

darkside

two-phase argon TPC for Dark Matter Direct Detection



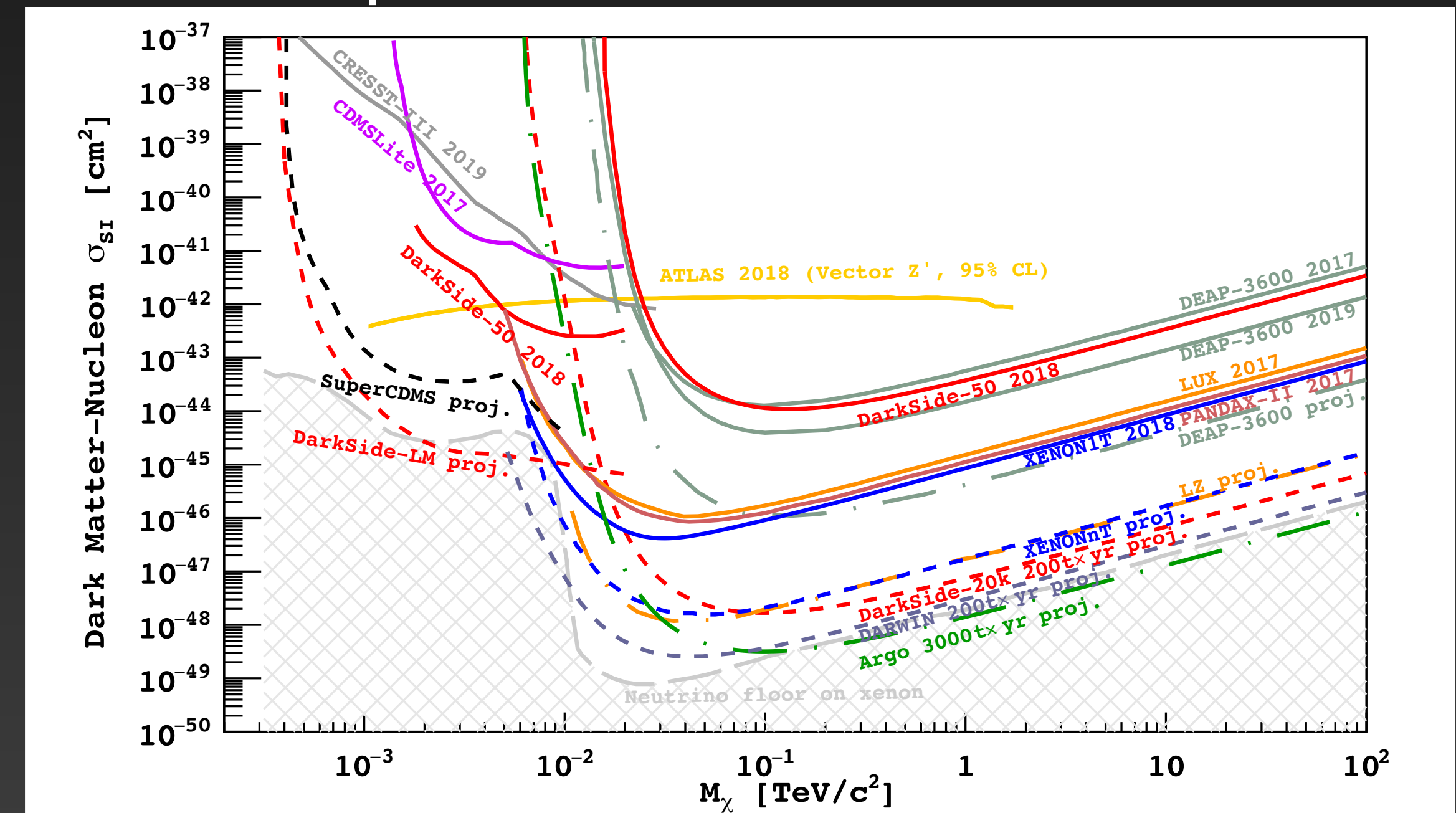
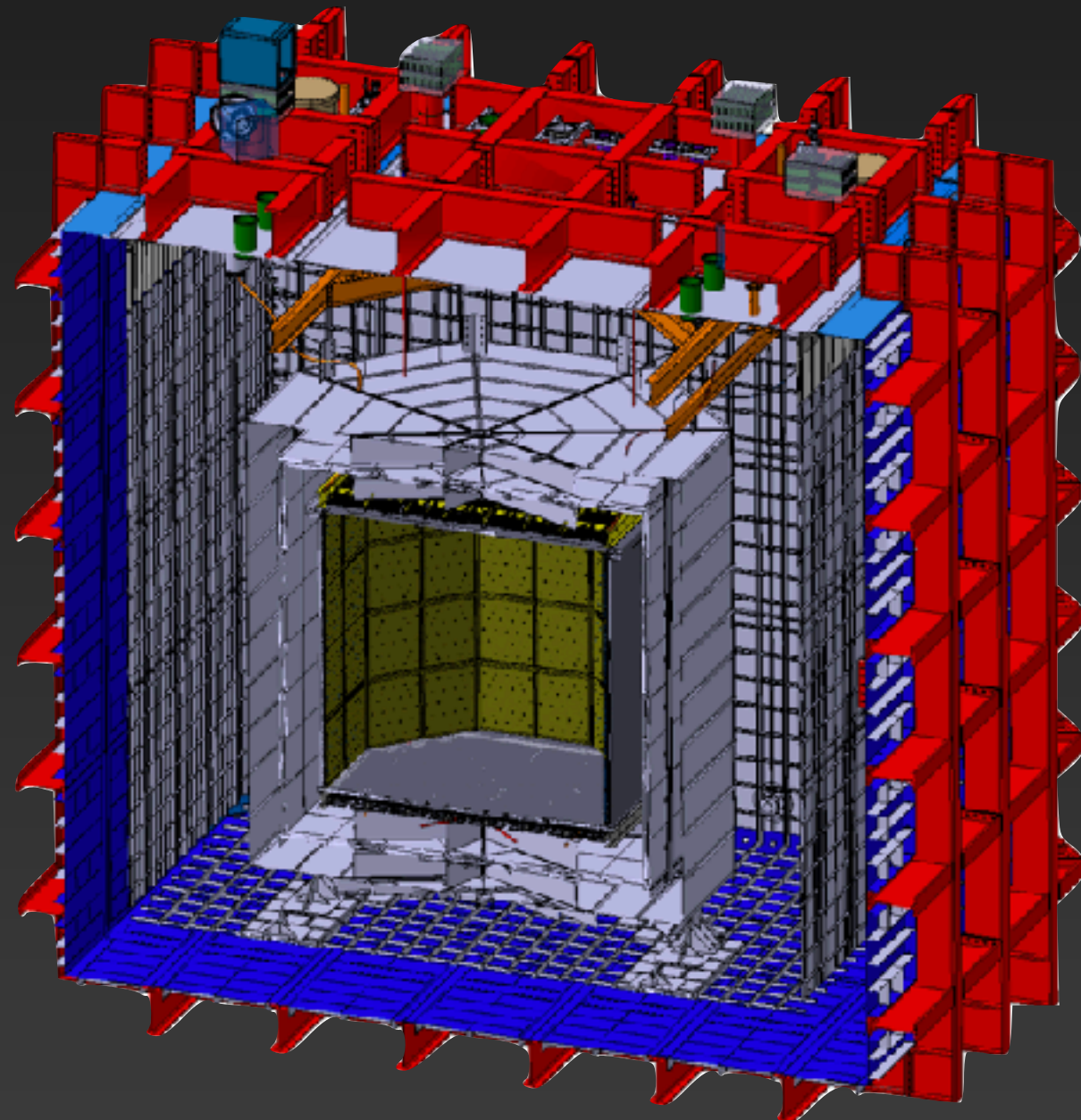
Alessio Caminata

Consiglio di Sezione - 16 luglio 2020

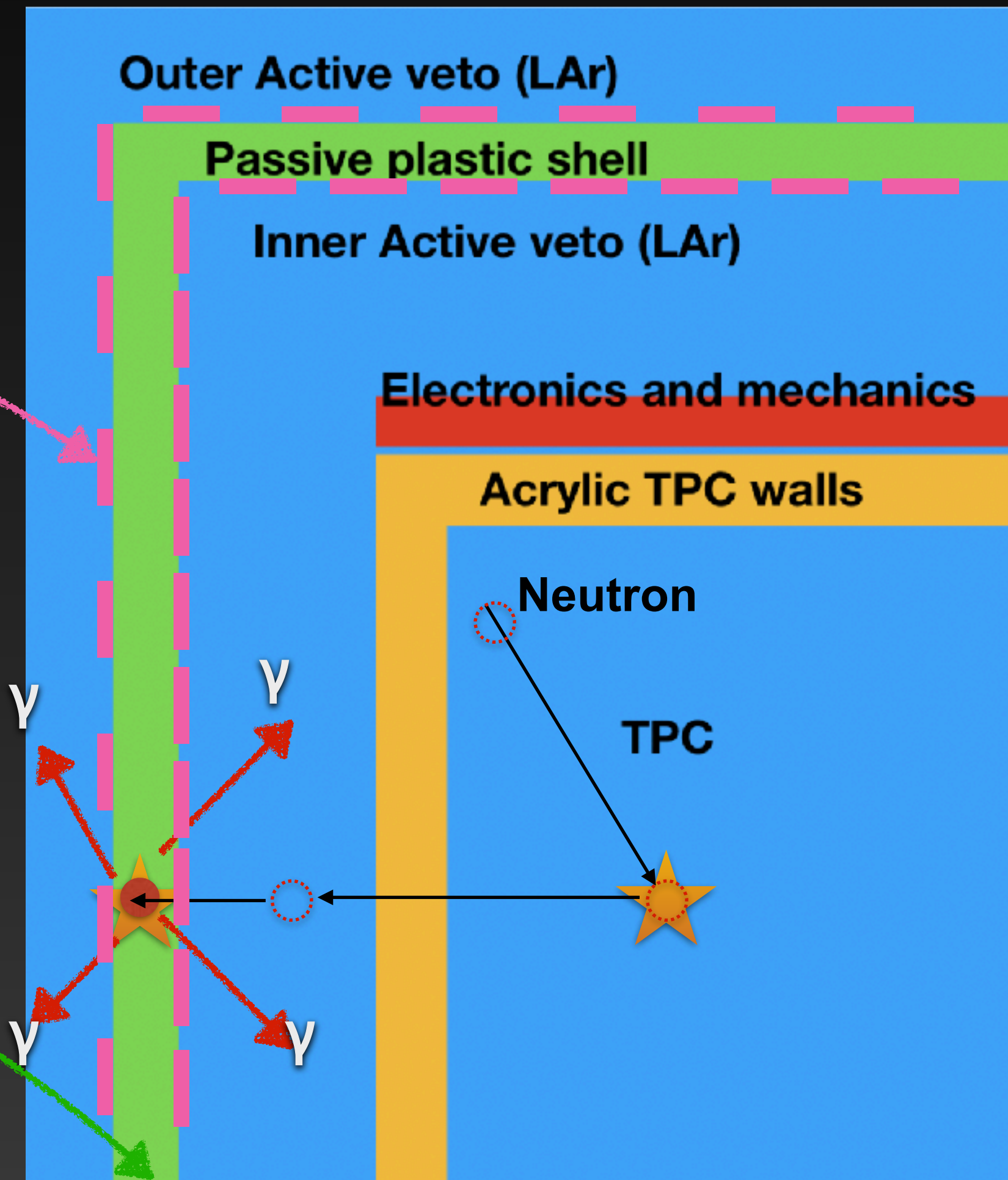
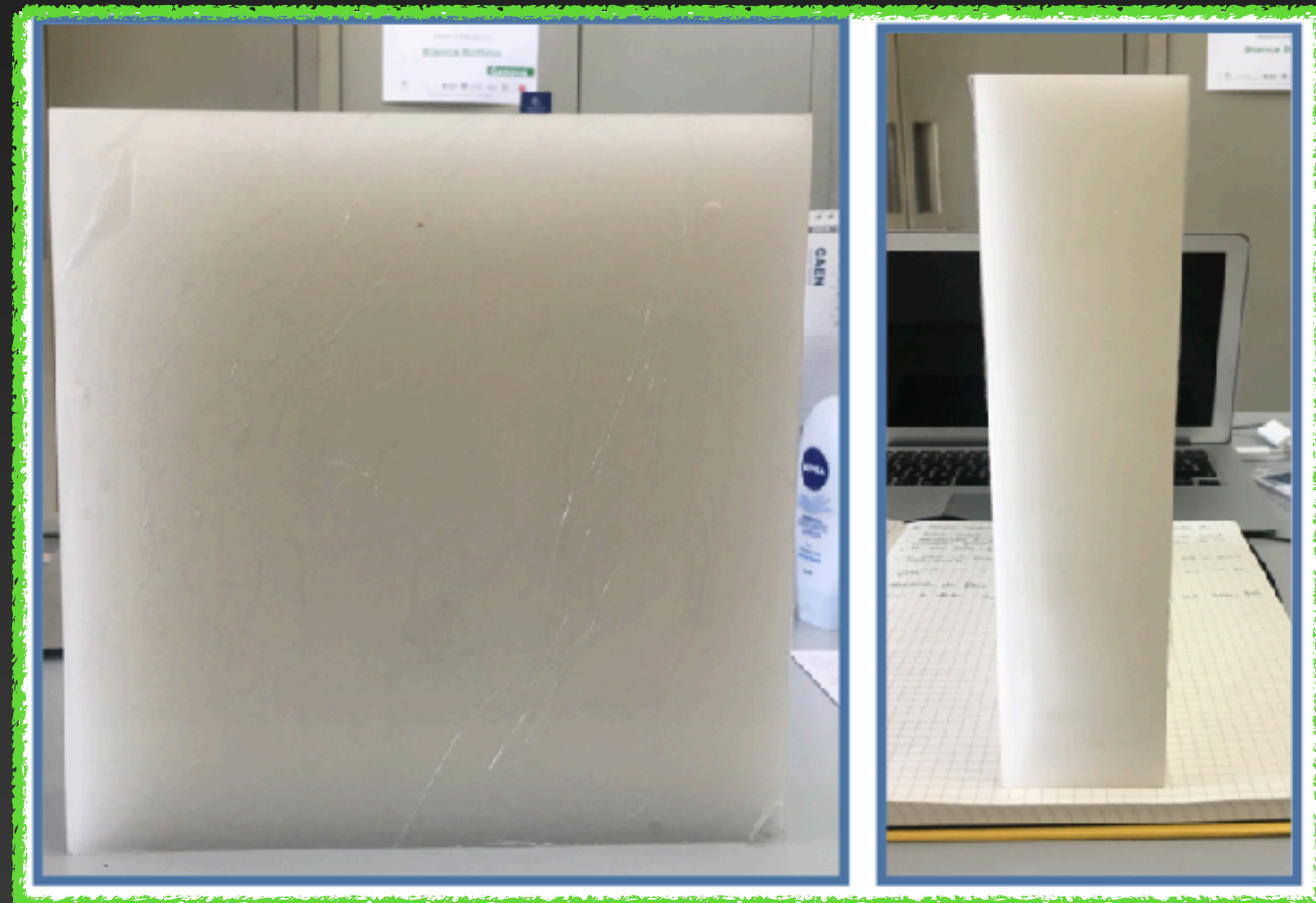
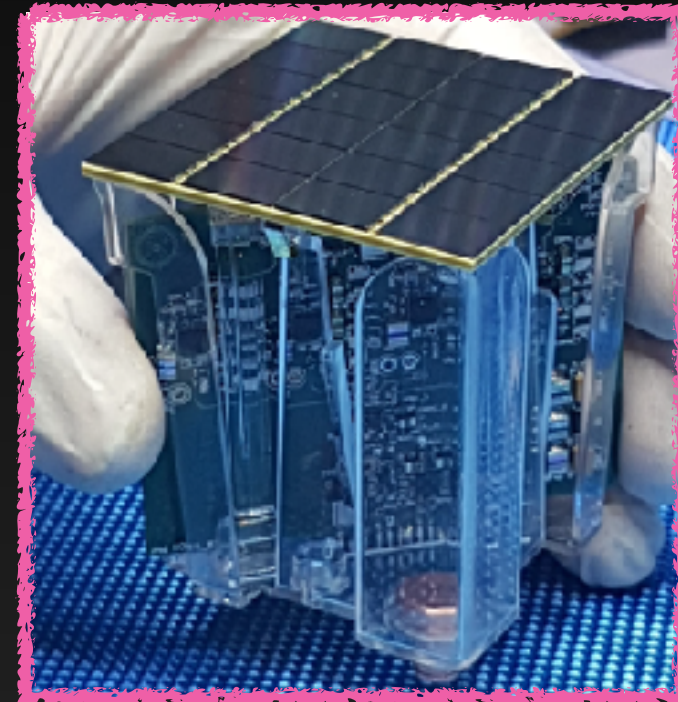
Il progetto DarkSide

Introduzione

- TPC a doppia fase per lo studio dell'interazione di materia oscura (WIMP) in argon liquido
- Durante il 2021 inizierà la fase di costruzione delle infrastrutture presso LNGS
- Responsabilità genovese: sistema di veto dell'esperimento

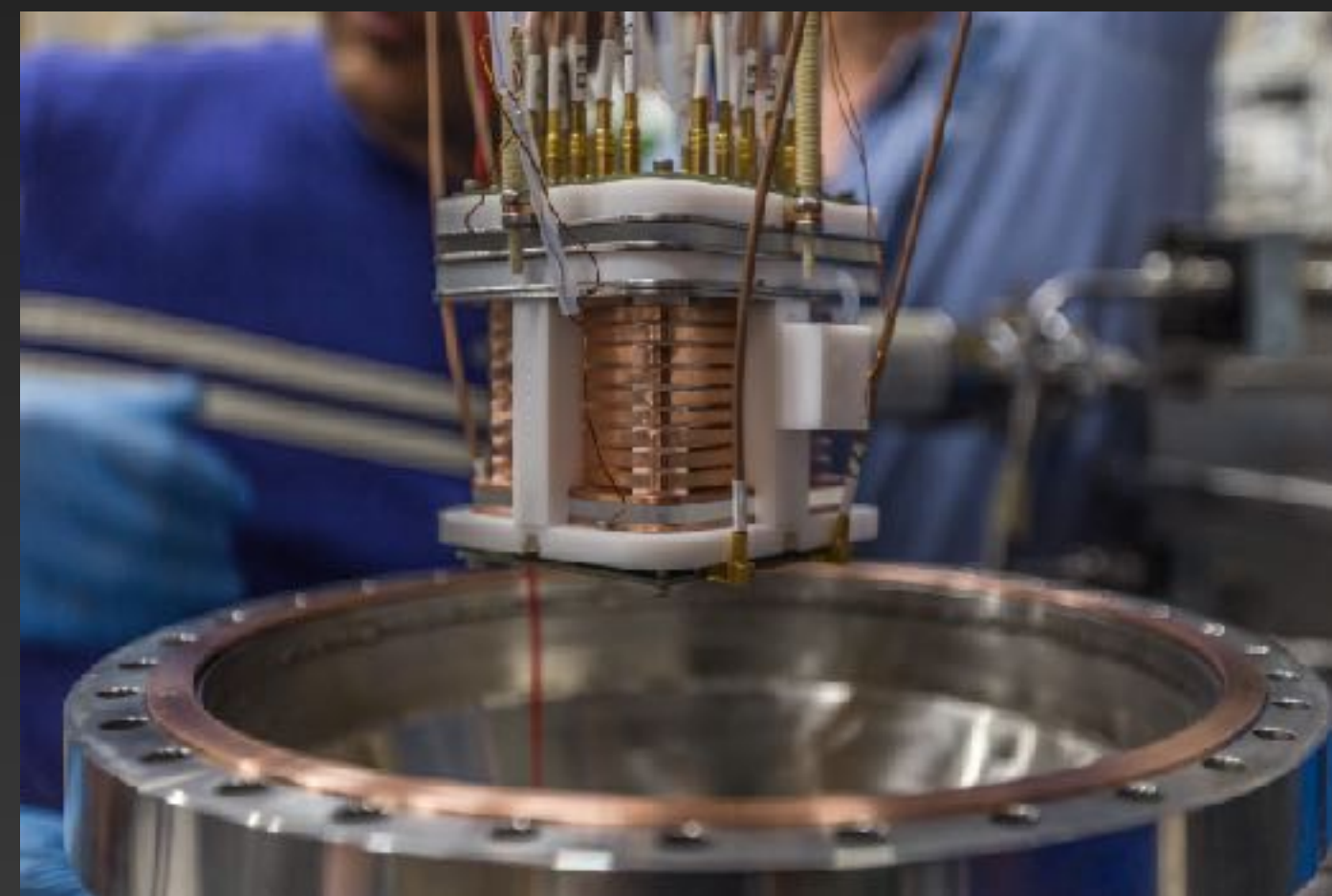
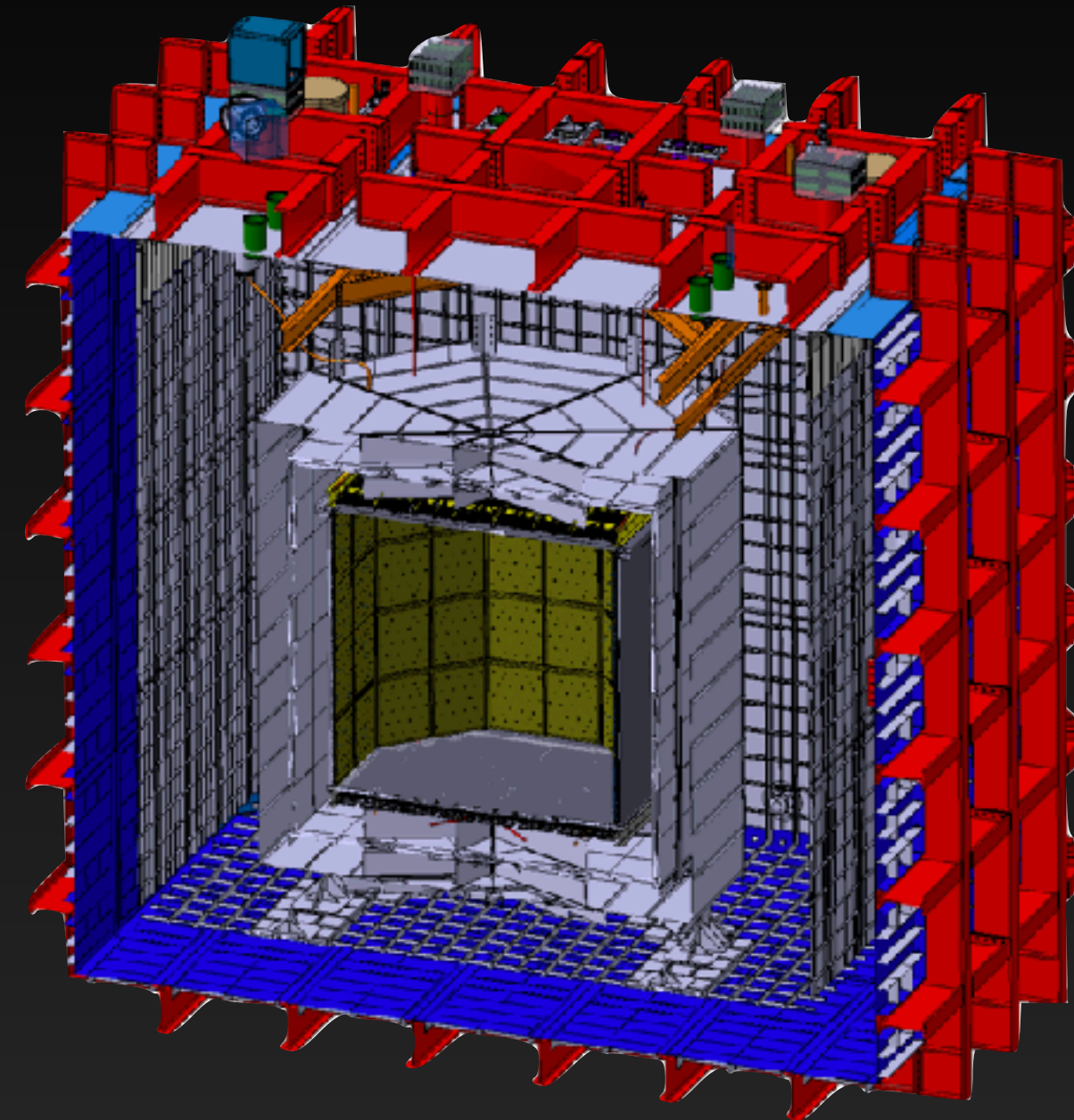


DarkSide: il sistema di veto



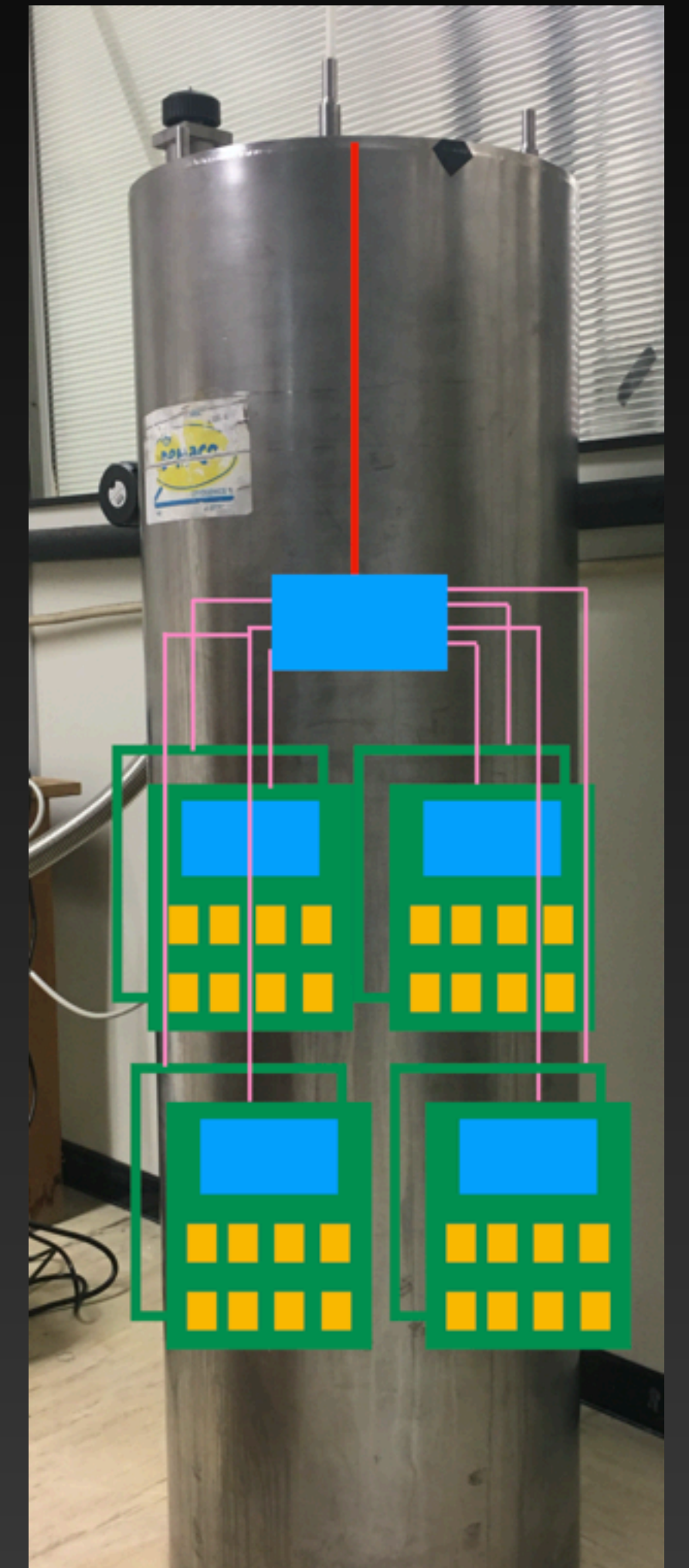
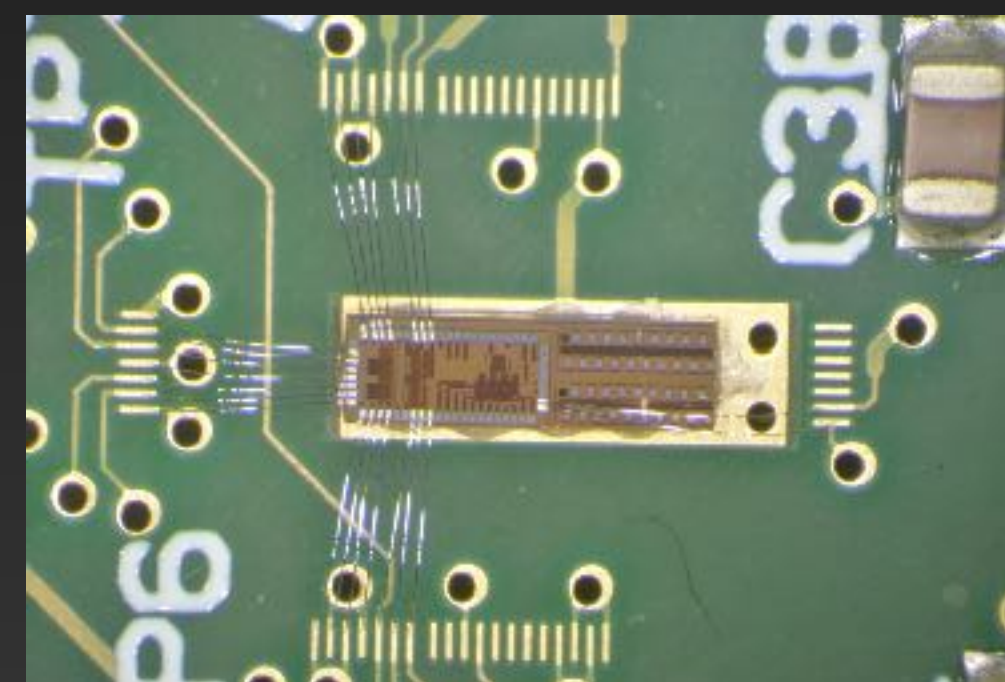
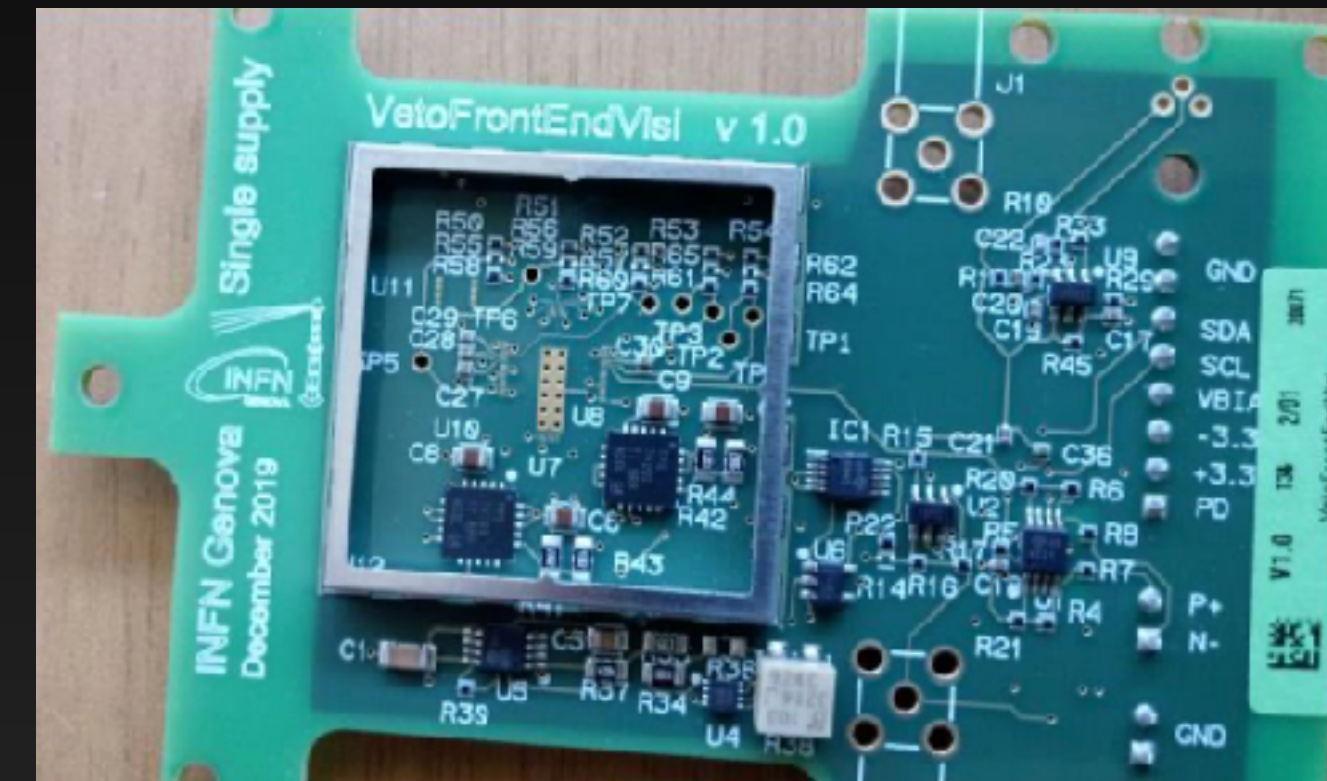
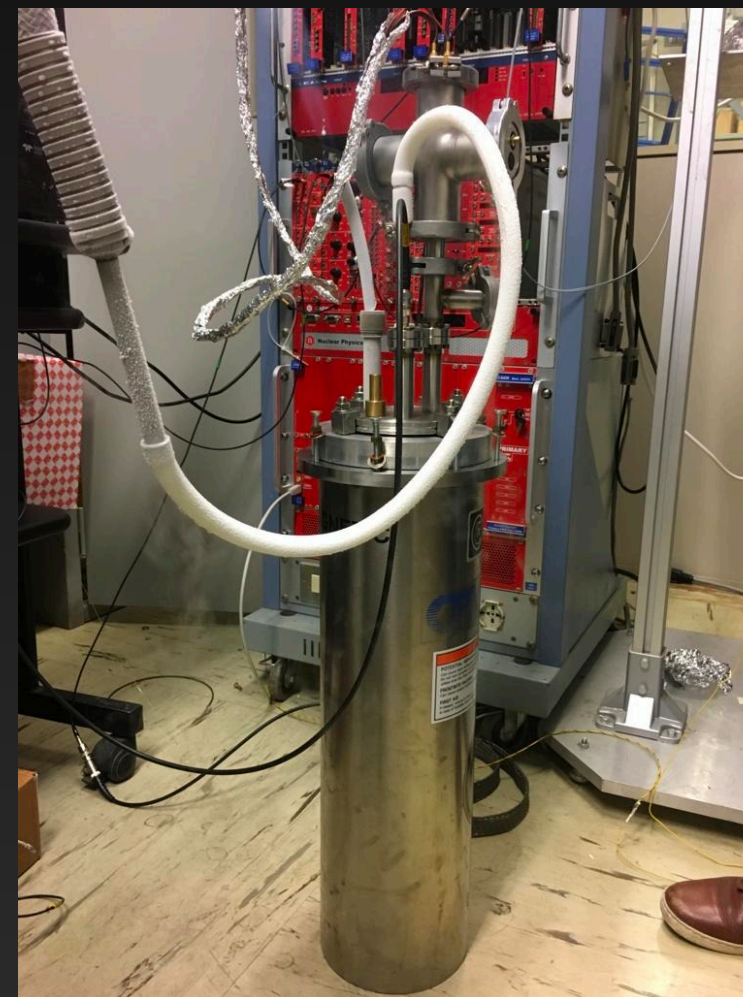
Resoconto attività

- Durante il 2019 la collaborazione è stata impegnata nell'effettuare significativi sviluppi del progetto della TPC e del veto dell'esperimento
- R&D tecnologici per l'utilizzo di SiPM a temperature criogenica con diverse elettroniche di lettura
- Messa in opera e acquisizione di una piccola TPC bifasica a LAr che utilizzi matrici di SiPM per rivelare luce (R&D RED). Essa è installata presso LNS per studiare la possibilità di misurare la direzionalità dell'evento che causa il rinculo nucleare



Resoconto attività (e programma fino a fine anno)

Test di SiPM e loro elettronica integrata di controllo a temperature criogenica, progettazione di schede di elettronica per la loro alimentazione/controllo, software per test massivo di SiPM



Resoconto attività (e programma fino a fine anno)

Avanzamento significativo nella progettazione del veto, nel calcolo dei carichi a cui sono sottoposte le strutture meccaniche e nella circolazione dell'argon e definizione della sequenza di installazione

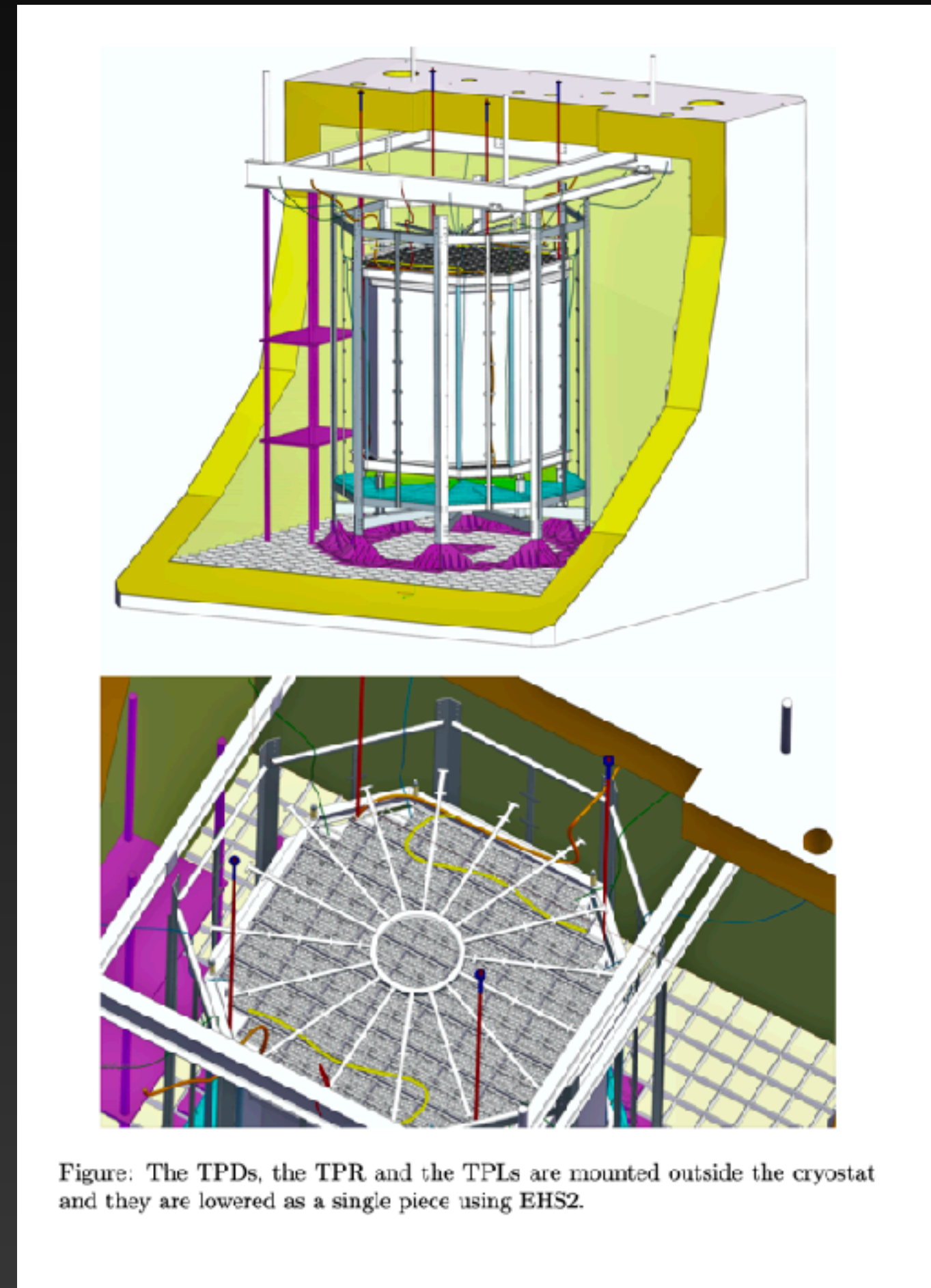
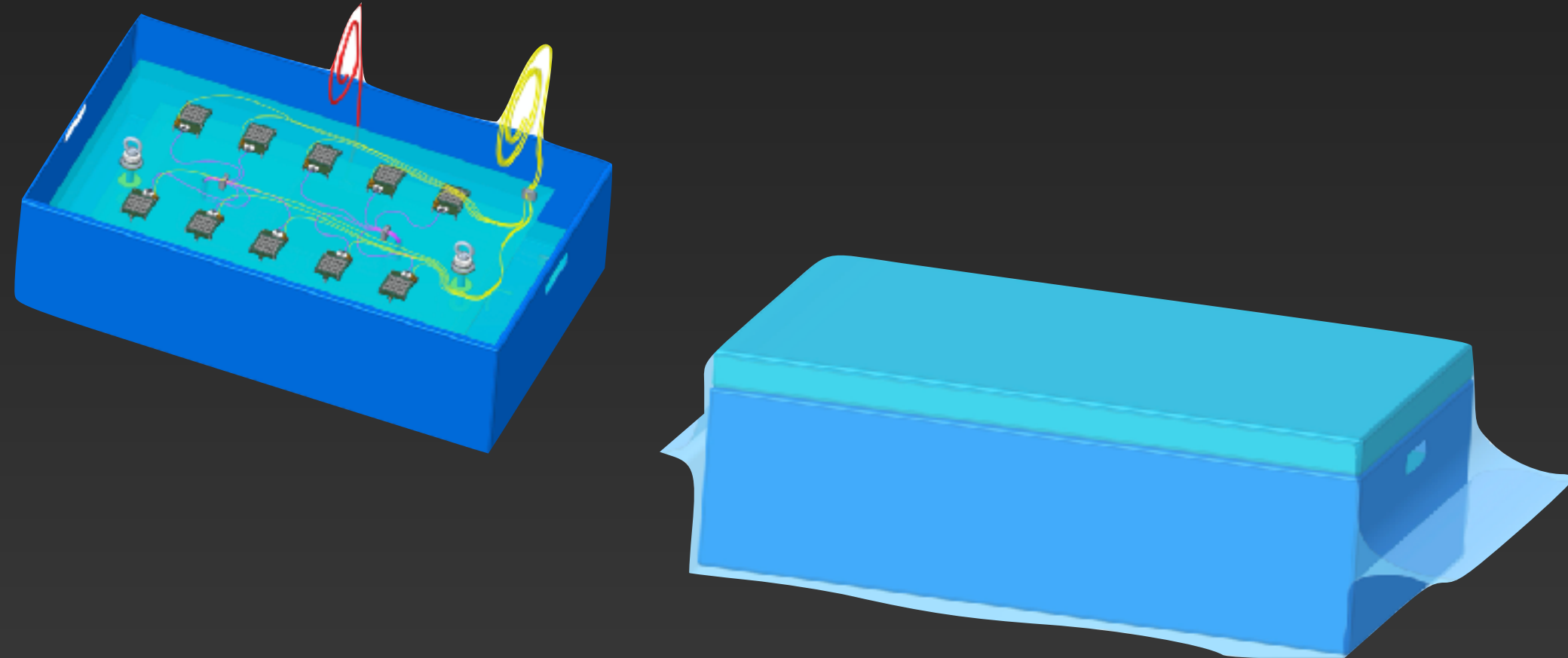
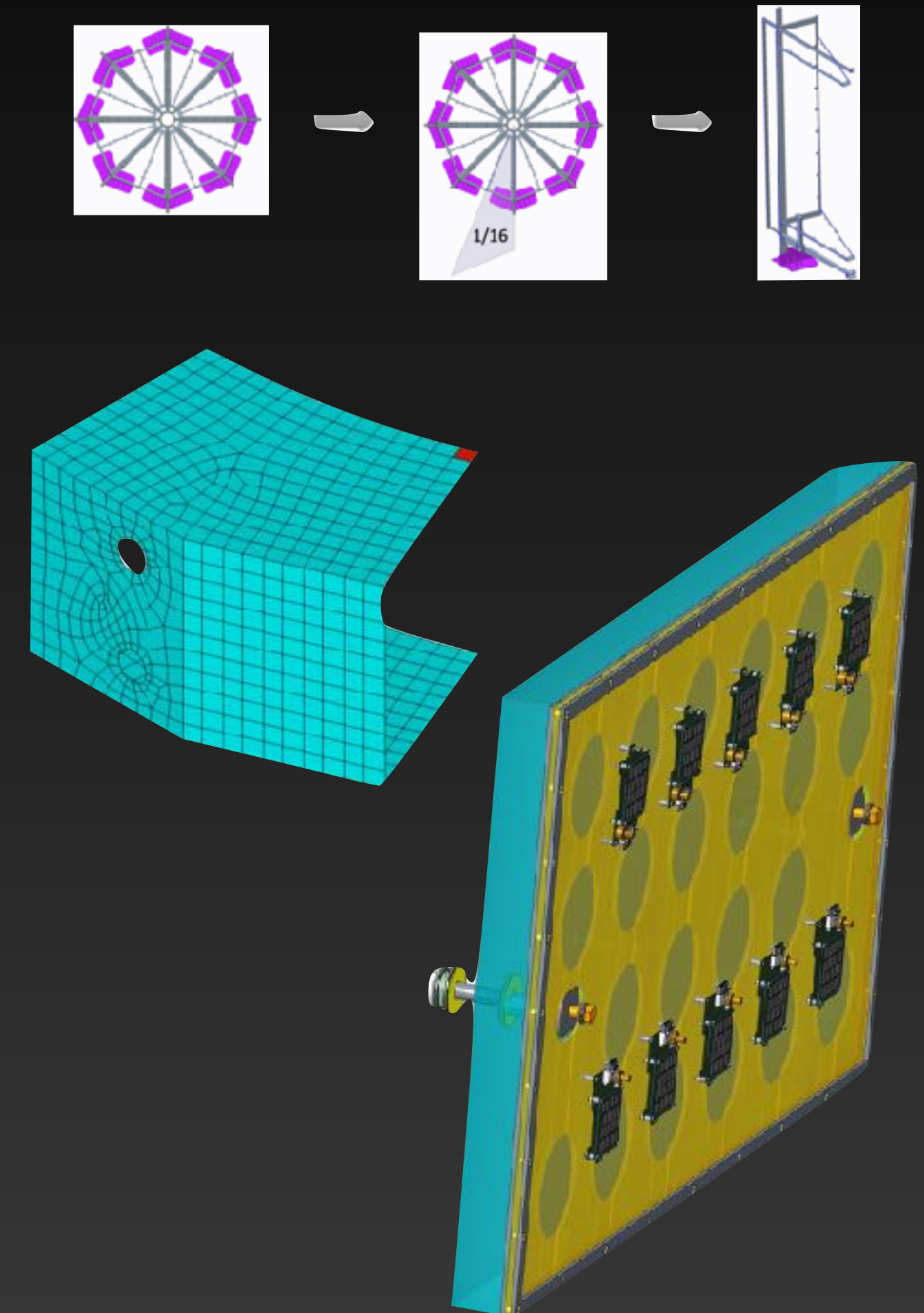


Figure: The TPDs, the TPR and the TPLs are mounted outside the cryostat and they are lowered as a single piece using EHS2.



Resoconto attività (e programma fino a fine anno)

Specifiche:

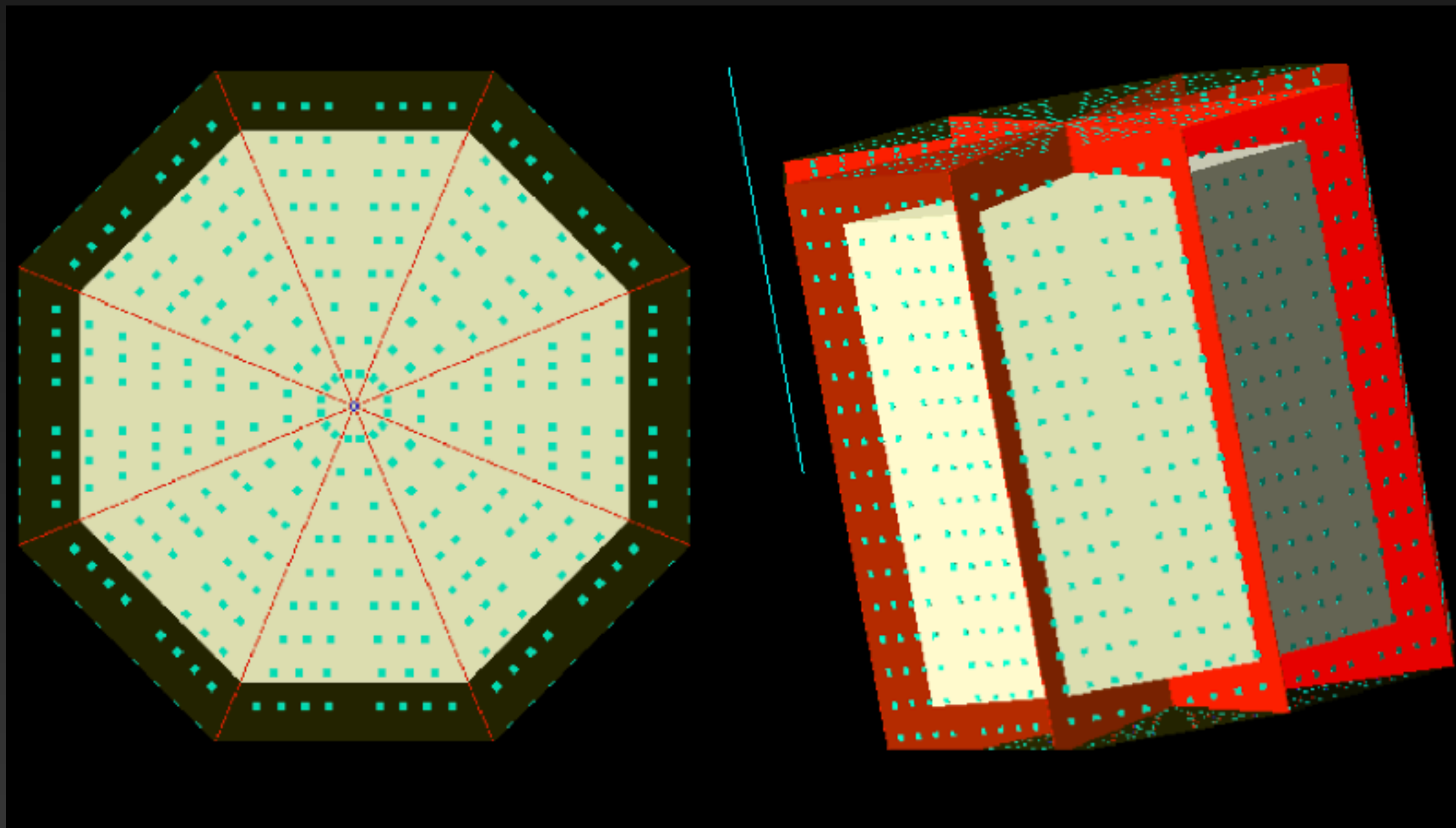
Tutti i particolari della struttura sono stati progettati per essere ricavati da lastre da 10 mm e da 4 mm
 Tutte le lastre da cui si ricaveranno i vari pezzi dovranno provenire dallo stesso lotto di produzione.
 Prima della costruzione dei particolari si dovranno fare le analisi di radiopurezza del lotto di acciaio.
 Tutte le saldature saranno realizzate a TIG con elettrodo lanthanato (assolutamente privo di torio) o a MIG.
 Tutto il materiale d'apporto dovrà provenire dallo stesso lotto di produzione.
 Prima dell'utilizzo il materiale d'apporto dovrà essere analizzato per la misura della radiopurezza.
 Ogni elemento della struttura dovrà subire il processo di elettrolucidatura.

PRELIMINARE NON VALIDO PER COSTRUZIONE

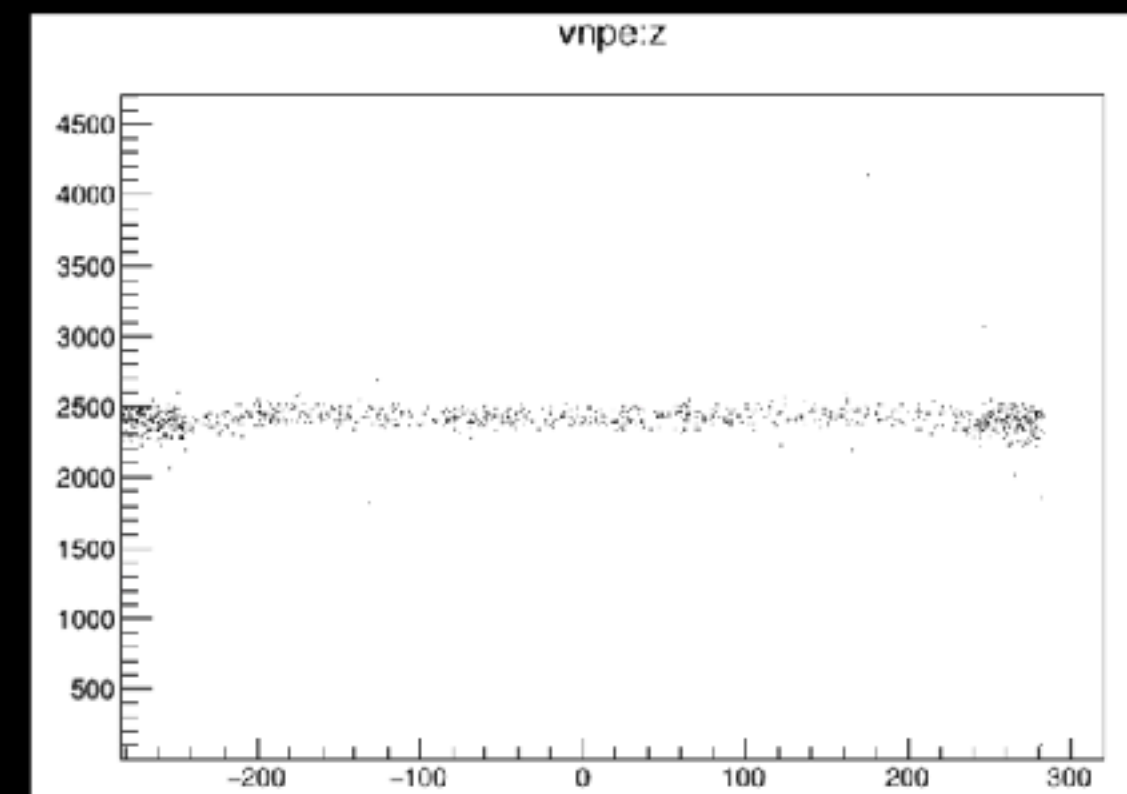
Descrizione	Quantità	Unità	Materiali	Spese	Importo
1	1	kg			
2	1	kg			
3	1	kg			
4	1	kg			
5	1	kg			
6	1	kg			
7	1	kg			
8	1	kg			
9	1	kg			
10	1	kg			
11	1	kg			
12	1	kg			
13	1	kg			
14	1	kg			
15	1	kg			
16	1	kg			
17	1	kg			
18	1	kg			
19	1	kg			
20	1	kg			
21	1	kg			
22	1	kg			
23	1	kg			
24	1	kg			
25	1	kg			
26	1	kg			
27	1	kg			
28	1	kg			
29	1	kg			
30	1	kg			
31	1	kg			
32	1	kg			
33	1	kg			
34	1	kg			
35	1	kg			
36	1	kg			
37	1	kg			
38	1	kg			
39	1	kg			
40	1	kg			
41	1	kg			
42	1	kg			
43	1	kg			
44	1	kg			
45	1	kg			
46	1	kg			
47	1	kg			
48	1	kg			
49	1	kg			
50	1	kg			
51	1	kg			
52	1	kg			
53	1	kg			
54	1	kg			
55	1	kg			
56	1	kg			
57	1	kg			
58	1	kg			
59	1	kg			
60	1	kg			
61	1	kg			
62	1	kg			
63	1	kg			
64	1	kg			
65	1	kg			
66	1	kg			
67	1	kg			
68	1	kg			
69	1	kg			
70	1	kg			
71	1	kg			
72	1	kg			
73	1	kg			
74	1	kg			
75	1	kg			
76	1	kg			
77	1	kg			
78	1	kg			
79	1	kg			
80	1	kg			
81	1	kg			
82	1	kg			
83	1	kg			
84	1	kg			
85	1	kg			
86	1	kg			
87	1	kg			
88	1	kg			
89	1	kg			
90	1	kg			
91	1	kg			
92	1	kg			
93	1	kg			
94	1	kg			
95	1	kg			
96	1	kg			
97	1	kg			
98	1	kg			
99	1	kg			
100	1	kg			

Simulazioni

- Intenso lavoro di simulazione per ottimizzare la posizione dei rivelatori di luce all'interno del veto di darkside in modo da avere raccolta di luce uniforme

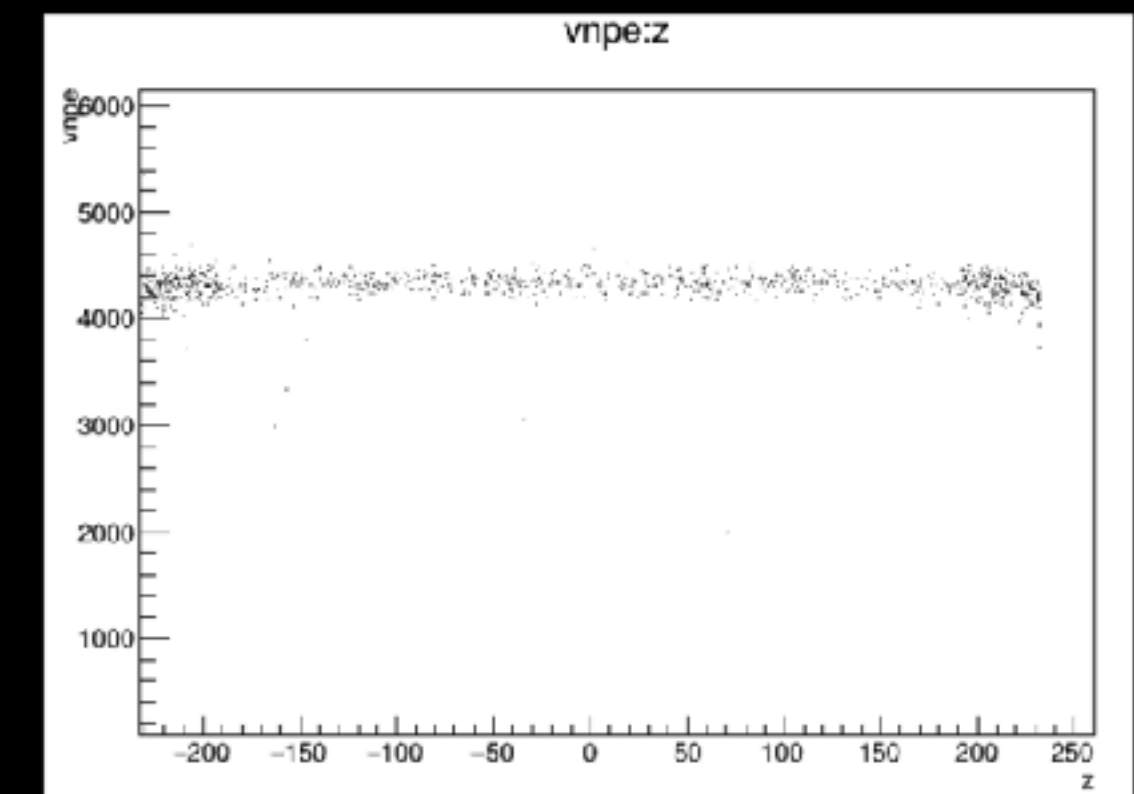


OAB



RMS/mean: 2,6%

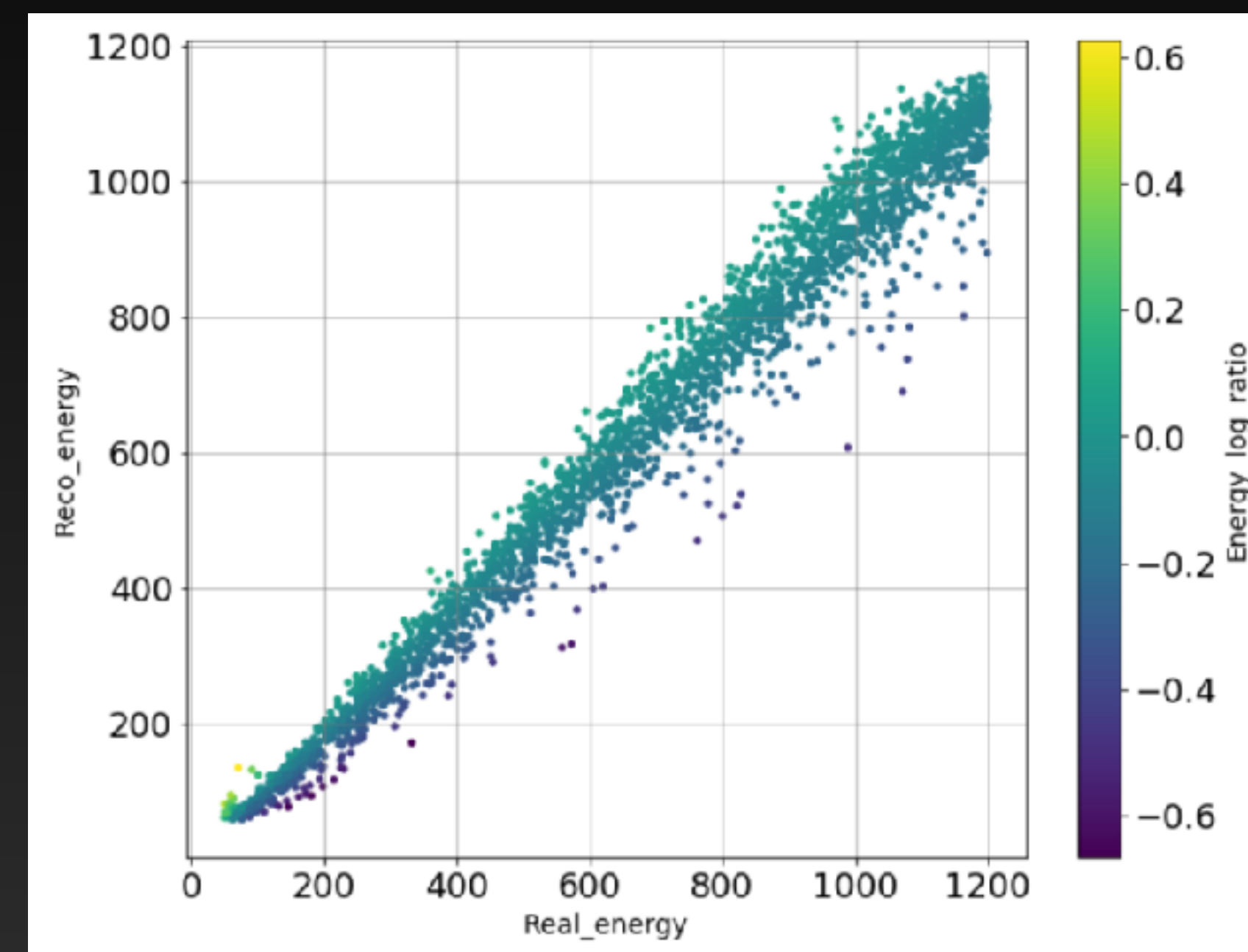
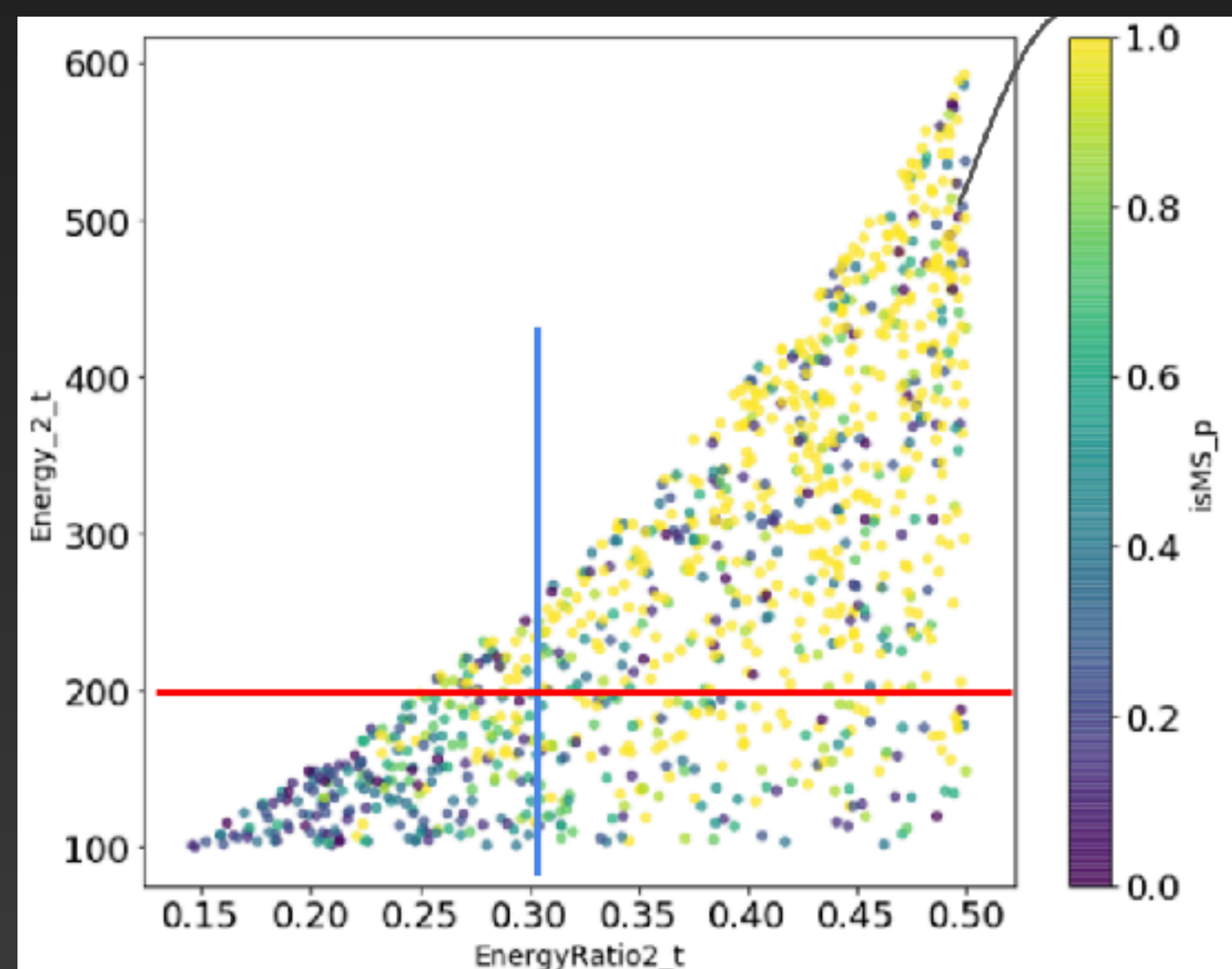
IAB



RMS/mean: 2,1%

Resoconto attività (e programma fino a fine anno)

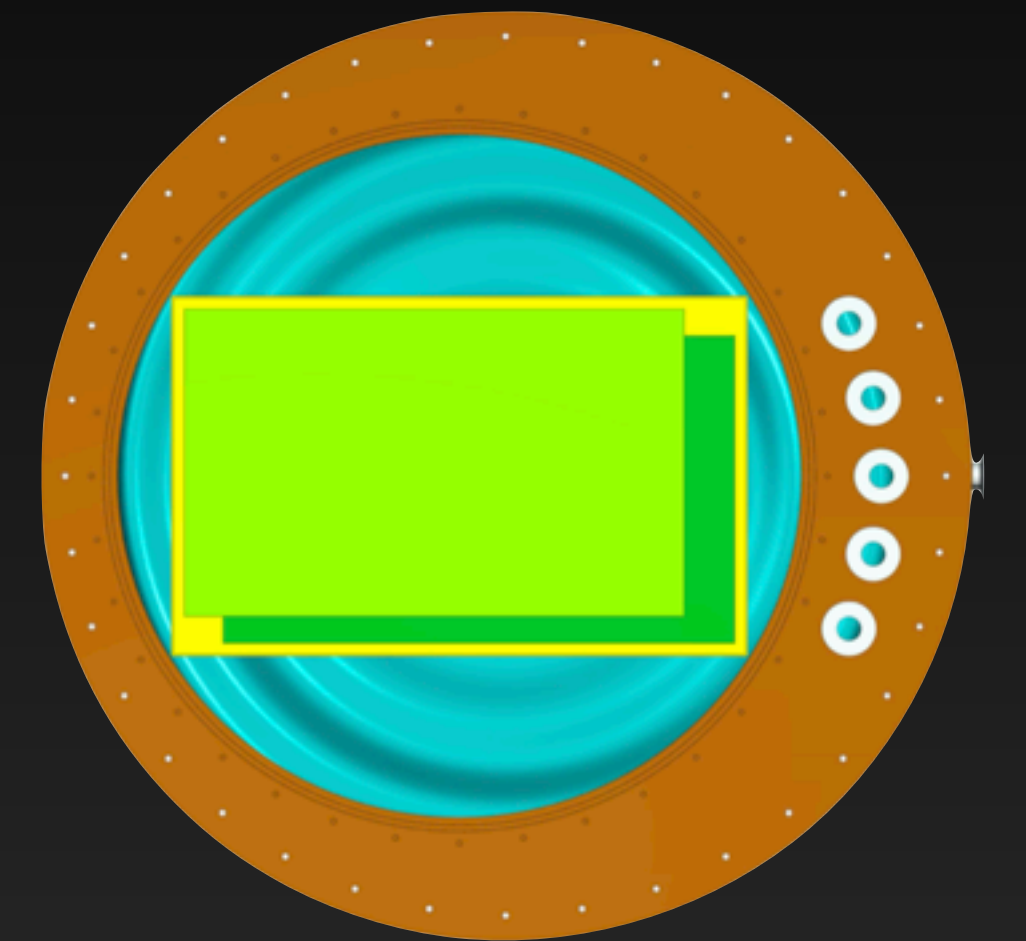
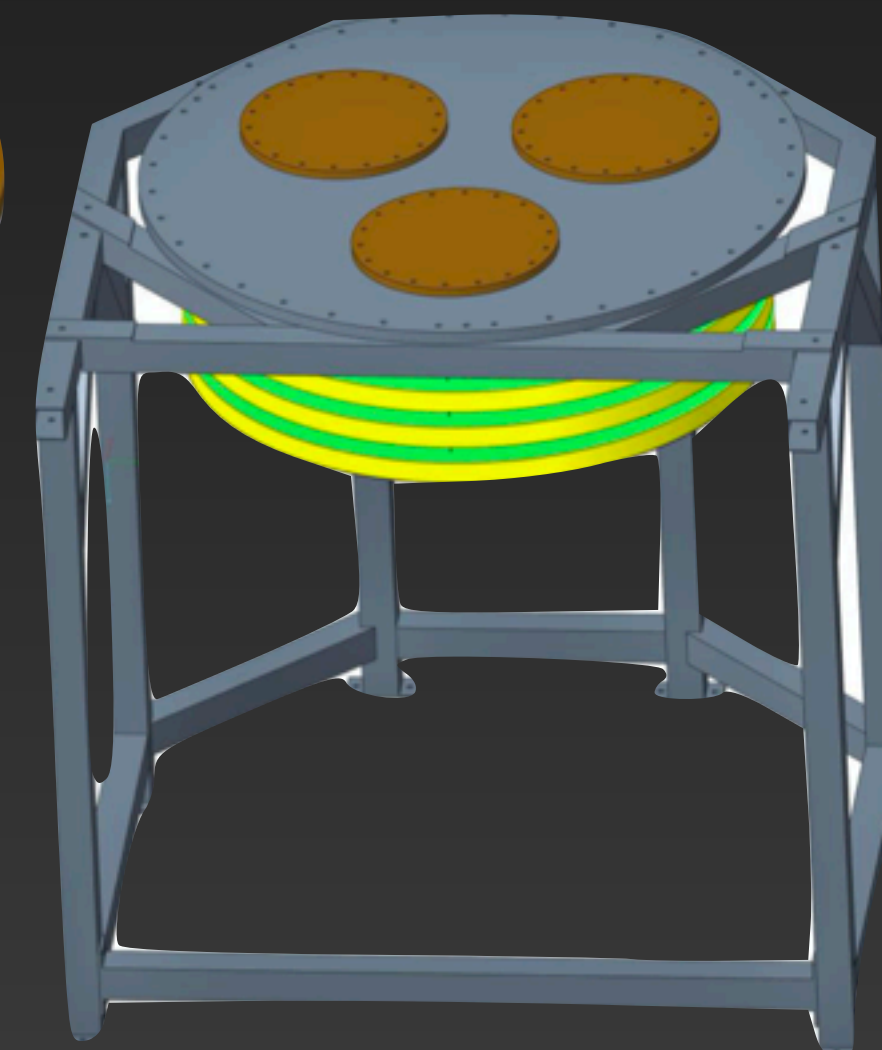
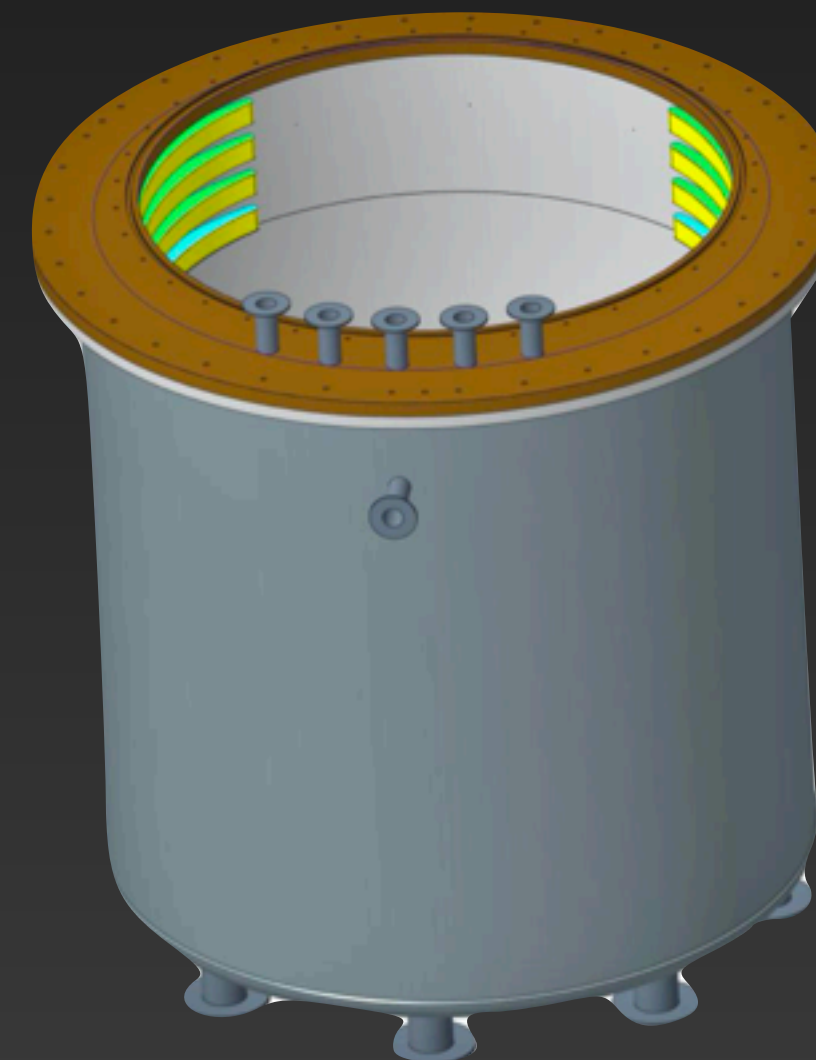
Simulazione completa della risposta del veto e applicazione di algoritmi di machine learning nella ricostruzione (energia, posizione, molteplicità dell'evento)



[Fondamentale il corso INFN di ML di Camogli 2019]

Resoconto attività (e programma fino a fine anno)

- Sviluppo di un'infrastruttura di test per prototipi degli elementi costituenti del veto, che sarà installata in Q3-Q4/2020 presso sala grandi montaggi all'interno del criostato ARTIC in sala grandi montaggi



Attività 2021

Un anno fondamentale per le attività di DarkSide

- Nel corso del prossimo anno la fase di costruzione prenderà il posto di quella prototipale:
 - Test prototipi VDU e scatole di test all'interno del criostato ARTIC nella prima parte dell'anno
 - Congelamento del disegno della struttura meccanica del veto e inizio della fase d'acquisto
 - Congelamento del disegno della scheda di controllo e alimentazione di SiPM e inizio acquisto della produzione completa
 - Congelamento del disegno e acquisto di contenitori di test e trasporto delle VDU

Anagrafica

Persone Coinvolte 4.5 FTE

Testera	Gemma	PR	INFN GE	60%
Caminata	Alessio	RIC	INFN GE	50%
Davini	Stefano	RIC	INFN GE	40%
Di Noto	Lea	RTDa	UNIGE	30%
Bottino	Bianca	AdR	UNIGE	70%
Marini	Anna	PhD	UNIGE	50%
Silvia	Caprioli	AdR	INFN GE	30%
Simone	Copello	AdR	UNIGE	50%
Musico	Paolo	PT	INFN GE	30%
Rossi	Cecilia	TEC	INFN GE	20%

Richieste ai servizi

- Officina meccanica: supporto per realizzazione prototipi VDU (da valutarsi con il responsabile del servizio, approssimativamente 3 mesi/uomo)
- Servizio elettronica: finalizzazione dei moduli di controllo dell'elettronica fredda di controllo SiPM e supporto ai test VDU (8 mesi uomo)
- Servizio progettazione meccanica: supporto per la realizzazione di oggetti stampati in 3D per test fotoelettronica e VDU (da concordare con responsabile del servizio, approssimativamente 1 mese/uomo)
- Roberto Cereseto: finalizzazione del progetto meccanico del veto di darkside (9 mesi , acquisto della struttura da effettuarsi su budget 2021)
- Giuliano Sobrero: supporto ai test VDU ed al test della catena di trasmissione del segnale (8 mesi)