augmentation with noise, rotation, translation, total 900 objects



## Training and test

Four models were trained and tested:

1. AutoEncoder (AE),
  2. U-net,
  3. Variational Auto Encoder (VAE)
  4. U-net Tight Frame (U-net TF)
- Results in terms of metrics for regression



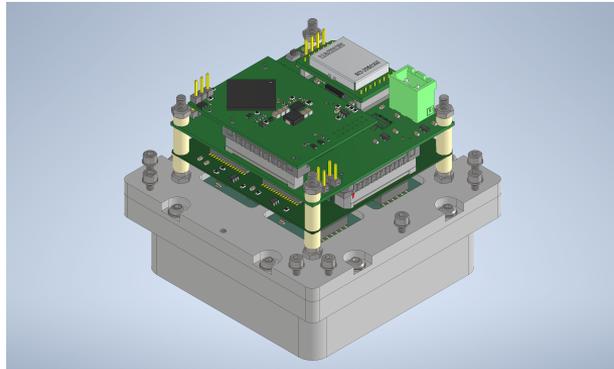
➤ **Unet tight frame model** performs better than the **AE**, **VAE** and the simple **Unet** for the metric **IoU** and **SSIM** which are the most suitable for the type of regression on images

➤ A new thesis project starting soon with aim to reconstruct the objects with a full deep learning pipeline

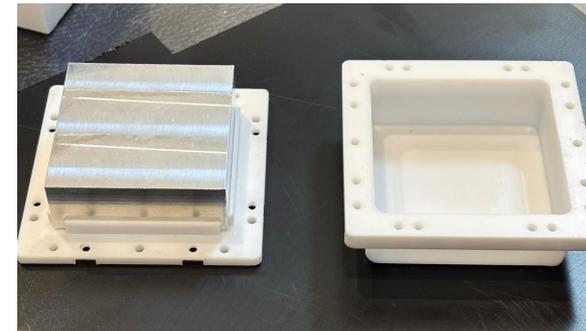
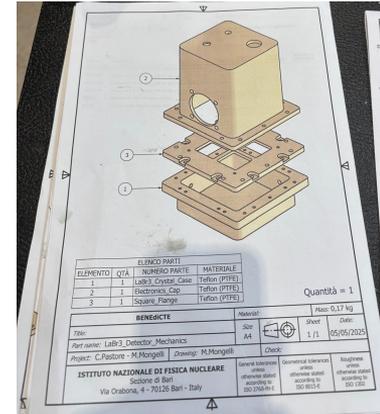
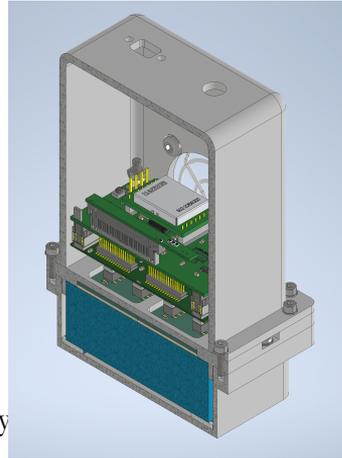
	AE	Unet	VAE	UNET-TF
IoU	7,3%	75,3%	18,5%	81%
SSIM	0,45	0,82	0,28	0,83
PSNR	13,7	30	17,8	29,5
MSE	0,11	0,1	0,12	0,11
NMI	1,02	1,29	1,03	1,22

# Mechanics design and construction

The first prototype case was designed and produced by the Bari Workshops following the technical specifics of the POLIMI partners.



Test for mechanical and electronic compatibility



# Richieste e Anagrafica (2026)

## Richieste

- **Consumi:**
  - Materiale di consumo per la progettazione e produzione della struttura meccanica del prototipo finale: 5 k Euro
  - Attrezzature scientifiche: 2k
  - Missioni: Workshop di Collaborazione e partecipazione a conferenza 2 kEuro
- **Servizi:** 1 mese di servizio progettazione + 1 mese di officina meccanica per la progettazione e realizzazione del prototipo finale della meccanica

## Anagrafica

- Pugliese Gabriella 20%
  - Ramos Lopez Dayron: 15%
  - Iaselli Giuseppe: 30 %
  - Lakshmaiah Umesh: 70%
- TOT (4 persone – 1.35 FTE)**

**INCANTO**

# INCANTO

InNovative CALorimeters for New Topologies and Operation

Rosamaria Venditti  
Bari University and INFN

*Progetto sottomesso alla call di gruppo 5  
2025*

**Area di ricerca:** Rivelatori di particelle

**Responsabile nazionale:** Ivano Sarra

**Unità partecipanti:** Bari, Ferrara, Firenze, LNF,  
MiB, Padova, Roma3

# INCANTO scientific goals

- Develop and validate a novel calorimeter suitable for both FCC-ee and Muon Collider and high-intensity fixed-target experiments.
- Integrate previously developed ECAL and HCAL, sharing common simulation and shower reconstruction frameworks, electronics development and test beam.

**Project Organization:** Start in 2026 and span three years.

**WP1: Coordination**

**WP2: Simulation and Reconstruction**

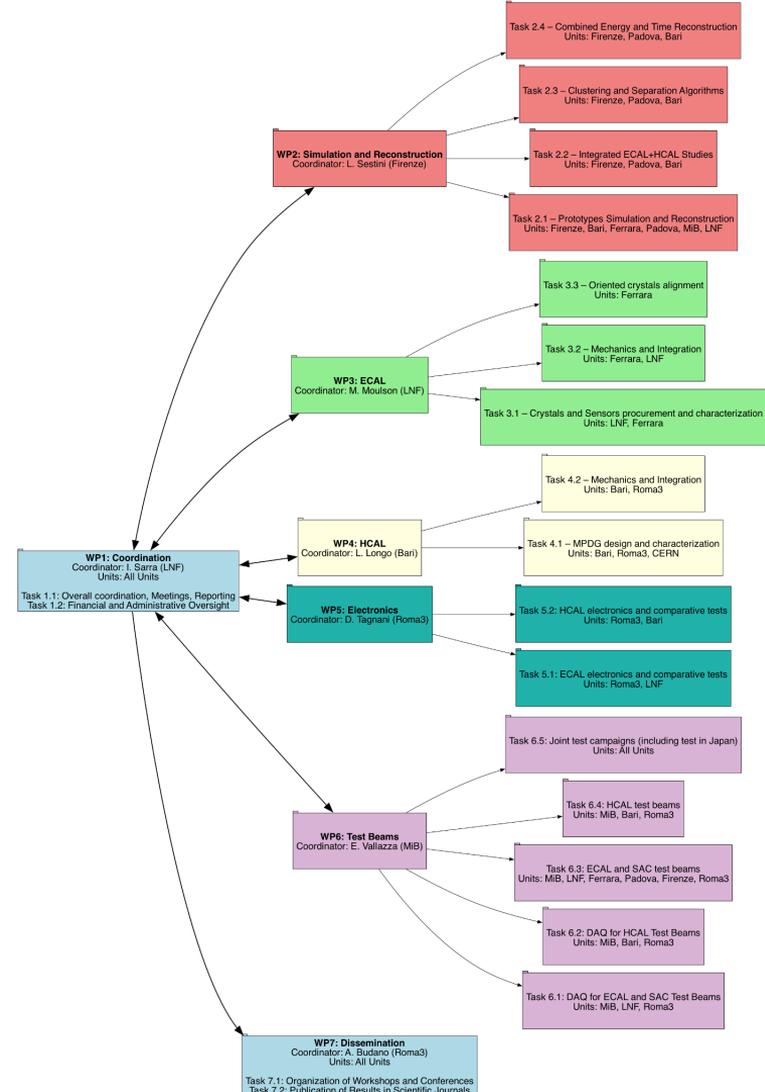
**WP3: ECAL**

**WP4: HCAL**

**WP5: Electronics**

**WP6: Test Beams**

**WP7: Dissemination**



# The role of the Bari Group in INCANTO

- Development of a **MPGD Hadronic Calorimeter suitable for FCC-ee and Muon Collider**
  - Leading the effort of WP4 (**Luigi Longo WP4 Leader**), main focus of the Bari group
- Contribution to WP2, WP5, WP6, WP7 for the aspects related to MPGD-HCAL
- Large part of the effort is based and is in **synergy** with the work done (or that will be done) in the context of the **Muon Collider**
- **Goal:** develop and validate with test beams a **fast timing MPGD-HCAL prototype** fully equipped with readout electronics

## Activities

- Improving MPGD time resolution: R&D on (ecofriendly) gas mixtures and drift gap width (Bari)
- On detector study of different readout electronics, with the goal to choose the best one (Bari)
- Development of a common DAQ with ECAL (collaboration with RM3, LNF)
- Development of a common reconstruction algorithm and simulations with ECAL (collaboration with PD, LNF)
- Common test beam with ECAL (collaboration with MiB, LNF)

# Anagrafica per 2026

- RL: R. Venditti
- 12 people
  - 2 PhD
  - 3 post-doc
  - 7 staff
- Total 2.5 EFT, all of them in synergy with RD\_MuColl

1	Ali M.	100
2	Colaleo A.	10
3	Creanza D.M.	10
3	Generoso L.	10
4	Longo L.	20
5	Maggi M.	20
6	Pellecchia A.	10
7	Radogna R.	10
8	Simone F.M.	10
9	Stamerra A.	10
10	Venditti R.	20
11	Verwilligen	10
12	Zaza A.	10
Total		250

# Richieste di servizi di sezione per il 2026

Non facciamo richieste di servizi esplicite su incanto. Tutte le richieste relative a questa attività sono fatte attraverso MuColl con cui sono in sinergia.

Per chiarezza le attività sinergiche sono:

- Servizio di progettazione meccanica: 0.5 mp per un possibile upgrade della struttura meccanica per renderla un cosmic stand da sfruttare per la caratterizzazione delle camere durante LS3, in assenza di fascio
- Servizio di progettazione meccanica: 1.5 mp per la realizzazione dell'upgrade della struttura meccanica
- Servizio Elettronica: 1 mp per la produzione di adattatori da connettori HRS a connettori per modulo FERS o testboard

# Richieste 2026

Capitolo	Descrizione	Parziali (K-EUR)	Totale/Cap (K-EUR)
consumo	Produzione di adattatori da connettori HRS a connettori per modulo FERS o testboard da impiegare sia su camere 50x50cm <sup>2</sup> che su camere 20x20cm <sup>2</sup> ai fini della valutazione delle prestazioni di questo ASIC accoppiato con i rivelatori Micromegas e $\mu$ rwell utilizzati in MPGDHCAL, in vista della scelta dell'elettronica di lettura finale [DRD1-WP5, DRD6-WP1].	0.50	45
consumo	Gas: Fornitura di gas tecnici per operazioni di test su MPGD e rivelatori associati [DRD1-WP5, DRD6-WP1]	5.00	
consumo	Produzione di 2 prototipi di catodo con drift gap sottile da utilizzare nei layer attivi di HCAL [DRD1-WP5, DRD6-WP1]	5.00	
consumo	Frontend board con chip di lettura PSIROC A5205/DT5205 (con picotdc) distribuito dalla CAEN. La quotazione non e' attualmente disponibile (la board non è sul catalogo 2025 ma sara' inclusa nel catalogo 2026) ma il prezzo dovrebbe essere simile al frontend board FERS-5200 [DRD1-WP5, DRD6-WP1].	8.50	
consumo	Testboard per il chip di lettura CALOROC (o chip analogo) ai fini della valutazione delle prestazioni di questo ASIC accoppiato con i rivelatori Micromegas e micro-rwell utilizzati nel prototipo di MPGDHCAL, in vista della scelta dell'elettronica di lettura finale. La stima e' fatta basandosi sui costi della serie di chip ROC prodotti dalla WeeROC ( <a href="https://www.weeroc.com/read-out-chips/">https://www.weeroc.com/read-out-chips/</a> ). [DRD1-WP5, DRD6-WP1]	3.50	
consumo	Elettronica VMM per equipaggiare un rivelatore MPGD 50x50 cm <sup>2</sup> per studi di caratterizzazione (efficienza e risoluzione temporale) al variare della gap di drift e della miscela di gas. Il sistema VMM comprende le seguenti voci: 1) 16 ibridi VMM (12.2 ke) 2) 2 schede DVMM (3.8 ke) 3) 2 schede FEC (3.7 ke) 4) 1 crate SRS (1.5 ke) 5) 2 power box per gli ibridi complete di cavi di distribuzione (1k). Le quotazioni si riferiscono ai costi indicati sul mercato del CERN. [DRD1-WP5, DRD6-WP1].	22.50	
interno	Coordination, meetings, and conferences: Partecipazione a conferenze e attivit� di coordinamento INFN.	3.00	
trasporti	Material transportation: Spedizione di moduli e componenti per HCAL verso siti di test	2.00	2
Totale	/	0	50

+ 1 contratto di ricerca di 2 anni da bandire nel 2026

QUERIS

Proposta di attivazione di una nuova sigla di esperimento CSN5

## **QUERIS – QUantum Enhanced Recognition, Imaging and Sources**

Sedi partecipanti:

- **Torino** - Coordinatore nazionale: **Jacopo Forneris**
- **Bari** - Coordinatore locale: **Fabrizio Sgobba**

Durata: 2 anni (2026-2027)

# Obiettivi

Implementare le **innovazioni metrologiche**, tecnologiche e di rivelazione portate dalle Tecnologie Quantistiche 2.0 estendendone i benefici a nuovi contesti, quali lo sviluppo di sorgenti custom **basate su centri di colore**, **l'imaging quantistico** e la **pattern recognition**, ampliandone l'appetibilità per **soluzioni all'avanguardia** in ambito industriale, biomedico e di ricerca fondamentale.

## Obiettivi specifici:

**O1:** Algoritmi ottico-computazionali di pattern recognition basati su interferometria quantistica  
-BA

**O2:** *Studio della microscopia 3D tramite coerenza spaziale della luce nel regime di singolo fotone*  
-BA

**O3:** *Sviluppo di matrici di emettitori a singolo fotone basati su centri di colore e implementazione delle sorgenti per microscopia coerente* –TO+BA

# Personale

- ✓ Labs moderni e attrezzati (QuotLabs, INRIM-Torino)
- ✓ Competenze decennali, complementari e sinergiche
- ✓ Collaborazione attiva (ricerca, convegni, conferenze)

**BA**

**FTE: 4,6**

Nome	Posizione	Percentuale	CSN
<b>Fabrizio Sgobba</b>	RTDa UniBA	1,0	5
Milena D'Angelo	Professore Associato	1,0	5
Gianlorenzo Massaro	RTDa UniBA	1,0	5
Francesco Pepe	Professore Associato	0,2	4
Davide Giannella	Assegnista UniBA	1,0	5
Cosmo Lupo	Professore Associato	0,2	4
Danilo Triggiani	Assegnista UniBA	0,2*	4

*\*in attesa di conferma*

# Personale

**TO**

**FTE: 1,95**

Nome	Posizione	Percentuale	CSN
Jacopo Forneris*	Professore Associato	0,5	5
Marco Genovese	Dirig. di ric. INRIM	0,3	5 ?
Ivo P. Degiovanni	Primo ric. INRIM	0,3	5
Paolo Olivero*	Professore Ordinario	0,3	5
Emilio Corte	Assegnista UniTO	0,2	5
Vanna Pugliese	Dottoranda UniTO	0,2	5
Greta Andrini	Assegnista INFN	0,1	5
Sviatoslav Ditalia Tchernij	RTD UniTO	0,05	5

*\*incarico di ricerca*

## *Proposta nuova sigla*

### **Obiettivi**

QUERIS mira ad implementare le innovazioni metrologiche, tecnologiche e di rivelazione portate dalle Tecnologie Quantistiche 2.0 estendendone i benefici a nuovi contesti, quali lo sviluppo di sorgenti custom basate su centri di colore, l'imaging quantistico e la pattern recognition, ampliandone l'appetibilità per soluzioni all'avanguardia in ambito industriale, biomedico e di ricerca fondamentale.

- O1: Quantum emitters da centri di colore e loro potenziali applicazioni al quantum imaging
- O2: Interferometria a due fotoni: applicazioni dall'analisi dell'emissione quantistica alla enhanced pattern recognition

**Progetti sinergici:** PN-RIC in fase di avviamento, nello specifico

Q-Sud: Task 3.11 «Quantum machine learning»

Q-Sud: Linea 1.1.2. Task 4.1 «Sorgenti e protocolli per telecomunicazioni quantistiche»

# QUERIS

## Obiettivi

### 2026:

- Crescita di centri di colore tramite impiantazione ionica e sviluppo di emettitori a singolo fotone distanziati nell'ordine dei nm

### 2027:

- Realizzazione in ambiente laboratoriale di un algoritmo ottico-computazionale di quantum enhanced pattern recognition (QePR).
- Modellizzazione di coherent-based volumetric imaging con sorgenti a singolo fotone.

### 2028:

- Caratterizzazione dell'algoritmo QePR su dataset reali, assessment delle sue performance di classificazione.

I tasks del gruppo a Bari sono:

Realizzare un dimostratore ibrido, ottico-computazionale, di QePR e relativo algoritmo, indirizzare TO nella messa a punto delle sorgenti a singolo fotone in vista del loro utilizzo per coherent-based volumetric imaging, studiare l'integrazione del coherent-based volumetric *imaging* (già allo stadio prototipale, TRL 5) con le sorgenti di singolo fotone realizzate da Torino, in vista di un *quantum volumetric microscopy*, supportare TO nella caratterizzazione delle sorgenti con tecniche HOM.

## QUERIS

Sedi partecipanti: Bari (4.6 FTE), Torino (1.95 FTE)

RN: Jacopo Forneris (TO)

- Richieste finanziarie in kE per il 2026 - **Missioni:** 3 k, **Consumo:** 10 k, **Strumentazione:** 54 k.

- Richieste finanziarie in kE intero progetto (2026-28) - **Missioni e pubblicazioni:** 17 k, **Consumo:** 35,

**Strumentazione:** 54 k.

Richieste servizi: progettazione meccanica (0.5 mesi), officina meccanica (0.5 mesi), officina elettronica (0.5 mesi).

Nome	Posizione	Percentuale
<b>Fabrizio Sgobba (RL)</b>	RTDa UniBA	100%
Milena D'Angelo	Professore Associato	100%
Gianlorenzo Massaro	RTDa UniBA	100%
Francesco Pepe	Professore Associato	20%
Davide Giannella	Assegnista UniBA	100%
Cosmo Lupo	Professore Associato	20%
Danilo Triggiani	Assegnista UniBA	20%

	WP	1° Anno (2026)	2° Anno (2027)	3° Anno (2028)
<i>Strumentazione</i>				
Camera timetagged a SPADs 32X32 a bassi conteggi di buio		54'000€	0	0
<b>subtotale</b>		54'000 €	0	0
<i>Consumo</i>				
Ottiche e parti optomeccaniche		10'000 €	15'000 €	10'000 €
<b>subtotale</b>		10'000 €	15'000 €	10'000 €
<i>Disseminazione</i>				
Pubblicazioni		0	2'000 €	2'000 €
Conferenze e missioni		3'000€	5'000 €	5'000 €
<b>subtotale</b>		3'000 €	7'000 €	7'000 €
<b>TOTALE</b>		67'000 €	22'000 €	17'000 €

TANGO\_RD



# TANGO\_RD

## Toward A New Generation Of RPC Detectors

Gruppi coinvolti: INFN Roma 2, INFN LNF, [INFN Bari](#)

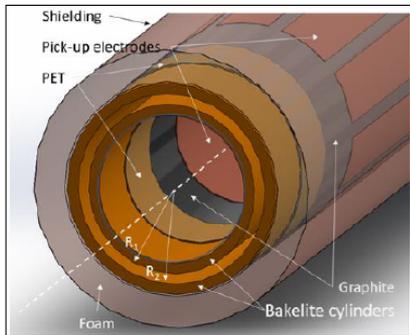


# Resistive Cylindrical Chamber: RCC

The RCC detector is a new gaseous detector introduced by R. Cardarelli in 2020 - 2022.

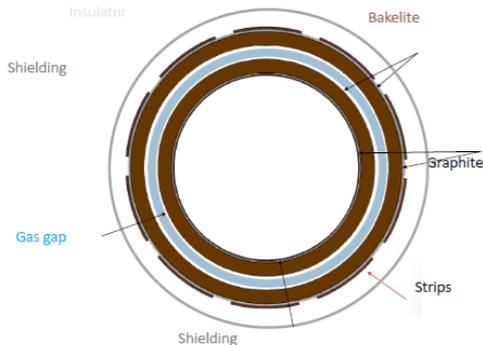
[R. Cardarelli, A. Rocchi et al, The Resistive Cylindrical Chamber. NIM Section A. Volume 1058,2024,168822-ISSN 0168-9002]

<https://doi.org/10.1016/j.nima.2023.168822>

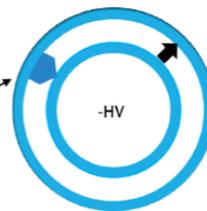


$$E(r) = \frac{V}{r \ln \frac{R_o}{R_i}} \sim \frac{V}{R_i \ln \frac{R_o}{R_i}} - \frac{V}{R_i \ln \frac{R_o}{R_i}} \frac{r - R_i}{R_i}$$

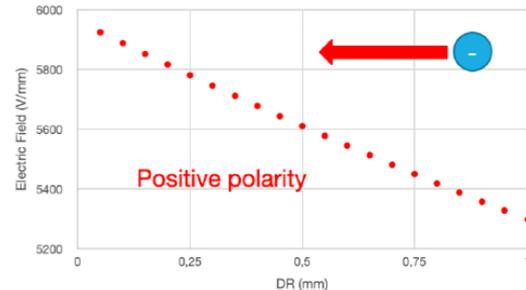
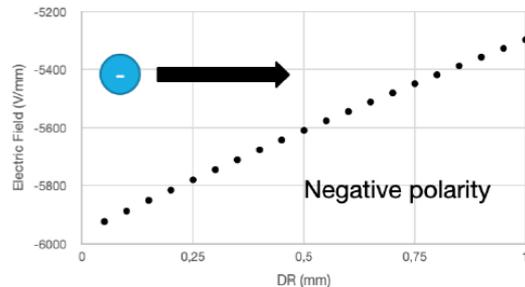
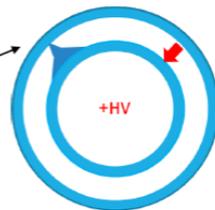
$$R_o - R_i \ll R_i$$



Moltiplicazione seguita da drift



Drift seguito da moltiplicazione





### Obiettivi

- **Il progetto si propone di investigare in maniera sistematica i principi fisici alla base le rivelatore**
  - Asimmetria di comportamento in polarità positiva e negativa in funzione dei parametri costruttivi: ( $R_i$ ,  $R_o$ , spessore della gap di gas)
  - Confronto delle prestazioni rispetto alla geometria planare
  - Possibilità di funzionare con gas ecologici e in sovra pressione
- **Valutazione dei materiali più idonei per la geometria cilindrica e di nuovi materiali per migliorare la rate capability**
  - HPL, Vetri fenolici, Plastiche a resistività controllata, GeAs (costi, flessibilità, prestazioni)
- **Realizzazione di due prototipi costituiti allineando più tubi in un unica struttura/layer**
  - Low budget con Readout semplificato ( $\sigma_t \simeq 0.5$  ns,  $\sigma_s \simeq 1$  cm) LP Lower Performance
  - Gap molto sottile e segmentazione spinta ( $\sigma_t < 200$  ps,  $\sigma_s < 200$   $\mu m$ ) HP Higher Performance
  - Sviluppo readout
  - Verifica prestazioni con fascio



# Timeline

	2026 (I semestre)	2026 (II semestre)	2027 (I semestre)	2027 (II semestre)	2028 (I semestre)	2028 (II semestre)
<b>WP1</b>						
Realizzazione prototipi tubo di diverse geometrie						
Studio delle prestazioni con mix std						
<b>WP2</b>						
simulazione dello sviluppo della carica in gemoetria cilindrica						
simulazione geometrica dei prototipi con layout esteso						
<b>WP3</b>						
Test miscele con riduzione gas fluorati						
Caratterizzazione delle prestazioni vs P						
Studio prestazioni con miscele puramente ecologiche						
<b>WP4</b>						
Identificazione vari materiali						
Progettazione e Costruzione camera flessibile per prototipi						
Test prototipi con diversi materiali						
<b>WP5</b>						
Progettazione prototipi						
Realizzazione prototipo di tipo LP						
Realizzazione prototipo di tipo HP						
Studio prestazioni in test beam						



# Collaborazione

Tutti ricercatori con ampia esperienza nel campo. Con coinvolgimento in esperimenti LHC (Atlas, CMS, LHCb) e in attività comuni sugli RPC (AidInnova, EcoGas@GIF++ Collaboration)

- *ToV*: **B. Liberti (PI)**, A. Rocchi, E. Vallocchia **(1.2 FTE)**
- *LNF*: D. Piccolo, S. Bianco, A. Paoloni, S. Meola, G. Saviano, C. Vendittozzi **(1.3 FTE)**
- *Bari*: M. Abbrescia, M. De Serio, A. Pastore **(0.3 FTE)**

**Totale 2.8 FTE**

Per INFN Bari, dettaglio FTE:

M. Abbrescia	0.1
M. De Serio	0.1
A. Pastore	0.1

Per il 2026, richieste (al massimo) 2 settimane-persona di CAD meccanico per realizzazione di pezzi meccanici di supporto/ box di alloggiamento strumentazione



## Contributo INFN Bari

Il contributo INFN Bari al progetto è previsto essere focalizzato su:

- studi di simulazione relativi alla geometria cilindrica (WP2)
- studio delle prestazioni con miscele a basso contenuto di F-gas/puramente ecologiche (WP3)
- test con diversi materiali (WP4)
- Partecipazione ai test su fascio ed alla relativa analisi dati (WP5).