

CSN1

LNF, 06/07/2022

Consiglio di Laboratorio preventivi 2023

G. Finocchiaro

INFN - Laboratori Nazionali di Frascati

CSN1 - fisica delle particelle con acceleratori

- Le attività (e quindi anche il bilancio della CSN1) sono largamente dominati dagli esperimenti a LHC, tuttavia la CSN1 cerca di mantenersi aperta agli altri settori di ricerca, e anche facendo partire nuove iniziative (non parametri stretti per apertura sigle: si decide caso per caso — anche perché non c'è un particolare problema di proliferazione)
- Il 4 luglio decennale della scoperta del Bosone di Higgs (2 pubblicazioni di ATLAS e CMS su Nature)
- Ieri cerimonia di inizio Run3 a LHC
- Effetti della pandemia sui programmi degli esperimenti
- ... e sulle missioni: ci stiamo attrezzando per fare turni in remoto
- Posizioni nei confronti dei Paesi coinvolti nella guerra in Ucraina - accese discussioni negli esperimenti e nei Laboratori, il quattro luglio è stata diffusa la posizione ufficiale dell'INFN sulla firma degli articoli scientifici

Riepilogo bilancio 2022 - CSN1

Per fasi della vita (e altro)

	DESCRIZIONE	RICHIESTE	PROPOSTE	DIFFERENZA
RIEPILOGO	Esperimenti che continuano	34.722,0	17.357,5	-17.364,5
	Esperimenti nuovi	122,0	0,0	-122,0
	Dotazioni Strutture	1.889,5	1.867,5	-22,0
	Esp. finanziati su Dotazioni	633,0	202,0	-431,0
	Calc1-Tier1	1.718,0	0,0	-1.718,0
	Fondo Indiviso		573,0	573,0
	TOTALE		39.084,5	20.000

Riepilogo bilancio 2022 - CSN1

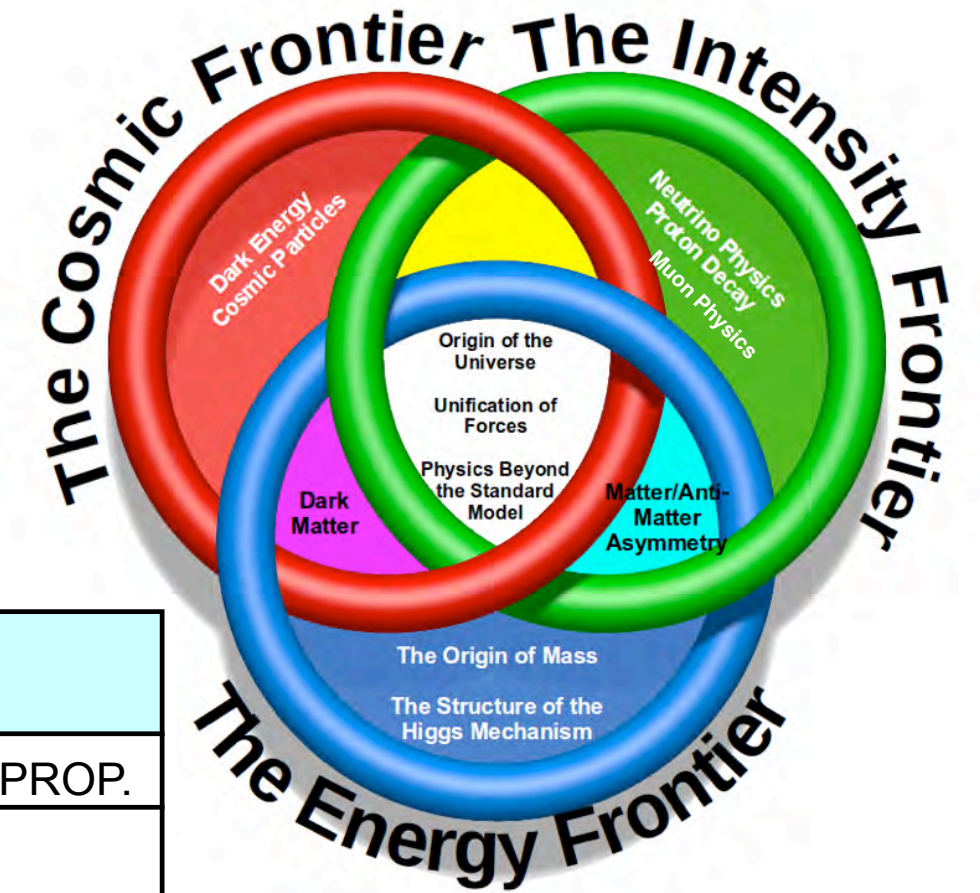
Per area tematica

RIEPILOGO GENERALE DELLE PROPOSTE DELLA COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE I PER L'ESERCIZIO FINANZIARIO 2022 (in K€)

Settembre 2021

FRONTIERA DELL'ENERGIA			FISICA DEL SAPORE			FISICA DEI LEPTONI CARICHI			STRUTTURA PROTONE			DARK SECTOR		
ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.	ESPERIM.	RICH.	PROP.
ATLAS	6.740	2.969	BELLE2	1.151,5	929,5	GMINUS2	371	322	COMPASS	821	618,5	PADME	92,5	48
CMS	7.777,5	3.570,5	BESIII	794	650,5	LUXE*	122							
FASE2_ATLAS	3.417,5	959	KLOE	60	53,5	MEG	542	389						
FASE2_CMS	6.849	2.496,5	LHC-b	2.468	1.512,5	MUONE	766,5	801,5						
LHC-f	50,5	38	NA62	889	763	PMU2E	703	523,5						
RD_FCC	541	280,5												
RD_MUCOL	461	244												
SNDLHC	227	188,5												
TOTALE	26.063,5	10.746	TOTALE	5.362,5	3.909	TOTALE	2.504,5	2.036	TOTALE	821	618,5	TOTALE	92,5	48

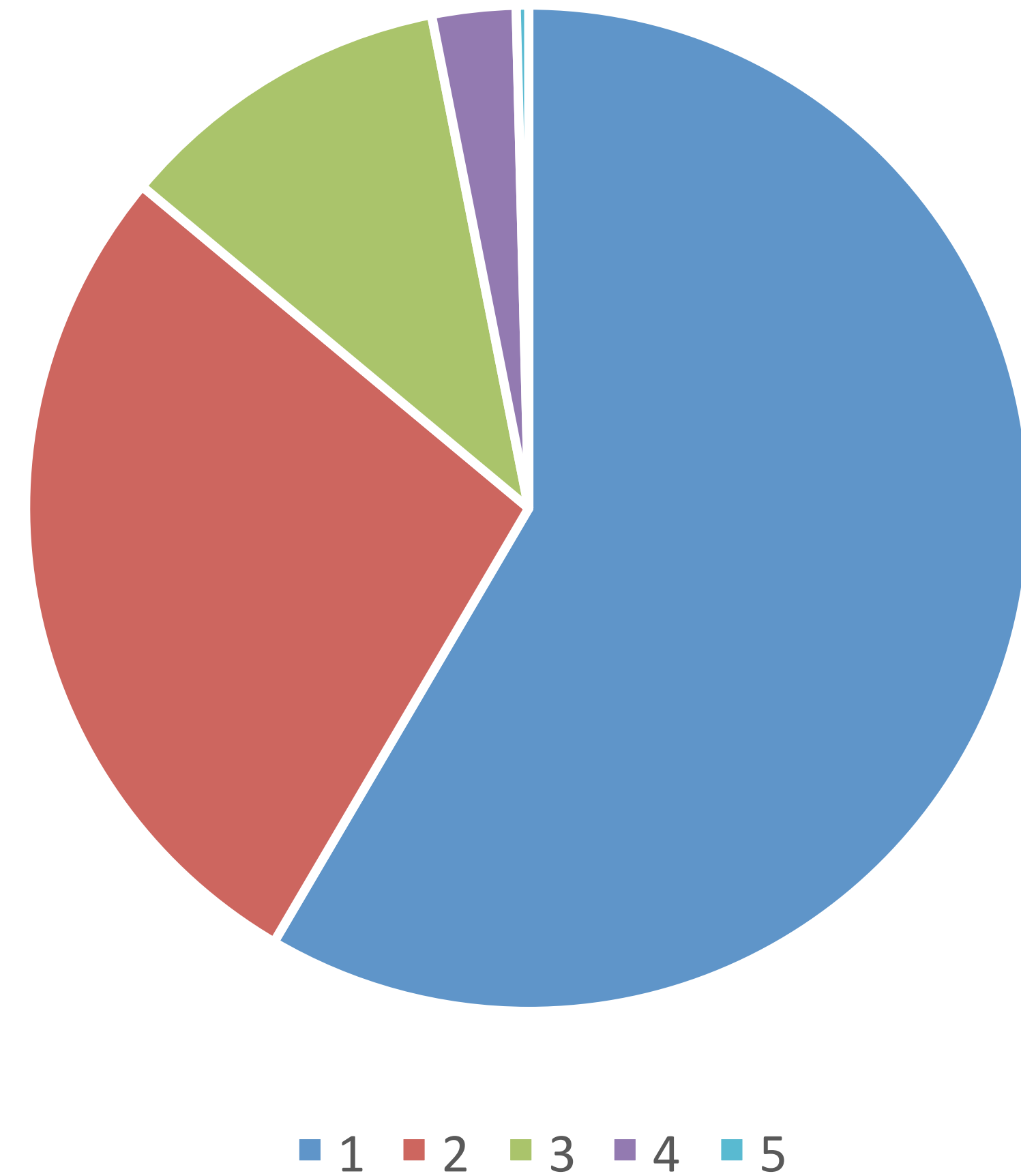
*ESPERIMENTI NUOVI



Ovvero

CSN1 Sectors, FTE and budget (%): year 2021

CSN1 Sector	FTE	Budget
Physics at hadron colliders (LHC)	60,3	58,45
Flavor Physics (including LHCb)	26,7	27,6
Charged Lepton Physics	8,1	10,85
Proton Structure	3,4	2,7
R&D for Future Accelerators	1,5	0,4



Riepilogo bilancio 2022 - LNF

- ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Esercizio 2022

SITUAZIONE DELLE PROPOSTE DELLA COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE I
PER IL BILANCIO 2022

- per Struttura -

Esperimento	Strutt.	MISSIONI		CONSUMO		ALTRI CONS.		SEM		TRASPORTI		PUB	MAN.		INVENTARIO		APPARATI		ALTRI SERV.		TOT. PARZIALI		GENERALE
		Assegn.	Sub-Jud	Assegn.	Sub-Jud	Assegn.	Sub-Jud	Ass.	S.J.	Assegn.	S.J.		Ass.	Ass.	S.J.	Assegn.	Sub-Jud	Assegn.	Sub-Jud	Assegn.	Sub-Jud	Assegn.	
ATLAS	LNF	68		19													120				207		207
BELLE2	LNF	33,5		6,5																	40		40
BESIII	LNF	25,5	14	3,5		1,5															30,5	14	44,5
CMS	LNF	38,5		12																	50,5		50,5
FASE2_ATLAS	LNF			17	45					3											20	45	65
GMINUS2-DTZ	LNF	5,5		1																	6,5		6,5
KLOE	LNF	1,5		4									26					5			31,5	5	36,5
LHC-b	LNF	83,5		28														38,5	38		150	38	188
NA62	LNF	75,5	6	7,5	10												16		160		259	16	275
PADME	LNF	6		5														16			11	16	27
PMU2E	LNF	93	34	17	13,5		5			5	10						40	92			155	154,5	309,5
RD_FCC	LNF	8	4	15						1											24	4	28
RD_MUCOL	LNF	1,5	1,5	12																	13,5	1,5	15
Z-DOTAZIONI	LNF	58		25,5				2				3			36						124,5		124,5
<i>Totale Struttura</i>		498	59,5	173	68,5	1,5	5	2		9	10	3	26		36		176	113	198,5	38	1123	294	1417

Personale LNF in CSN1 - preventivi 2023

cognome	nome	perc	tot
Totale(FTE)			60.15
Albicocco	Pietro	FASE2_ATLAS - 30% LHC-B - 70%	100
Antonelli	Antonella	NA62 - 60%	60
Antonelli	Mario	ATLAS - 100%	100
Arcangeletti	Chiara	ATLAS - 100%	100
Babusci	Danilo	KLOE - 30%	30
Behouei	Mostafa	RD_FCC - 0%	
Bencivenni	Giovanni	LHC-B - 40% RD_FCC - 5%	45
Benussi	Luigi	CMS - 20% FASE2_CMS - 50%	70
Beretta	Matteo Mario	ATLAS - 10% BELLE2 - 10% FASE2_ATLAS - 60%	80
Bertani	Monica	BESIII - 85% RD_FCC - 5%	90
Biagini	Maria Enrica	RD_MUCOL - 0%	
Bianco	Stefano	CMS - 80%	80
Bini	Simone	PMU2E - 30%	30
Bloise	Caterina	KLOE - 20% PMU2E - 80%	100
Boscolo	Manuela	RD_FCC - 20% RD_MUCOL - 10%	30
Bossi	Fabio	KLOE - 20% PADME - 30%	50
Calcaterra	Alessandro	BELLE2 - 70% BESIII - 10% SHADOWS - 20%	100
Cali	Stefano	LHC-B - 100%	100
Campagnola	Roberto	FASE2_CMS - 100%	100
Campana	Pierluigi	LHC-B - 50%	50
Capitolo	Emilio	ATLAS - 30% PADME - 30% PMU2E - 30%	90
Capon	Giorgio	KLOE - 0%	
Caponero	Michele Arturo	CMS - 60% FASE2_CMS - 20%	80
Cesarini	Gianmario	FASE2_ATLAS - 100%	100
Chiarella	Vitaliano	ATLAS - 40% FASE2_ATLAS - 30%	70
Ciambrone	Paolo	LHC-B - 70% SHADOWS - 20%	90
Claps	Gerardo	UA9 - 30%	30
Colao	Francesco	PMU2E - 50%	50
Cordelli	Marco	PMU2E - 0%	
Curatolo	Maria	ATLAS - 0%	
Dabagov	Sultan	GMINUS2 - 40%	40
Dane'	Emiliano	FASE2_ATLAS - 50%	50

De Lucia	Erika	KLOE - 20% LHC-B - 60% RD_FCC - 5%	85
De Sangro	Riccardo	BELLE2 - 90% PADME - 10%	100
De Santis	Antonio	KLOE - 40%	40
De Simone	Patrizia	KLOE - 10% LHC-B - 90%	100
Di Cicco	Alessandro	BELLE2 - 100%	100
Di Giulio	Claudio	PADME - 20% UA9 - 10%	30
Di Nezza	Pasquale	LHC-B - 85%	85
Diociaiuti	Eleonora	PMU2E - 90%	90
Domenici	Danilo	PADME - 40% RD_FCC - 5%	45
Esposito	Bellisario	ATLAS - 0%	
Felici	Giulietto	BESIII - 30% LHC-B - 20% RD_FCC - 5% SHADOWS - 10%	65
Finocchiaro	Giuseppe	BELLE2 - 90% PADME - 10%	100
Foggetta	Luca Gennaro	PADME - 20% SHADOWS - 10% UA9 - 20%	50
Fontana	Fabrizio	PMU2E - 50%	50
Fortugno	Giuseppe	KLOE - 70%	70
Fransesini	Francesco	RD_FCC - 0%	
Ghigo	Andrea	PADME - 10%	10
Gianotti	Paola	PADME - 70%	70
Giovannella	Simona	KLOE - 20% PMU2E - 70%	90
Giovannetti	Matteo	LHC-B - 70% RD_FCC - 15%	85
Giribono	Anna	UA9 - 20%	20
Guiducci	Susanna	RD_MUCOL - 0%	
Hampai	Darius	GMINUS2 - 10% PMU2E - 10%	20
Happacher	Fabio	PMU2E - 90%	90
Kozhuharov	Venelin	NA62 - 50% PADME - 50%	100
Lanfranchi	Gaia	NA62 - 20% SHADOWS - 70%	90
Ligi	Carlo	FASE2_ATLAS - 10%	10
Mancini	Giada	ATLAS - 100%	100
Martellotti	Silvia	NA62 - 60%	60
Martini	Matteo	KLOE - 20% NA62 - 30% PMU2E - 30%	80
Martini	Agnese	ATLAS - 30%	30
Meola	Sabino	CMS - 80% FASE2_CMS - 20%	100
Miscetti	Stefano	KLOE - 20% PMU2E - 70%	90
Montalto	Luigi	PMU2E - 100%	100
Morello	Gianfranco	LHC-B - 60% RD_FCC - 5%	65

Moulson	Matthew David	NA62 - 80%	80
Murtas	Fabrizio	UA9 - 30%	30
Paesani	Daniele	PMU2E - 100%	100
Palutan	Matteo	LHC-B - 100%	100
Paoloni	Alessandro	SHADOWS - 10%	10
Parvis	Marco	FASE2_CMS - 30%	30
Patteri	Piero	BESIII - 100%	100
Pellegrino	Luigi	RD_FCC - 0%	
Peruzzi	Idaarena	BELLE2 - 0%	
Piccolo	Davide	CMS - 30% FASE2_CMS - 40%	70
Piccolo	Marcello	BELLE2 - 0%	
Pileggi	Giuseppe	ATLAS - 50% PMU2E - 30%	80
Pioli	Stefano	UA9 - 20%	20
Poli Lener	Marco	LHC-B - 60% RD_FCC - 5%	65
Raffone	Guido	FASE2_CMS - 50%	50
Rinaldi	Daniele	PMU2E - 100%	100
Rotondo	Marcello	LHC-B - 90% RD_MUCOL - 10%	100
Sansoni	Andrea	ATLAS - 100%	100
Santimaria	Marco	LHC-B - 0%	
Santonicola	Mariagabriella	FASE2_CMS - 100%	100
Sarra	Ivano	PADME - 20% PMU2E - 60% RD_MUCOL - 20%	100
Saviano	Giovanna	FASE2_CMS - 80%	80
Sciascia	Barbara	LHC-B - 100%	100
Spadaro	Tommaso	NA62 - 40% PADME - 20%	60
Spiriti	Eleuterio	PADME - 10%	10
Taruggi	Clara	PADME - 100%	100
Testa	Marianna	ATLAS - 10% FASE2_ATLAS - 70%	80
Tinti	Gemma Maria	NA62 - 100%	100
Tomassini	Sandro	FASE2_ATLAS - 40%	40
Vannozzi	Alessandro	SHADOWS - 10%	10
Vilucchi	Elisabetta	ATLAS - 55% PADME - 10%	65
Zobov	Mikhail	RD_FCC - 0%	

In aggiunta, ci sono le sinergie

Preventivi 2023

nominativo	qualifica	Sinergico		Sinergico			
		LHCb	AIDAInn	RD_FCC	AIDAInn	FCC_IS	Cremlin
bencivenni	I-RIC	40	10	5			5
poli lener	Tecn	60	10	5			5
morello	RIC	60	10	5			5
domenici	RIC	0	0	5	10		5
de lucia	RIC	60	10	5			5
felici	Dir Tecn	20	0	5	0		5
giovannetti	Dottorando	70	0	15			0
bertani	RIC	0	0	5	5		0
Boscolo	I-Tecn			20		50	
Pellegrino	I-Tech			0		10	
Zobov	Dir. Tecn			0		10	40
Behtouei	Assegno					100	
Fransesini	Assegno			0		100	
				70	15	270	70
TOT RD_FCC		425					

ANTONELLA ANTONELLI	AIDAINNOVA	10%	LLMCP	30%	NA62	60%			Attività in Aidainnova e LLMCP sinergiche con NA62
GAIA LANFRANCHI	AIDAINNOVA	10%	SHADOWS	70%					Attività in AIDAINNOVA sinergica con SHADOWS
SILVIA MARTELOTTI	AIDAINNOVA	10%	LLMCP	30%	NA62	60%			Attività in Aidainnova e in LLMCP sinergiche con NA62
AGNESE MARTINI	IBISCO_PON	0%	ATLAS	30%					Attività in PON-IBISCO_PON sinergica con ATLAS
MATTHEW MOULSON	AIDAINNOVA	20%	NA62	80%					Attività in Aidainnova sinergica con NA62
DAVIDE PICCOLO	AIDAINNOVA	10%	FASE2_CMS	40%					Attività in Aidainnova sinergica con FASE2_CMS
MARCO SANTIMARIA	STRONG_2020	100%	LHC-b	0%					Attività in STRONG_2020 sinergica con LHC_b
TOMMASO SPADARO	NA62	40%	LLMCP	40%					Attività in LLMPC sinergica con NA62
ELISABETTA VILUCCHI	IBISCO_PON	5%	CIR01_00011_IBI	5%	IDDLS	5%			Attività in PON-IBISCO_PON, CIR01_00011_IBISCO e IDDLS sinergiche con ATLAS
MONICA BERTANI	CREMLINPLUS	5%	AIDAINNOVA	5%	RD_FCC	5%	BESIII	85%	Attività in CREMLINPLUS sinergica con BESIII; attività in AIDAINNOVA sinergica con RD_FCC

Rassegna di attività di CSN1

- SHADOWS (nuova proposta che sarà discussa nella prossima riunione di CSN1) e Belle2 saranno presentate singolarmente
- Le richieste di servizi per il 2022, già presentate, discusse e approvate dal CIF, sono mostrate in appendice

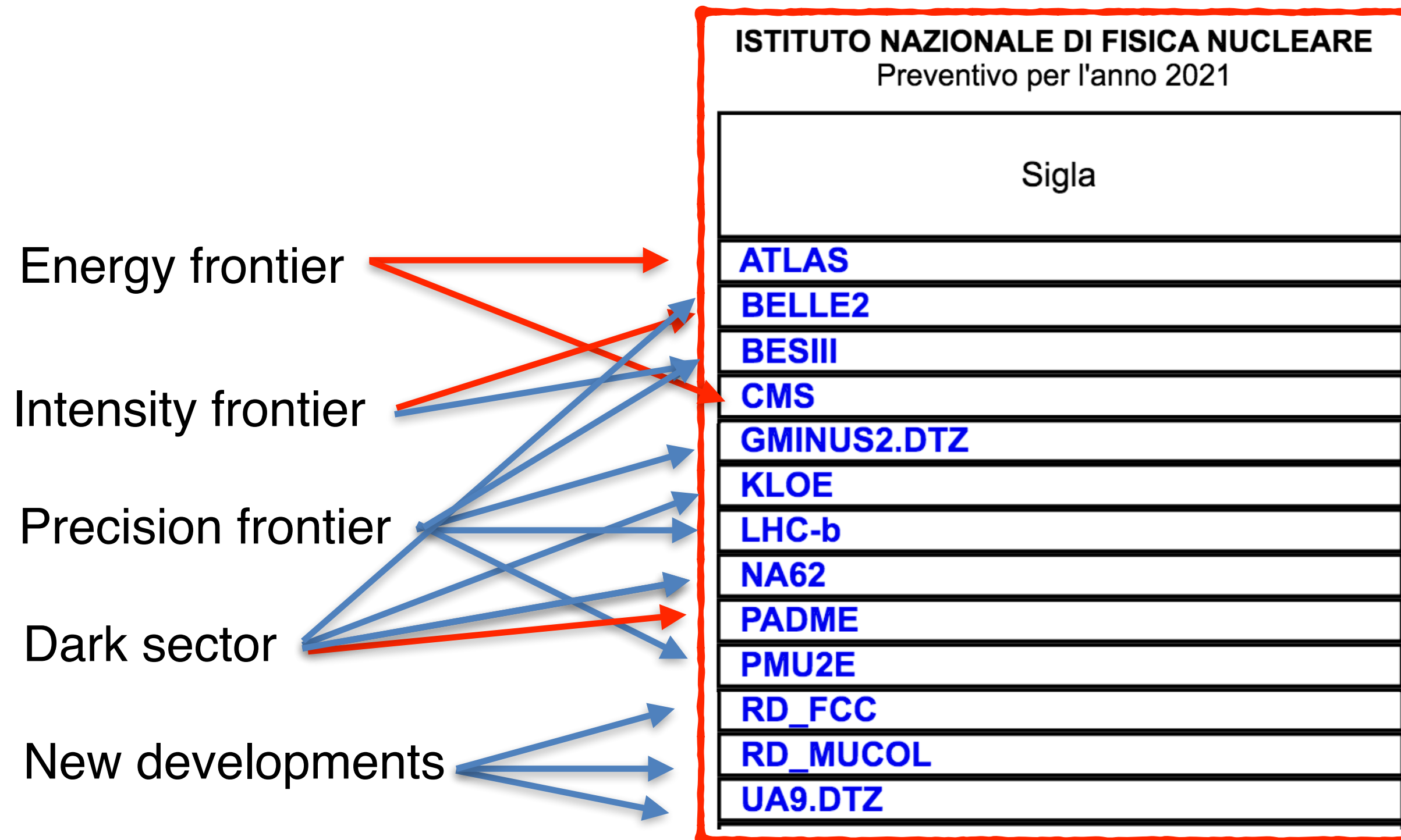
Rassegna di attività di CSN1

- SHADOWS (nuova proposta che sarà discussa nella prossima riunione di CSN1) e Belle2 saranno presentate singolarmente
- Le richieste di servizi per il 2022, già presentate, discusse e approvate dal CIF, sono mostrate in appendice

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE Preventivo per l'anno 2021	
Sigla	
ATLAS	
BELLE2	
BESIII	
CMS	
GMINUS2.DTZ	
KLOE	
LHC-b	
NA62	
PADME	
PMU2E	
RD_FCC	
RD_MUCOL	
UA9.DTZ	

Rassegna di attività di CSN1

- SHADOWS (nuova proposta che sarà discussa nella prossima riunione di CSN1) e Belle2 saranno presentate singolarmente
- Le richieste di servizi per il 2022, già presentate, discusse e approvate dal CIF, sono mostrate in appendice



- ▶ Esperimenti con risorse pledged: ATLAS, PADME, Gr I
 - ▶ 2022: ~ 4PBn disco, ~50 kHS06, ~4700 core,
 - ▶ ~20 disk server, ~20 macchine per servizi
 - ▶ Attualmente connessione a LHCONE a 20Gbps
 - ▶ Upgrade LAN a 10/25/100Gbps
 - ▶ Richieste 2022 ATLAS: CPU 208k€
- ▶ Altri esperimenti:
 - ▶ risorse opportunistiche del Tier2 e/o User Interface per accesso alla Grid e per uso interattivo:
 - ▶ CTA, Belle-II, LHCb, Km3.net , Muon Collider,
- ▶ Altri progetti:
 - ▶ IDDLs: Italian Distributed Data Lake for Science, Gr V
 - ▶ Partecipanti: GARR, INFN (CNAF, Bari, LNL, Napoli, Roma I, Pisa, Perugia)
 - ▶ PON IBiSCo, CIR IBISCO : *Infrastruttura per Big data e Scientific Computing*, esperimento CTA, GR II
 - ▶ In corso discussione INFN-LNFN/INAF-OAR/CTA per ospitare nel Tier2 uno dei 4 DC di CTA

KLOE-2 Achievements 2022

- 2nd round of Data Reconstruction with DBV-40 completed
- MC massive production with DBV-40 completed
- Root Output for Data Preservation - 2 fb⁻¹ available & to be completed by '22
- Data Consolidation: migration from old to new IBM library completed
- Main physics results:

Erika De Lucia -
LNF Preventivi 2023

Most precise test of quantum coherence in an entangled system

$$\zeta_{0\bar{0}} = (-0.5 \pm 8.0_{stat} \pm 3.7_{syst}) \times 10^{-7}$$



Precision tests of quantum mechanics and *CPT* symmetry with entangled neutral kaons at KLOE

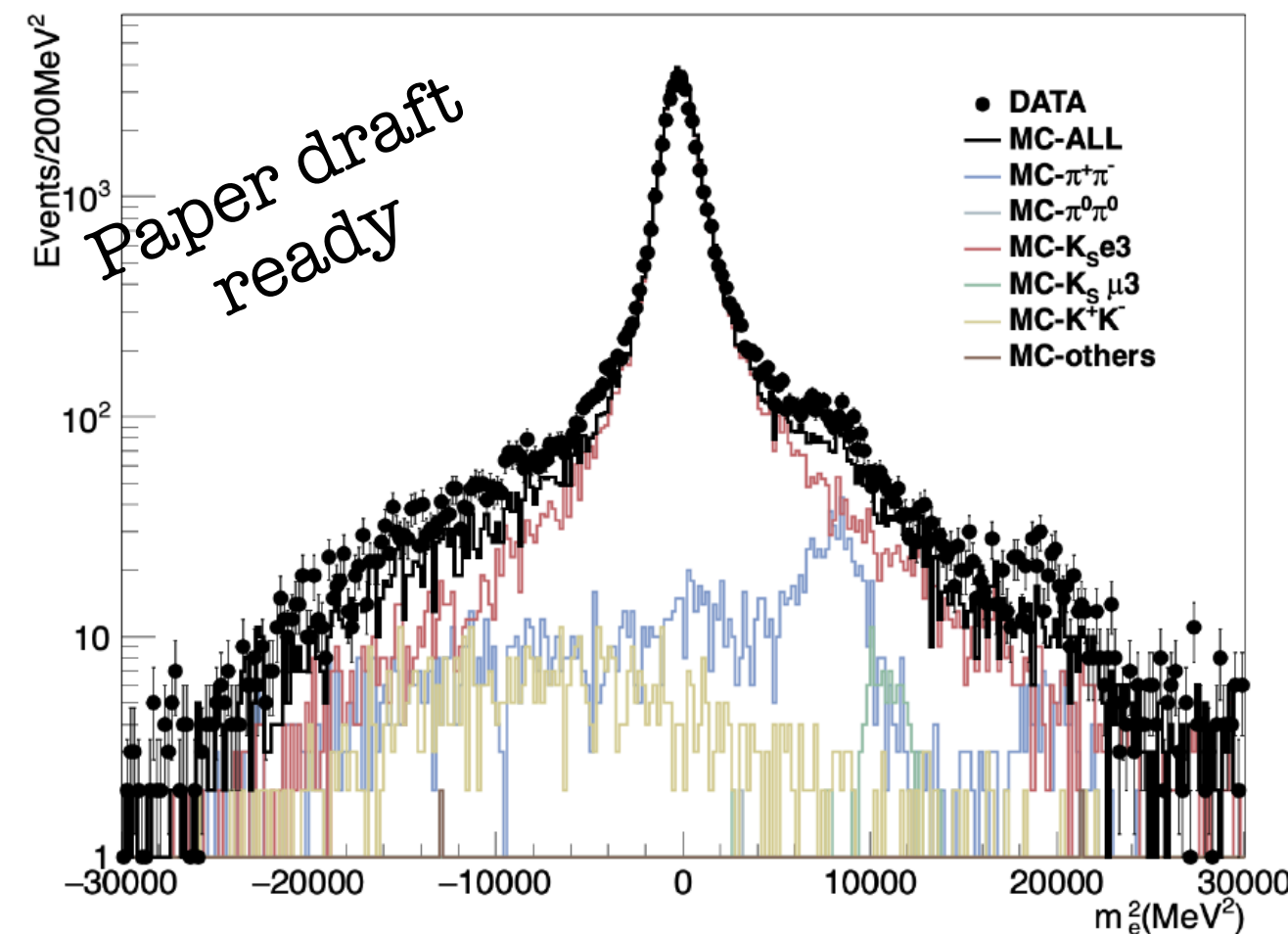
The KLOE-2 collaboration

D. Babusci,^c M. Berlowski,^u C. Bloise,^c F. Bossi,^c P. Branchini,^r A. Budano,^{q,r} B. Cao,^t F. Ceradini,^{q,r} P. Ciambrone,^c F. Curciarello,^{i,j} E. Czerwiński,^b G. D'Agostini,^{m,n} R. D'Amico,^{m,n} E. Danè,^c V. De Leo,^{m,n} E. De Lucia,^c A. De Santis,^c P. De Simone,^c A. Di Cicco,^{q,r} A. Di Domenico,^{m,n,1,2} E. Diociaiuti,^c D. Domenici,^c A. D'Uffizi,^c A. Fantini,^{o,p} G. Fantini,^{m,n} P. Fermani,^c S. Fiore,^{s,n} A. Gajos,^b P. Gauzzi,^{m,n} S. Giovannella,^c E. Graziani,^r V.L. Ivanov,^{f,g} T. Johansson,^t X. Kang,^{c,v} D. Kisielewska-Kamińska,^b E.A. Kozyrev,^{f,g} W. Krzemien,^u A. Kupsc,^t P.A. Lukin,^{f,g} G. Mandaglio,^{e,a} M. Martini,^{c,l} R. Messi,^{o,p} S. Miscetti,^c D. Moricciani,^c P. Moskal,^b A. Passeri,^r V. Patera,^{k,n} E. Perez del Rio,^{m,n} P. Santangelo,^c M. Schioppa,^{i,j} A. Selce,^{q,r} M. Silarski,^b F. Sirghi,^{c,d} E.P. Solodov,^{f,g} L. Tortora,^r G. Venanzoni,^h W. Wiślicki,^u and M. Wolke^t

^aINFN Sezione di Catania, Catania, Italy
^bInstitute of Physics, Jagiellonian University, Cracow, Poland

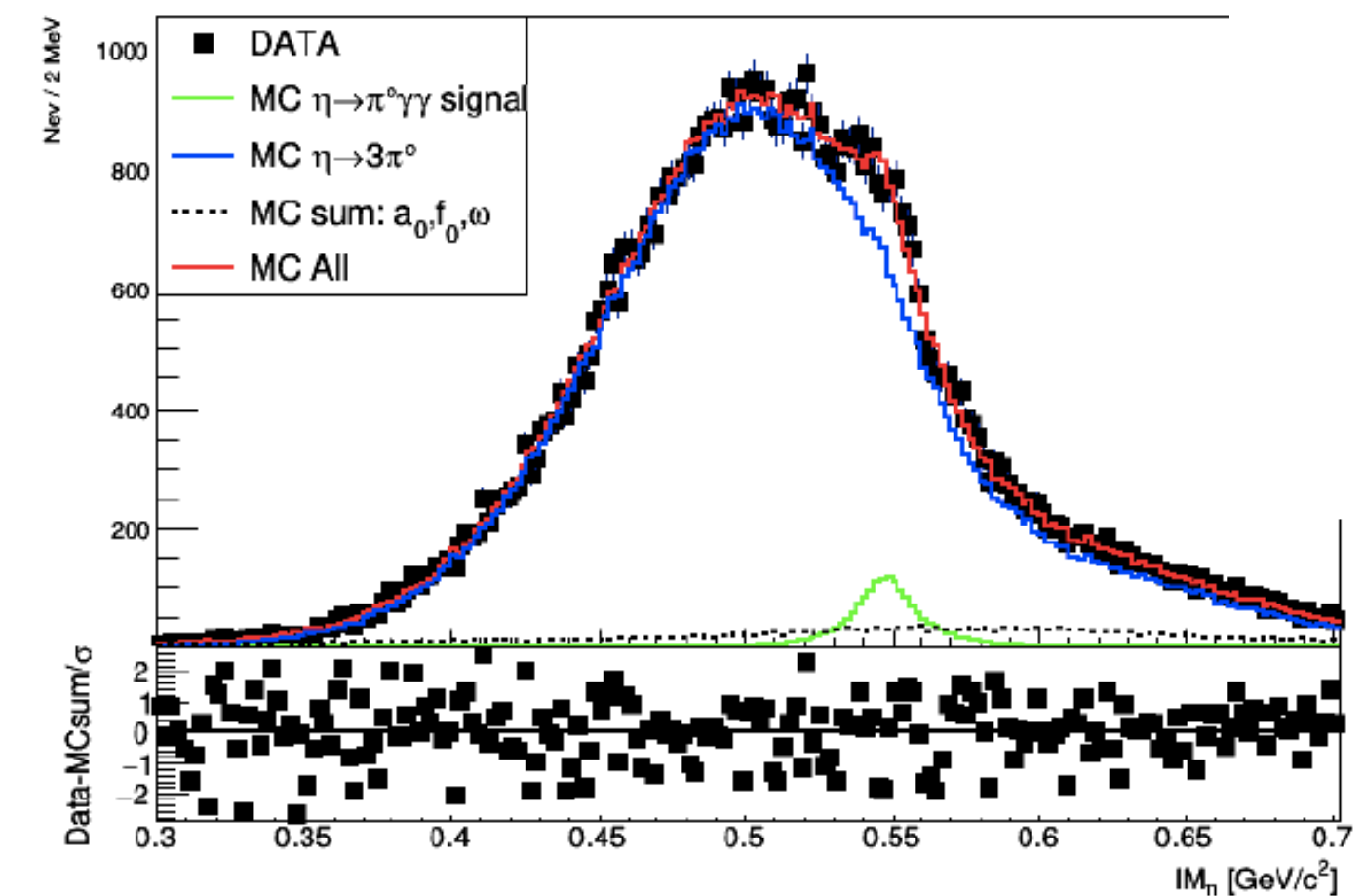
New measurement of BR($K_S \rightarrow \pi e \nu$) & $f_+(0) V_{us}$

$$BR(K_S \rightarrow \pi e \nu) = (7.211 \pm 0.046_{stat} \pm 0.052_{syst}) \times 10^{-4}$$



Final result on BR($\eta \rightarrow \pi^0 \gamma \gamma$) χ PT golden mode

$$BR(\eta \rightarrow \pi^0 \gamma \gamma) = (1.21 \pm 0.13_{stat}) \times 10^{-4}$$



JHEP04(2022)059

KLOE-2, richieste nel 2023

CSN1 LNF*: Richieste 2021, assegnato e SJ '22

Sigla	Ric	Tec	FTE	<FTE>	MISS		CON		APP		ALTRO CAP		
KLOE-2	11	1	2.6	0.22	1.5	1.5 + 0.0	4.0+ 0.0	4.0+ 0.0	5	0.0+ 5	26	26	MAN

Preventivi di spesa preliminari (kE) (possibili aggiustamenti al ~10%):

Sigla	Ric	Tec	FTE	<FTE>	MISS	CON	APP	ALTRO CAP			
KLOE-2	10	0	2.0	0.2	1.0	13.	5	26	MAN		

D. Babusci (30%), C. Bloise (20%), F. Bossi (20%), G. Capon, E. De Lucia (20%), A. De Santis (40%), P. De Simone (10%), S. Giovannella (20%), M.Martini (20%), S.Miscetti (20%)
and F. Fortugno (70%), F. Sborzacchi (50%)

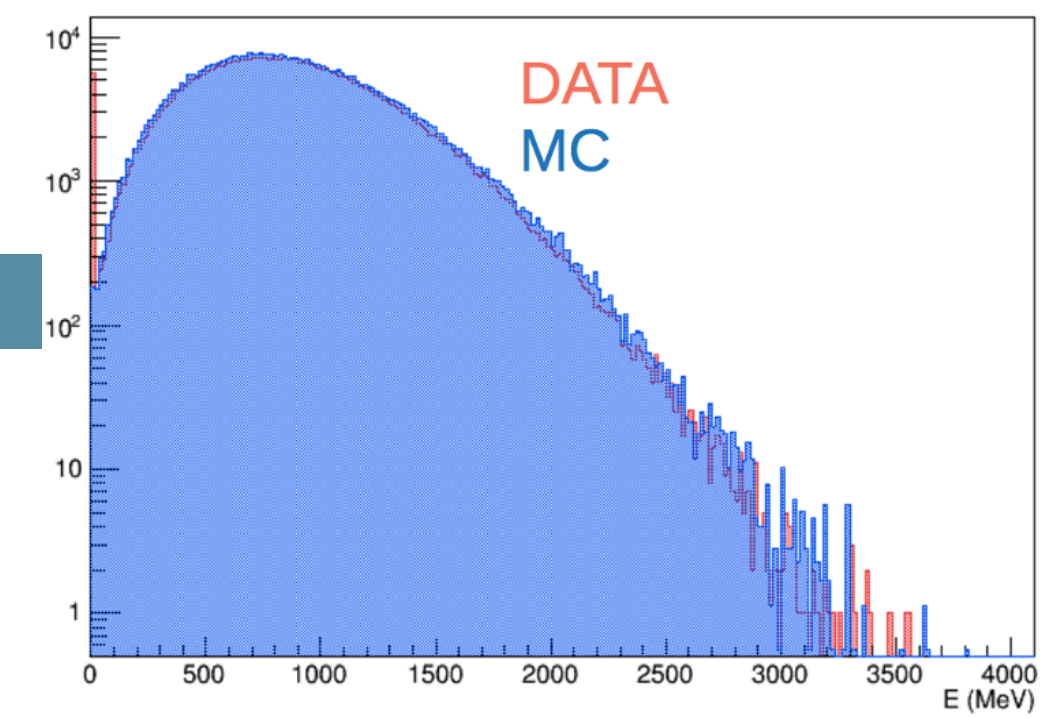
Utilizzo servizi II sem. 2022 gruppo KLOE

Personale tecnico		
	Computing (Fortugno 70% - Sborzacchi 50%)	

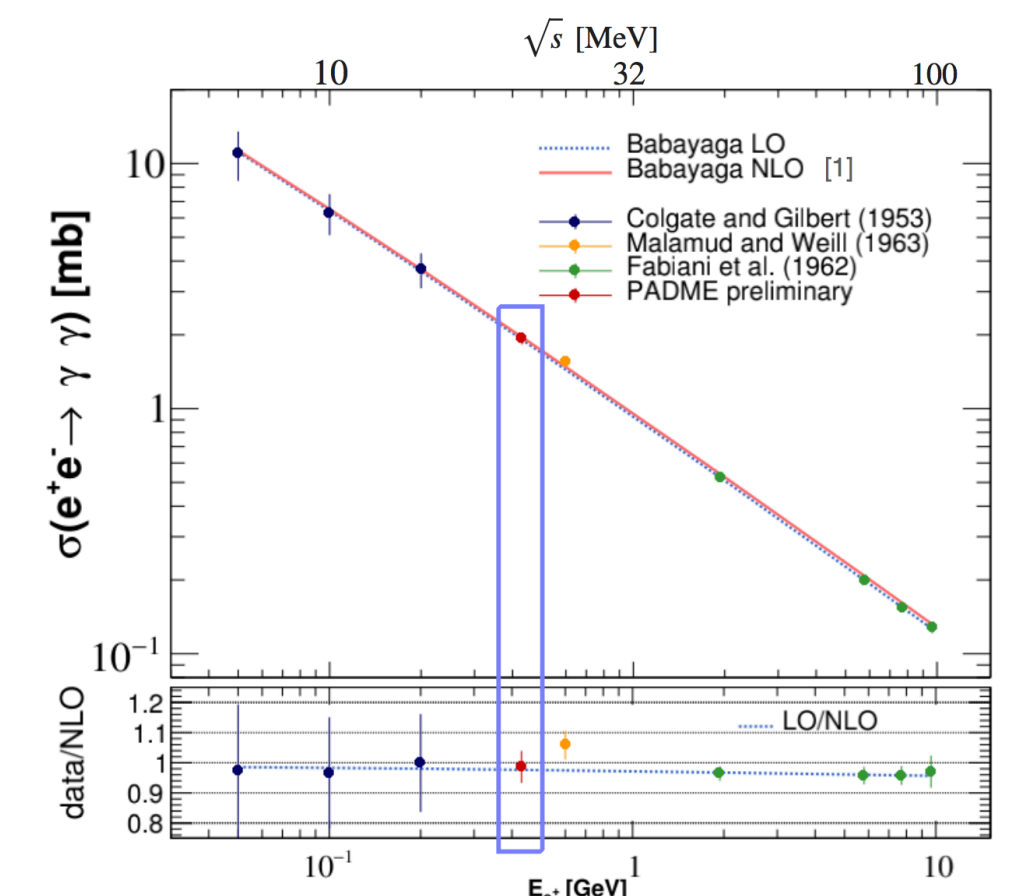
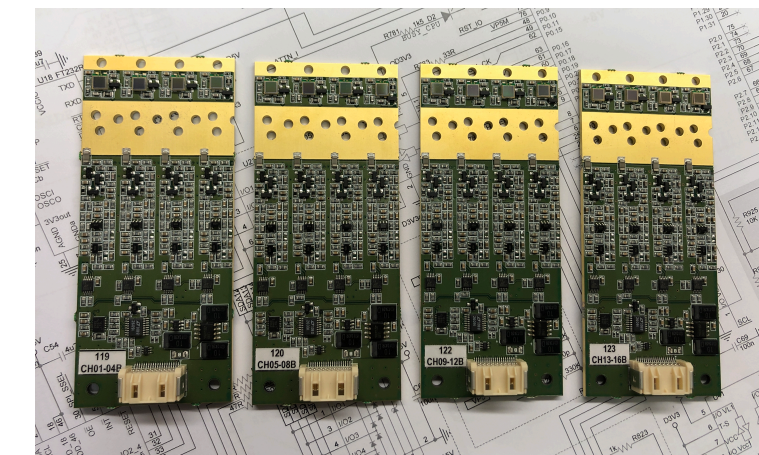
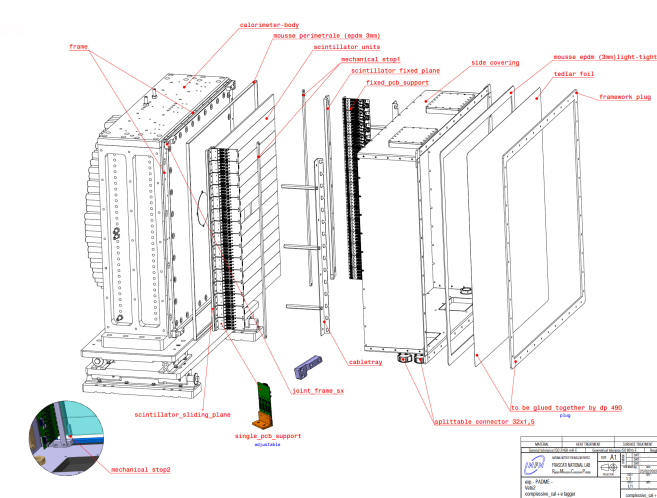
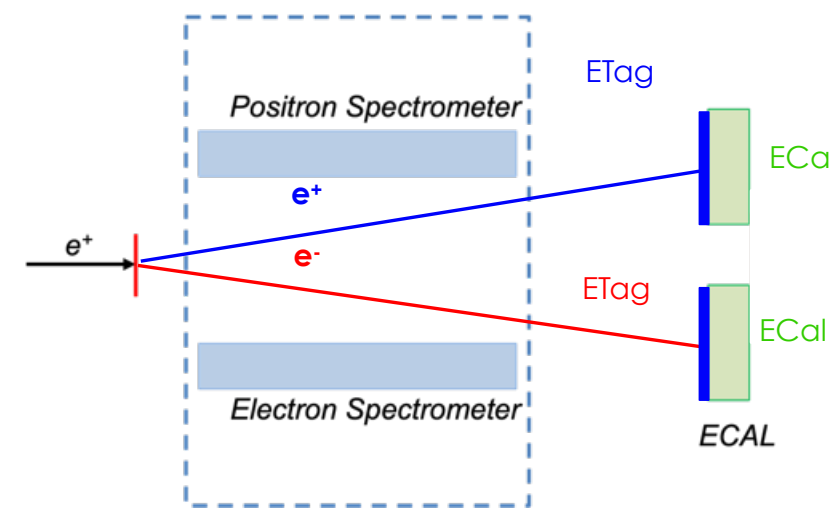
Erika De Lucia - LNF Preventivi 2023

PADME Activity 2022

- Improved MC and data-MC comparison
- PADME Run III: X17 search
 - sensitivity studies, strategy, detector optimisation
- New Etagger detector construction (da settembre 2021!)
 - Design
 - Material procurement
 - Assembly and operation
- PADME Run III data taking for X17
 - beam studies start July 10, 2022
 - data taking Sep-Dec 2022
- Measurement of the $e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma$ cross section
 - https://moriond.in2p3.fr/2022/EW/slides/3/2/5_IOceano.pdf
- PADME papers
 - Commissioning (JINST), MC beam line (JHEP), $\gamma\gamma$ Moriond, $\gamma\gamma$ final
- Awards: F. Oliva Marcello Conversi Prize for best PhD Thesis



arXiv:2204.05616



$\sigma(ee \rightarrow \gamma\gamma)$ with 5% accuracy

Anagrafica — richieste finanziarie



Rispetto al 2022 la partecipazione rimane sostanzialmente invariata.

Missioni	Consumo	Inventario	Tot
10K	10K	10K	30K

Le richieste finanziarie sono sostanzialmente metaboliche

Nome	Percentuale
F. Bossi	30
R. De Sangro	10
C. Di Giulio	20
D. Domenici	40
G. Finocchiaro	10
L. Foggetta	20
A. Ghigo	10
P. Gianotti	70
V. Kozhuharov	50
I. Sarra	10
T. Spadaro	20
E. Spiriti	10
C. Taruggi	100
E. Vilucchi	10
TOT.	4.2 FTE / 14 Pers.

NA62 — Results from Run 1 in 2021



Summary of $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ result from NA62 Run 1 (2016-2018):

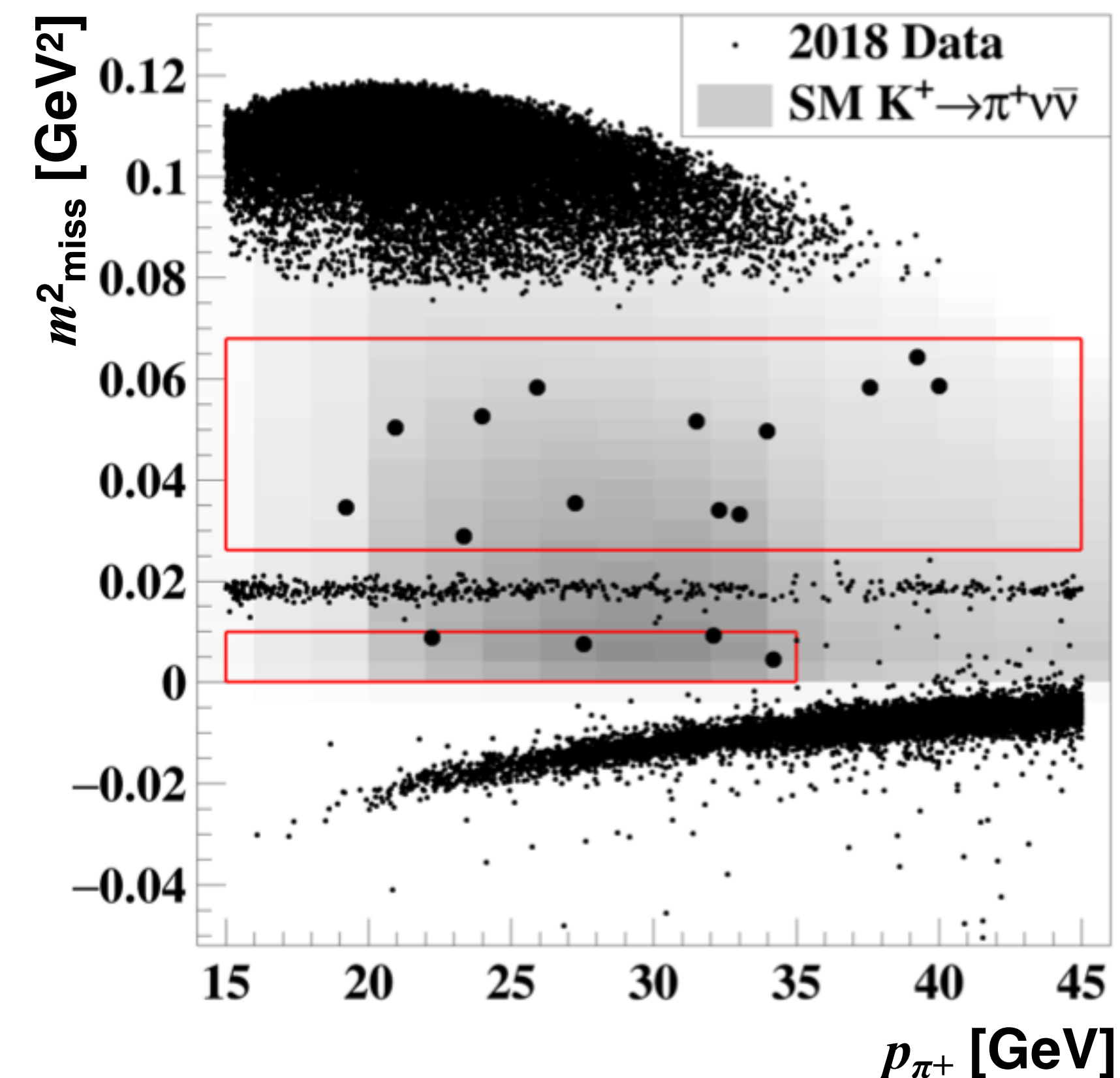
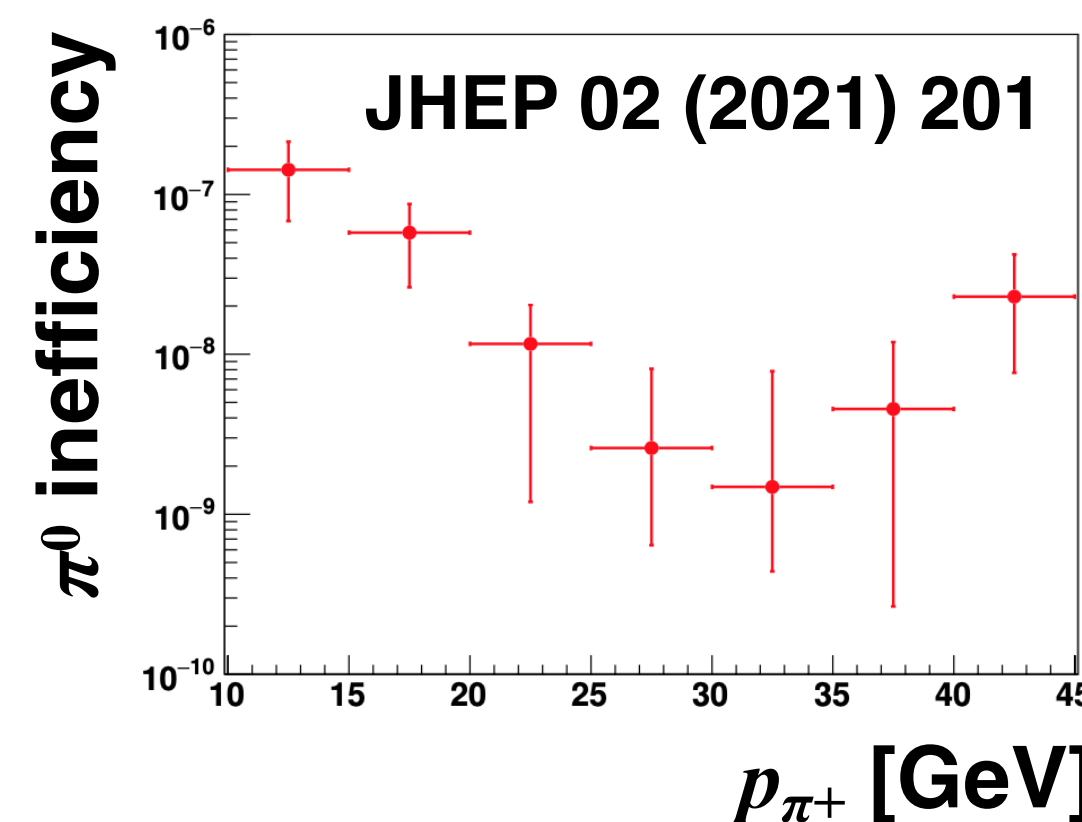
- Expected signal (SM): 10 events
- Expected background: 7 events
- Total observed: 20 events
- 3.4 σ signal significance
- Most precise measurement to date

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}) = (10.6^{+4.0}_{-3.4 \text{ stat}} \pm 0.9_{\text{syst}}) \times 10^{-11}$$

JHEP 06 (2021) 093

LNF contributions to $\pi^+ \nu \bar{\nu}$ result:

- Photon detection efficiency for $\pi^+ \pi^0$ background rejection
- Reduction of accidental veto rate, especially from LAVs
- Improved resolution for RICH/tracking momentum consistency cuts (in progress)



Data taking restarted July 2021: Expect to measure $\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu})$ to $\sim 10\%$ by LS3 (end 2025)

Besides $\pi^+ \nu \bar{\nu}$: New results for LFV searches!

Significant contribution from LNF

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^- \mu^+ e^+) < 4.2 \times 10^{-11}$$

$$\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \mu^- e^+) < 6.6 \times 10^{-11}$$

$$\text{BR}(\pi^0 \rightarrow \mu^- e^+) < 3.2 \times 10^{-10}$$

90% CL limits

Phys Rev Lett
127 (2021) 131802

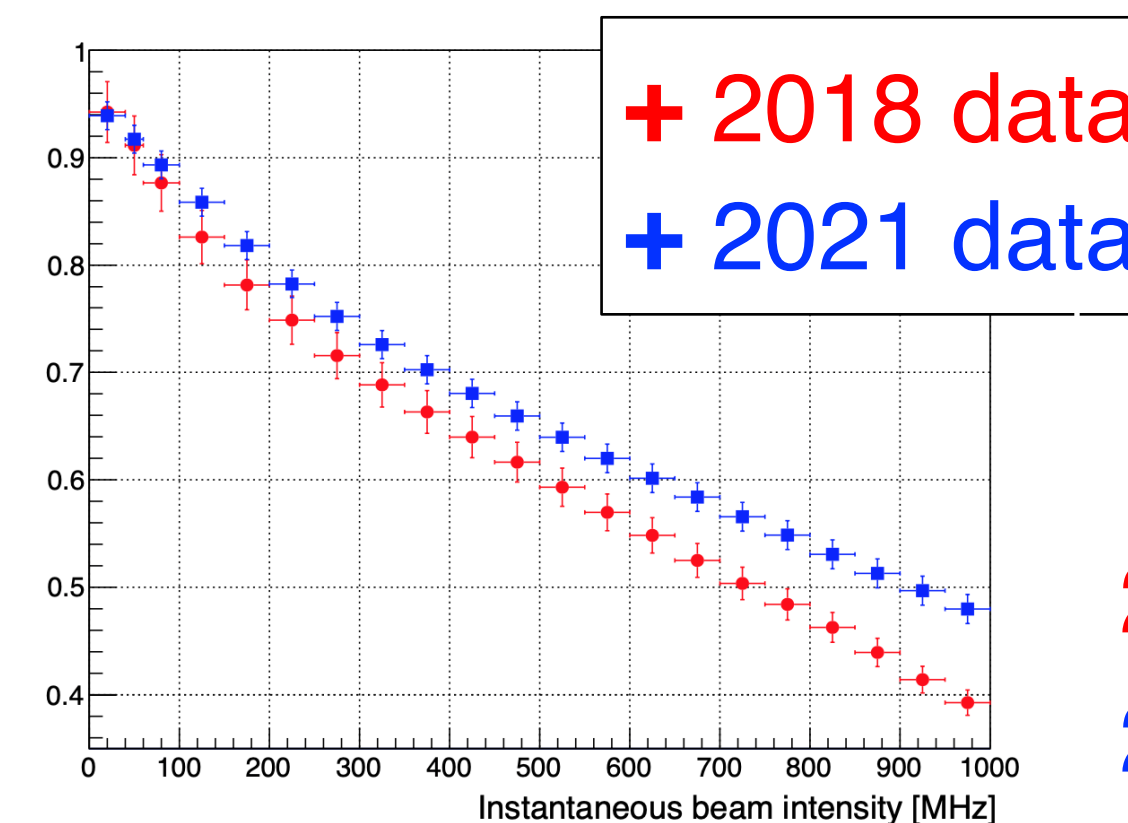
NA62 — Status of Run 2: 2021-2022 data taking

Running at higher beam intensity (70% → 100%)

- Inefficiency from accidental veto slightly reduced →

Upgrades to reduce background from upstream decays and interactions:

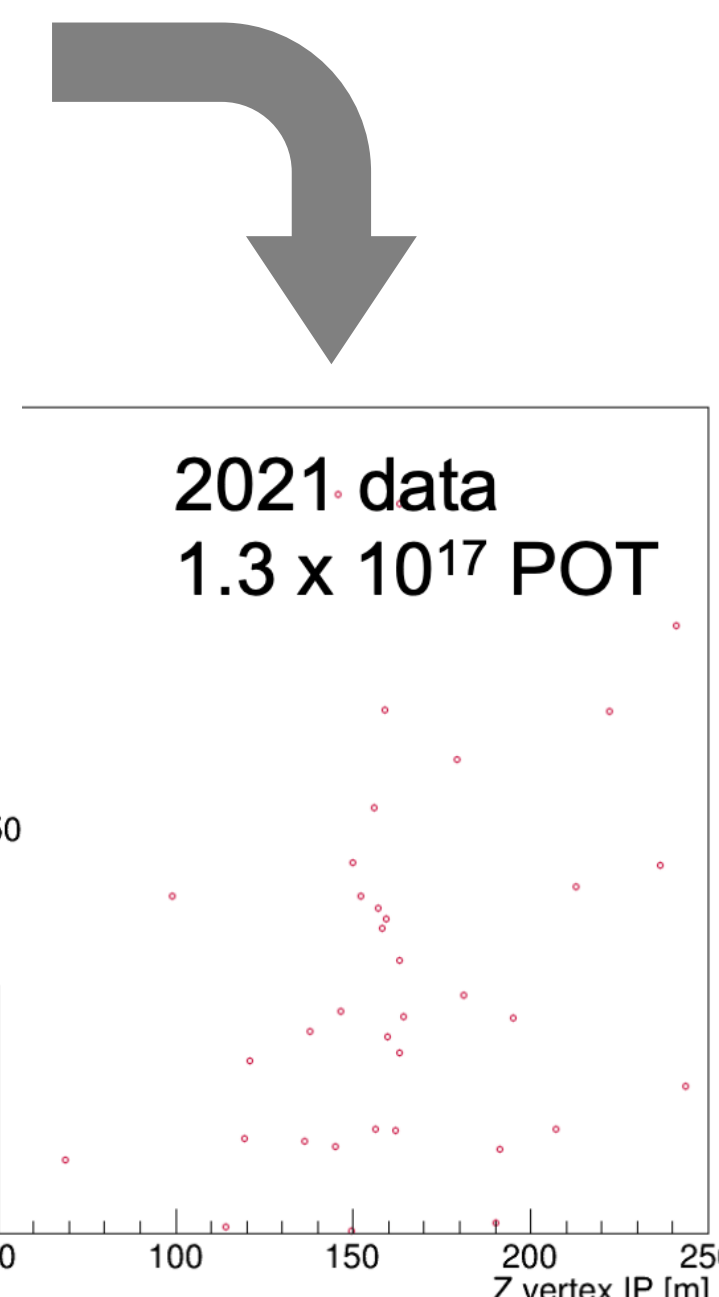
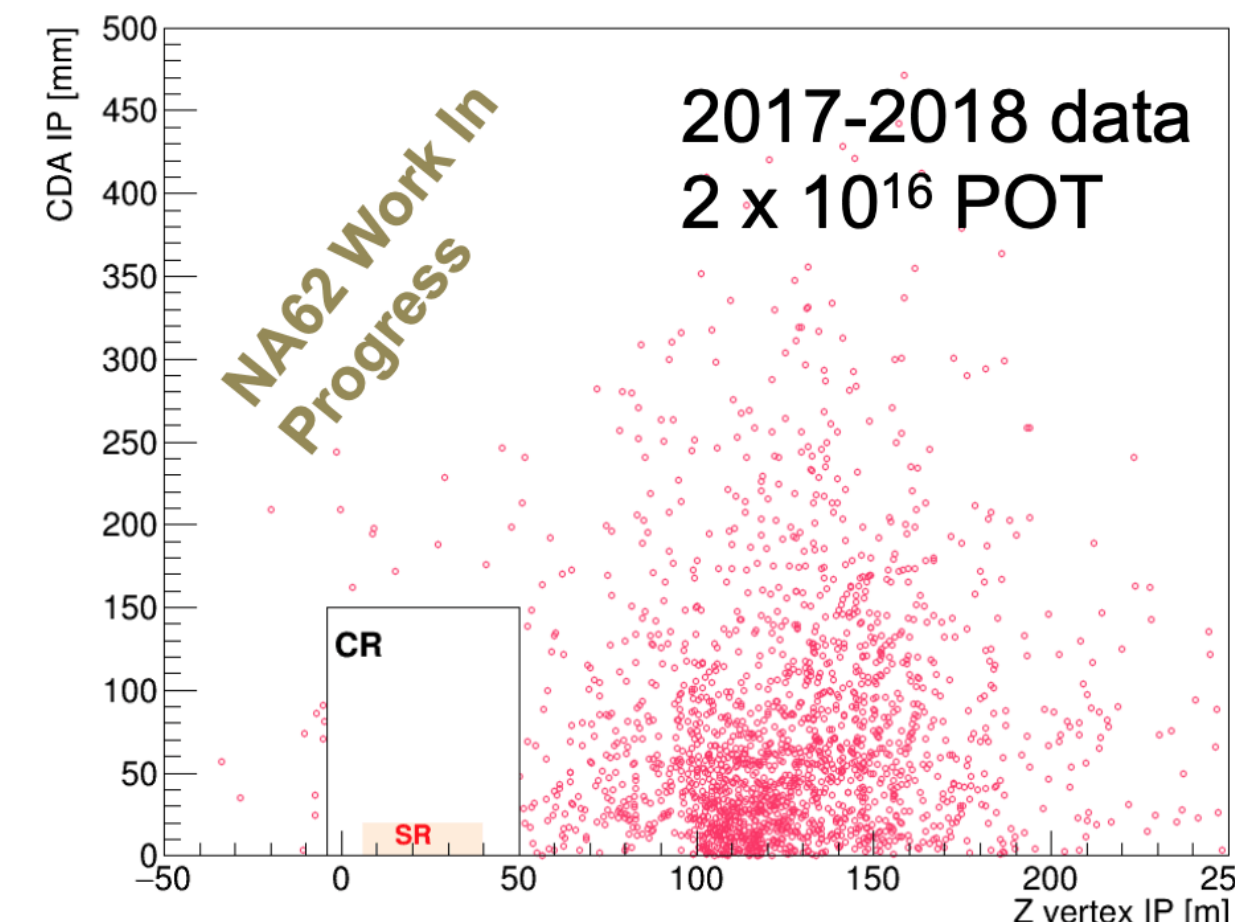
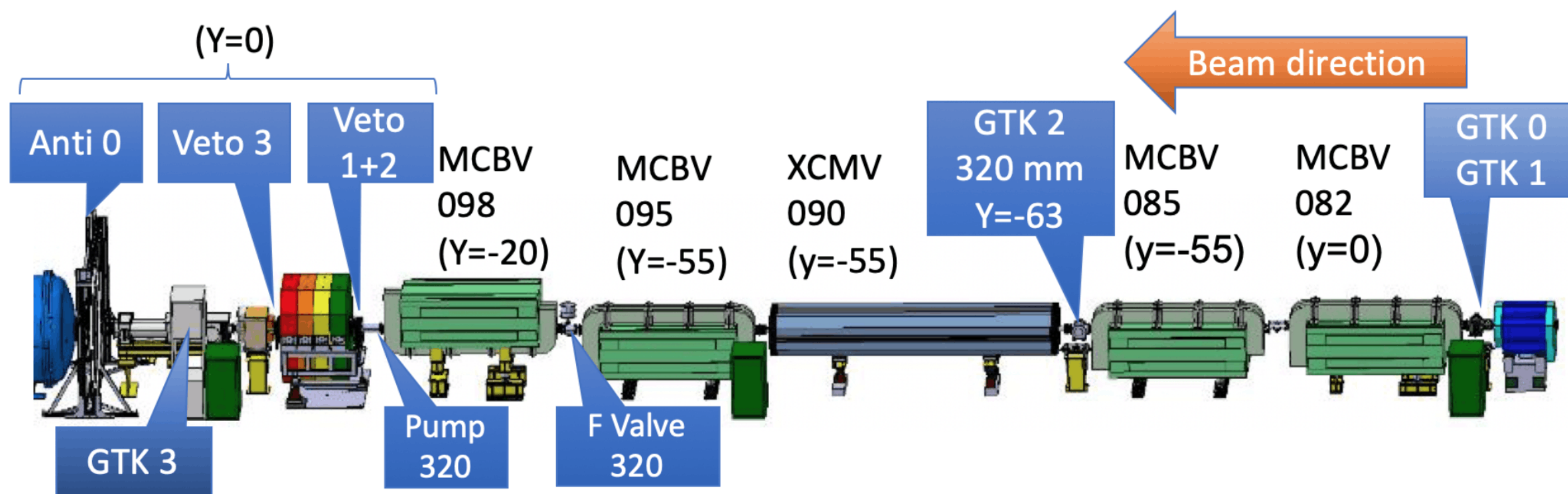
- Rearrangement of beamline elements around GTK achromat
- 4th station added to GTK beam tracker
- New veto hodoscope and counters upstream of decay volume and additional veto counters around downstream beam pipe



Random-veto efficiency

	Avg. intensity	Avg. RV eff.
2018	70%	66%
2021	100%	64%

Reduction of $\mu\mu$ background in 2021 data: Beam-dump runs for exotic particle searches



Short run in 2021: good data only from Sep-Nov

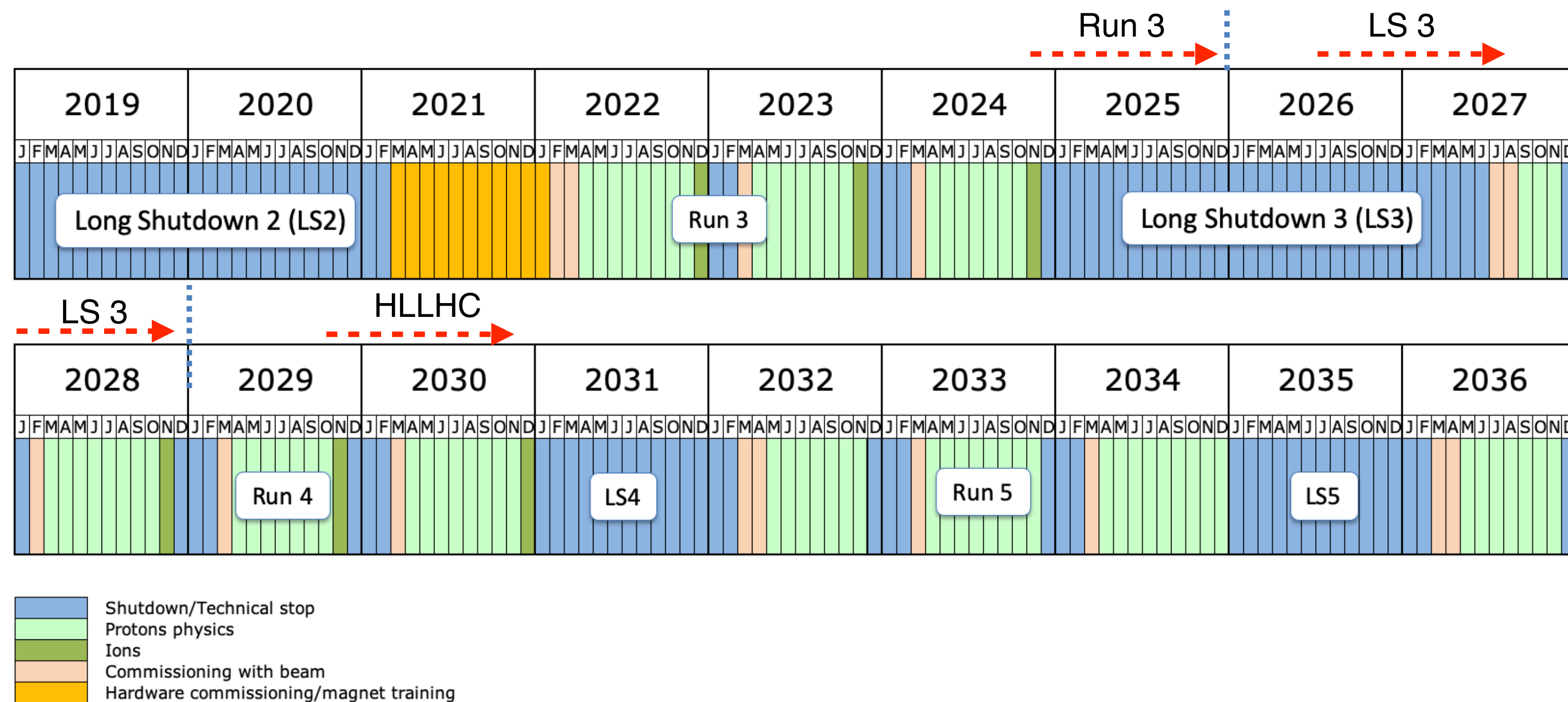
- Time needed at beginning of the run for commissioning, esp. beam
- 2021 data set statistically similar to 2017: Analysis in progress!**

NA62 - anagrafica

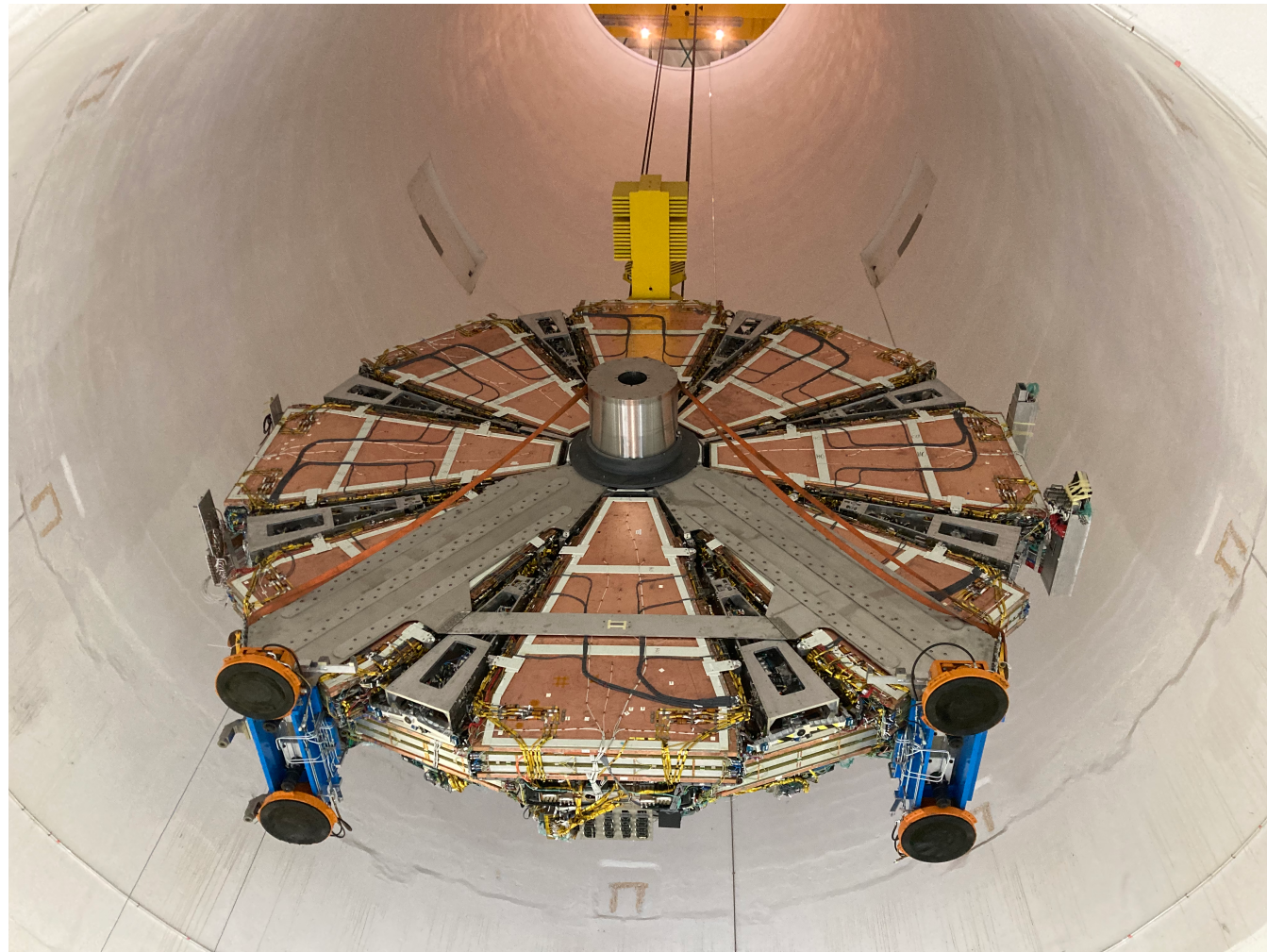
cognome	nome	struttura	modulo	contratto	profilo	stato	aff	perc
Antonelli	Antonella	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	60%
Kozhuharov	Venelin	LNF	G1	Associato	Scientifica Enti stranieri	Attivo	1	50%
Lanfranchi	Gaia	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	20%
Martellotti	Silvia	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	60%
Martini	Matteo	LNF	G1	Associato	Incarico di Ricerca scientifica	Attivo	1	30%
Moulson	Matthew David	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	80%
Spadaro	Tommaso	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	40%
Tinti	Gemma Maria	LNF	G1	Dipendente	Assegno di Ricerca	Attivo	1	100%

Il programma LHC nei prossimi lustri

- LHC: a causa dei ritardi nella costruzione degli upgrade degli esperimenti per il run ad alta luminosità, RUN3 ufficialmente estesi fino a tutto il 2025. Anche LS3 esteso di 6 mesi (fine 2028).
- High luminosity LHC dal 2029, e nominalmente ancora fino al 2038. Ulteriori progetti dipendenti (tra l'altro) dalla disponibilità di fondi.

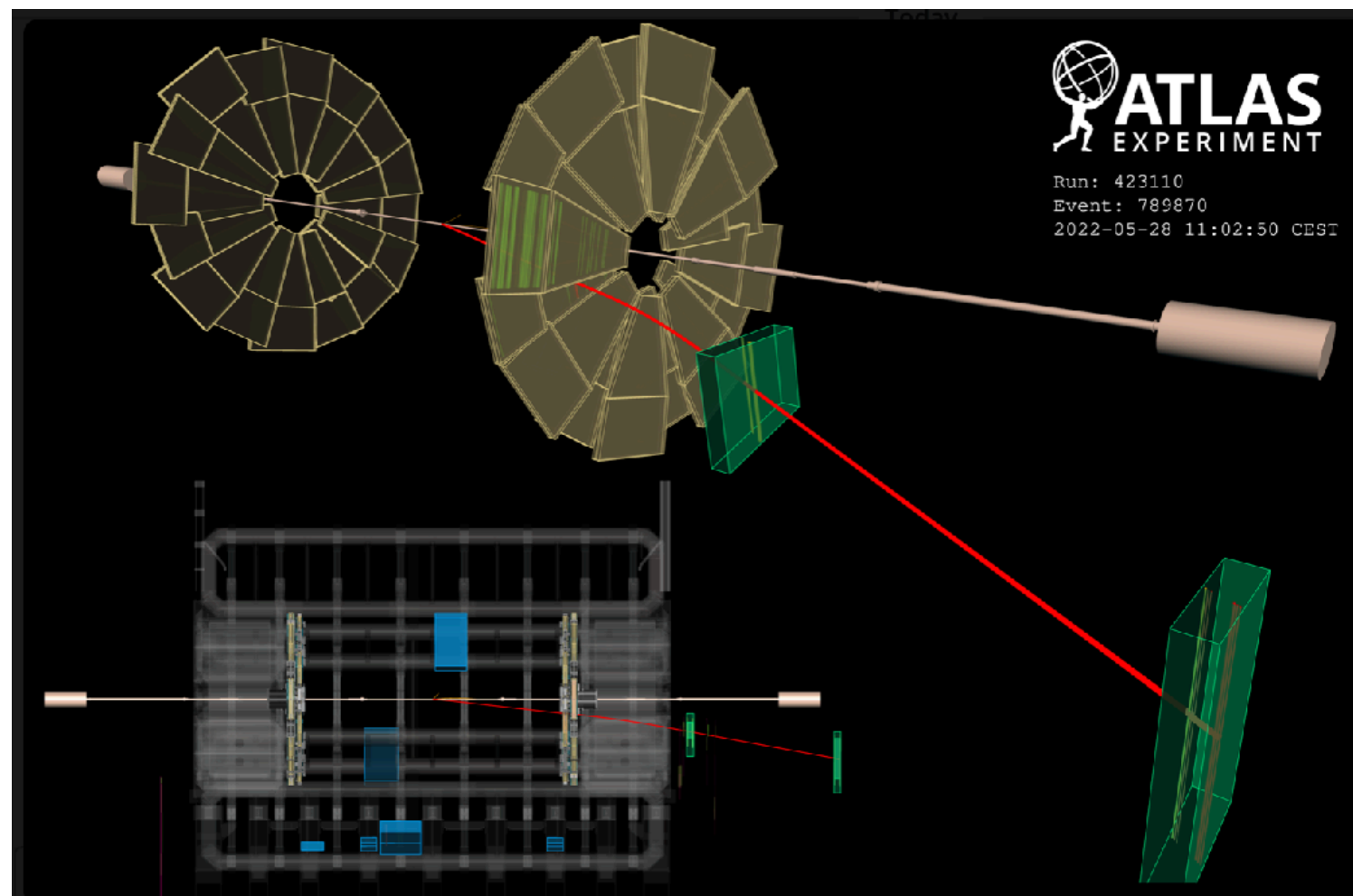


ATLAS Milestones in 2021/2022



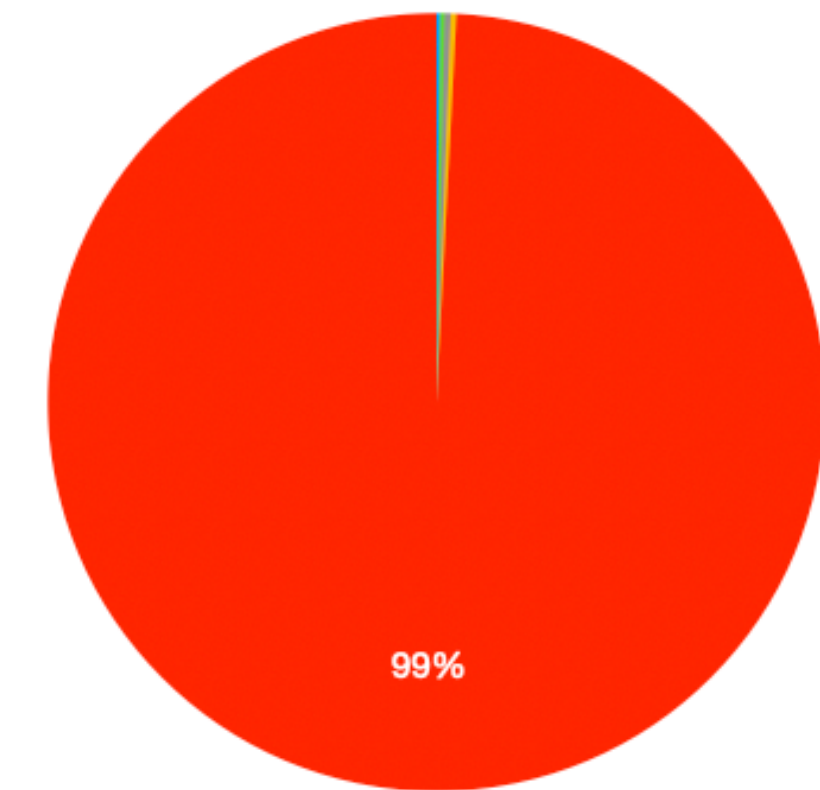
- NSW -A installed on July 12, 2021
✓ in run position since Jan 13, 2022
- NSW -C installed on Nov. 9, 2021
✓ in run position since Jan 26, 2022

LNF ha giocato un ruolo fondamentale



Can actually track particles!

● Disconnected ● Short ● Inefficient ● $460 < V < 490$ ● $V > 490$

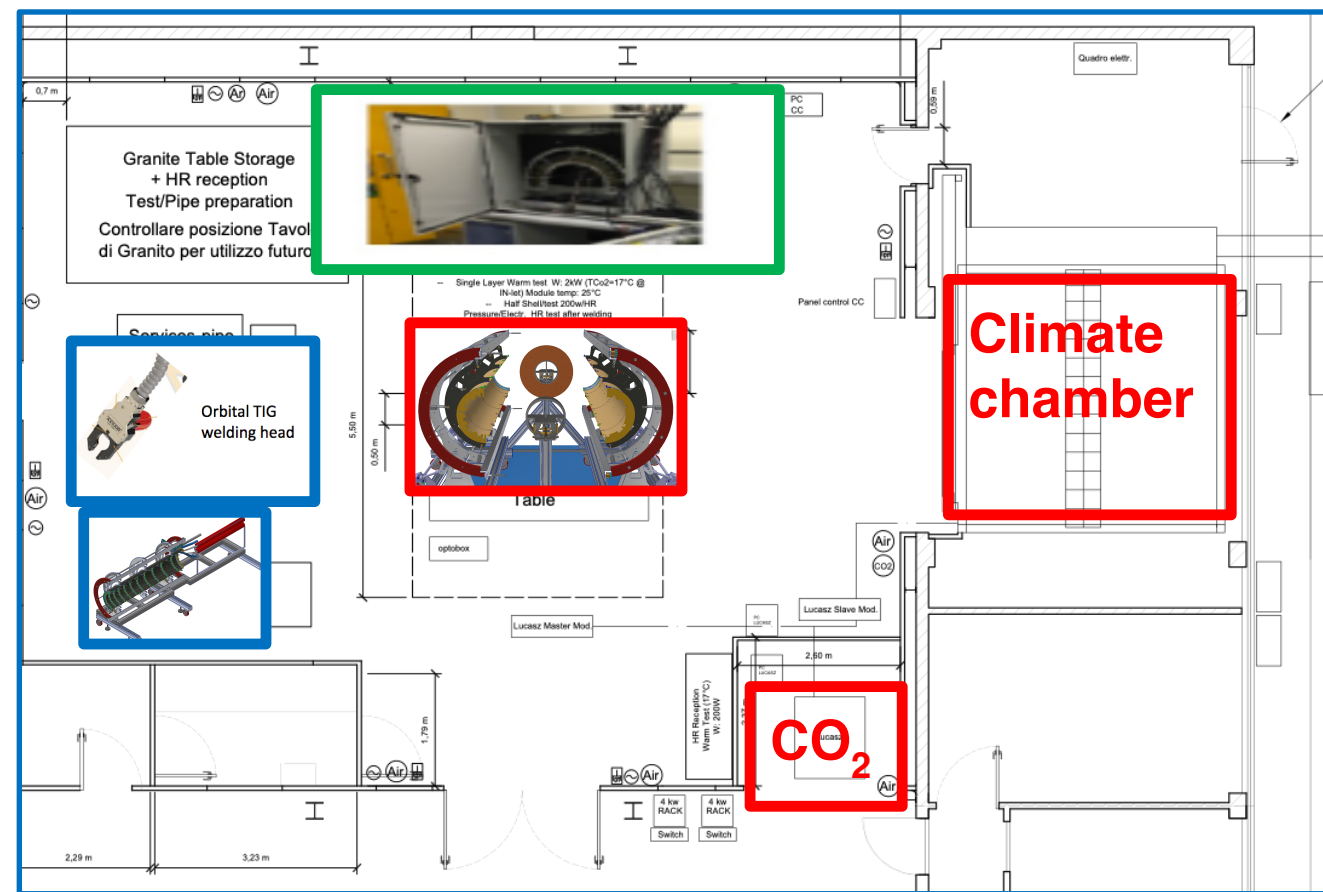


- Detector running stably with nominal gas mixture
- Out of 2.5M channels, only 2.5 % not fully efficient

Integration and commissioning are LNF responsibility

Nuove infrastrutture per il commissioning:

- Rinnovamento camera pulita
- Camera climatica per cicli termici
- CO2 cooling

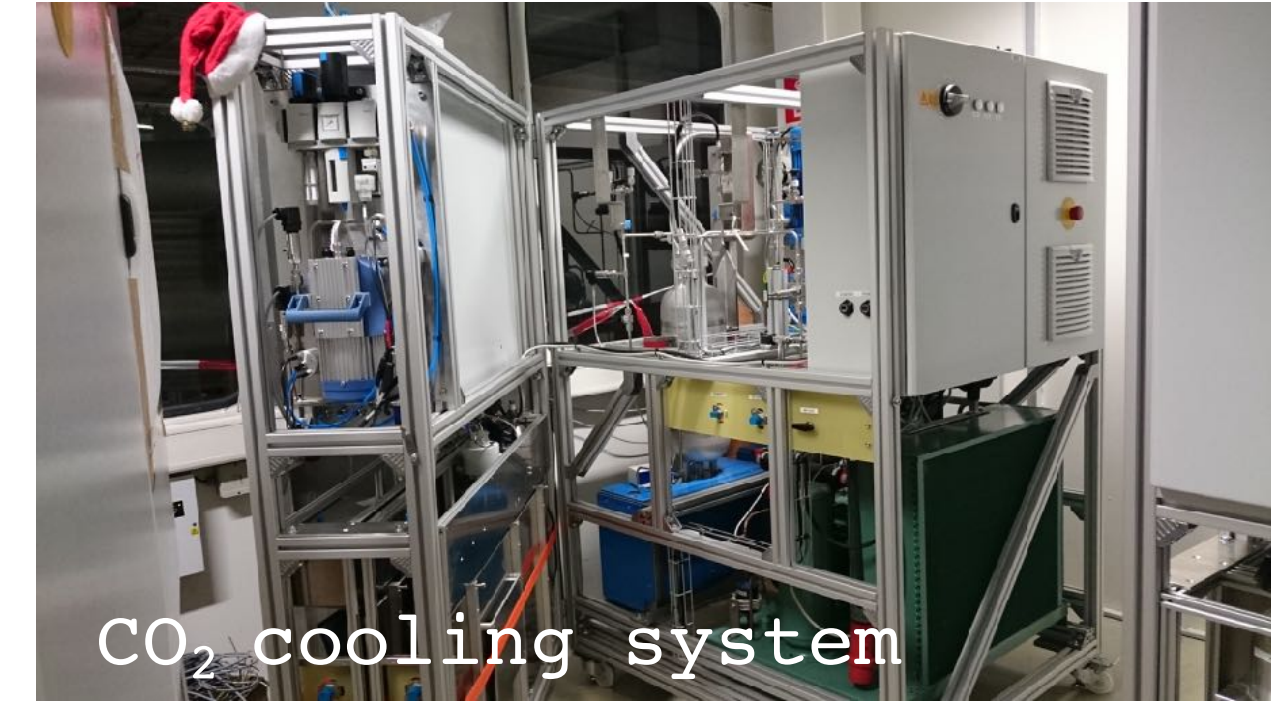


S. Cantarella,
E. Dane', C. Ligi, M. Testa



E. Dane', G. Cesarini
M. Beretta, M. Testa

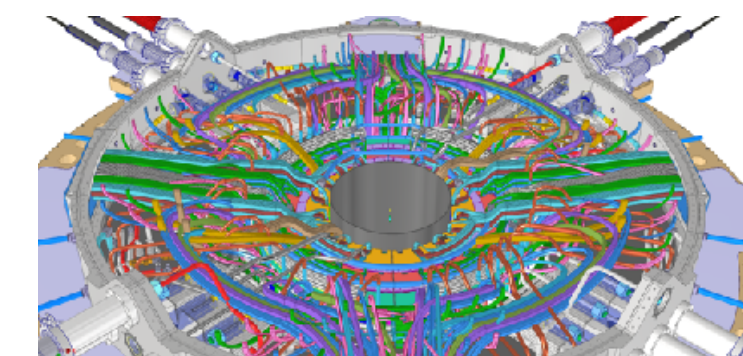
Camera climatica
Installata in edificio 8 a maggio '22



C. Ligi

CO₂ cooling system

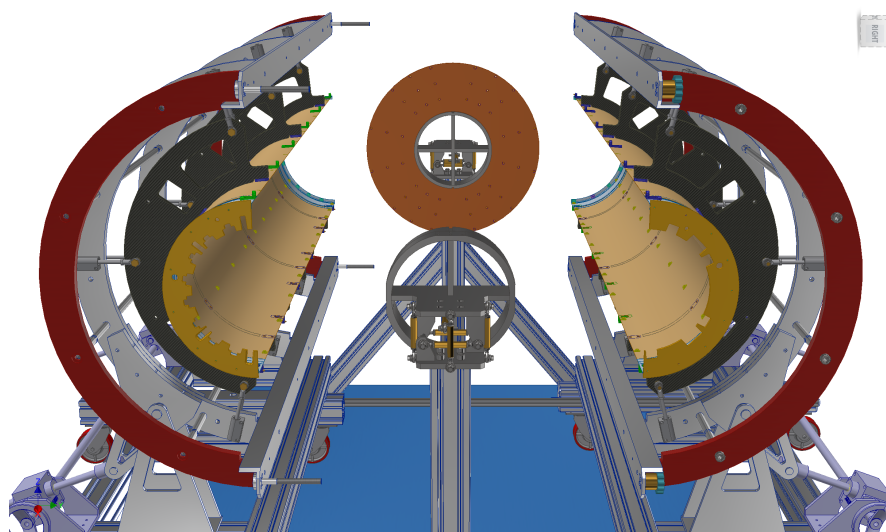
Patch Panel



E. Dane'; F. Rosatelli; D.
Orecchini; S. Tomassini.

Mechanical assembly

- Tooling and procedures design



S. Tomassini, S. Cerioni, D.
Orecchini, F. Rosatelli



Prototype @ LNF

Anagrafica 2023 ATLAS E FASE2_ATLAS

fte-i_infn_Inf_csn1_atlas

cognome	nome	struttura	modulo	contratto	profilo	stato	aff	perc
Antonelli	Mario	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	100%
Arcangeletti	Chiara	LNF	G1	Dipendente	Assegno di Ricerca	Attivo	1	100%
Beretta	Matteo Mario	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	10%
Capitolo	Emilio	LNF	G3	Dipendente	Collaboratore Tecnico E.R.	Attivo		30%
Chiarella	Vitaliano	LNF	G1	Associato	Associazione Senior	Attivo	1	40%
Curatolo	Maria	LNF	G1	Associato	Incarico di associazione eminenti personalità scientifiche	Attivo	1	*
Esposito	Bellisario	LNF	G1	Associato	Incarico di associazione eminenti personalità scientifiche	Attivo	1	*
Mancini	Giada	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	100%
Martini	Agnese	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	2	30%
Pileggi	Giuseppe	LNF	G3	Dipendente	Collaboratore Tecnico E.R.	Attivo		50%
Sansoni	Andrea	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	100%
Testa	Marianna	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	10%
Vilucchi	Elisabetta	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	55%

fte-i_infn_Inf_csn1_fase2_atlas

cognome	nome	struttura	modulo	contratto	profilo	stato	aff	perc
Albicocco	Pietro	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	30%
Beretta	Matteo Mario	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	60%
Cesarini	Gianmario	LNF	G1	Dipendente	Assegno di Ricerca	Attivo	1	100%
Chiarella	Vitaliano	LNF	G1	Associato	Associazione Senior	Attivo	1	30%
Dane'	Emiliano	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	50%
Ligi	Carlo	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	2	10%
Testa	Marianna	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	70%
Tomassini	Sandro	LNF	G2	Dipendente	Primo Tecnologo	Attivo	1	40%

CMS Frascati Attività 2021/22

- **CMS-GEM:** Partecipazione all'assemblaggio al CERN delle prime camere GE21 (4 moduli M1-M2-M3-M4).
- **CMS-RPC:** Avviamento del sistema GGM (Gas Gain Monitor) degli RPC di CMS di cui il Gruppo ha la responsabilità.
 - ✓ Completa ristrutturazione del Sistema DAQ e del Sistema di monitoring dei parametri ambientali (P, T e RH) con un micro-PC ARDUINO (nuovo DCS degli RPC di CMS) e relativo programma di analisi.
- **CMS-RPC FASE2 FE electronics:**
 - ✓ Risolto insidioso problema di cross-talk nelle FE boards.
 - ✓ Test di irraggiamento del prototipo di FEB per gli iRPC con gamma, neutroni e protoni (questi ultimi a brevissimo) cruciali per definire il design della versione finale della FEB, eventualmente con schede rad-hard.
 - ✓ **Test alla GIF++** Longevity con gamma da Co-60 e test beam, sia su RPC che iRPC
 - ✓ **Test del nuovo Power System, sia moduli HV sia LV** su noise level e specifiche di potenza e voltaggio, critico per la stabilità del LV.

CMS Frascati attività previste 2023

- **CMS-GEM:** A Giugno 2022 consegnati ai LNF i primi 6 kit di assemblaggio delle camera GEM GE21. L'assemblaggio dei 43 moduli M3 inizierà questa settimana. Tempo stimato per assemblaggio e QC dei 43 moduli di Frascati circa 1 anno nella camera pulita dell'edificio 27.
- **CMS-RPC:** Prevista partecipazione all'assemblaggio delle super camere GE21 al CERN provenienti dai vari siti di produzione. Da valutare richiesta di inviare personale tecnico per l'allestimento del Cosmic Stand per il QC finale delle super camere GE21. Circa 1 mese per ordinaria manutenzione GGM.
- **CMS-RPC FASE2 FEE electronics:** prosecuzione test di longevity e integrazione per design finale FE boards
- **Programma AIDAINNOVA per gli ECO-Gas:** su 4 anni, il terzo inizia a Marzo 2023. Prosecuzione misure di aging alla gif++. Si dovranno inoltre iniziare studi di compatibilità a lunghissimo termine con i materiali usati nei rivelatori

CMS anagrafica 2023

cognome	nome	struttura	modulo	contratto	profilo	stato	aff	perc
Benussi	Luigi	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	50%
Campagnola	Roberto	LNF	G2	Dipendente	Assegno di Ricerca	Attivo	1	100%
Caponero	Michele Arturo	LNF	G1	Associato	Scientifica Dipendenti altri enti	Attivo	1	20%
Meola	Sabino	LNF	G1	Associato	Scientifica Ricercatori/Professori università	Attivo	1	20%
Parvis	Marco	LNF	G1	Associato	Scientifica Ricercatori/Professori università	Attivo	3	30%
Piccolo	Davide	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	40%
Raffone	Guido	LNF	G2	Dipendente	Primo Tecnologo	Attivo	1	50%
Santonicola	Mariagabriella	LNF	G1	Associato	Scientifica Ricercatori/Professori università	Attivo	1	100%
Saviano	Giovanna	LNF	G1	Associato	Tecnologica Ricercatori/Professori università	Attivo	1	80%

Alessandro Russo	Tecnico	0.5
Daniele Pierluigi	Tecnico	0.5
Roberto Tesauero	Tecnico	0.3

FASE2_CMS: FTE TOT = 4.9

cognome	nome	struttura	modulo	contratto	profilo	stato	aff	perc
Benussi	Luigi	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	20%
Bianco	Stefano	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	80%
Caponero	Michele Arturo	LNF	G1	Associato	Scientifica Dipendenti altri enti	Attivo	1	60%
Meola	Sabino	LNF	G1	Associato	Scientifica Ricercatori/Professori università	Attivo	1	80%
Piccolo	Davide	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	30%

CMS: FTE TOT = 2.7

Roberto Campagnola AdR dal Novembre 2021, 1 FTE su GEM



Frascati team: Pietro Albicocco, Giovanni Bencivenni, Stefano Calì, Pierluigi Campana, Paolo Ciambone, Erika de Lucia, Patrizia de Simone, Pasquale di Nezza, Giulietto Felici, Matteo Giovannetti, Gaia Lanfranchi, Gianfranco Morello, Matteo Palutan, Marco Poli Lener, Marcello Rotondo, Marco Santimaria, Francesco Sborzacchi, and Barbara Sciascia

Strong Frascati involvement in LHCb organization: deputy Spokesperson, Muon Project Leader, SMOG2 Project Leader, Muon Software Coordinator, member of Speakers Bureau, Simulation Detector WG Coordinator, U2 Muon upgrade

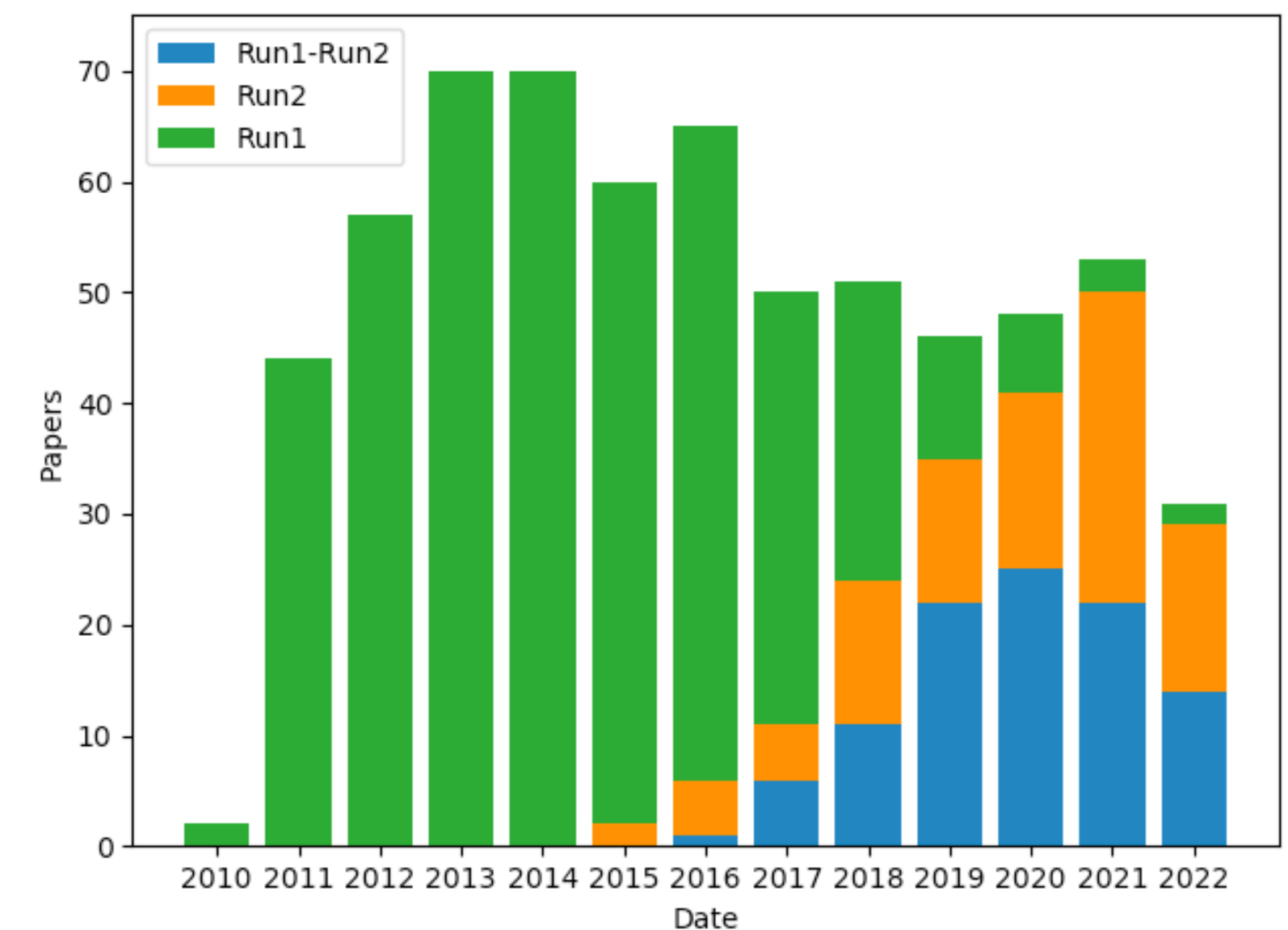
Upgrade 1 installation: we made it!

- Look forward to completion of UT, still good performance in absence!

Detector commissioning ongoing full steam.

More than 600 published papers, more to come soon

- Steady increase of results using full Run 1+2/Run 2 data.



[For details on all results, see:
http://lhcbproject.web.cern.ch/lhcbproject/Publications/LHCbProjectPublic/Summary_all.html]



Measurement of the shape of the B_s^0 differential decay rate



The LHCb collaboration

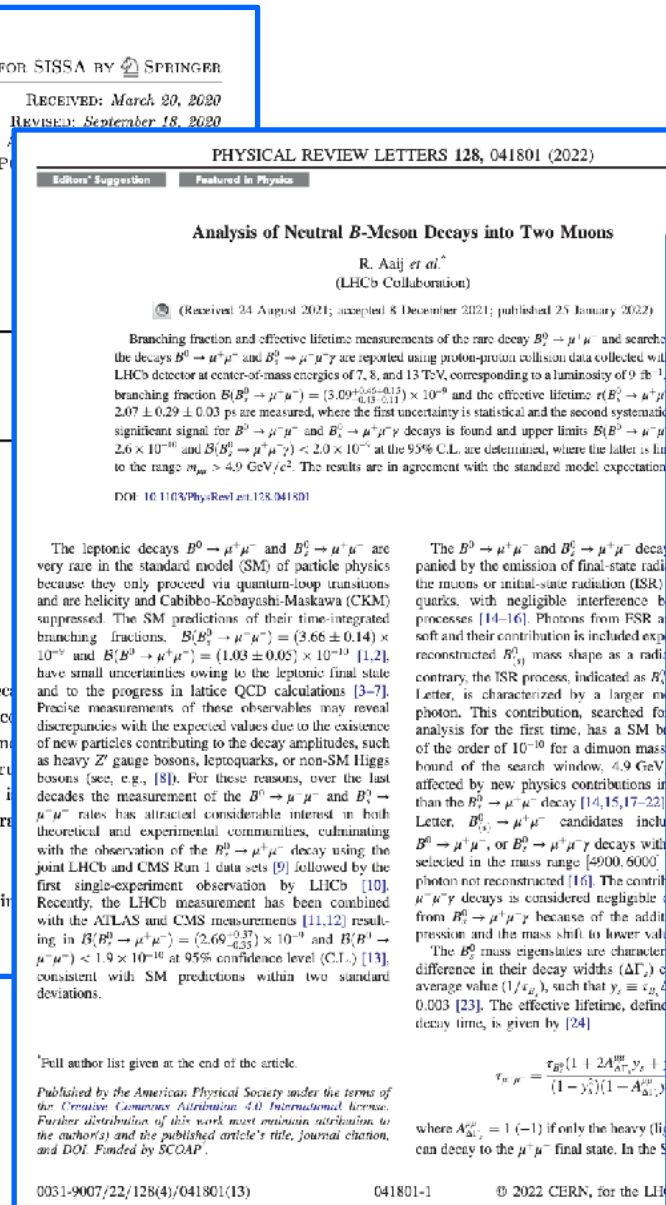
E-mail: rvazquez@cern.ch

ABSTRACT: The shape of the $B_s^0 \rightarrow D_s^{*-} \mu^+ \nu_\mu$ differential decay function of the hadron recoil parameter using proton-proton collisions at center-of-mass energies of 7, 8, and 13 TeV, corresponding to a luminosity of 9 fb^{-1} , branching fraction $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow D_s^{*-} \mu^+ \nu_\mu) = (3.09^{+0.22}_{-0.21}) \times 10^{-6}$ and the effective lifetime $\tau(B_s^0 \rightarrow D_s^{*-} \mu^+ \nu_\mu) = 2.07 \pm 0.29 \pm 0.03 \text{ ps}$ are measured, where the first uncertainty is statistical and the second systematic. Equivalent signals for $B_s^0 \rightarrow D_s^{*0} \mu^+ \nu_\mu$ and $B_s^0 \rightarrow D_s^{*+} \mu^+ \nu_\mu$ decays is found and upper limits $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow D_s^{*0} \mu^+ \nu_\mu) < 2.6 \times 10^{-6}$ and $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow D_s^{*+} \mu^+ \nu_\mu) < 2.9 \times 10^{-6}$ at the 95% C.L. are determined, where the latter is limited to the range $m_{\mu\nu} > 4.9 \text{ GeV}/c^2$. The results are in agreement with the standard model expectation.

KEYWORDS: B physics, Flavor physics, Hadron-Hadron scattering

ARXIV EPRINT: 2003.08453

Full author list given at the end of the article.
Published by the American Physical Society under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license. Further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the published article's title, journal citation, and DOI. Funded by SCOAP³.



Muon system:

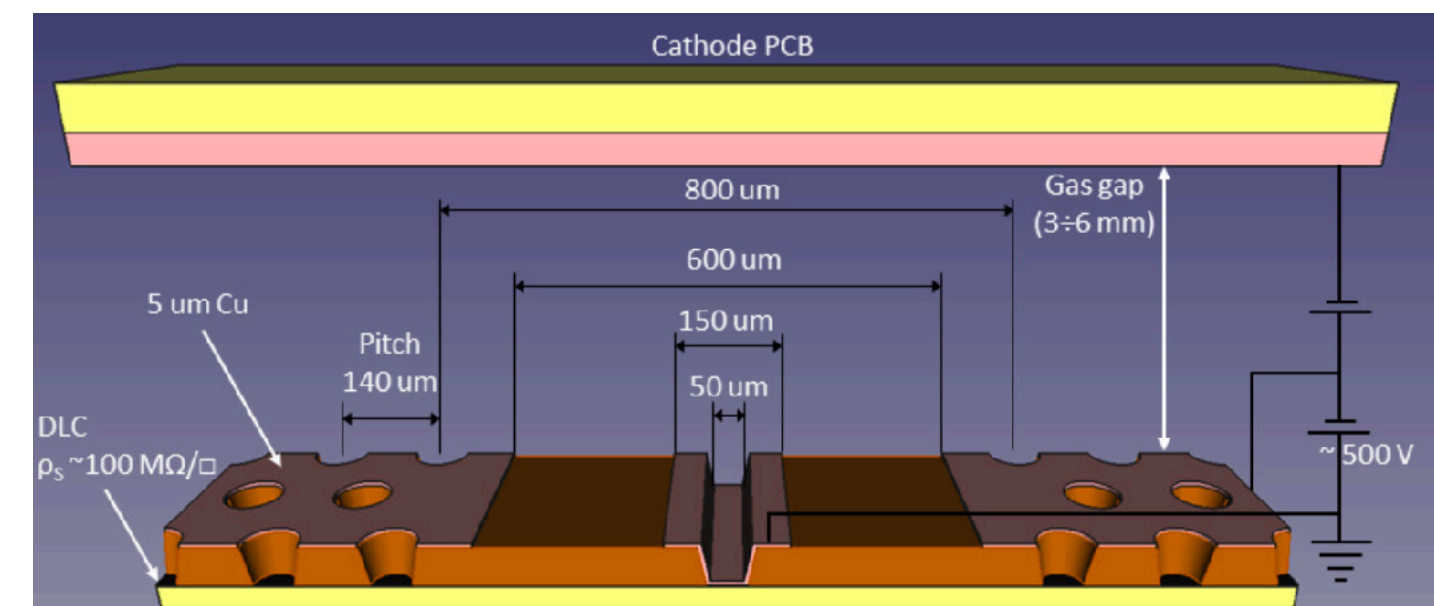
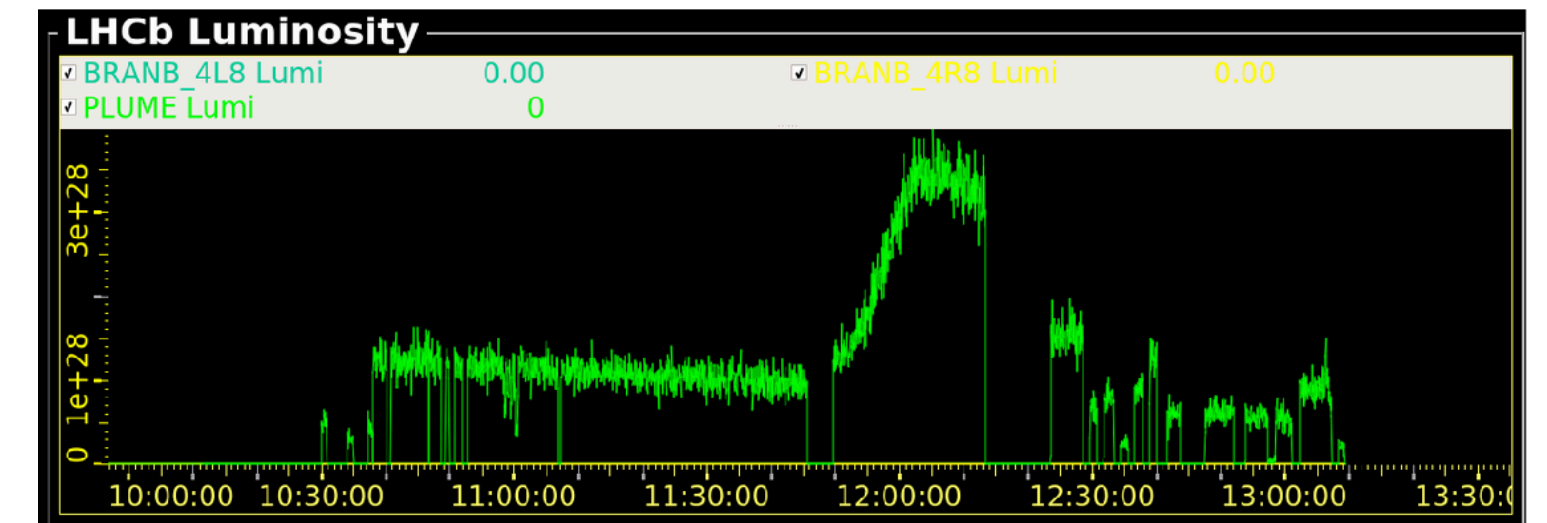
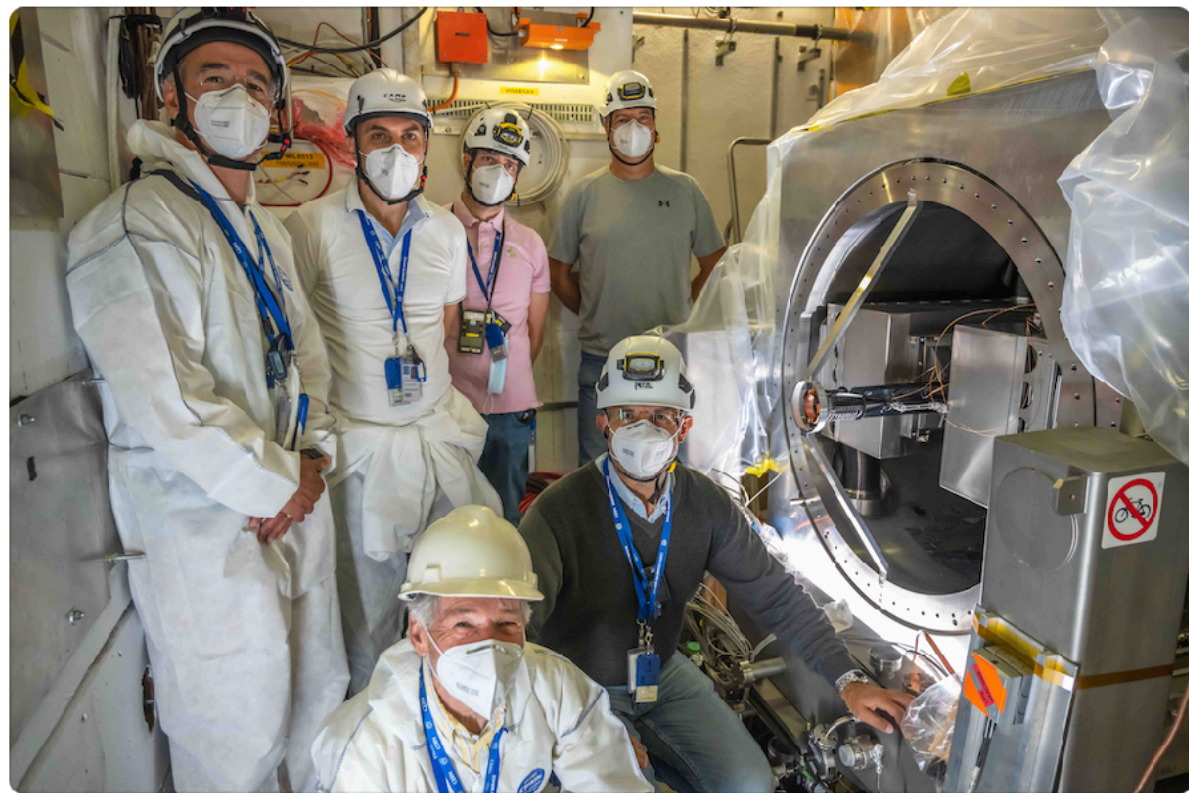
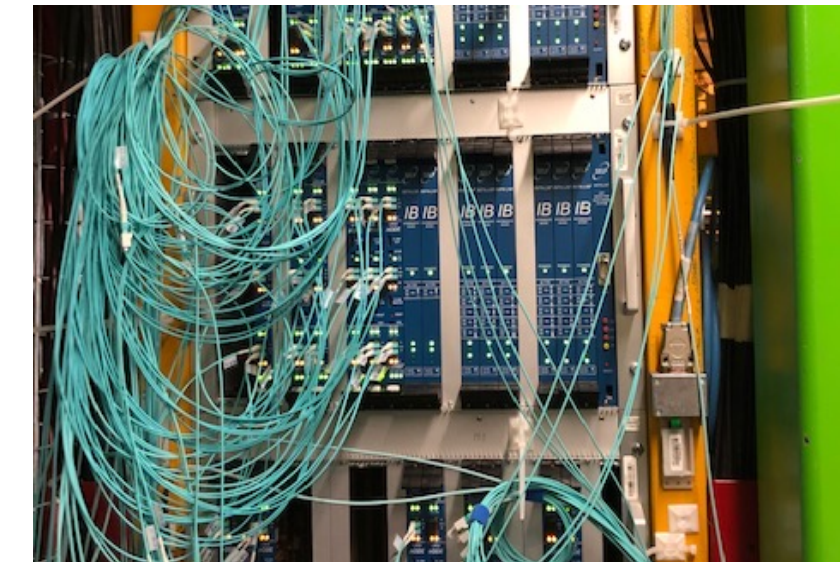
- new FEE, new ECS: test and installation completed
- **Detector commissioning in global with LHCb**
- preliminary studies for Upgrade 2,
- Upgrade 2 FTDR approved: R&D phase

SMOG2 System for Measuring the Overlap with Gas: allows to run LHCb in fixed-target mode. Installed and commissioned with LHC beams

Development for future Muon detector (beyond Run 4): High-rate muRwell; working on technology transfer to industries.

Main data analyses:

- $B_{(s)} \rightarrow \mu\mu$
(legacy analysis using full Run 1 + Run 2 data)
- Semileptonic B decays
(form factors and $R(D_{s1})$)

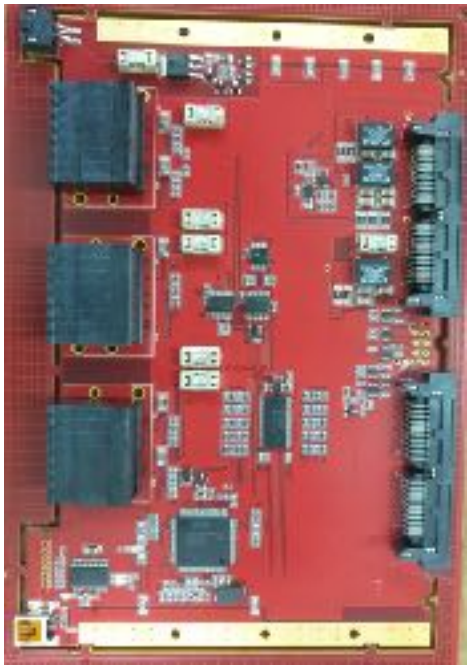
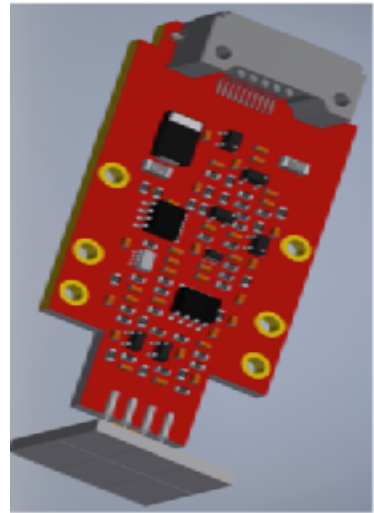
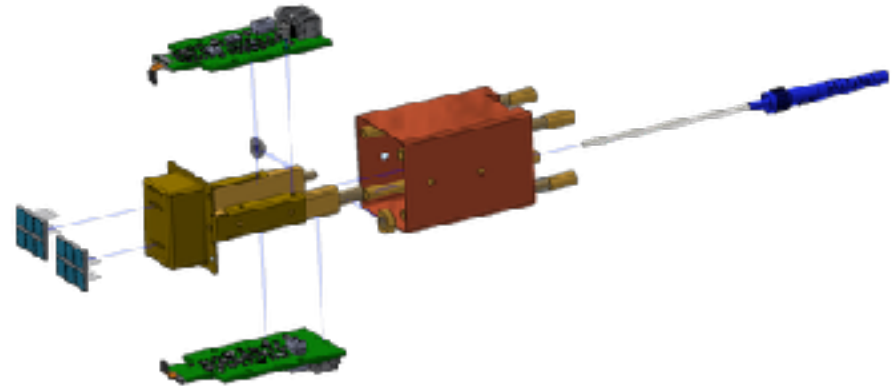
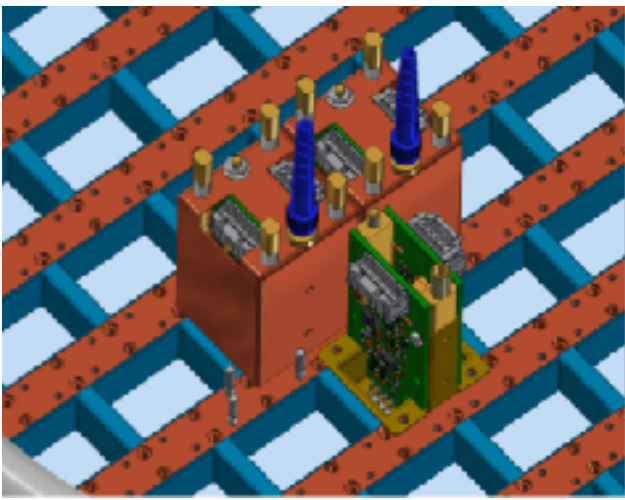
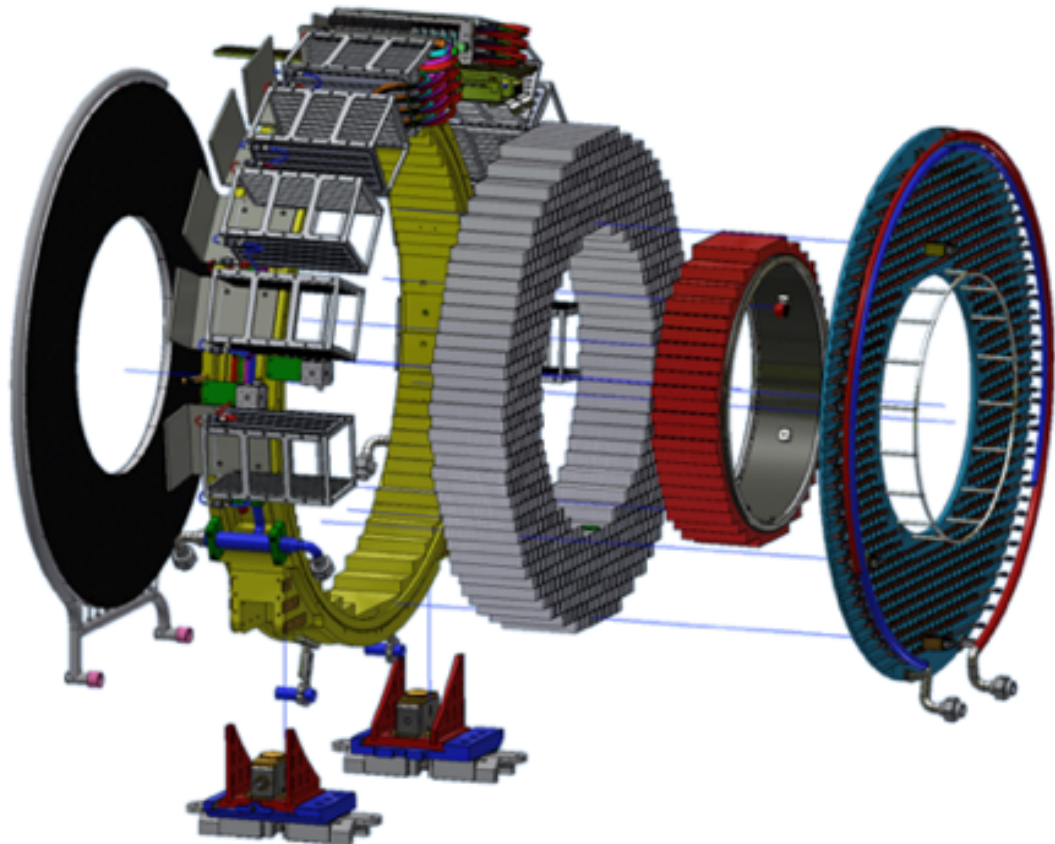


LHCb — anagrafica 2023

cognome	nome	struttura	modulo	contratto	profilo	stato	aff	perc
Albicocco	Pietro	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	70%
Bencivenni	Giovanni	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	40%
Cali	Stefano	LNF	G1		PhD		1	100%
Campana	Pierluigi	LNF	G1	Dipendente	Dirigente di Ricerca	Attivo	1	50%
Ciambrone	Paolo	LNF	G2	Dipendente	Primo Tecnologo	Attivo	1	70%
De Lucia	Erika	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	60%
De Simone	Patrizia	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	90%
Di Nezza	Pasquale	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	85%
Felici	Giulietto	LNF	G2	Dipendente	Dirigente Tecnologo	Attivo	1	20%
Giovannetti	Matteo	LNF	G1	Associato	Scientifica Dottorandi	Attivo	1	70%
Morello	Gianfranco	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	60%
Palutan	Matteo	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	100%
Poli Lener	Marco	LNF	G2	Dipendente	Tecnologo	Attivo	1	60%
Rotondo	Marcello	LNF	G1	Dipendente	Ricercatore	Attivo	1	90%
Santimaria	Marco	LNF	G1	Dipendente	Assegno di Ricerca	Attivo	1	100%
Sciascia	Barbara	LNF	G1	Dipendente	Primo Ricercatore	Attivo	1	100%
TOTALE								11,65

+10 % sinergia con AIDAINNOVA per Bencivenni, De Lucia, Morello, Poli Lener

MU2E LNF activities – 2022

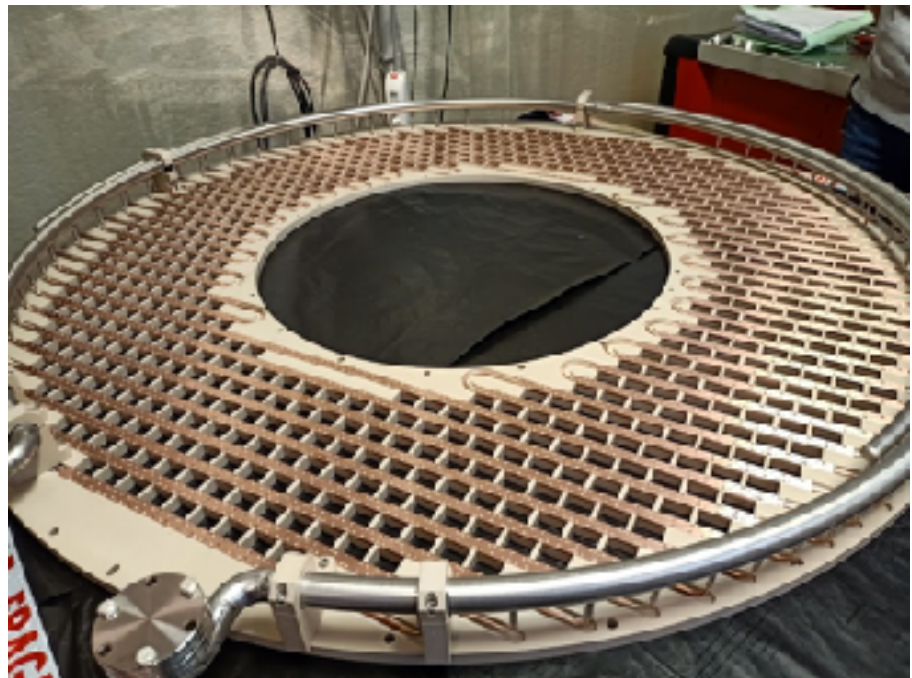
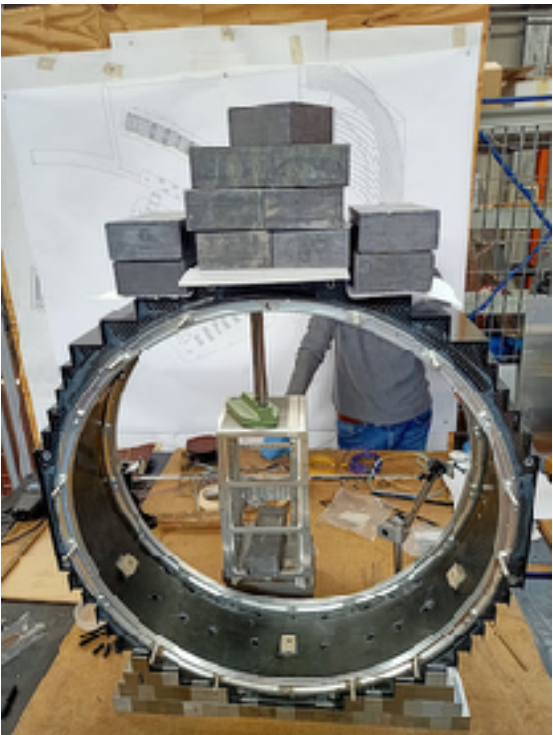
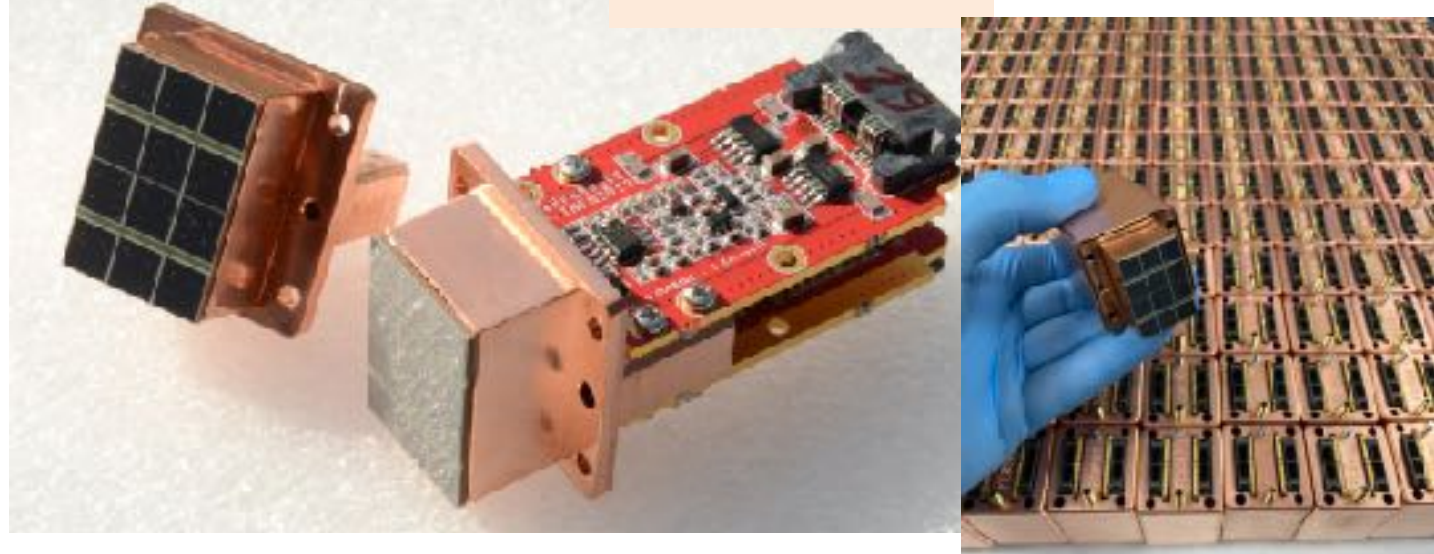


LNF has designed, prototyped, built many parts and is now assembling the Mu2e calorimeter:

- Mechanics design, integration and manufacturing coordination of the main components
- Crystals and SiPM procurement and QA
- ReadOutUnits (ROU) assembly at LNF
- FEE electronics design and procurement
- Vertical Slice test of final electronics and Module-0 + CRT construction
- Mock up of the mechanical components at LNF Astra clean room
- Assembly and installation of the calorimeter at FNAL – **assembly ONGOING as we speak!**



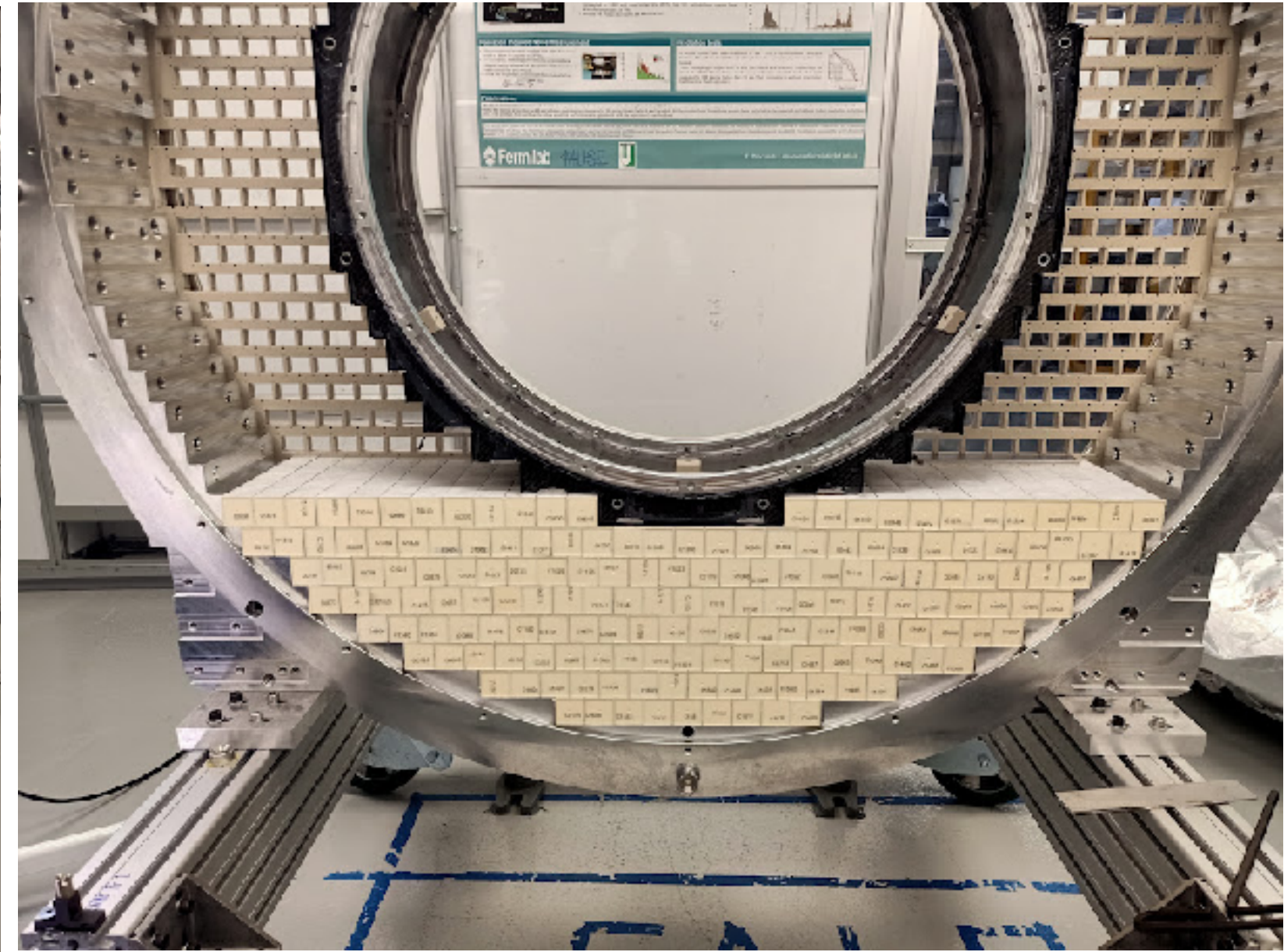
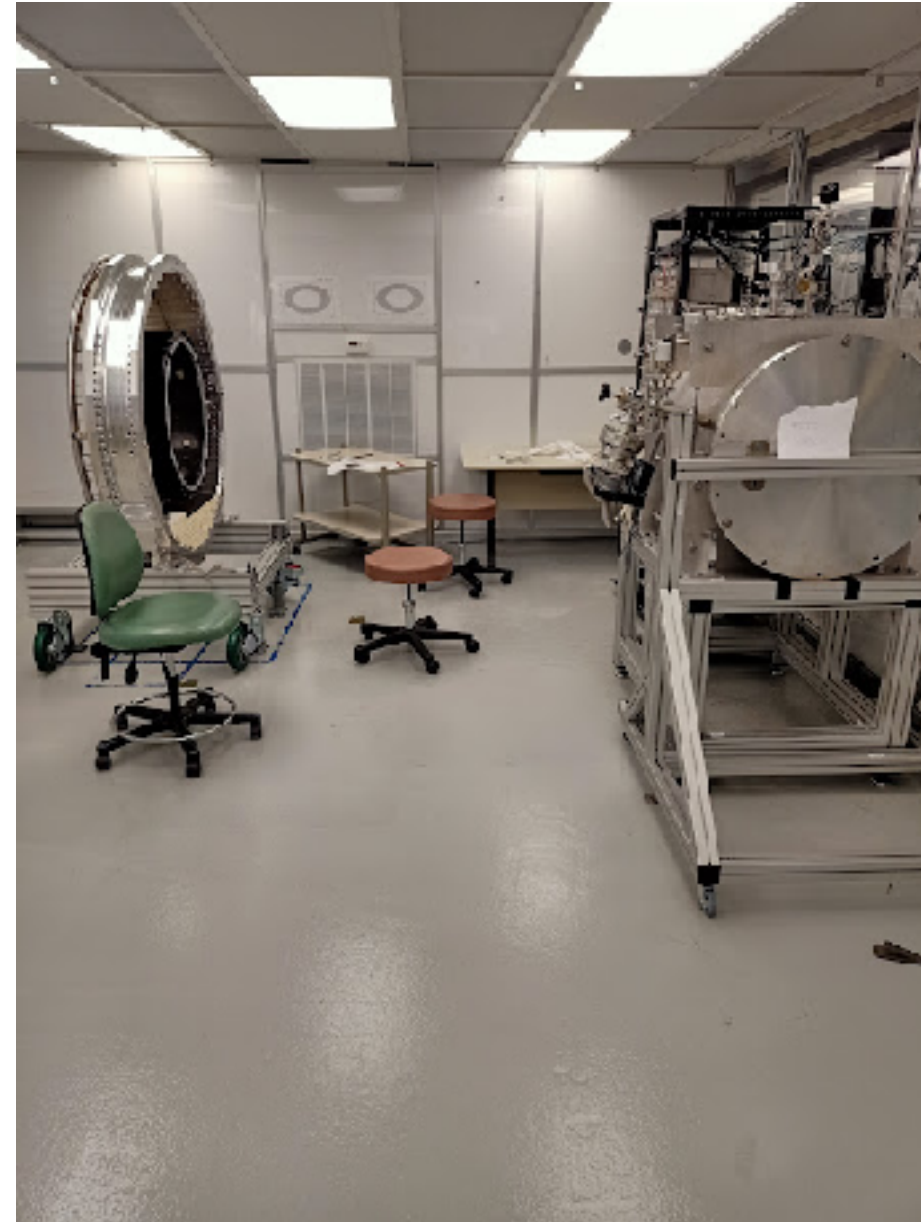
The ROU



MU2E Status and plans

Mocking up @ LNF

Clean room @ FNAL, Crystal outgassing facility completed and running
assembly of mechanical parts and crystal stacking in progress



- All the components to assemble the first disk to FNAL shipped
- Assembling and testing ReadOutUnits (ROU) at LNF and shipping them to FNAL
- ROU's will be installed on FEE plate after the crystal stack is completed and crates mounted
- 170 Mezzanine boards being produced and will be shipped to FNAL
- A long face of cabling and test in the first quarters 2023 + DIRAC installation and TDAQ runs
- By end of 2023 both disks have to be ready to be transferred to Mu2E hall for commissioning
- Many minor mechanical details, pipe and cable tray/panel supports still to be built
- SW development for commissioning is well ongoing + CRT and Laser integration

Mu2e: anagrafica e richieste 2023

Ricercatori/Tecnologi LNF

S. Bini (0,4) Ric
C. Bloise (0,8) Dir. Ric
F. Colao (Ass. Enea) (0,5)
M. Cordelli (Ass. senior) (0)
F. Fontana (0,5) (Ass. UniMarconi),
S. Giovannella (0,7) I Ric, L3+L2
F. Happacher (0,9) Ric, L3, Res. Locale
M. Martini (0,3) (Ass. UniMarconi)
S. Miscetti (0,8) Dir. Ric. (Res. Nazionale) + L2
D. Rinaldi (Ass. Ancona) (1,0)
I. Sarra (0,7) Ric L3

Tot FTE (Ric+Tecnologi+PHD) => 9.5/14= 0,7

DR: G.Pileggi(0,2), E.Capitolo (0,2), A. Russo (0,5), D. Pierluigi (0,5),
B.Ponzio(0,2)

SEA (6 MU) S. Ceravolo (0,5)

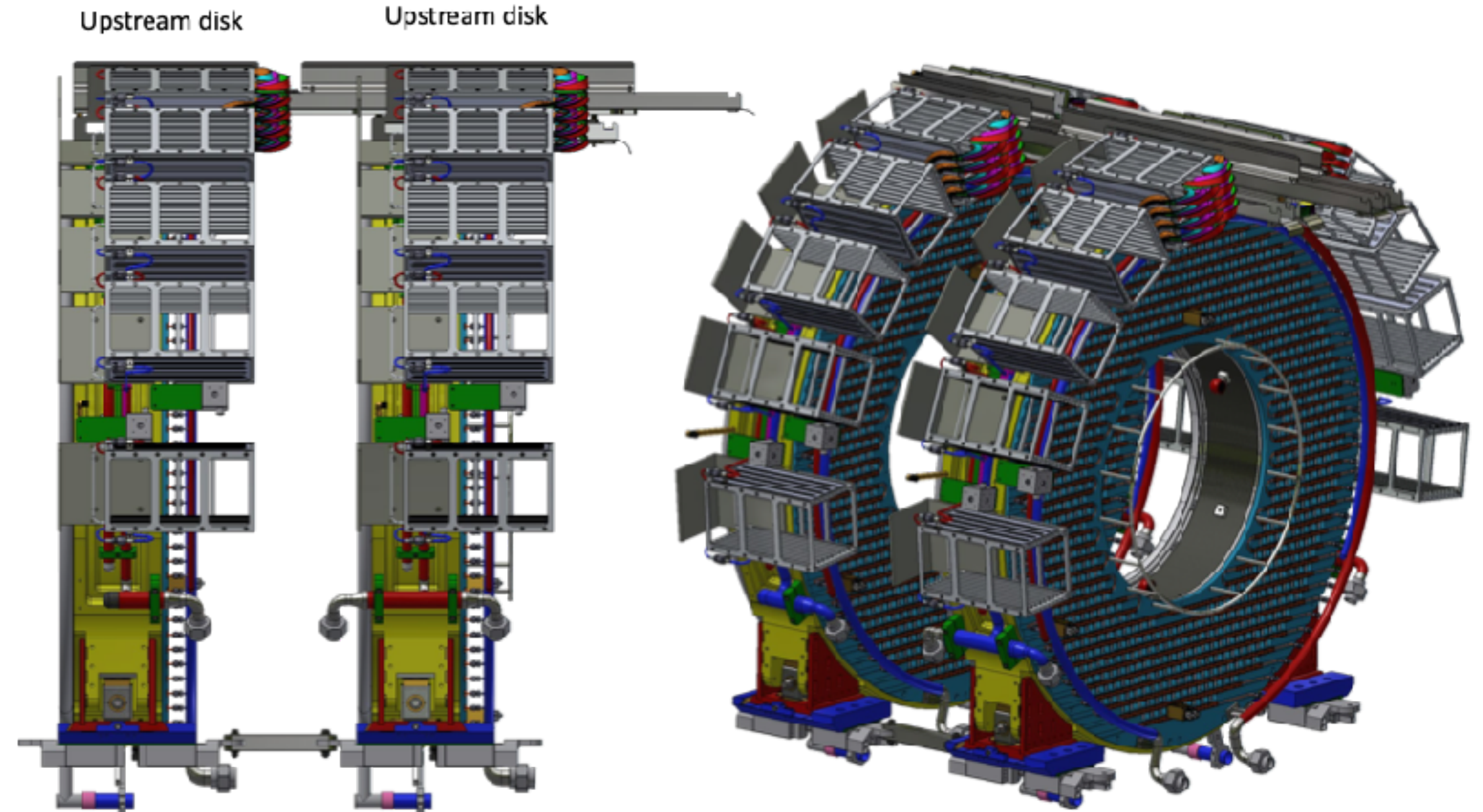
Servizio Vuoto: V. Lollo

Allineamento: M. Paris, F. Putino

SPCM: 3 MU

Non strutturati (2,9 FTE/3)

E. Diociaiuti (0,9) AR L3
L. Montalto (Ass. Ancona) (1,0)
D. Paesani (1,0) Dottorando UniTov
E. Sanzani, Laureanda
R. Gargiulo, Laureando



RICHIESTE 2023:

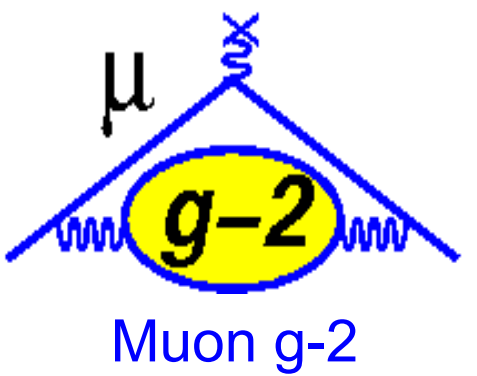
MISS: 176kE

CON: 170kE

MOF: 20kE in discussione. Contributi in kind?

R&D Mu2E II: 10kE

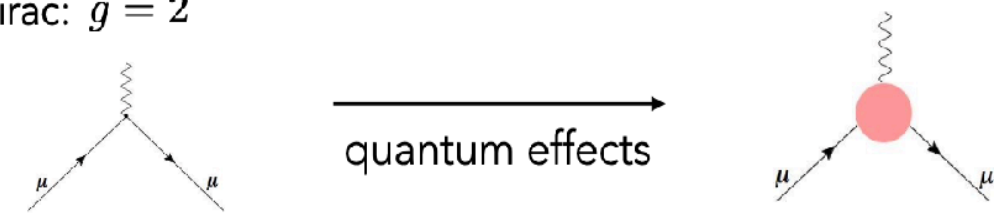
CSN1: g-2 @ LNF



Anomalous magnetic moment

The magnetic moment of charged leptons (e, μ, τ): $\vec{\mu} = g \frac{e}{2m} \vec{S}$

Dirac: $g = 2$



Julian Schwinger [1948]

$$g = 2 \left(1 + \frac{\alpha}{2\pi} \right)$$

$$\alpha \approx \frac{1}{137}$$



Anomalous magnetic moment:

$$a \equiv \frac{g-2}{2} = 0.00116 \dots$$

- ...from general concepts to precise experimental measurements \rightarrow 140 ppb with Run 1 - Run 5 (\sim TDR goal)
- 6 months of run with negative muons in 2023

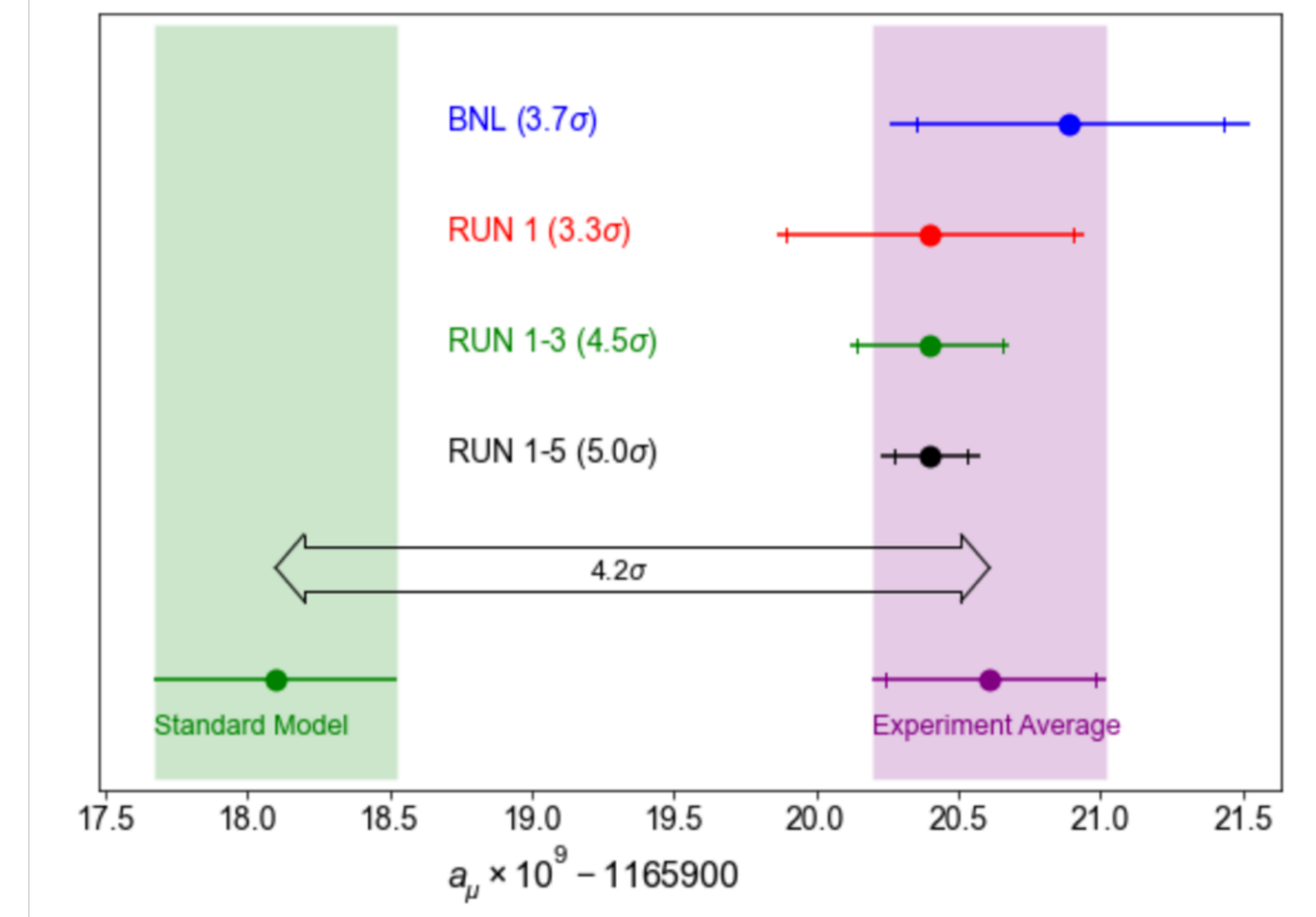
First results published in 2021
confirming the results obtained at BNL

PHYSICAL REVIEW LETTERS **126**, 141801 (2021)

Editors' Suggestion

Featured in Physics

Measurement of the Positive Muon Anomalous Magnetic Moment to 0.46 ppm



@ Attivita' g-2 LNF:

- Raccolta dati presso Fermilab;
- GEANT4 simulazioni per un calorimetro di g-2

@ Personale FTE (effective)

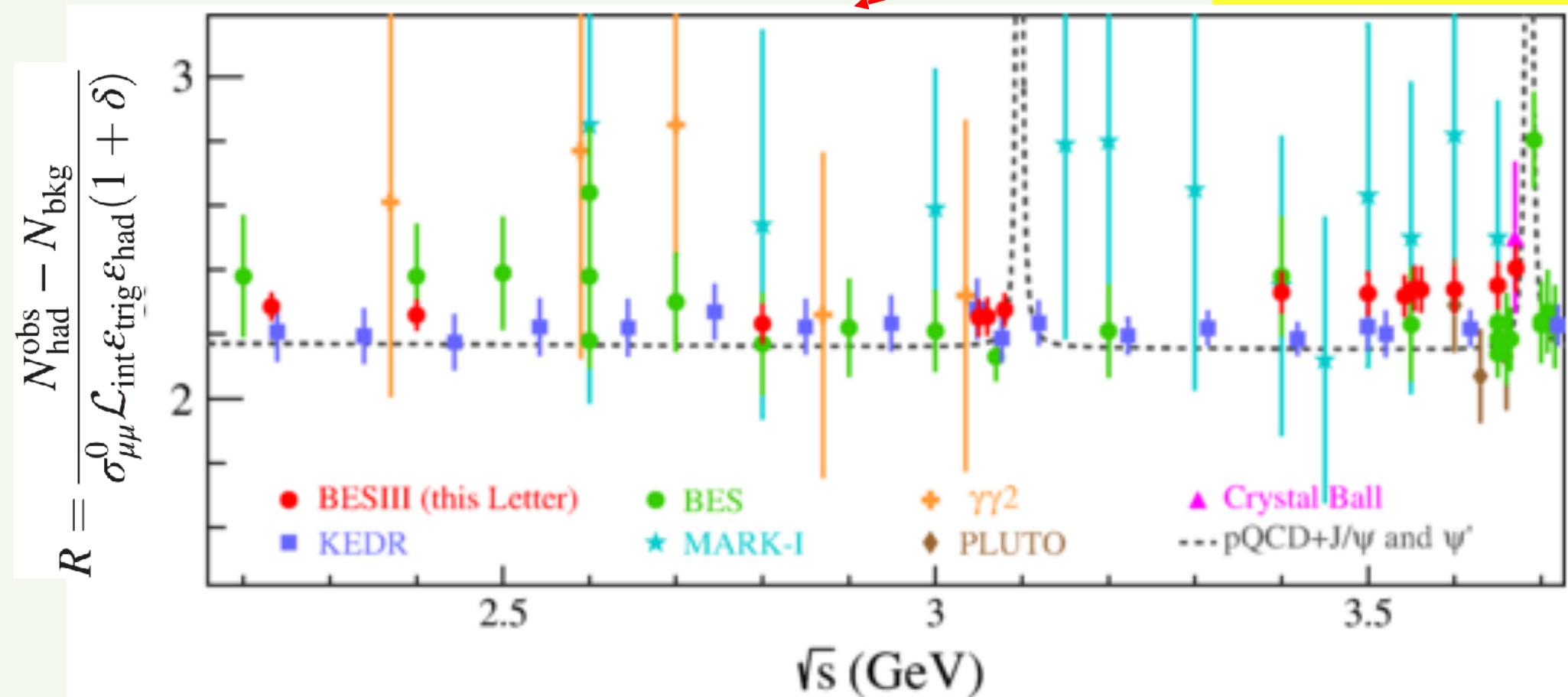
- S. Dabagov – 35%
- D. Hampai – 10%

Presi dati nov. 2021-giugno 2022 (turni coperti in presenza dai cinesi, online da tutti gli altri)

- $\psi(2S)$ continuum: $E_{cm}=3650\text{MeV}$, 400fb^{-1} , $E_{cm}=3682\text{MeV}$, 400fb^{-1}
 - adroni leggeri/glueball/decadimenti del Charmonio
- $\psi(3770)$: 5.2fb^{-1} al picco [3.2 nel '20-'21, da continuarsi fino al 2024 a raggiungere 20fb^{-1}
 - decadimenti D^0/D^{\pm}

In evidenza due recenti risultati di fisica di particolare interesse per BESIII- LNF

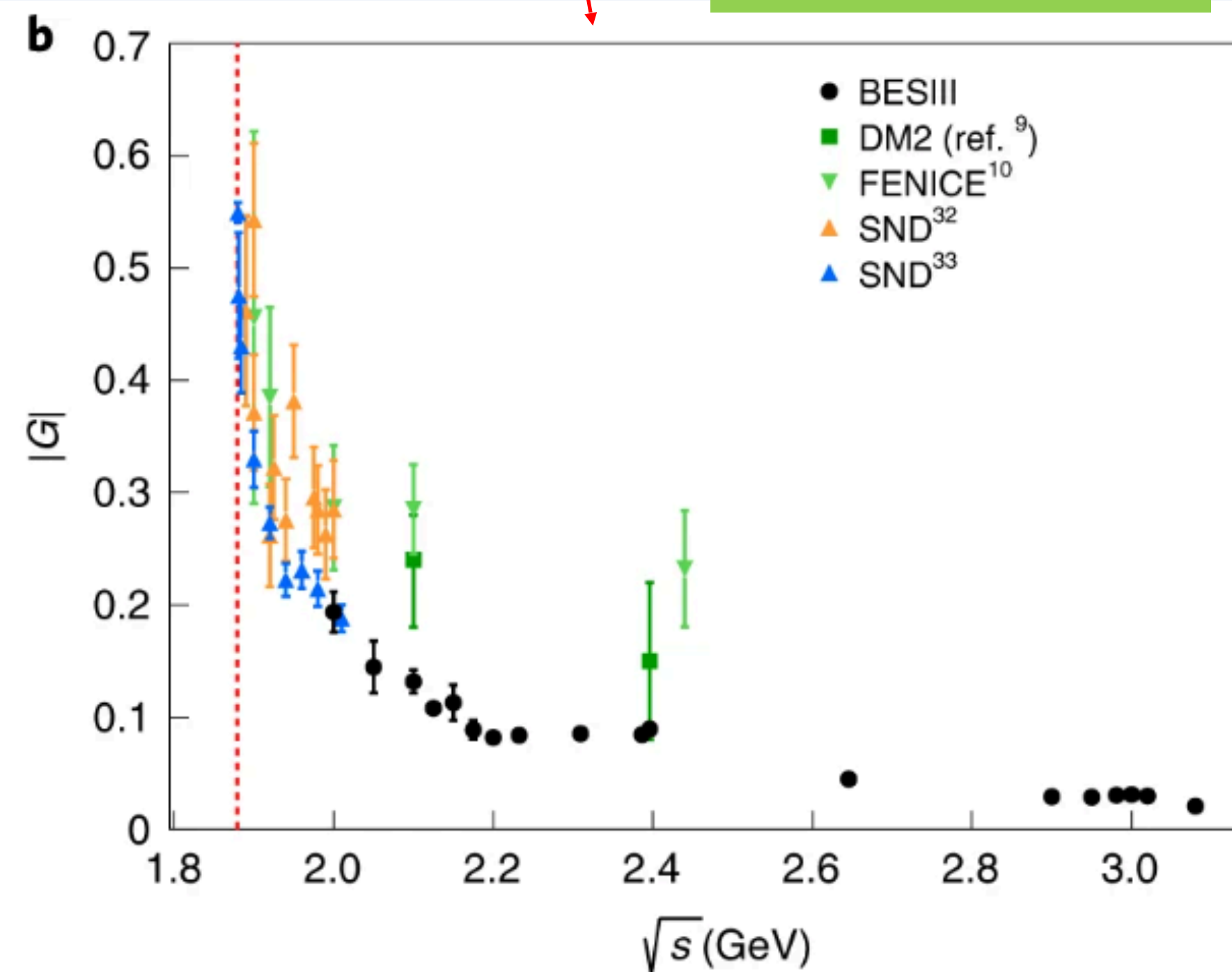
PRL128, 062004 (2022)



Misura di R @ $\sqrt{s} = [2.2324, 3.6710]$ GeV

- precisione $\sim 2.6\%$ @ $\sqrt{s} < 3.1$ GeV and $\sim 3.0\%$ @ $\sqrt{s} > 3.1$ GeV
- @ $\sqrt{s} > 3.4$ GeV R maggiore della previsione QCD

Nature Physics 17, 12001204 (2021)



$e^+e^- \rightarrow n\bar{n}$

Misura del fattore di forma time like del neutrone su largo intervallo di energia [18 punti vs = 2.0-3.08 GeV] con risoluzioni mai raggiunte prima **inconsistente con FENICE**

L1&L2: a IHEP operati in remoto dal 2019, situazione stabile, manutenzione difficoltosa causa pandemia

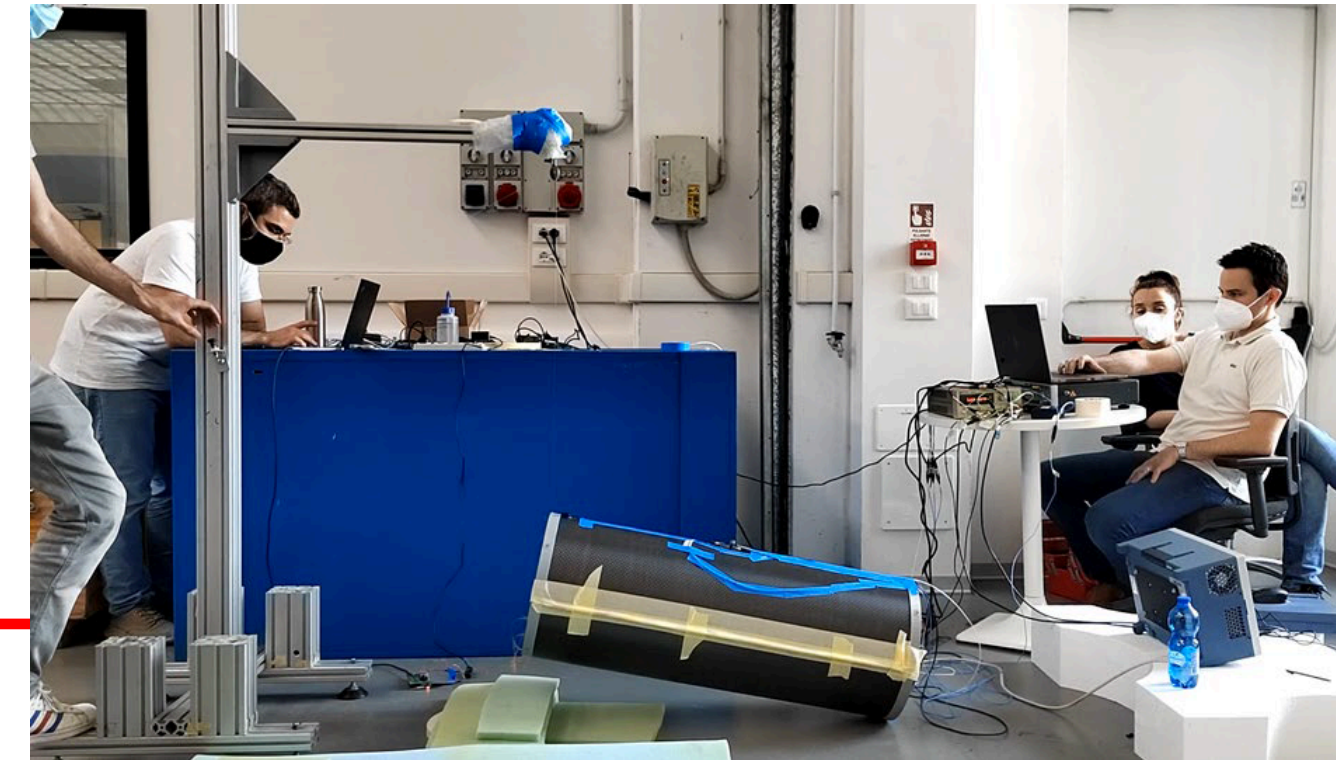
L3 Status

- diagnosi vecchio L3: deformazioni post-Buckling già @ $a \approx 3g$!
- no deformazioni al Kloe2-IT, L4 con griglie di peek
- costruito **MOCK-UP** (scala 1:1) al capannone Nautilus (*primo anno a zero supporto tecnico LNF!*), grazie a E.Paoletti, D.Pierluigi, A.Russo per aiuti "volontari"
 - solo personale TO&FE
 - gem di scarto, **griglie di peek tra due gem**, anelli stampati 3D @LNF
- **validazione OK:** 4x(Drop Test + CT scan)@TEC-Eurolab, Modena
- completato nuovo disegno meccanico con griglie
- sbloccato S.J. per costruzione nuovo L3 (~50k€)

SOLUZIONE IBRIDA (Italia & Cina) PER COSTRUZIONE NUOVO L3

- ❖ **incollaggi planari e cilindrici** in Italia (camera pulita LNF->Atlas, no altre disponibili)
 - **si va a Ferrara**, upgrade camera pulita della sezione, da classe 100000 a 1000, costo~50k€
- ❖ **spedizione** sicura di singoli elettrodi su **mandrini** (protetti) e **Clessidra in Cina**
- ❖ **assemblaggio** in clessidra **ad IHEP**
- ❖ **installazione** a IHEP nello shut down del **2024**, unica data possibile

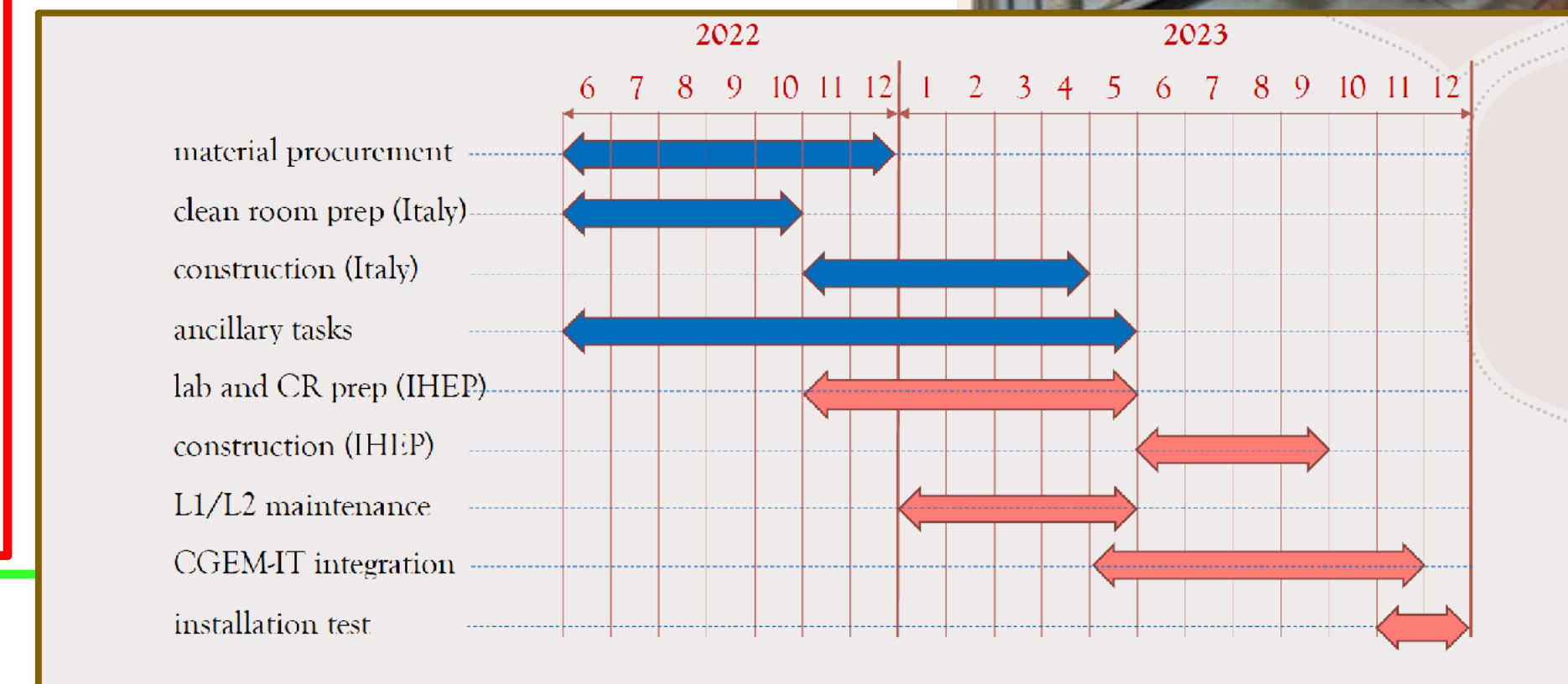
Mock-up: drop test



Mock-up: assemblaggio verticale @LNF



planning costruzione



prima della spedizione in Cina, tutto il materiale da CR/Nautilus viene spedito a Ferrara per test/training:

- Clessidra+tavolo incollaggio cilindrico partiti il 22 giugno
- il resto dopo allineamento mandrini a metà luglio

BESIII Richieste e attività per il 2023

missioni a IHEP coperte
al 40% dal RISE FEST

Preventivi di spesa preliminari (K€) (possibili aggiustamenti al ~10%):

Missioni	Consumo/altri consumi
50	10

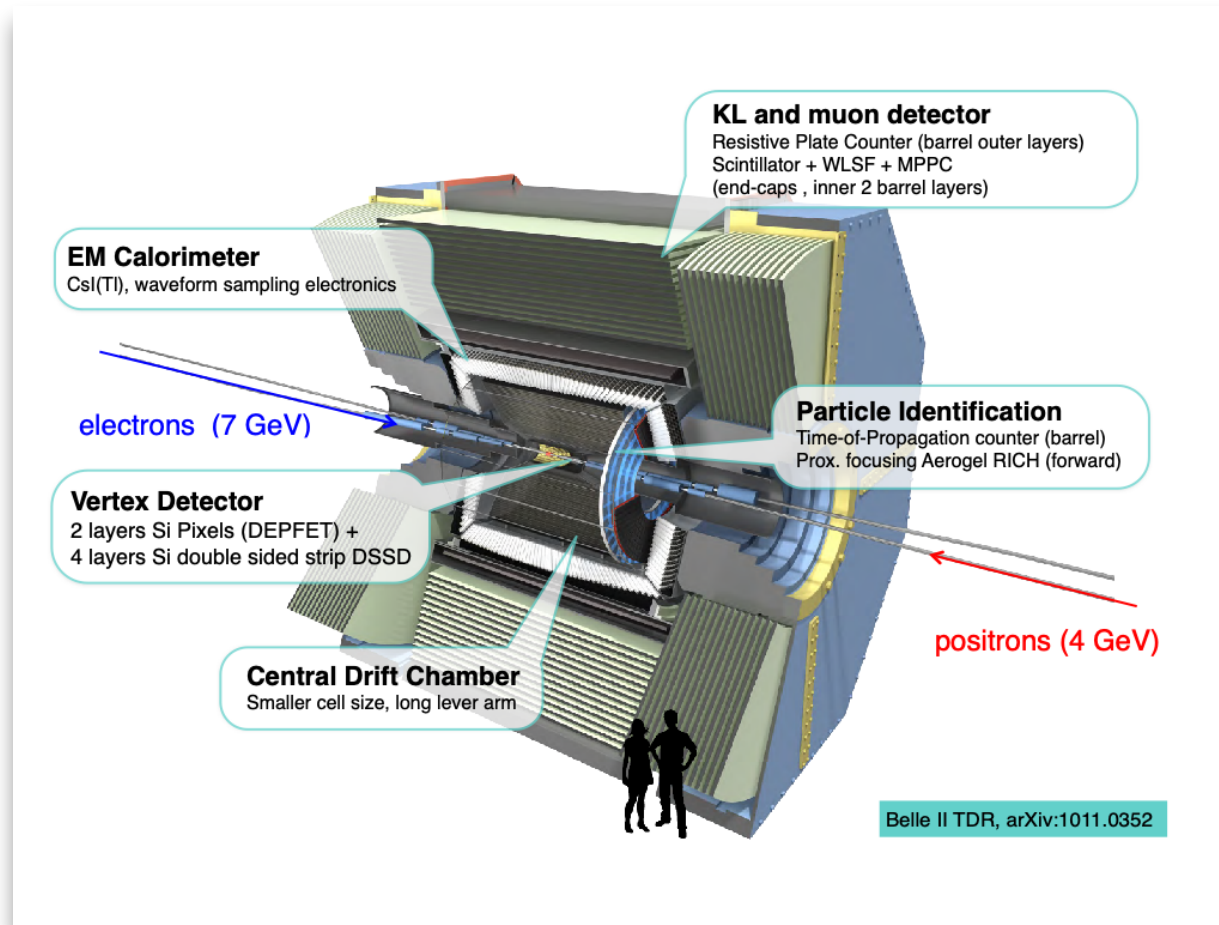
Composizione del gruppo BESIII LNF:

M. Bertani	90%
A. Calcaterra	10%
G. Felici	30%
P. Patteri (ass.)	100%
R. Baldini Ferroli (ospite senior)	0%
A. Zallo (ospite senior)	0%
TOTALE	2.3 FTE

Il BESIII-CGEM IT esce dai LNF, la costruzione sarà continuata a Ferrara e l'assemblaggio all'IHEP.

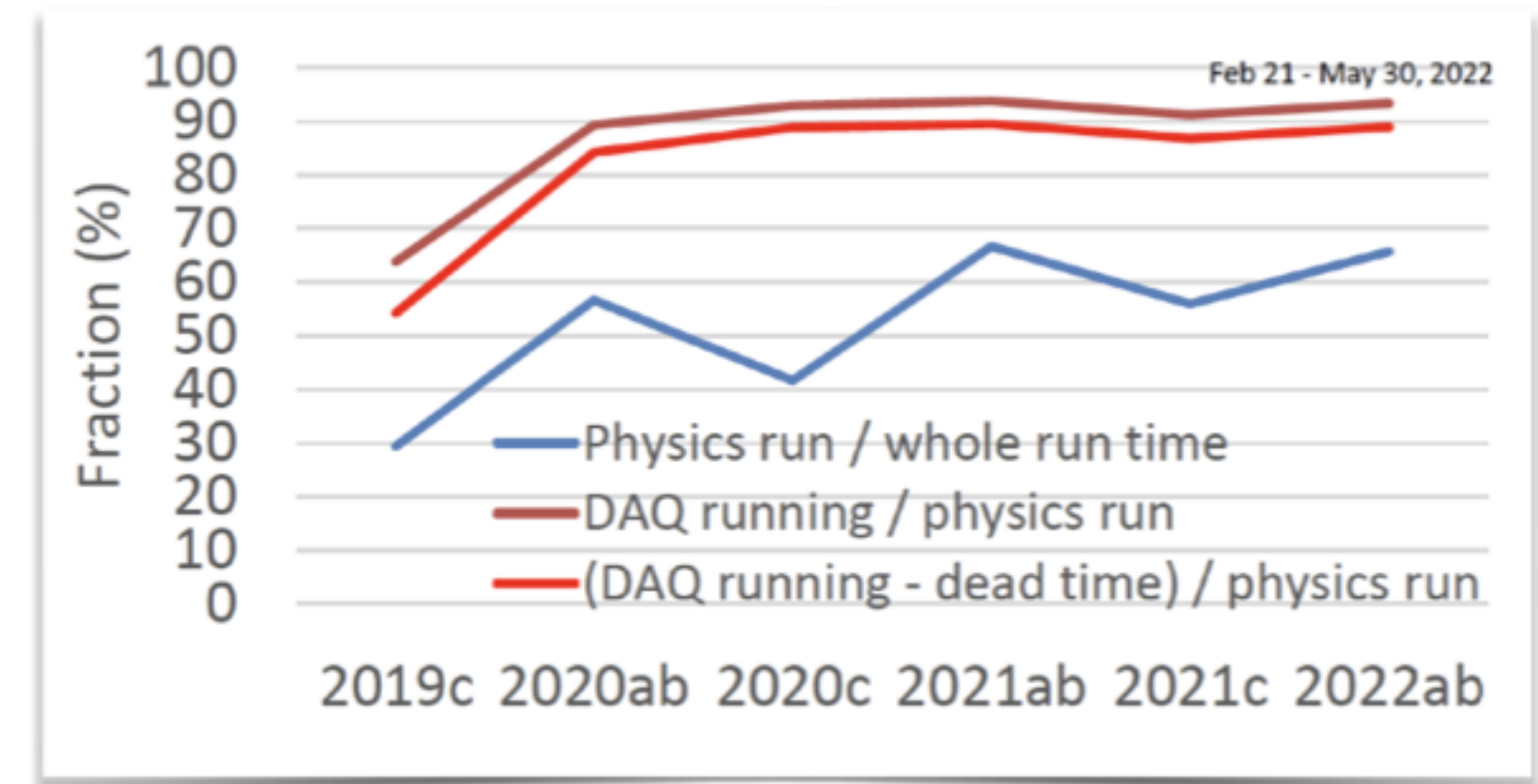
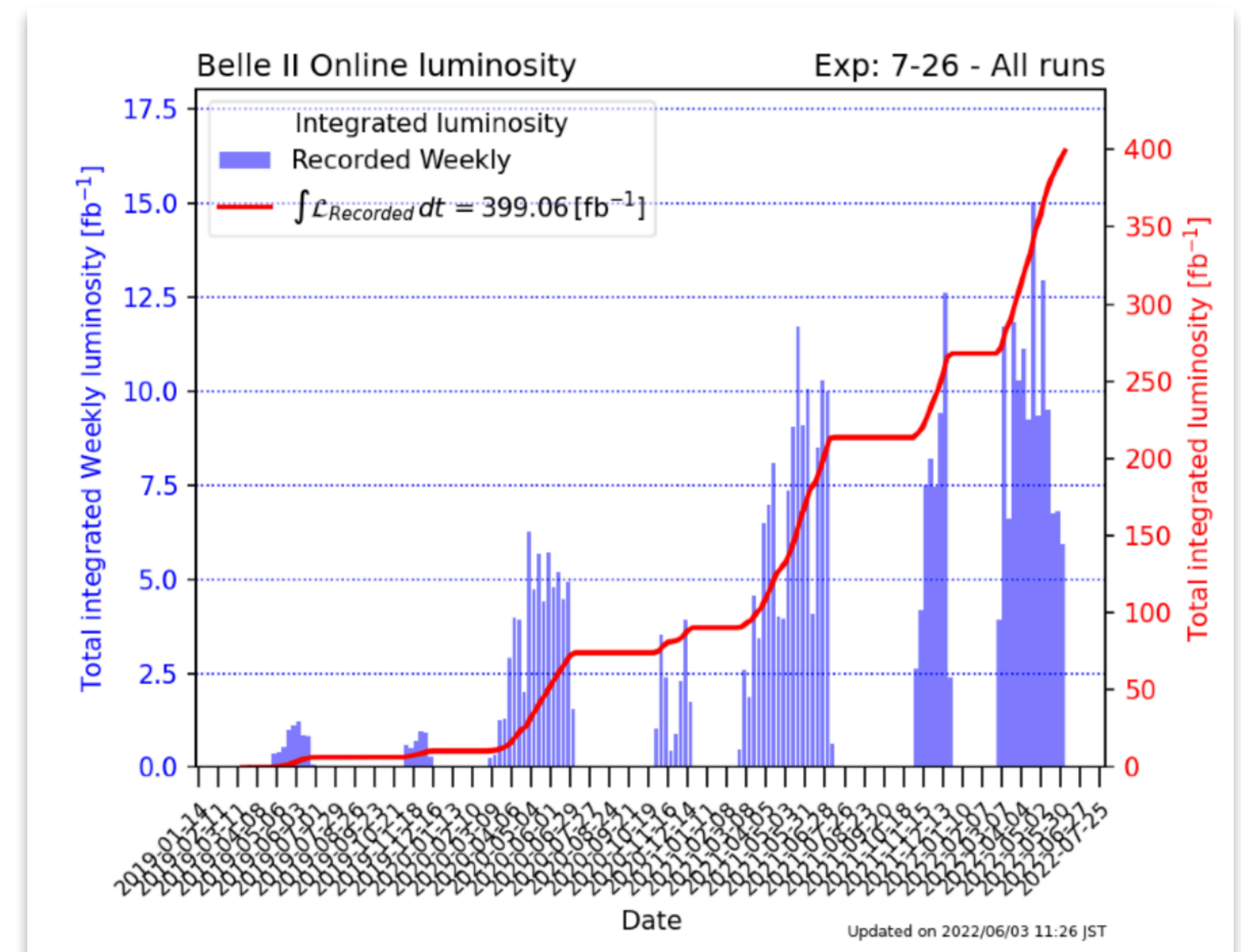
Si richiede per il 2023:
supporto tecnico
s.j. alla possibilità di andare in Cina con tranquillità nel 2023:
uno/due tecnici disposti a fare trasferte di 2-3 settimane in Cina.

Belle II



- ❑ Collision with $\beta_y^* = 1$ mm
 - Profiting of crab waist collision scheme first exploited at DAΦNE
 - 1662 bunches, LER 1.170 mA, HER 940 mA
- ❑ Peak luminosity 4.7×10^{34} cm⁻²s⁻¹ world record with very low currents
- ❑ Peak integrated luminosity per day of 2.5 fb⁻¹ world record

- ❑ 90% data taking efficiency in high background conditions
- ❑ Improvement of systems and interfaces
- ❑ Well trained local shifters and experts
- ❑ Very good data taking achievements despite pandemics forced to largely reduce local shifts



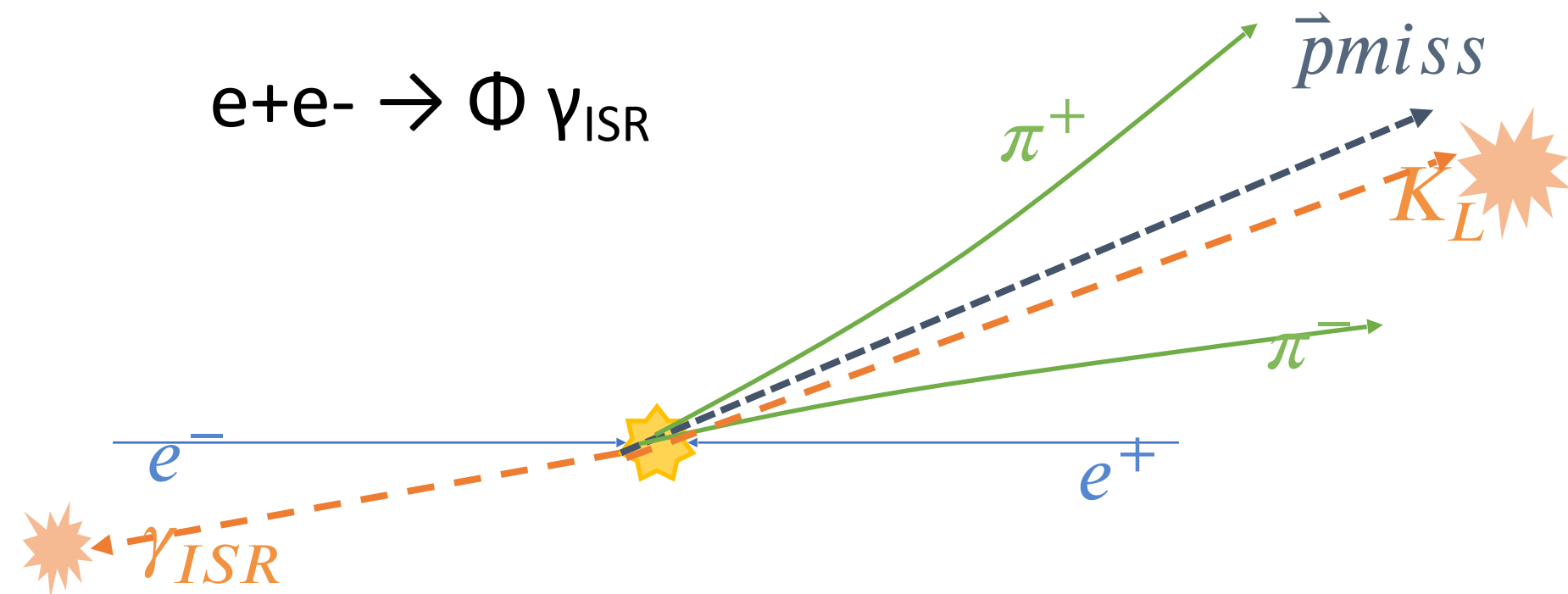
Belle II @ LNF

M. Beretta	Tecnologo	10%	
A. Calcaterra	1 Ric.	70%	
R. de Sangro	1 Ric.	90%	Resp. Loc.
A. Di Cicco	Ass. Ric.	100%	
G. Finocchiaro	1 Ric.	90%	
I. Peruzzi	Ass. Senior		
M. Piccolo	Ass. Senior		
Totale FTE		3.6	

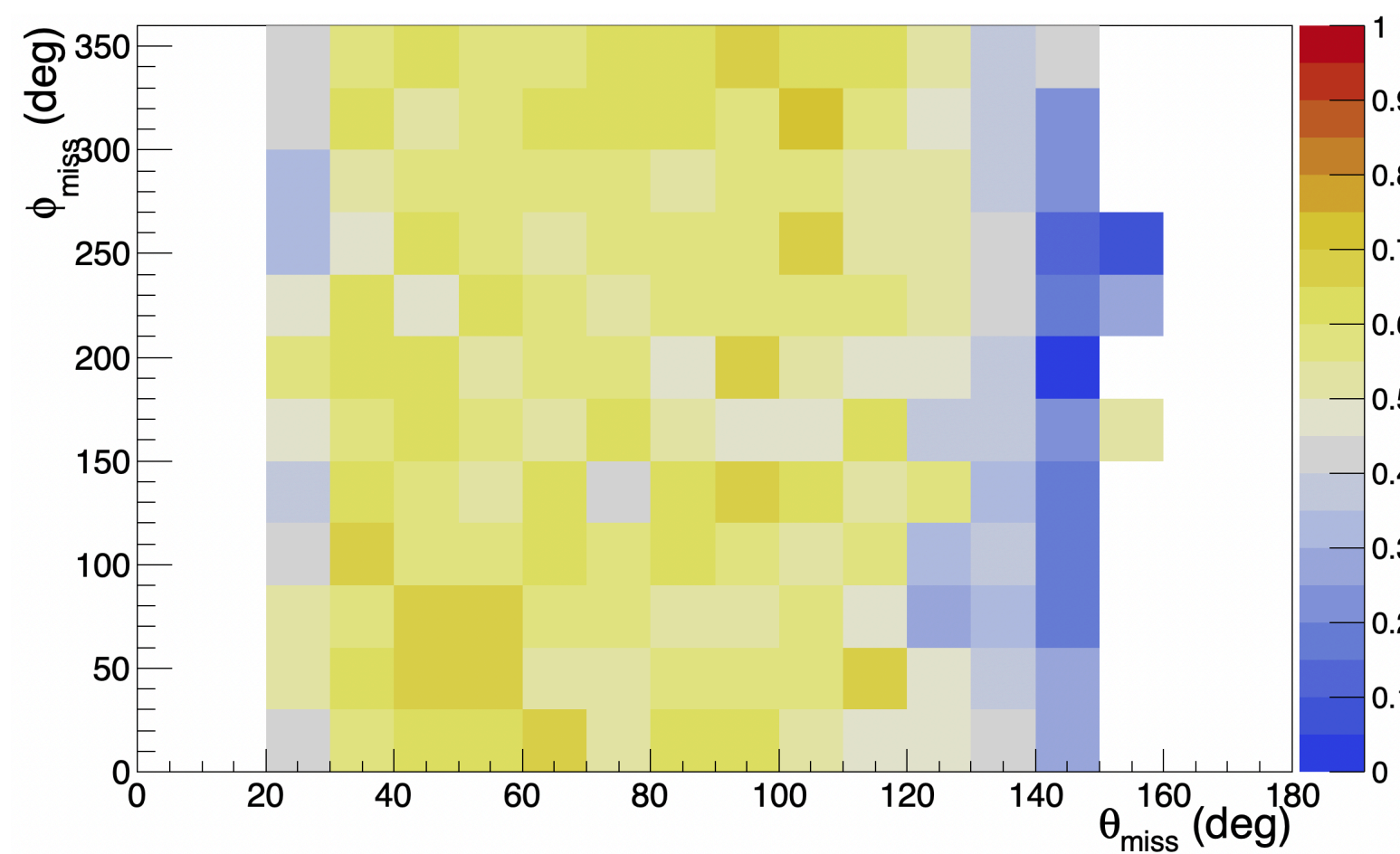
Attività Principali

- ▣ Studio KL_ID nel KLM
 - ▣ Analisi $\phi\gamma$ ISR
- ▣ Studio KL_ID nell'ECL
 - ▣ BDT ECL-only
- ▣ Analisi $B \rightarrow J/\psi K_L$
 - ▣ Misura $\sin 2\beta$

Belle II @ LNF



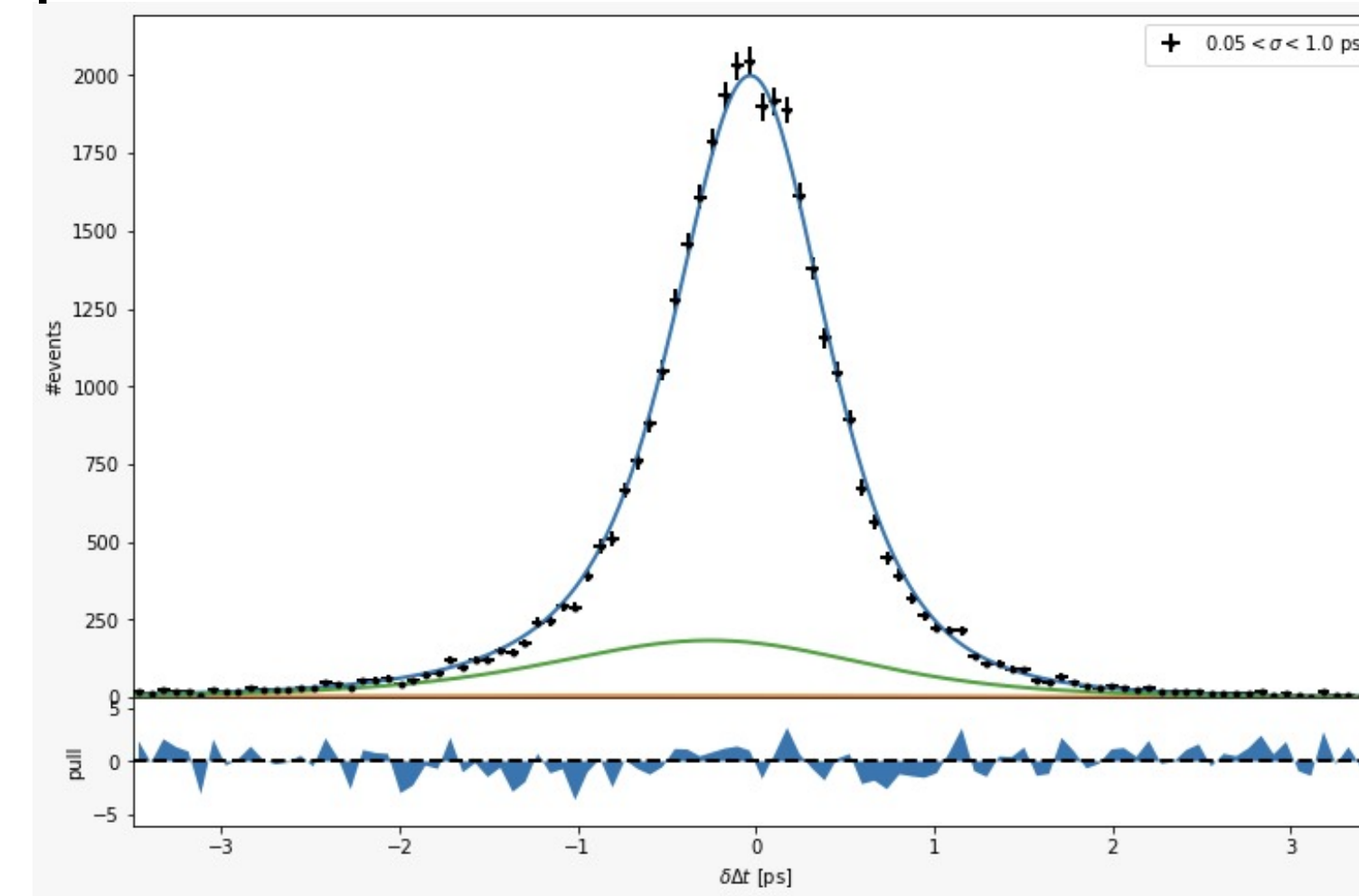
KL efficiency map in KLM



$B \rightarrow J/\psi K_L$

- $B^0 \rightarrow J/\psi K^0$ provides the most precise determination of $\sin(2\phi_1)$
 - theoretically clean (tree-level), experimentally clear, first evidence of CP violation in the B system in the B factory era
 - reference to other determinations of $\sin(2\phi_1)$ (or η_{FSI}), dominated by loop diagrams and therefore sensitive to possible NP effects
- $B^0 \rightarrow J/\psi K^0_L$ provides a measurement of $\sin(2\phi_1)$ independent from $J/\psi K^0_S$, with $\eta_{KL} = -\eta_{KS}$

Time resolution function with per-event error



UA9 Activity 2022 - 2026

New UA9 MoU signed by CERN, ready to be signed by INFN

CERN	EN-STI, SPS, NA-H8	Analysis, Operations, Simulations
Italy	INFN : LNF, NA, Roma1	Analysis, Detectors (Timepix Telescope, Ecal) , Mechanics, Beam Optics, Simulation
Russia	PNPI, IHEP, JINP	Crystals, Crystal alignment, Simulations, Theory
UK	Imperial College	Silicon strip telescope , Electronics, DAQ, Analysis

We have been forced from the cern roles to cancel the participation of Russian colleagues

We need to get the new crystals from other provider and recover Russian skills and know how

UA9 Activity 2022 - 2026

New UA9 MoU signed by CERN, ready to be signed by INFN

CERN	EN-STI, SPS, NA-H8	Analysis, Operations, Simulations
Italy	INFN : LNF, NA, Roma1	Analysis, Detectors (Timepix Telescope, Ecal) , Mechanics, Beam Optics, Simulation
Russia	PNPI, IHEP, JINP	Crystals, Crystal alignment, Simulations, Theory
UK	Imperial College	Silicon strip telescope , Electronics, DAQ, Analysis

We have been forced from the cern roles to cancel the participation of Russian colleagues

We need to get the new crystals from other provider and recover Russian skills and know how

UA9 Foreseen Scientific Activity :

1. Crystal characterization with muon beams (+/-) North Area H8 or M2 (muons)
2. Muon energy losses and radiation emission North Area H8 or M2 (muons)
3. Protons and Muon Coalescence and Merging North Area H8
4. Bending crystal angular PSF North Area H8
5. Crystal R&D and Characterization North Area H8

UA9 Activity 2022 - 2026

New UA9 MoU signed by CERN, ready to be signed by INFN

CERN	EN-STI, SPS, NA-H8	Analysis, Operations, Simulations
Italy	INFN : LNF, NA, Roma1	Analysis, Detectors (Timepix Telescope, Ecal) , Mechanics, Beam Optics, Simulation
Russia	PNPI, IHEP, JINP	Crystals, Crystal alignment, Simulations, Theory
UK	Imperial College	Silicon strip telescope , Electronics, DAQ, Analysis

We have been forced from the cern roles to cancel the participation of Russian colleagues

We need to get the new crystals from other provider and recover Russian skills and know how

UA9 Foreseen Scientific Activity :

1. Crystal characterization with muon beams (+/-) North Area H8 or M2 (muons)
2. Muon energy losses and radiation emission North Area H8 or M2 (muons)
3. Protons and Muon Coalescence and Merging North Area H8
4. Bending crystal angular PSF North Area H8
5. Crystal R&D and Characterization North Area H8

The collaboration has decided to give priority to this activity

UA9 Activity 2022 - 2026

New UA9 MoU signed by CERN, ready to be signed by INFN

CERN	EN-STI, SPS, NA-H8	Analysis, Operations, Simulations
Italy	INFN : LNF, NA, Roma1	Analysis, Detectors (Timepix Telescope, Ecal) , Mechanics, Beam Optics, Simulation
Russia	PNPI, IHEP, JINP	Crystals, Crystal alignment, Simulations, Theory
UK	Imperial College	Silicon strip telescope , Electronics, DAQ, Analysis

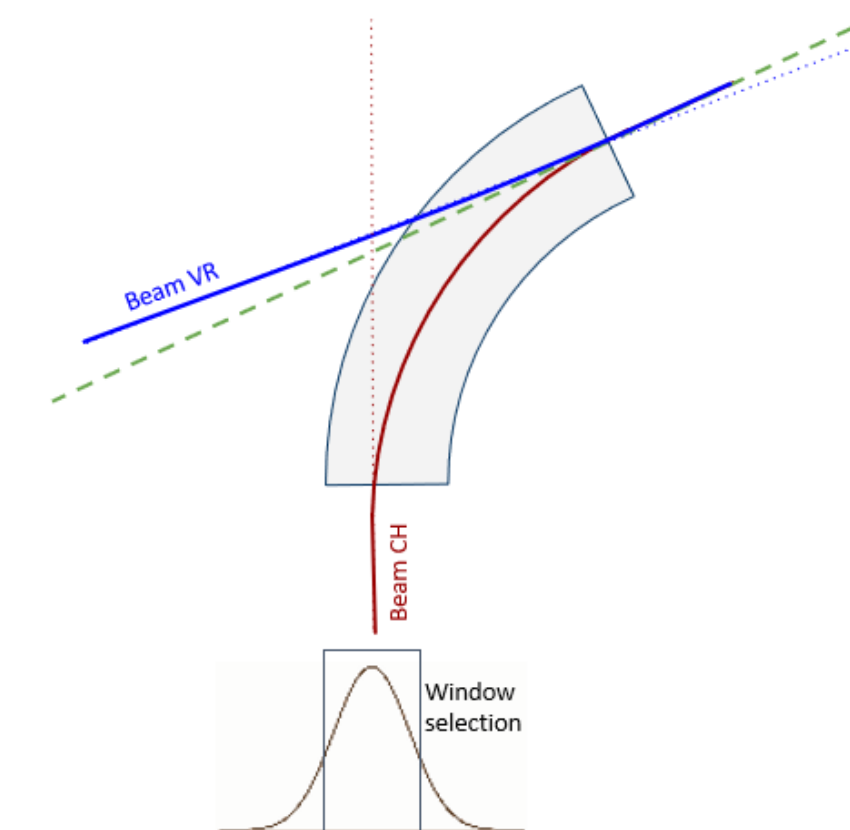
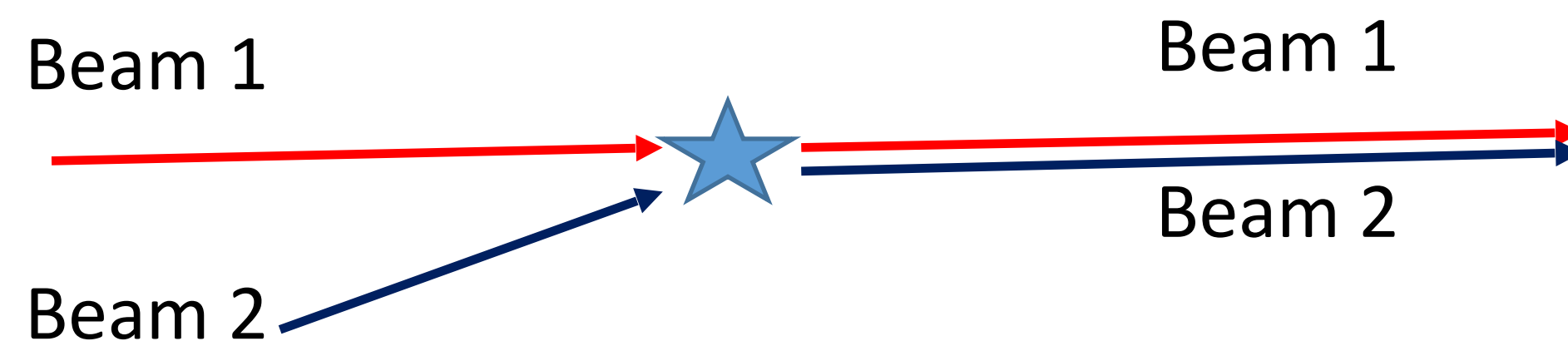
We have been forced from the cern roles to cancel the participation of Russian colleagues
 We need to get the new crystals from other provider and recover Russian skills and know how

UA9 Foreseen Scientific Activity :

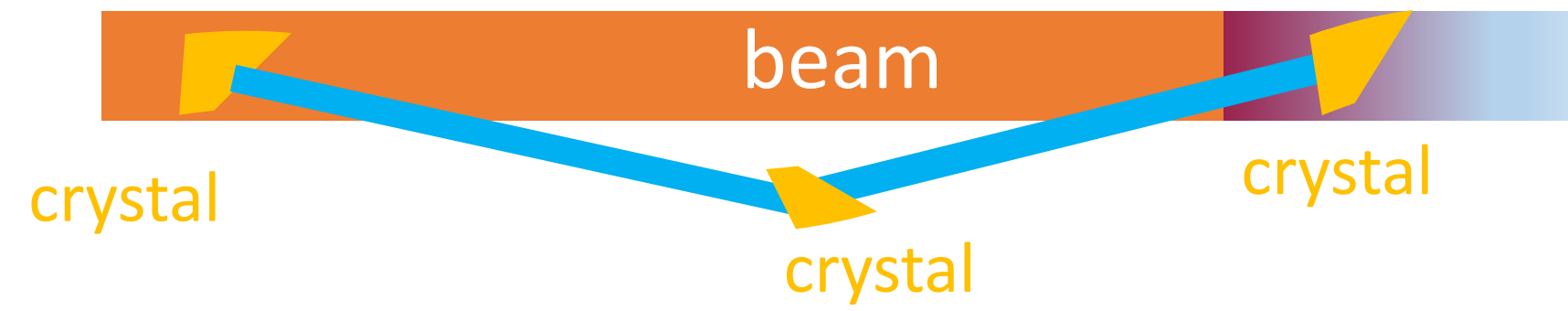
1. Crystal characterization with muon beams (+/-) North Area H8 or M2 (muons)
2. Muon energy losses and radiation emission North Area H8 or M2 (muons)
3. Protons and Muon Coalescence and Merging North Area H8
4. Bending crystal angular PSF North Area H8
5. Crystal R&D and Characterization North Area H8

The collaboration has decided to give priority to this activity

To join two different beams in phase space I have to apply a force to one of them and not to the other !!



Recombination experiment: Triangle Configuration

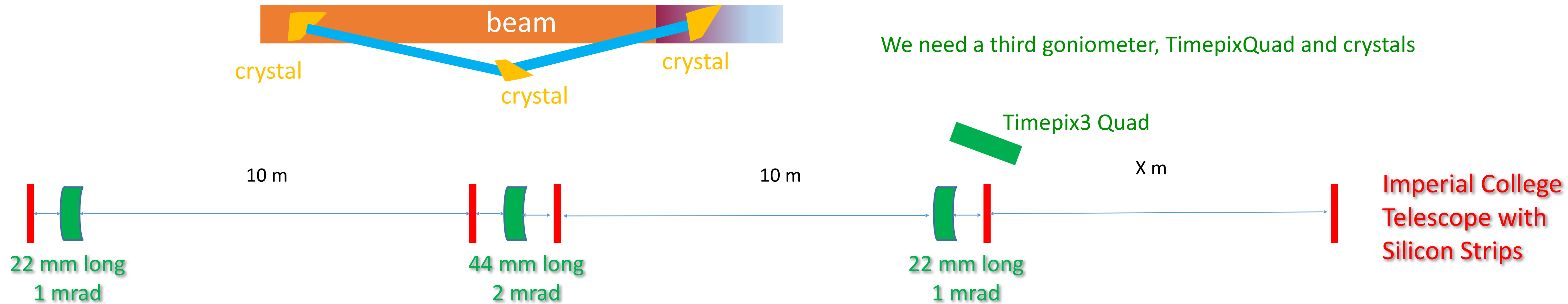


We need a third goniometer, TimepixQuad and crystals

Recombination experiment: Triangle Configuration



Recombination experiment: Triangle Configuration



We need a third goniometer, TimepixQuad and crystals

Frascati contributions in UA9:

Technical coordination

Light Timepix3 detectors, specifically thought for muons (**300 um material budget**)

Light timepix3 telescope (as secondary portable telescope)

Timepix3 quad detector for fragments detection produce by crystals

Development of Katherine software and Timepix3 detector characterization

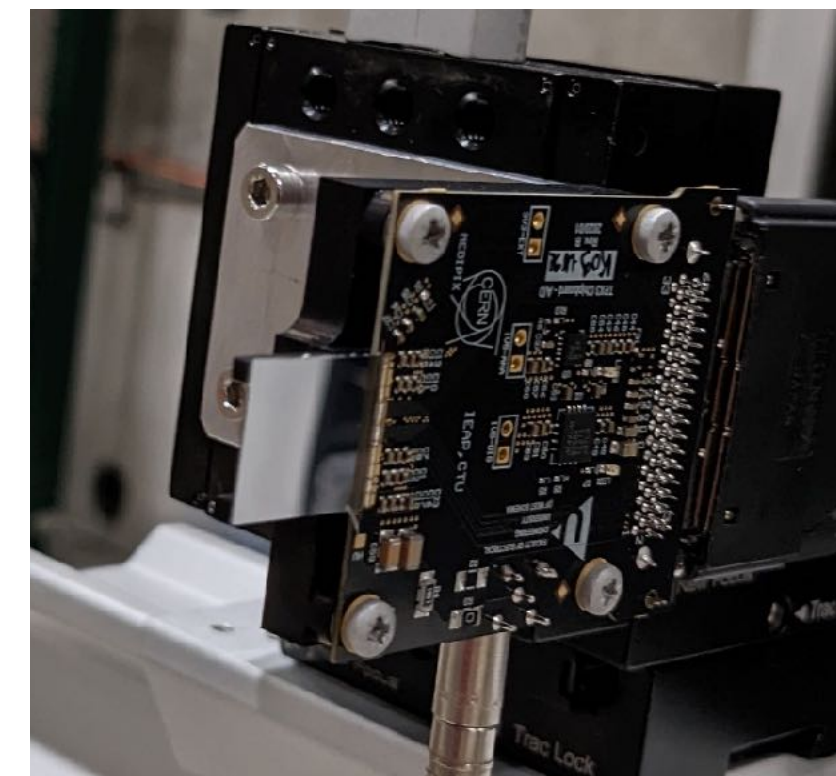
Next fallout in Frascati :

Synergic developments for BTF detector availability

Devices for beam monitor in beam extraction area (BTF)

Devices for beam halo monitor (Beam Halo Monitor: INFN-CERN agreements KE4450 for SPS)

Timepix detectors for **Eupraxia, Star and TeX**



Composizione UA9

UA9 Frascati

Claps	Gerardo	Associato	30 %
Murtas	Fabrizio	Dipendente	30 %
Giribono	Anna	Dipendente	20 %
Di Giulio	Claudio	Dipendente	10 %
Foggetta	Luca	Dipendente	20 %
Pioli	Stefano	Dipendente	20 %
			1.3 FTE

UA9 Roma

Bauce	Matteo	Dipendente	10 %
Collamati	Francesco	Dipendente	20 %
Valente	Paolo	Dipendente	20 %
Variola	Alessandro	Dipendente	70 %
			1.2 FTE

UA9 Napoli

Galluccio	Francesca	Dipendente	100 %
			1.0 FTE

Richieste 2022

- 1) Cristalli lunghi **7 keuro**
- 2) Terzo goniometro **35 keuro**
- 3) Timepix 3 Quad **10 keuro**

Richieste 2023

- 1) Common Fund **30 keuro**
- 2) Strumentazione **40 keuro**

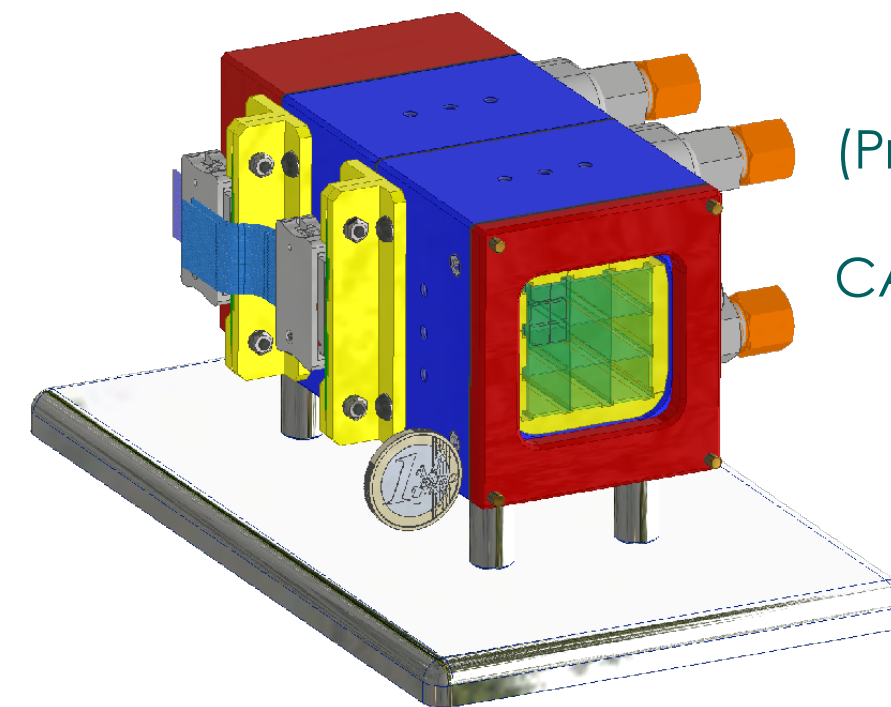
RD_MUCOL

Attività

- Design study Muon Collider: baseline is a proton-based test facility (~3 TeV, ~10 TeV c.m.). LNF debolmente coinvolti
- LEMMA concept e Test Beam (da confermare)
- R&D Calorimetro (CRILIN)

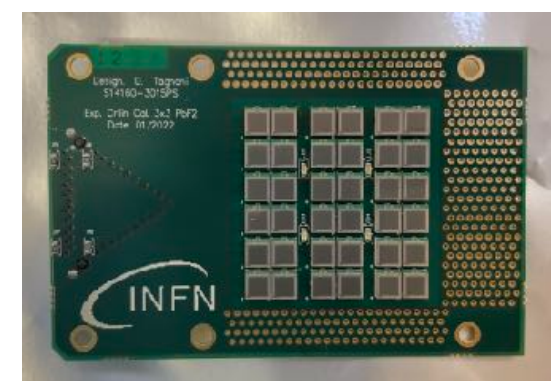
CRILIN: CRystal calorimeter with Longitudinal Information for a future Muon Collider

Semi-homogeneous electromagnetic calorimeter based on Lead Fluoride Crystals (PbF₂) readout by surface-mount UV-extended Silicon Photomultipliers (SiPMs)



(Proto-1): 2 layers of 9 crystals each and operating at 0 °C

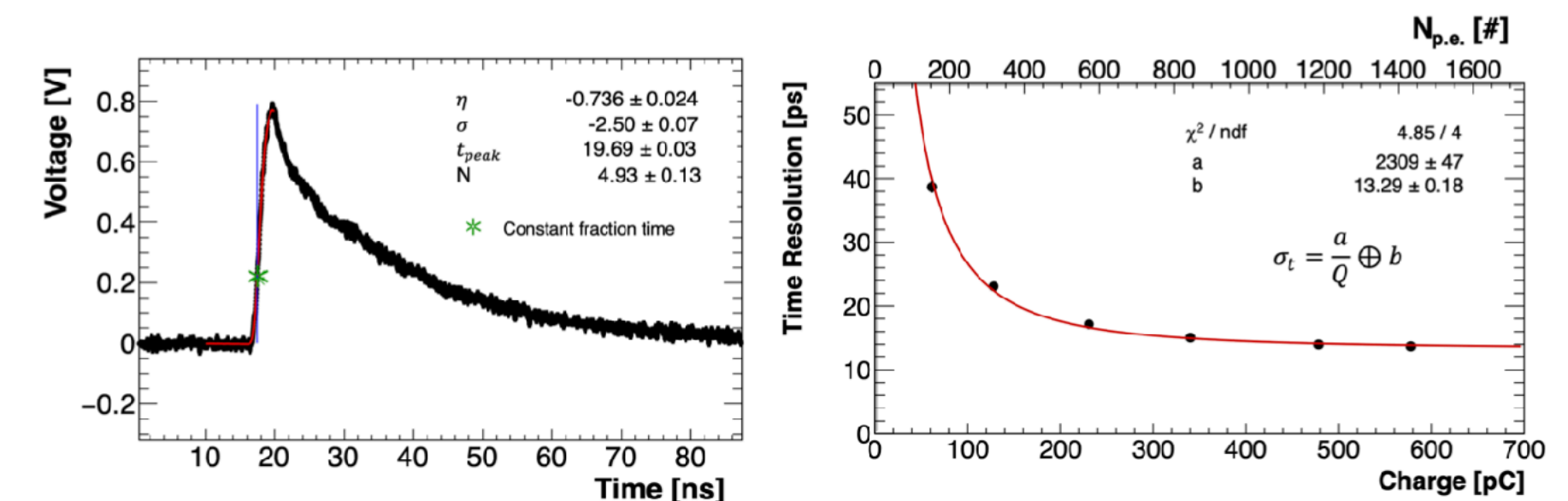
CAD 3D model of CRILIN Prototype



SiPM board

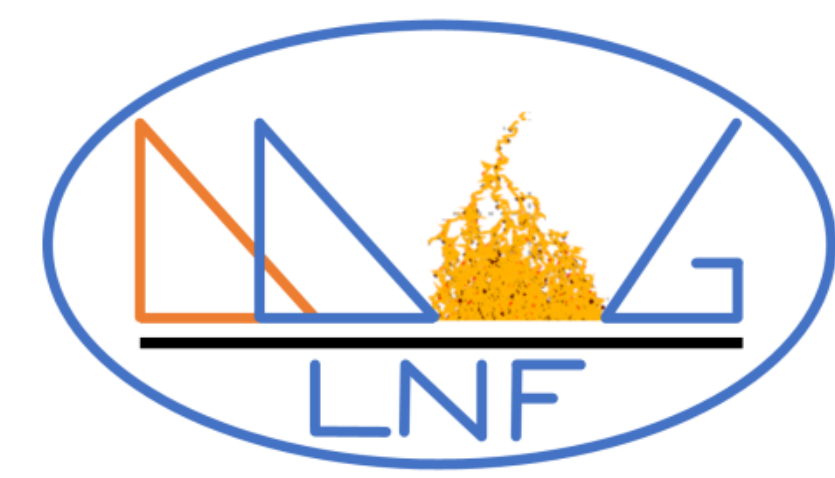
Richieste indicative per R&D Calorimetro CRILIN (Proto-1)

- | | |
|---|----------------------|
| - 40 cavi Lemo - MCX = 40x 20euro | 0.8 k€ |
| - 50 SiPM da 15 um per completare terzo layer | 3.0 k€ |
| - crate (con cooling) meccanico | 1.5 k€ |
| - cardlok e piastre di rame | 0.3 k€ |
| - alimentatore LV dedicato al prototipo | 0.6 k€ |
| - spedizioni ed un po di contingenza (raccordi per cooling, supporti ecc) per test beams [SJ] | 0.4 k€ |
| | tot. 6 k€ + 0.4k€ SJ |



Radiation study of Lead Fluoride crystals: JINST 17 (2022) 05, T05015

Crilin: <https://arxiv.org/pdf/2206.05838.pdf>, submitted to JINST



RD-FCC

WP2: ~~Machine Detector Interface~~

ACCELERATOR

WP7: μ -RWELL R&D

M. Poli Lener

Laboratori Nazionali di Frascati – INFN, Frascati - Italy

Attività RD_FCC WP2

NEW: WP si estende agli studi di macchina di FCC:

Cambio nome da MDI → Acceleratore

Ai LNF oltre all'attività di MDI si aggiunge quest'anno quella sul damping ring di FCC

- Attività MDI è sinergica con il progetto EU-H2020 FCCIS (FCC-ee design study, 2020-24, resp. scient. M. Boscolo)
- Attività Damping ring FCC-ee svolta con agreement LNF-CERN-PSI
- Effetti collettivi FCC-ee

Attività in corso ai LNF

- Coordinamento sulle diverse aree di studio del **MDI**, in particolare:

disegno meccanico della IR e integrazione

[FTE LNF: AdR FCCIS grant 2 anni (F. Franesini ing.mecc.), 30% progettista div acc (S. Lauciani), 10% L. Pellegrino]

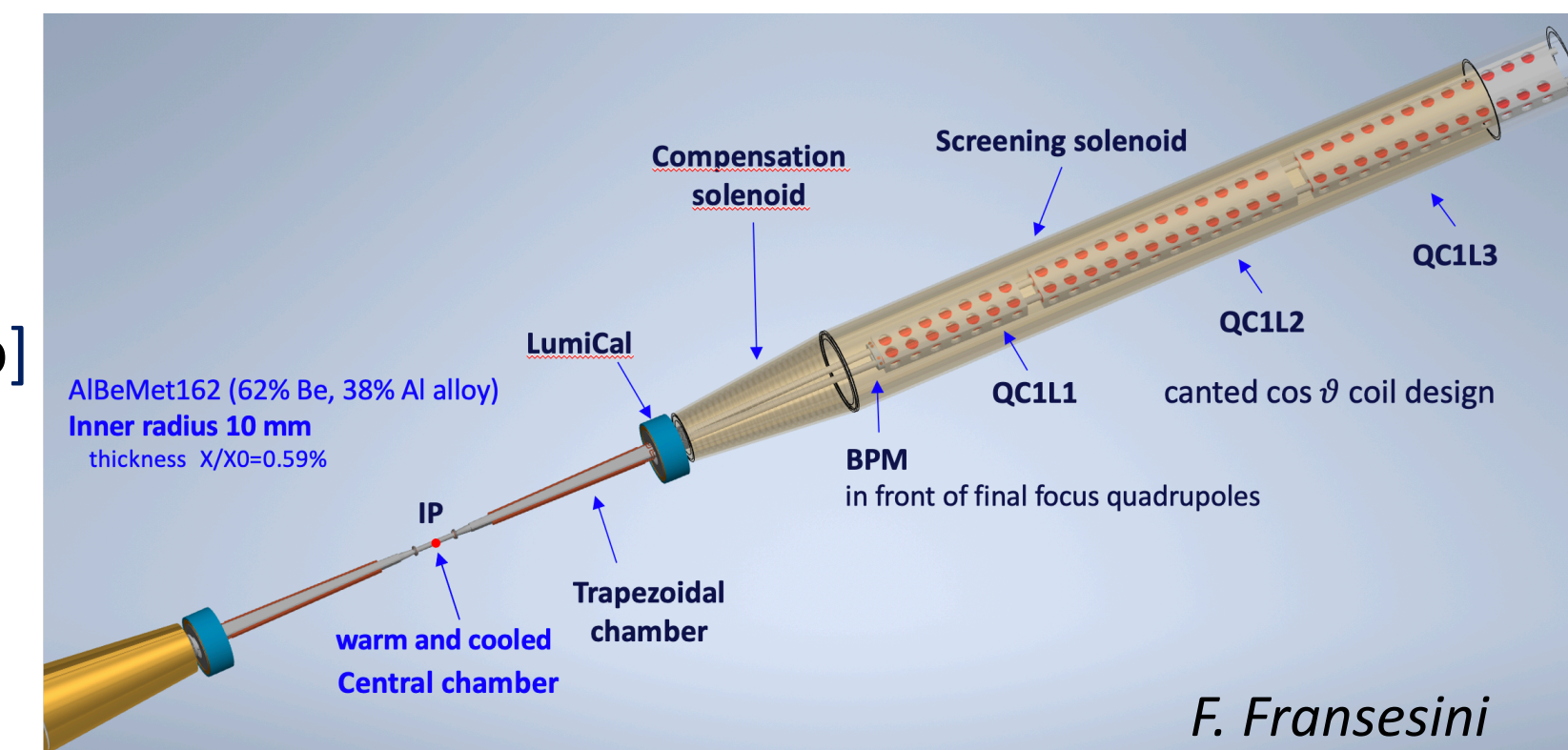
In corso il disegno della camera da vuoto centrale con sistema di raffreddamento con simulazioni termiche e meccaniche, soffietto, disegno dei supporti; integrazione del luminometro, vertex detector, magneti della IR, criostato; studio del concetto di assemblaggio del MDI

Proposta IR mock-up e prototipaggio in discussione (agreement diretto INFN-CERN)

Beam backgrounds, beam losses e radiazione [incremento il prossimo anno con risorse esterne FCCIS]

- Impedenze, effetti collettivi [FTE LNF: AdR FCCIS grant 1 anno (M.Behtouei), 10% M. Zobov, in collab con SLAC]
- Disegno damping ring [C. Milardi (resp.), A. De Santis] parte del WP INJECTOR di cui è capofila il PSI [new entries](#)

ANAGRAFICA	FTE	FCCIS sinergica
Boscolo Manuela	0.3	0.5
Bethouei Mostafa		1.0
De Santis Antonio	0.1	
Fransesini Francesco		1.0
Milardi Catia	0.1	
Pellegrino Luigi		0.1
Mikhail Zobov		0.1
TOT		3.2



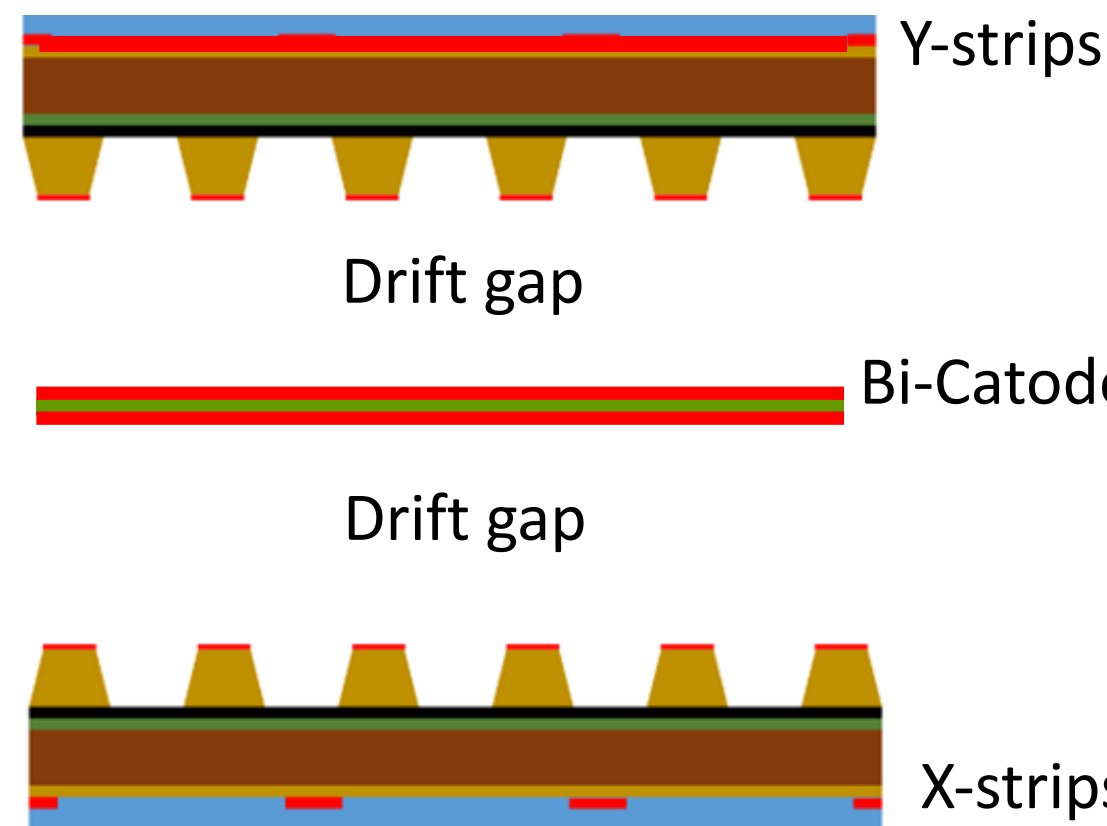
Programma WP7 – 2022-2023: detector

L'R&D per il 2022 prevede la **costruzione di rivelatori 10x10 cm² con lettura 2D X-Y** con resistività del DLC e strip pitch ottimizzati sulla base delle misure effettuate nel TB-2021.

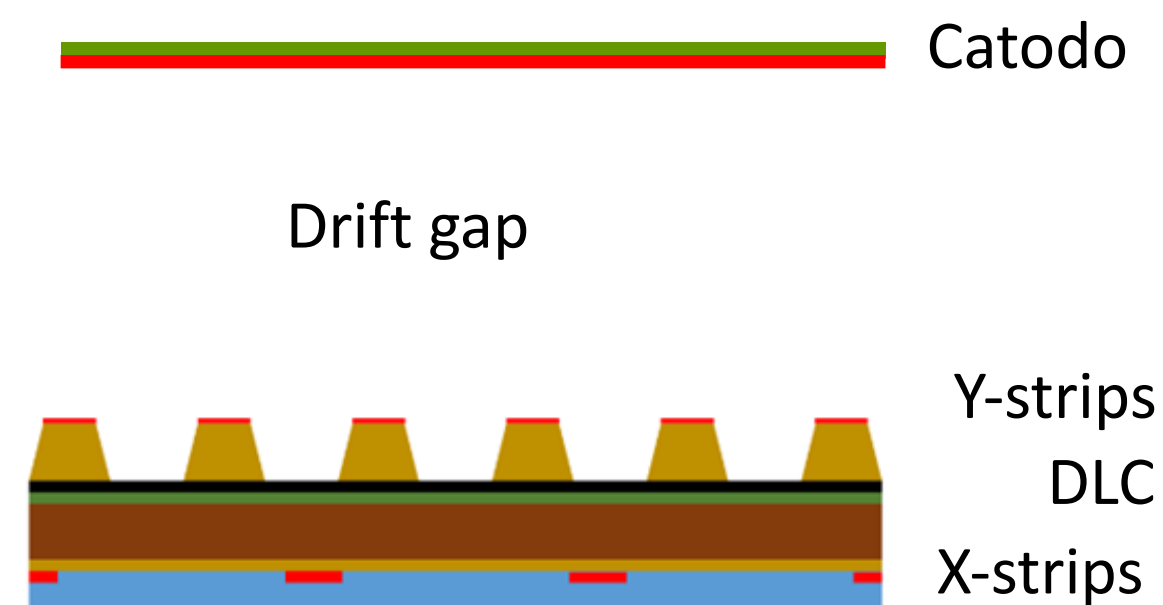
L'R&D per il 2023 prevede la **costruzione di rivelatori 50x50 cm² con lettura 2D X-Y**

2 possibili layout per il rivelatore 2D

u-RWELLS mono-dimensionali



u-RWELL bi-dimensionale

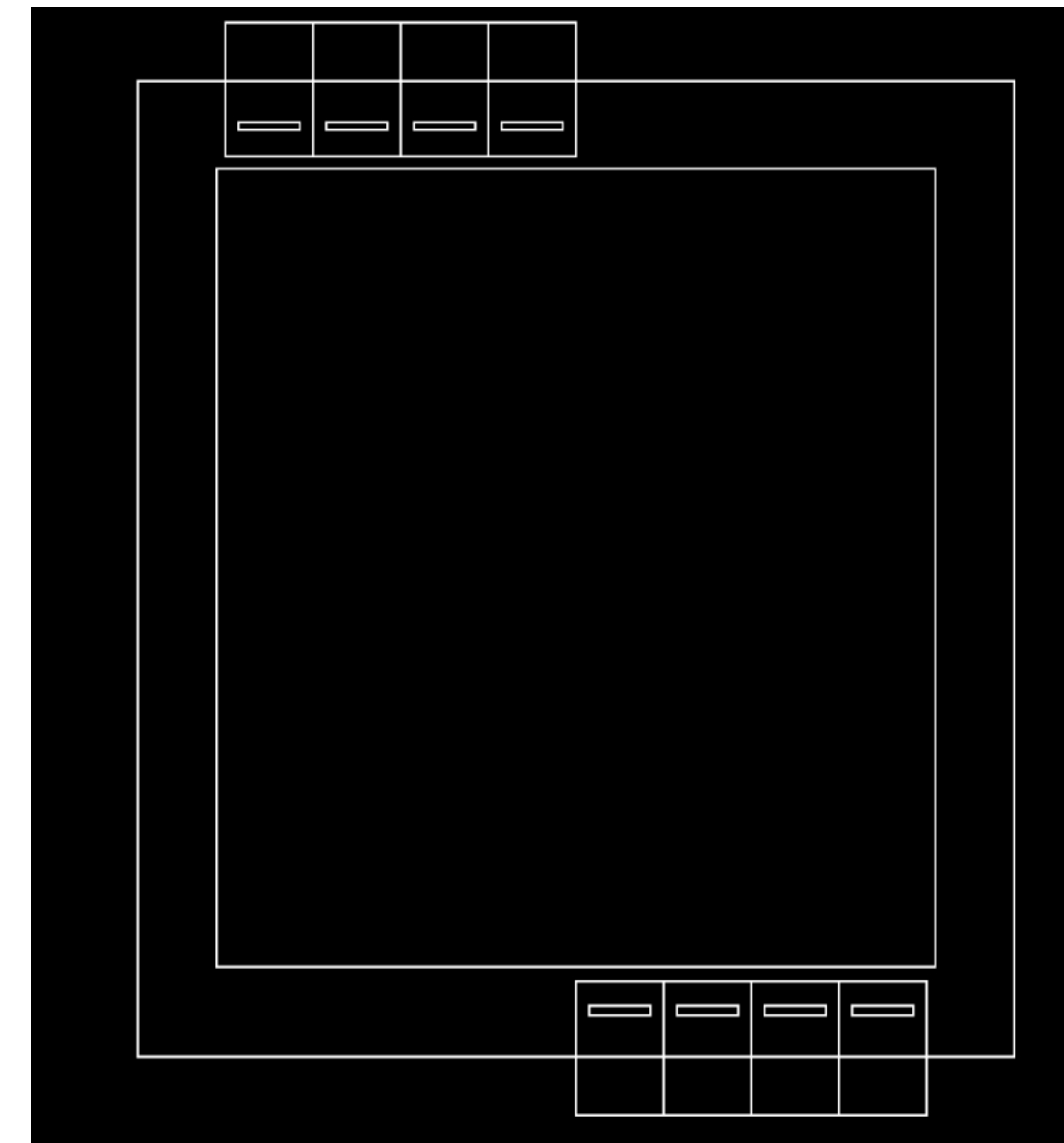


Test Beam 2022 GOAL: Measurement of the space resolution 2D & efficiency

Anagrafica per il 2023

RD_FCC + sigle sinergiche

nominativo	qualifica	RD_FCC	AIDAInn	FCC_IS	Cremilin
bencivenni	I-RIC	5			5
poli lener	Tecn	5			5
morello	RIC	5			5
domenici	RIC	5	10		5
de lucia	RIC	5			5
felici	Dir Tecn	5	0		5
giovannetti	Dottorando	15			0
bertani	RIC	5	5		0



La scelta del layout (2x1D o 2D) dipenderà dai risultati ottenuti nel TB 2022.

Il rivelatore verrà poi caratterizzato con un TB nel 2023

Richieste per il 2023

- | | |
|---|----------------------|
| 1.1 – Produzione di 4-6 prototipi 50x50 cm ² (1D o 2D readout) | 25 k€ (Consumo) |
| 1.2 – Contatti con Ditte/CERN per costruzione prototipi | 6 k€ (Missioni) |
| 1.3 – Bombe pre-miscelate | 2 k€ (Altri consumi) |
| 1.4 – Test Beam al CERN x2 persone x2 settimane | 5 k€ (Missioni) |
| 1.5 – Spese di trasporto materiale al TB | 2 k€ (Trasporti) |

Conclusioni e prospettive

- (Ancora!) risultati scientifici di alto livello nell'ultimo anno, e altri in preparazione
- LNF presenti in molte attività con peso più o meno proporzionale in termini di impegno a quello della CSN1 in generale
- Dando un contributo determinante in tutte le fasi fondamentali della vita degli esperimenti dall'ideazione alla costruzione all'analisi dei dati. In qualche caso eccessiva frammentazione?
- L'expertise dei nostri tecnici e le infrastrutture presenti nei laboratori, da mantenere e potenziare, sono fondamentali

Riepilogo delle richieste e assegnazioni di servizi secondo semestre 2021

Assegnazione risorse servizi 2021/II

SEM

	Nome	Richieste II semestre 2022			Percentuali	Assegnazioni II semestre	Priority
		Exp.	MU	%	Assegnate CIF	2022	
1	Capitolo Emilio	AIDAInnova 13.5 (Moulson)	2.00	40.0%	30.0%	1.50	4
		PADME (Gianotti)	2.00	40.0%	30.0%	1.50	1
		ATLAS NSW (M. Antonelli)	0.50	10.0%	10.0%	0.50	2
		MU2e (Happacher)	1.50	30.0%	30.0%	1.50	3
			6.00	120.0%	100.0%	5.0	
2	Capoccia Cesidio	SIDDHARTA II / K (Catalina)	3.00	60.0%	30.0%	1.50	1
		VIP II - VIP III (Catalina)	2.00	40.0%	10.0%	0.50	4
		VIP Gator - MITIQO (Catalina)	1.50	30.0%	0.0%	0.00	4
		MEGANTE (INFN-FI Rosi)	2.50	50.0%	30.0%	1.50	2
		CYGNO/INITIUM (Mazzitelli)	1.50	30.0%	30.0%	1.50	2
			10.50	210.0%	100.0%	5.00	
3	Croce Antonio	LLMCP (T.Spadaro)	1.00	20.0%	10.0%	0.5	4
		MEGANTE (INFN-FI Rosi)	5.00	100.0%	80.0%	4	1
		ATLAS ITK (M. Antonelli)	1.00	20.0%	10.0%	0.5	2
			6.00	120.0%	100.0%	5.00	
4	Battisti Marco	ATLAS ITK (M. Antonelli)	3.00	60.0%	60.0%	3	1
		FOOT (Spiriti)	2.00	40.0%	40.0%	2	4
			5.00	100.0%	100.0%	5.00	
5	Pileggi Giuseppe	COLD Lab (Gatti)	1.00	20.0%	20.0%	1	2
		ATLAS NSW (M. Antonelli)	0.50	10.0%	10.0%	0.5	1
		MU2e (Happacher)	1.50	30.0%	30.0%	1.5	2
		ATLAS ITK (M. Antonelli)	1.50	30.0%	30.0%	1.5	3
		RDFCC (Bencivenni)	0.50	10.0%	10.0%	0.5	4
			5.00	100.0%	100.0%	5	
6	Rosatelli Filippo	ATLAS ITK (M. Antonelli)	3.00	60.0%	40.0%	2.00	3
		CYGNO/INITIUM (Mazzitelli)	3.50	70.0%	60.0%	3.00	1
			6.50	130.0%	100.0%	5.00	

SEA II semestre 2022

	Prog. Elettronica	CAD	Automazione	Staff	Contingenza	PRIORITA' CIF
ESPERIMENTO						
ATLAS	0,50					A1
ATLAS ITK	3,50		1,00	2,00	0,50	A1
FOOT	1,00	0,25	1,75		1,50	A2
JUNO			0,75		0,75	A2
KAONNIS/SIDDHARTA-2	0,75				1,25	A1
Laboratorio COLD - QUAX, SIMP	1,00	0,50	1,25	2,00	0,75	A1
LHCb		1,25	0,50	7,25	2,00	A1
MoonLIGHT-2			0,25		0,25	A3
NA62	1,25	3,25				A1
NU_AT_FNAL (DUNE)			0,75		0,25	A2
PADME	1,00				0,50	A1
PEROV			0,50		0,50	A2
PMU2E	3,75		2,00		1,25	A1
RDFCC		1,00				A3
RD_MUCOL	1,50					A3
Servizio SIDS		0,50	0,75		0,25	A3
SHADOWS		2,50			0,50	A1
STRONG2020		0,50				A2
URANIA-V		0,75			0,25	A1
VIP	0,50				0,50	A3
Attività LNF					3,00	
Varie SEA	3,75	2,00	2,00	1,50	5,00	
contingenza	0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	
Tot	19,00	12,50	12,50	12,75	19,00	

Assegnazione risorse servizi 2020/II

SPCM

LNF, 13-06-2022		PROGRAMMAZIONE SPCM LUG-DIC 2022		MESI: 6	
PREVISIONE		CONSUNTIVO			
Priorità	PROGETTAZIONE	M.U.	mesi = 6 personale = 0,4	M.U. disponibili* = 2,0	M.U.
-	GESTIONE UFF. TEC.	0,5			0
4	AIDA-INNOVA	0,5	stampa 3D di accoppiatori fibre/SIPM e di altri piccoli componenti		0
4	ATLAS PP1 (ITK)	1	stampa 3D mokup piping PP1		0
4	BESIII	1	stampa 3D di supporti per mokup L3		0
4	COLD Lab	0,5	stampa 3D prototipi di movimentazione cavità QUAX		0
4	CUPID	0,5	disegni costruttivi + stampa 3D per prototipo torre CUPID		0
4	CYGNO (MANGO^2/GIN)	0,25	stampa 3D componenti accessori prototipo GIN		0
4	ENTER_BNCT	0,5	progetto e disegni costruttivi di nuovo porta detector + estensione moderatore		0
4	PEROV	1	progetto e stampa 3D supporto per led/dosimetri		0
4	RD_MUCOL	0,5	stampa 3D struttura meccanica prototipo calorimetro Muon Collider (Crilin)		0
4	RESOLVE/XlabF	1	stampa 3D vari cover per tomografo CTS		0
4	SAMADHA	0,75	progetto + disegni costruttivi moderatore cilindrico modulare		0
4	SCF_LAB	0,5	stampa 3D particolari meccanici per riflettori lunari/marziani - MoonLIGHT-2		0
4	SHERPA	0,5	progetto interfacce holder/goniometro		0
1	SPARC_LAB	1,5	stampa 3D capillari in VeroClear + piccoli componenti		0
	PICCOLI LAVORI		piccole richieste non programmate		0
	totale M.U. =	10,50	impegno prog. = 525 %	impegno eff. = 0 %	0
Priorità	MECCANICA	M.U.	mesi = 6 personale = 3	M.U. disponibili* = 15,0	M.U.
-	GESTIONE OFF.	1			0
4	AIDA-INNOVA	0,5	foratura lastre scintillatore e altre piccole lavorazioni		0
1	ATLAS PP1 (ITK)	1	contingency per tool di integrazione per Final Design Review		0
4	BESIII	0,5	supporti per spedizioni CGEM_IT e/o tools per il debug		0
1	COLD Lab	2,5	costruzione schermo magnetico + supporti discendente + movimentazione QUAX		0
4	CUPID	0,5	produzione particolari Cu/PTFE per prototipo torre CUPID		0
2	CYGNO (MANGO^2/GIN)	1	supporto lavorazioni prototipo GIN/LIME		0
4	ENTER_BNCT	0,25	realizzazione nuovo porta detector		0
4	MITIQO	0,5	realizzazione supporteria/bersaglio (Prog. Regione Lazio)		0
2	MU2E	2	realizzazione particolari meccanici, staffe e supporti per patch panels		0
4	PEROV	0,25	realizzazione supporto per led e supporto per dosimetri		0
4	RD-FCC	0,75	realizzazione n.20 supporti rivelatori in delrin		0
4	RESOLVE/XlabF	1	realizzazione pezzi per tomografo CTS		0
4	SAMADHA	0,75	realizzazione moderatore cilindrico modulare + supporti per sfere		0
3	SCF_LAB	1	realizzazione particolari meccanici per riflettori lunari/marziani - MoonLIGHT-2		0
2	SHERPA	0,5	realizzazione interfacce holder/goniometro + eventuali modifiche Holder		0
1	SIDDARTHA-2	3	supporti/frame meccanici per shielding/veto 3(k+)/rivelatore HPGe		0
1	SPARC_LAB	1	lavorazioni meccaniche su flange + lucidatura + test brocciatura per capillari		0
4	VIP2	2,5	aggiustamenti setup bersaglio rame VIP-2/costruzione VIP-3 SDD 1mm + Camera		0
	PICCOLI LAVORI		piccole richieste di lavorazioni meccaniche non programmate		0
	totale M.U. =	20,50	impegno prog. = 137 %	impegno eff. = 0 %	0

* Ferie: 1,5/12 M.U. Malattia/Permessi: 0,25/12 M.U. Aggiornamento/Manutenzione: 0,25/12 M.U.
Totale indisponibilità annuale: 2/12 M.U. fattore di disponibilità: 1 - (2/12) = 0,83

SCHEDA TECNICI

Nome	Competenza	Richieste Il semestre 2022	Assegnazioni Il semestre 2022
1 Fortugno Fabio	Informatico	70% KLOE2 30% COLD_LAB	70% KLOE2 30% COLD_LAB
2 Paoletti Emiliano	Rivelatori	10% JUNO 20% DDG 50% CYGNO	10% JUNO 20% DDG 50% CYGNO
3 Pierluigi Daniele	Rivelatori	50% CMS 20% CYGNO 10% Mu2e	50% CMS 20% CYGNO 10% Mu2e 20% Siddharta
4 Bruno Ponzio	Rivelatori	10% PEROV 50% Mu2e 10% ATLAS	10% PEROV 50% Mu2e 10% ATLAS
5 Russo Alessandro	Rivelatori	20% Belle2 50% CMS 20% CYGNO 10% Mu2e	20% Belle2 50% CMS 20% CYGNO 10% Mu2e
6 Salvatori Lorenzo	Meccanico	100% SCF_LAB	100% SCF_LAB
7 Sborzacchi Francesco	Informatico	50% KLOE2 80% LHCb	50% KLOE2 50% LHCb
8 Tesauro Roberto	Rivelatori	20% DDG 50% CMS 50% CYGNO	20% DDG 30% CMS 50% CYGNO
9 Tibuzzi Mattia	Rivelatori	100% SCF_LAB	100% SCF_LAB
0 Lobello Marco	Meccanico	100% esigenze divisione	esigenze estemporanee

Backup slides



Posizione INFN

La posizione INFN sulle firme degli articoli scientifici

In merito alle firme sulle pubblicazioni prodotte dalle Collaborazioni internazionali, la posizione dell'INFN è che siano mantenute le affiliazioni degli autori russi e bielorusi alle proprie Istituzioni, anche in considerazione del fatto che la partecipazione ai progetti si basa su accordi istituzionali formali in essere, e che questi spesso contemplano l'aver contribuito al finanziamento del progetto.

Tuttavia, riteniamo che l'invasione militare della Federazione Russa ai danni dell'Ucraina debba essere condannata, e che sia necessario prendere le distanze da espressioni di approvazione di un atto di aggressione contrario a tutti i principi di pace e collaborazione tra le persone e tra i popoli che animano la scienza. Pertanto, l'INFN suggerisce che tutte le istituzioni russe e bielorusse, che in molti casi hanno sostenuto anche pubblicamente l'azione violenta del Governo russo, siano rimosse dalla sezione Acknowledgements.

Infine, l'INFN consiglia le collaborazioni di non dare spazio all'interno delle pubblicazioni scientifiche a contenuti che non siano di carattere scientifico, come dichiarazioni che esprimano posizioni di condanna della guerra. Tali contenuti, che sono di carattere istituzionale generale e non scientifico correlato ai contenuti del paper, possono trovare spazio in altri contesti come, per esempio, le pagine istituzionali della stessa Collaborazione.

Attività MUCOL 2022 e 2023

- **Attività' ai LNF su LEMMA:**

- Feb. 2022 Tesi dottorato in Fisica degli Acceleratori Sapienza A. Ciarma, "Low Emittance Muon Accelerator LEMMA" , relatori M. Boscolo, L. Palumbo
- Iniziato al CERN-ABP sviluppo codice simul. per studi di beam dynamics basati sul principio di LEMMA con fascio di positroni 45 GeV incidente su targhetta di plasma (concetto iniziale già descritto nel NIM A <https://doi.org/10.1016/j.nima.2015.10.097>), primi risultati presentati ad IPAC22, 12-17 June 2022, Bangkok. Studio da continuare.

MUON COLLIDER BASED ON GAMMA FACTORY, FCC-ee AND PLASMA TARGET*

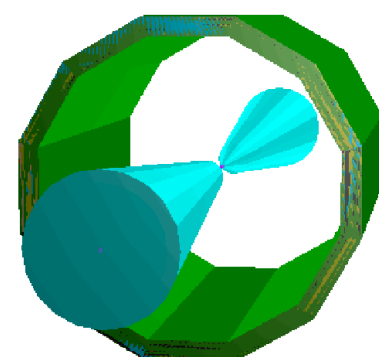
F. Zimmermann¹, A. Latina, CERN, 1217 Meyrin, Switzerland
A.P. Blondel, U. Geneva, Geneva, Switzerland
M. Antonelli, M. Boscolo, INFN-LNF, Frascati, Italy

IPAC22

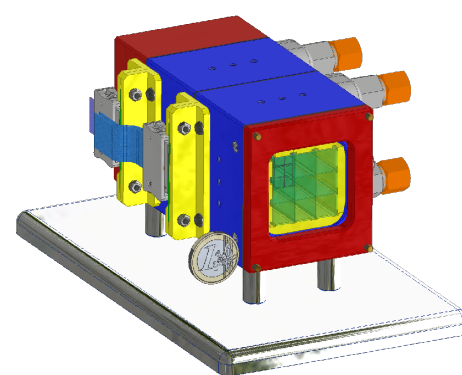
- Test Beam LEMMA al CERN-H8 rimandato causa Covid, al momento in stand-by
- Termocamera dei LNF (G. Delle Monache), corso per suo utilizzo 19-20 luglio, poi verrà prestata a SBAI (R. Li Voti) per test su targhette utili per lo schema LEMMA

- **Attività' su CRIL**

- Radiation study of Lead Fluoride crystals: JINST 17 (2022) 05, T05015
Crilin: A CRystal calorimeter with Longitudinal Information for a future Muon Collider: <https://arxiv.org/pdf/2206.05838.pdf>, submitted to JINST
- A 2-crystal prototype, Proto-0, was validated in 2021 at CERN-H2 with an e^- and γ test beam
- Now building the Crilin prototype (Proto-1) consisting of two sub-modules, each composed of a 3-by-3 crystals matrix, housed in a light-tight case which allows their optical coupling to the SiPM boards. Each SiPM board houses a layer of 36 photo-sensors, so that each crystal in the matrix is equipped with two separate and independent readout channels, each consisting in a series of two 15 μm pixel-size SMD, selected for their high-speed response, short pulse width and to better cope with the expected TNID.
- A first prototype of the front-end electronics was tested by exposing two SiPMs to a picosecond UV laser source with variable intensity. SiPM signals were digitised at 40 Gsps. Timing was reconstructed by means of a log-normal fit applied to SiPM pulse rising edges and constant fraction technique.



Crilin barrel design for a Muon Collider



Cristalli di dimensione $10 \times 10 \times 40 \text{ mm}^3$ e SiPM a montaggio superficiale di area $4 \times 4 \text{ mm}^2$, massimizzare la raccolta di luce.

