

# Integrazione della camera del Focal Plane Detector nello spettrometro MAGNEX dell'esperimento NUMEN

108° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica

12-16/09/2022

Autori: Sartirana D.<sup>1</sup>, Calvo D.<sup>1</sup>, Agodi C.<sup>2</sup>, Cappuzzello F.<sup>2,3</sup>, Carbone D.<sup>2</sup>, Cavallaro M.<sup>2</sup>, Ferraresi C.<sup>4</sup>,  
Russo A. D.<sup>2</sup>, Torresi D.<sup>2</sup> per la collaborazione NUMEN

- 1) INFN, Sezione di Torino;
- 2) INFN, Laboratori Nazionali del Sud, Catania;
- 3) Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana", Università di Catania;
- 4) DIMEAS, Politecnico di Torino;

1

Sartirana Diego – INFN Turin



Diego Sartirana – [diego.sartirana@to.infn.it](mailto:diego.sartirana@to.infn.it)

# Panoramica della presentazione

2

- ▶ Il Progetto NUMEN
- ▶ *Camera del Focal Plane Detector (FPD) e vincoli di progetto*
- ▶ Geometria della camera FPD
- ▶ Tracker del FPD
- ▶ PID wall del FPD
- ▶ Integrazione delle linee di fascio in uscita
- ▶ Movimentazione dei magneti del beam dump
- ▶ Status attuale e lavori futuri

Sartriana Diego – INFN Turin

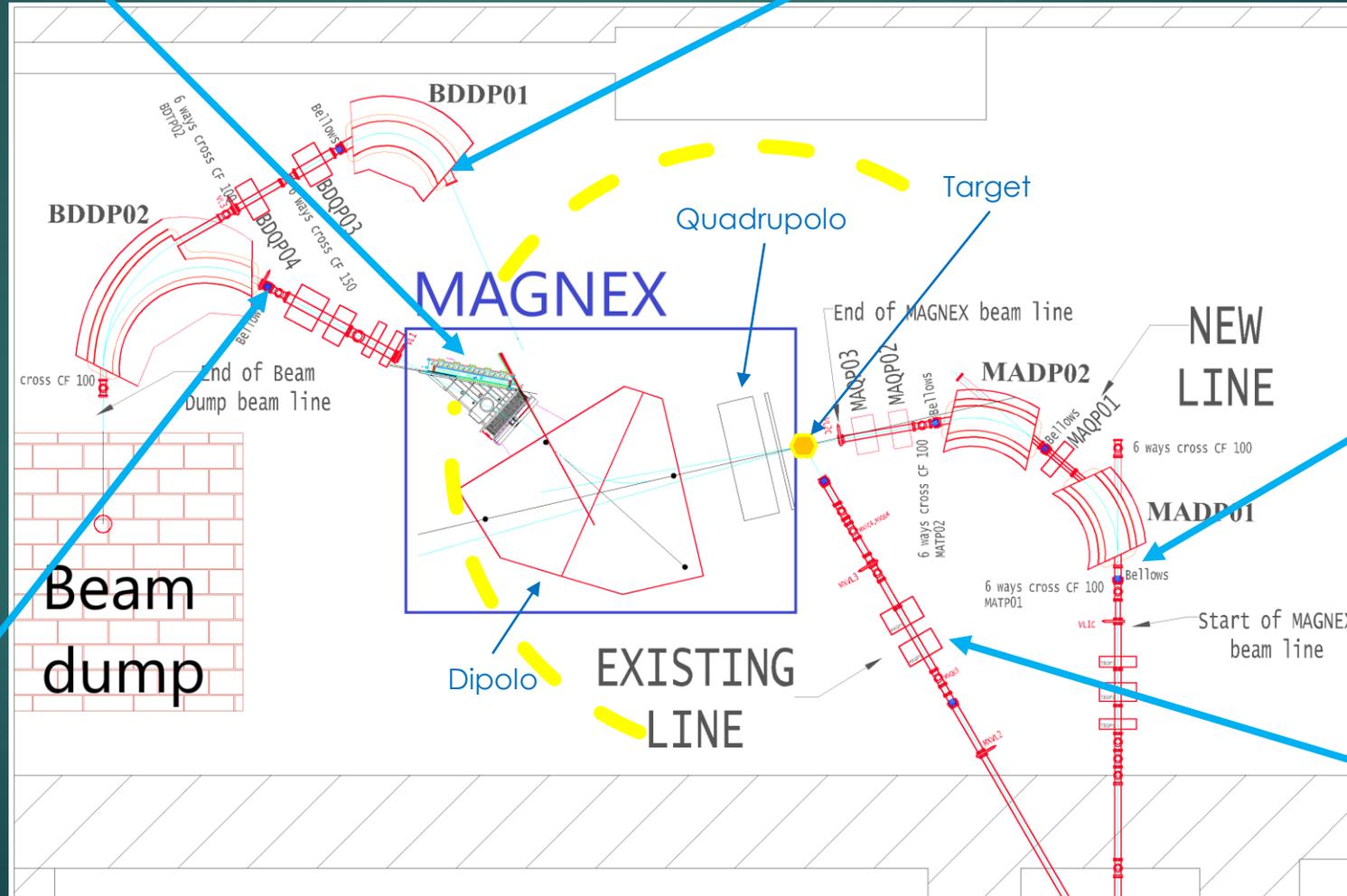


# Il Progetto NUMEN

Camera del Focal plane detector (FPD)

Linea verso beam dump per il fascio di ioni  $^{20}\text{Ne}$  non interagenti con il bersaglio

Linea verso il beam dump per fascio di ioni  $^{18}\text{O}$  non interagenti con il bersaglio



Nuova linea di fascio ad alta intensità (fino a  $10^{13}$  pps)

Linea di fascio preesistente a bassa intensità (fino a  $10^{10}$  pps)

# Camera del Focal Plane Detector

4

Caratteristiche principali della camera:

- ▶ Integrazione dei rivelatori del piano focale (Tracker + PID wall) in un specifico volume contenente gas (Isobutano) ad una pressione residua assoluta tra i 10 e i 100 mbar
- ▶ Connessione alla camera a vuoto del dipolo dello spettrometro MAGNEX
- ▶ Inserimento di una finestra di mylar (pochi  $\mu\text{m}$ ) per la separazione dei due volumi nella finestra di accettazione del tracker
- ▶ Collegamento alternativo ad una delle due linee verso il beam dump definito dal tipo di fascio di ioni utilizzato ( $^{18}\text{O}$  o  $^{20}\text{Ne}$ )
- ▶ Integrazione dei primi magneti per il trasporto del fascio di ioni residuo verso il beam dump
- ▶ Integrazione dei sistemi di diagnostica del fascio in uscita dalla camera

Saritrana Diego – INFN Turin

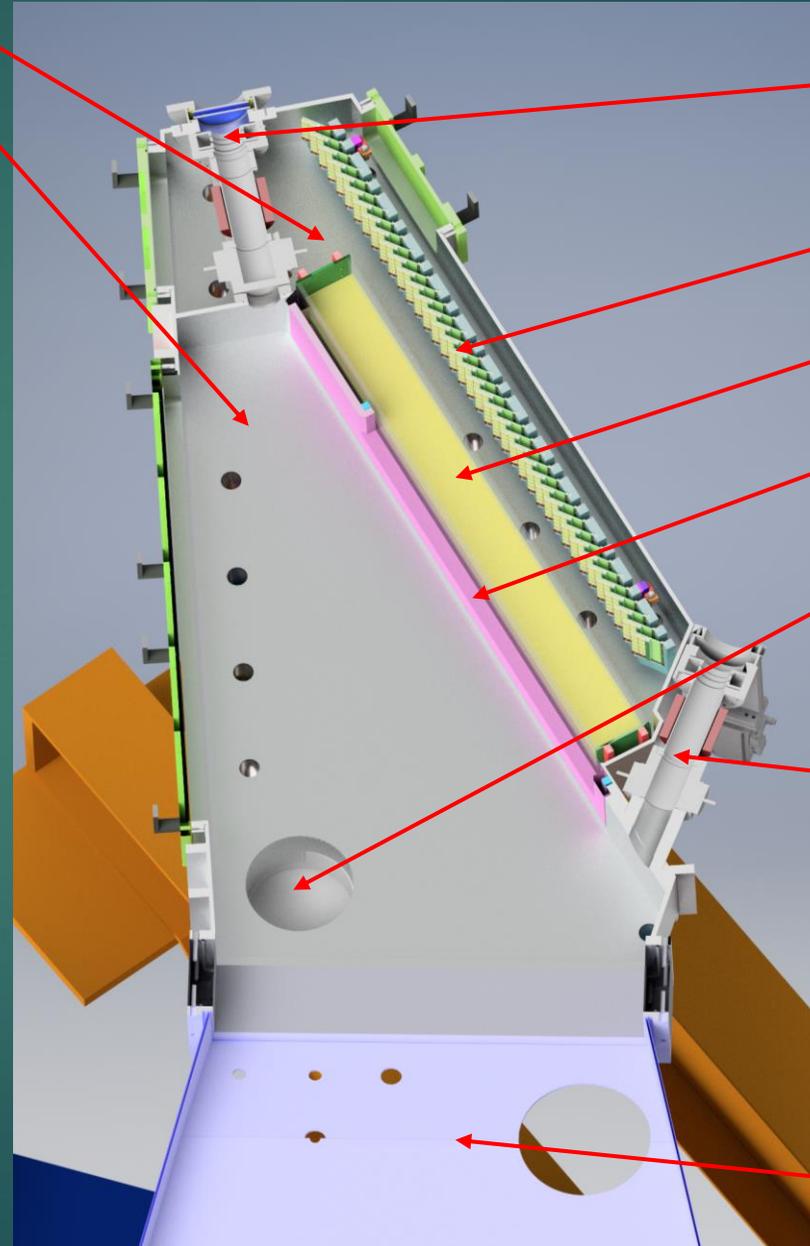


# Geometria della camera FPD interna

5

- ▶ La camera ha una geometria che include entrambi i fasci di ioni ( $^{18}\text{O}$  e  $^{20}\text{Ne}$ ) diretti verso il beam dump e internamente è suddivisa in due volumi: vuoto e gas
- ▶ Il tracker e il PID wall sono contenuti nel volume con gas
- ▶ Il collegamento alle due linee di beam dump avviene alternativamente secondo le esigenze

Volume in gas  
Volume in vuoto



Linea di beam dump per fascio  $^{18}\text{O}$

PID wall

Tracker

Finestra di mylar

Pompa a vuoto turbo-molecolare

Linea di beam dump per fascio  $^{20}\text{Ne}$

Camera del dipolo con flangia rettangolare

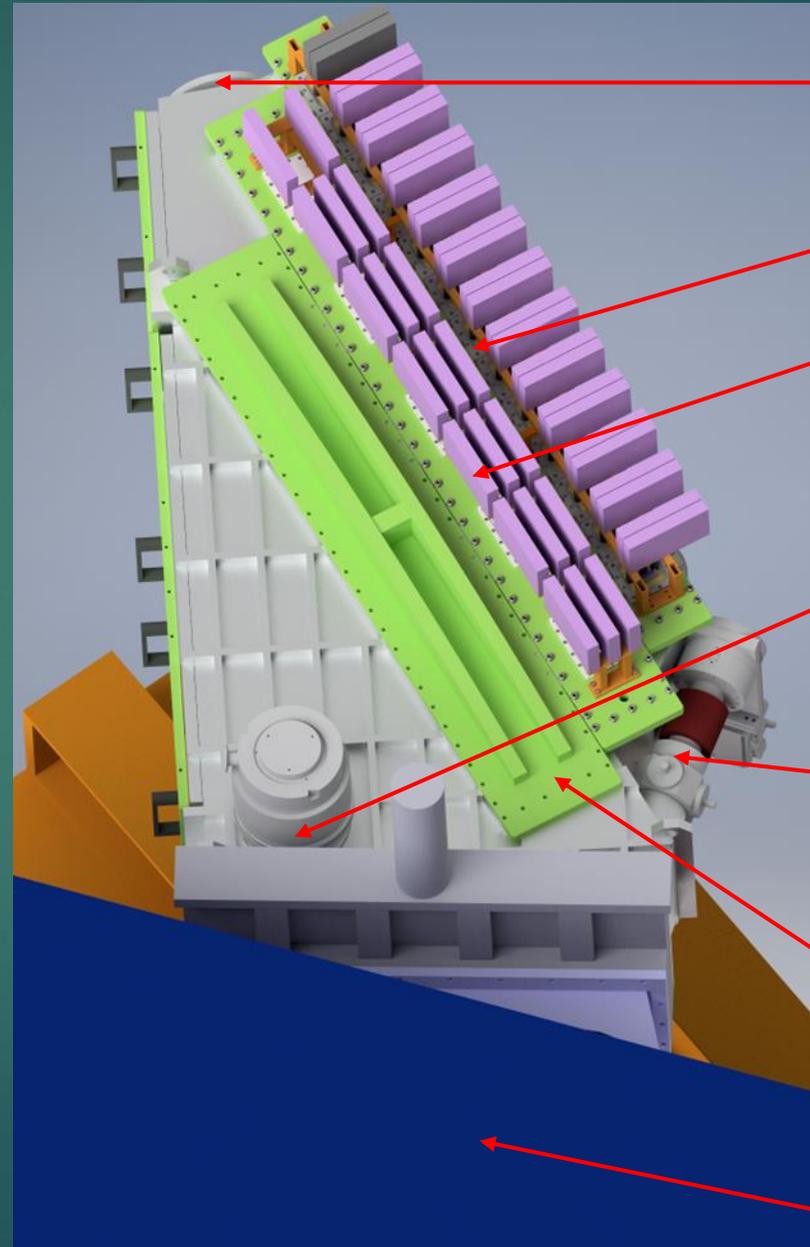
Saritrona Diego – INFN Turin



# Geometria della camera FPD esterna

6

- ▶ La camera ha una geometria esterna particolare con una forma che tiene conto sia della posizione dei rivelatori sia della posizione delle due linee di beam dump con i loro magneti (non presenti nell'immagine a fianco)
- ▶ Il tracker e il PID wall sono sostenuti da due flange rettangolari posizionate a tenuta sulla parte superiore della camera. Esse supportano i preamplificatori (in rosa) per questi rivelatori



Linea di beam dump per fascio  $^{18}\text{O}$

PID wall

Tracker

Pompa a vuoto turbo-molecolare

Linea di beam dump per fascio  $^{20}\text{Ne}$

Apertura per manutenzione della finestra di mylar

Dipolo di MAGNEX

Sarित्रana Diego – INFN Turin



# Tracker del FPD

7

- ▶ È una time projection chamber basata su THGEM
- ▶ Lavora con gas isobutano ad una pressione compresa tra 10 e 100 mbar di pressione residua assoluta
- ▶ Il volume sensibile è 1200x160x108mm

Saritrana Diego – INFN Turin



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

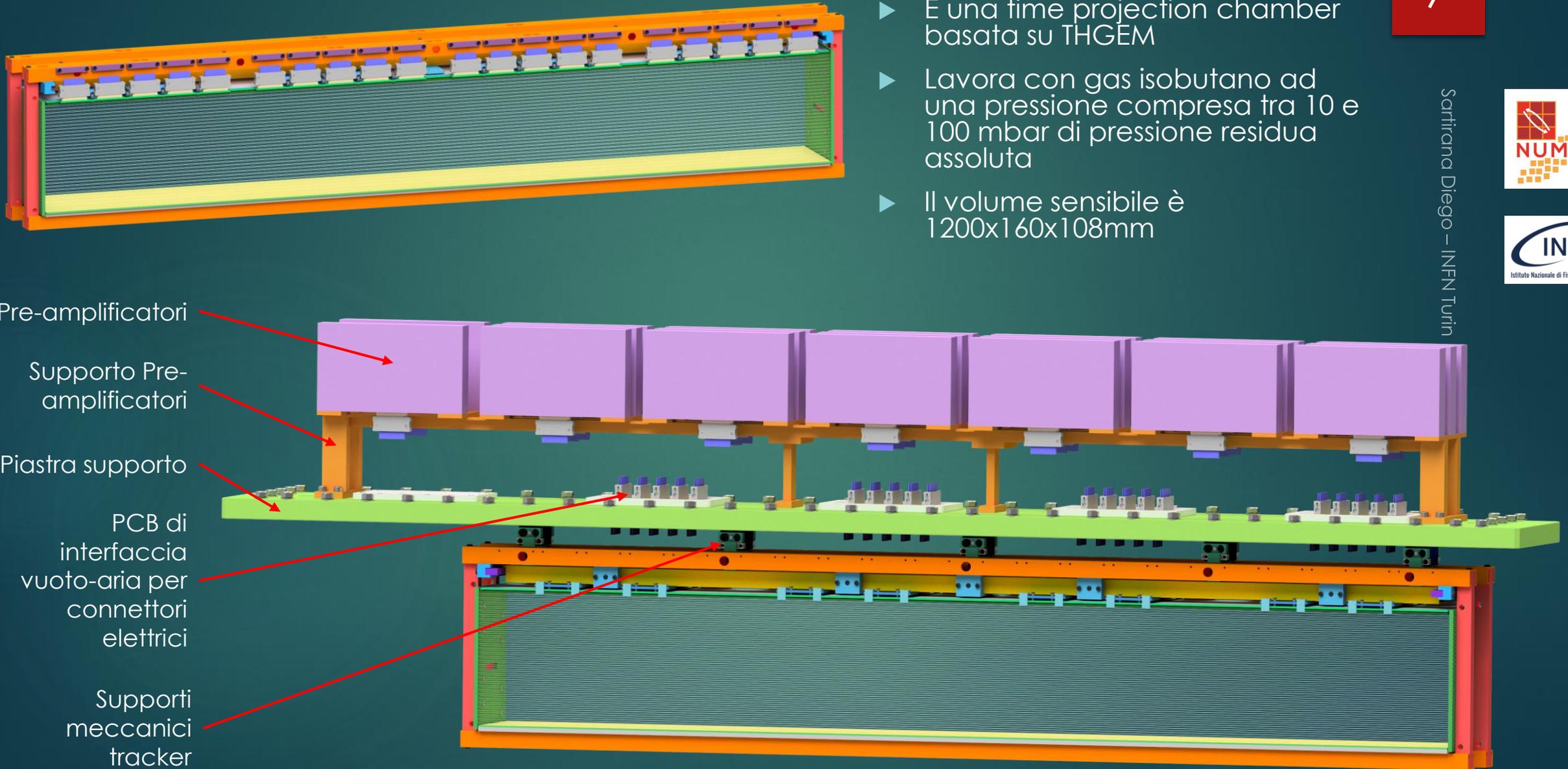
Pre-amplificatori

Supporto Pre-amplificatori

Piastra supporto

PCB di interfaccia vuoto-aria per connettori elettrici

Supporti meccanici tracker

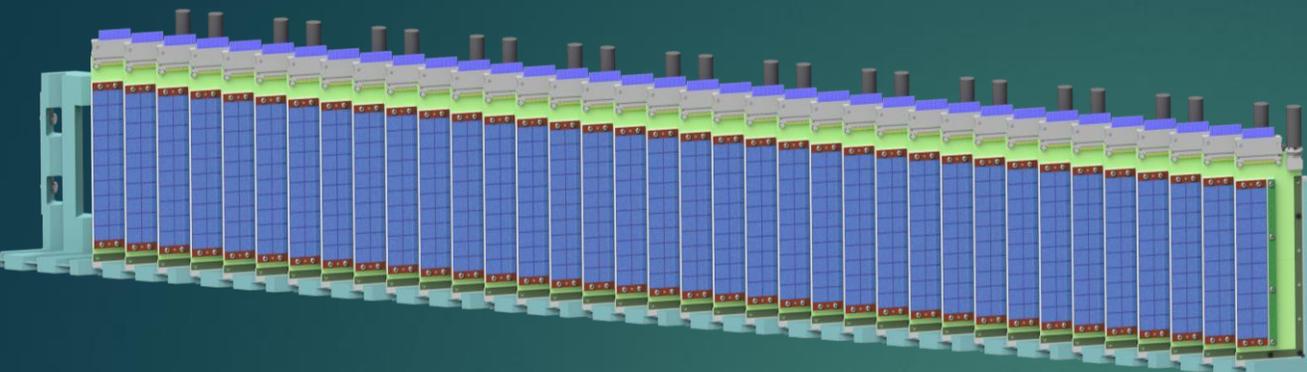


# PID wall del FPD

8

- ▶ Esegue l'identificazione delle particelle prodotte nella reazione
- ▶ È composta da 36 board PCB, ognuna di esse include 2 colonne da 10 righe di telescopi
- ▶ Ogni telescopio è composto da due sensori: uno di SiC e uno di CsI ed ha dimensioni massime di 15 x 15 mm

Sartriana Diego – INFN Turin

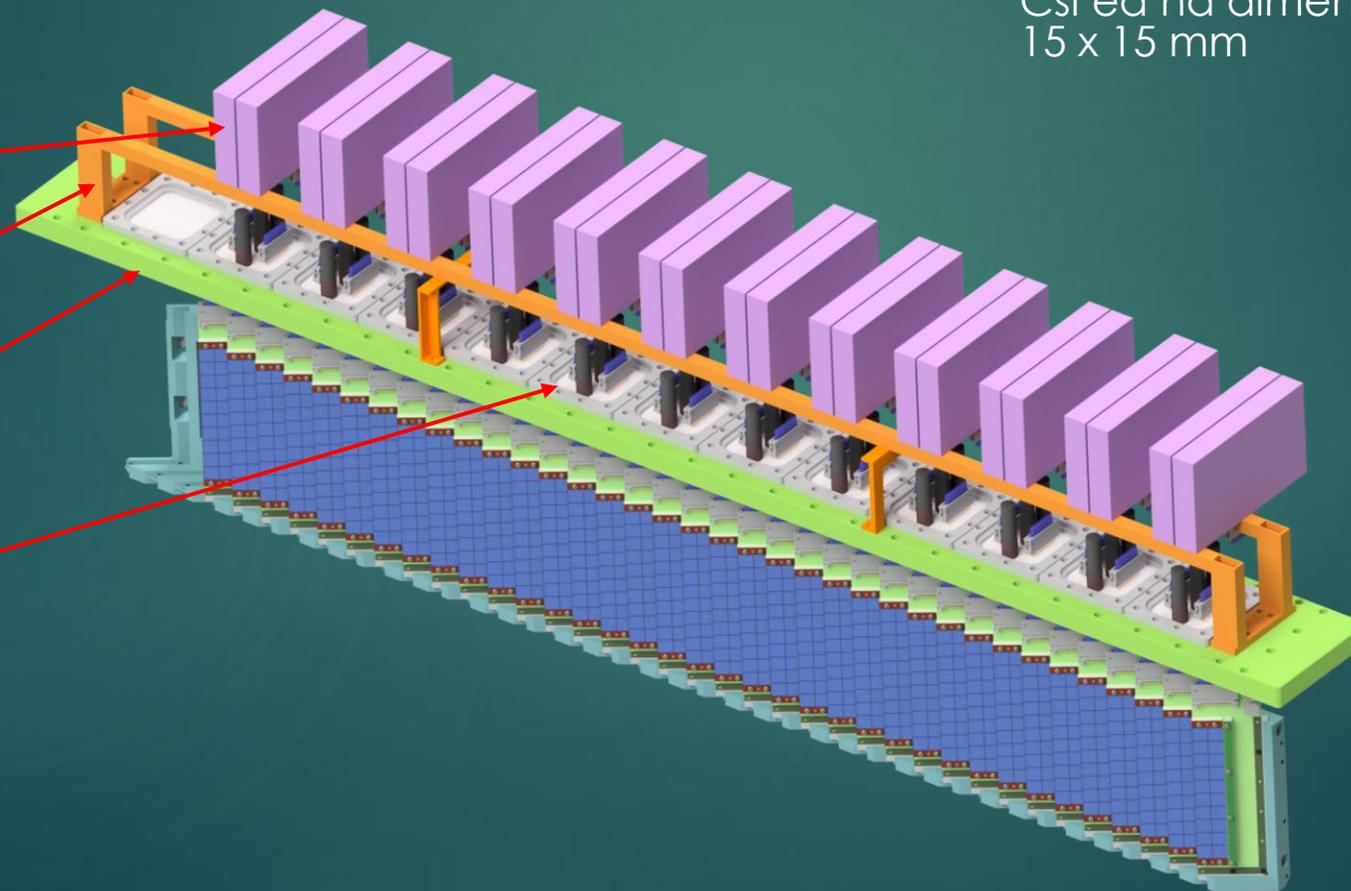


Pre-amplificatori

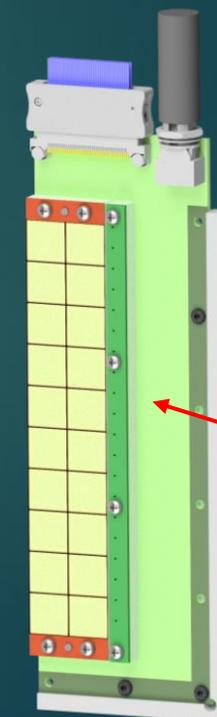
Supporto Pre-amplificatori

Piastra supporto

PCB di interfaccia vuoto-aria per connettori elettrici

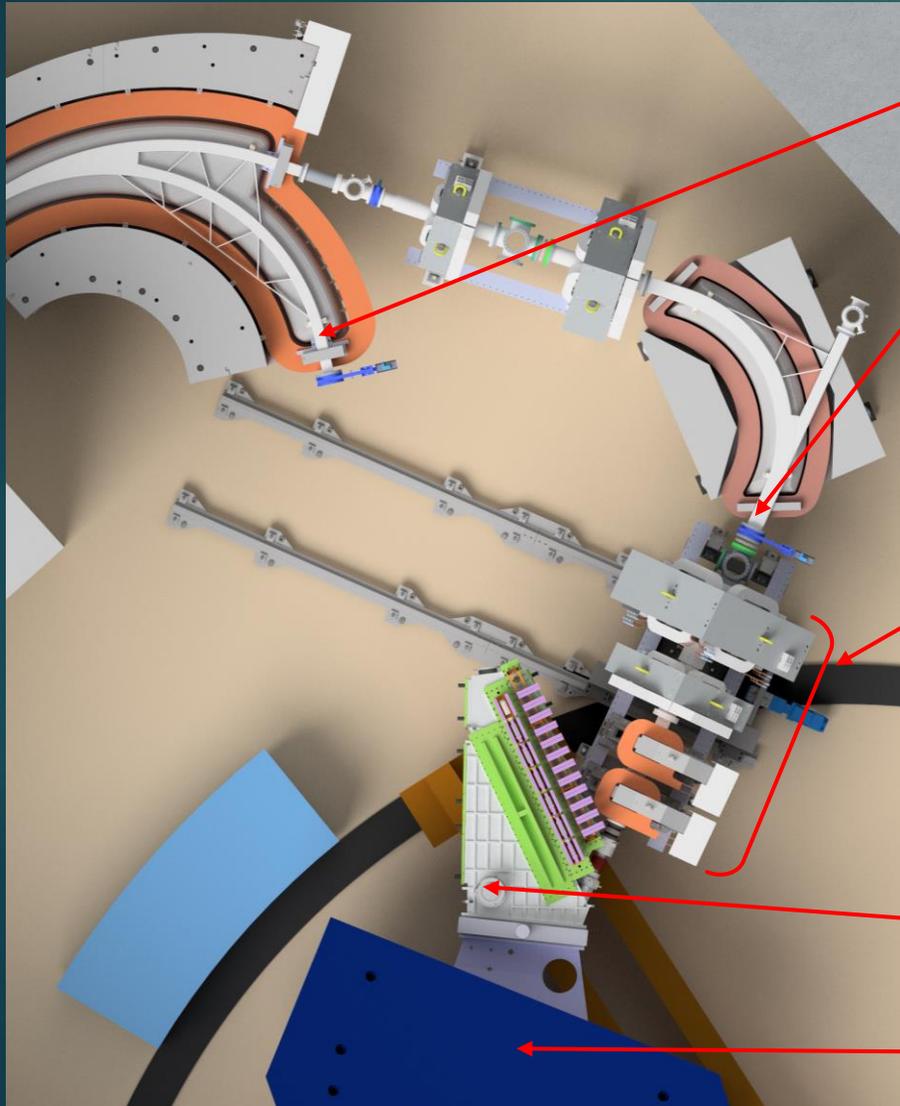


Singola board PCB con un totale di 20 telescopi



# Integrazione delle linee di fascio in uscita

9



Configurazione fascio  $^{20}\text{Ne}$

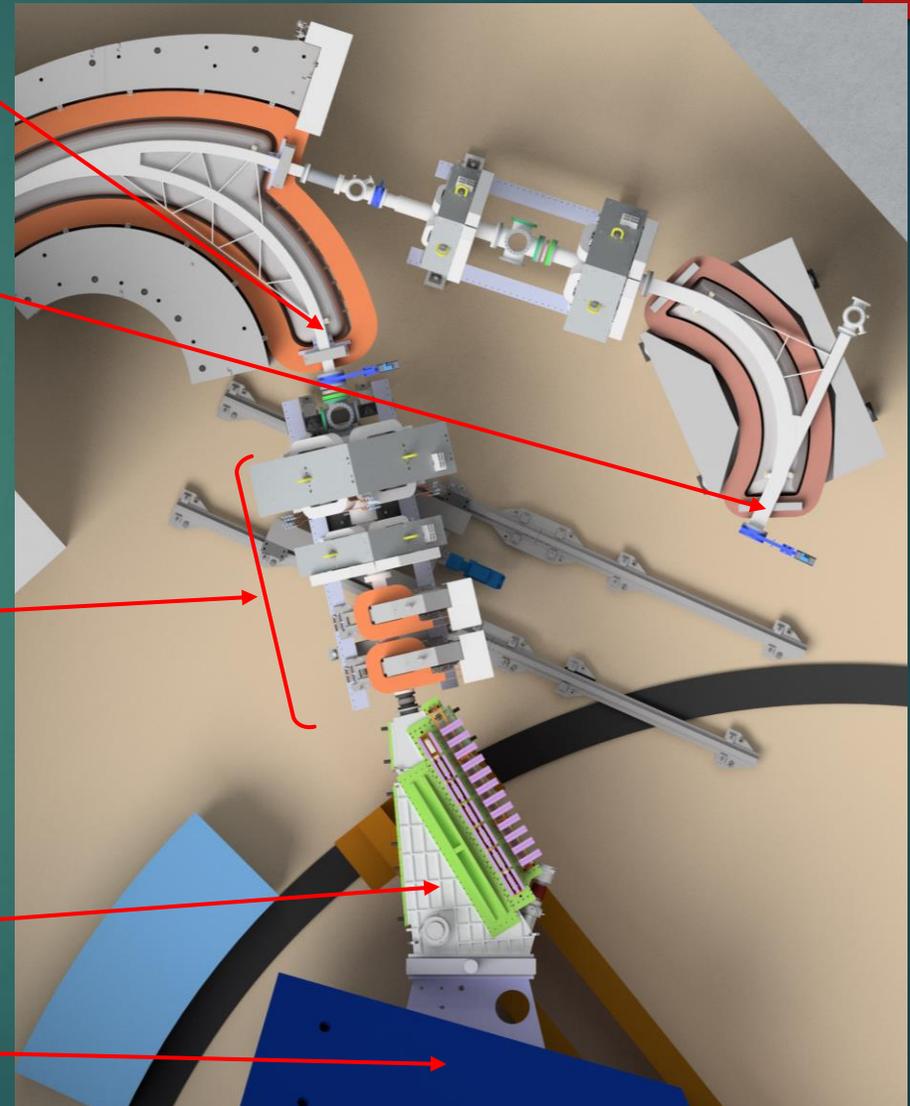
Linea di beam dump per fascio  $^{18}\text{O}$

Linea di beam dump per fascio  $^{20}\text{Ne}$

Magneti per la gestione del fascio in uscita dalla camera FPD

Camera FPD

Dipolo MAGNEX



Configurazione fascio  $^{18}\text{O}$

# Movimentazione dei magneti beam dump

10

Video che mostra il funzionamento del carrello di movimentazione dei magneti verso il beam dump in entrambe le posizioni di collegamento alternativo in base al fascio di ioni utilizzato ( $^{18}\text{O}$  o  $^{20}\text{Ne}$ )

Sartriana Diego – INFN Turin



Courtesy of  
Daniele  
Rosato

# Status attuale e lavori futuri

11

- ▶ Studio e integrazione dei rivelatori completati
- ▶ Studio e integrazione con la linea di fascio completati
- ▶ Progettazione esecutiva della camera in corso

Sartriana Diego – INFN Turin



# Grazie per l'attenzione

