

# Linea Scientifica 1

## Sezione di Lecce

C.d.S. Preventivi – 2 Luglio 2025

*Marco Panareo*

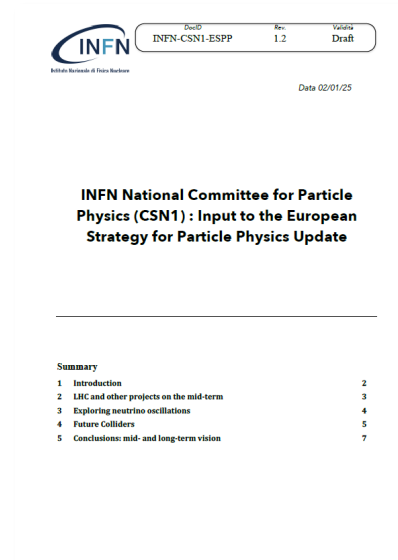


# News dalla CSN1

- Riunione del 15÷17/07/2024 (Roma 3)
  - Formazione del collegio di referaggio per esperimento Hyper-K che transita dalla CSN2 alla CSN1. Nuove sigle di neutrini presentate a settembre in un giorno dedicato
  - Report calcolo: Ancora per il 2025 dovremmo poter coprire le spese del calcolo con fondi dal PNRR, la cifra complessiva è pari a circa 2M€.
  - Stato DRD: al momento non risultano definite le modalità di finanziamento delle attività legate ai DRD e i criteri di pagamento di eventuali quote legate ai MOF. Il Presidente chiede che i progetti siano sempre cofinanziati da GE e CSN1, anche se al momento non è chiaro il budget a disposizione e lo schema di ripartizione tra GE e CSN1. Mossa una critica al meccanismo dei DRD che, con troppe lungaggini, rallenta lo sviluppo di alcuni R&D in corso. La GE vorrebbe avere dei MoU per i singoli DRDs. Il Presidente propone referaggi su interi pacchetti di attività, che possiamo auspicare siano cofinanziati dalla GE in attesa di indicazioni più chiare sui finanziamenti
  - Presentato il progetto di Upgrade-2 dell'esperimento LHCb (sarà un impegno notevole per CSN1)
- Riunione del 9÷12/09/2024 (La Biodola – Isola d'Elba)
  - Hyper-K e T2K passano definitivamente in CSN1, entrambi (diversamente da DUNE) sono molto avanti ed ampiamente finanziati ad CSN2 e GE. Hanno già extracosti che ricadono su CSN1
  - Nella review di Luglio emersa una sofferenza di DUNE (SAND) per l'assenza dei ricercatori russi
  - MOF e CF (anche a FNAL) impegnano in maniera consistente la CSN1, si cerca di invertire il trend di crescita. Si vorrebbe che alcuni pagamenti siano almeno subordinati all'effettiva presa dati degli esperimenti.
  - Budget 2025: passa da 25M€ del 2024 a 27M€ (le richieste in eccesso di circa 1M€)
  - Strategy: Si completano i comitati, in particolare l'European Strategy Group (ESG) comprende Zoccoli, Malvezzi e Previtali. Italia candidata a tenere l'Open Symposium (si è fatto a Venezia 23÷27/06/2025). Questo evento non chiude la Strategy (per quanto accelerata) ma a metà novembre 2025 sarà possibile ancora avanzare proposte
  - Discussione sulle licenze software: non verranno pagate dalle CSN ma devono essere richieste dal referente della CC in Sezione
  - Scadenza di Tenchini il 06/07/25: formato il Comitato elettorale (Cibinetto, Di Mattia, Iodice, Santocchia)
- Riunione del 25÷26/11/2024 (Venezia)
  - Report dalle discussioni nelle Sezioni sulla European Strategy for Particle Physics Update (noi l'abbiamo fatta il 28/10/2024). Ho presentato il nostro coinvolgimento in FCC, in particolare nello sviluppo del tracker ed ho manifestato la preoccupazione che un'accelerazione della Strategy possa comprimere le attività in fieri di HL\_LHC (\*).
  - Durante un recente RRB su DUNE sono emersi notevoli progressi: presentati eventi di neutrini da ProtoDUNE, un proto-sistema per il near detector con matrice 2x2 ad Argon liquido e aggiornamenti positivi sull'ingegneria civile. Buone notizie anche per SAND, con il supporto attivo dei laboratori locali per l'installazione.
  - La situazione finanziaria della CSN1 è fortemente compressa a causa degli oltre 6M€ destinati ai common funds. Per contrastare l'aumento dei costi, si stanno valutando diverse misure, discusse in una riunione con i responsabili nazionali degli esperimenti LHC. Tra le proposte: estendere da 3 a 4 anni il periodo in cui i PhD sono esenti dal pagamento dei MOF, ridurre le quote per i firmatari con contributi limitati e introdurre un tetto alle quote MOF.

- Riunione del 19÷20/02/2025 (Roma – Presidenza)

- Borse neolaureati/laureandi della CSN1: Ci sono state 70 domande per la magistrale (per 12 borse) e 96 per la triennale (per 20 borse).
- Stato dei DRD: La questione più importante è la firma del MoU, sono mesi che si sta tentando di avere un documento. Ci sono alcune criticità nell'assegnazione dei Common Funds. Ci sarà un incontro al CERN con le funding agencies e national contacts. Sono stati richiesti 1.5 M€ e assegnati circa 600 k€; si è comunque in attesa di un cofinanziamento della GE. Non tutte le Commissioni hanno finanziato nello stesso modo: CSN3 ha assegnato la metà. CSN2 ha fatto selezioni specifiche e alcune attività le ha "spostate" in CSN5. Ci si chiede come fare un referaggio uniforme: non facile tenere traccia delle richieste dei DRD. La Strategy dà per scontato che ci sarà il finanziamento degli R&D dei rivelatori e ci sarà sicuramente una frase nel documento finale.
- Documento della CSN1 sulla Strategy disponibile
- Roadmap per l'elezione del nuovo Presidente



- Riunione del 07÷09/05/2025 (Pisa)

- Presentazioni dei candidati (F. Ambrosino, M. Cobal, S. Giagu, D. Lucchesi, L. Silvestris). Eletto Giagu al IV scrutinio
- Vari sblocchi (15k€ @ RD\_FCC LE)

# Prossime riunioni

- Riunione del 14÷16/07/2025 (Presidenza INFN)

- Sottrarre lavoro dalla riunione di settembre, analizzando gli esperimenti più piccoli

- Riunione del 8÷16/09/2025 (Otranto - LE) – Bilancio 2026

- <https://agenda.infn.it/event/47075/overview>

- Riunione del 24÷25/11/2025 (Da definire)



# Referees

| Esperimento                      | Referee                                                                                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMBER                            | A. Braghieri, C. Gemme, A. Santocchia                                                                           |
| ATLAS/CMS/FASE2                  | G. Cibinetto, D. Elia, L. Galli, G. Graziani, S. Lacaprara, F. Renga                                            |
| BELLE II                         | A. Andreazza, F. Bucci, P. Camarri, A. Contu, F. Cossutti, P. De Simone                                         |
| BESIII                           | E. De Lucia, M. Dorigo, T. Dorigo, G. Ortona, A. Perrotta                                                       |
| DUNE                             | P. De Simone, M. Dorigo, B. Giacobbe, S. Lacaprara, G. Mazzitelli, A. Paoloni, M. Pavan, M. Pelliccioni         |
| ENUBET_NP06                      | M. Dorigo                                                                                                       |
| GMINUS2                          | M. Dorigo, M. Pelliccioni, M. Rescigno, C. Roda, A. Ventura                                                     |
| HYPER_K                          | A. Cassese, S. Di Domizio, B. Giacobbe, F. Terranova                                                            |
| ICAR_US                          | P. De Simone, M. Dorigo, B. Giacobbe, S. Lacaprara, G. Mazzitelli, A. Paoloni, M. Pavan, M. Pelliccioni         |
| IGNITE                           | D. Abbaneo, C. Fiorini, M. Panareo, C. Sbarra                                                                   |
| KLOE                             | G. Cibinetto, S. Giagu, A. Perrotta                                                                             |
| LHC-b                            | A. Braghieri, A. Negri, E. Robutti, M. Panareo, U. Tamponi, T. Boccali                                          |
| LHC-f                            | F. Cossutti, M. Costa, P. Govoni                                                                                |
| LUXE                             | E. Robutti, P. Spagnolo, G. Zavattini                                                                           |
| MEG                              | R. Bellan, G. Finocchiaro, M. Iodice, A. Messina, S. Passaggio                                                  |
| MUEDM                            | R. Bellan, G. Finocchiaro, M. Iodice, A. Messina, S. Passaggio                                                  |
| MUONE                            | F. Conventi, T. Dorigo, T. Lari, P. Meridiani, S. My, F. Petrucci                                               |
| NA62                             | B. Liberti, A. Di Mattia, S. Spagnolo, D. Tonelli                                                               |
| PADME                            | F. Conventi, S. Giagu, G. Sguazzoni, G. Simi                                                                    |
| PMU2E                            | F. Conventi, C. Biino, A. Messina, S. Passaggio                                                                 |
| RD_FCC                           | D. Del Re, R. D'Alessandro, F. Tartarelli                                                                       |
| RD_FLAVOUR                       | A. Braghieri, A. Contu, F. Cossutti, D. Del Re, A. Di Mattia, B. Liberti, M. Panareo, E. Robutti, F. Tartarelli |
| RD_MUCOL                         | P. Azzi, D. Del Re, C. Patrignani, F. Tartarelli                                                                |
| SELDOM_TWOCRYST                  | A. Di Mattia, M. Pelliccioni, C. Sbarra                                                                         |
| SNDLHC                           | A. Di Mattia, D. Del Re, P. Govoni, F. Terranova                                                                |
| UA9                              | G. Arduini, A. Di Mattia, M. Pelliccioni, C. Sbarra                                                             |
| Progetti R&D acceleratori per ES | D. Del Re, F. Tartarelli, P. Govoni, F. Conventi                                                                |
| Dotazioni                        | B. Liberti, M. Panareo, E. Robutti                                                                              |



# Consuntivi 2024

| SIGLA       | Strutt.   | CAPITOLO                           | Assegn. | Variazioni | Totale    | Impegni   | Avanzo   | Preimpegni |
|-------------|-----------|------------------------------------|---------|------------|-----------|-----------|----------|------------|
| ATLAS       | LE        | Altri servizi diversi n.a.c.       | 0       | 5.000,00   | 5.000,00  | 5.000,00  | 0,00     | 0,00       |
| ATLAS       | LE        | Attrezz. scientifiche (inventario) | 0       | 4.336,00   | 4.336,00  | 4.335,88  | 0,12     | 0,00       |
| ATLAS       | LE        | Consumo                            | 14.500  | -9.336,00  | 5.164,00  | 5.026,60  | 137,40   | 0,00       |
| ATLAS       | LE        | Missioni                           | 38.000  | 3.660,00   | 41.660,00 | 39.204,01 | 2.455,99 | 0,00       |
|             | LE Totale |                                    | 52.500  | 3.660,00   | 56.160,00 | 53.566,49 | 2.593,51 | 0,00       |
| DUNE        | LE        | Impianti (C. apparati)             | 25.000  | -8.361,00  | 16.639,00 | 16.638,52 | 0,48     | 0,00       |
| DUNE        | LE        | Materiale informatico              | 0       | 1.940,00   | 1.940,00  | 1.939,36  | 0,64     | 0,00       |
| DUNE        | LE        | Missioni                           | 11.000  | 7.350,00   | 18.350,00 | 18.238,18 | 111,82   | 0,00       |
| DUNE        | LE        | Trasporti                          | 1.500   | -1.460,00  | 40,00     | 39,59     | 0,41     | 0,00       |
|             | LE Totale |                                    | 48.500  | 7.350,00   | 55.850,00 | 55.707,03 | 142,97   | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Altri servizi diversi n.a.c.       | 0       | 3.043,13   | 3.043,13  | 3.042,66  | 0,47     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Attrezz. scientifiche (inventario) | 0       | 7.342,48   | 7.342,48  | 7.342,48  | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Consumo                            | 5.000   | 10.122,34  | 15.122,34 | 15.122,34 | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Impianti (C. apparati)             | 30.000  | -30.000,00 | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Licenze d'uso per software         | 0       | 24.997,80  | 24.997,80 | 24.997,80 | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Manutenz. e riparazioni attrezz.   | 2.000   | 4.051,20   | 6.051,20  | 6.051,20  | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Materiale informatico              | 0       | 256,89     | 256,89    | 256,89    | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Seminari (org. convegni)           | 0       | 4.092,00   | 4.092,00  | 4.092,00  | 0,00     | 0,00       |
| FASE2_ATLAS | LE        | Trasporti                          | 0       | 94,16      | 94,16     | 94,16     | 0,00     | 0,00       |
|             | LE Totale |                                    | 37.000  | 24.000,00  | 61.000,00 | 60.999,53 | 0,47     | 0,00       |
| MEG         | LE        | Attrezz. scientifiche (inventario) | 0       | 3.013,84   | 3.013,84  | 3.013,82  | 0,02     | 0,00       |
| MEG         | LE        | Consumo                            | 3.500   | -3.404,91  | 95,09     | 95,09     | 0,00     | 0,00       |
| MEG         | LE        | Missioni                           | 17.000  | 7.000,00   | 24.000,00 | 21.583,83 | 2.416,17 | 0,00       |
| MEG         | LE        | Trasporti                          | 0       | 391,07     | 391,07    | 391,07    | 0,00     | 0,00       |
|             | LE Totale |                                    | 20.500  | 7.000,00   | 27.500,00 | 25.083,81 | 2.416,19 | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Attrezz. scientifiche (inventario) | 26.000  | 2.595,15   | 28.595,15 | 28.594,95 | 0,20     | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Consumo                            | 12.000  | -10.389,88 | 1.610,12  | 1.610,12  | 0,00     | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Materiale informatico              | 0       | 294,73     | 294,73    | 294,73    | 0,00     | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Missioni                           | 28.000  | -5.000,00  | 23.000,00 | 21.197,80 | 1.802,20 | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Pubblicazioni                      | 2.000   | -2.000,00  | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Seminari (org. convegni)           | 2.000   | -2.000,00  | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       |
| Z-DOTAZIONI | LE        | Trasporti                          | 5.000   | -5.000,00  | 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00       |
|             | LE Totale |                                    | 75.000  | -21.500,00 | 53.500,00 | 51.697,60 | 1.802,40 | 0,00       |

# Esperimenti della CSN1 a Lecce

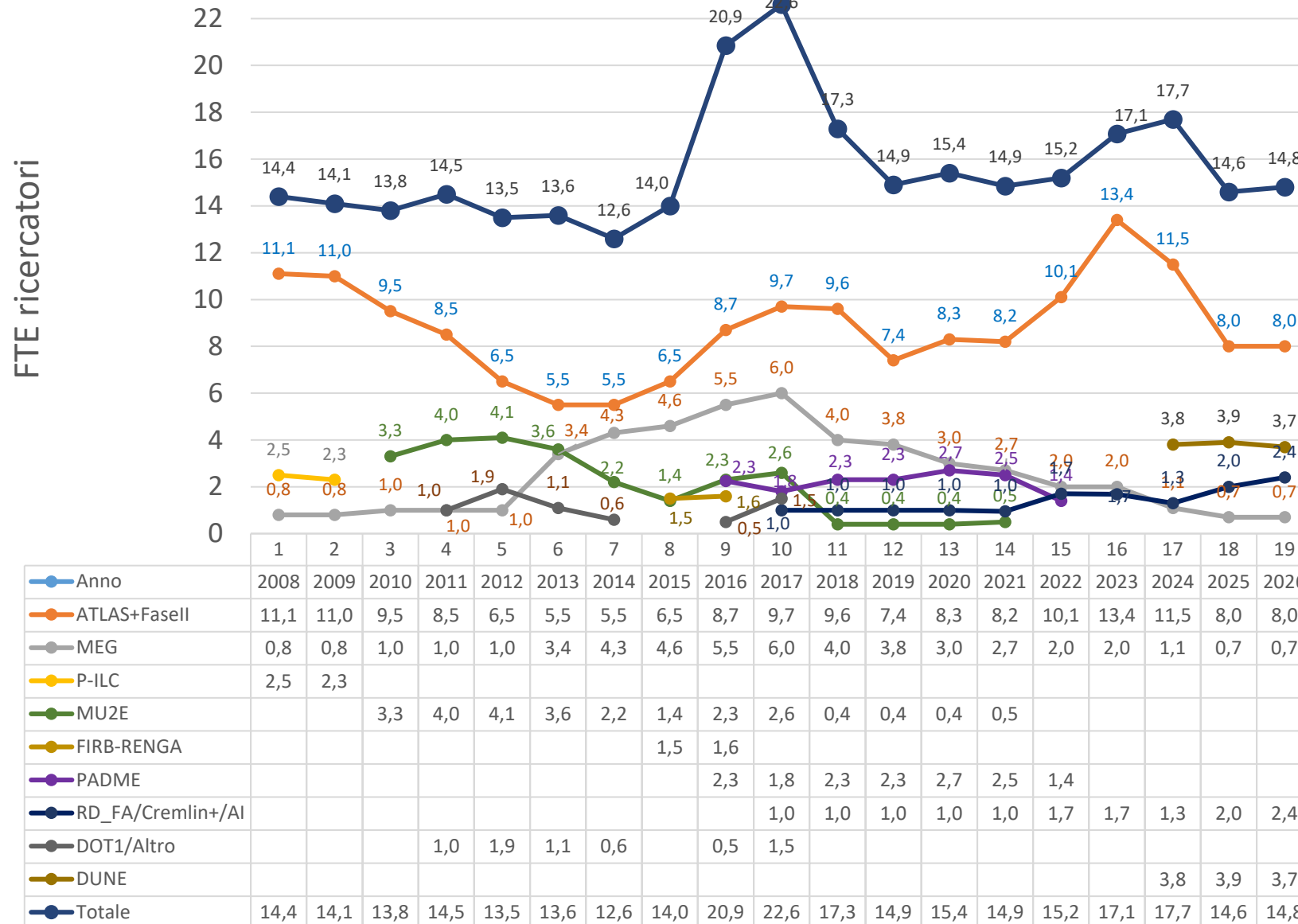
- ATLAS: rl M. Primavera
  - ATLAS\_FASE2: rl G. Chiodini
- DUNE: rl A. Surdo
- MEG: rl M. Panareo
- RD\_FCC: rl M. Primavera



# Gruppo 1 a Lecce

| FTE         |        | ATLAS | MEG  | RD_FCC | DUNE | totale |
|-------------|--------|-------|------|--------|------|--------|
| Alemanno    | F.     |       |      |        | 80   | 80     |
| Bernardini  | P.     |       |      |        | 0    | 0      |
| Chiodini    | G.     | 100   |      |        |      | 100    |
| Coluccia    | M.R.   | 70    |      |        |      | 70     |
| Creti       | P.     | 40    |      |        |      | 40     |
| De Matteis  | G.     |       |      |        | 100  | 100    |
| Fasanelli   | E.M.V. | 10    |      | 10     |      | 20     |
| Gorini      | E.     | 70    |      | 30     |      | 100    |
| Grancagnolo | F.     |       | 0    | 0      |      | 0      |
| Grancagnolo | S.     | 70    |      | 30     |      | 100    |
| Gravili     | F.     | 70    |      | 30     |      | 100    |
| Leaci       | A.     |       |      | 40     | 60   | 100    |
| Martina     | F.     | 100   |      |        |      | 100    |
| Martina     | L.     |       |      | 40     | 20   | 60     |
| Miccoli     | A.     | 30    |      | 30     | 20   | 80     |
| Montanino   | D.     |       |      |        | 10   | 10     |
| Panareo     | M.     |       | 70   | 10     | 20   | 100    |
| Pellegrino  | A.     | 0     |      |        |      | 0      |
| Primavera   | M.     | 70    |      | 30     |      | 100    |
| Spagnolo    | S.     | 100   |      |        |      | 100    |
| Surdo       | A.     |       |      |        | 60   | 60     |
| Ventura     | A.     | 70    |      | 30     |      | 100    |
|             |        |       |      |        |      |        |
| Totali/100  |        | 8,00  | 0,70 | 2,80   | 3,70 | 15,20  |
|             |        |       |      |        |      |        |
| Ricercatori | 13,10  |       |      |        |      |        |
| Tecnologi   | 2,10   |       |      |        |      |        |
| Totale      | 15,20  |       |      |        |      |        |

# Storico degli esperimenti della CSN1 a Lecce



# Stima Dotazioni 2026



| Ricercatori | Tecnologi | FTE totali | Missioni | Consumo | Inventariabile | pubblicazioni | seminari |
|-------------|-----------|------------|----------|---------|----------------|---------------|----------|
| 12,70       | 2,10      | 14,80      | 16,5     | 7,5     | 15             | 1             | 2        |

## Riassunto Formule per Dotazioni CSN1

- ★ **Missioni** =  $(FTE + 0.7) * 0.6 + DIST$
- ★ **Consumo** =  $(FTE + 6.0) * 0.36$
- ★ **Inventariabile** =  $5.2 * LN(FTE) + FTE / 3.8 - 3$ .
- ★ *unita' Keuro, arrotondamenti a 0.5Ke*

- DIST = +3 Keuro per Cagliari, Catania, Lecce e Trieste
- DIST = +2 Keuro per Bari
- DIST = -2 Keuro per Roma1/2/3 e LNF
- DIST = 0 per le altre sedi

- E inoltre 1.5 Ke di missioni per ciascun referee non coordinatore.

- Missioni per membri di comitati internazionali:  
RRB 8Ke, ECFA 4Ke, LHCC 4Ke,  
SPSC 3Ke, PDG 4Ke, ACCU 2Ke....

|       | Pubblicazioni |       | Seminari             |
|-------|---------------|-------|----------------------|
| FTE   | Keuro         | Keuro | Keuro                |
| < 15  | 1.            | 2     |                      |
| 15-45 | 2.            | 2     |                      |
| > 45  | 3.            | 2     |                      |
|       |               |       | + richieste motivate |

## Contributi per responsabilità DRD

- D'accordo con il Presidente, sono stati assegnati dei "gettoni" per posizioni di responsabilità nell'ambito dei DRD:
  - Spokesperson, CB chair → 3 k€
  - Convener (leader) WG, WP, resource coord. **segr. CB → 1 k€**
  - In un caso (BA) con alto coinvolgimento si è saturato con un forfait
- L'organizzazione dei diversi DRD è molto disomogenea:
  - il numero di "sottogruppi" (WG, WP,...) varia da 4-5 a ≤ 20
  - il numero di convener per sottogruppo varia da 1 a ≤ 10
  - alcuni DRD hanno moltissimi incarichi "ufficiali", altri pochi
- Inoltre la Commissione dà un contributo (nel 2024) per l'organizzazione della **scuola DRD1**, alla cui organizzazione partecipa in modo massiccio l'INFN. La richiesta è di 15 k€

| Sezione       | Gettone (k€) |
|---------------|--------------|
| BA            | 8            |
| BO            | 1            |
| CA            | 1            |
| FE            | 3            |
| GE            | 1            |
| LE            | 1            |
| LNF           | 2            |
| MIB           | 2            |
| PV            | 3            |
| PI            | 1            |
| RM1           | 1            |
| RM3           | 1            |
| TO            | 1            |
| TS            | 3            |
| <b>TOTALE</b> | <b>29</b>    |

# Gli Esperimenti



**CSN1**  
Fisica delle  
**Particelle**

# ATLAS / ATLAS\_FASE2

| Ricercatori       | ATLAS      |
|-------------------|------------|
| Chiodini G.       | 100        |
| Gorini E.         | 70         |
| Grancagnolo S.    | 70         |
| Gravili F. G.     | 70         |
| Martina F.        | 100        |
| Pellegrino A.     | 0          |
| Primavera M.      | 70         |
| Spagnolo S.       | 100        |
| Ventura A.        | 70         |
|                   |            |
| <b>Totali/100</b> | <b>6,5</b> |

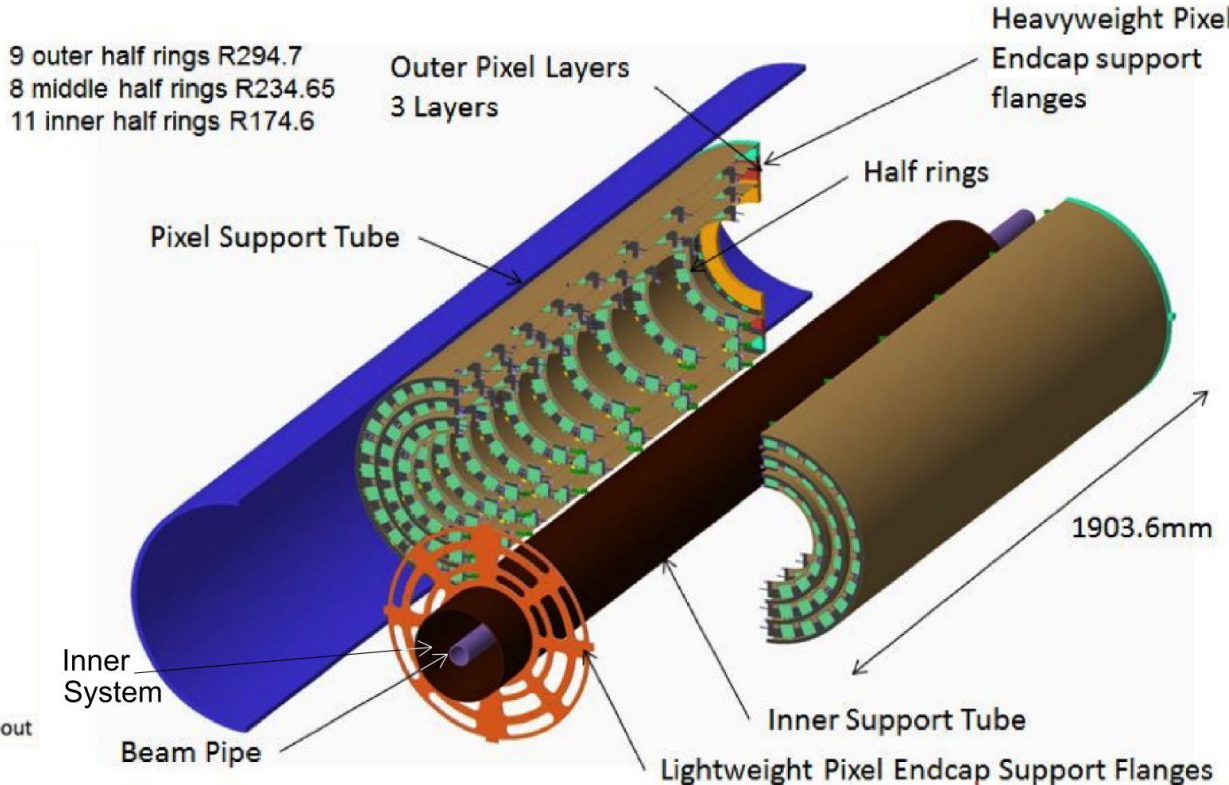
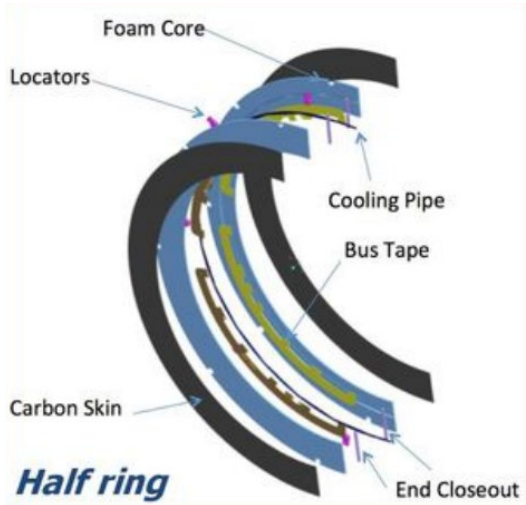
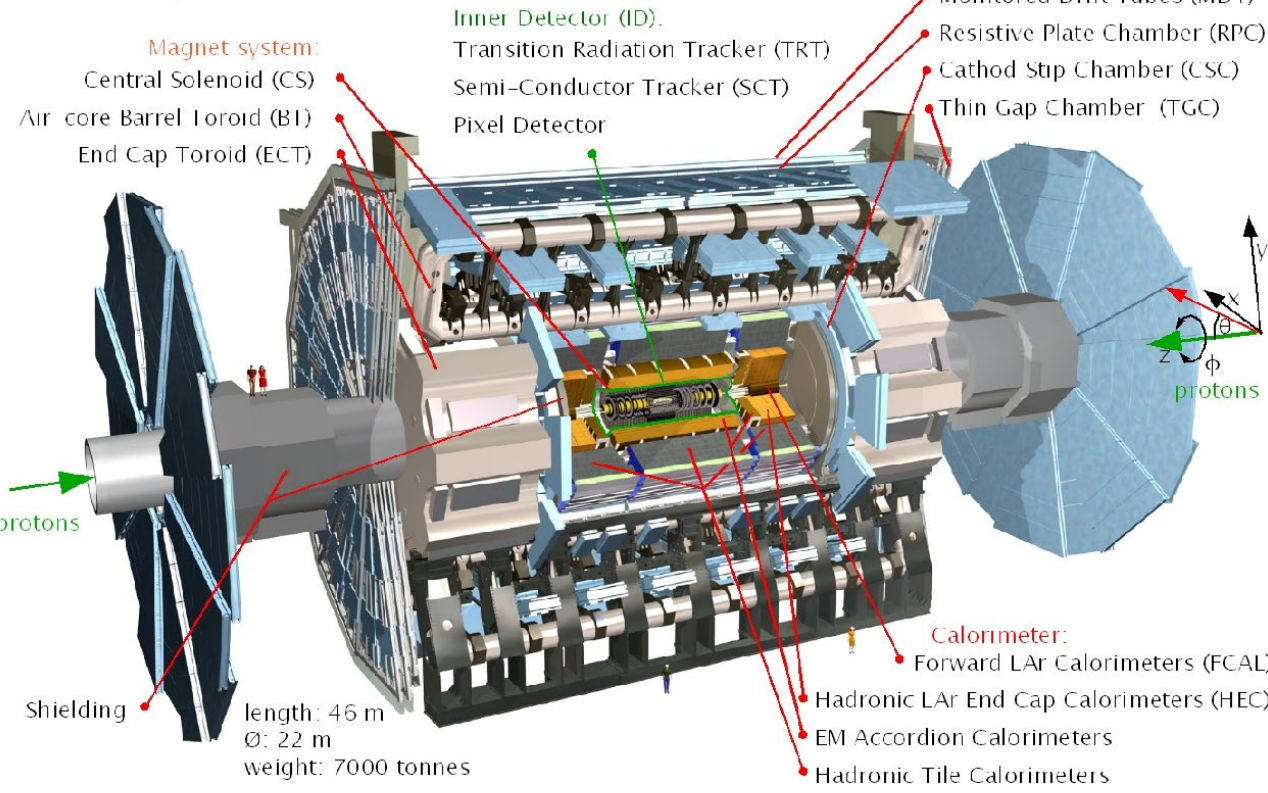
| Tecnologi         | ATLAS      |
|-------------------|------------|
| Coluccia M.R.     | 70         |
| Creti P.          | 40         |
| Fasanelli E.      | 10         |
| Miccoli A.        | 30         |
|                   |            |
| <b>Totali/100</b> | <b>1,5</b> |

| Personale tecnico |  |
|-------------------|--|
| Assiro R.         |  |
| Forte A.          |  |
| Maggiore S        |  |
| Paladini F.       |  |
| Ricciardi F.      |  |
| Veri C.           |  |

**Totali: 8.0 FTE (6.5 + 1.5)**



# ATLAS Layout Overview



# Responsabilità

- ATLAS
  - SCT Data Quality Coordination (Secondo Livello: S. Grancagnolo, fino a dicembre 2024)
  - Analysis contact di ANA-EXOT-2018-60 e ANA-DAPR-2020-04, e contact editor di PUB-DAPR-2020-02, EB member di ANA-EXOT-2022-12 (Terzo Livello: S. Grancagnolo)
  - HEP data contact in HMBS Group, EB member ANA-HMBS-2024-06 (Terzo livello: F. G. Gravili)
  - Membro di Atlas TDAQ Speakers Committee (Secondo Livello: M. Primavera)
  - Contact editor di ATL-PHYS-PUB-2024-001, EB Chair di ANA-EXOT-2021-31 (Terzo Livello: M. Primavera)
  - EB member di ANA-STDM-2018-27 (Terzo Livello: S. Spagnolo)
  - Membro di Physics Office (Secondo Livello: A. Ventura)

# Pubblicazioni

- Articoli, Conference Notes, Public Notes, Proceedings
  - "Discovery prospects for the top squark at the ATLAS experiment at the HL-LHC", PoS ICHEP2024 (2025) 314, <https://doi.org/10.22323/1.476.0314>, (F. De Santis)
  - "Searches for strong production of supersymmetric particles", Proceed. Rencontres de Blois 2024, sottomesso (F.G. Gravili)
- Talk & posters
  - Poster "Discovery prospects for the top squark at the ATLAS experiment at the HL-LHC", ICHEP 2024, Prague, 17-24 July 2024, (F. De Santis)
  - Talk "Searches for strong production of supersymmetric particles", Rencontres de Blois, 23/10/2024 (F.G. Gravili)
  - Poster "Controllo di qualità del circuito stampato flessibile per i pixel detector module di ATLAS ITk", IFAE25, Cagliari, 9-11 Aprile 2025, (F. Martina)

# Attività svolta/da svolgere

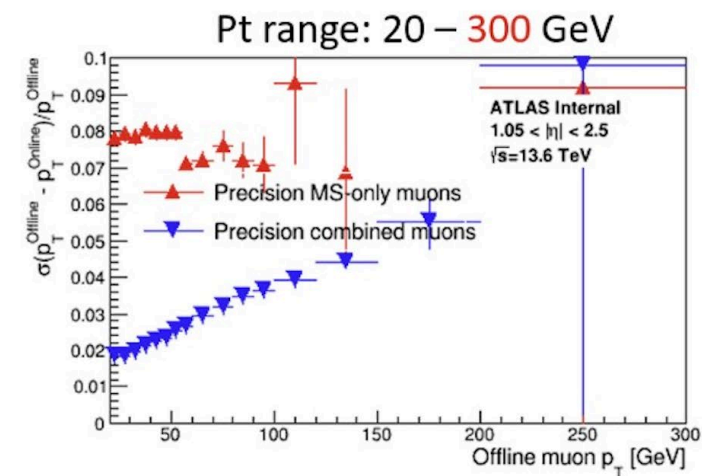
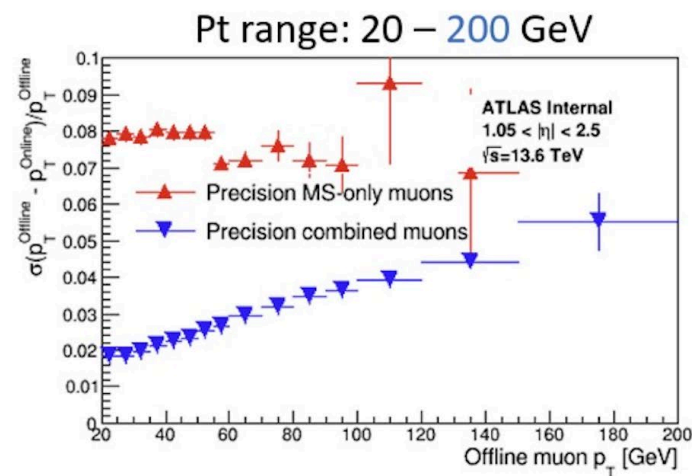
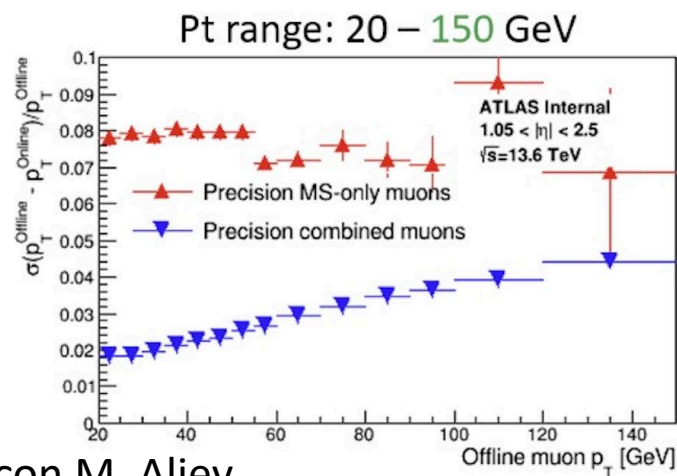
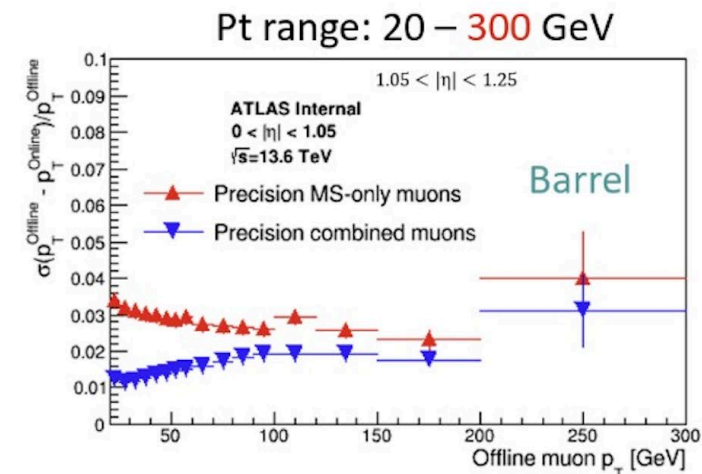
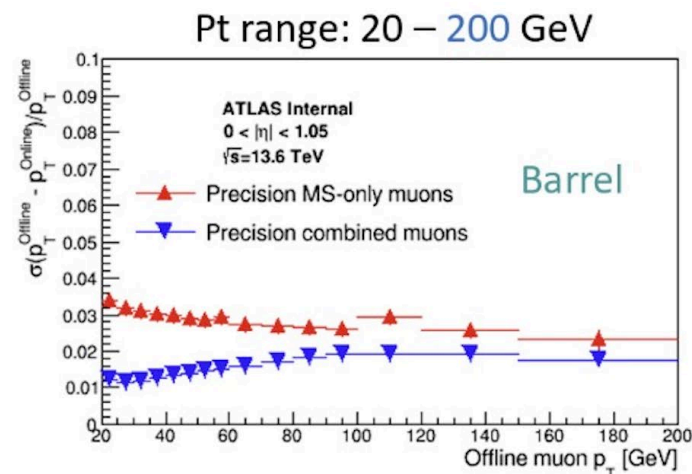
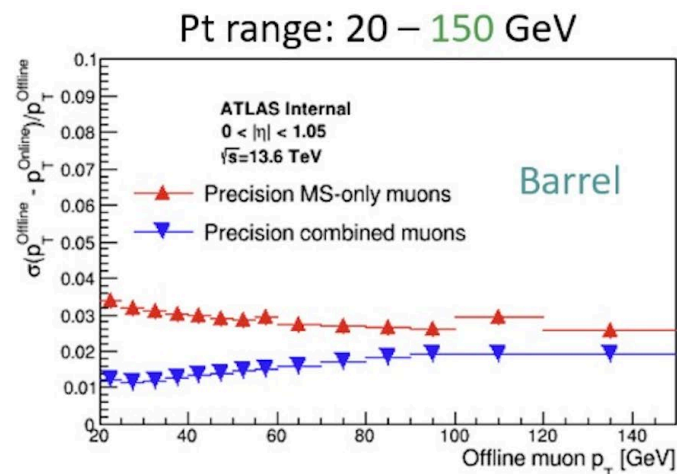
(07/24-07/25)

- ATLAS-ITk: riportate in slides dedicate ad ATLAS-FASE2
- ATLAS-Trigger/DAQ:
  - Muon Trigger (E. Gorini, F.G. Gravili, M. Primavera, A. Ventura)
    - Finalizzazione del Trigger Algorithm con sTGC Pad per New Small Wheel (L1MuonSimulation Trigger)
    - Responsabilità muon online monitoring (DQMF & OHP)
    - Muon trigger software maintenance e performance
    - Muon trigger offline validation
    - Turni per la central trigger release validation
- ATLAS-Calcolo:
  - Installazione, manutenzione e monitoraggio del Tier3 di Lecce, composto da 548 core e 36TB di storage dedicato ad ATLAS (A. Forte)
- Servizi (non include ATLAS\_FASE2):
  - Calcolo: 2MU:
    - Dismissione Tier3 di Lecce



# High Level Trigger

## Resolution plots, Barrel + EndCaps, Data-24, Run 486179



- ATLAS Fisica

- In corso

- **Preparazione** Nota Pubblica PUB-DAPR-2020-02 “NCB Online Infrastructure”, Nota “HQT - Single VLQ (T/Y) to Wb (0L+1L) (ANA-EXOT-2018-60) e “NCB background studies for Run-2” (ANA-DAPR-2020-04) (S. Grancagnolo)
    - **Analisi ANA-HMBS-2024-10** per ricerca di s-top in stati finali con 0/1/2 leptoni, canale: decadimento di s-top in 4 corpi con 2 leptoni nello stato finale (F. De Santis, E. Gorini, F.G. Gravili, M. Primavera, A. Ventura) → stato attuale: ottimizzazione delle regioni di controllo e validazione con NN, limiti di esclusione attesi, target: combinazione Run2 + (partial) Run3
    - **Analisi ANA-HMBS-2024-16** per ricerca di s-leptoni, Higgsino and Wino/bino decays in WZ+MET,  $C1C1 \rightarrow WW$ ,  $N2C1 \rightarrow WZ$  in stati finali a 2/3 leptoni (E. Gorini, F.G. Gravili, M. Primavera, A. Ventura) → stato attuale: generazione dei segnali dei vari modelli, studio di data/MC modelling, target: combinazione Run2+Run3
    - **Analisi ANA-HMBS-2024-30** per ricerca di risonanze VV and VH in stati finali semileptonici (G. Chiodini, S. Spagnolo)

Senza includere I leptoni “fakes” nel fondo

Includendo I fakes

**ANA-HMBS-2024-10**

Contorni di esclusione al 95% C.L. (attesi) per la ricerca di s-top che decade in 4 corpi, dopo ottimizzazione della rete neurale (linea tratteggiata), utilizzando

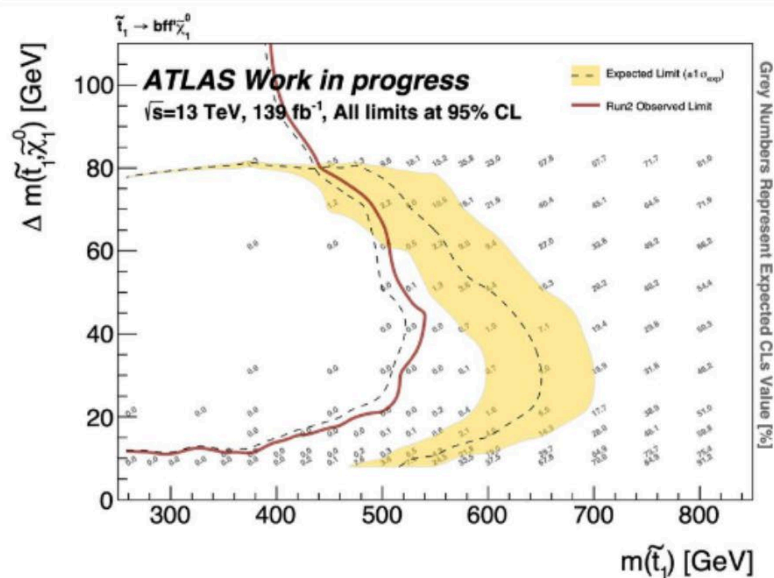
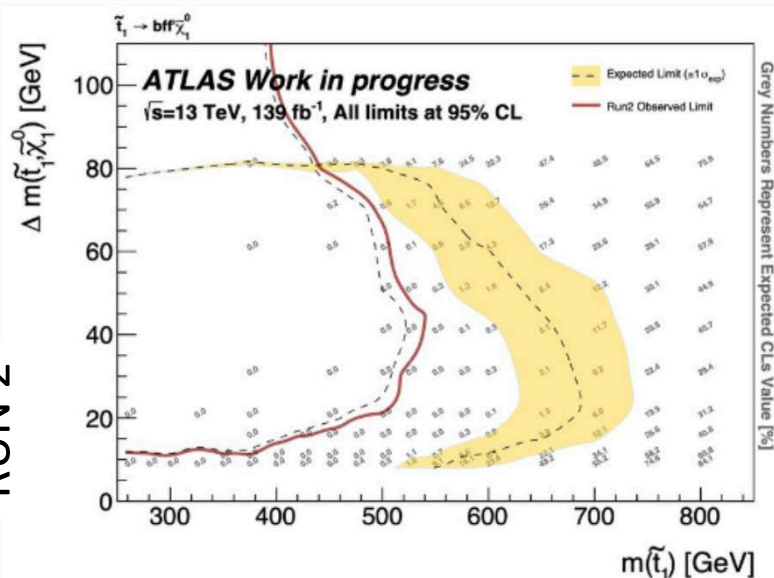
I dati del Run2 (sopra) e del Run3 (sotto). Il confronto è con il contorno osservato già pubblicato sui dati del Run2 (in rosso)

Senza includere I leptoni “fakes” nel fondo

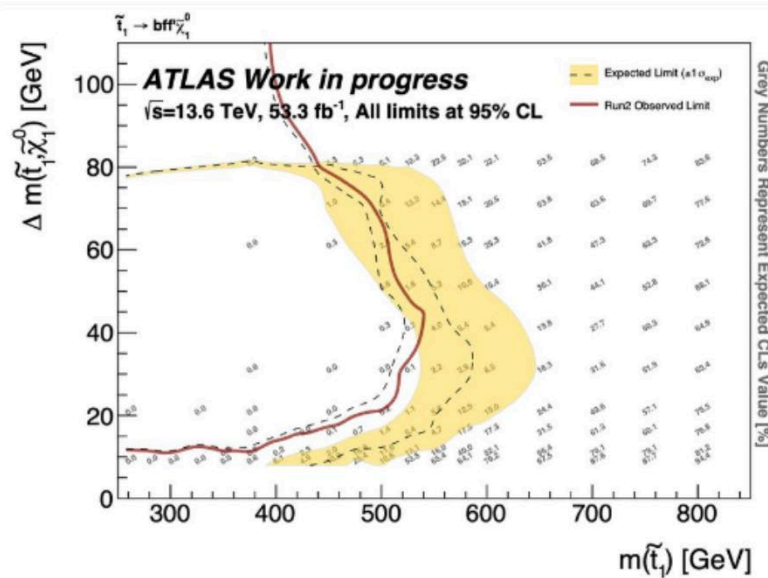
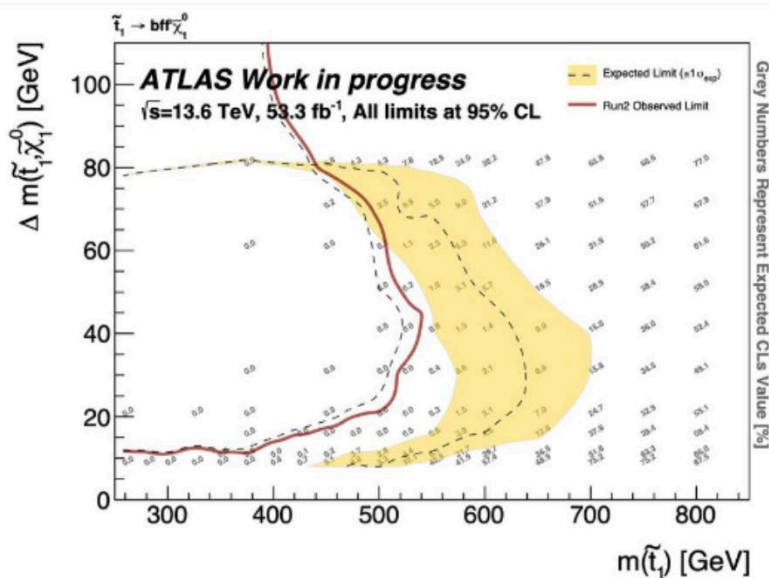
Includendo I fakes

Le due analisi (su dati Run2 e dati Run3) saranno combinate

RUN 2



RUN 3



- Impegni e schedule ITK
  - Responsabilità ORDINARIA di Lecce:
    - Realizzazione e test di 30 half-ring di ATLAS-ITK-PIXEL
    - Realizzazione di 36 handling frame L4
    - Realizzazione di 40 box di trasporto half-ring
    - Realizzazione tool di integrazione half-ring su half shell
    - Flex QC di 1000 populated flex circuits e visual inspection di 350 bare flex circuits
    - Realizzazione supporti per data PP0 (Patch-Panel 0) su half ring in stampa 3D
  - Attività STRAORDINARIA a Frascati da definire tra ATLAS\_ITK ITALIA/SEZIONI:
    - Shift di installazione/integrazione/test degli half-ring sulle half-shell a Frascati
  - Schedule ufficiale ITK (Luglio 2025)
    - Ott. 2025: Costruzione e test half-ring di pre-produzione (PRR: Preliminary Review Design)
    - Lug. 2026: Realizzazione e test di 11 half ring di tipo L2
    - Ott. 2026: Realizzazione e test di 11 half ring di tipo L3
    - Apr. 2027: Realizzazione e test di 11 half ring di tipo L4

*NB: Gli attuali ritardi di consegna dei quad moduli a pixel e degli hall ring rendono la schedula ad alto rischio.*



- Attività svolta fino a giugno 2025
  - Test dei pixel e degli half ring:
    - Ricevuti e fatto il reception test di 27 quad module RD53b con DAQ basato su TRENZ card
    - Reception test eseguito con i QC tool dell'esperimento completo di X-ray scan e scrittura nel production database.
    - Commissioning DAQ per system test con Felix+optobox con 4 opto cards + MOPS hub for beginners e testati un Single Chip Card RD53b e un digital module RD53b.
  - Certificazione di qualità di 147 quad module flex circuit:
    - Visual Inspection di bare e populated flex (*coinvolgimento di Carlo Veri*)
    - Test LV e HV per populated flex a gruppi di 4
    - Scansione automatica dei flex con microscopio per la visual inspection
    - Controllo posizione componenti, dowel holes e slots dei flex e Misura spessore del layer dei flex
  - Meccanica dei pixel:
    - Realizzato sistema completo di integrazione half ring su half shell da installare sul tool di integrazione delle shell a Frascati
    - Realizzate 5 strutture di supporto e box per half ring
  - Loading dei moduli sugli half ring:
    - Realizzata seconda versione e terza versione della testa Pick&Place di loading
    - Realizzati prototipi di supporto per data PPO in stampa 3D con materiale PLA (necessario passare a resina ESD)
    - Iniziato il loading del half ring L2 numero 0 con un base tape
    - Commissioning del tool di saldatura delle Power pig tail

- Attività prevista:
  - QC di circa 1000 flex:
    - Visual inspection
    - Metrology go/no-go con jigs
    - LV/HV test
  - Loading dei moduli sugli half ring:
    - Qualificazione di Lecce come ATLAS ITK Pixel loading site
    - Realizzare e testare un half ring di pre-produzione completo per il PRR
    - Produrre tutti i 12 half ring L2
    - Realizzare i di supporti per i data PP0 degli half ring L2
  - QC (system test) dei pixel:
    - Sistema di interlock e DCS
    - Cicli termici half ring con camera climatica
  - Meccanica dei pixel:
    - Realizzare 38 handling frame L4 produzione.
    - Realizzare le strutture di supporto e le box di trasporto per gli half ring realizzati in Italia
    - Finalizzare il di integrazione degli half ring su half shell a Frascati e Liverpool
- Servizi:
  - Meccanica: 9MU:
    - Realizzazione box di test/trasporto per half-ring (3MU)
    - Assemblaggio di handling frame (3MU)
    - Finalizzazione e test di 2 tool di integrazione half-ring su half-shell (3MU)
  - Elettronica: 13MU:
    - Realizzazione supporti PP0 prototipali in stampa 3D e disegno finale (4MU)
    - Finalizzazione box e setup DAQ-DCS di test degli half-ring (1MU)
    - Visual Inspection per Flex QC (4MU)
    - Reception Test dei Moduli (4MU)

# ANAGRAFICA 2025 → 2026

2.9 FTE (2024) → 3.9 FTE (2025)

|   | A        | B          | F          | G                    | J    |
|---|----------|------------|------------|----------------------|------|
| 1 | cognome  | nome       | contratto  | profilo              | perc |
| 2 | Chiodini | Gabriele   | Dipendente | Dirigente di Ricerca | 80%  |
| 3 | Coluccia | Maria Rita | Dipendente | Primo Tecnologo      | 70%  |
| 4 | Creti    | Pietro     | Dipendente | Primo Tecnologo      | 30%  |
| 5 | Martina  | Francesco  | Dipendente | Assegno di Ricerca   | 100% |
| 6 | Miccoli  | Alessandro | Dipendente | Tecnologo            | 30%  |
| 7 | Spagnolo | Stefania   | Associato  | Incarico di Ricerca  | 80%  |
| 8 |          |            |            |                      |      |

## Tecnici coinvolti:

- Roberto Assiro
- Salvatore Maggiore
- Carlo Veri

**Antonio Pellegrino**  
coinvolto direttamente nel  
DAQ anche se in congedo

**Francesco Martina**  
Assegno di ricerca senior  
da Nov. 2024

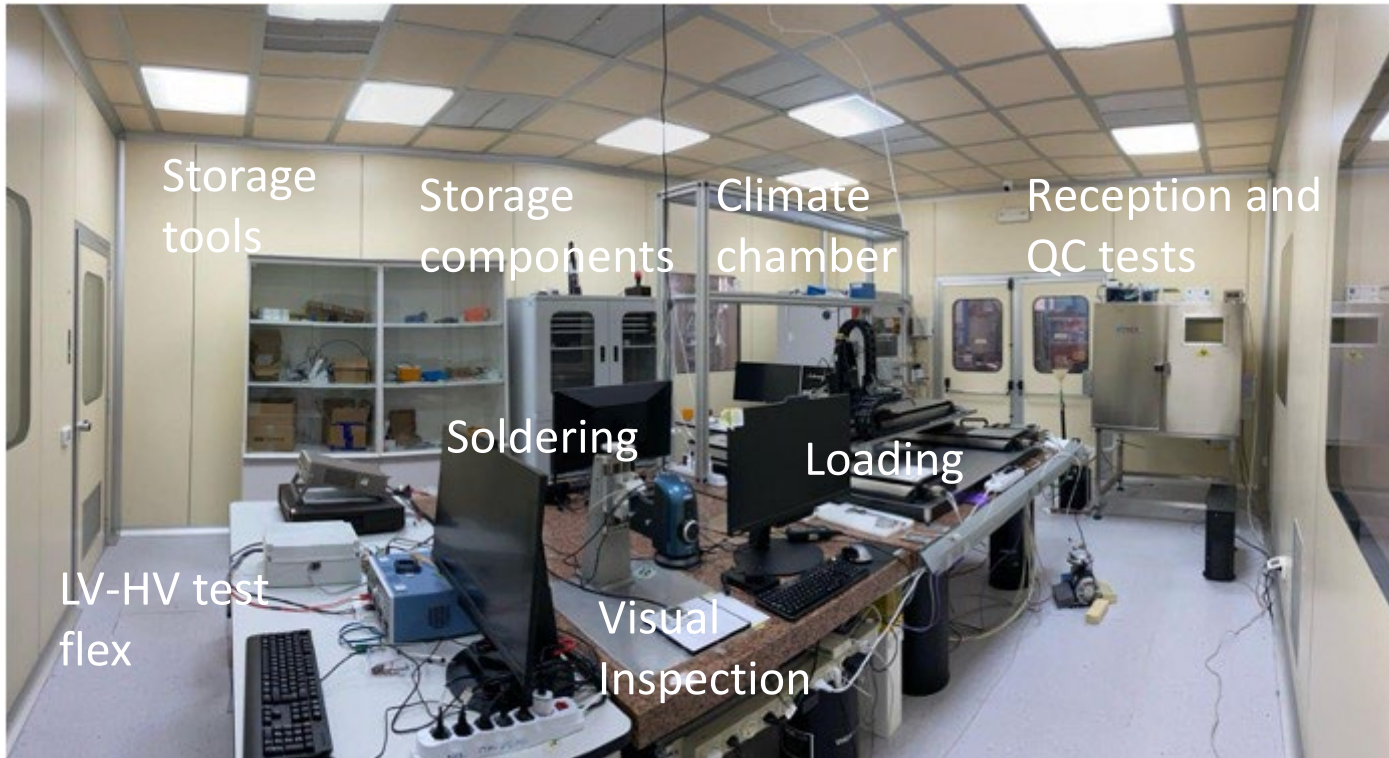
Piano presentato ai REFEREE nel 2018

FTE 4.5

|                                     |                 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | TOT  | Task  |
|-------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| LE                                  |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Gabriele Chiodini                   | RI-INFN         | 0.5  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 8.0  | 2.1.5 |
| Stefania Spagnolo                   | PA              | 0.5  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 8.0  | 2.1.5 |
| Pietro Creti                        | Te.go ele. INFN | 0.2  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 4.2  | 2.1.5 |
| Roberto Assiro                      | Tec ele. INFN   | 0.3  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 4.3  | 2.1.5 |
| Alessandro Miccoli                  | Tec mec. INFN   | 0.1  | 0.3  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 3.9  | 2.1.5 |
| Giuseppe Fiore                      | Tec mec. INFN   | 0.1  | 0.2  | 0.5  | 0.3  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.1  | 2.1.5 |
| Angelo Innocente                    | Tec mec. INFN   | 0.1  | 0.2  | 0.5  | 0.2  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 2.1.5 |
| DOE (nuova richiesta a carico INFN) | Ing mec.        | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.2  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 2.7  | 2.1.5 |
| DOE (nuova richiesta a carico INFN) | Pos Doc.        | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.3  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 2.8  | 2.1.5 |
|                                     |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 36.0 |       |

NB: Anagrafica 2026 di ATLAS\_FASE2 non più in DB INFN ma in note interne ATLAS

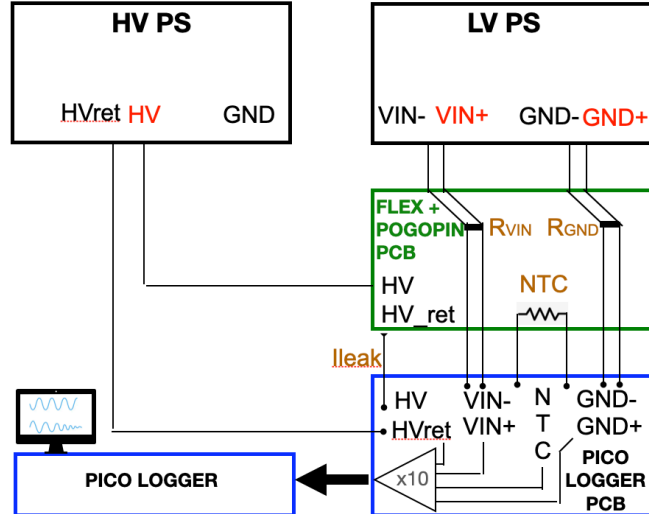
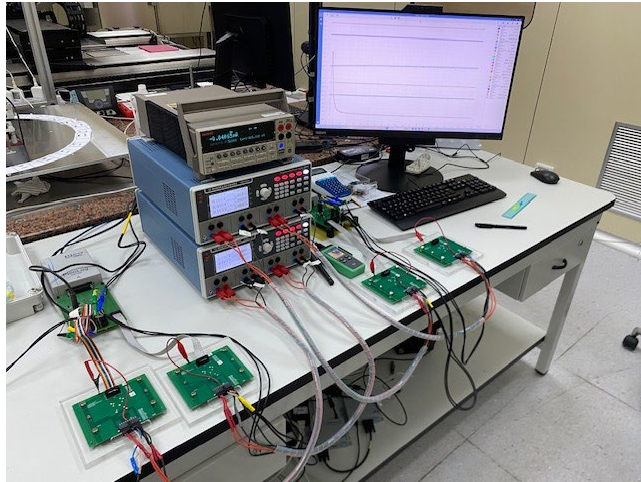
# Organizzazione fuori e dentro la Camera Pulita





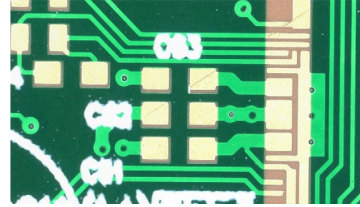
# Populated Flex QC: Main tests

HV-LV test for 4 flexes

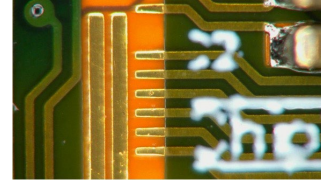


IFAE 2025 poster: "Controllo qualità  
PCB flessibile modulo pixel di ATLAS ITk

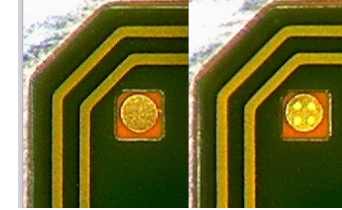
Scratch



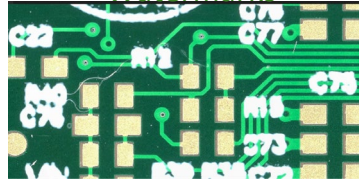
Wirebonding pads over-etching



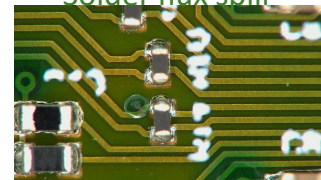
Fiducial marks over-etching



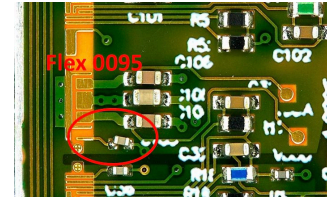
Watermarks



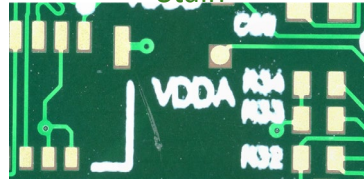
Solder flux spill



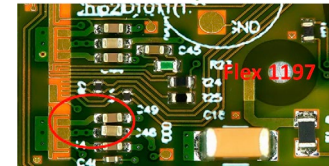
Component misalignment



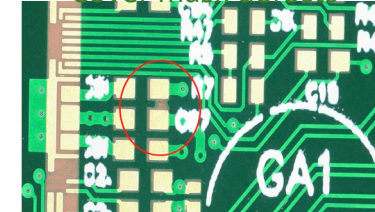
Stain



Solder spill



Cover mask defects

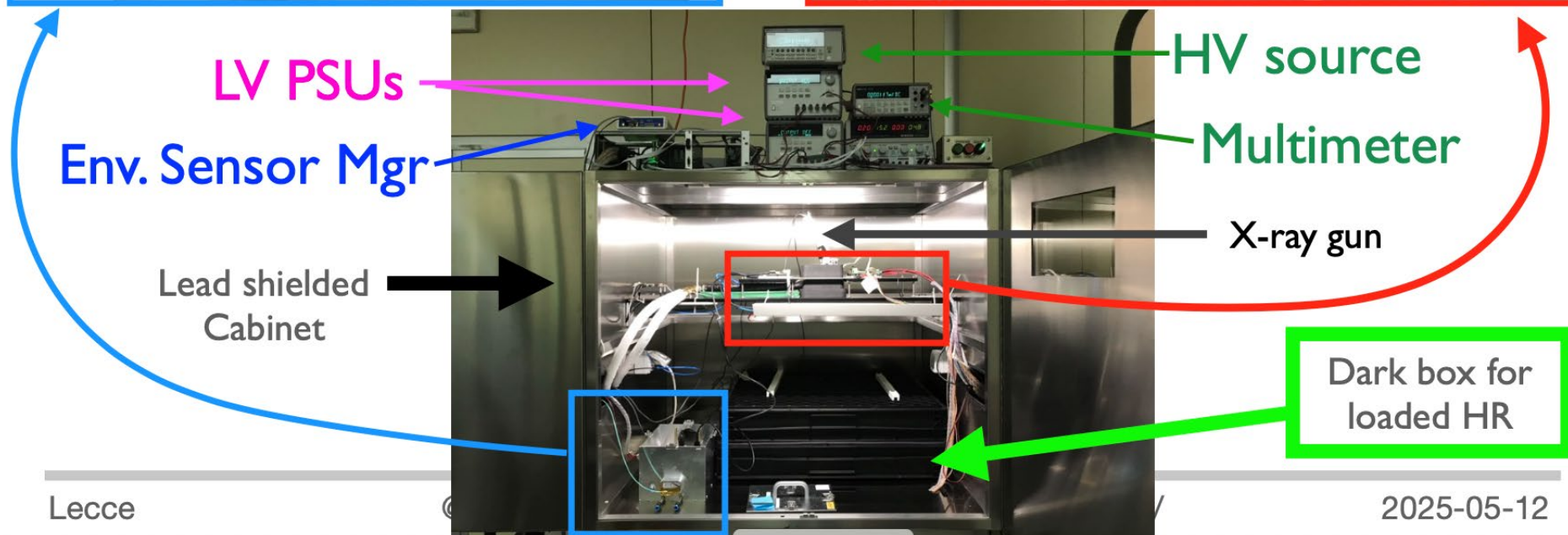
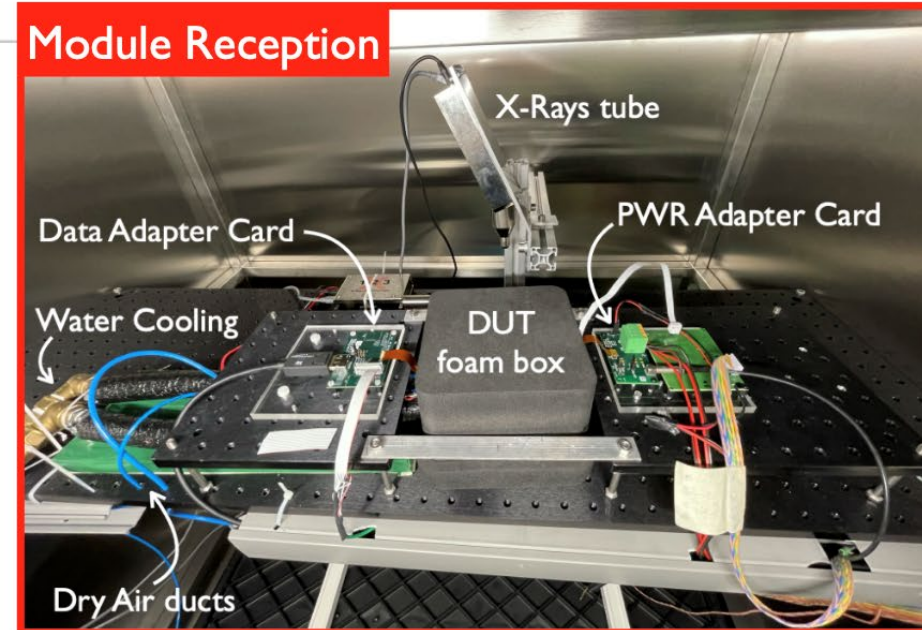
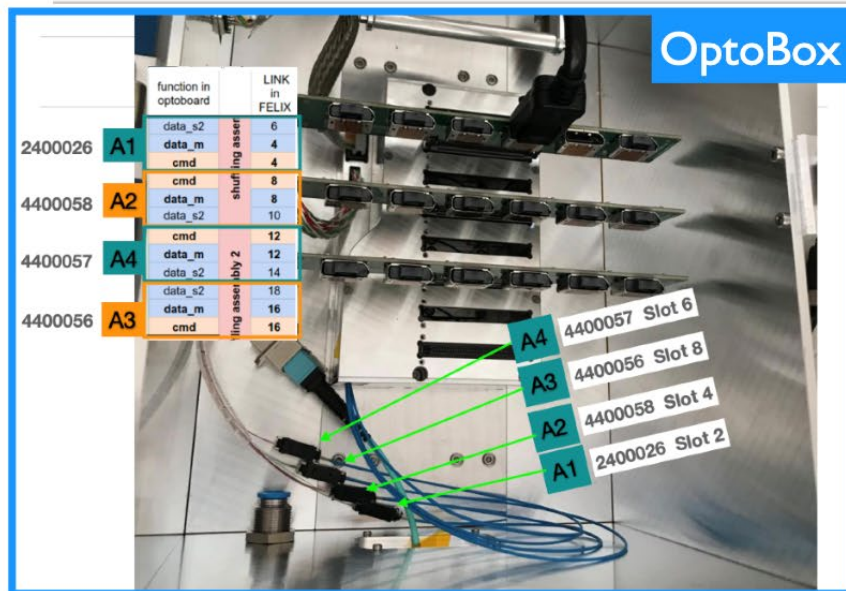


Flex Visual  
Inspection

Stitching XY automatico  
di 4x6 foto



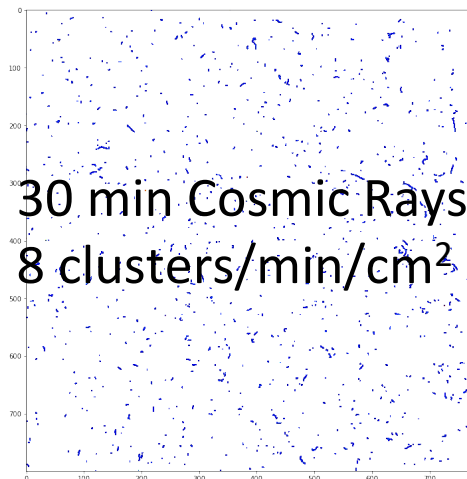
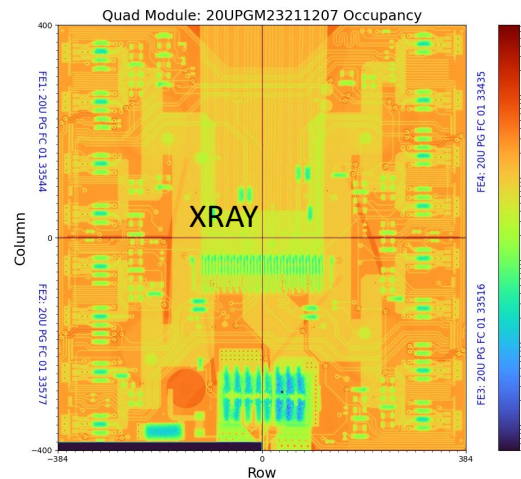
# LECCE TEST SETUP





# QC Tested pixel modules for loading

| 1  | Module S/N     | ITkPix | Flex | Type | Origin  | Status | Vis. Insp. | VI2PDB | IV | MHT | PFA | SLDO | Trasmission | XRAY      | QC flag | Cleared for Loading |
|----|----------------|--------|------|------|---------|--------|------------|--------|----|-----|-----|------|-------------|-----------|---------|---------------------|
| 2  | 20UPGM22200156 | V1     | V1.1 | L2   | Milan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | NT          |           | YELL... | pre-PRR             |
| 3  | 20UPGM22110393 | V1     | V1.1 | L2   | Milan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | NT          | YES       | YELL... | PRR                 |
| 4  | 20UPGM22110377 | V1     | V1.1 | L2   | Milan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | NT          | YES       | RED     | NO                  |
| 5  | 20UPGM22210039 | V1     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | KO | OK  | OK  | OK   | KO          |           | RED     | NO                  |
| 6  | 20UPGM22210159 | V1     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | KO          | YES in... | RED     | NO                  |
| 7  | 20UPGM22110273 | V1     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | KO | KO  | KO  | OK   | KO          | YES       | RED     | NO                  |
| 8  | 20UPGM23211206 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK          | YES in... | GREEN   | YES                 |
| 9  | 20UPGM23211207 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK          | YES in... | GREEN   | YES                 |
| 10 | 20UPGM22601027 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | YES       | RED     |                     |
| 11 | 20UPGM22601034 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | YES       | GREEN   |                     |
| 12 | 20UPGM22601039 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | KO          | YES       | RED     |                     |
| 13 | 20UPGM22601061 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | KO  | KO   | KO          | YES       | RED     |                     |
| 14 | 20UPGM22601072 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | YES       | GREEN   |                     |
| 15 | 20UPGM22601073 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 16 | 20UPGM22601075 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 17 | 20UPGM22601045 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | YES       | GREEN   |                     |
| 18 | 20UPGM22601050 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | OK          | YES       | GREEN   |                     |
| 19 | 20UPGM22110262 | V1     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | KO  | KO   | KO          | YES       | YELL... |                     |
| 20 | 20UPGM22110266 | V1     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | OK          | YES       | RED     |                     |
| 21 | 20UPGM22210040 | V1     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO          | YES       | GREEN   |                     |
| 22 | 20UPGM23210890 | V2     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | KO | OK  | OK  | OK   | OK          | Y in PFA  | YELL... |                     |
| 23 | 20UPGM23210891 | V2     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK          | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 24 | 20UPGM23211317 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK          | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 25 | 20UPGM23211208 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | KO          | Y in PFA  |         |                     |
| 26 | 20UPGM23211196 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | OK          | Y in PFA  | YELL... |                     |
| 27 | 20UPGM23211198 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK          | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 28 | 20UPGM23211220 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK          | Y in PFA  | GREEN   |                     |

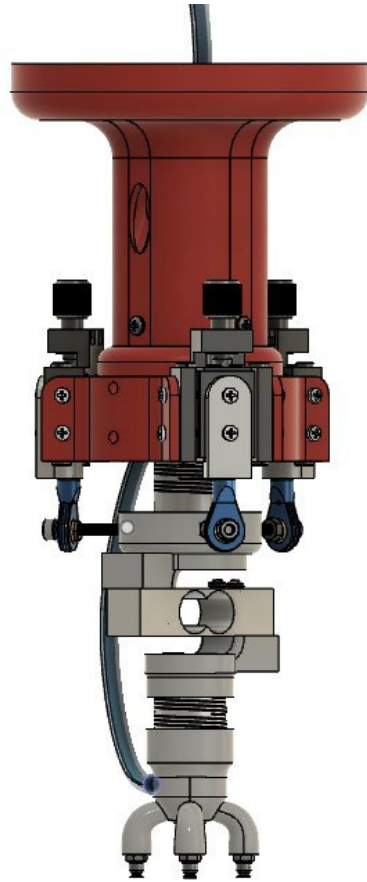


4 Modules QC setup



# Module loading on half ring

Terza Testa di  
Pick&Place  
per il loading  
dei moduli su  
half ring con  
controllo di  
planarità

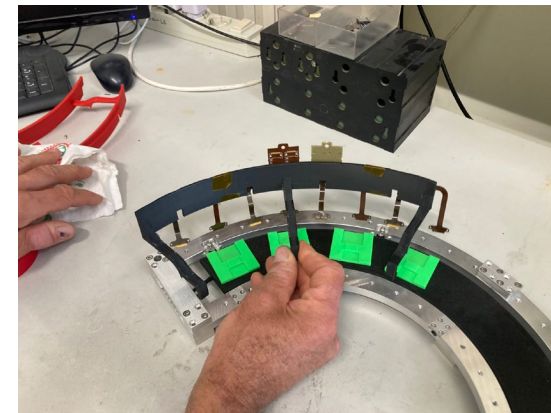
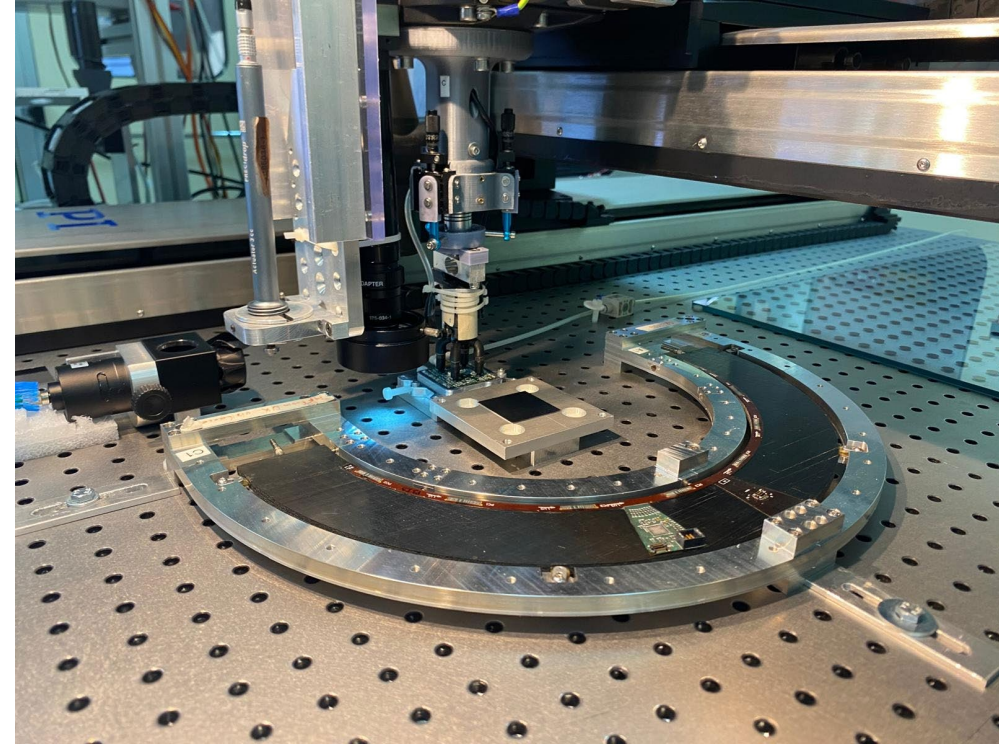


R. Assiro

Passaggio  
endoscopio  
per loading  
dei moduli  
“supervised”

Nuovo giunto  
cardanico per  
equalizzare  
ulteriormente  
e lo spessore  
della colla

HR con bus tape per primi test di loading



Supporto PP0 prototipo in  
stampa 3D

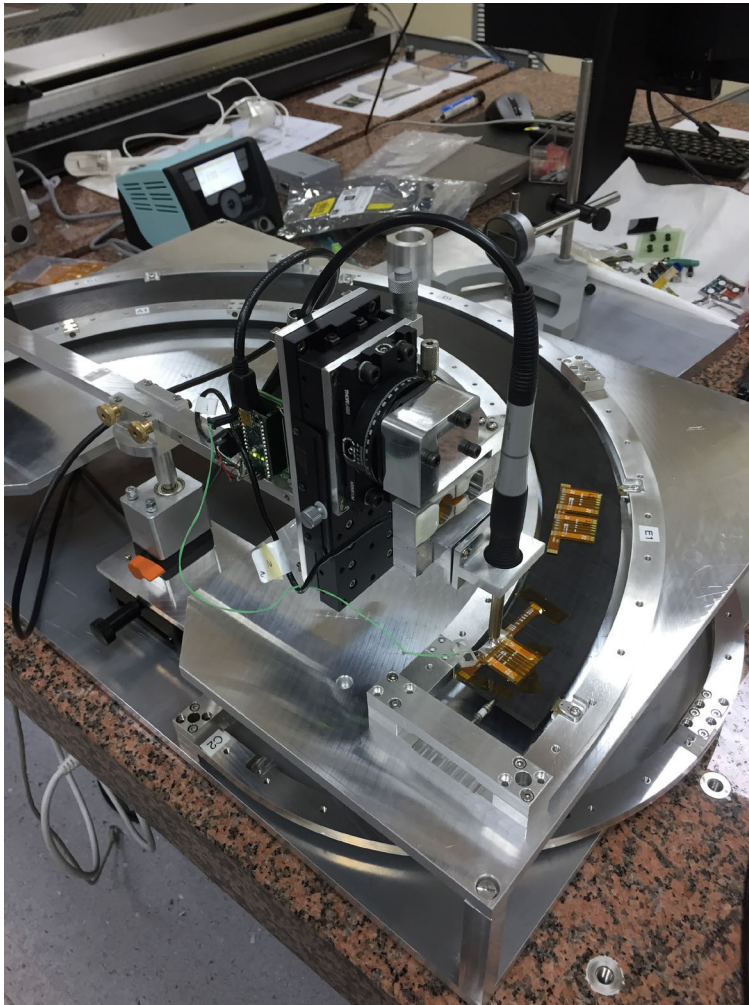
R. Assiro



# Power pig tail soldering tool

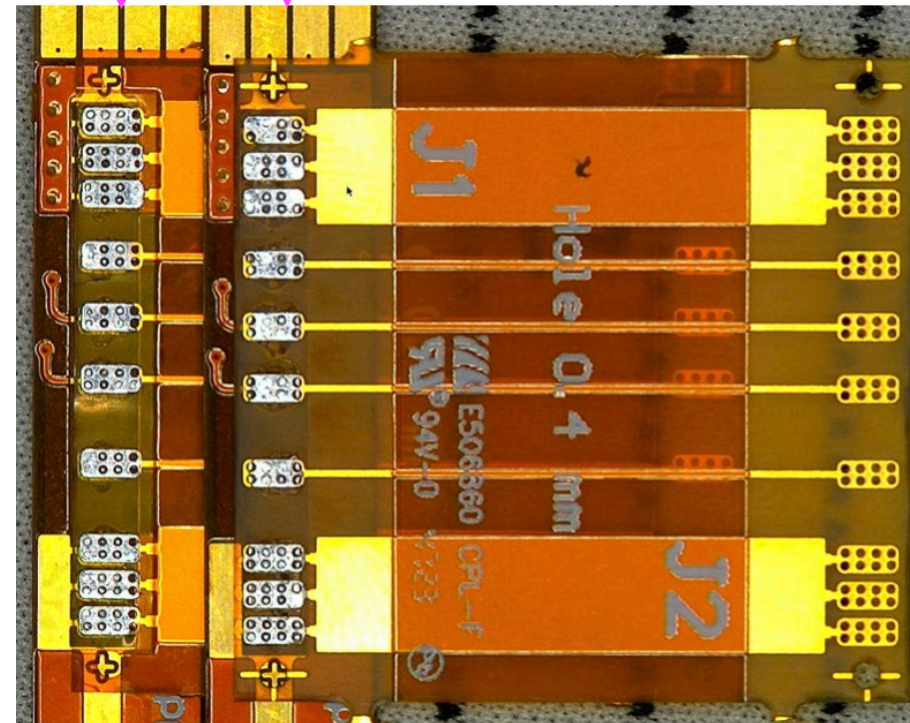
- Soldering tool realizzato a Genova.
- Baseplate realizzato a Lecce dai disegni CAD forniti.
- Due “mini tapes” saldati con successo.

A. Miccoli  
S. Maggiore



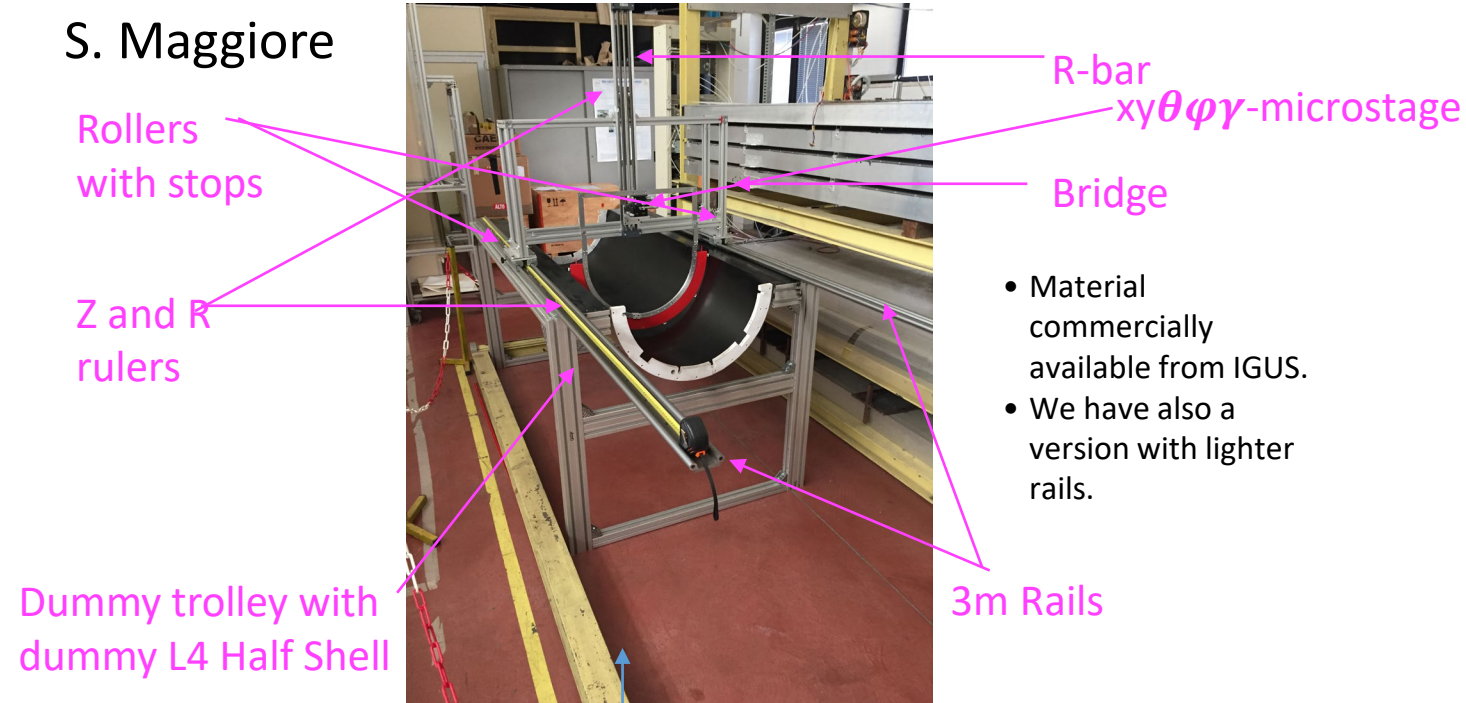
Reference  
soldered bus tape

Soldered bus tape  
In Lecce

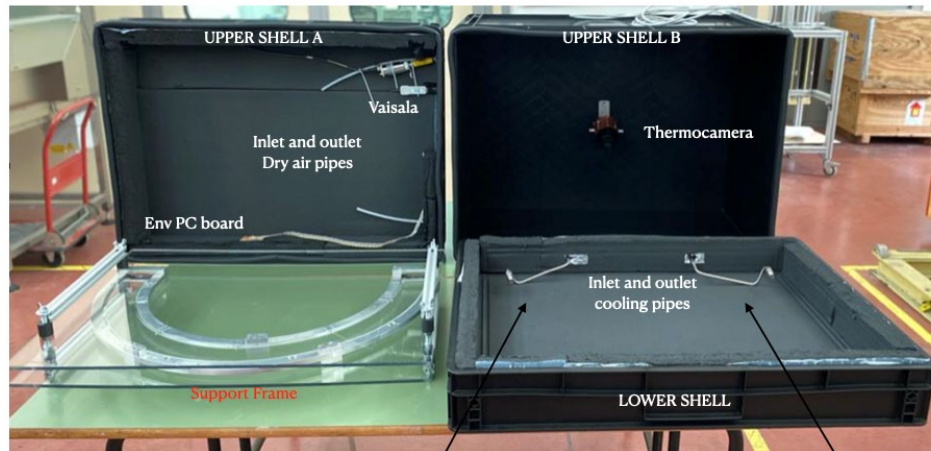


# Nuovo Tool più leggero di integrazione half ring su half shell realizzato a Lecce

A. Miccoli  
S. Maggiore



Tilted Table for HR preparation  
- free to move  
- HR can be prepared anywhere



Struttura di supporto e box di trasporto half ring



**CONSUMI**

Consumi metabolici = 1.5 \* 8.0 = 12 keuro

Manutenzione camera pulita = 3 keuro

Manutenzione compressore = 1 keuro

Manutenzione dispositivo per aria secca = 2 keuro

**Totale consumi 18 keuro**

**MISSIONI**

**Missioni metabolismo** (1. person month \* 4.05(?) keuro \* 8 fte) = **32.4 keuro**

**ESP (duties and shifts)** (0.8 person month \* 4.05(?) keuro \* 8 fte) = **25.9 keuro**

**Responsabilita' 2026** (Responsabilità: L2 (3 p.m.) )

Membro di TDAQ Speakers Committee (M. Primavera), 3 p.m.

Membro di Physics Office (A. Ventura), 3 p.m.

**Totale 24.3 keuro**

**attivit  ITk**

1 m.u. al cern (testbed, system test, irraggiamento) = 4 keuro

1 m.u. in UK (contatti con gruppi UK) = 5 keuro

2 m.u. in Italia (contatti con gruppi italiani) = 8 keuro

**Totale 17 keuro**

**Totale missioni = 32.4 keuro+ 25.9 keuro+ 24.3 keuro+ 17 keuro = 99.6 keuro**

Richieste 2026

**Richieste servizi (non inclusa Fase 2)**

Calcolo: 1.0 MU (**A. Forte**)

- dismissione Tier3 di Lecce

Calcolo: 1.0 MU (**F. Ricciardi**)



# DUNE



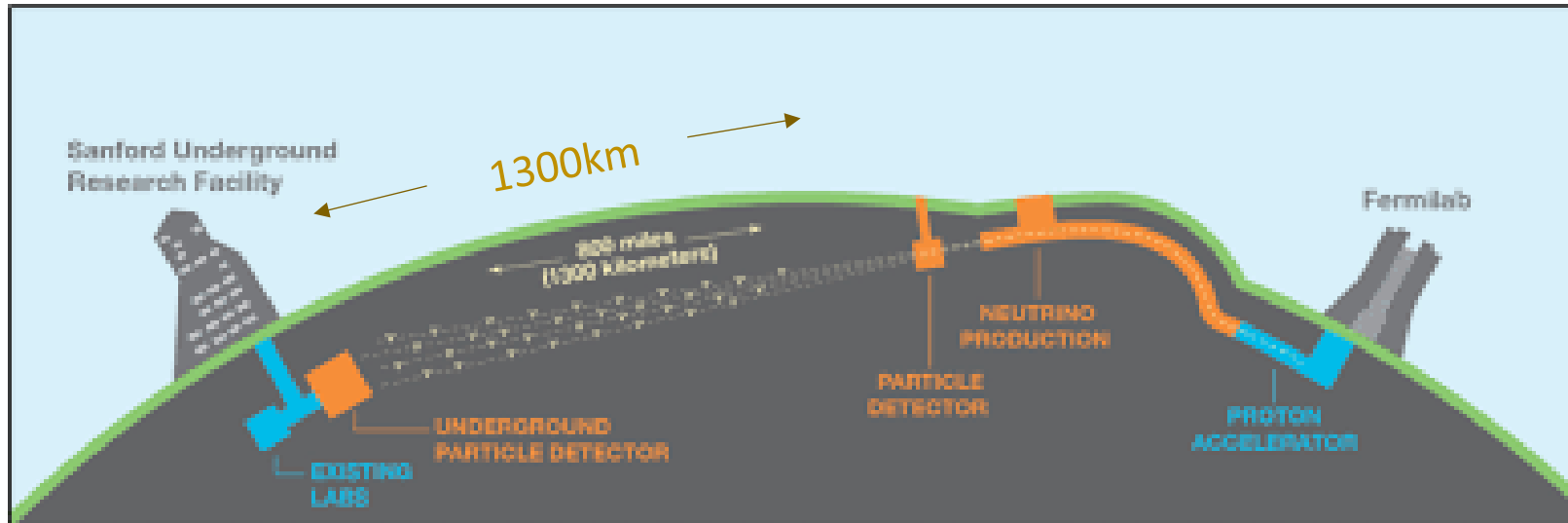
| Ricercatori       | DUNE       |
|-------------------|------------|
| Alemanno F.       | 80         |
| Bernardini P.     | 0          |
| De Matteis G.     | 100        |
| Leaci A.          | 60         |
| Martina L.        | 20         |
| Montanino D.      | 10         |
| Panareo M.        | 20         |
| Surdo A.          | 60         |
|                   |            |
| <b>Totali/100</b> | <b>3,5</b> |

| Tecnologi         | DUNE       |
|-------------------|------------|
| Miccoli A.        | 20         |
|                   |            |
| <b>Totale/100</b> | <b>0,2</b> |

| Personale tecnico |  |
|-------------------|--|
| Assiro R.         |  |
| Corvaglia A.      |  |
| Maggiore S.       |  |

Totali: 3.7 FTE (3.5+0.2)

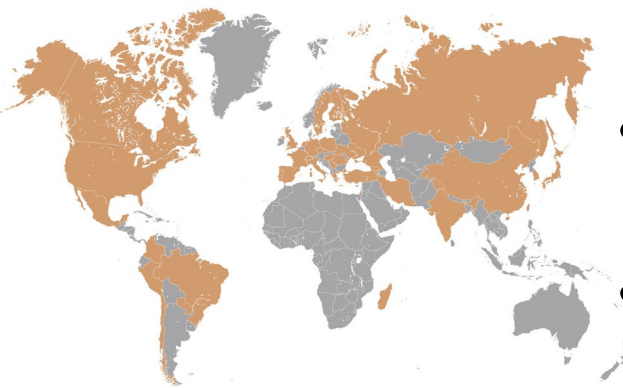
# DUNE – Deep Underground Neutrino Experiment



Looking for:  
 $\nu$  oscillations properties, CP violation in  $\nu$  sector,  $\nu$  mass hierarchy, ...

- Sezioni coinvolte

- |             |     |
|-------------|-----|
| • Bo        | Ge  |
| • <u>Le</u> | Fe  |
| • LNF       | LNL |
| • LNS       | MiB |
| • Mi        | Na  |
| • Pd        | Pv  |
| • Pi        | Rm1 |
| • Rm2       | To  |



- Collaboratori

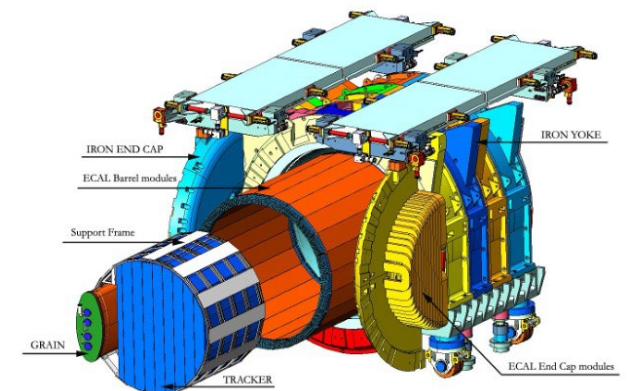
- 1500

- Istituzioni

- 210

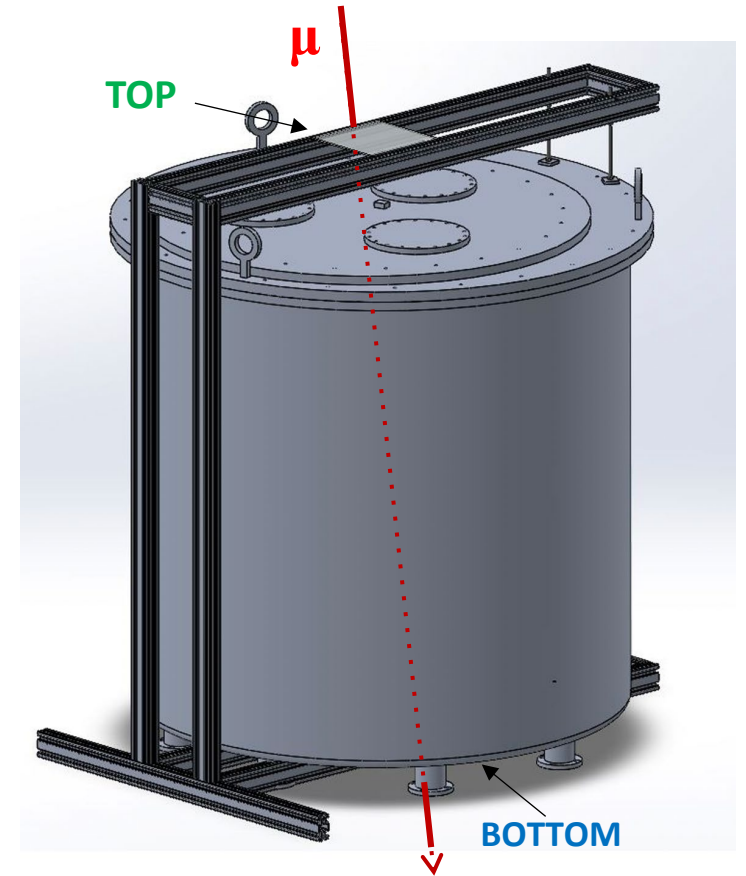
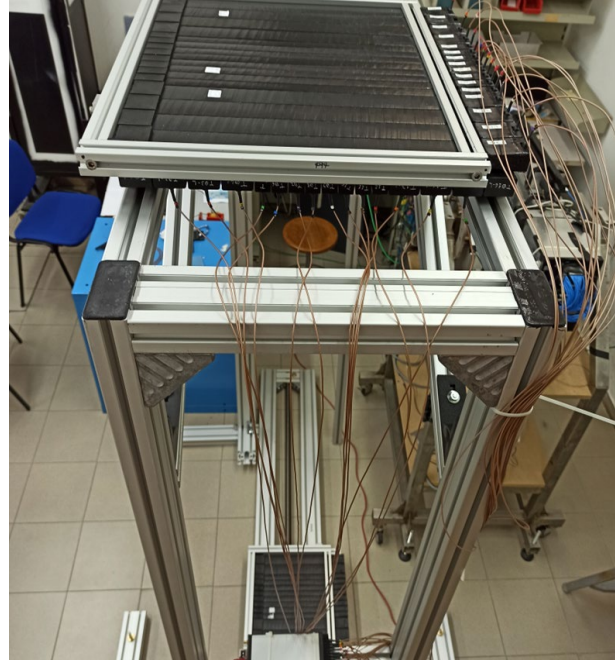
- Paesi

- 36 + CERN



Near Detector - SAND

- Attività svolta - Hardware
  - Realization of Cosmic Ray Tagger (CRT) for ARTIC @ GE
    - Trigger for the LAr acquisition (fourfold coincidence)
    - Two-view tracking to help the LAr event reconstruction
    - Servizi coinvolti nelle attività: Elettronica, Meccanica
      - Meccanica (A. Miccoli, S. Maggiore, G. Rizzo, R. De Nicola)
      - Elettronica (A. Corvaglia, M. Panareo)
      - Detector setup (F. Alemanno, C. Pinto)







ARTIC cryostat was previously lifted up to allow the placement of the CRT bottom arm



- CRT commissioning

- Installed on ARTIC @ Genova in July
- Preliminary stand-alone test: OK
- Ready for ARTIC operations on next months

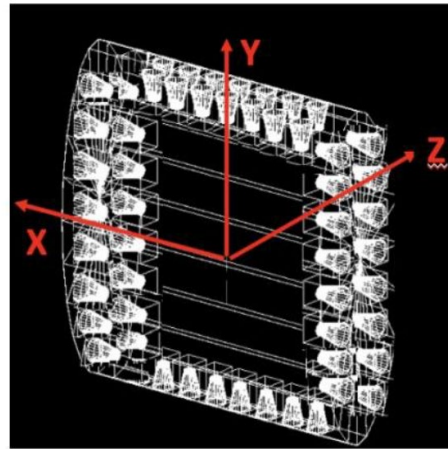
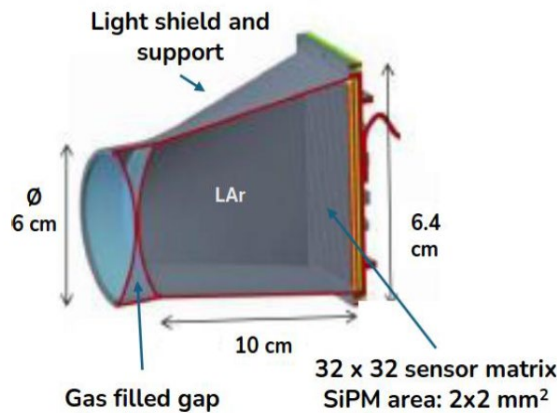




- Attività svolta - software

- Events reconstruction in GRAIN (optical readout in LAr)
  - Implementation of projective geometry-based algorithms for the 3D reconstruction of neutrino events
  - Test on the algorithm performances

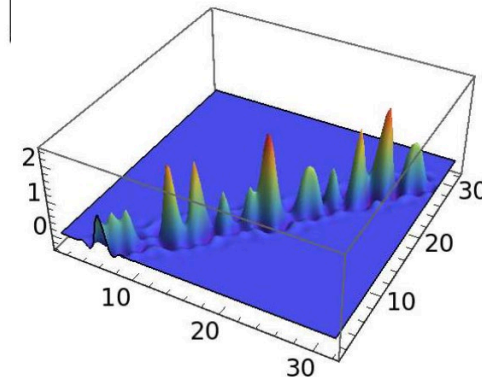
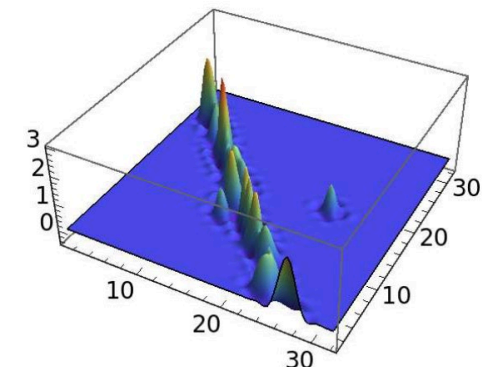
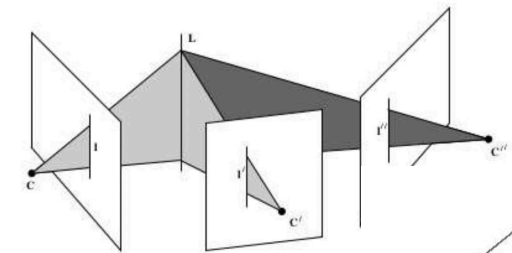
### 53 cameras in GRAIN



#### Sensor matrix

- 32 x 32 SiPMs
- SiPM active area: 2 x 2 mm<sup>2</sup>
- PDE ~ 0.1 - 0.2

Triple-View Geometry and image correspondences:  
the Trifocal Tensor

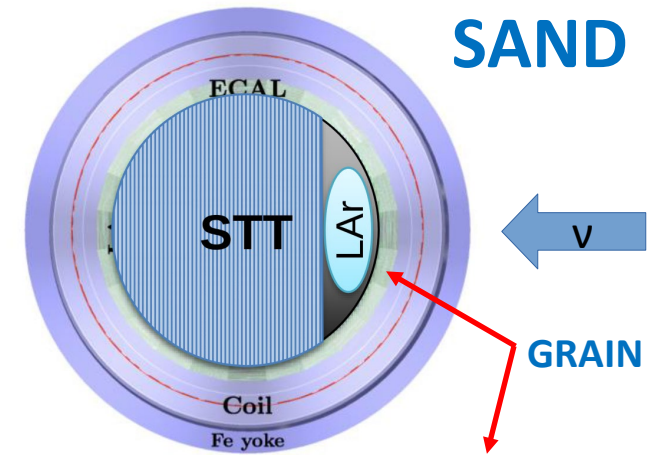


- Projective geometry applied to simulated data (lenses and matrices)
- 3D reconstruction of light spots (vertices) and tracks from couples of camera images

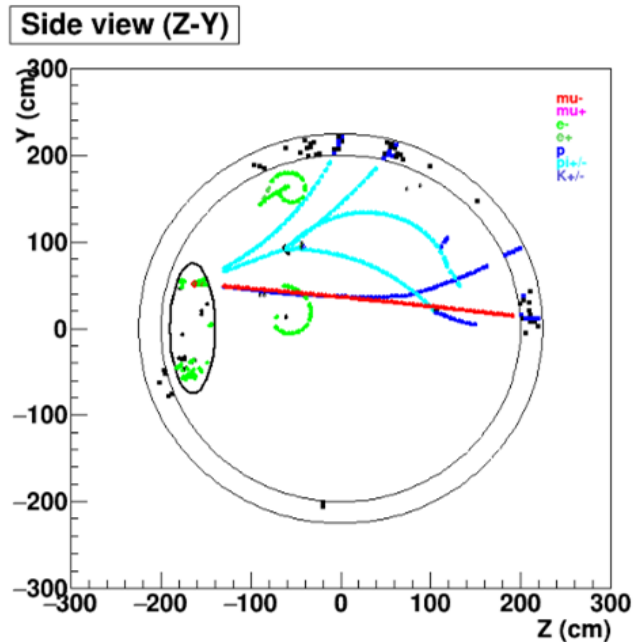
# • Attività svolta - software

## • $\nu$ event reconstruction in SAND

- Full reconstruction of  $\nu$  interaction events:
- $\nu$  interaction vertex in SAND, Id and track reconstruction of particles produced in the interaction
- Reconstruction of energy, flavor and interaction type of neutrinos

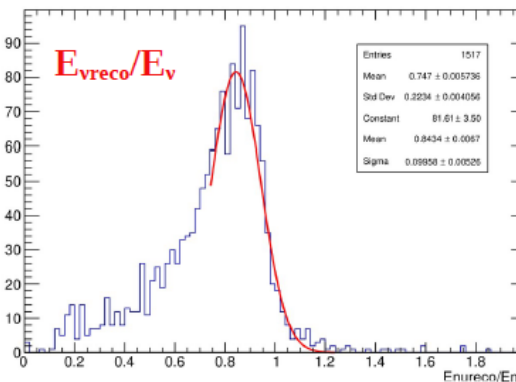


## $\nu_\mu$ interaction in GRAIN

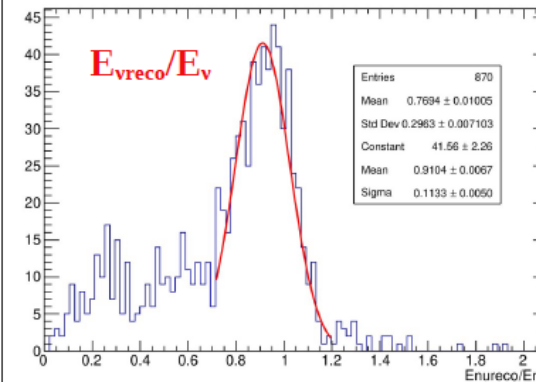


- Characterization of  $\nu$  interactions in SAND
- Present status of  $E_\nu$  reco in *SandReco* program (using MC info)

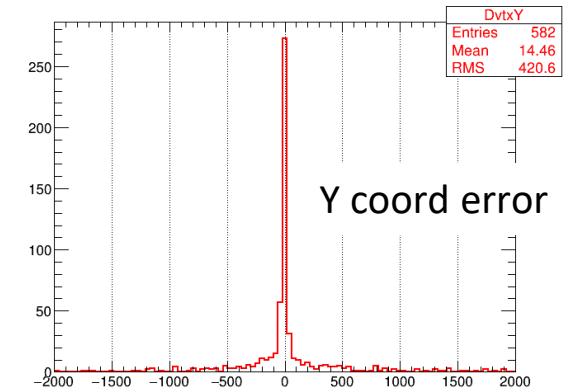
## $\nu_\mu$ -CC interactions in GRAIN



## $\nu_\mu$ -CC interactions in STT



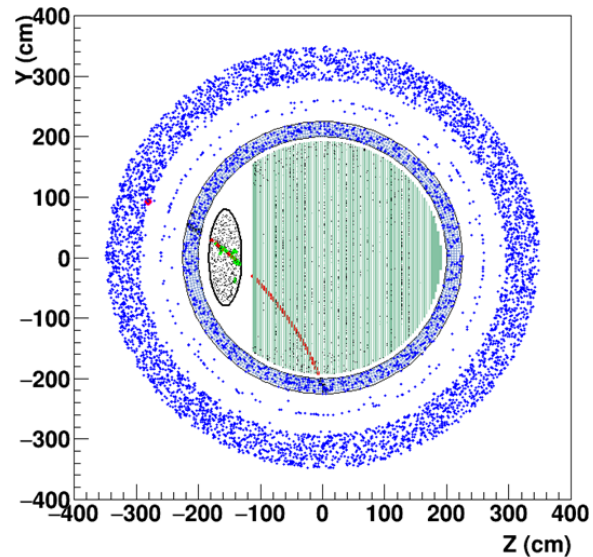
- From full simulation
- Vertex reco:



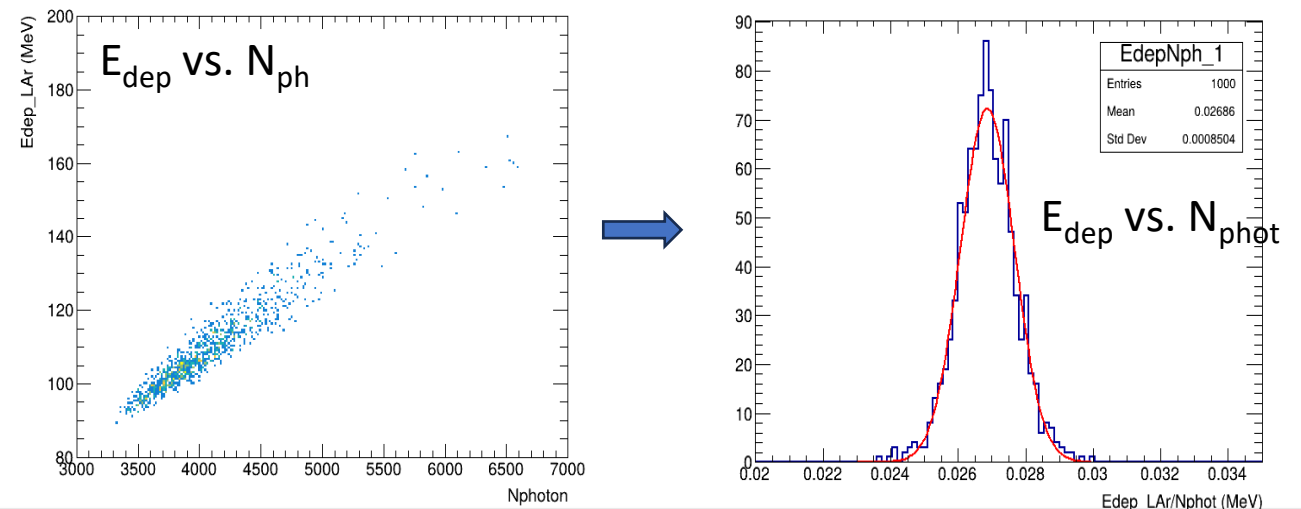
- Attività svolta - software

- Tools and procedures useful for calibration
- Calibration obtained from selected processes in GRAIN, using directly the experimentally collected events (in prototype or on the  $\nu$  beam)
- "Standard candle" processes:
  - MIP
  - Muon decay electrons
  - Stopping muons
  - $\pi^0$
- Ad hoc calibration sources (?):
  - LED or radioactive source

Muon from  $\nu$  interaction in the yoke and crossing GRAIN



Simulated muon beams crossing GRAIN: → Calibration constant



The "constant" is parametrized to account for dependence of collected photons on the average position of deposited energy

- Attività prevista:

- CRT a Genova e LNL

- costruzione del CRT per il prototipo 1:1 di GRAIN a LNL
    - test e successiva installazione del CRT a LNL
    - supporto per integrazione CRT nel DAQ di ARTIC@GE

- SAND software

- sviluppo algoritmi di ricostruzione «full» degli eventi in SAND
    - integrazione nel software del complesso ND (SAND + TMS + ND-LAr)

- Geometria proiettiva

- ulteriori sviluppi su algoritmi per l'imaging 3D
    - verifica degli algoritmi
    - inserimento algoritmi nel software ufficiale della collaborazione

- Calibrazione GRAIN

- sviluppo della procedura di calibrazioni mediante i muoni (da eventi di  $\nu$  o cosmici)
    - verifica dell'attendibilità della procedura sugli eventi da neutrino
    - selezione dei muoni da interazioni esterne dei  $\nu_\mu$ , utili per le calibrazioni

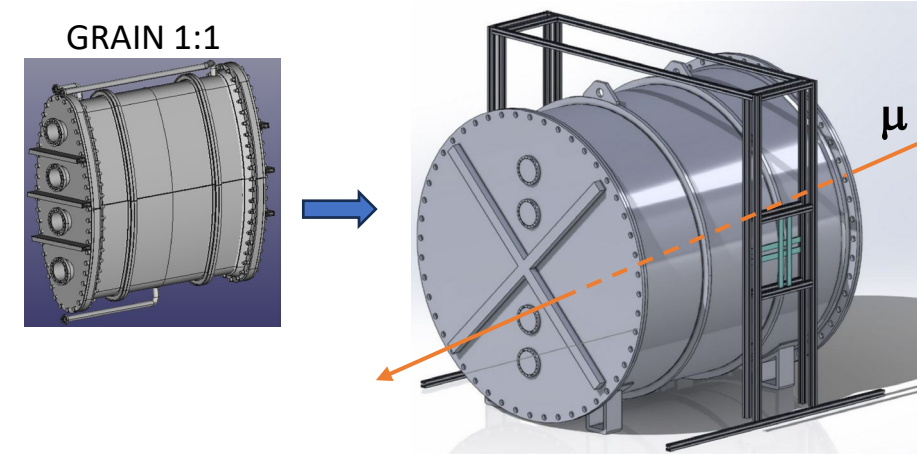
- Servizi:

- Meccanica: 4MU:

- Progettazione e costruzione del CRT per LNL (struttura meccanica di sostegno, prototipi vassoi per gli scintillatori, barrette di scintillatore plastico)
    - Produzione dei vassoi definitivi (70 x 70 cm<sup>2</sup>) ... **dove?**
    - Installazione del CRT a LNL

- Elettronica: 6MU:

- Montaggio PCB e SiPM sulle barre di scintillatori del CRT per LNL
    - Test su read-out dei SiPM del CRT con Board –DAQ
    - Manutenzione elettronica dei CRT a GE e a LNL
    - Sviluppo e implementazione del software di controllo e monitoring del Sistema HV per ECAL



- MC simulation assuming:
  - TOP & BOTTOM size: 70cm x 70cm
  - Expected Muon Rate:  $\approx 0.4$  Hz ( $\approx 1500$   $\mu$ /h)
  - $\approx 10^3$  tracks /h (ineff, trk reco,...)



# MEG II

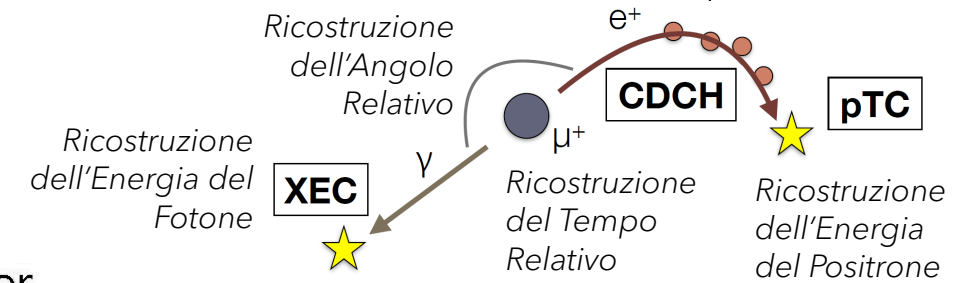
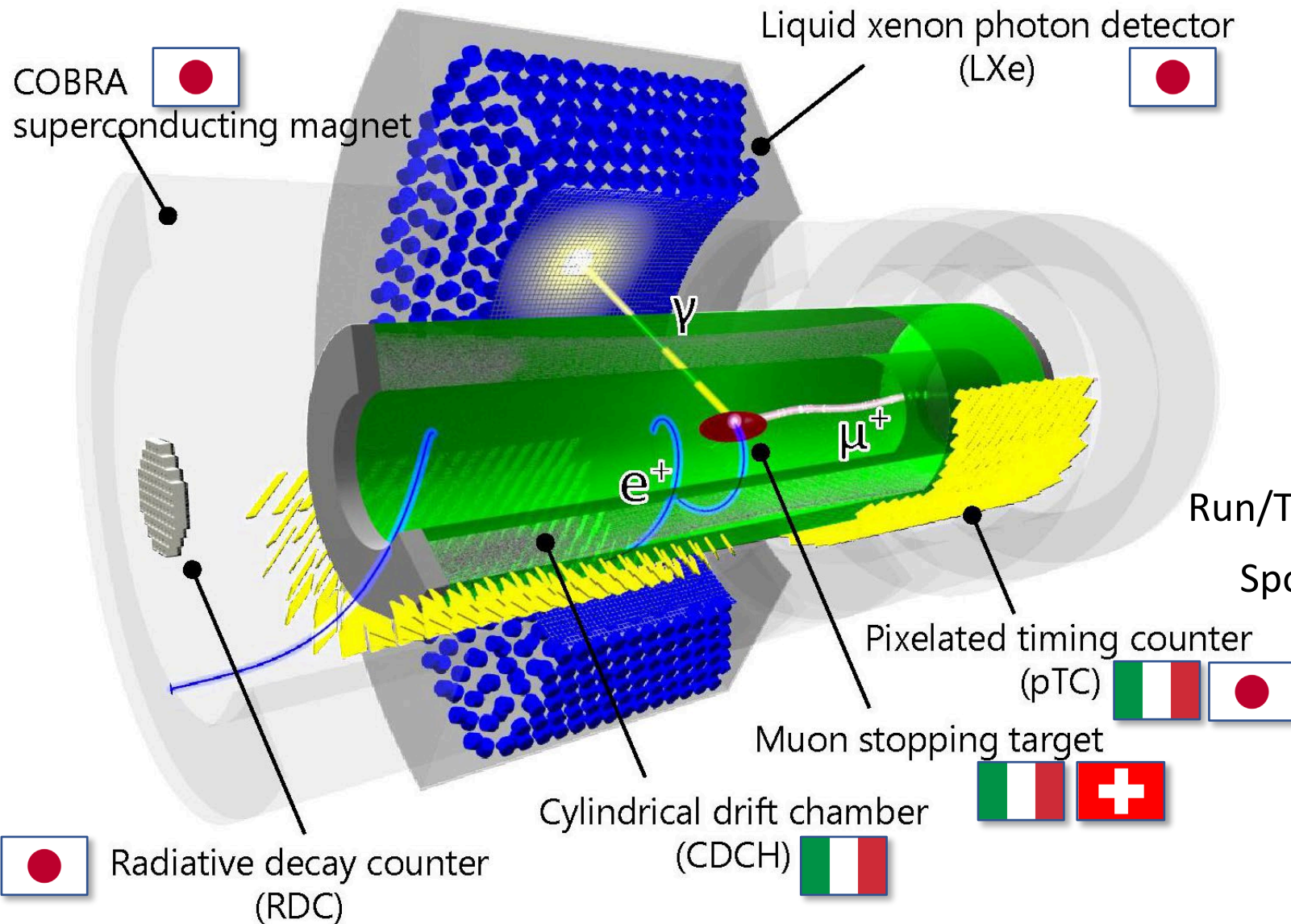


| Ricercatori       | MEG        |
|-------------------|------------|
| Grancagnolo F.    | 0          |
| Panareo M.        | 70         |
|                   |            |
| <b>Totale/100</b> | <b>0,7</b> |

| Personale tecnico |  |
|-------------------|--|
| Corvaglia A.      |  |
| Maggiore S.       |  |

Totali: 0.7 FTE

# MEG II detector



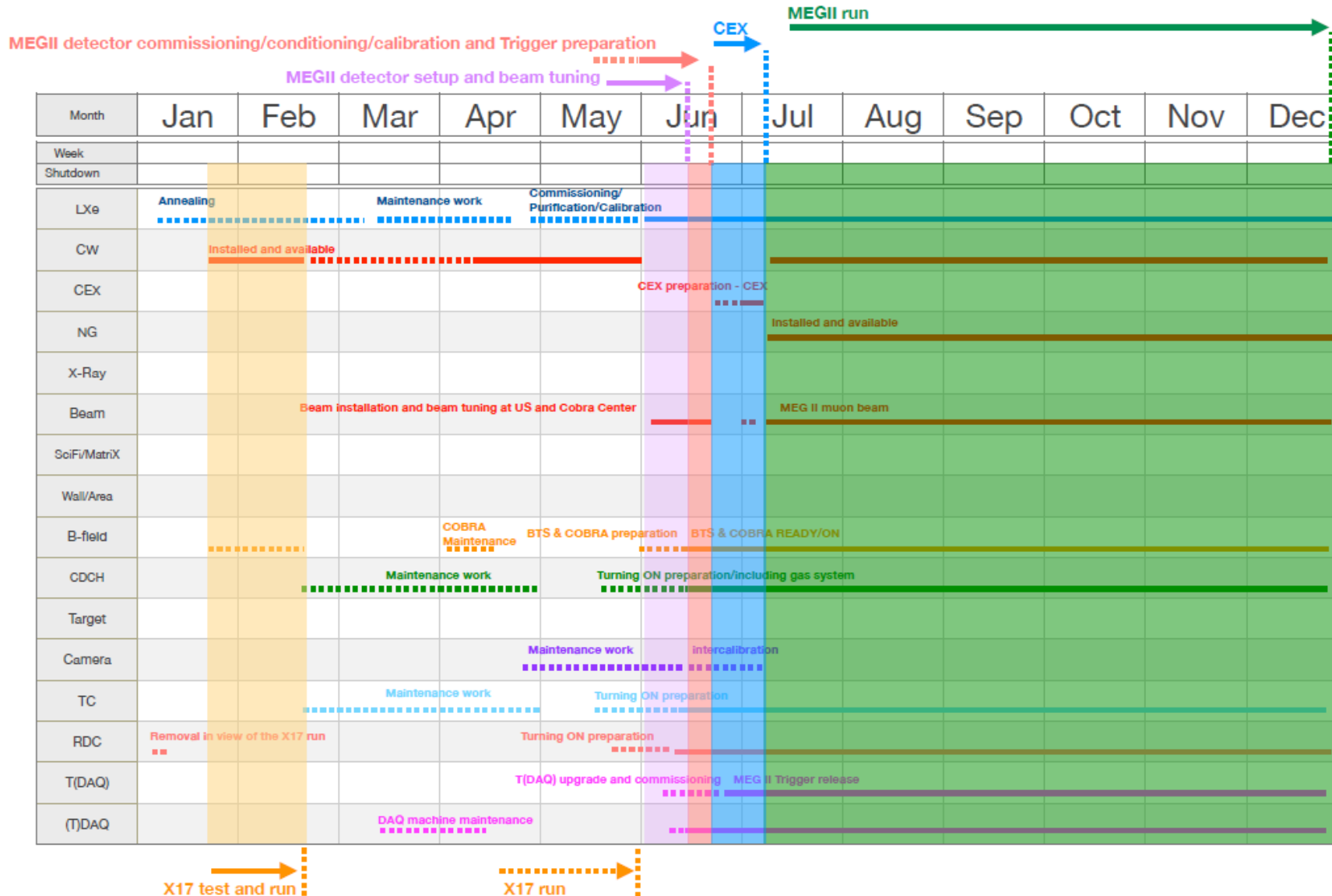
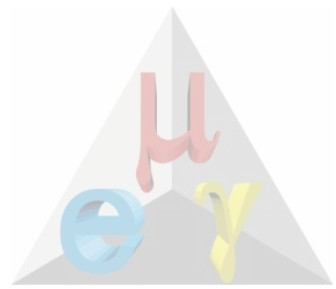
- + Trigger ad alta selettività & acquisizione delle forme d'onda di tutti i rivelatore (**WaveDAQ**)
- + Radiative Decay Counter (**RDC**) per scartare i fotoni di alta energia da RMD nel XEC identificando i positroni associati di bassa energia

|                |                                                                                      |                                                                                      |                                                                                     |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Beam           |   |                                                                                      |                                                                                     |
| TDAC           |   |   |                                                                                     |
| Analisi        |   |   |                                                                                     |
| Run/Tech coord |   |   |  |
| Spokeperson    |  |  |                                                                                     |



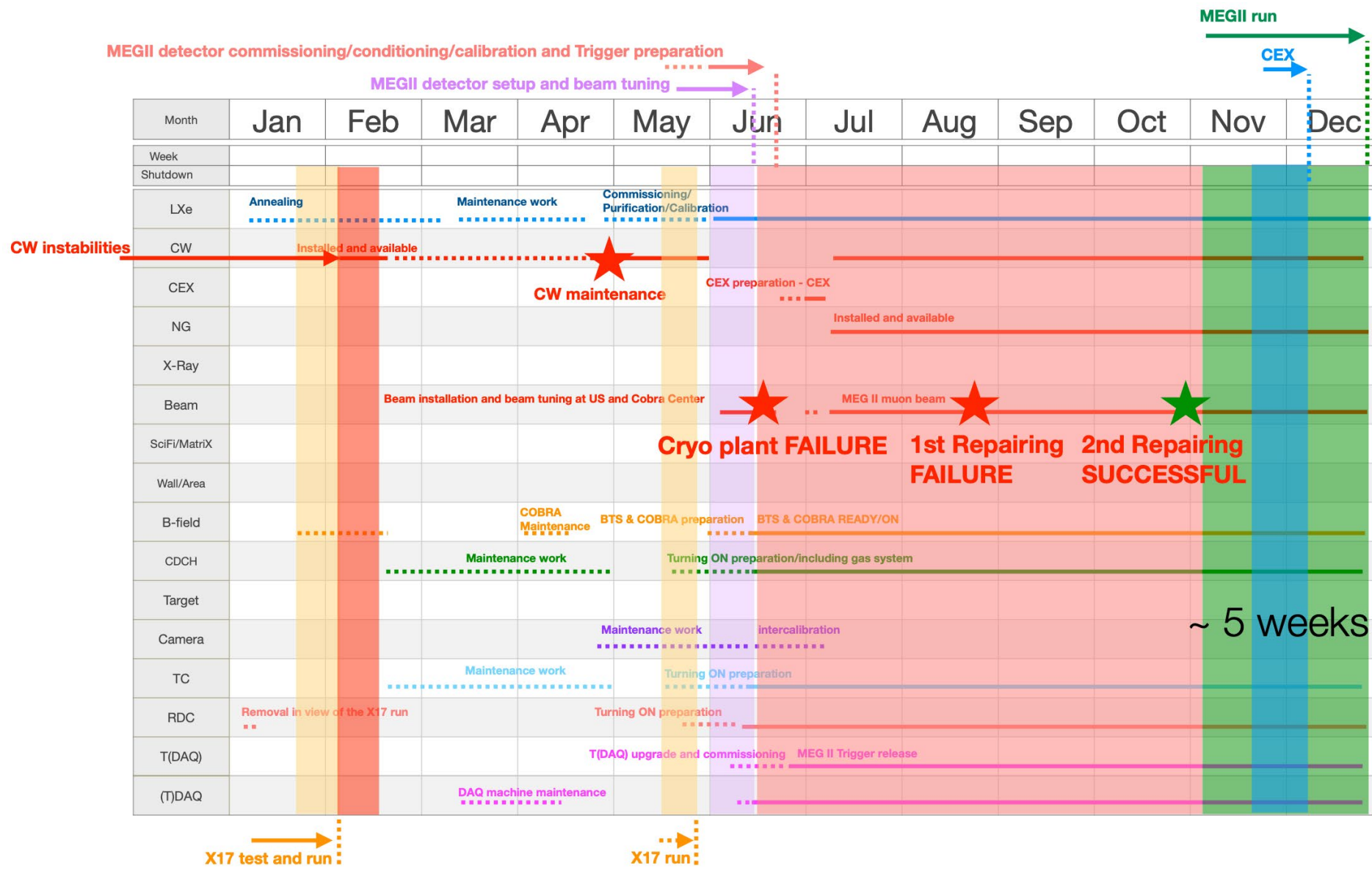
~70 firmatari, ~30 italiani

# Schedula 2024



- E' stato richiesto a PSI un tempo fascio di 7 mesi (29 settimane) dal 3 giugno al 23 dicembre
- Shift e data taking a partire dal 23 giugno
- MEGII physics run a intensità nominale con muoni dal 5 luglio fino alla fine del periodo accordato

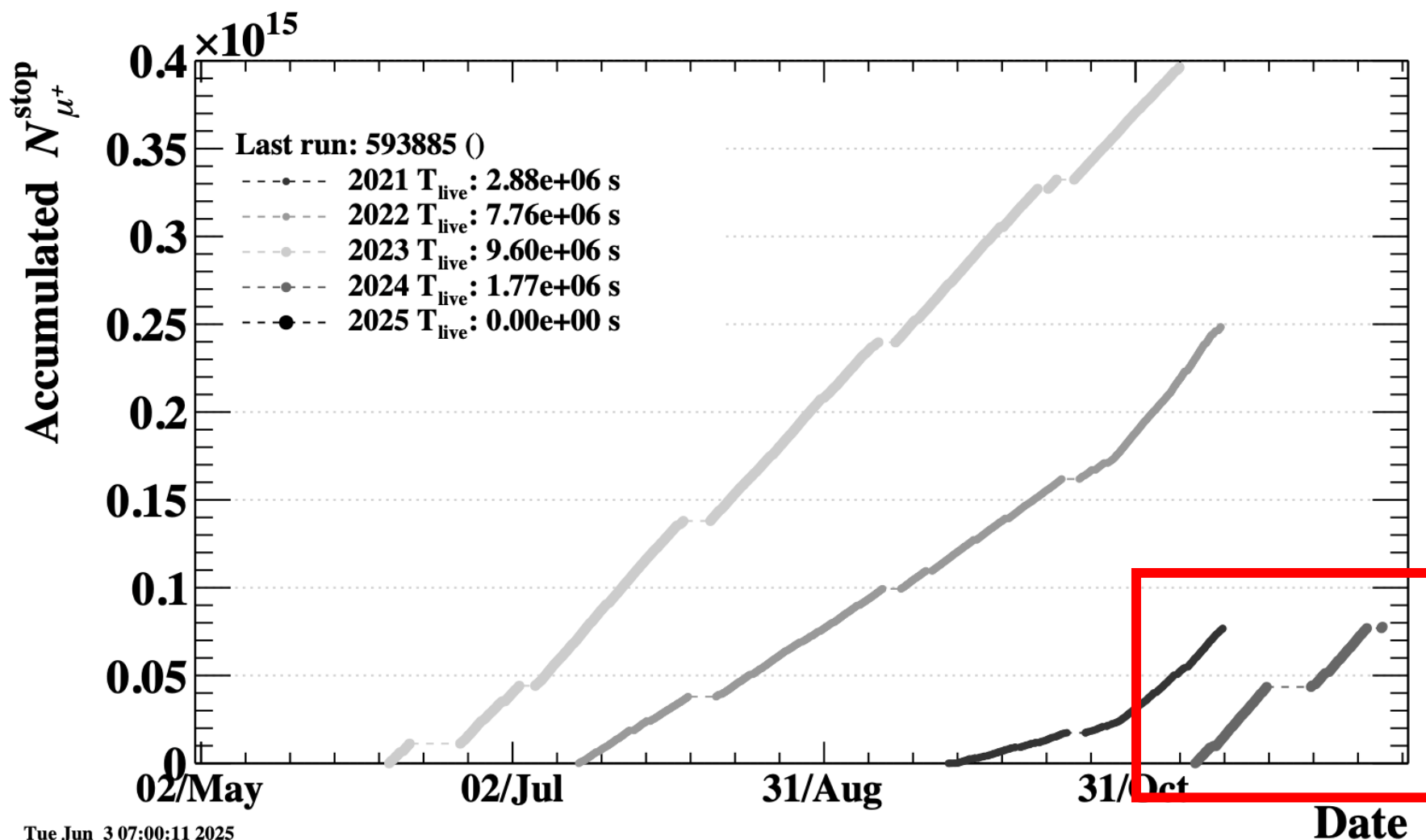
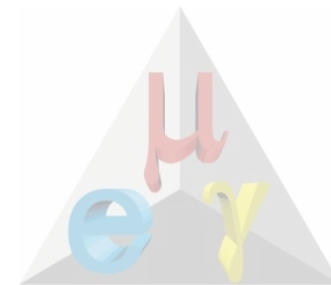
# Run 2024



- Durante la notte del 19 giugno c'è stato un primo guasto nella stazione 4 della Cryoplant, di conseguenza la BTS è stata messa in safety mode
- Il problema era dovuto a un compressore che ha richiesto la sua sostituzione. L'invio del nuovo compressore ha richiesto circa 6 settimane.
- Due successivi tentativi di riparazione della Cryoplant hanno ridotto il run 2024 a sole 5 settimane
- Inoltre, una nuova rottura della Cryoplant il 18 Dicembre ha fatto sorgere dubbi sulla sua stabilità

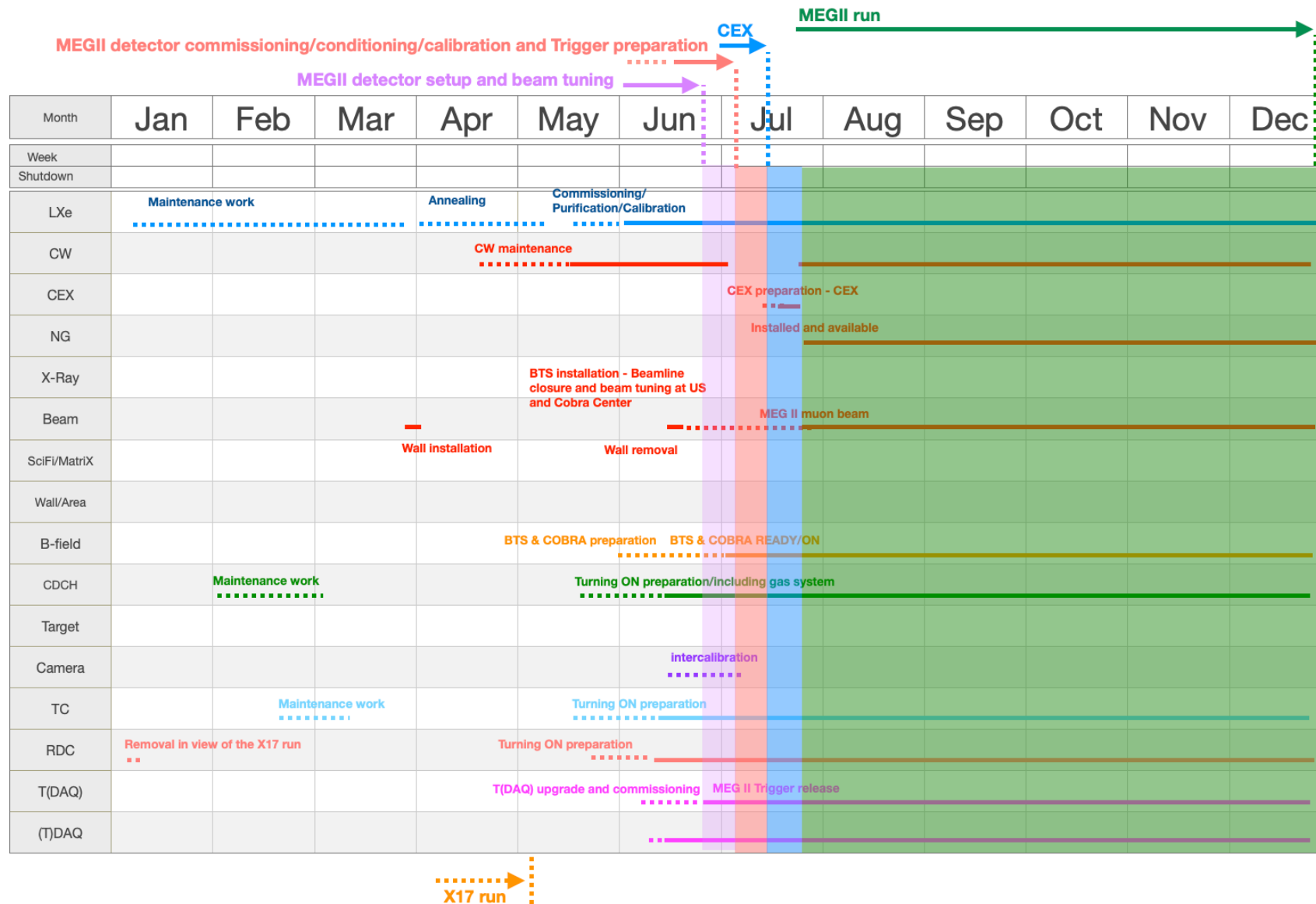
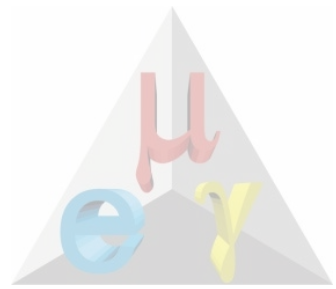


# Run 2024



- A causa di questo problema durante il run 2024 è stata, di fatto, accumulata circa  $\frac{1}{4}$  della statistica attesa
- Corrispondente alla statistica del 2021

# Schedula 2025



- Quest'anno , per prevenire i problemi avuti nel 2024 è stato sostituito l'olio utilizzato nei compressori della Cryplant
- Sono stati aggiunti ulteriori sistemi di controllo per intercettare per tempo eventuali malfunzionamenti
- Inoltre la Cryplant è stata messa in funzione anticipatamente (da marzo) ed è attualmente operativa
- Gli shift inizieranno il 30/06 e termineranno il 23/12



# • Attività svolta/in corso:

## • Manutenzione al criostato del calorimetro a LXe

- Lo scorso anno era stata individuata una perdita di LXe dal volume sensibile verso il vuoto di isolamento. Malgrado il parziale recupero si sono persi circa 40l che sono stati riacquisiti da scorte disponibili, acquisti dedicati e prestiti

- Nel febbraio di quest'anno la perdita è stata identificata e riparata

## • Sostituzione del bersaglio

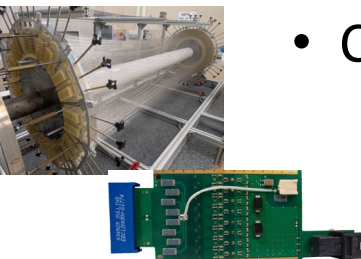
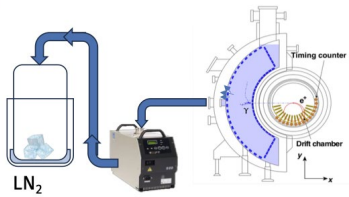
- Durante il run 2025 intendiamo sostituire l'attuale bersaglio di BC400 (170 $\mu$ m) con Be (100 $\mu$ m) siccome abbiamo osservato una progressiva deformazione della plastica che introduce un errore sistematico nella misura della posizione di incidenza dei muoni. Simulazioni garantiscono un adeguato stopping efficiency.

## • CDCH

- Deciso a fine 2024 un intervento di manutenzione della camera, (4 ÷ 12 febbraio) thanks to A. Corvaglia. La camera è stata estratta dallo spettrometro. Complessivamente sono state sostituite 8 schede (64 ch's). I guasti erano principalmente dovuti a sollecitazioni delle schede in fase di inserzione o a stress meccanici.

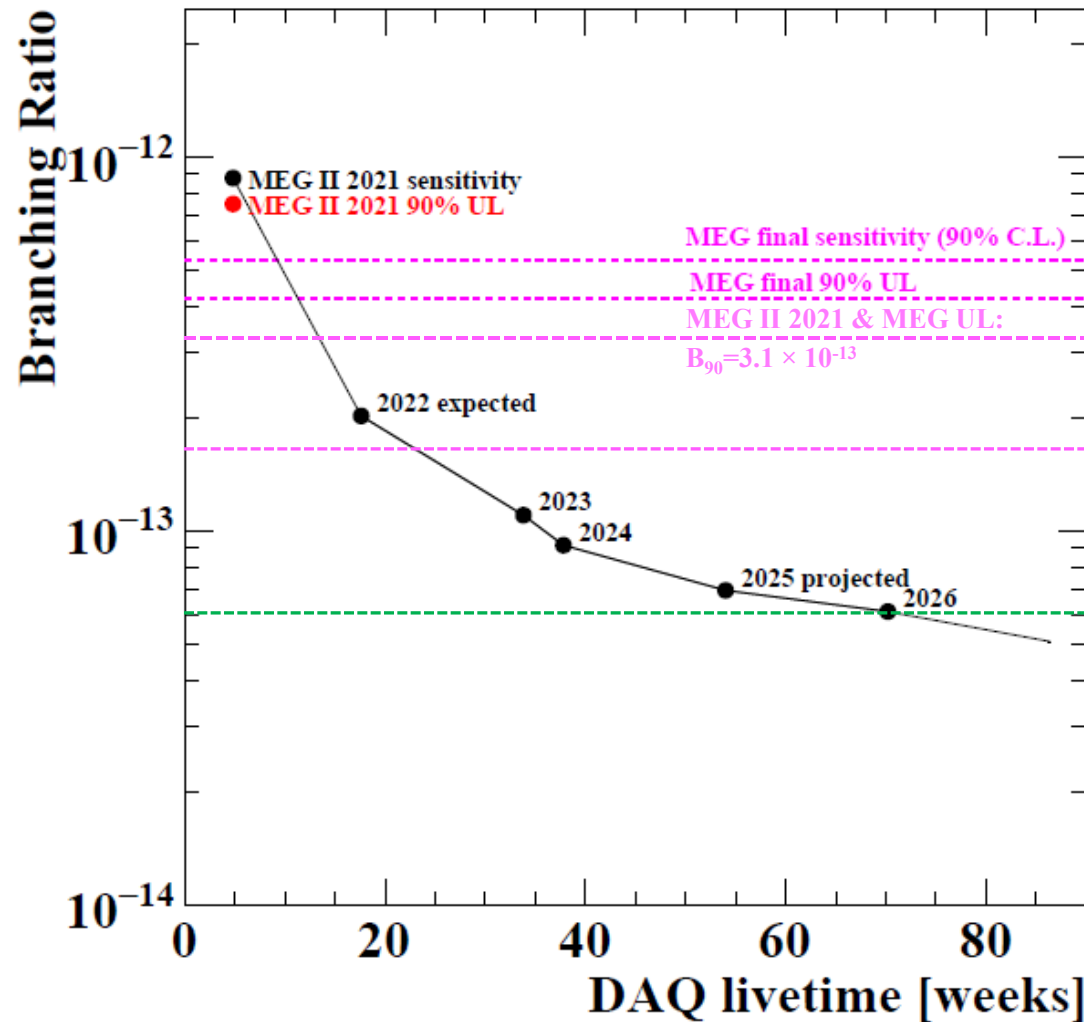
## • CDCH2

- Filatura completata, thanks to A. Miccoli, G. Rizzo, S. Maggiore, assemblaggio completato, in fase di completamento spaziatori ed anelli esterni di tenuta. Trasferimento a PSI previsto nella seconda metà di luglio 2025
- Elettronica di FE completamente disponibile e inviata a PSI già dalla fine di gennaio 2025



# Prospettive 2025 (e 2026)

## MEG II expected sensitivity



- Chiederemo l'utilizzo completo del tempo fascio nel 2026
- Pertanto prevediamo 6 mesi di run come negli anni precedenti
- Inoltre manteniamo invariate le richieste di manutenzione per assicurarci di tenere lo spettrometro completamente efficiente



Misura X17 Novembre 2024

Eur. Phys. J. C manuscript No.  
(will be inserted by the editor)

## Search for the X17 particle in $^7\text{Li}(p,e^+e^-)^8\text{Be}$ processes with the MEG II detector.

The MEG II collaboration

K. Afanaciev<sup>1</sup>, A. M. Baldini<sup>2a</sup>, S. Ban<sup>3</sup>, H. Benmansour<sup>2ab,\*</sup>,  
G. Boca<sup>2ab</sup>, P. W. Cattaneo<sup>5a</sup>, G. Cavoto<sup>6ab,†</sup>, F. Cej<sup>2ab</sup>, M. Chiappini<sup>2ab</sup>,  
A. Corvaglia<sup>7a</sup>, G. Dal Maso<sup>8,9</sup>, A. De Bari<sup>5a</sup>, M. De Gerone<sup>4a</sup>, L. Ferrari Barusso<sup>4ab</sup>,  
M. Francesconi<sup>10</sup>, L. Galli<sup>2a</sup>, G. Gallucci<sup>2a</sup>, F. Gatti<sup>1ab</sup>, L. Gerritzen<sup>3</sup>,  
F. Grancagnolo<sup>7a</sup>, E. G. Grandoni<sup>2ab</sup>, M. Grassi<sup>2a</sup>, D. N. Grigoriev<sup>11,12,13</sup>,  
M. Hildebrandt<sup>8</sup>, F. Ignatov<sup>14</sup>, F. Ikeda<sup>3</sup>, T. Iwamoto<sup>3</sup>, S. Karpov<sup>11,13</sup>, P.-R. Kettle<sup>8</sup>,  
N. Khomutov<sup>1</sup>, A. Kolesnikov<sup>1</sup>, N. Kravchuk<sup>1</sup>, V. Krylov<sup>1</sup>, N. Kuchinskiy<sup>1</sup>, F.  
Leonetti<sup>2ab</sup>, W. Li<sup>3</sup>, V. Malyshev<sup>1</sup>, A. Matsushita<sup>3</sup>, M. Meucci<sup>6ab</sup>, S. Mihara<sup>16</sup>,  
W. Molzon<sup>15</sup>, T. Mori<sup>3</sup>, D. Nicol<sup>2ab</sup>, H. Nishiguchi<sup>16</sup>, A. Ochi<sup>17,†</sup>, W. Ootani<sup>3</sup>,  
A. Oya<sup>3</sup>, D. Palo<sup>15</sup>, M. Panareo<sup>7ab</sup>, A. Papa<sup>2ab,8</sup>, V. Pettinacci<sup>6a</sup>, A. Popov<sup>11,13</sup>,  
F. Renga<sup>6a</sup>, S. Ritt<sup>8</sup>, M. Rossella<sup>5a</sup>, A. Rozhdvestvensky<sup>1</sup>, S. Scarpellini<sup>6ab</sup>,  
P. Schwendimann<sup>8</sup>, G. Signorelli<sup>2a</sup>, M. Takahashi<sup>17</sup>, Y. Uchiyama<sup>16</sup>, A. Venturini<sup>2ab</sup>,  
B. Vitali<sup>2a,6b</sup>, C. Voena<sup>6ab</sup>, K. Yamamoto<sup>3</sup>, R. Yokota<sup>3</sup>, T. Yonemoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia

<sup>2</sup>INFN Sezione di Pisa<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Largo B. Pontecorvo 3, 56127 Pisa, Italy

<sup>3</sup>ICEPP, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

<sup>4</sup>INFN Sezione di Genova<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Via Dodecaneso 33, 16146 Genova, Italy

<sup>5</sup>INFN Sezione di Pavia<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Via Bassi 6, 27100 Pavia, Italy

<sup>6</sup>INFN Sezione di Roma<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università "Sapienza", Piazzale A. Moro, 00185 Roma, Italy

<sup>7</sup>INFN Sezione di Lecce<sup>a</sup>; Dipartimento di Matematica e Fisica<sup>b</sup> dell'Università del Salento, Via per Arnesano, 73100 Lecce, Italy

<sup>8</sup>Paul Scherrer Institut PSI, 5232 Villigen, Switzerland

<sup>9</sup>Institute for Particle Physics and Astrophysics, ETH Zürich, Otto-Stern-Weg 5, 8093 Zürich, Switzerland

<sup>10</sup>INFN Sezione di Napoli, Via Cintia, 80126 Napoli, Italy

<sup>11</sup>Budker Institute of Nuclear Physics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, 630090 Novosibirsk, Russia

<sup>12</sup>Novosibirsk State Technical University, 630092 Novosibirsk, Russia

<sup>13</sup>Novosibirsk State University, 630090 Novosibirsk, Russia

<sup>14</sup>Oliver Lodge Laboratory, University of Liverpool, Liverpool, L69 7ZE, United Kingdom

<sup>15</sup>University of California, Irvine, CA 92697, USA

<sup>16</sup>KEK, High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan

<sup>17</sup>Kobe University, 1-1 Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo 657-8501, Japan

Received: date / Accepted: date

**Abstract** The observation of a resonance structure in the opening angle of the electron-positron pairs in the  $^7\text{Li}(p,e^+e^-)^8\text{Be}$  reaction was claimed and interpreted as the production and subsequent decay of a hypothetical particle (X17). Similar excesses, consistent with this particle, were later observed in processes involving  $^4\text{He}$  and  $^{12}\text{C}$  nuclei with the same experimental technique. The MEG II apparatus at PSI, designed to search for the  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$  decay, can be exploited to investigate the existence of this particle and study its nature. Protons from a Cockcroft-Walton accelerator, with an energy up to 1.1 MeV, were delivered to a target

based target. The  $\gamma$  and the  $e^+e^-$  pair emerging from the  $^8\text{Be}^*$  transitions were studied with calorimeters and a spectrometer, featuring a broader angular acceptance than previous experiments. We present in this paper the analysis of a four-week data-taking in 2023 with a beam energy of 1080 keV, resulting in the excitation of two different resonances with Q-value 17.6 MeV and 18.1 MeV. No significant signal was found, and limits at 90 % C.L. on the branching ratios (relative to the  $\gamma$  emission) of the two resonances to X17 were set,  $R_{17.6} < 1.8 \times 10^{-6}$  and  $R_{18.1} < 1.2 \times 10^{-5}$ .

\*Corresponding authors: gianluca.cavoto@psi.ch

<sup>†</sup>Deceased

4-weeks data-taking in 2023

recentemente approvato per pubblicazione

BR( $\mu \rightarrow e \gamma$ ) <  $1.5 \times 10^{-13}$  Maggio 2025

## New limit on the $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$ decay with the MEG II experiment

K. Afanaciev<sup>1</sup>, A. M. Baldini<sup>2</sup>, S. Ban<sup>3</sup>, H. Benmansour<sup>ab,2</sup>, G. Boca<sup>ab,4</sup>, P.W. Cattaneo<sup>a,4</sup>, \* G. Cavoto<sup>ab,5</sup>,  
F. Cej<sup>ab,2</sup>, M. Chiappini<sup>ab,2</sup>, A. Corvaglia<sup>ab,6</sup>, G. Dal Maso<sup>7,8</sup>, A. De Bari<sup>ab,4</sup>, M. De Gerone<sup>a,9</sup>,  
L. Ferrari Barusso<sup>ab,9</sup>, M. Francesconi<sup>a,10</sup>, L. Galli<sup>a,2</sup>, G. Gallucci<sup>a,2</sup>, F. Gatti<sup>ab,9</sup>, L. Gerritzen<sup>3</sup>, F. Grancagnolo<sup>ab,6</sup>,  
E. G. Grandoni<sup>ab,2</sup>, M. Grassi<sup>a,2</sup>, D. N. Grigoriev<sup>11,12</sup>, M. Hildebrandt<sup>7</sup>, F. Ignatov<sup>13</sup>, F. Ikeda<sup>3</sup>,  
T. Iwamoto<sup>3</sup>, S. Karpov<sup>11</sup>, P.-R. Kettle<sup>7</sup>, N. Khomutov<sup>1</sup>, A. Kolesnikov<sup>1</sup>, N. Kravchuk<sup>1</sup>, V. Krylov<sup>1</sup>,  
N. Kuchinskiy<sup>1</sup>, F. Leonetti<sup>ab,2</sup>, W. Li<sup>3</sup>, V. Malyshev<sup>1</sup>, A. Matsushita<sup>3</sup>, S. Mihara<sup>14</sup>, W. Molzon<sup>15</sup>,  
Toshinori Mori<sup>3</sup>, D. Nicol<sup>ab,2</sup>, H. Nishiguchi<sup>14</sup>, A. Ochi<sup>16</sup>, † H. Ogawa<sup>3</sup>, W. Ootani<sup>3</sup>, A. Oya<sup>3</sup>,  
D. Palo<sup>15</sup>, M. Panareo<sup>ab,6</sup>, A. Papa<sup>ab,2,7</sup>, D. Pasciuto<sup>a,5</sup>, A. Popov<sup>11</sup>, F. Renga<sup>a,5</sup>, S. Ritt<sup>7</sup>, M. Rossella<sup>a,4</sup>,  
A. Rozhdvestvensky<sup>1</sup>, S. Scarpellini<sup>ab,5</sup>, G. Signorelli<sup>ab,2</sup>, H. Suzuki<sup>16</sup>, M. Takahashi<sup>16</sup>, Y. Uchiyama<sup>14</sup>,  
R. Umakoshi<sup>3</sup>, A. Venturini<sup>ab,2</sup>, B. Vitali<sup>ab,2,5</sup>, C. Voena<sup>ab,5</sup>, K. Yamamoto<sup>3</sup>, R. Yokota<sup>3</sup>, and T. Yonemoto<sup>3</sup>  
(The MEG II collaboration)

<sup>1</sup>Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia

<sup>2</sup>INFN Sezione di Pisa<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Largo B. Pontecorvo 3, 56127 Pisa, Italy

<sup>3</sup>ICEPP, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

<sup>4</sup>INFN Sezione di Pavia<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Via Bassi 6, 27100 Pavia, Italy

<sup>5</sup>INFN Sezione di Roma<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università "Sapienza", Piazzale A. Moro, 00185 Roma, Italy

<sup>6</sup>INFN Sezione di Lecce<sup>a</sup>; Dipartimento di Matematica e Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Via per Arnesano, 73100 Lecce, Italy

<sup>7</sup>PSI Center for Neutron and Muon Sciences, 5232 Villigen, Switzerland

<sup>8</sup>Institute for Particle Physics and Astrophysics, ETH Zürich, Otto-Stern-Weg 5, 8093 Zürich, Switzerland

<sup>9</sup>INFN Sezione di Genova<sup>a</sup>; Dipartimento di Fisica<sup>b</sup> dell'Università, Via Dodecaneso 33, 16146 Genova, Italy

<sup>10</sup>INFN Sezione di Napoli, Via Cintia, 80126 Napoli, Italy

<sup>11</sup>Budker Institute of Nuclear Physics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, 630090 Novosibirsk, Russia

<sup>12</sup>Novosibirsk State Technical University, 630092 Novosibirsk, Russia

<sup>13</sup>Oliver Lodge Laboratory, University of Liverpool, Liverpool, L69 7ZE, United Kingdom

<sup>14</sup>KEK, High Energy Accelerator Research Organization, 1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan

<sup>15</sup>University of California, Irvine, CA 92697, USA

<sup>16</sup>Kobe University, 1-1 Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe, Hyogo 657-8501, Japan

(Dated: April 23, 2025)

This letter reports the result of the search for the decay  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$  undertaken at the Paul Scherrer Institut in Switzerland with the MEG II experiment using the data collected in the 2021–2022 physics runs. The sensitivity of this search is  $2.2 \times 10^{-13}$ , a factor of 2.4 better than that of the full MEG dataset and obtained in a data taking period of about one fourth that of MEG, thanks to the superior performances of the new detector. The result is consistent with the expected background, yielding an upper limit on the branching ratio of  $\mathcal{B}(\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma) < 1.5 \times 10^{-13}$  (90% C.L.). Additional improvements are expected with the data collected during the years 2023–2024. The data-taking will continue in the coming years.

## I. INTRODUCTION

In the standard model (SM) of particle physics, charged lepton flavour-violating (CLFV) processes are almost forbidden, with extremely small branching ratio ( $\sim 10^{-54}$ ) [1] when considering non-zero neutrino mass differences and mixing angles. Hence, the experimental searches for such decays are free from SM contributions and a positive signal would be unambiguous evidence for physics beyond the SM. Several SM extensions [2, 3] predict experimentally accessible CLFV decay rates, with the channel  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$  being particularly sensitive.

The most stringent upper limit on the  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$  branching ratio was set by the MEG II collaboration,

$\mathcal{B}(\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma) < 3.1 \times 10^{-13}$  (90% C.L.) [4] by combining the full dataset of the MEG experiment [5] with the dataset of the MEG II experiment collected in 2021. This letter presents a new limit on  $\mathcal{B}(\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma)$  based on the analysis of the data collected in 2022 combined with an update analysis of the 2021 dataset.

## II. SIGNAL AND BACKGROUND

A signal event is a back-to-back, monoenergetic, time coincident photon-positron pair from  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$  decay. The energy of both photon and positron is half the muon mass (52.83 MeV) for muons decaying at rest. The background consists of events from (RMD)  $\mu^+ \rightarrow e^+ \nu \bar{\nu} \gamma$  and from decays of positrons from muon Michel decays with photons from RMD, positron in-flight or bremsstrahlung (ACC)

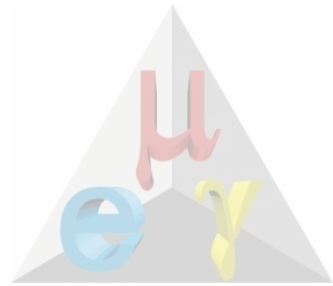
\* Corresponding author: paolo.cattaneo@pv.infn.it

† Deceased

arXiv:2504.15711v1 [hep-ex] 22 Apr 2025

sottomesso 23/04/25 dopo presentazione a PSI,  
recentemente approvato per pubblicazione

- Attività prevista:
  - Analisi
    - Analisi dati per la ricerca  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$  2021-2022 (31/12/2025)
    - Estensione al 2023 - 2024 del data set per pubblicazione dati  $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$
  - Manutenzione elettronica di FE della CDCH
    - Sostituzione/Riparazione schede danneggiate
    - Installazione layer esterno
  - Decommissioning CDCH:
    - Sconnessione servizi (cooling, segnale, HV)
    - Estrazione
  - Commissioning CDCH2:
    - Connessione Schede di FE
    - Inserimento
    - Connessione servizi
- Servizi:
  - Meccanica: 1MU:
    - Decommissioning della CDCH
    - Commissioning della CDCH2
      - Connessione dei servizi (liquid cooling, dry air cooling)
  - Elettronica: 2MU:
    - Sostituzione schede di FE danneggiate
    - Decommissioning della CDCH
    - Commissioning della CDCH2
      - Installazione FE boards sul layer più esterno, connessioni di segnale e HV
      - Connessione dei servizi (segnali, HV, coperture)



# RD\_FCC



| FTE               | RD_FCC     |
|-------------------|------------|
| Fasanelli E.M.V.  | 10         |
| Gorini E.         | 30         |
| Grancagnolo S.    | 30         |
| Gravili F. G.     | 30         |
| Leaci A.          | 40         |
| Panareo M.        | 10         |
| Primavera M.      | 30         |
| Ventura A.        | 30         |
|                   |            |
| <b>Totali/100</b> | <b>2,1</b> |

| FTE               | RD_FCC     |
|-------------------|------------|
| Miccoli A.        | 30         |
|                   |            |
| <b>Totali/100</b> | <b>0,3</b> |

| Personale tecnico |  |
|-------------------|--|
| Corvaglia A.      |  |
| Maggiore S.       |  |
| Paladini F.       |  |
| Veri C.           |  |

Totali: 2.4 FTE (2.1+0.3)

- AIDAInnova, RD\_FCC (e DRD1 ?) sono progetti sinergici per la CSN1, riguardando attività presso i futuri acceleratori
  - le percentuali sui “libroni” INFN sono “condivise”
- Anagrafiche:
  - AIDAInnova - chiusura del Progetto procrastinata a fine Settembre 2025
    - Task 7.3.1 - Development of resistive electrodes for MPGDs
      - Caricato A.P., Creti P., Fasanelli E.M.V., Miccoli A., AdR (da Ottobre)
    - Task 7.4.1 - Cluster counting/timing, data reduction and preprocessing of drift chambers signals at high rate
      - Corvaglia A., Gorini E., Grancagnolo F., Panareo M., Primavera M. (responsabile locale) , Ventura A.
  - Prevista la sottomissione di un proposal per il progetto che sarà il prosieguo di AIDAInnova:
    - WP8.2 (A. Miccoli per Lecce) - Design of lightweight and low-mass mechanical structures; INFN LECCE (Beneficiary) A. Miccoli , S. Maggiore, A. Corvaglia, C. Veri + IN2P3 – IJCLab + INFN Bari



- Incarichi ufficiali 2024 ÷ 2025
  - Partecipazione a DRD1 per gas detector (WG2, contact M. Panareo)
  - Institute Representative nel Collaboration Board di DRD1: M. Panareo
  - Partecipazione a ECFA Higgs Factory Study WG3 (contact M. Primavera)
  - Management team del Collaboration Board di DRD1 : M. Primavera
- Talks&posters (luglio 2024-luglio 2025)
  - A. Miccoli, F.M. Procacci, Talk “New construction technique for an ultra-light drift chamber for IDEA experiment at FCC-ee”, DRD1 Coll. Meeting, CERN, 28/02/2025
  - A. Miccoli, Talk “NEW CONSTRUCTION TECHNIQUE FOR AN ULTRA LIGHT DRIFT CHAMBER”, DRD8 Coll. Meeting, Bristol, 20/06/2025

# Publicazioni: Articoli, Proceedings

- "Advancing Particle Identification in Helium-Based Drift Chambers: A Cluster Counting Technique Study through Beam Tests", W. Elmetenawee et al., PoS ICHEP2024 (2024) Volume 476, DOI: <https://doi.org/10.22323/1.476.1067>
- "Advancements in Tracking Techniques for Future Circular Collider Experiments", M. Abbrescia et al., PoS ICHEP2024 (2024) Volume 476, DOI: <https://doi.org/10.22323/1.476.1104>
- "The IDEA detector concept for FCC-ee", The IDEA Study Group, (2025), arXiv.2502.21223, DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.21223>
- "FCC Feasibility Study Report Volume 1: Physics, Experiments, Detectors", CERN-FCC-PHYS-2025-0002, <https://cds.cern.ch/record/2928193>
- "FCC Feasibility Study Report Volume 2: Accelerators, technical infrastructure and safety", CERN-FCC-ACC-2025-0004, <http://cds.cern.ch/record/2928793>
- "FCC Feasibility Study Report Volume 3: Civil Engineering, Implementation and Sustainability", CERN-FCC-ACC-2025-0003, <http://cds.cern.ch/record/2928194>

# ... Inoltre, sottomessa:

- Expression of Interest for the Development of an ultra-light drift chamber with PID capabilities for the IDEA detector (ID101)

- Contact Persons:

- Margherita Primavera (INFN Lecce)
- Nicola De Filippis (INFN Bari and Politecnico di Bari)
- Edoardo Gorini (INFN Lecce and University of Salento)

- Collaborating Institutions:

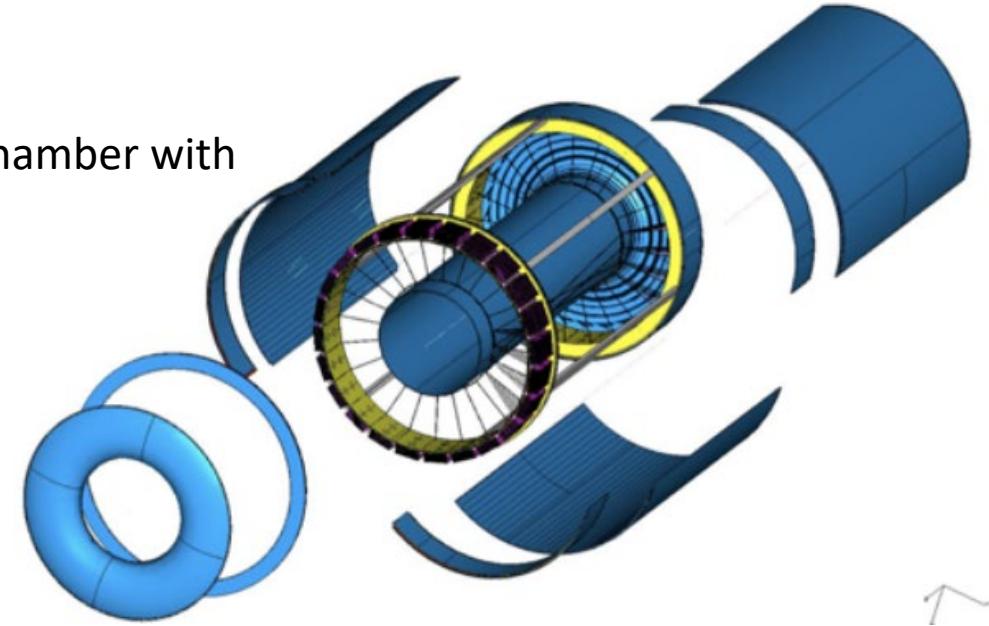
- INFN Bari (Italy)
- INFN Lecce (Italy)
- IJCLAB (France, Gabriel Charles)
- BNL (US, George Iakovidis, USHFCC L3 co-coordinator for gaseous trackers)
- Purdue University (US, Andreas Jung,)

- Connections with DRDs:

- DRD1- WP2

- Connections with Concept Groups:

- ID0100 IDEA Detector Concept



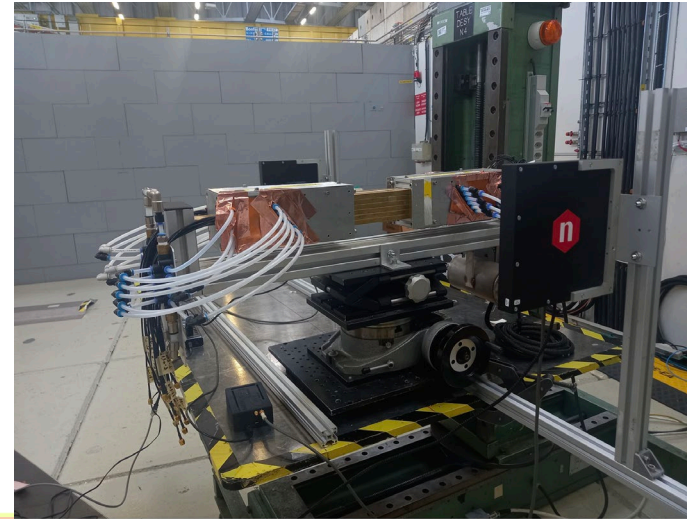
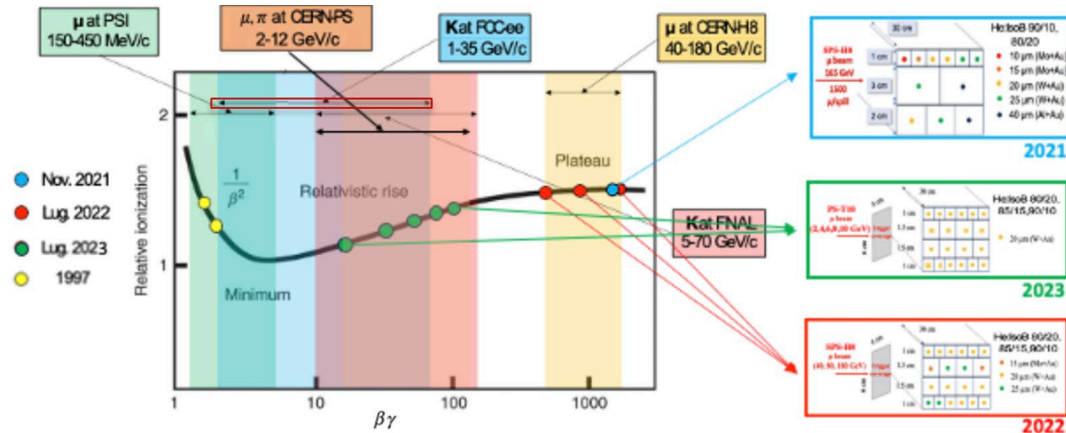
## Planned activities for the next 3-5 years

- Construct a full-length (4 m) drift chamber prototype, to check the limits of the wires' electrostatic stability, to test different wires and wiring strategies, different materials and techniques to realize the mechanical structure
- Finalize the analysis of test beam data collected at CERN for cluster counting
- Carry out a test beam at FNAL to assess the pi/K separation with cluster counting
- Develop optimized (e.g. based on Machine Learning) peak finding algorithms for the cluster counting technique
- Define the requirements of frontend electronics to achieve the cluster counting technique
- Implement on FPGA the optimized peak finding algorithms for the parallel pre-processing of many ADC channels
- Develop a microscopic accurate simulation and compare to test beam
- Develop the full simulation (digitization + tracking algorithms) of the chamber

# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026: Test Beams

- ✓ New results from the **2021/2022** beam tests at CERN H8 ( $\beta\gamma > 400$ ) [ICHEP 2024]

Muon beam test performed at CERN T10 in Jul 2023 and **Jul 2024** using  $\mu$  beam (1-12 GeV). Tutti

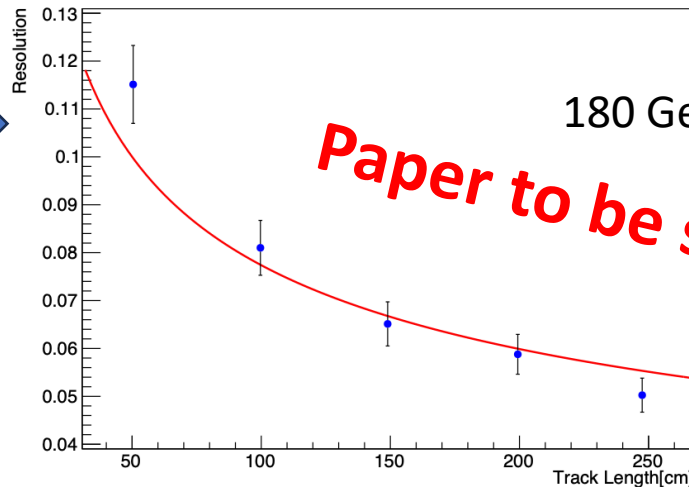


- ✓ Landau distribution for the charge along a track
- ✓ Selected the distribution with 80% of the charges for the dE/dx truncation to be compared with dN/dx.

## TB Plans for 2026

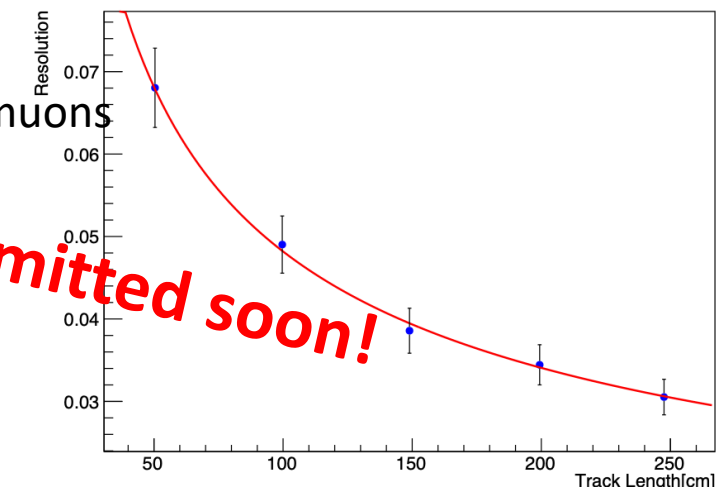
- ✓ Finalize data analysis of the two test beams at CERN T10 performed in July 2023 and July 2024 with muons (1-12 GeV)
- ✓ Possibly positive beam at T9 with K identified in the range 4.5 to 16 GeV/c

dE/dx Resolution scan vs track lenght



dE/dx resolution dependence on the track length  $L^{-0.37}$

dN/dx Resolution scan vs track lenght

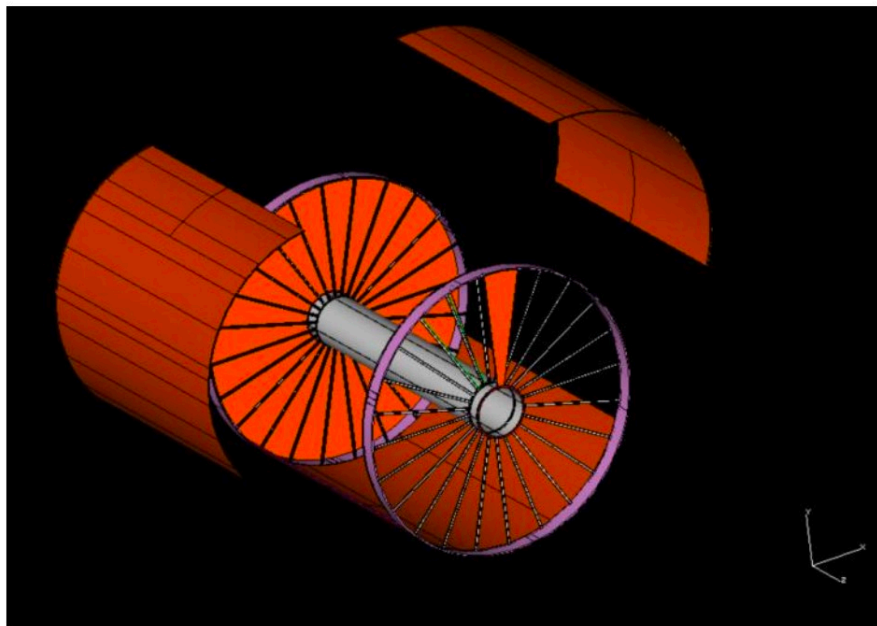


dN/dx resolution dependence on the track length  $L^{-0.5}$

**~ 2 times improvement in the resolution using dN/dx method**

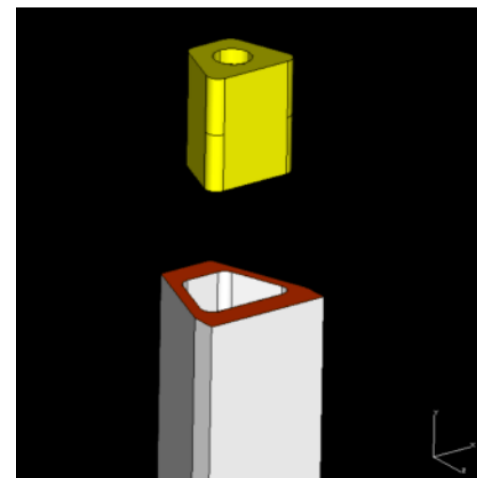


# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026:meccanica della camera a deriva

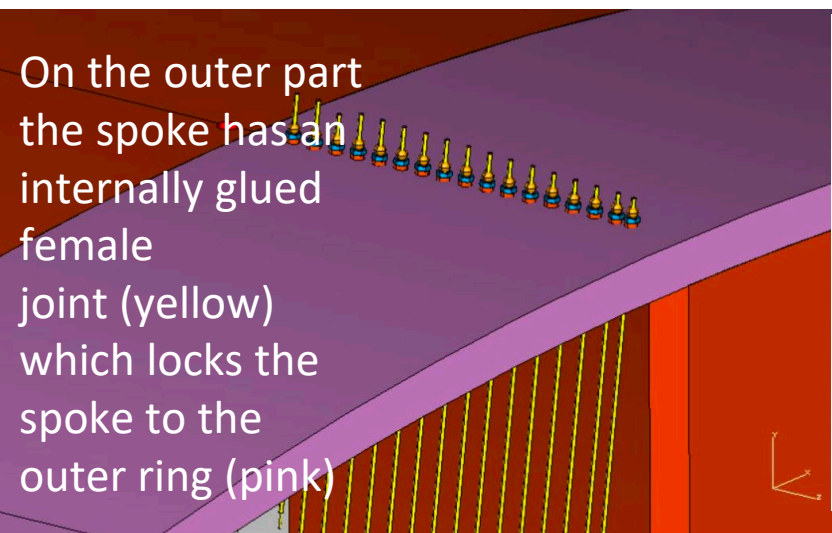


- ✓ **Outer cylinder** made of 3 panels **2 cm** thick → 3 layers (2 monolithic CF with Al honeycomb structure in the middle)
- ✓ **External and internal ring** in monolithic CF
- ✓ **Endplates** made of 48 **Spokes** (24 per endcap), defining 24 azimuthal sectors.
- ✓ Each **spoke** (length  $l = 165\text{cm}$ ) is supported by 15 **Stays**.
- ✓ **Inner cylinder** thickness **200  $\mu\text{m}$**  CF – not structural

Performed FEM analysis of the spoke (in carbon fiber) and the Optimization of the spoke cross section

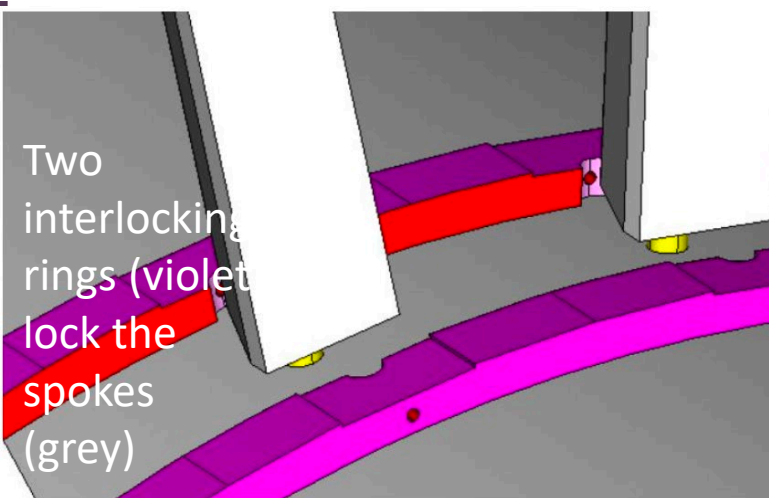


Outer ring/spoke details

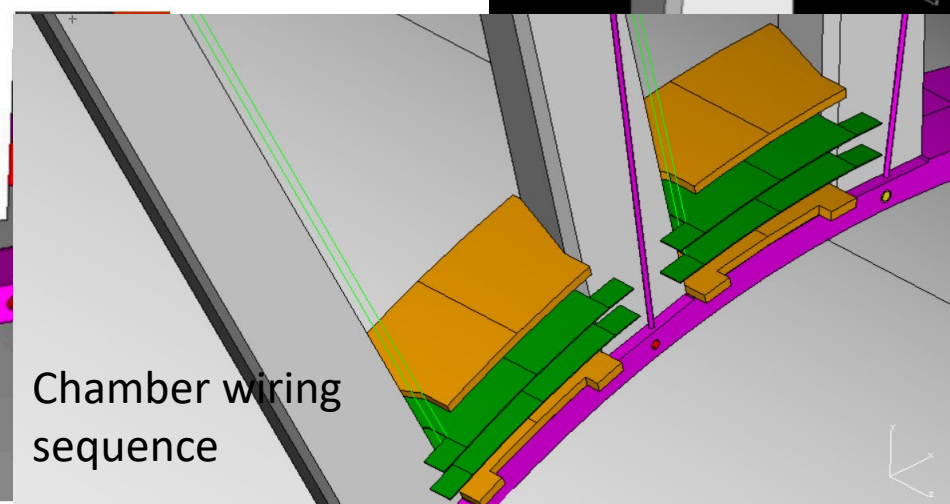


On the outer part the spoke has an internally glued female joint (yellow) which locks the spoke to the outer ring (pink)

Inner ring details

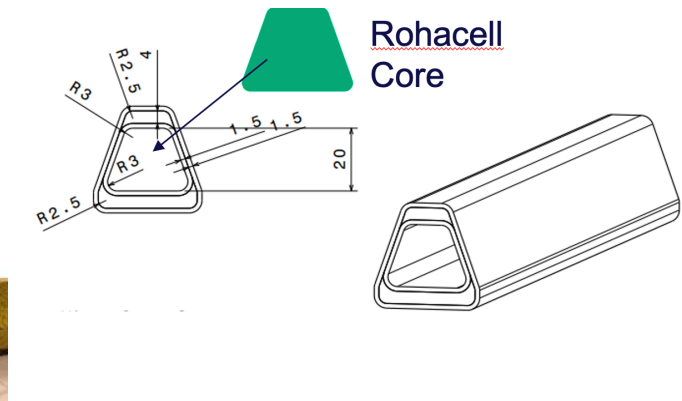


Two interlocking rings (violet) lock the spokes (grey)



Chamber wiring sequence

Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026:meccanica della camera a deriva

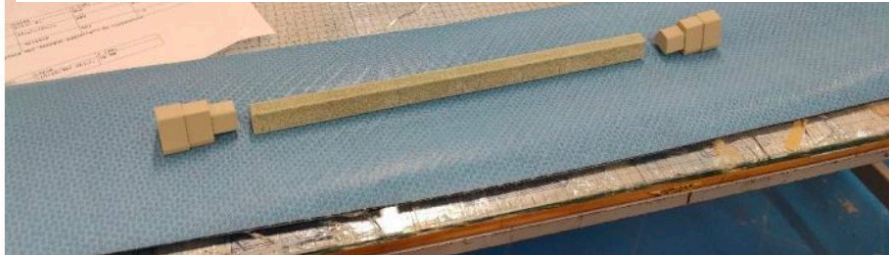


Rohacell  
Core

| Materiale | Resina | Area weight [g/m <sup>2</sup> ] |
|-----------|--------|---------------------------------|
| GG200P    | DT120  | 200                             |
| GG245T    | DT120  | 245                             |
| GG430T    | DT120  | 430                             |
| GG630T    | DT120  | 630                             |
| GG800T    | DT120  | 800                             |
| UD200     | DT120  | 200                             |

**Spoke prototype (50 cm long):**

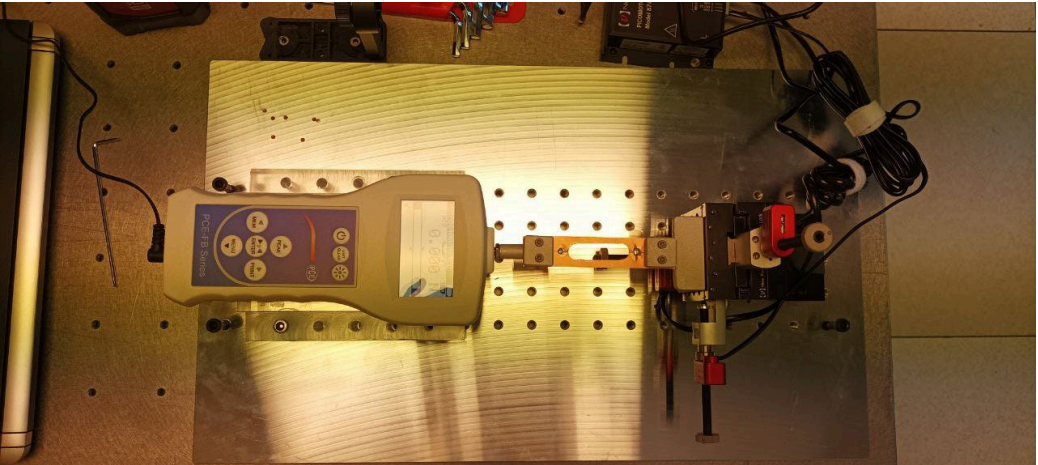
- ✓ The core was milled with a numerically controlled machine.
- ✓ The winding foils were manually cut into strips of the sizes above.
- ✓ The PEEK side inserts were glued with acrylic adhesive



**Wire Tests** started in a small clean room at INFN Bari:

- Tungsten coated with gold
- Molibden coated with gold
- Carbon monofilament

A. Miccoli,  
S. Maggiore



**Setup:**

- 3 axis picometer motor (30nm step)
- Digital dynamometer (acc. 0.001N)

**Wire diameter: 20µm**

W+Au

| Specimen number | Tensile Strength - UTS (GPa) | Young module (Gpa) | R <sup>2</sup> | Effective test time (s) | Total wire elongation (mm) | Elongation (%) |
|-----------------|------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|----------------|
| 1               | 2.811                        | 186.561            | 0.9990         | 34.15                   | 2.049                      | 4.098          |
| 2               | 2.820                        | 172.631            | 0.9980         | 35.23                   | 2.114                      | 4.227          |
| 3               | 2.814                        | 178.624            | 0.9995         | 38.90                   | 2.334                      | 4.668          |
| 4               | 2.718                        | 172.790            | 0.9998         | 40.00                   | 2.400                      | 4.800          |
| 5               | 2.833                        | 185.590            | 0.9993         | 34.88                   | 2.093                      | 4.185          |
| Av. Set         | 2.799                        | 179.239            | 0.9991         | 36.63                   | 2.198                      | 4.396          |

v=60 µm/s  
l=60mm



# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026:meccanica della camera a deriva

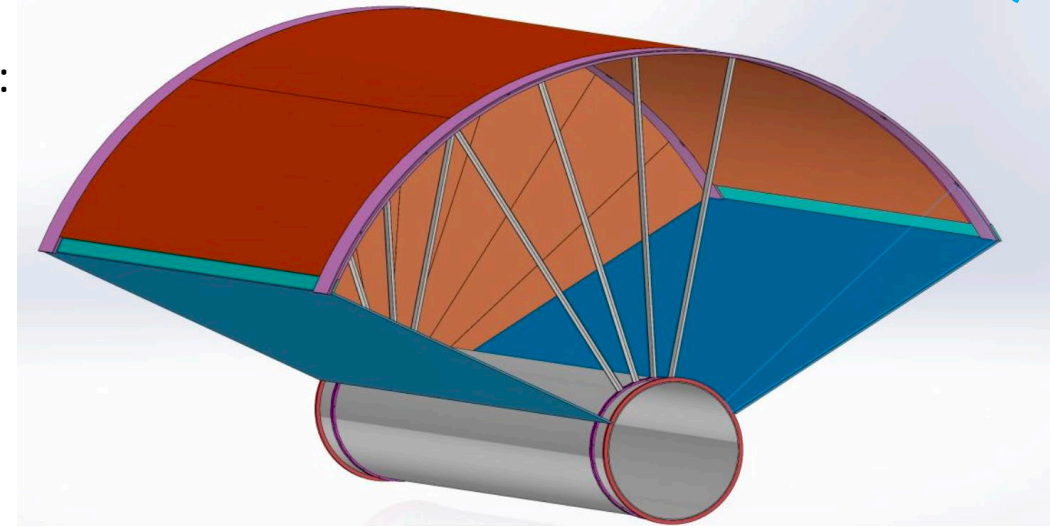
✓ Activities to start the construction of a **full-scale prototype** → to test the chamber mechanical and electrostatic stability Tutti

✓ Goal: construction a full length DCH prototype with 3 sectors per endcap:

- 8 spokes (4 per endcap)
- Internal ring
- 1/3 outer ring
- 1/3 cylindrical panel

✓ Collaboration with **CETMA composites**

✓ *A clean room is needed for wiring the prototype!*



ex-“ALICE” clean room in Bari

✓ First attempt (an exercise) to have a time schedule to realize the prototype  
→ main steps, **supposing T0 = OK from INFN** to the clean room:

**2025**

*OK from INFN to give funds to make the clean room operational*

**2026**

*carry out the bureaucratic steps for entrusting the contract ....*

✓ **Simulation plans:**

- Study the stability of the outer and inner rings with all the connections
- Study the best solution for connect the stays at the spokes
- Buckling analysis on outer cylinder

✓ **Production plans:**

- More spokes prototypes
- Mechanical test with torsion, compression, bending
- Internal and external rings with the connections

✓ **Plans for test to be done in parallel:**

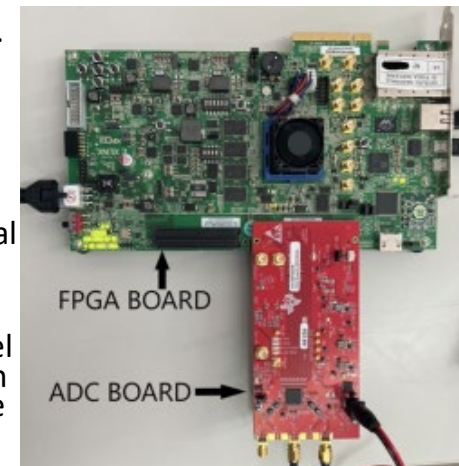
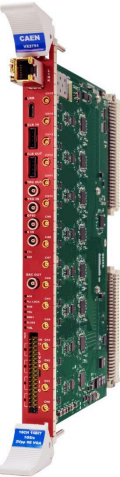
- Characterize the wires we have (micrometer positioning stages)

# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026: elettronica della camera a deriva

- Data reduction strategy: transfer, for each hit drift cell, only the minimal information relevant to apply the Cluster Counting/Timing (CCT) techniques, i.e. the amplitude and the arrival time of each peak associated with each individual ionization electron CCT algorithms!
- Use of a FPGA for the real-time data analysis of drift chamber signals digitized by an ADC.
- Goal: implement on a single FPGA more sophisticated peak finding algorithms for the parallel pre-processing of many ADC channels



- Lecce: CAEN sent us the VX2751 module (to be used on loan), which has been located in the crate VME64X and it's ready to be operated and tested
- 16 Channel 14 bit 1 GS/s Digitizer with programmable Input Gain
- However, the CAEN quoted 500 MHz bandwidth sounds even more marginal
- The ADC32RF45 is a 14-bit, 3.0 GSa/s, dual-channel ADC that supports waveform sampling with input frequencies up to 4 GHz and beyond. It supports the JESD204B serial interface,
- The Xilinx's KCU105 evaluation board is a powerful FPGA development platform specifically designed to provide high-performance computing, enabling wide-band data acquisition over JESD204B high-speed serial connectivity. It utilizes the Xilinx Vivado development environment
- This approach (only one of the two dual-channel ADC is shown) provides the best performance in terms of the CC<sub>2</sub> used as a test bed to compare the performance of different algorithms and of alternative hw implementations.
- To be done soon: performance of a 4-channel test setup





# DRD1 Gaseous Detectors School, CERN

(27 November - 6 December 2024)

<https://indico.cern.ch/event/1384298/>



**DRD1**  
Gaseous Detectors  
School  
CERN  
November 27 - December 6, 2024

**Scientific program**

- Gaseous detector physics
- Gaseous detector technologies
- Readout technologies
- Simulation, modelling and reconstruction
- Manufacturing techniques
- Applications of gaseous detectors

The school consists of academic lectures and hands-on laboratory exercises.

The lecture program will cover MPGD, (M)RPC and wire-based detector technologies.

Lecture sessions are open to the community and can be followed in-person or by remote connection.

**School website and registration**  
<https://indico.cern.ch/e/drd1school2024>  
Application deadline: July 31, 2024  
Free registration for students.  
Students are invited to present a poster in a dedicated session.  
Contact: [drd1-school@cern.ch](mailto:drd1-school@cern.ch)

DRD1 Gaseous Detector Technologies logo, CERN logo, and QR code.

**1 Scuola DRD1 al CERN nel 2024 e stiamo organizzando nel 2025 2 scuole (Pisa e Bonn)**

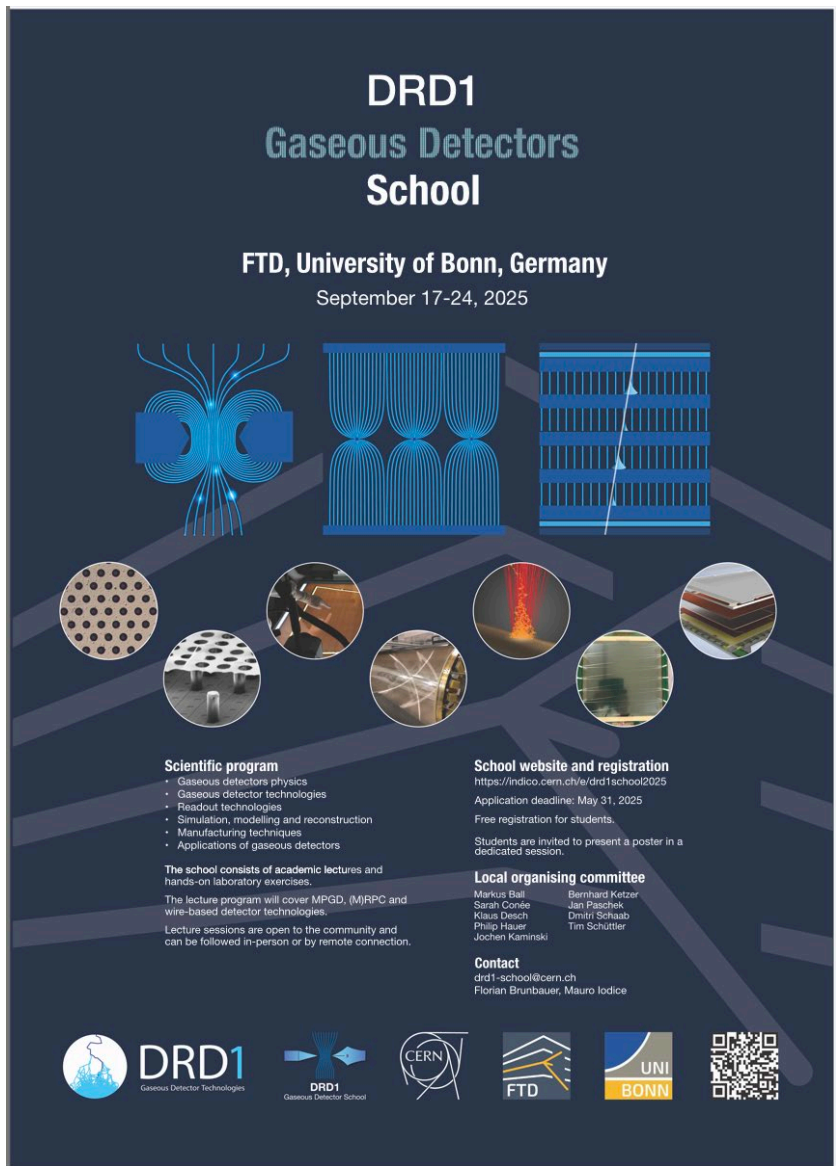
**Lab. Su Drift Tube characterization**

**Lezioni su Applicazioni di rivelatori a filo in HEP (M. Primavera)**

# DRD1 Gaseous Detectors School, Bonn

(17 – 24 September 2025)

<https://indico.cern.ch/event/1522987/>



**DRD1**  
Gaseous Detectors  
School  
FTD, University of Bonn, Germany  
September 17-24, 2025

**Scientific program**

- Gaseous detectors physics
- Gaseous detector technologies
- Readout technologies
- Simulation, modelling and reconstruction
- Manufacturing techniques
- Applications of gaseous detectors

The school consists of academic lectures and hands-on laboratory exercises.

The lecture program will cover MPGD, (M)RPC and wire-based detector technologies.

Lecture sessions are open to the community and can be followed in-person or by remote connection.

**School website and registration**  
<https://indico.cern.ch/e/drd1school2025>  
Application deadline: May 31, 2025  
Free registration for students.  
Students are invited to present a poster in a dedicated session.

**Local organising committee**

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Markus Ball     | Bernhard Ketzner |
| Sarah Conde     | Jan Paschek      |
| Klaus Desch     | Dmitri Schaab    |
| Philip Hauer    | Tim Schuttler    |
| Jochen Kaminski |                  |

**Contact**  
[drd1-school@cern.ch](mailto:drd1-school@cern.ch)  
Florian Brunbauer, Mauro Iodice

DRD1 Gaseous Detector Technologies logo, CERN logo, FTD logo, and QR code.

<https://indico.cern.ch/event/1441933/page/39130-list-of-labs>



**INFIERI 2025 | PISA**

1-13 Sept 2025  
University of Pisa and INFN Sezione di Pisa  
Europe/Zurich timezone

**E. Gorini, F.G. Gravili,  
M. Primavera, A.  
Ventura**

Richieste 2026

Richieste di servizi 2026

# Richieste di servizi

- Meccanica: 5MU:
  - Realizzazione di componenti per prototipo della camera a a drift (pannelli di contenimento, supporto, ecc.)
  - Modifica del robot di filatura usato per MEG per realizzazione del sistema di filatura
  - Ancoraggio del sistema di trigger (S. Maggiore)
- Elettronica: 4MU:
  - Preparazione schede di lettura per il prototipo
  - Impegno per preparazione di un TB al CERN
  - Attività su data reduction and signal pre-processing per la camera di IDEA (A. Corvaglia, C. Veri)

# Richieste di Servizi



**CSN1**  
Fisica delle  
**Particelle**



# Richieste di Servizi

| Servizi (m/u) | ATLAS | MEG | RD_FCC | DUNE | totale |
|---------------|-------|-----|--------|------|--------|
| Meccanica     | 9     |     | 5      | 4    | 18     |
| Elettronica   | 13    | 2   | 4      | 6    | 25     |
| Calcolo       | 2     |     |        |      | 2      |

# Spare - Slides



**CSN1**  
Fisica delle  
**Particelle**

ATLAS



Spare Slides

# Anagrafica ATLAS Lecce 2026

## Ricercatori

G. Chiodini 100%  
E. Gorini 70%  
S. Grancagnolo 70%  
F.G. Gravili 70%  
F. Martina 100%  
**A. Pellegrino 0%**  
M. Primavera 70%  
S. Spagnolo 100%  
A. Ventura 70%

**Responsabile: M. Primavera**

**Laureandi: M. Mezzolla, V. Perrone**

## Personale tecnico

R. Assiro  
A. Forte  
S. Maggiore  
F. Paladini  
F. Ricciardi  
C. Veri

## Tecnologi

M.R. Coluccia 70%  
P. Creti 40%  
E.M.V. Fasanelli 10%  
A. Miccoli 30%

**Totale: 8.0 f.t.e.**



# Responsabilita' (luglio 2024-luglio 2025)

## Responsabilita' ufficiali nell'esperimento:

**S. Grancagnolo, Secondo Livello** → SCT Data Quality Coordinator (fino a dicembre 2024)

**Terzo Livello** → analysis contact di ANA-EXOT-2018-60 e ANA-DAPR-2020-04,  
e contact editor di PUB-DAPR-2020-02, EB member di ANA-EXOT-2022-12

**F. G. Gravili, Terzo Livello** → HEP data contact in HMBS Group, EB member ANA-HMBS-2024-06

**M. Primavera, Secondo Livello** → Membro di Atlas TDAQ Speakers Committee

**Terzo livello** → contact editor di ATL-PHYS-PUB-2024-001, EB Chair di ANA-EXOT-2021-31

**S. Spagnolo, Terzo livello** → EB member di ANA-STDM-2018-27

**A. Ventura, Secondo Livello** → Membro di Physics Office

# Talks&posters a conferenze (luglio 2024-luglio 2025)

**F. De Santis**, Poster “Discovery prospects for the top squark at the ATLAS experiment at the HL-LHC”, ICHEP 2024, Prague, 17-24 July 2024

**F.G. Gravili**, Talk “Searches for strong production of supersymmetric particles”, Rencontres de Blois, 23/10/2024

## Pubblicazioni: Articoli, Conference Notes, Public Notes, Proceedings (luglio 2024-luglio 2025)

**F.G. Gravili** “Searches for strong production of supersymmetric particles”, Proceed. Rencontres de Blois 2024, sottomesso

# Attività' (luglio 2024-luglio 2025)

**ATLAS-ITk** → riportate in slides dedicate ad ATLAS-Fase2

**ATLAS-Trigger/DAQ → continueranno nel 2026**

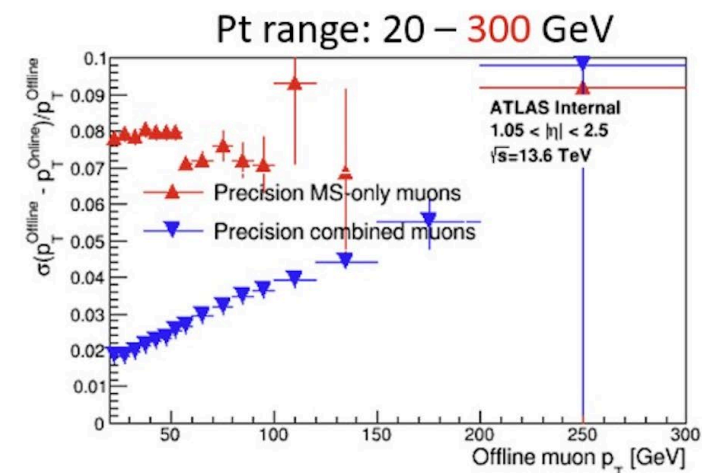
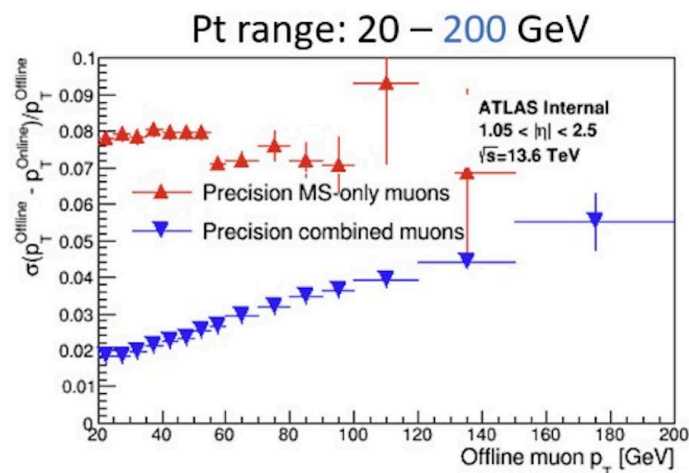
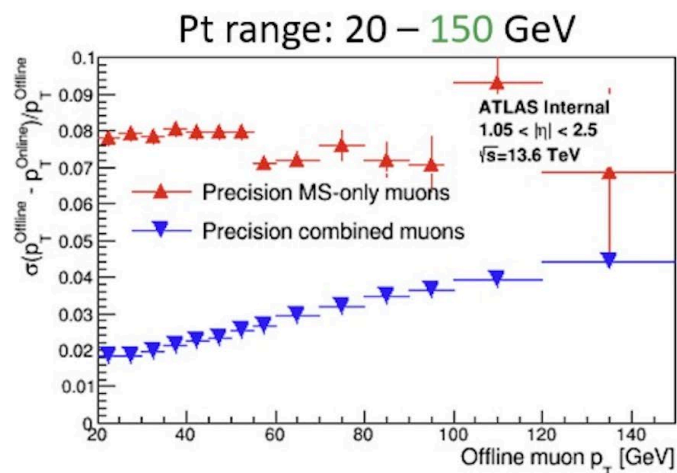
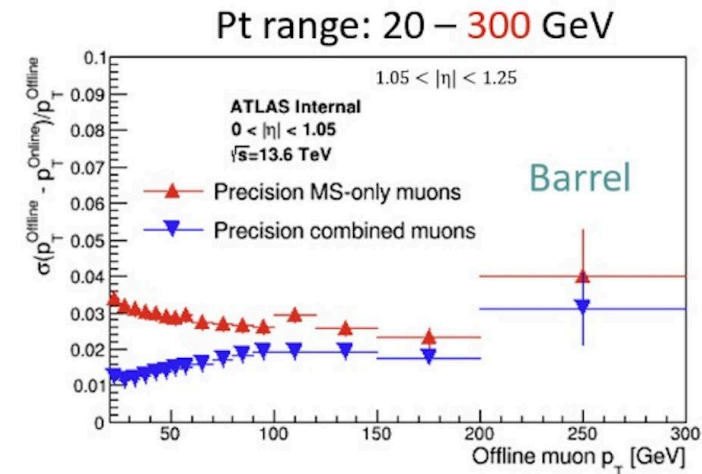
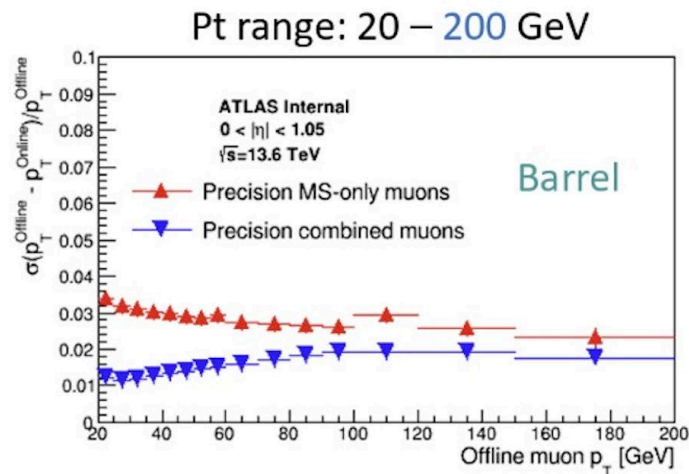
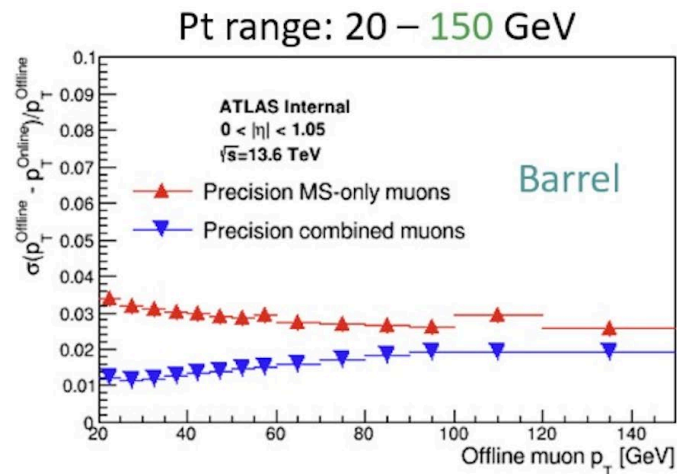
- Muon Trigger (***E. Gorini, F.G. Gravili, M. Primavera, A. Ventura***)
  - ✓ Finalizzazione del Trigger Algorithm con sTGC Pad per New Small Wheel (L1MuonSimulation Trigger)
  - ✓ Responsabilità muon online monitoring (DQMF & OHP)
  - ✓ Muon trigger software maintenance e performance
  - ✓ Muon trigger offline validation
  - ✓ Turni per la central trigger release validation

## **ATLAS-Calcolo**

- installazione, manutenzione e monitoraggio del Tier3 di Lecce, composto da 548 core e 36TB di storage dedicato ad ATLAS (***A. Forte***)

# High Level Trigger

## Resolution plots, Barrel + EndCaps, Data-24, Run 486179





# Attività' (luglio 2024-luglio 2025)

## ATLAS-Fisica → continueranno nel 2026

- In Corso **Preparazione** Nota Pubblica PUB-DAPR-2020-02 “NCB Online Infrastructure”, Nota “HQT - Single VLQ (T/Y) to Wb (0L+1L) (ANA-EXOT-2018-60) e “NCB background studies for Run-2” (ANA-DAPR-2020-04) (**S. Grancagnolo**)
- In Corso **Analisi ANA-HMBS-2024-10** per ricerca di Stop in stati finali con 0/1/2 leptoni, canale: decadimento di stop in 4 corpi con 2 leptoni nello stato finale (**F. De Santis, E. Gorini, F.G. Gravili, M. Primavera, A. Ventura**) → stato attuale: ottimizzazione delle regioni di controllo e validazione con NN, limiti di esclusione attesi, **target: combinazione Run2+(partial) Run3**
- In Corso **Analisi ANA-HMBS-2024-16** per ricerca di sleptoni, Higgsino and Wino/bino decays in WZ+MET, C1C1 → WW, N2C1 → WZ in stati finali a 2/3 leptoni (**E. Gorini, F.G. Gravili, M. Primavera, A. Ventura**) → stato attuale: generazione dei segnali dei vari modelli, studio di data/MC modelling, **target: combinazione Run2+Run3**
- In Corso **Analisi ANA-HMBS-2024-30** per ricerca di risonanze VV and VH in stati finali semileptonici (**G. Chiodini, S.Spagnolo**)

Senza includere I leptoni “fakes” nel fondo

Includendo I fakes

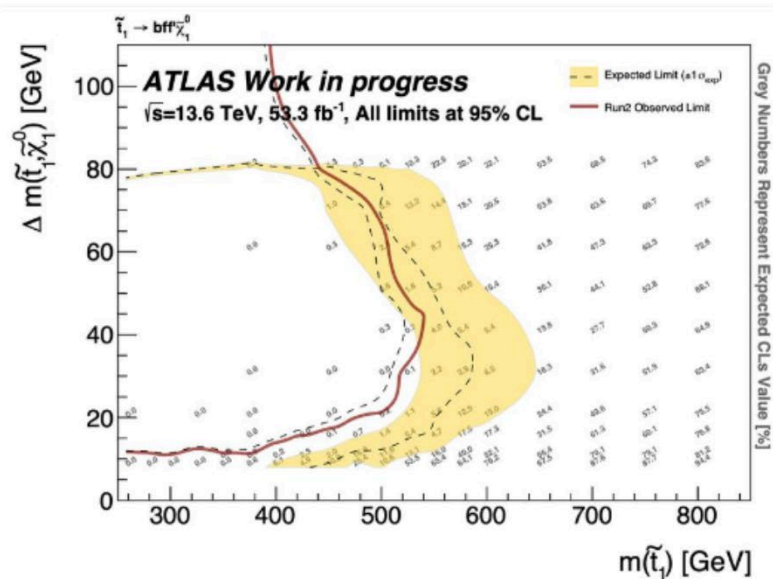
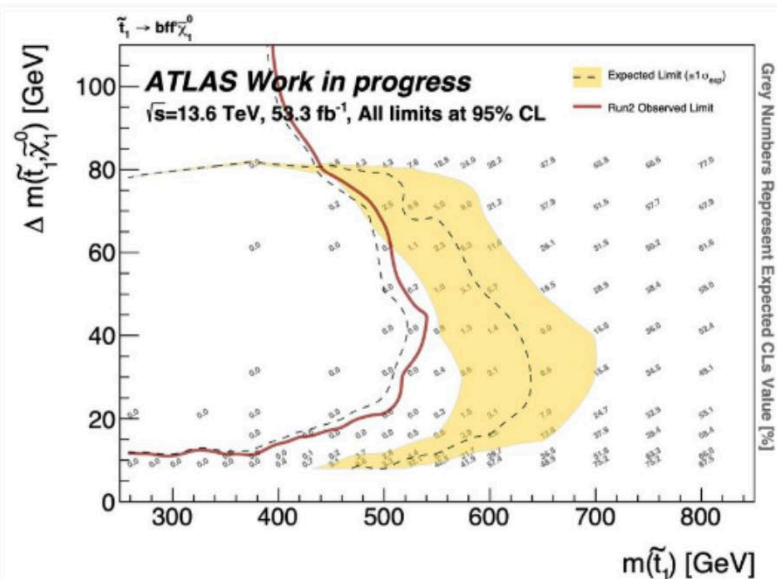
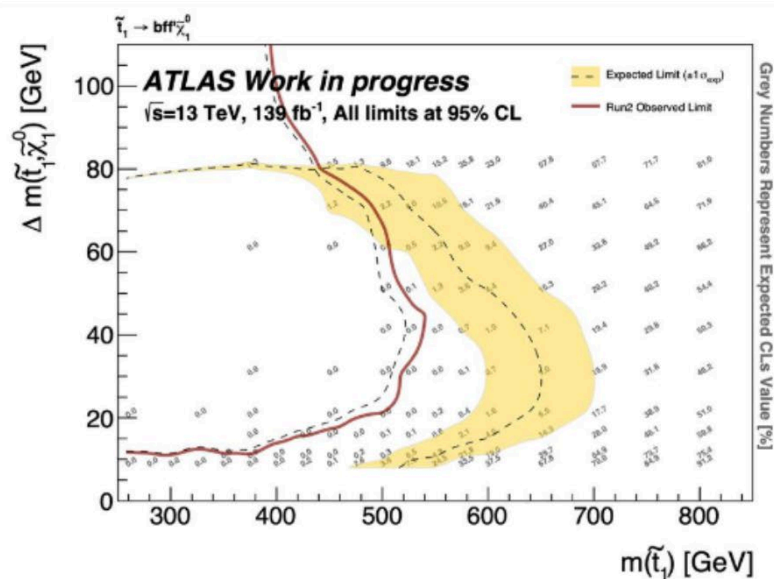
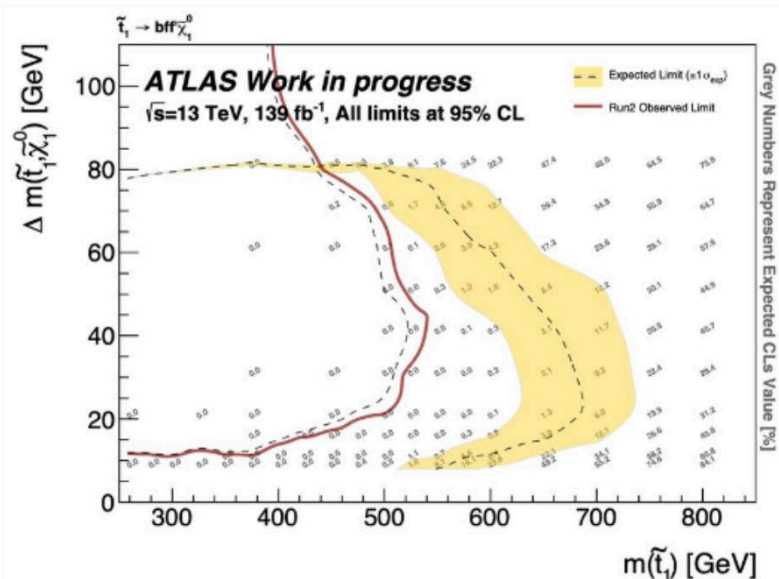
**ANA-HMBS-2024-10**

Contorni di esclusione al 95% C.L. (attesi) per la ricerca di stop che decade in 4 corpi, dopo ottimizzazione della rete neurale (linea tratteggiata), utilizzando I dati del Run2 (sopra) e del Run3 (sotto). Il confronto e' con il contorno osservato gia' pubblicato sui dati del Run2 (in rosso)

Senza includere I leptoni “fakes” nel fondo

Includendo I fakes

Le due analisi (su dati Run2 e dati Run3) saranno combinate



**CONSUMI**

Consumi metabolici = 1.5 \* 8.0 = 12 keuro

Manutenzione camera pulita = 3 keuro

Manutenzione compressore = 1 keuro

Manutenzione dispositivo per aria secca = 2 keuro

**Totale consumi 18 keuro**

**MISSIONI**

**Missioni metabolismo** (1. person month \* 4.05(?) keuro \* 8 fte) = **32.4 keuro**

**ESP (duties and shifts)** (0.8 person month \* 4.05(?) keuro \* 8 fte) = **25.9 keuro**

**Responsabilita' 2026** (Responsabilità: L2 (3 p.m.) )

Membro di TDAQ Speakers Committee (M. Primavera), 3 p.m.

Membro di Physics Office (A. Ventura), 3 p.m.

**Totale 24.3 keuro**

**attivita' ITk**

1 m.u. al cern (testbed, system test, irraggiamento) = 4 keuro

1 m.u. in UK (contatti con gruppi UK) = 5 keuro

2 m.u. in Italia (contatti con gruppi italiani) = 8 keuro

**Totale 17 keuro**

**Totale missioni = 32.4 keuro+ 25.9 keuro+ 24.3 keuro+ 17 keuro = 99.6 keuro**

# Richieste 2026

**Richieste servizi (non inclusa Fase 2)**

Calcolo: 1.0 MU (**A. Forte**)

- dismissione Tier3 di Lecce

Calcolo: 1.0 MU (**F. Ricciardi**)

ATLAS\_FASE2



Spare Slides



# ATLAS FASE II

## Preventivi 2026 sezione di Lecce

2-Luglio-2025

ATLAS ITK Lecce

R. Assiro, G. Chiodini, M.R. Coluccia, P. Creti, S. Maggiore, F. Martina, A. Miccoli, A. Pellegrino, S. Spagnolo, C. Veri.

**NB: Coincidono con i preventivi di ATLAS ITK PIXEL perché al momento non ho informazioni relative ad altre attività di ATLAS FASE II a Lecce**

# RICHIESTE 2025

- CORE 25.000 euro

- |                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Colla per loading moduli, Siringhe, tappi, mixing caps, sferette                                                    | 2500 euro |
| 2. Materiali lavoro in clean room: guanti ESD, sovrascarpe ESD, cuffie ESD, tute ESD                                   | 2500 euro |
| 3. Filtri di ricambio per clean room                                                                                   | 2500 euro |
| 4. Extra costo per box di trasporto half-ring per includere supporti per data PP0 e strutture di supporto per data PP0 | 5000 euro |
| 5. Extra costo completamento archetti di alluminio per handling frame L4                                               | 5000 euro |
| 6. Extra costo realizzazione tool di installazione degli half ring sulla shell                                         | 2500 euro |
| 7. Realizzazione in stampa 3D ESD di supporti per data PP0                                                             | 5000 euro |

- INVENTARIABILE 15.500 euro

- |                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Secondo Dry Cabinet GHIBLI PRO per stoccaggio, flex, moduli, half ring | 10000 euro |
| 2. Pompa da vuoto a secco per camera pulita DZS 65 AV ATLASCOOP           | 5500 euro  |

- SU ATLAS 6.000 euro

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 1. Manutenzione camera pulita | 3000 euro |
| 2. Manutenzione compressore   | 1000 euro |
| 3. Manutenzione aria secca    | 2000 euro |

- MISSIONI ATLAS 17.000 euro

- |                                                                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| • TRACKER-FASE2 missioni estere: 1 MU UK x 5 keuro (contatti gruppi UK)<br>+ 1 MU CERN x 4 keuro (testbed, system test, irraggiamento) | 9000 euro |
| • TRACKER-FASE2 missioni interne: 2 MU IT x 4 keuro (contatti gruppi italiani)                                                         | 8000 euro |

# IMPEGNI E SCHEDULE ITK

Responsabilità **ORDINARIA** di Lecce:

1. Realizzazione e test di 30 half-ring di ATLAS-ITK-PIXEL
2. Realizzazione di 36 handling frame L4
3. Realizzazione di 40 box di trasporto half-ring
4. Realizzazione tool di integrazione half-ring su half shell
5. Flex QC di 1000 populated flex circuits e visual inspection di 350 bare flex circuits
6. Realizzazione supporti per data PP0 (Patch-Panel 0) su half ring in stampa 3D

Attività **STRAORDINARIA** a Frascati da definire tra ATLAS\_ITK ITALIA/SEZIONI:

- Shift di installazione/integrazione/test degli half-ring sulle half-shell a Frascati

Schedule ufficiale ITK (Luglio 2025)

- Ott. 2025 Costruzione e test half-ring di pre-produzione (PRR: Preliminary Review Design)
- Lug. 2026 Realizzazione e test di 11 half ring di tipo L2
- Ott. 2026 Realizzazione e test di 11 half ring di tipo L3
- Apr. 2027 Realizzazione e test di 11 half ring di tipo L4

*NB: Gli attuali ritardi di consegna dei quad moduli a pixel e degli half ring rendono la schedula ad alto rischio.*

# Attività svolta fino a Giugno 2025

Test dei pixel e degli half ring:

- Ricevuti e fatto il reception test di 27 quad module RD53b con DAQ basato su TRENZ card
- Reception test eseguito con i QC tool dell'esperimento completo di X-ray scan e scrittura nel production database.
- Commissioning DAQ per system test con Felix+optobox con 4 opto cards + MOPS hub for beginners e testati un Single Chip Card RD53b e un digital module RD53b.

Certificazione di qualità di 147 quad module flex circuit:

- Visual Inspection di bare e populated flex (**coinvolgimento di Carlo Veri**)
- Test LV e HV per populated flex a gruppi di 4
- Scansione automatica dei flex con microscopio per la visual inspection
- Controllo posizione componenti, dowel holes e slots dei flex e misura spessore del layer dei flex

Meccanica dei pixel:

- Realizzato sistema completo di integrazione half ring su half shell da installare sul tool di integrazione delle shell a Frascati
- Realizzate 5 strutture di supporto e box per half ring

Loading dei moduli sugli half ring:

- Realizzata seconda versione e terza versione della testa Pick&Place di loading
- Realizzati prototipi di supporto per data PPO in stampa 3D con materiale PLA (necessario passare a resina ESD)
- Iniziato il loading del half ring L2 numero 0 con un base tape
- Commissioning del tool di saldatura delle Power pig tail

## Seminari

- **Pamela Ferrari:** “**I contributi di fisica di ATLAS e CMS alla European Strategy**”

# Attività da svolgere nel 2026

QC di circa 1000 flex:

- Visual inspection
- Metrology go/no-go con jigs
- LV/HV test

Loading dei moduli sugli half ring:

- Qualificazione di Lecce come ATLAS ITK Pixel loading site
- Realizzare e testare un half ring di pre-produzione completo per il PRR
- Produrre tutti i 12 half ring L2
- Realizzare i di supporti per i data PPO degli half ring L2

QC (system test) dei pixel:

- Sistema di interlock e DCS
- Cicli termici half ring con camera climatica

Meccanica dei pixel:

- Realizzare 38 handling frame L4 produzione.
- Realizzare le strutture di supporto e le box di trasporto per gli half ring realizzati in Italia
- Finalizzare il di integrazione degli half ring su half shell a Frascati e Liverpool



# RICHIESTE 2026 SERVIZI

- Realizzazione box di test/trasporto per half-ring  
Richiesto: 3 mesi full time di meccanica
- Assemblaggio di handling frame  
Richiesto: 3 mesi full time di meccanica
- Finalizzazione e test di 2 tool di integrazione half-ring su half-shell.  
Richiesto: 3 mesi full time di meccanica
- Realizzazione supporti PP0 prototipali in stampa 3D e disegno finale  
Richiesto: 4 mesi di elettronica
- Finalizzazione box e setup DAQ-DCS di test degli half-ring  
Richiesto: 1 mese di elettronica
- Visual Inspection per Flex QC  
Richiesto: 4 mesi di elettronica
- Reception Test dei Moduli  
Richiesto: 4 mesi di elettronica

TOTALE: 9 mesi di FTE meccanica + 13 mesi di FTE elettronica

# ANAGRAFICA 2025 → 2026

2.9 FTE (2024) → 3.9 FTE (2025)

|   | A              | B           | F                | G                    | J           |
|---|----------------|-------------|------------------|----------------------|-------------|
| 1 | <b>cognome</b> | <b>nome</b> | <b>contratto</b> | <b>profilo</b>       | <b>perc</b> |
| 2 | Chiodini       | Gabriele    | Dipendente       | Dirigente di Ricerca | 80%         |
| 3 | Coluccia       | Maria Rita  | Dipendente       | Primo Tecnologo      | 70%         |
| 4 | Creti          | Pietro      | Dipendente       | Primo Tecnologo      | 30%         |
| 5 | Martina        | Francesco   | Dipendente       | Assegno di Ricerca   | 100%        |
| 6 | Miccoli        | Alessandro  | Dipendente       | Tecnologo            | 30%         |
| 7 | Spagnolo       | Stefania    | Associato        | Incarico di Ricerca  | 80%         |
| 8 |                |             |                  |                      |             |

## Tecnici coinvolti:

- Roberto Assiro
- Salvatore Maggiore
- Carlo Veri

**Antonio Pellegrino**  
coinvolto direttamente nel  
DAQ anche se in congedo

**Francesco Martina**  
Assegno di ricerca senior  
da Nov. 2025

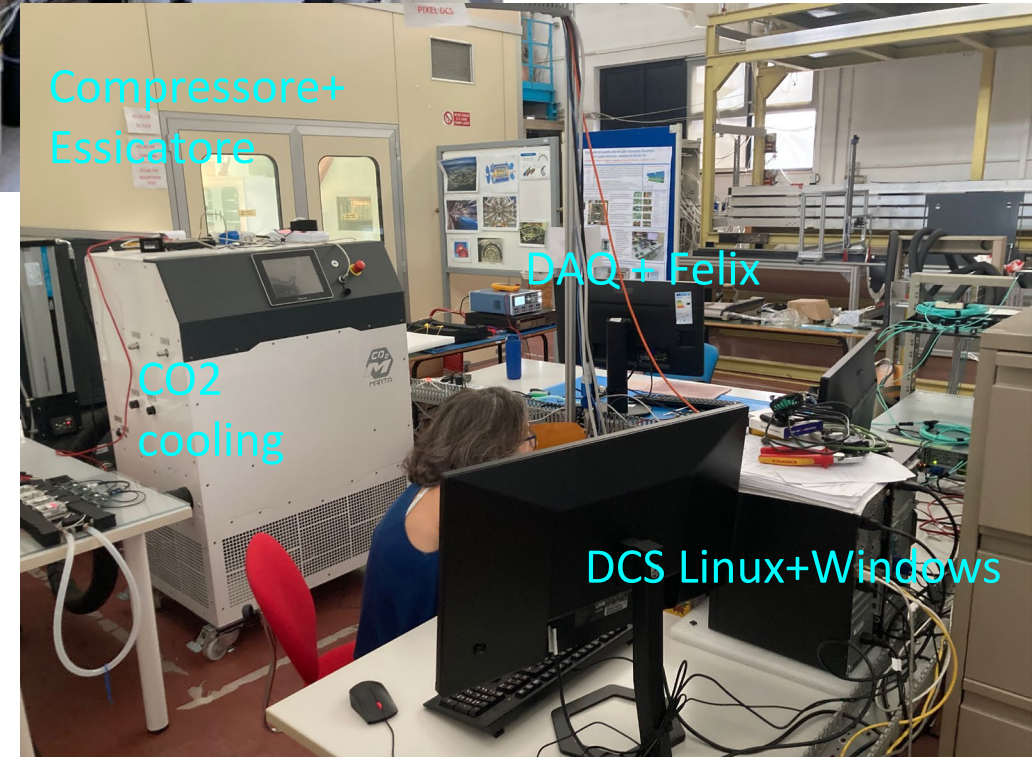
Piano presentato ai REFEREE nel 2018

FTE 4.5

|                                     |                 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | TOT  | Task  |
|-------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| LE                                  |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Gabriele Chiodini                   | RI-INFN         | 0.5  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 8.0  | 2.1.5 |
| Stefania Spagnolo                   | PA              | 0.5  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 8.0  | 2.1.5 |
| Pietro Creti                        | Te.go ele. INFN | 0.2  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 4.2  | 2.1.5 |
| Roberto Assiro                      | Tec ele. INFN   | 0.3  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 4.3  | 2.1.5 |
| Alessandro Miccoli                  | Tec mec. INFN   | 0.1  | 0.3  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 3.9  | 2.1.5 |
| Giuseppe Fiore                      | Tec mec. INFN   | 0.1  | 0.2  | 0.5  | 0.3  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.1  | 2.1.5 |
| Angelo Innocente                    | Tec mec. INFN   | 0.1  | 0.2  | 0.5  | 0.2  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 2.1.5 |
| DOE (nuova richiesta a carico INFN) | Ing mec.        | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.2  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 2.7  | 2.1.5 |
| DOE (nuova richiesta a carico INFN) | Pos Doc.        | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.3  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 2.8  | 2.1.5 |
|                                     |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 36.0 |       |

NB: Anagrafica 2026 di ATLAS\_FASE2 non più in DB INFN ma in note interne ATLAS

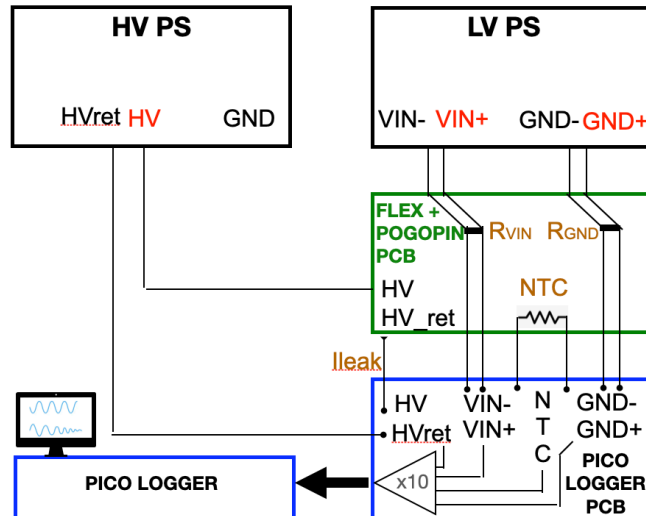
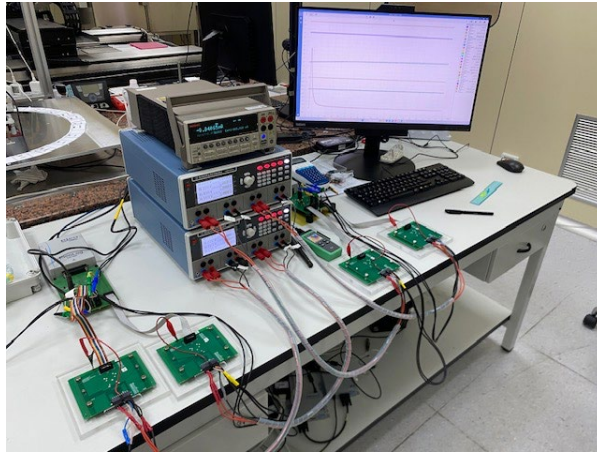
# Organizzazione ruome dentro camera Dulite





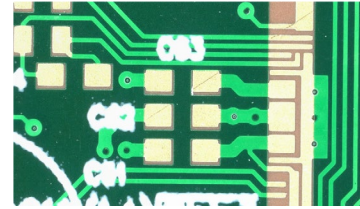
# Populated Flex QC: Main tests

HV-LV test for 4 flexes

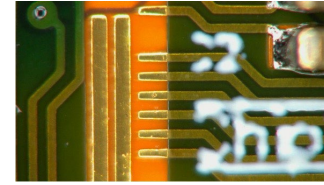


IFAE 2025 poster: "Controllo qualità PCB flessibile modulo pixel di ATLAS ITk" F. Martina

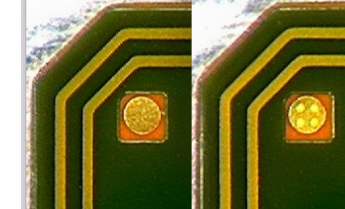
Scratch



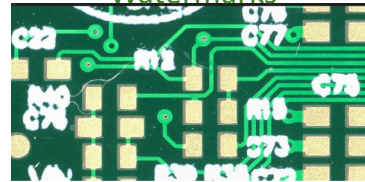
Wirebonding pads over-etching



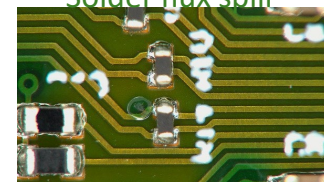
Fiducial marks over-etching



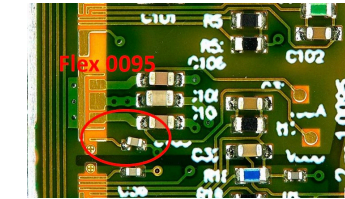
Watermarks



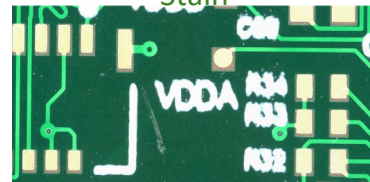
Solder flux spill



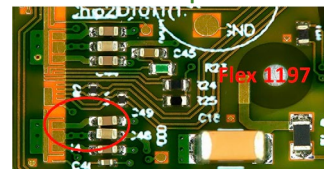
Component misalignment



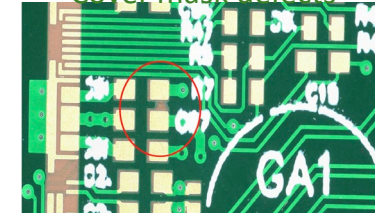
Stain



Solder spill



Cover mask defects

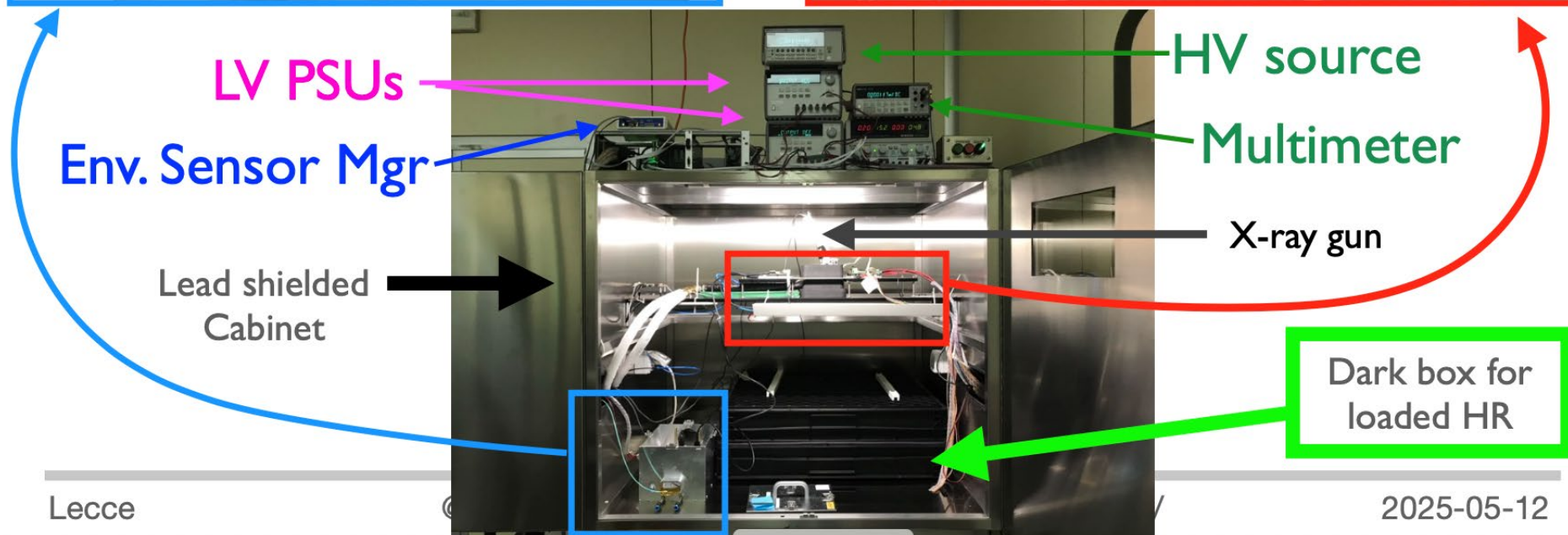
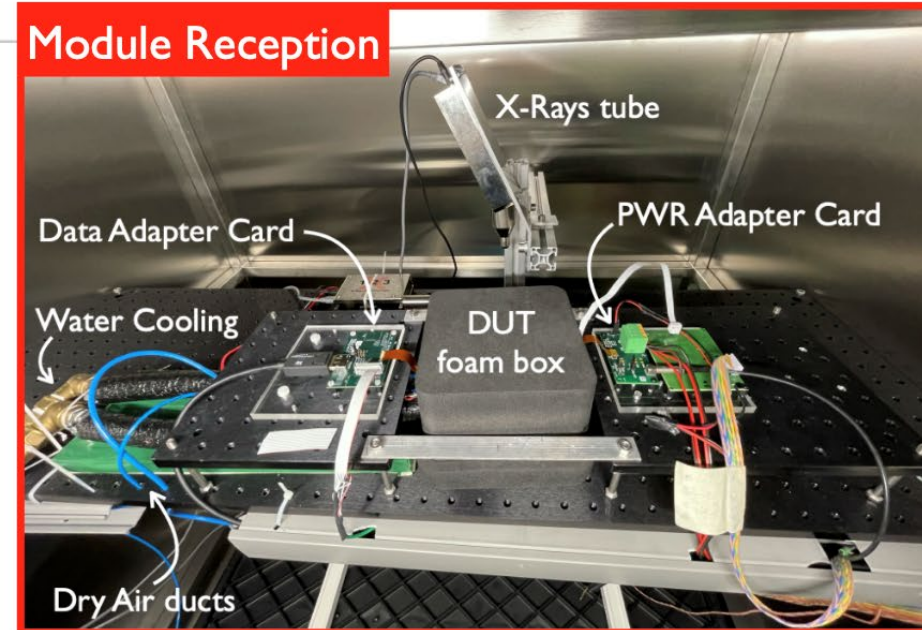
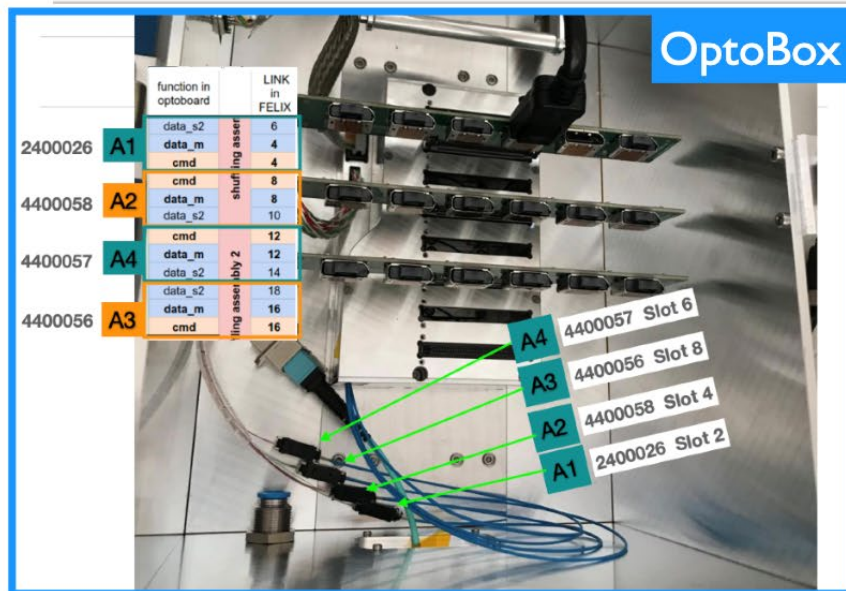


## Flex Visual Inspection

Stitching XY automatico di 4x6 foto



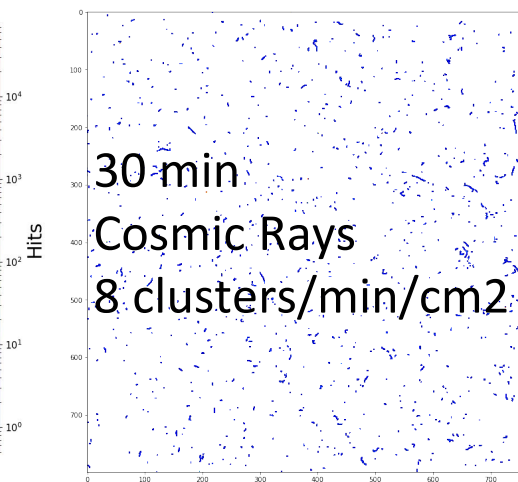
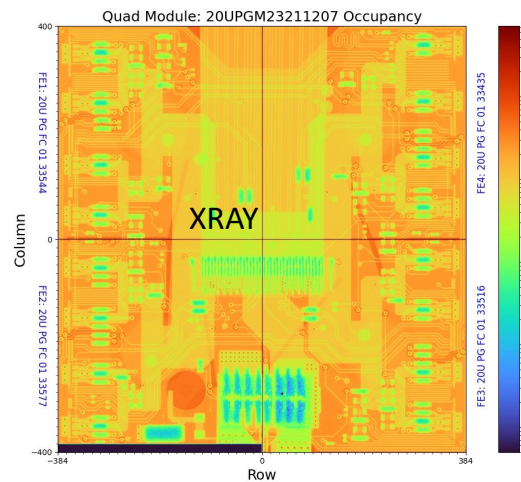
# LECCE TEST SETUP



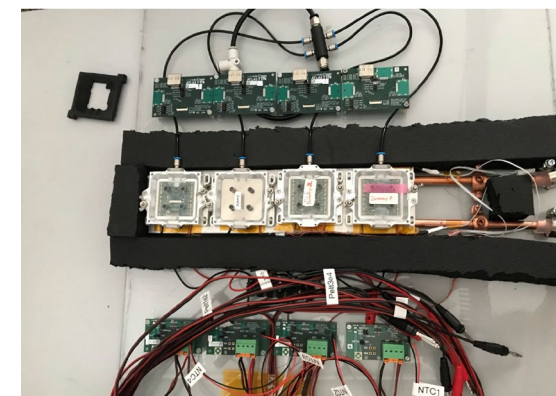


# QC Tested pixel modules for loading

| 1  | Module S/N     | ITkPix | Flex | Type | Origin  | Status | Vis. Insp. | VI2PDB | IV | MHT | PFA | SLDO | Transmission | XRAY      | QC flag | Cleared for Loading |
|----|----------------|--------|------|------|---------|--------|------------|--------|----|-----|-----|------|--------------|-----------|---------|---------------------|
| 2  | 20UPGM22200156 | V1     | V1.1 | L2   | Milan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | NT           |           | YELL... | pre-PRR             |
| 3  | 20UPGM22110393 | V1     | V1.1 | L2   | Milan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | NT           | YES       | YELL... | PRR                 |
| 4  | 20UPGM22110377 | V1     | V1.1 | L2   | Milan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | NT           | YES       | RED     | NO                  |
| 5  | 20UPGM22210039 | V1     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | KO | OK  | OK  | OK   | KO           |           | RED     | NO                  |
| 6  | 20UPGM22210159 | V1     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | KO           | YES in... | RED     | NO                  |
| 7  | 20UPGM22110273 | V1     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | KO | KO  | KO  | OK   | KO           | YES       | RED     | NO                  |
| 8  | 20UPGM23211206 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK           | YES in... | GREEN   | YES                 |
| 9  | 20UPGM23211207 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK           | YES in... | GREEN   | YES                 |
| 10 | 20UPGM22601027 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | YES       | RED     |                     |
| 11 | 20UPGM22601034 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | YES       | GREEN   |                     |
| 12 | 20UPGM22601039 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | KO           | YES       | RED     |                     |
| 13 | 20UPGM22601061 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | KO  | KO   | KO           | YES       | RED     |                     |
| 14 | 20UPGM22601072 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | YES       | GREEN   |                     |
| 15 | 20UPGM22601073 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 16 | 20UPGM22601075 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 17 | 20UPGM22601045 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | YES       | GREEN   |                     |
| 18 | 20UPGM22601050 | V1     | V1.1 | L2   | Japan   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | OK           | YES       | GREEN   |                     |
| 19 | 20UPGM22110262 | V1     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | KO  | KO   | KO           | YES       | YELL... |                     |
| 20 | 20UPGM22110266 | V1     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | OK           | YES       | RED     |                     |
| 21 | 20UPGM22210040 | V1     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | KO   | KO           | YES       | GREEN   |                     |
| 22 | 20UPGM23210890 | V2     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | KO | OK  | OK  | OK   | OK           | Y in PFA  | YELL... |                     |
| 23 | 20UPGM23210891 | V2     | V1.1 | L2   | Udine   | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK           | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 24 | 20UPGM23211317 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK           | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 25 | 20UPGM23211208 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | KO           | Y in PFA  |         |                     |
| 26 | 20UPGM23211196 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | KO  | KO  | KO   | OK           | Y in PFA  | YELL... |                     |
| 27 | 20UPGM23211198 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK           | Y in PFA  | GREEN   |                     |
| 28 | 20UPGM23211220 | V2     | V1.1 | L2   | Bologna | Tested | OK         | yes    | OK | OK  | OK  | OK   | OK           | Y in PFA  | GREEN   |                     |



4 Modules QC setup



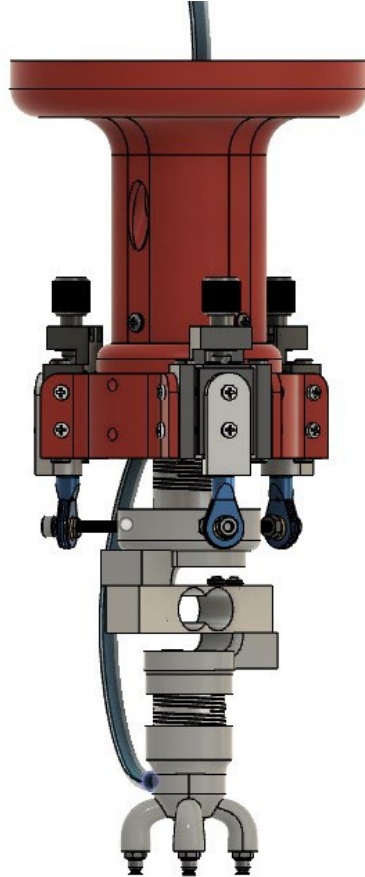
# Module loading on half ring

HR con bus tape per primi test di loading

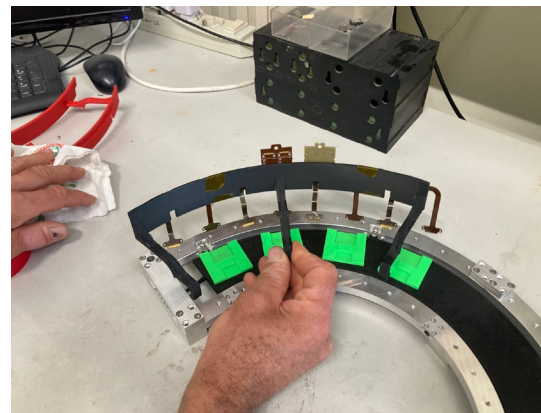
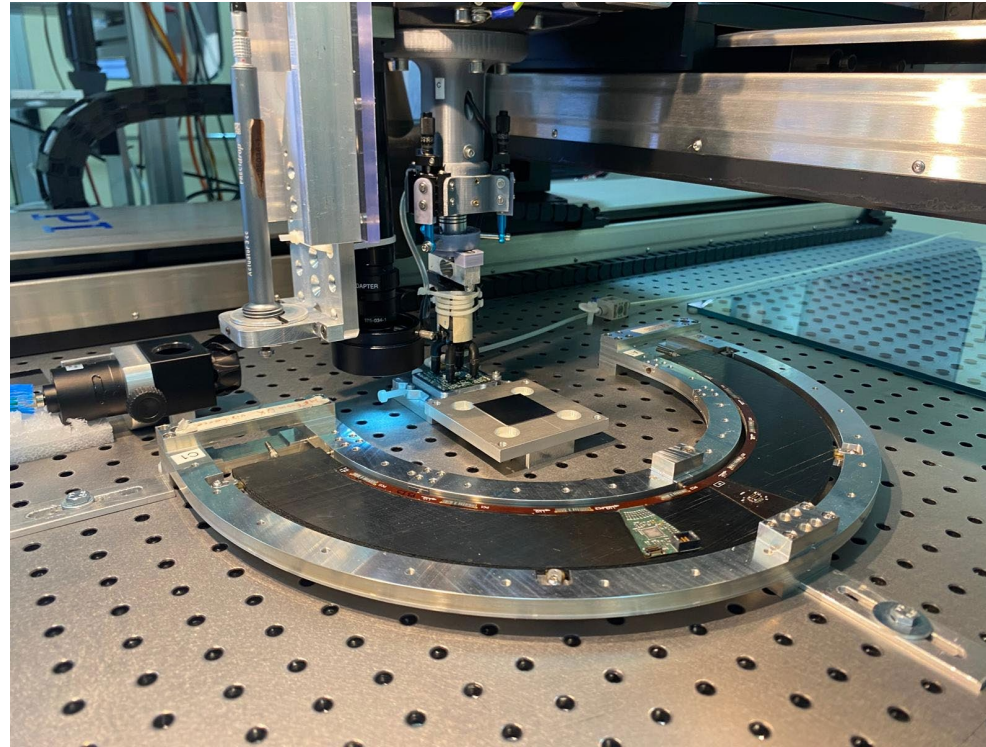
Terza Testa di Pick&Place per il loading dei moduli su half ring con controllo di planarità

Passaggio endoscopio per loading dei moduli "supervised"

Nuovo giunto cardanico per equalizzare ulteriormente lo spessore della colla



R. Assiro



Supporto PP0 prototipo in stampa 3D

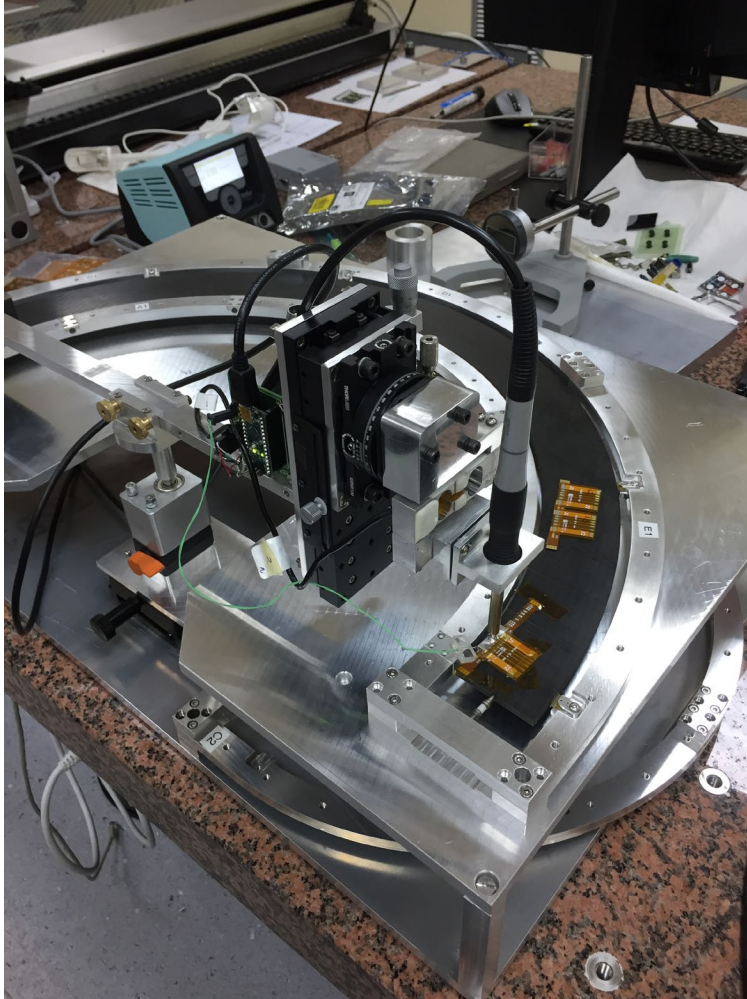
R. Assiro



# Power pig tail soldering tool

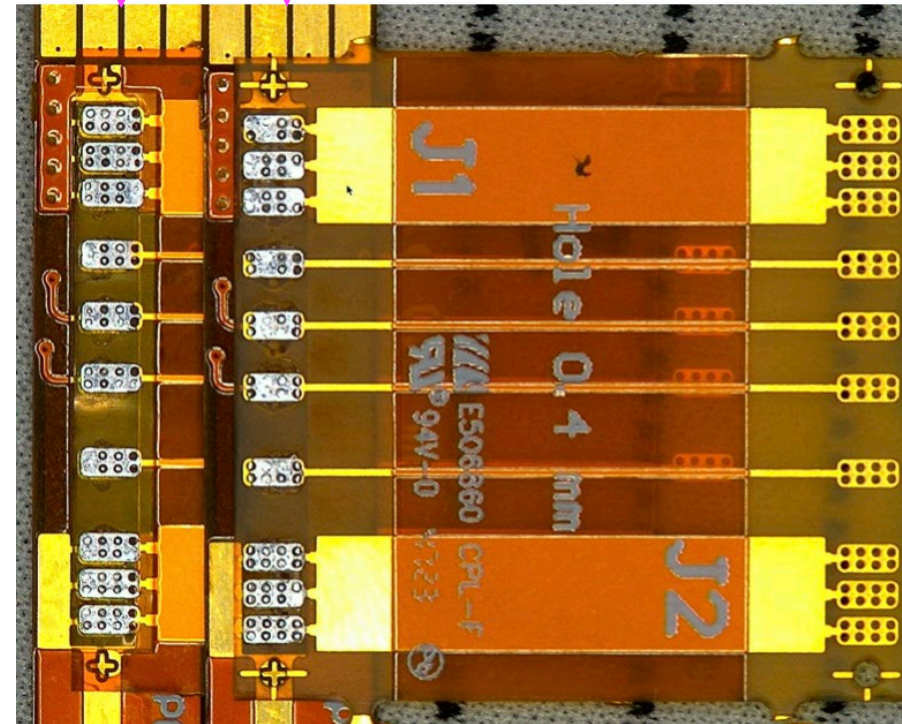
- Soldering tool realizzato a Genova.
- Baseplate realizzato a Lecce dai disegni CAD forniti.
- Due “mini tapes” saldati con successo.

A. Miccoli  
S. Maggiore



Reference  
soldered bus tape

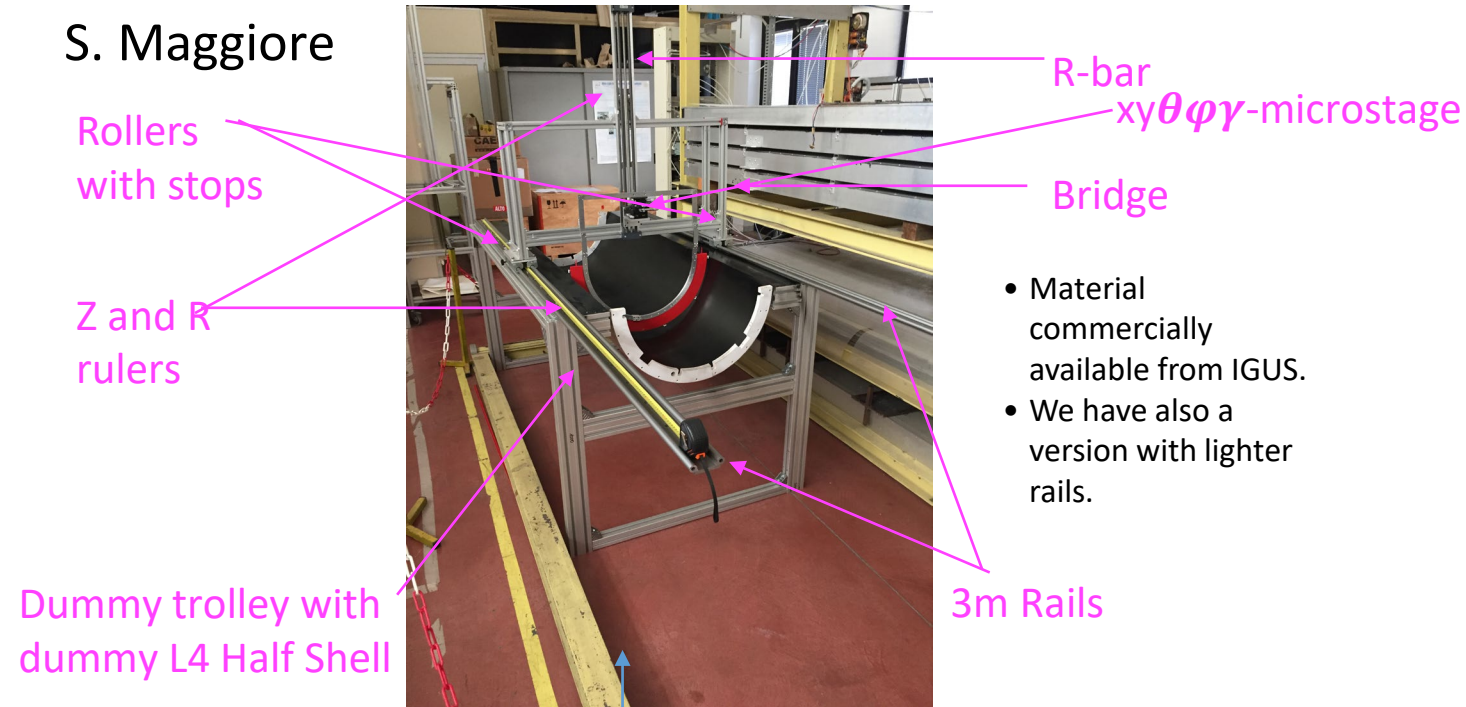
Soldered bus tape  
In Lecce



# Nuovo Tool più leggero di integrazione half ring su half shell realizzato a Lecce

A. Miccoli

S. Maggiore

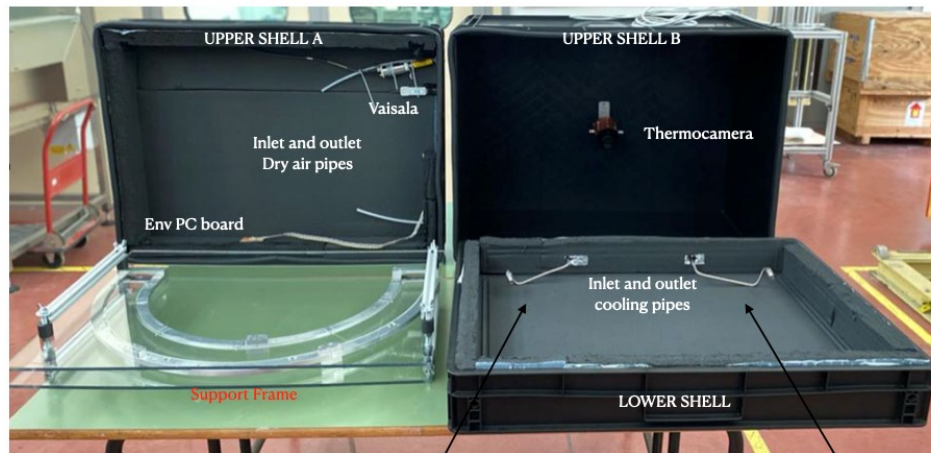


Tilted Table for HR preparation

- free to move
- HR can be prepared anywhere



- Material commercially available from IGUS.
- We have also a version with lighter rails.



Struttura di supporto e box di trasporto half ring



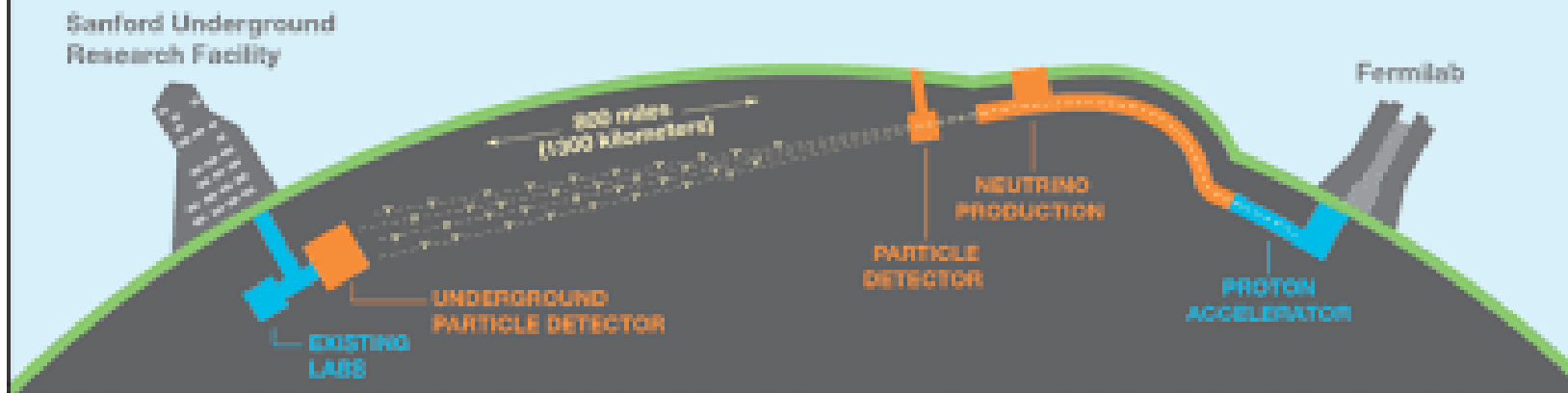


# DUNE

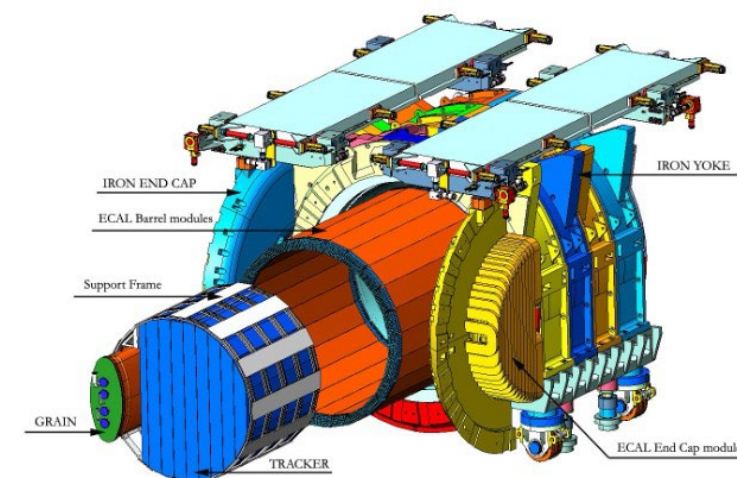


## Spare Slides

# DUNE (Deep Underground Neutrino Experiment)



## Near Detector - SAND



Looking for:  
 $\nu$  oscillations properties,  
CP violation in  $\nu$  sector,  
 $\nu$  mass hierarchy, ...

Collaborators: ~1500  
Institutions: ~ 210  
Countries: 36 + CERN

|          |                   |              |
|----------|-------------------|--------------|
| Bologna  | Genova            | Lecce        |
| Ferrara  | L.N. Frascati     | L.N. Legnaro |
| L.N. Sud | Milano Bicocca    | Milano Stat  |
| Napoli   | Padova            | Pavia        |
| Pisa     | Roma I (Sapienza) | Roma II      |
|          |                   | Torino       |

# DUNE - Lecce



|                     | ANAGRAFICA               | FTE        |
|---------------------|--------------------------|------------|
| Alemanno Francesca  | Assegnista - Unisalento  | 0.8        |
| Bernardini Paolo    | Ordinario - Unisalento   | 0.0        |
| De Matteis Giovanni | Assegnista - Unisalento  | 1.0        |
| Leaci Antonio       | Ordinario - Unisalento   | 0.6        |
| Martina Luigi       | Associato - Unisalento   | 0.2        |
| Miccoli Alessandro  | Tecnologo - INFN         | 0.2        |
| Panareo Marco       | Associato - Unisalento   | 0.2        |
| Surdo Antonio       | Primo ricercatore - INFN | 0.6        |
| <b>TOTALE FTE</b>   |                          | <b>3.6</b> |

## Personale tecnico

Assiro R.

Corvaglia A.

Maggiore S.

De Nicola R.

(Rizzo G.)

## Responsabilità:

**TDR Editor**

**Co-Chair SAND Calibration WG**

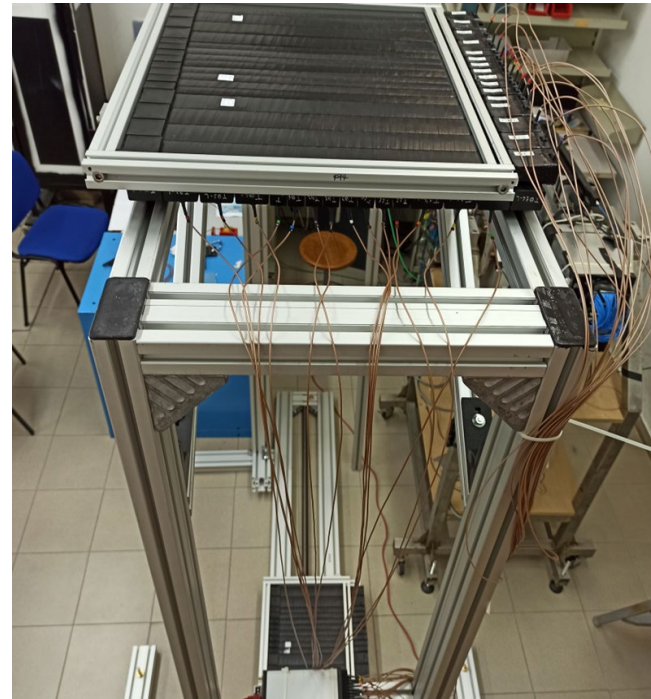
**P. Bernardini**

**A. Surdo**



# Hardware activities in 2024 / 2025

- ✓ Realization of Cosmic Ray Tagger (CRT) for ARTIC @ GE

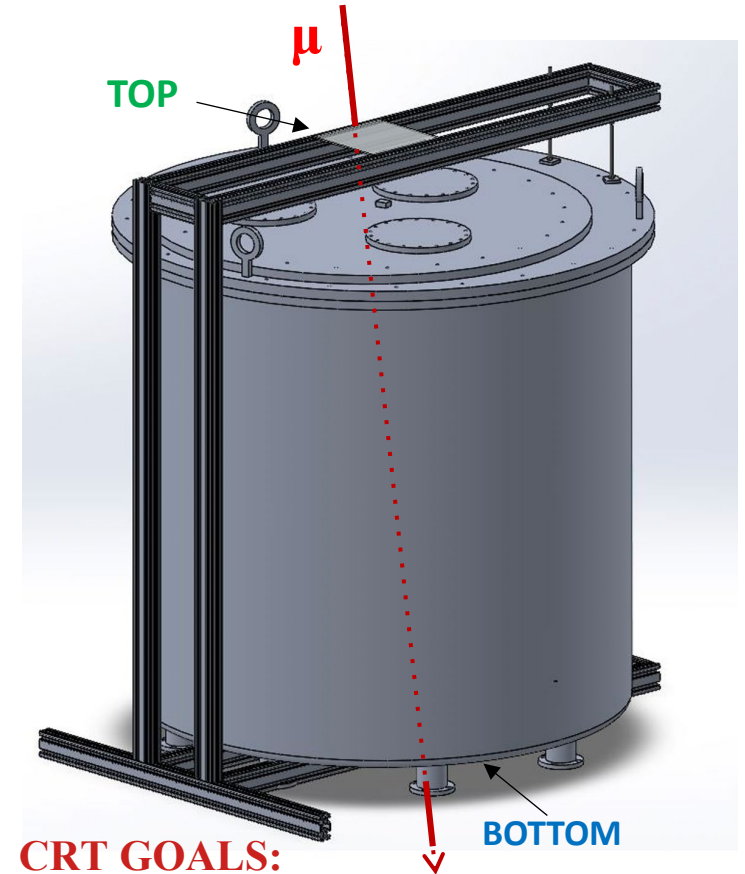


Servizi coinvolti nelle attività: **Elettronica, Meccanica**

Mechanics (A. Miccoli, S. Maggiore, G. Rizzo, R. De Nicola)

Electronics (A. Corvaglia, M. Panareo)

Detector setup (F. Alemanno, C. Pinto)



- Trigger for the LAr acquisition (fourfold coincidence)
- Two-view tracking to help the LAr event reconstruction







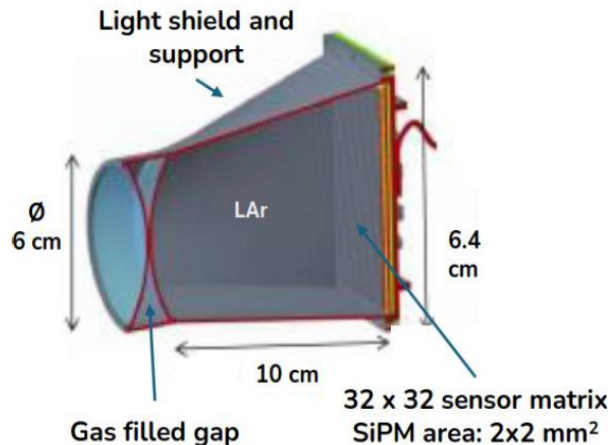
# Software Activities in 2024 / 2025

## Event reco in GRAIN (optical readout in LAr)

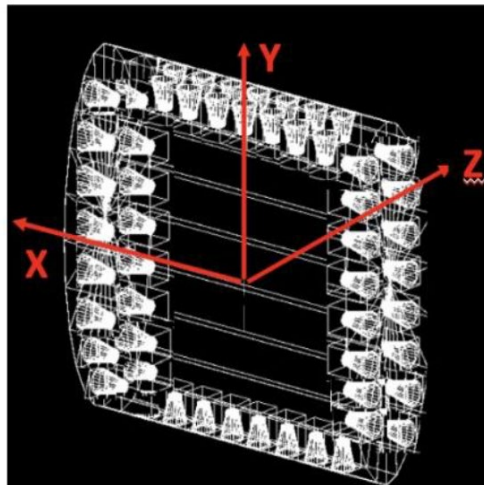
- ✓ Implementation of projective geometry based algorithms for the 3D reconstruction of neutrino events
- ✓ Test on the algorithm performances

### Sensor matrix

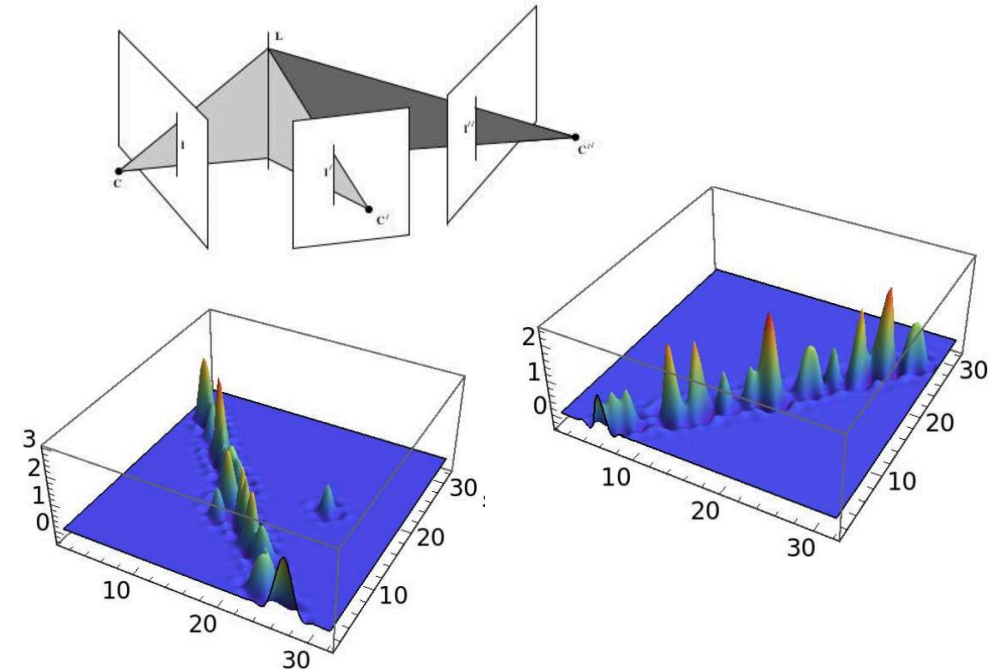
- 32 x 32 SiPMs
- SiPM active area:  $2 \times 2 \text{ mm}^2$
- PDE  $\sim 0.1\text{-}0.2$



### 53 cameras in GRAIN



Triple-View Geometry and image correspondences:  
the Trifocal Tensor

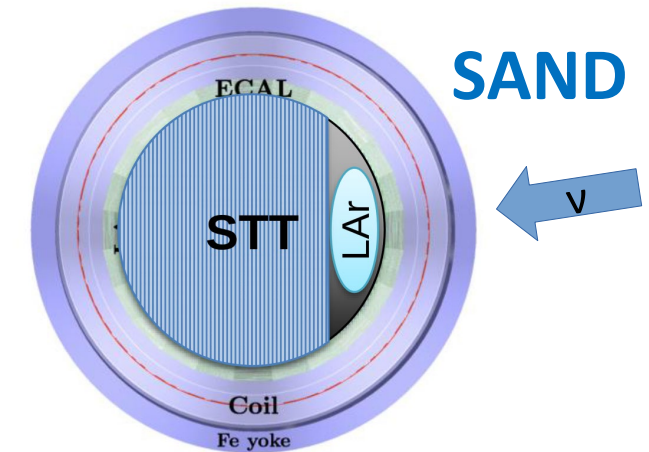


- Projective geometry applied to simulated data (lenses and matrices)
- 3D reconstruction of light spots (vertices) and tracks from couples of camera images

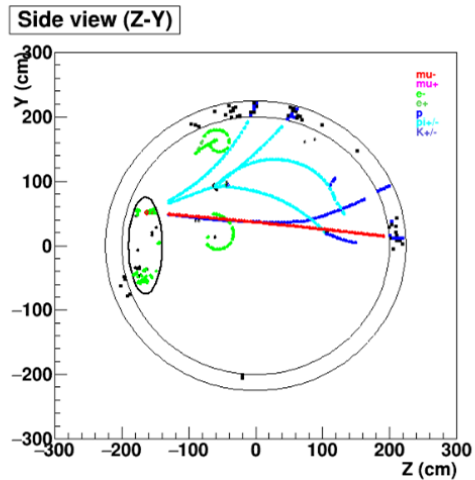
# Lecce Software activities: $\nu$ event reconstruction in SAND

## Full reconstruction of $\nu$ interaction events:

- $\nu$  interaction vertex in SAND
- Id and track reconstruction of particles produced in the interaction
- Reconstruction of energy, flavor and interaction type of neutrinos

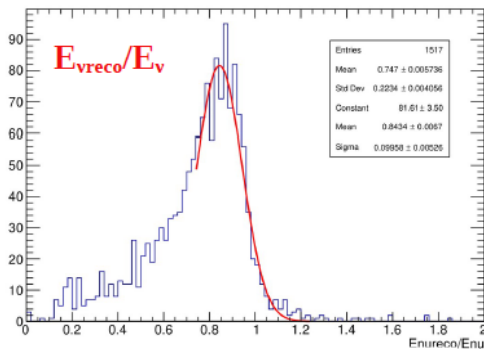


## $\nu_\mu$ interaction in GRAIN

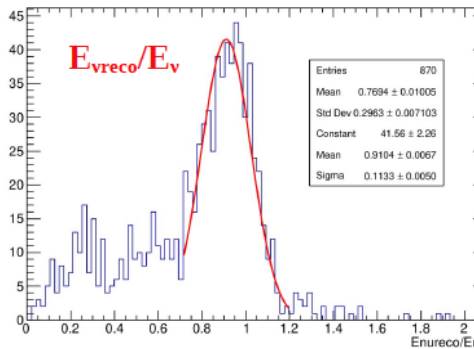


- Characterization of  $\nu$  interactions in SAND
- Present status of  $E_\nu$  reco in *SandReco* program (using MC info)

$\nu_\mu$ -CC interactions in GRAIN

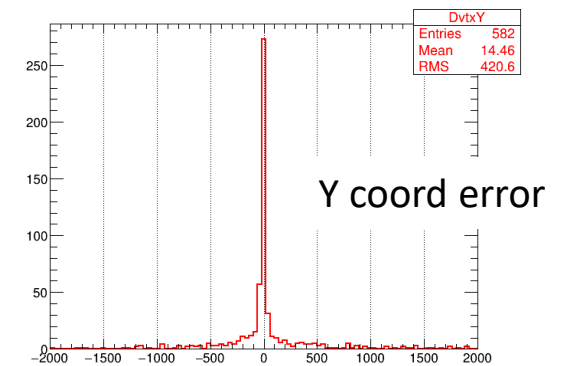


$\nu_\mu$ -CC interactions in STT



- From full simulation

## Vertex reco:





# Lecce Software activities: energy calibration for GRAIN

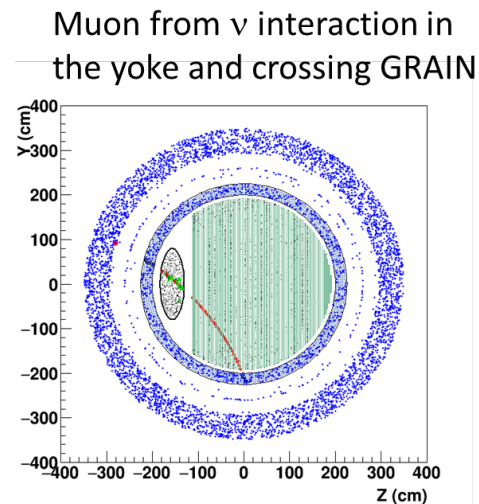
## Tools and procedures useful for calibration

- ✓ Calibration obtained from selected processes in GRAIN, using directly the experimentally collected events (in prototype or on the  $\nu$  beam)

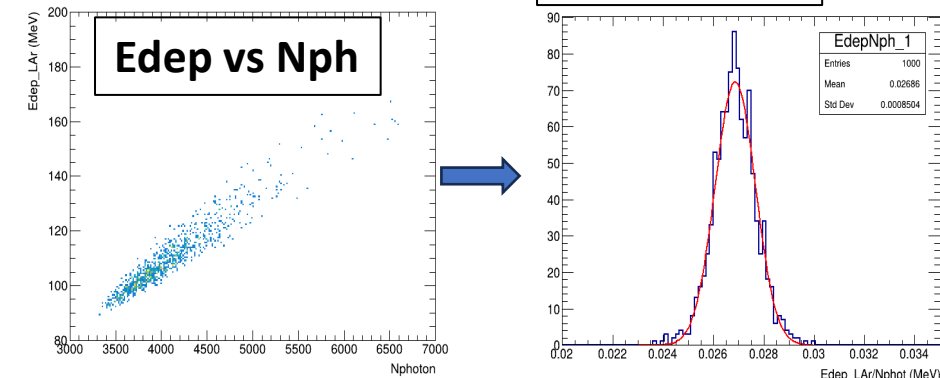
“Standard candle” processes:

- MIP
- muon decay electrons
- stopping muons
- $\pi^0$

- ✓ Ad hoc calibration sources (?):
  - LED or Radioactive source



Simulated muon beams crossing GRAIN  
→ Calibration constant **Edep/Nphot**



The "constant" is parametrized to account for dependence of collected photons on the average position of deposited energy

# 2025/2026: attività previste

## CRT a Genova e LNL

- costruzione del CRT per il prototipo 1:1 di GRAIN a LNL
- test e successiva installazione del CRT a LNL
- supporto per integrazione CRT nella DAQ di ARTIC@GE

## SAND software

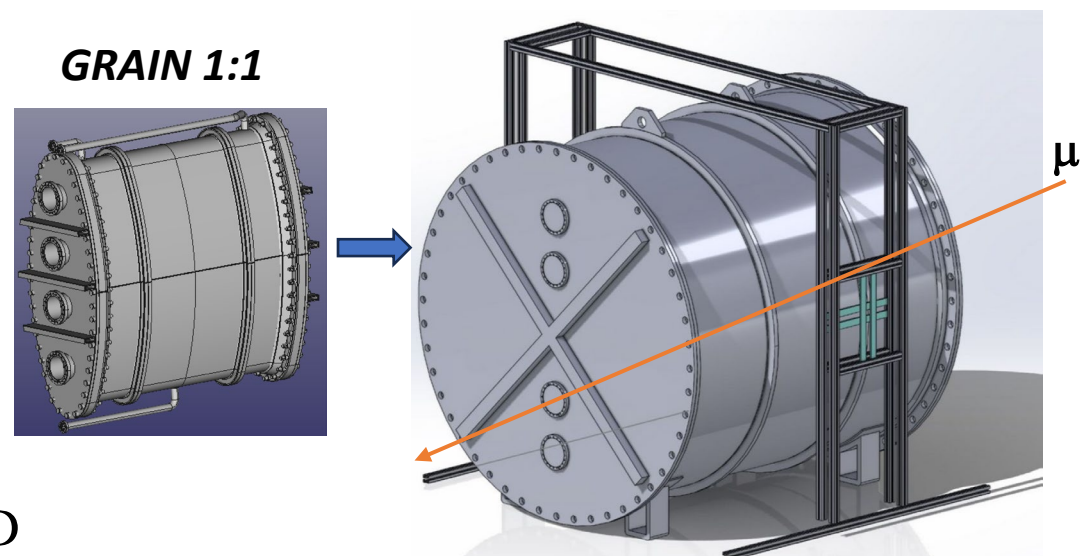
- sviluppo algoritmi di ricostruzione «full» degli eventi in SAND
- integrazione nel software del complesso ND (SAND + TMS + ND-LAr)

## Geometria proiettiva

- ulteriori sviluppi su algoritmi per l'imaging 3D
- verifica degli algoritmi
- inserimento algoritmi nel software ufficiale della collaborazione

## Calibrazione GRAIN

- sviluppo della procedura di calibrazioni mediante i muoni (da eventi di  $\nu$  o cosmici)
- verifica dell'attendibilità della procedura sugli eventi da neutrino
- selezione dei muoni da interazioni esterne dei  $\nu_\mu$ , utili per le calibrazioni



### MC simulation assuming:

- TOP & BOTTOM size: 70cm x 70cm
  - **Expected Muon Rate: ~ 0.4 Hz**  
(~1500  $\mu$ /h)
- ~10<sup>3</sup> tracks /h (ineff, trk reco,..)

# Richieste impegni Servizi di Sezione per 2025/2026

## ✓ Officina meccanica e Servizio CAD      4 MU

- Progettazione e costruzione del CRT per LNL (struttura meccanica di sostegno, prototipi vassoi per gli scintillatori, barrette di scintillatore plastico)
- Produzione dei vassoi definitivi (70 x 70 cm<sup>2</sup>) ... dove?
- Installazione del CRT a LNL

## ✓ Servizio di Elettronica      6 MU

- Montaggio PCB e SiPM sulle barre di scintillatori del CRT per LNL
- Test su read-out dei SiPM del CRT con Board –DAQ
- Manutenzione elettronica dei CRT a GE e a LNL
- Sviluppo e implementazione del software di controllo e monitoring del Sistema HV per ECAL

**BACKUP SLIDES**



## Richieste finanziarie per 2026

Officina meccanica e servizio CAD      **4 MU**  
Laboratorio di elettronica      **6 MU**

**Apparati**      - acquisto (eventuale) di ulteriori SiPM per CRT@LNL      10.0 k€

**Consumo**      - utensileria, resine per stampante 3D, materiale vario      5.0 k€

**Missioni** 6.0 k€ = 4 persone al meeting al CERN  
5.0 k€ = 2 persone al meeting a FNAL (USA)  
5.0 k€ = 2 persone al meeting a Sanford  
2.0 k€ = 2 trasferte a GE per manutenzione CRT  
4.0 k€ = 4 trasferte a LNL per installazione CRT  
8.0 k€ = Missioni al CERN per ProtoDUNE      30.0 k€

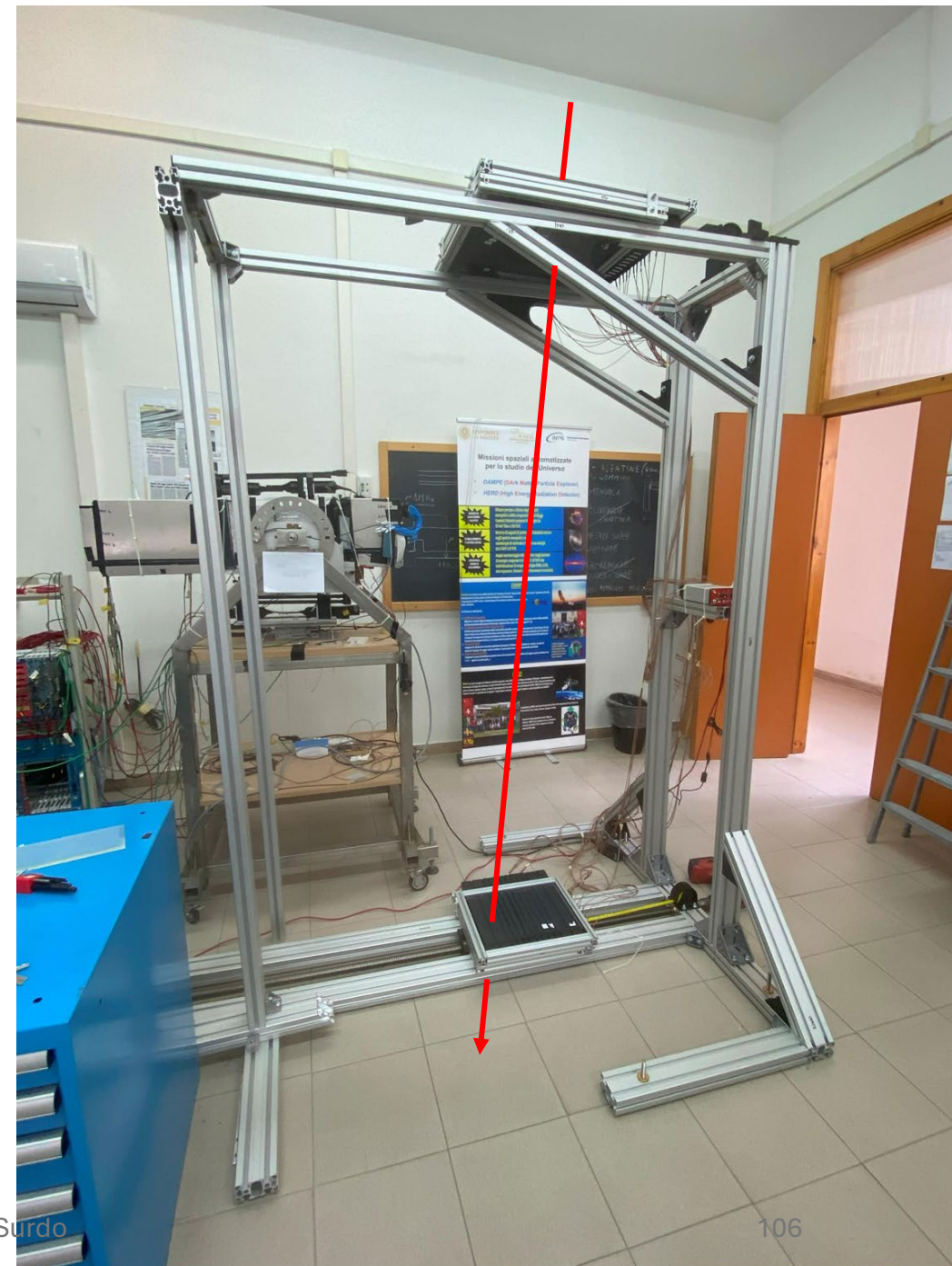
**Trasporti**      - trasporto materiale a LNL per CRT      2.0 k€

## → Near-vertical tracks

- Implementation of the **four-fold coincidence trigger (2 on TOP .and. 2 on BOTTOM)**
- Comparison of **zenith angle distribution** (shape and rate) with the prediction by a **Monte Carlo** implementing just setup dimensions and geometry

$$\text{Flux} = I_0 \cos^2\theta \quad I_0 \approx 72 \text{ /m}^2 \text{ /s /sr}$$

- Overall  $\mu$  flux on a horizontal surface:  $\sim 113 \mu \text{ /m}^2\text{/s}$
- Expected Rate on TOP ( $A=0.25 \text{ m}^2$ ):  $\sim 28 \mu \text{ /s}$

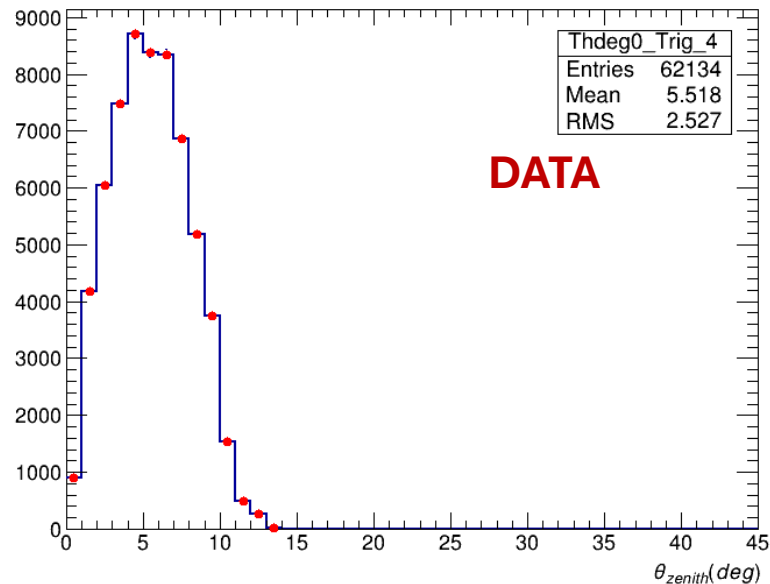


# Vertical CR muons

## DATA

- Global sample: 80,705 events (DT  $\approx$  95,000 s)
- ‘Muons’ ( $\geq 1$  bar on each plane): 97 %  
Rate <sub>$\mu$</sub>   $\approx$  0.53 Hz
- Tracks (1 bar on each plane): 79 %

### Zenith-angle distribution

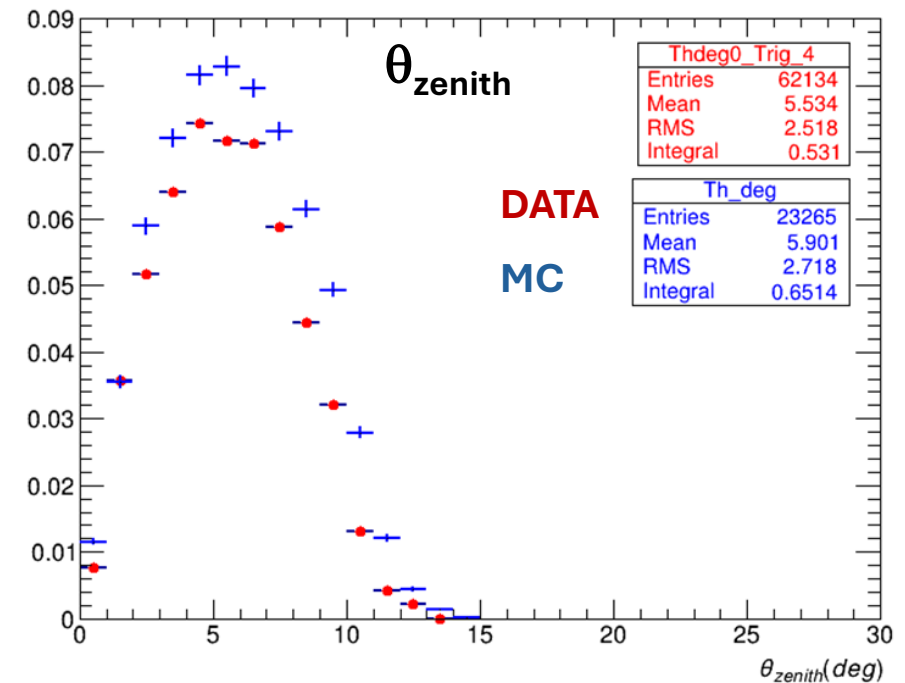


## Monte Carlo

Geometry acceptance (T+B): 0.023

Expected T/B Muon Rate: 0.65 Hz

### DATA-MC comparison



## → Slanted tracks

- Implementation of the **four-fold coincidence trigger (2 on TOP .and. 2 on BOTTOM)**
- Comparison of **zenith angle distribution** (shape and rate) with the prediction by a **Monte Carlo** implementing just setup dimensions and geometry

$$\text{Flux} = I_0 \cos^2\theta \quad I_0 \approx 72 \text{ /m}^2 \text{ /s /sr}$$

- Overall  $\mu$  flux on a horizontal surface:  $\sim 113 \mu \text{ /m}^2 \text{ /s}$
- Expected Rate on TOP ( $A=0.25 \text{ m}^2$ ):  $\sim 28 \mu \text{ /s}$

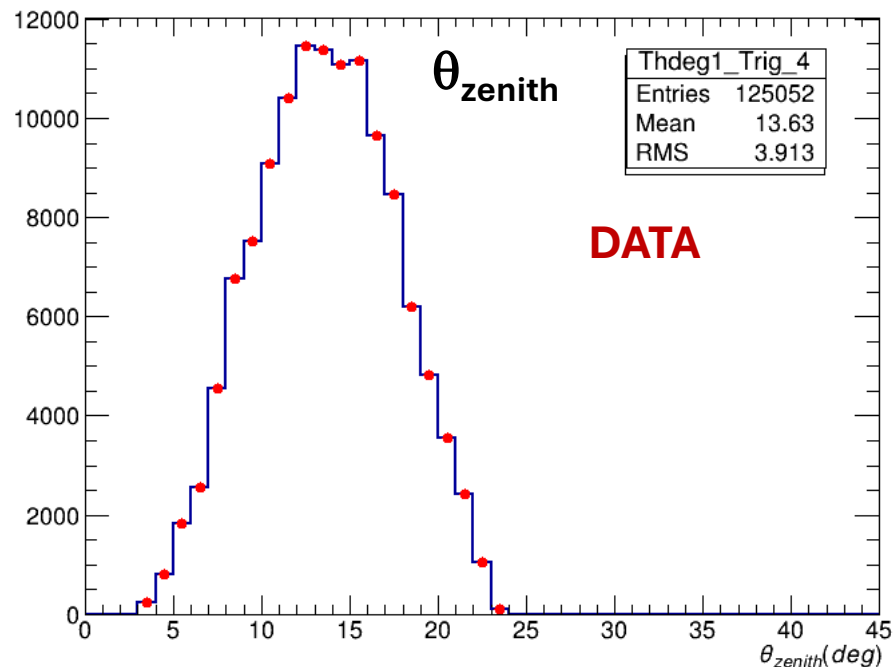




# Inclined CR muons (Dist. B-C ~50 cm)

## DATA

- Global sample: 167,911 events ( $\Delta T \approx 336,700$  s)
- ‘Muons’ ( $\geq 1$  bar on each plane): 96 %  
 $\text{Rate}_\mu \approx 0.48$  Hz
- Tracks (1 bar on each plane): 77 %

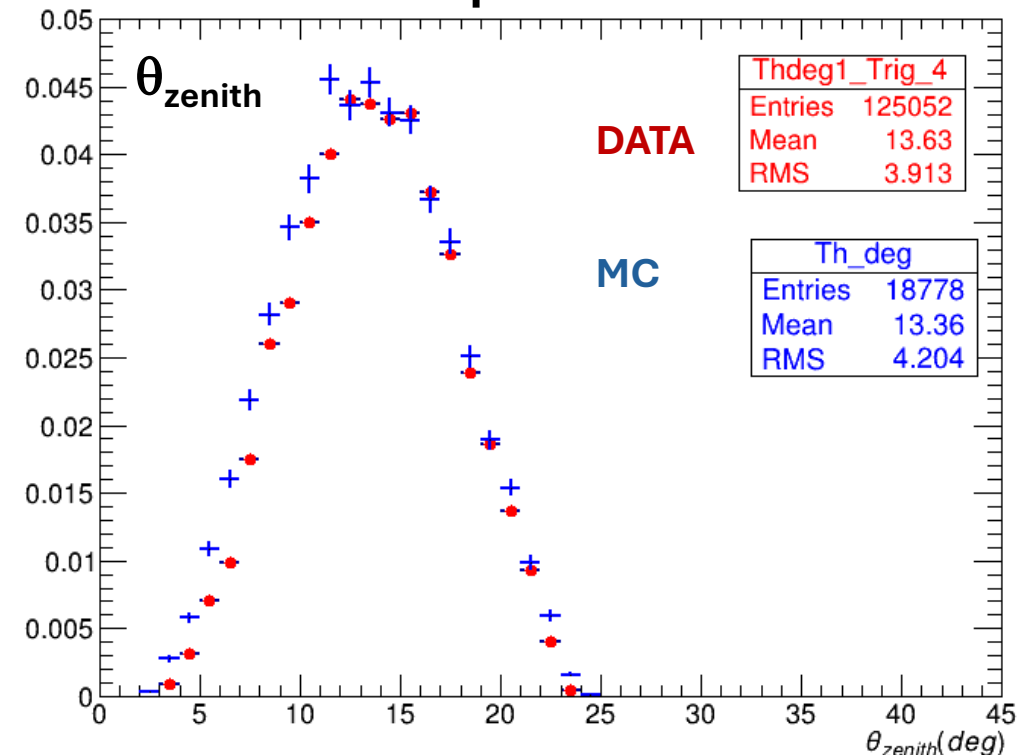


## Monte Carlo

Geometry acceptance (T+B): 0.019

Expected T/B Muon Rate: 0.53 Hz

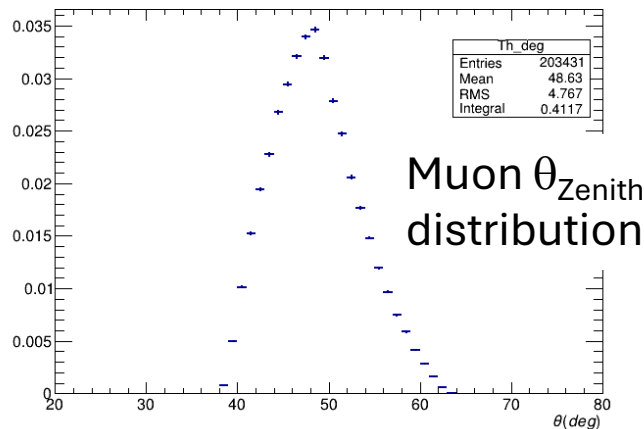
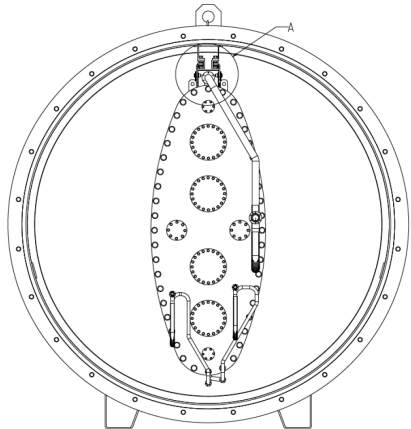
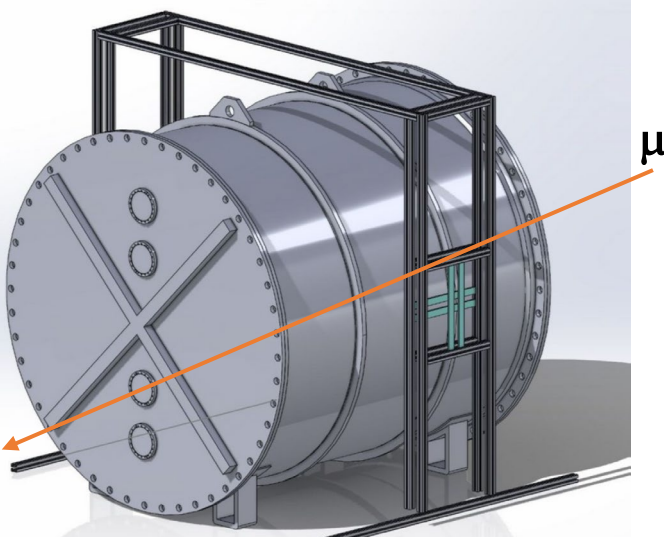
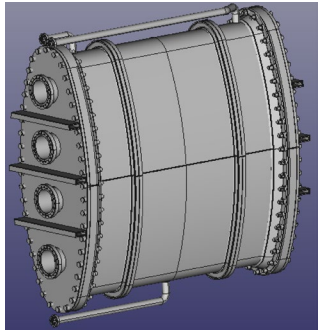
## DATA-MC comparison



# CRT for GRAIN full-size prototype @ LNL

✓ Start of design and realization of the new (larger) Cosmic Ray Tagger

GRAIN 1:1



## Monte Carlo simulation with

- TOP & BOTTOM size: 68cm x 68cm
- (T-B) Horizontal Distance: 180 cm
- (T-B) Vertical-Distance: 160 cm

Cosmic muons on vertical surface A (one side):

$$\text{Rate} \approx 44 \mu / \text{m}^2/\text{s} * A \quad \square \quad \text{Rate(TOP)} \sim 20 \mu / \text{s}$$

From the simulation:

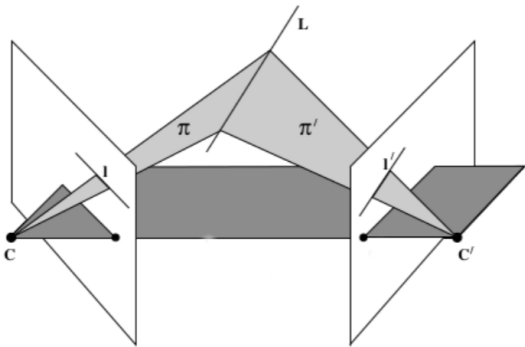
- Geometry acceptance of (T+B): 0.02
  - **Expected Muon Rate:  $\sim 0.4 \text{ Hz}$  ( $\sim 1500 \mu/\text{h}$ )**
- **$\sim 10^3$  tracks /h** (for inefficiency, track reco, ..)

# Projective geometry based reconstruction

(from 2D images to 3D track)

- Each  $\alpha$  camera is characterized by a 4x3 matrix:  $P_\alpha[4][3]$
- 2D track on SiPM array associated with a 3x1 matrix:  $L_\alpha[3][1]$
- The plane from the product of two matrixes

$$P_\alpha^T[3][4] L_\alpha[3][1] = \pi_\alpha [4][1]$$



example

|   |      |     |         |
|---|------|-----|---------|
| 0 | 0    | 100 | 6000    |
| 0 | -100 | 0   | - 51200 |
| 1 | 0    | 0   | 649     |

$$m_\alpha \quad -1 \quad q_\alpha$$

track parameters

$$a_\alpha \quad b_\alpha \quad c_\alpha \quad d_\alpha$$

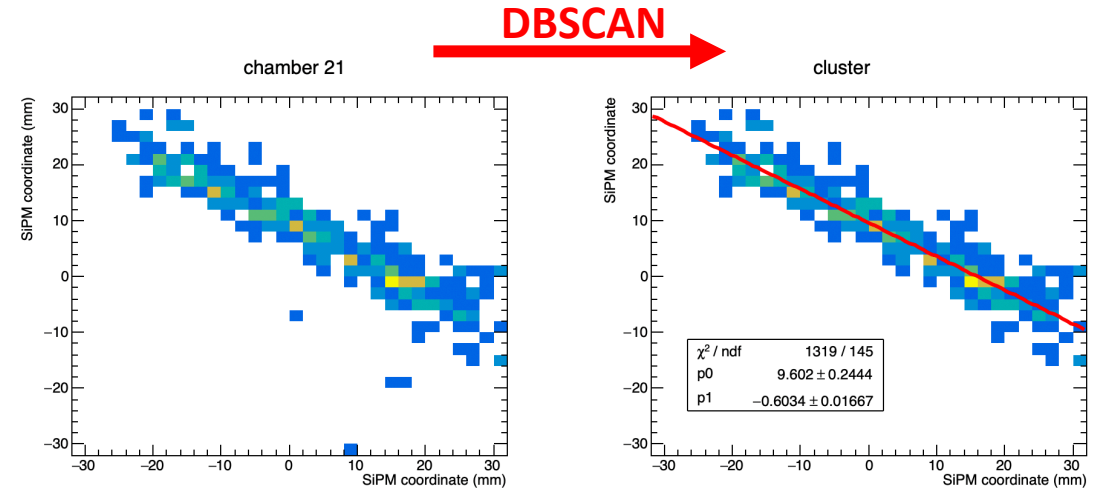
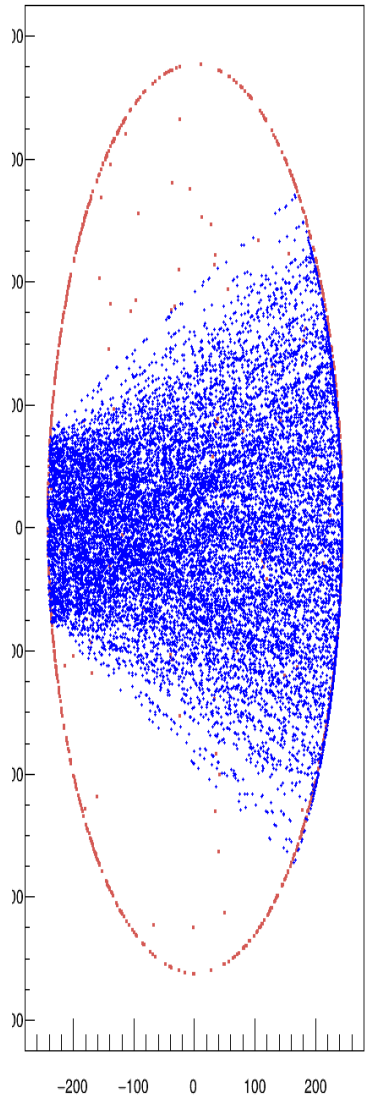
plane parameters

Track in space found from the intersection of two planes  
In this analysis only pairs of orthogonal lens-cameras

# Projective geometry: single track reconstruction

## Simulated sample

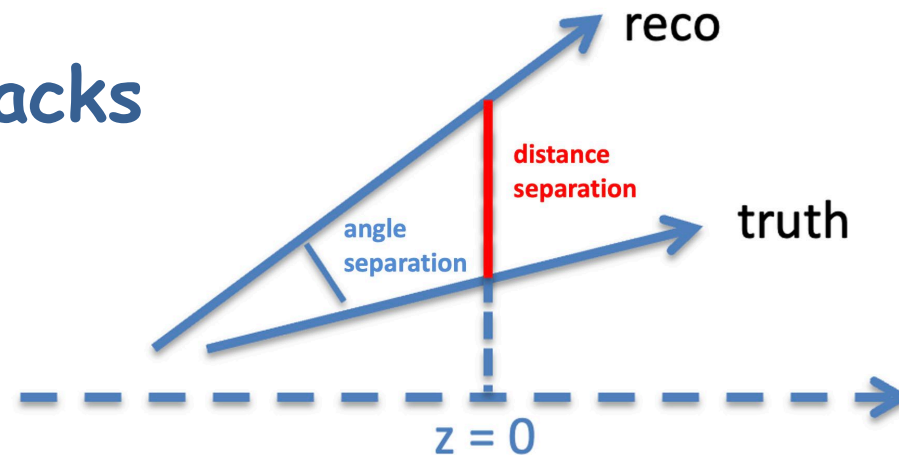
- 1000 muons with  $E = 1 \text{ GeV}$
- first point on an area  $30 \times 30 \text{ cm}^2$
- angle w.r.t. Z axis:  $\theta < 45^\circ$



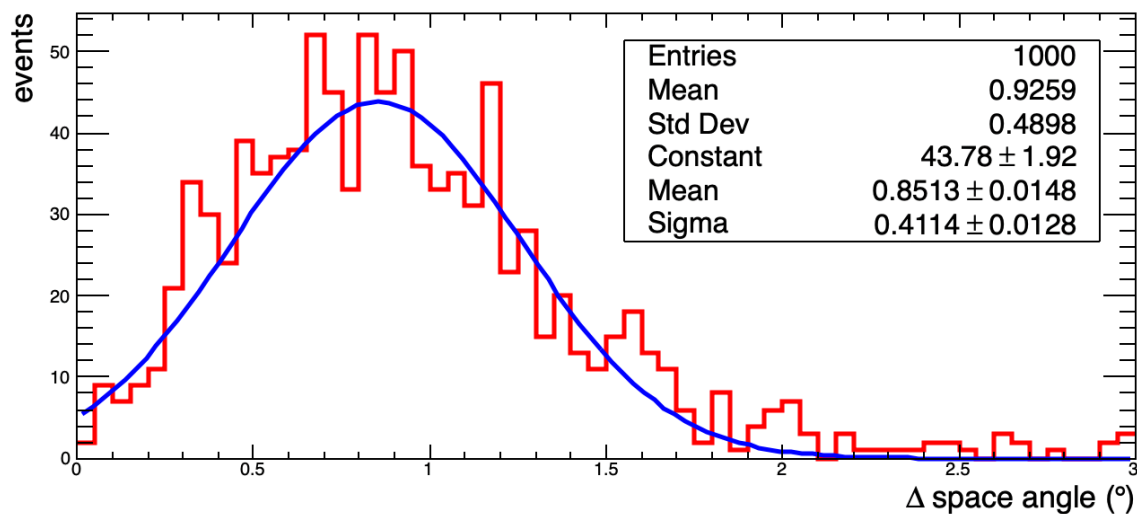
- Pixel selection by DBSCAN algorithm on each SiPM array
- Linear fit of the selected pixels
- 3D reconstruction using couples of orthogonal cameras



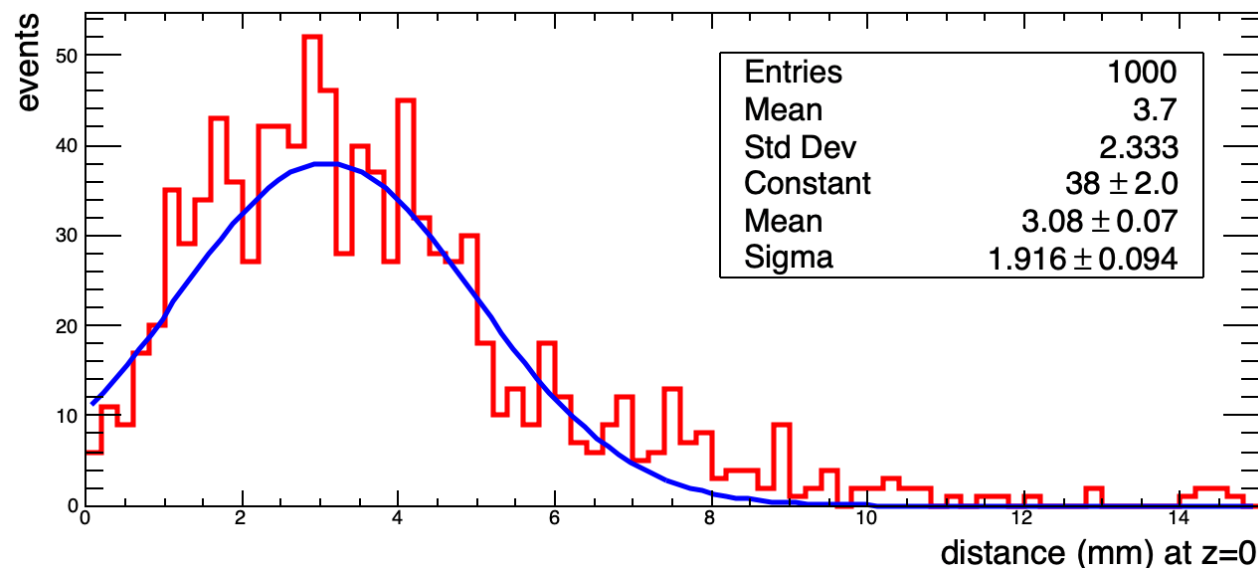
# Projective geometry: results for single tracks



## Space-angle separation ( $^{\circ}$ )

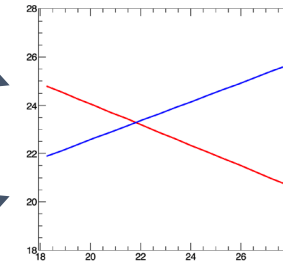
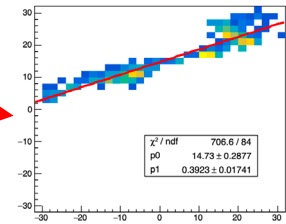
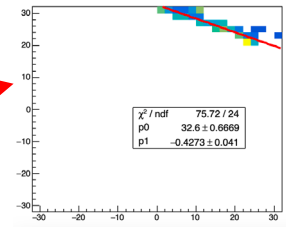
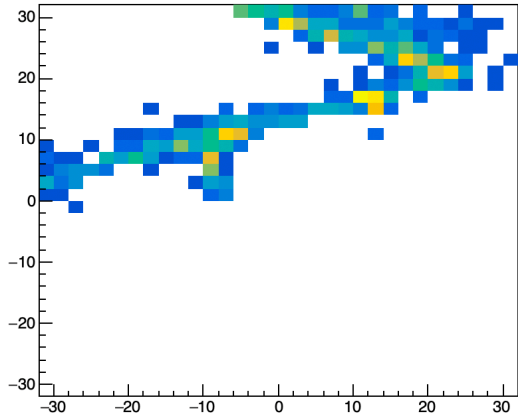


## Separation (mm) at $z=0$

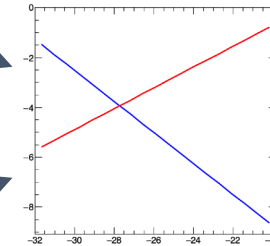
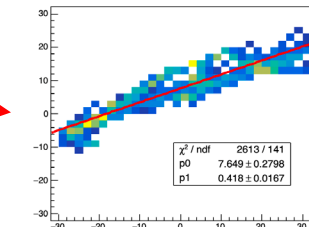
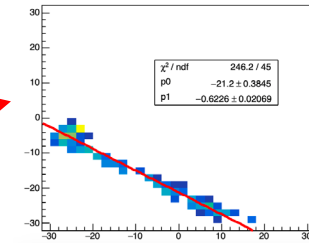
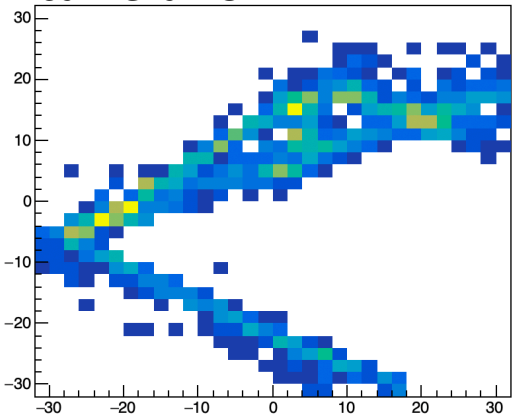


# Projective geometry: vertex reconstruction with two-tracks neutrino events

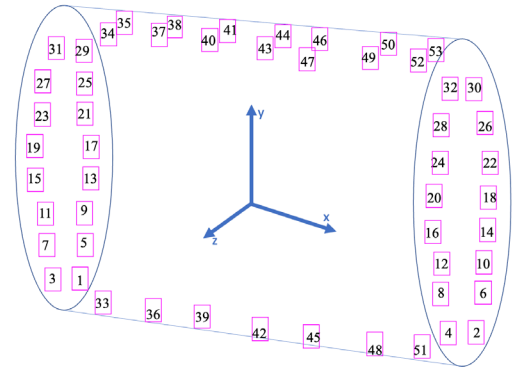
camera 37



camera 23



this example  
 $\nu \rightarrow \mu^- p \pi^+$



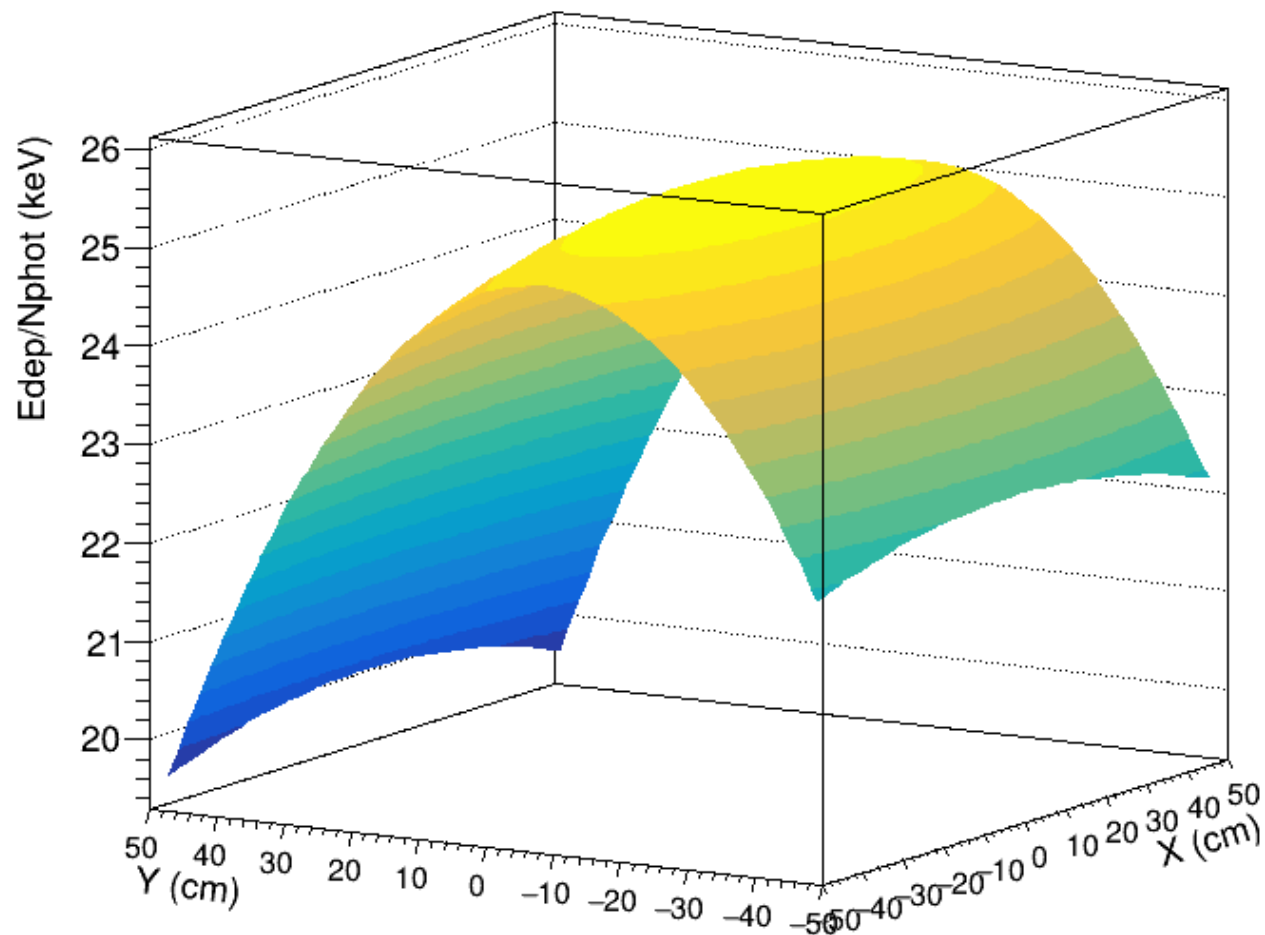
- Local vertices are obtained from two-tracks intersections
- Vertex in SAND frame from two local vertices on orthogonal cameras

Preliminary estimate:

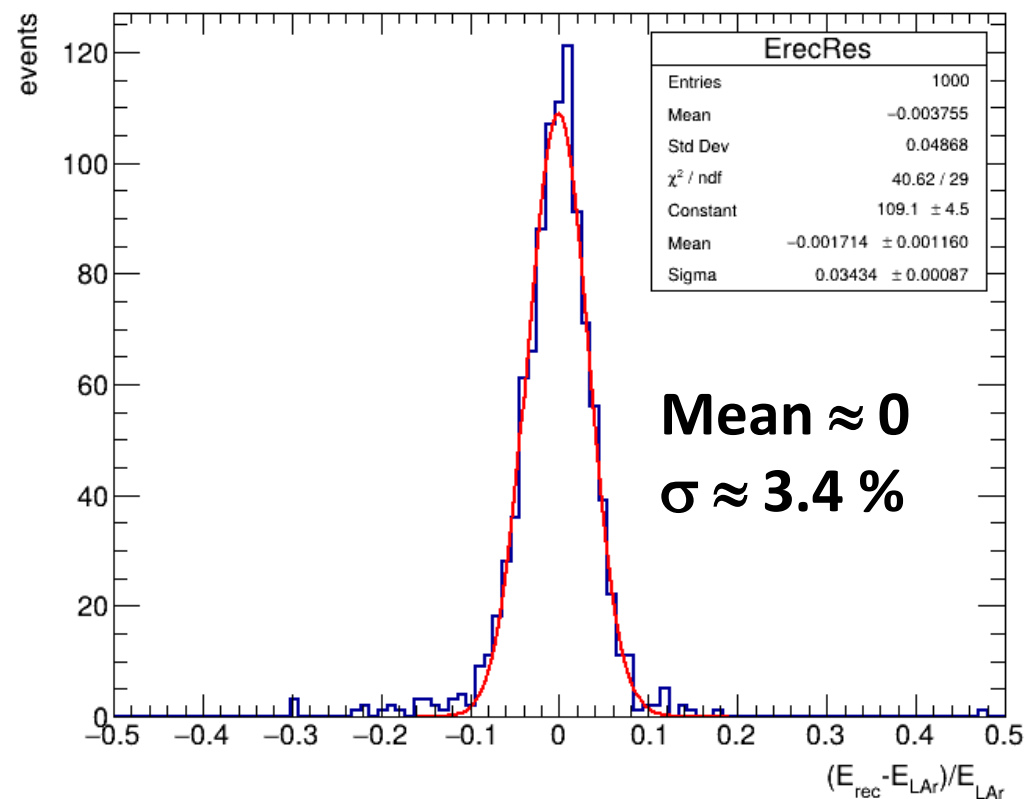
few-cm uncertainty

# Calibration function in the plane X-Y of GRAIN

$$F_{cal} = a \cdot x^2 + b \cdot y^2 + c \cdot x \cdot y + d \cdot x + e \cdot y + f$$



## Reconstruction of deposited energy in GRAIN using the Calibration Function



RD\_FCC



Spare Slides



# AIDAInnova

## AIDAInnova

Task 7.3.1 → A. Caricato, **P. Creti**, E.M.V.  
**Fasanelli**, **A. Miccoli**

Task 7.4.1 → **A. Corvaglia**, E. Gorini, F.  
Grancagnolo, M. Panareo, **M. Primavera**  
(**resp. locale**), A. Ventura

Chiusura del Progetto procrastinata  
a fine Settembre 2025

Sottomissione di un proposal per il progetto che sara'  
**il prosieguo di AIDAInnova**: A. Miccoli per Lecce,  
WP8.2 → Design of lightweight and low-mass  
mechanical structures

**INFN LECCE (Beneficiary):**

**A.Miccoli , S.Maggiore, A.Corvaglia, C.Veri**

**+ IN2P3 – IJCLab + INFN Bari**

**AIDAInnova, RD\_FCC (e  
DRD1?) sono progetti  
sinergici per la CSN1, in  
quanto attivita' su futuri  
acceleratori → le  
percentuali sui “libroni”  
INFN sono “condivise”**

# Anagrafica RD\_FCC Lecce 2026

## Ricercatori/Tecnologi

E.M.V. Fasanelli 10% Dipendente, Primo Tec.  
E. Gorini 30% Associato, PO  
S. Grancagnolo 30% Associato, RTDB  
F.G. Gravili 30% Associato, Assegnista di ricerca  
A. Leaci 40% Associato, PO  
A. Miccoli 30% Dipendente, Tecnologo  
M. Panareo 10% Associato, PA  
M. Primavera 30% Dipendente, Primo Ric.  
A. Ventura 30% Associato, PA

## Personale tecnico

A. Corvaglia  
S. Maggiore  
F. Paladini  
C. Veri

**Totale: 2.4 f.t.e.**

**Responsabile: M. Primavera**

# “Responsabilita” ufficiali luglio 2024-luglio 2025 ...

Partecipazione a DRD1 per gas detector (WG2, **contact M. Panareo**)

**Institute Representative nel Collaboration Board di DRD1 → M. Panareo**

Partecipazione a ECFA Higgs Factory Study WG3 (**contact M. Primavera**)

**Management team del Collaboration Board di DRD1 → M. Primavera**

## Talks&posters (luglio 2023-luglio 2024)

**A. Miccoli, F.M. Procacci**, Talk “New construction technique for an ultra-light drift chamber for IDEA experiment at FCC-ee”, DRD1 Coll. Meeting, CERN, 28/02/2025

**A. Miccoli**, Talk “NEW CONSTRUCTION TECHNIQUE FOR AN ULTRA LIGHT DRIFT CHAMBER”, DRD8 Coll. Meeting, Bristol, 20/06/2025

# Publicazioni: Articoli, Proceedings

``Advancing Particle Identification in Helium-Based Drift Chambers: A Cluster Counting Technique Study through Beam Tests'', W. Elmetenawee et al., PoS ICHEP2024 (2024) Volume 476, DOI: <https://doi.org/10.22323/1.476.1067>

``Advancements in Tracking Techniques for Future Circular Collider Experiments'', M. Abbrescia et al., PoS ICHEP2024 (2024) Volume 476, DOI: [10.22323/1.476.1104](https://doi.org/10.22323/1.476.1104)

``Cluster Counting and Timing: a technique to reduce the speed and amount of data transfer in drift chambers and improve spatial and PID performance'', G. Chiarello et al., 9th IEEE International Workshop on Advances in Sensors and Interfaces (IWASI 2023), Bari, submitted to IEEE Sensors Journal

``The IDEA detector concept for FCC-ee'', The IDEA Study Group, (2025), arXiv.2502.21223, DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.21223>

``FCC Feasibility Study Report Volume 1: Physics, Experiments, Detectors'', CERN-FCC-PHYS-2025-0002, <https://cds.cern.ch/record/2928193>

``FCC Feasibility Study Report Volume 2: Accelerators, technical infrastructure and safety'', CERN-FCC-ACC-2025-0004, <http://cds.cern.ch/record/2928793>

``FCC Feasibility Study Report Volume 3: Civil Engineering, Implementation and Sustainability'', CERN-FCC-ACC-2025-0003, <http://cds.cern.ch/record/2928194>



Inoltre, sottomessa:

**Expression of Interest for the Development of an ultra-light drift chamber with PID capabilities for the IDEA detector (ID101)**

**Contact Persons:**

- Margherita Primavera (INFN Lecce), [margherita.primavera@le.infn.it](mailto:margherita.primavera@le.infn.it)
- Nicola De Filippis (INFN Bari and Politecnico di Bari), [nicola.defilippis@ba.infn.it](mailto:nicola.defilippis@ba.infn.it)
- Edoardo Gorini (INFN Lecce and University of Salento), [edoardo.gorini@le.infn.it](mailto:edoardo.gorini@le.infn.it)

**Collaborating Institutions:**

- INFN Bari (Italy)
- INFN Lecce (Italy)
- IJCLAB (France, Gabriel Charles, [gabriel.charles@ijclab.in2p3.fr](mailto:gabriel.charles@ijclab.in2p3.fr))
- BNL (US, George Iakovidis, [giakovidis@bnl.gov](mailto:giakovidis@bnl.gov), USHFCC L3 co-coordinator for gaseous trackers)
- Purdue University (US, Andreas Jung, [anjung@purdue.edu](mailto:anjung@purdue.edu))

**Connections with DRDs:**

- DRD1- WP2

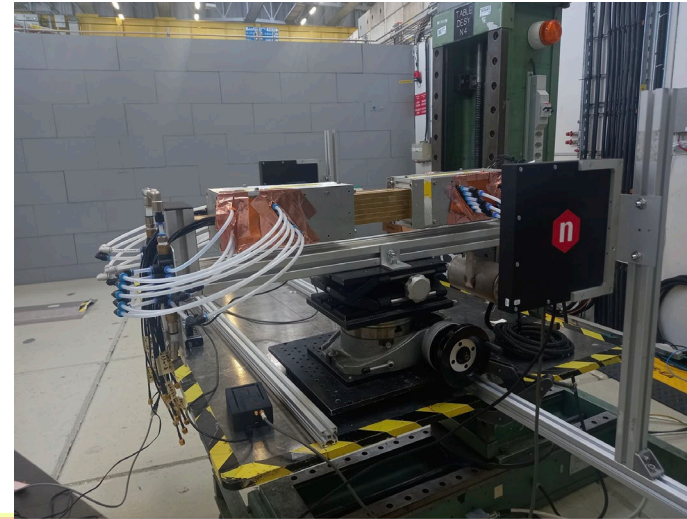
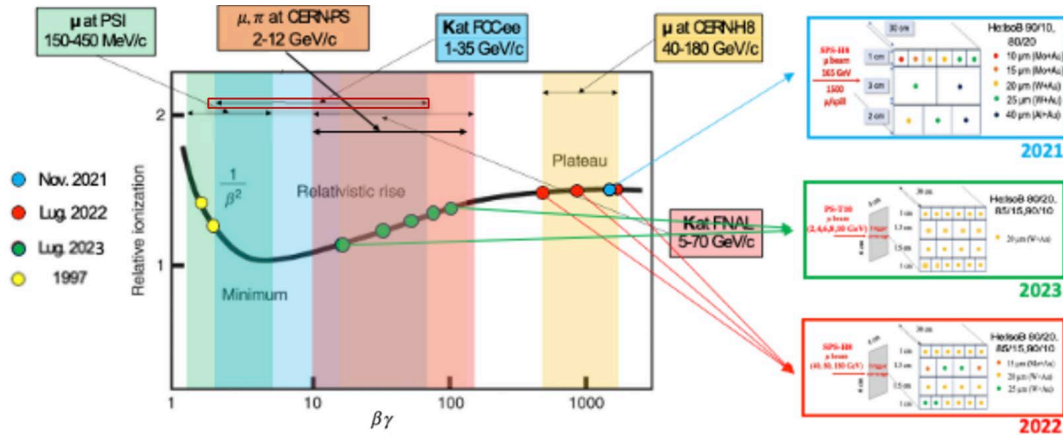
**Connections with Concept Groups:**

- ID0100 IDEA Detector Concept

# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026: Test Beams

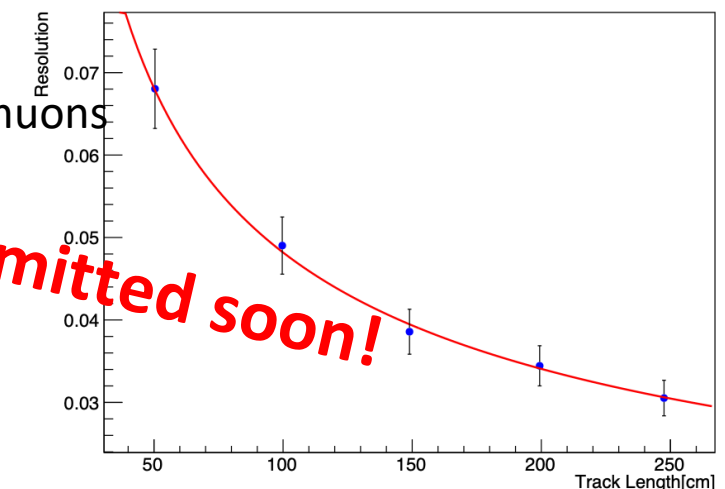
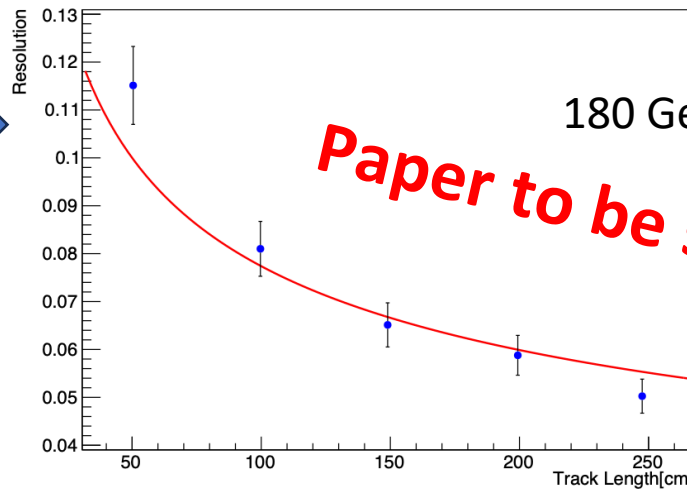
Muon beam test performed at CERN T10 in Jul 2023 and **Jul 2024** using  $\mu$  beam (1-12 GeV). Tutti

- ✓ New results from the **2021/2022** beam tests at CERN H8 ( $\beta\gamma > 400$ ) [ICHEP 2024]



dE/dx Resolution scan vs track lenght

dN/dx Resolution scan vs track lenght



dE/dx resolution dependence on the track length  $L^{-0.37}$

dN/dx resolution dependence on the track length  $L^{-0.5}$

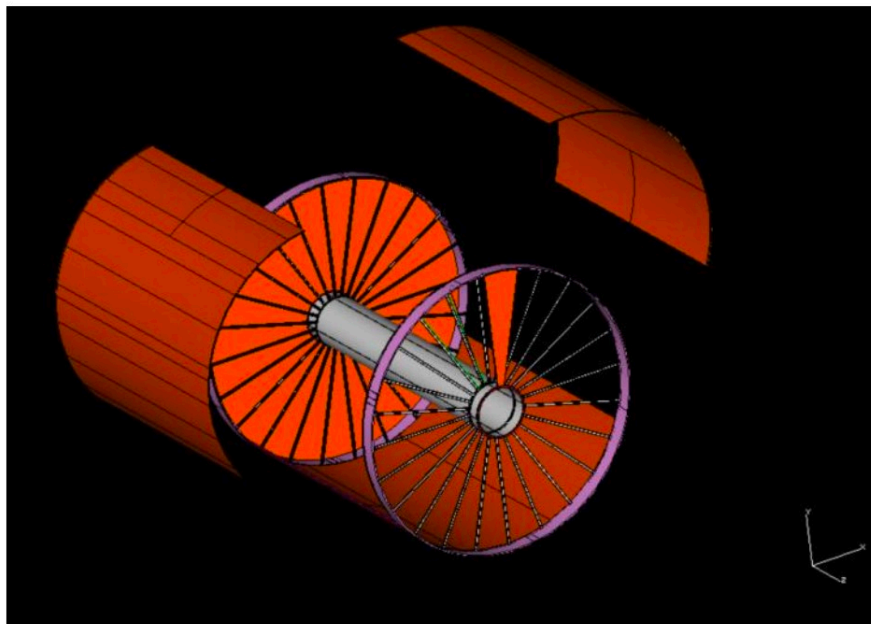
**~ 2 times improvement in the resolution using dN/dx method**

- ✓ Landau distribution for the charge along a track
- ✓ Selected the distribution with 80% of the charges for the dE/dx truncation to be compared with dN/dx.

## TB Plans for 2026

- ✓ Finalize data analysis of the two test beams at CERN T10 performed in July 2023 and July 2024 with muons (1-12 GeV)
- ✓ Possibly positive beam at T9 with K identified in the range 4.5 to 16 GeV/c

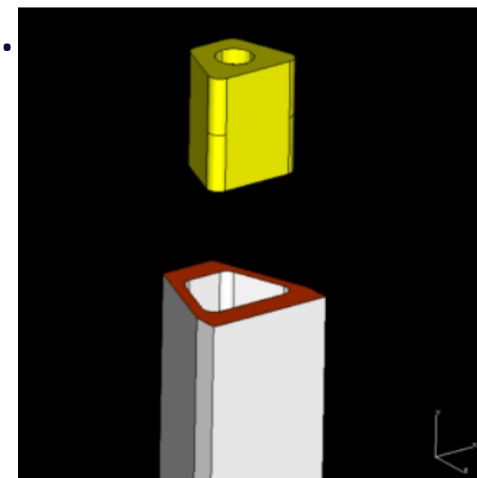
# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026:meccanica della camera a deriva



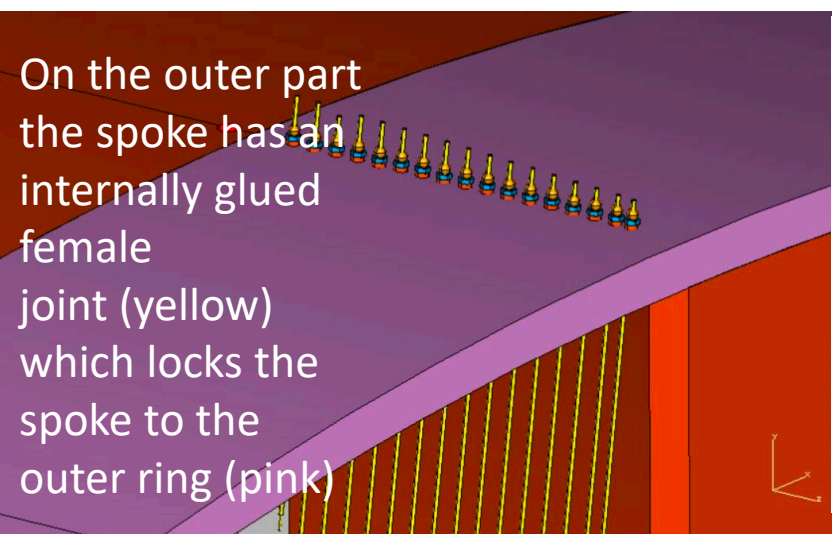
- ✓ **Outer cylinder** made of 3 panels **2 cm** thick → 3 layers (2 monolithic CF with Al honeycomb structure in the middle)
- ✓ **External and internal ring** in monolithic CF
- ✓ **Endplates** made of 48 **Spokes** (24 per endcap), defining 24 azimuthal sectors.
- ✓ Each **spoke** (length  $l = 165\text{cm}$ ) is supported by 15 **Stays**.
- ✓ **Inner cylinder** thickness **200  $\mu\text{m}$**  CF – not structural

A. Miccoli,  
S. Maggiore

Performed FEM analysis of the spoke (in carbon fiber)  
and the Optimization of the spoke cross section

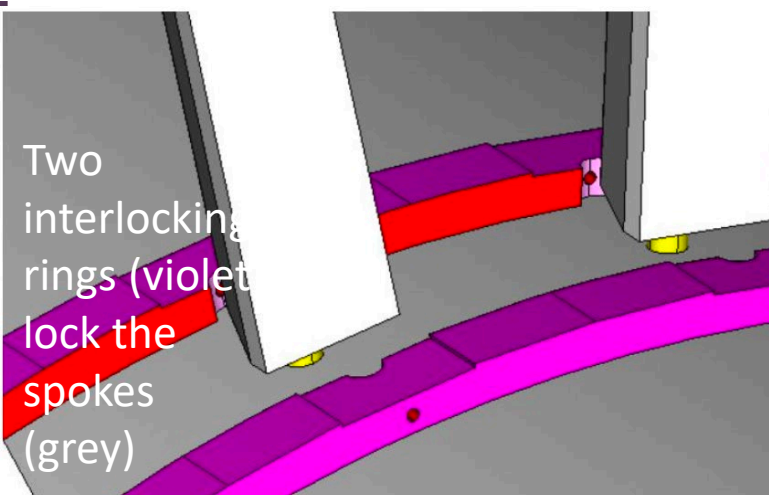


Outer ring/spoke details

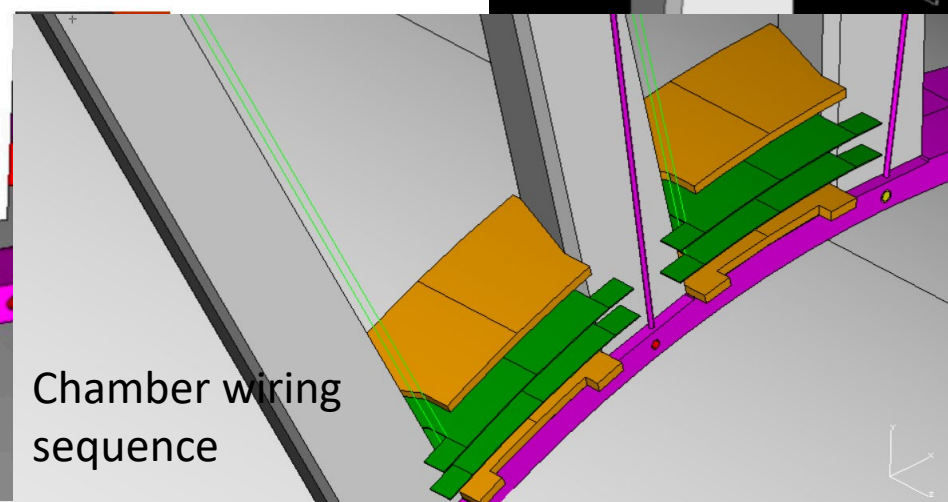


On the outer part  
the spoke has an  
internally glued  
female  
joint (yellow)  
which locks the  
spoke to the  
outer ring (pink)

Inner ring details



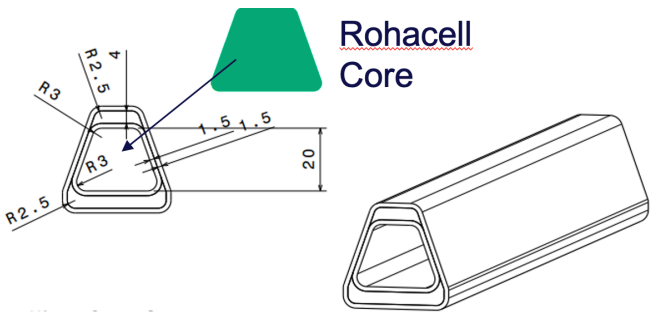
Two  
interlocking  
rings (violet)  
lock the  
spokes  
(grey)



Chamber wiring  
sequence



Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026:meccanica della camera a deriva



| Materiale | Resina | Area weight [g/m <sup>2</sup> ] |
|-----------|--------|---------------------------------|
| GG200P    | DT120  | 200                             |
| GG245T    | DT120  | 245                             |
| GG430T    | DT120  | 430                             |
| GG630T    | DT120  | 630                             |
| GG800T    | DT120  | 800                             |
| UD200     | DT120  | 200                             |

Spoke prototype (50 cm long):

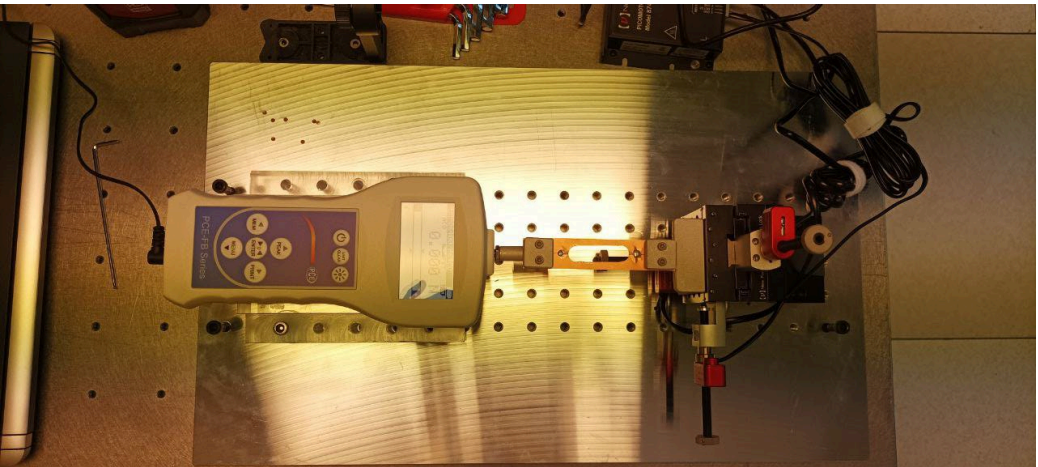
- ✓ The core was milled with a numerically controlled machine.
- ✓ The winding foils were manually cut into strips of the sizes above.
- ✓ The PEEK side inserts were glued with acrylic adhesive



Wire Tests started in a small clean room at INFN Bari:

- Tungsten coated with gold
- Molibden coated with gold
- Carbon monofilament

A. Miccoli,  
S. Maggiore



- Setup:
- 3 axis picometer motor (30nm step)
  - Digital dynamomete (acc. 0.001N)

Wire diameter: 20µm

W+Au

| Specimen number | Tensile Strength - UTS (GPa) | Young module (Gpa) | R <sup>2</sup> | Effective test time (s) | Total wire elongation (mm) | Elongation (%) |
|-----------------|------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|----------------|
| 1               | 2.811                        | 186.561            | 0.9990         | 34.15                   | 2.049                      | 4.098          |
| 2               | 2.820                        | 172.631            | 0.9980         | 35.23                   | 2.114                      | 4.227          |
| 3               | 2.814                        | 178.624            | 0.9995         | 38.90                   | 2.334                      | 4.668          |
| 4               | 2.718                        | 172.790            | 0.9998         | 40.00                   | 2.400                      | 4.800          |
| 5               | 2.833                        | 185.590            | 0.9993         | 34.88                   | 2.093                      | 4.185          |
| Av. Set         | 2.799                        | 179.239            | 0.9991         | 36.63                   | 2.198                      | 4.396          |

v=60 µm/s  
l=60mm



# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026: il prototipo della camera a deriva

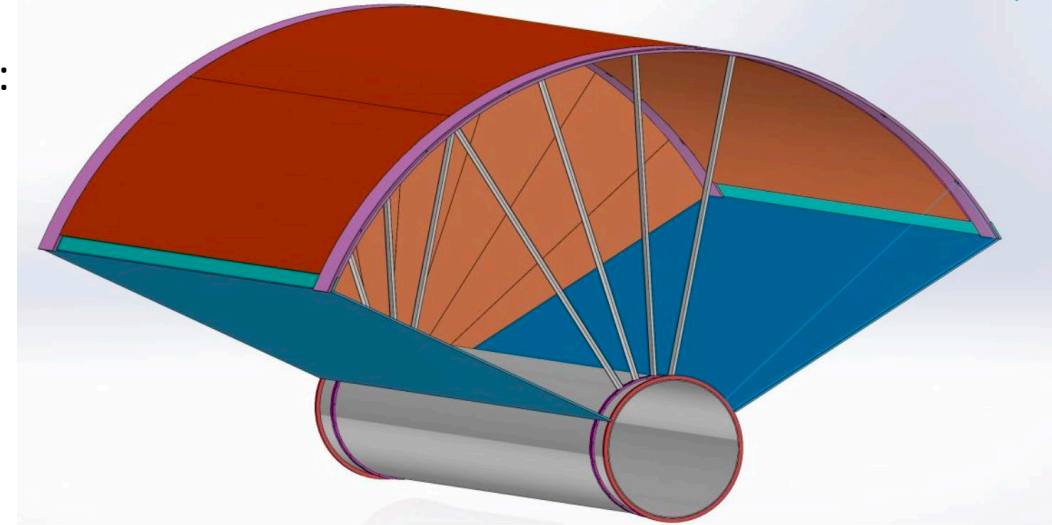
✓ Activities to start the construction of a **full-scale prototype** → to test the chamber mechanical and electrostatic stability Tutti

✓ Goal: construction a full length DCH prototype with 3 sectors per endcap:

- 8 spokes (4 per endcap)
- Internal ring
- 1/3 outer ring
- 1/3 cylindrical panel

✓ Collaboration with **CETMA composites**

✓ *A clean room is needed for wiring the prototype!*



✓ First attempt (an exercise) to have a time schedule to realize the prototype  
→ main steps, **supposing T0 = OK from INFN** to the clean room:

**2025**

*OK from INFN to give funds to make the clean room operational*

**2026**

*carry out the bureaucratic steps for entrusting the contract ....*

✓ **Simulation plans:**

- Study the stability of the outer and inner rings with all the connections
- Study the best solution for connect the stays at the spokes
- Buckling analysis on outer cylinder

✓ **Production plans:**

- More spokes prototypes
- Mechanical test with torsion, compression, bending
- Internal and external rings with the connections

✓ **Plans for test to be done in parallel:**

- Characterize the wires we have (micrometer positioning stages)

# Attività di RD\_FCC Lecce nel 2024-2025...e previsioni per il 2026: elettronica della camera a deriva

**Data reduction strategy:** transfer, for each hit drift cell, only the minimal information relevant to apply the **Cluster Counting/Timing (CCT) techniques**, i.e. the **amplitude** and the **arrival time of each peak** associated with **each individual ionisation electron**  $\Rightarrow$  **CCT algorithms!**

Use of a **FPGA** for the **real-time data analysis** of drift chamber signals **digitized by an ADC**.

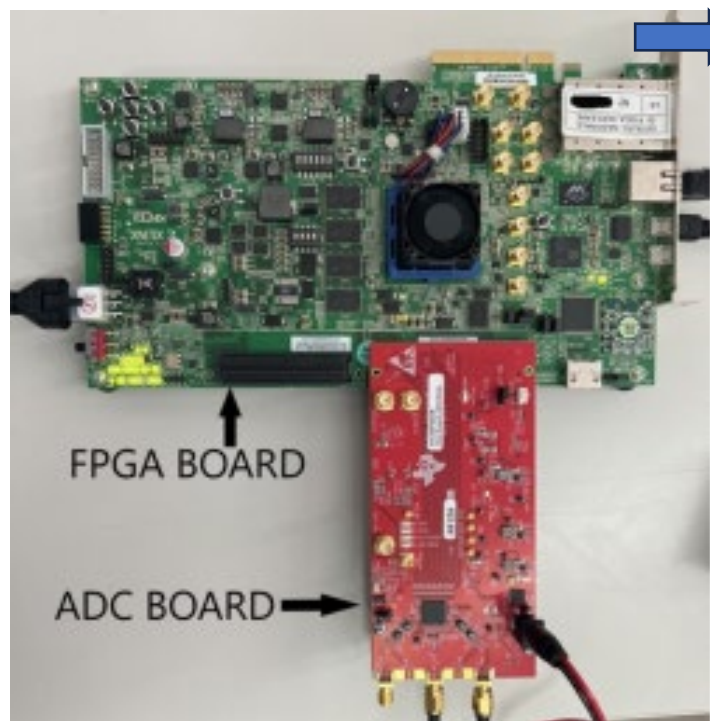
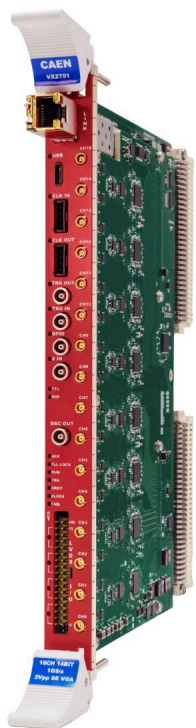
A. Corvaglia, M.  
Panareo, C. Veri

**Goal: implement on a single FPGA more sophisticated peak finding algorithms for the parallel pre-processing of many ADC channels**

✓ **Lecce:** CAEN sent us the VX2751 module (to be used on loan), which has been located in the crate VME64X and it's ready to be operated and tested

16 Channel 14 bit 1 GS/s  
Digitizer with  
programmable  
Input Gain

However the  
CAEN quoted  
500 MHz  
bandwidth  
sounds even  
more marginal

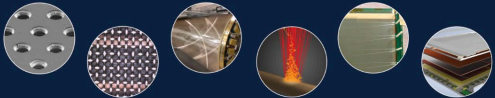
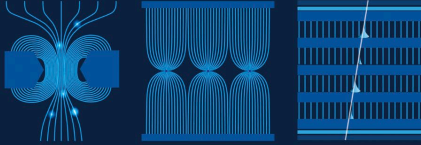


- The **ADC32RF45** is a **14-bit, 3.0 GSa/s, dual-channel ADC** that supports waveform sampling with input frequencies up to **4 GHz** and beyond. It supports the **JESD204B** serial interface,
- The Xilinx's **KCU105** evaluation board is a powerful FPGA development platform specifically designed to provide high-performance computing, enabling wide-band data acquisition over **JESD204B** high-speed serial connectivity. It utilizes the **Xilinx Vivado development environment**
- This approach (only one of the two dual-channel ADC is shown) provides the **best performance in terms of the CC**  $\rightarrow$  used as a test bed to compare the performance of different algorithms and of alternative hw implementations.
- **To be done soon: performance of a 4-channel test setup**



**DRD1 Gaseous Detectors School, CERN**  
(27 November - 6 December 2024)  
<https://indico.cern.ch/event/1384298/>

**DRD1**  
Gaseous Detectors  
School  
CERN  
November 27 - December 6, 2024



**Scientific program**

- Gaseous detector physics
- Gaseous detector technologies
- Readout technologies
- Simulation, modelling and reconstruction
- Manufacturing techniques
- Applications of gaseous detectors

The school consists of academic lectures and hands-on laboratory exercises.

The lecture program will cover MPGD, (M)RPC and wire-based detector technologies.

Lecture sessions are open to the community and can be followed in-person or by remote connection.

**School website and registration**  
<https://indico.cern.ch/e/drd1school2024>  
Application deadline: July 31, 2024  
Free registration for students.  
Students are invited to present a poster in a dedicated session.  
Contact: [drd1-school@cern.ch](mailto:drd1-school@cern.ch)



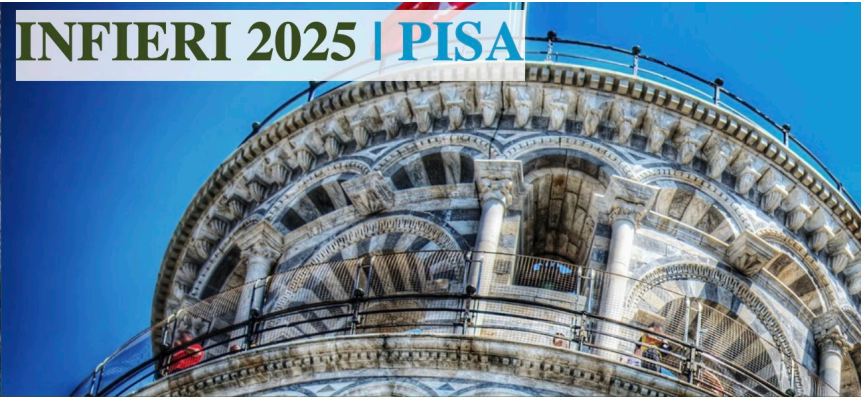
**1 Scuola DRD1 al CERN nel 2024 e stiamo organizzando nel 2025 2 scuole (Pisa e Bonn)**

**Lab. Su Drift Tube characterization**

**Lezioni su Applicazioni di rivelatori a filo in HEP (M. Primavera)**

<https://indico.cern.ch/event/1441933/page/39130-list-of-labs>

**INFIERI 2025 | PISA**

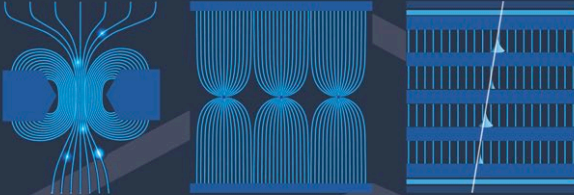


**1-13 Sept 2025**  
University of Pisa and INFN Sezione di Pisa  
Europe/Zurich timezone

**E. Gorini, F.G. Gravili,  
M. Primavera, A. Ventura**

**DRD1 Gaseous Detectors School, Bonn**  
(17 – 24 September 2025)  
<https://indico.cern.ch/event/1522987/>

**DRD1**  
Gaseous Detectors  
School  
FTD, University of Bonn, Germany  
September 17-24, 2025



**Scientific program**

- Gaseous detectors physics
- Gaseous detector technologies
- Readout technologies
- Simulation, modelling and reconstruction
- Manufacturing techniques
- Applications of gaseous detectors

The school consists of academic lectures and hands-on laboratory exercises.

The lecture program will cover MPGD, (M)RPC and wire-based detector technologies.

Lecture sessions are open to the community and can be followed in-person or by remote connection.

**School website and registration**  
<https://indico.cern.ch/e/drd1school2025>  
Application deadline: May 31, 2025  
Free registration for students.  
Students are invited to present a poster in a dedicated session.

**Local organising committee**

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Markus Ball     | Bernhard Ketzner |
| Sarah Conde     | Jan Paschek      |
| Klaus Desch     | Dmitri Schaab    |
| Philip Hauer    | Tim Schuttler    |
| Jochen Kaminski |                  |

**Contact**  
[drd1-school@cern.ch](mailto:drd1-school@cern.ch)  
Florian Brunbauer, Mauro Iodice



# Richieste 2026

## Richieste 2026 per servizi

- Richiesta di servizio di officina meccanica e di progettazione meccanica (5 m.u) per realizzazione di: componenti per prototipo della camera a drift (pannelli di contenimento, supporto, ecc.), sistema di filatura modificando il robot di filatura usato per MEG, ancoraggio del sistema di trigger → S. Maggiore
- Richiesta di servizio elettronico (4 m.u) per: preparazione schede di lettura per il prototipo, impegno per preparazione di un TB al CERN, attività su data reduction and signal pre-processing per la camera di IDEA → (A. Corvaglia, C. Veri)

## Richieste di servizi 2026



Backup

# Report by F. Gianotti at FCCweek@London

## FCC estimated timeline

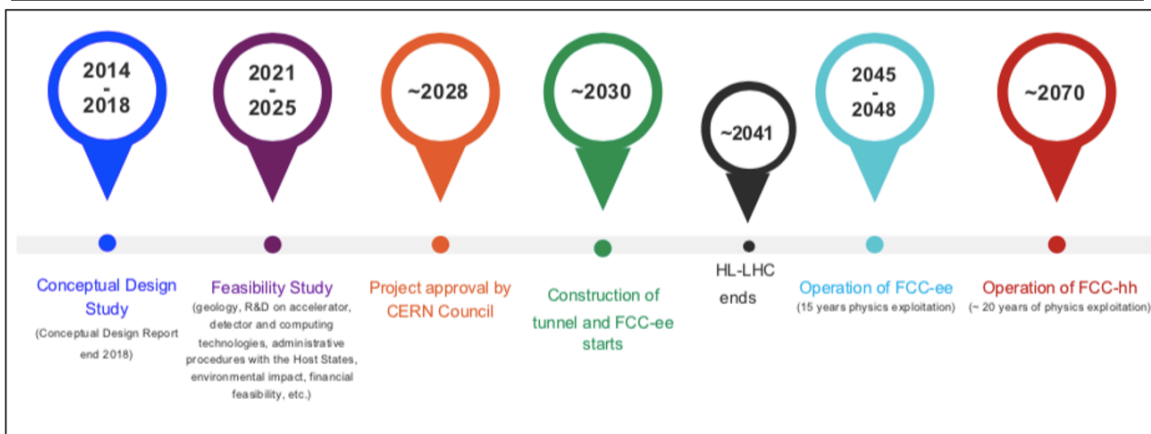
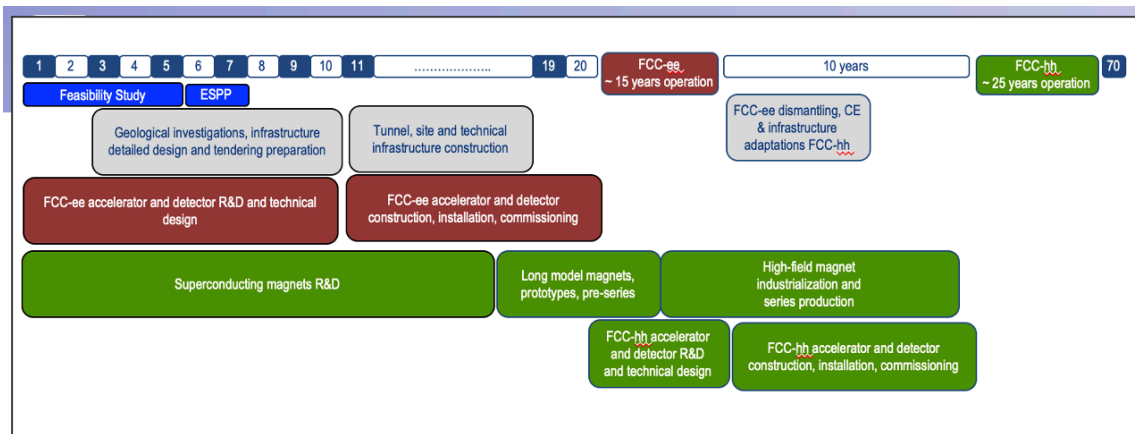
### Technical schedule:

FCC-ee could start physics operation in **2040 or earlier**

### “Realistic” schedule takes into account:

- ☐ past experience in building colliders at CERN
  - ☐ approval timeline: ESPP, Council decision
  - ☐ that HL-LHC will run until ~ 2041
- **ANY future collider at CERN cannot start physics operation before ~ 2045** (but construction will proceed in parallel to HL-LHC operation)

Care should be taken when comparing to other proposed facilities, for which in some cases only the (optimistic) technical schedule is shown



**1<sup>st</sup> stage collider, FCC-ee:** electron-positron collisions 90-360 GeV  
Construction: 2033-2045 → Physics operation: 2048-2063

**2<sup>nd</sup> stage collider, FCC-hh:** proton-proton collisions at  $\geq 100$  TeV  
Construction: 2058-2070 → Physics operation: ~ 2070-2095