

BES III

Il gruppo LNF:

- ▶ *R. Baldini Ferroli (ass.senior), M.Bertani (resp. loc.), S.Cerioni, A. Calcaterra, G. Felici, E.Pace, P. Patteri, A. Zallo (ospite senior) and J.Dong (fondi FAI)*
E.Tskhadadze (Georgia Institute of Technology)

In collaborazione con:

- ▶ *M. Gatta, G.Papalino (SEA), M.Paris, F.Putino (div. acc.), A.Orlandi, E.Paoletti*
- ▶ *A.Pelosi, M.Capodiferro (INFN-Roma1)*

Fondi esterni:

- **INFN-MAE-IHEP 2013-2015 CGEM PROJECT**
- **Horizon 2020 MSCA RISE BESIIICGEM (2105-2018)**
- **Horizon 2020 MSCA RISE FEST (2020-2024)**



BES III

Il gruppo LNF:

- ▶ *R. Baldini Ferroli (ass.senior), M.Bertani (resp. loc.), S.Cerioni, A. Calcaterra, G. Felici, E.Pace, P. Patteri, A. Zallo (ospite senior) and J.Dong (fondi FAI) E.Tskhadadze (Georgia Institute of Technology)*

In collaborazione con:

- ▶ *M. Gatta, G.Papalino (SEA), M.Paris, F.Putino (div. acc.), A.Orlandi, E.Paoletti*
- ▶ *A.Pelosi, M.Capodiferro (INFN-Roma1)*

Fondi esterni:

- **INFN-MAE-IHEP 2013-2015 CGEM PROJECT**
- **Horizon 2020 MSCA RISE BESIIICGEM (2105-2018)**
- **Horizon 2020 MSCA RISE FEST (2020-2024)**

NEW!

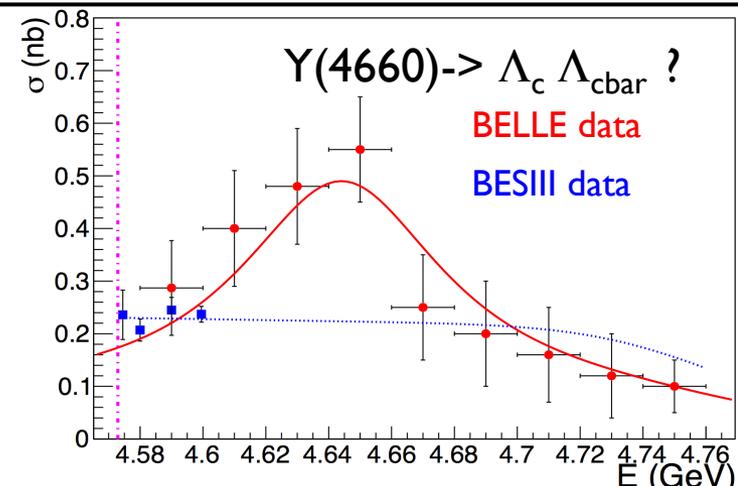


Stato di BESIII e BEPCII

- ▶ **Run 2018-19: sette mesi di presa dati come programmato:**
 - ▶ 1.2 fb^{-1} @ J/ψ → campione totale di **10 Miliardi di J/ψ !!!**
 - ▶ 3.8 fb^{-1} @ XYZ scan da 4160MeV a 4447MeV
- ▶ **I rivelatori di BESIII stanno funzionando senza problemi**
 - ▶ la camera a fili interna sta peggiorando le prestazioni, a causa dell'invecchiamento dei fili, la sostituzione con il CGEM-IT diventa urgente
- ▶ **BEPCII**
 - ▶ terminerà in estate l'upgrade per aumentare l'energia da **4.0 a 4.9**
 - ▶ Effettuato l'upgrade per **iniziazione "topup" di e^+e^-** : garantisce un aumento $> 20\%$ in luminosità integrata, upgrade prosegue per aumentare il guadagno

Prossimo run 2019-20:

$E_{\text{cm}} > 4.6-4.9 \text{ GeV}$ ora disponibile:
chiarire la natura di $Y(4460)$ e
l'andamento della $\sigma(\Lambda_c \Lambda_{\text{cbar}})$ a soglia
come proposto collab. italiana.

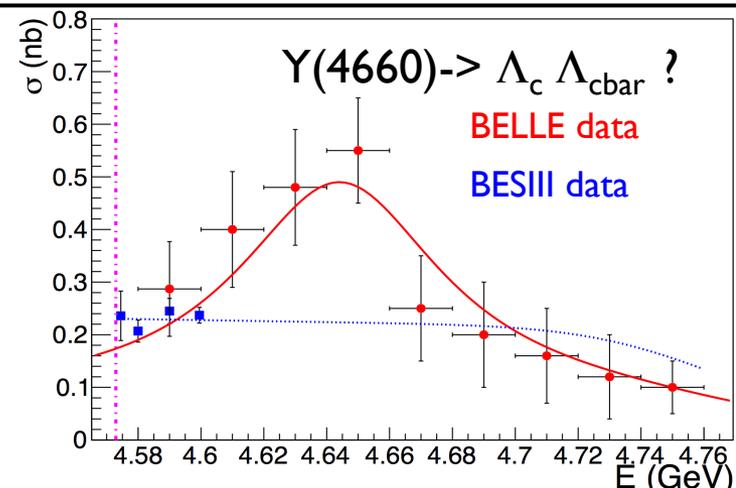


Stato di BESIII e BEPCII

- ▶ ~~Run 2018-19: sette mesi di presa dati come~~
 - ▶ 1.2 fb^{-1} @ J/ψ → campione totale di 10 Mil
 - ▶ 3.8 fb^{-1} @ XYZ scan da 4160MeV a 4447MeV
- ▶ I rivelatori di BESIII stanno funzionando senza problemi
 - ▶ la camera a fili interna sta peggiorando le prestazioni, a causa dell'invecchiamento dei fili, la sostituzione con il CGEM-IT diventa urgente
- ▶ BEPCII
 - ▶ terminerà in estate l'upgrade per aumentare l'energia da 4.0 a 4.9
 - ▶ Effettuato l'upgrade per **iniziazione "topup"** di e^+e^- : garantisce un aumento $> 20\%$ in luminosità integrata, upgrade prosegue per aumentare il guadagno

Prossimo run 2019-20:

$E_{cm} > 4.6-4.9 \text{ GeV}$ ora disponibile:
chiarire la natura di $Y(4460)$ e
l'andamento della $\sigma(\Lambda_c \Lambda_{cbar})$ a soglia
come proposto collab. italiana.



Cosa ci facciamo con tutte quelle J/ψ ?

A model to explain the angular distribution of J/ψ and $\psi(2S)$ decay into $\Lambda\bar{\Lambda}$ and $\Sigma^0\bar{\Sigma}^0$

M. Alekseev^{1,2} A. Amoroso^{1,2} R. Baldini Ferroli³ I. Balossino^{4,5} M. Bertani³ D. Bettoni⁴ F. Bianchi^{1,2}
J. Chai² G. Cibinetto⁴ F. Cossio² F. De Mori^{1,2} M. Destefanis^{1,2} R. Farinelli^{4,6} L. Fava^{7,2} G. Felici³
I. Garzia⁴ M. Greco^{1,2} L. Lavezzi^{2,5} C. Leng² M. Maggiora^{1,2} A. Mangoni^{8,9,1)} S. Marcello^{1,2} G. Mezzadri⁴
S. Pacetti^{8,9} P. Patteri³ A. Rivetti^{1,2} M. Da Rocha Rolo^{1,2} M. Savrié⁶ S. Sosio^{1,2} S. Spataro^{1,2} L. Yan^{1,2}

^{1)Università di Torino, I-10125, Torino, Italy}

Chinese Phys. C 43 023103 (2019)
lavoro fenomenologico del gruppo
italiano

Measurement of the phase between strong and electromagnetic amplitudes of J/ψ decays

BESIII Collaboration

M. Ablikim^a, M.N. Achasov^{i,4}, S. Ahmedⁿ, M. Albrecht^d, A. Amoroso^{bf,bh}, F.F. An^a,
Q. An^{bc,ap}, Y. Bai^{ao}, O. Bakina^z, R. Baldini Ferroli^t, Y. Ban^{ah}, D.W. Bennett^s, J.V. Bennett^e,
N. Berger^y, M. Bertani^t, D. Bettoni^v, J.M. Bian^{az}, F. Bianchi^{bf,bh}, E. Boger^{z,2}, I. Boyko^z,

Phys. Lett. B791 375 (2019)
lavoro con coordinazione
del gruppo LNF

nature
physics

LETTERS

<https://doi.org/10.1038/s41567-019-0494-8>

Polarization and entanglement in baryon-antibaryon pair production in electron-positron annihilation

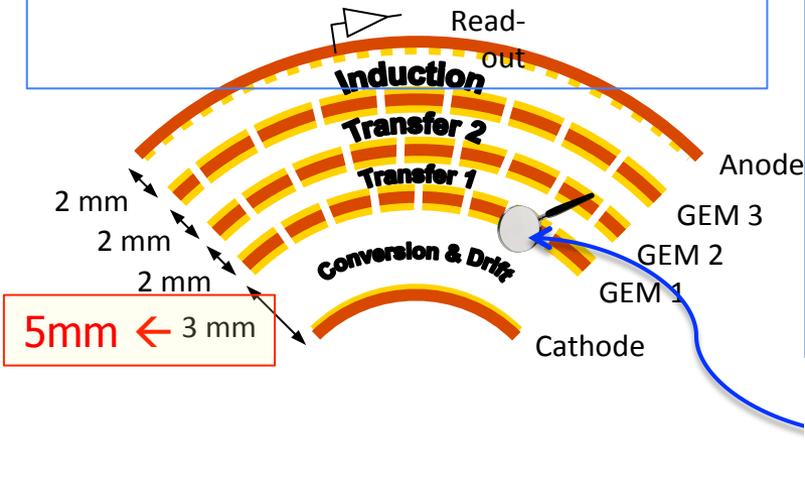
The BESIII Collaboration*

Nature Phys 15 631(2019)
lavoro in collaborazione col gruppo
italiano

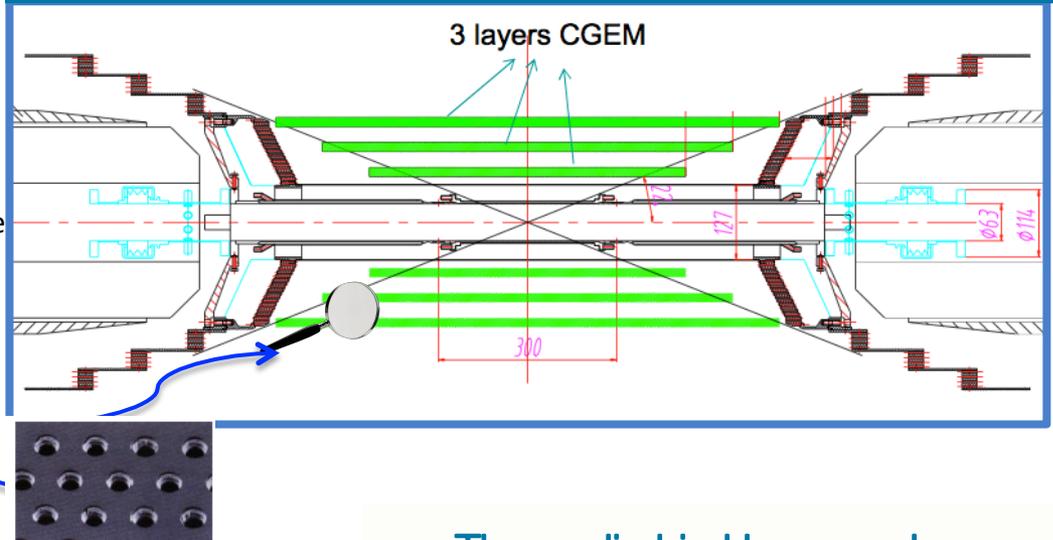


The CGEM-Inner Tracker

A cylindrical triple GEM



Three layers of CGEM for BESIII



- ▶ High Rate capability: $\sim 10 \text{ KHz/cm}^2$
- ▶ High Spatial resolution: $\sigma_{xy} \sim 130 \mu\text{m}$, $\sigma_z \sim 1 \text{ mm}$
- ▶ Momentum resolution (INNER+MDC):
 $\sigma_{pt}/P_t \sim 0.5\% \text{ @ } 1 \text{ GeV}$
- ▶ Efficiency = $\sim 98\%$
- ▶ Low Material budget $\leq 1.5\%$ of X_0 for the whole IT
 - ▶ Rohacell based Anode and Cathode structure
- ▶ Coverage: $93\% \text{ } 4\pi$

- Three cylindrical layers, each one composed of a triple GEM detector
- Active area
 - L1 length 532 mm
 - L2 length: 690 mm
 - L3 length: 847 mm
- Inner radius: 78 mm
- Outer radius: 178 mm

Attività 2018-2019

- **Dicembre 2018**: tre **CGEM (L1, L2, L3) completate** ai LNF
- **L2 ha un problema (2/8 piste HV di G3 disconnesse)**
 - funziona come doppia gem, minore efficienza, disomogeneità
 - **L2 non validato**
- L1, L2, L3 vengono spedite all'IHEP di Pechino, L2 spedito comunque per fare test di integrazione e test con cosmici
- **si ricostruisce un nuovo L2 (nL2)**, completato a gennaio 2019, subito spedito all'IHEP
- all'arrivo dei primi tre cilindri:
 - problematiche dovute al trasporto: L1 e L3 danneggiati
- per il nuovo L2 (nL2) si modifica parzialmente il metodo di trasporto che questa volta non ha problemi, nL2 arriva intatto.
- **tutto il sistema HV/LV, a carico dei LNF**: completato, validato e spedito **a IHEP**
- accurata **indagine e revisione** dei parametri meccanici, del sistema di costruzione, di installazione e del trasporto, effettuata con l'aiuto di **esperti esterni** a BESIII (G.Bencivenni, D.Domenici, V.Valentino, F. Raffaelli) :
 - **necessario irrobustimento della struttura portante del rivelatore**
 - **nuovo sistema di trasporto**
- Chiesto alla CSNI di poter **ricostruire un nuovo L1 (nL1) e un nuovo L3 (nL3)**, i fondi per L1 recuperati da metabolismo TO-FE-LNF e da residui di ordini a Rui De Oliveira (CERN), L3 finanziato da CSNI

Attività CGEM previste nei prossimi mesi

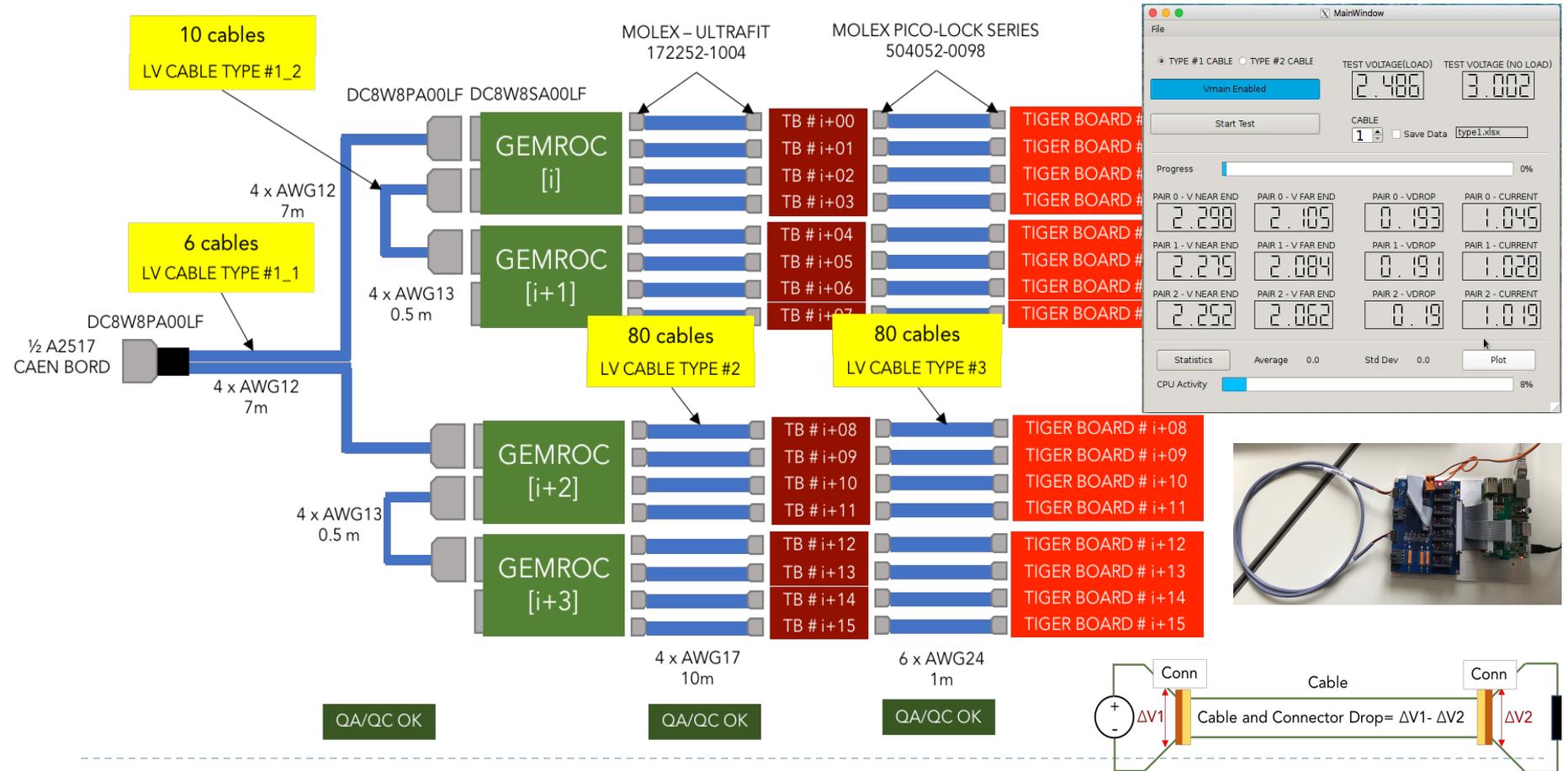
- **nL1** in fase di costruzione in camera pulita Capannone Gran Sasso, completamento dei cinque cilindri entro luglio:
 - **Anodo**
 - circuito anodico incollato cilindricamente
 - oggi-domani: test in ditta proto fibra carbonio-honeycomb
 - se test OK: prox sett. in ditta avvolgimento struttura fibra carbonio-rohacell sul circuito anodico
 - **GEM3** avvolta ieri
 - prossimi giorni: **GEM2 e GEM1**
 - **Catodo**: piu' semplice, avvolgimento subito dopo l'anodo, a LNF
- tra fine agosto-metà settembre: assemblaggio in clessidra
- entro settembre: accensione , test, validazione e spedizione a IHEP con nuovo sistema

- **nL3** modificati alcuni particolari dei disegni, inviati oggi al CERN
 - costruzione e assemblaggio in circa 2 mesi a partire dall'arrivo del materiale (sett-ott)
 - sperabilmente entro dicembre 2019, non critico se si finisce a gennaio

- 2020 attività in CR terminate
 - installazione a IHEP, richiesta di tecnici a IHEP

The CGEM-IT LV System - Ready

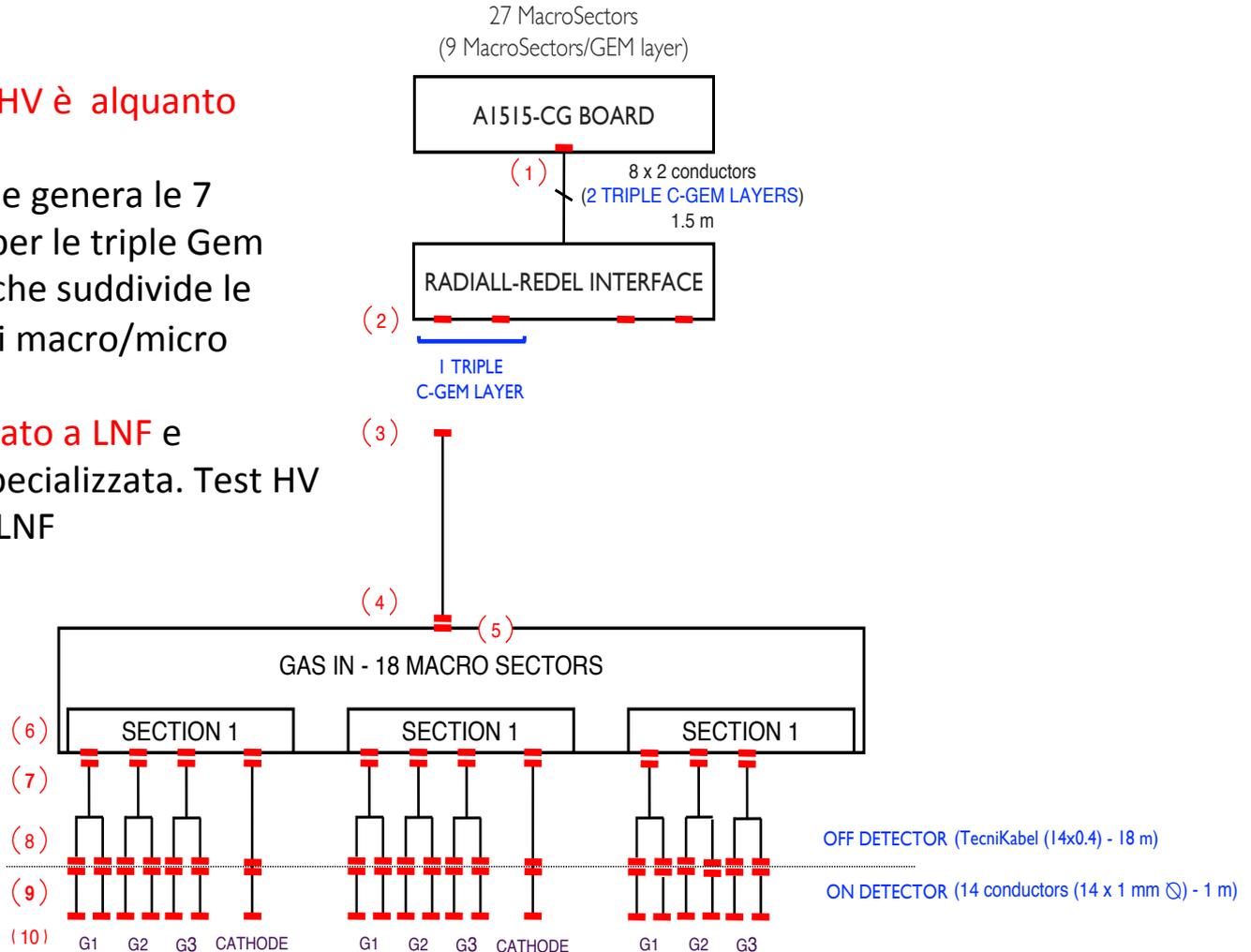
THE BES-IT LV distribution system has been designed @LNF and produced by a specialized firm under our supervision. All cables have been double checked by the company and @ LNF



The CGEM-IT HV System (I)

Example of HV Distribution System block diagram for Layer 3

- La catena distribuzione HV è alquanto complessa:
 - 1 sezione attiva che genera le 7 tensioni richieste per le triple Gem
 - 1 sezione passiva che suddivide le linee di tensione ai macro/micro settori
- Il sistema è stato disegnato a LNF e prodotto da una ditta specializzata. Test HV dedicati fatti sempre a LNF



The CGEM-IT HV System (II)- Ready

N. 1 crate HV 4527LC



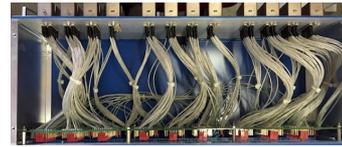
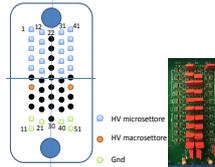
N. 2 boards A1515-CG N. 2 RADIALL-REDEL box adapter



N. 3 HVPP connection cables



N. 6 HV Patch Panels (KLOE IT HVPP refurbished)



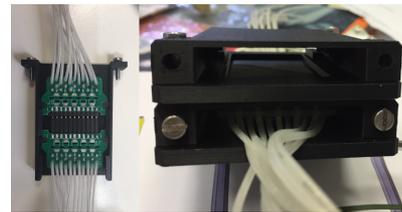
N. 30 M/ μ sectors off-det cables



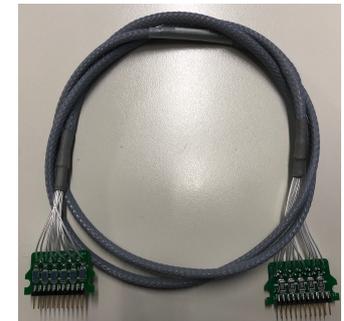
N. 6 cathode off-det cables



N. 66 HV Transition Boxes

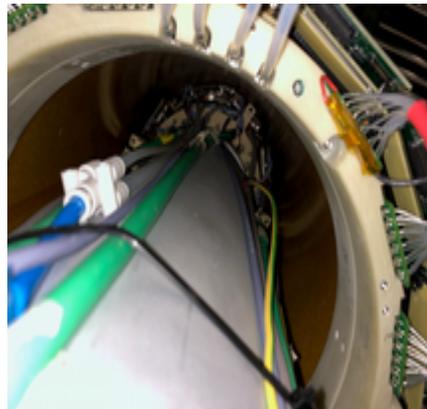
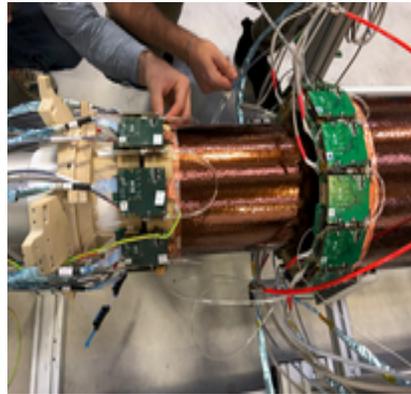


N. 60 HV on-det cables

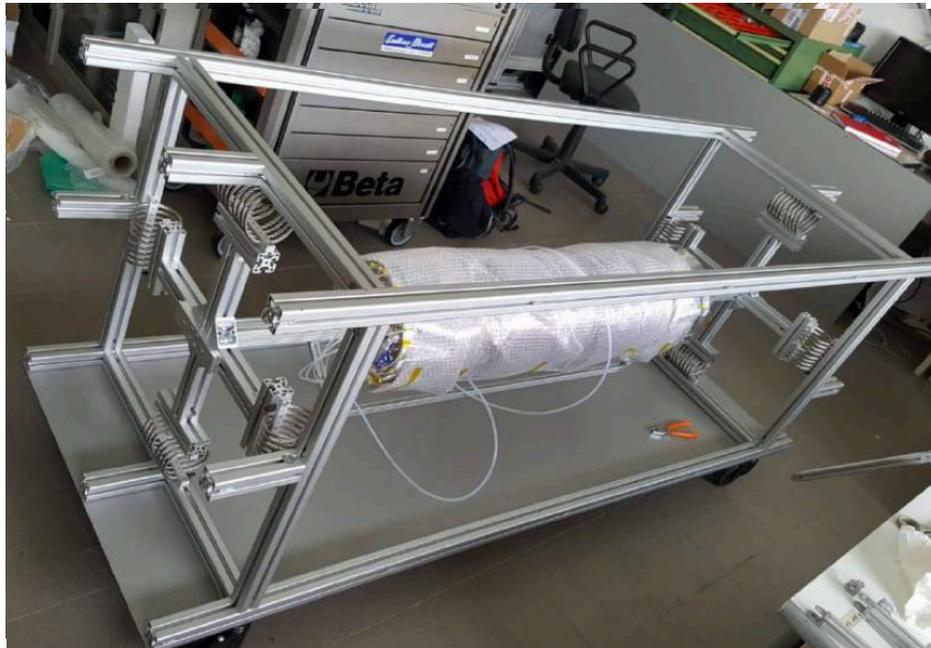


Test di inserimento dei tre cilindri @ FE

- fino a novembre 2018 i tre cilindri sono stati accesi e mantenuti a tensioni nominali
- prima della spedizione: test di inserimento e poi di disinserimento dei tre cilindri uno dentro l'altro a Ferrara

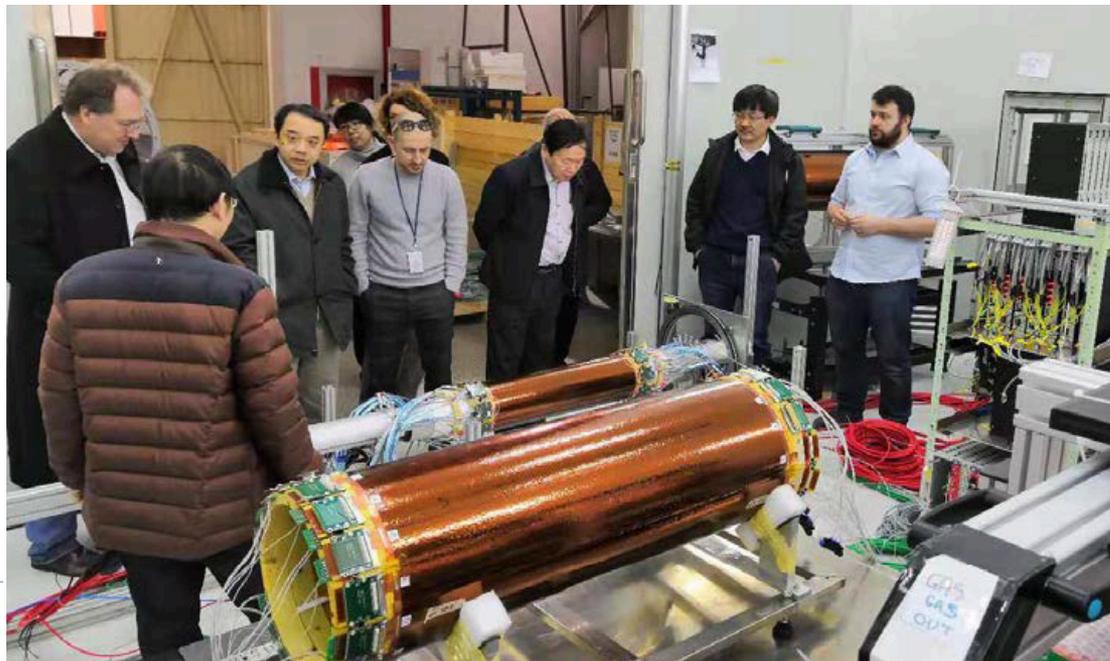


Spedizione in Cina (dicembre 2019)



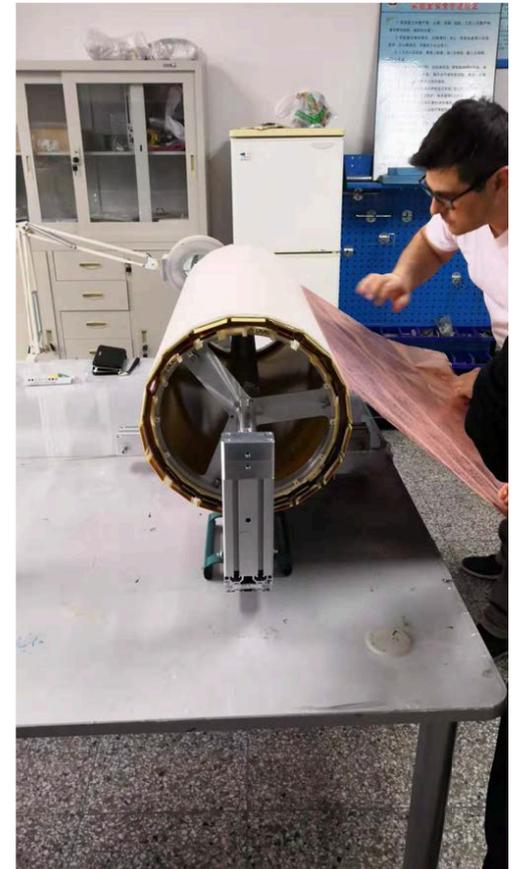
Le CGEM a IHEP

- All'arrivo a IHEP L1 e L3 sono subito problematici :
 - L1 viti svitate da un lato del supporto meccanico, ha rimbalzato su un lato per gran parte del viaggio...ma appena rimesso sul suo supporto funzionava a valori nominali
 - L3 arrivato con una grande perdita di gas, sigillato, non si è mai riusciti ad accenderlo, presenta corto-circuiti ovunque...(aveva già subito un colpo durante la costruzione ma funzionava)
- L2 come prima del viaggio
- Si è proceduto all'inserimento di L1 in L2 per fare test con cosmici ma L1 presenta un corto circuito tra Gem1 e Gem3, disinserito per indagare...



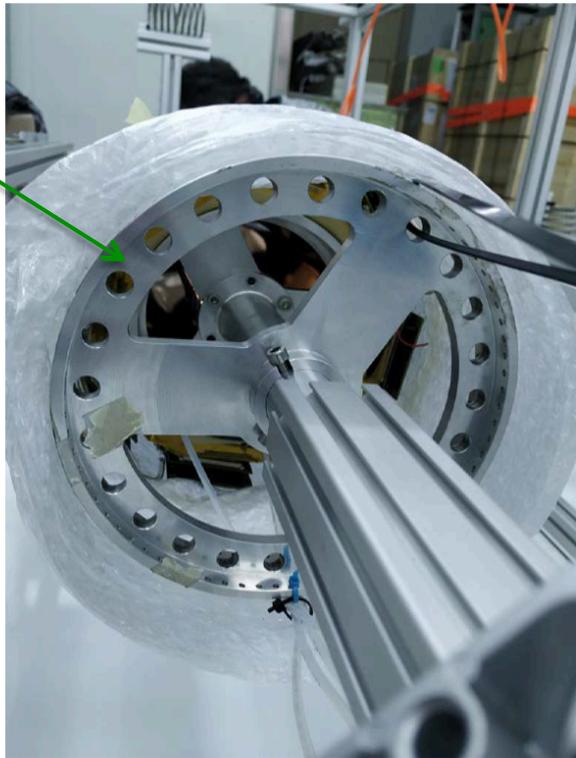
Indagine dei problemi L1 e L3 @IHEP

- Tomografia Computerizzata a IHEP di L2-proto, L3 e L1
- apertura di L3: trovati diversi punti in cui le Gem erano a contatto, tra cui la zona interessata da un urto in CR

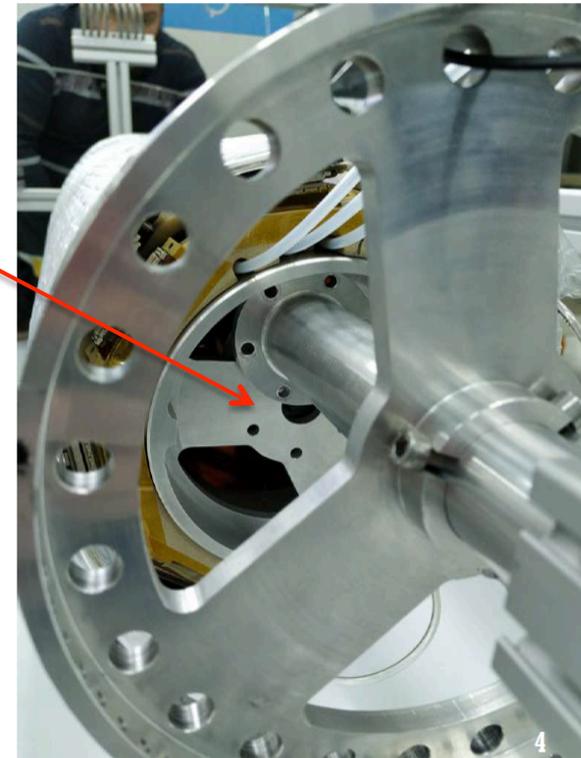


Indagine problema L1

OK: questo lato è rimasto fissato alla struttura meccanica di supporto



NO: questo lato è collassato per svitamento viti causa vibrazioni durante il trasporto



Indagine problema L1:



CT scan on L1



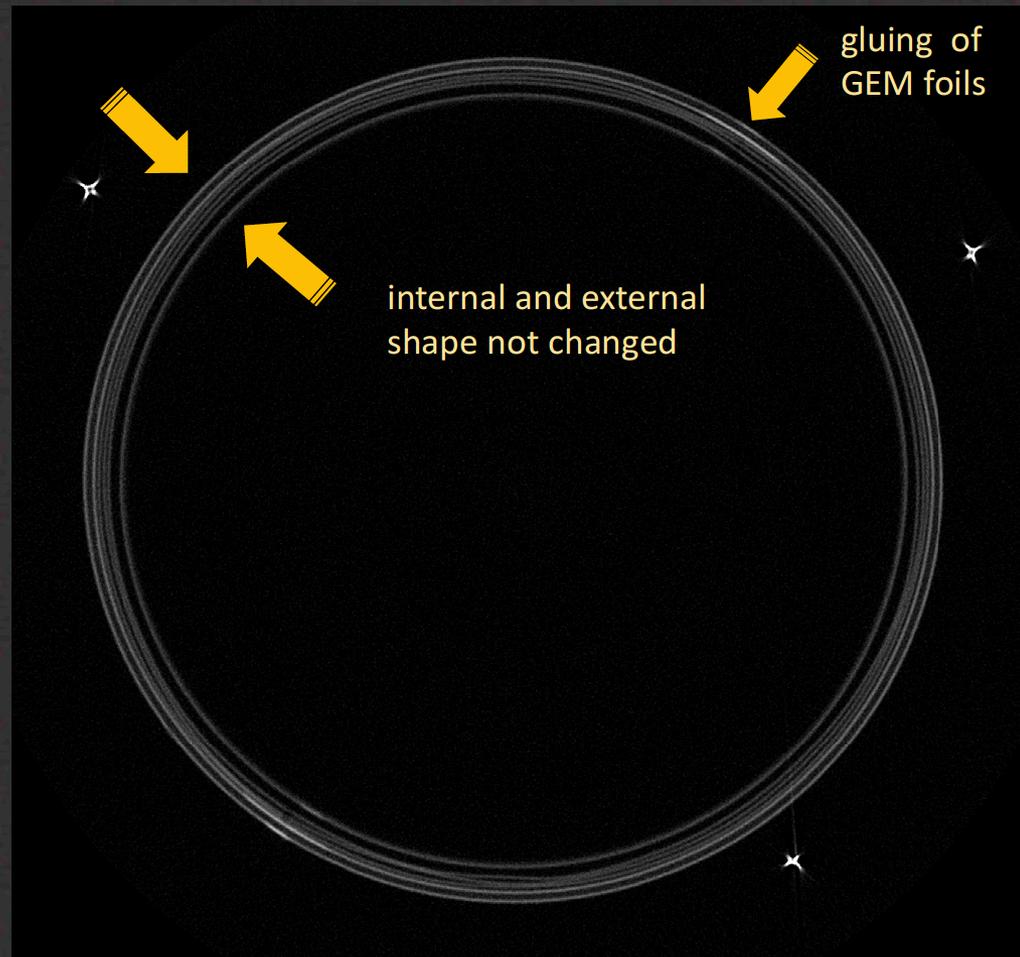
questo e' il lato
che e' rimasto in
posizione



questo e' il lato
che ha rimbalzato
per diverse ore

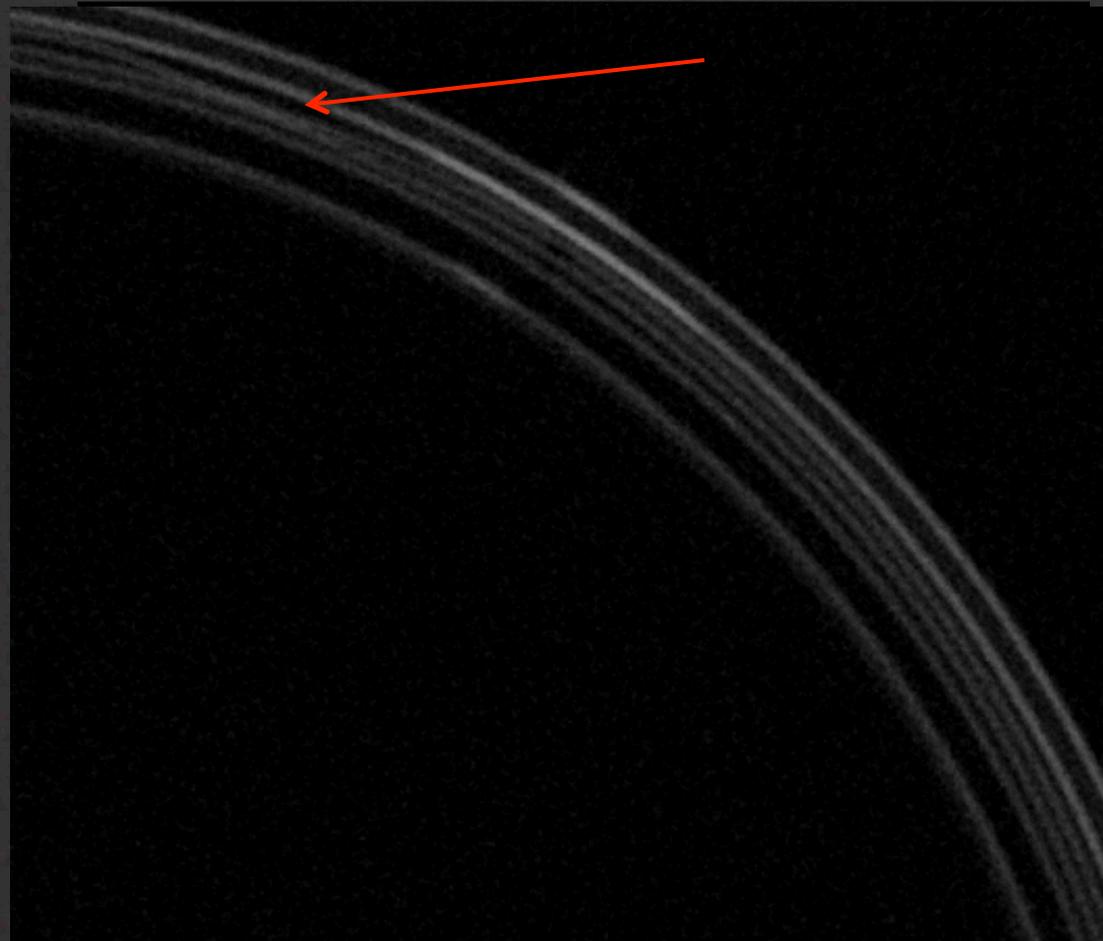
Indagine problema L3:

CT scan on L3



Indagine problema L3:

CT scan on L3



Note dalla revisione meccanica

Revisione meccanica: G.Bencivenni, D.Domenici, V.Valentino(BA), F.Raffaelli(PI) :

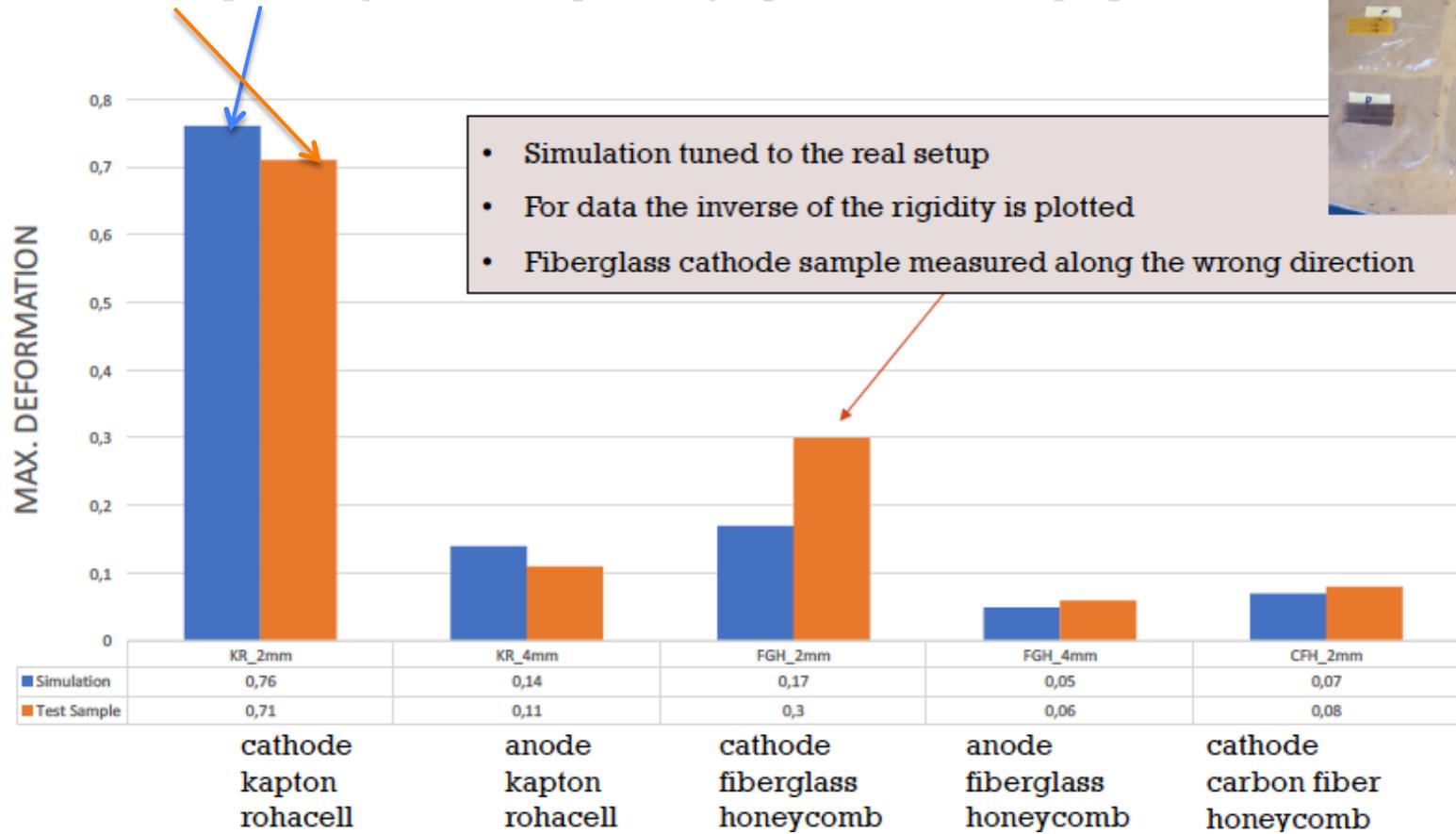
- L1 → danneggiato dal trasporto
- L3 → danneggiato dal trasporto, danni subiti durante costruzione e/o integrazione
- meccanica di collegamento dei tre layers: OK
- Tooling e procedure di assemblaggio dei tre layers: OK
- disegno dei singoli layer:
 - la struttura di Rohacell di anodo e catodo che da rigidità alla struttura e mantiene la spaziatura fra gli anelli esterni funziona (prototipo Ok da 2015)
 - **ma** durante i maneggiamenti nelle operazioni di assemblaggio e durante il trasporto il **Rohacell** trasmette le vibrazioni e gli stress meccanici agli elettrodi interni che non sono elastici: **raccomandazione di irrobustire la struttura meccanica utilizzando fibra di Carbonio**
- **spedizione:** attrezzatura e procedura **insufficienti** ad assorbire le vibrazioni, parzialmente sottovalutata

Studi di meccanica

campioni planari



DATA/SIMULATION COMPARISON



Simulazioni meccaniche campioni cilindrici

- simulazioni cilindri con diversi materiali, forza di 10N applicata su un lato
- qui confronto rohacell-kapton vs honeycomb-fibra carbonio

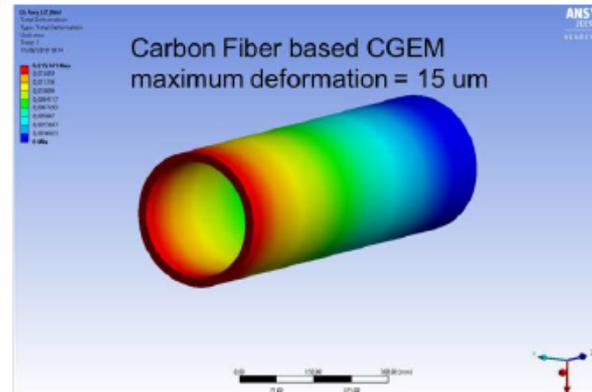
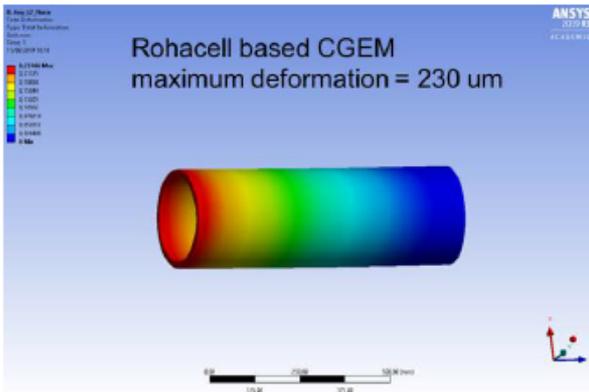


Figure 6 – comparison from Rohacell based CGEM and the new design

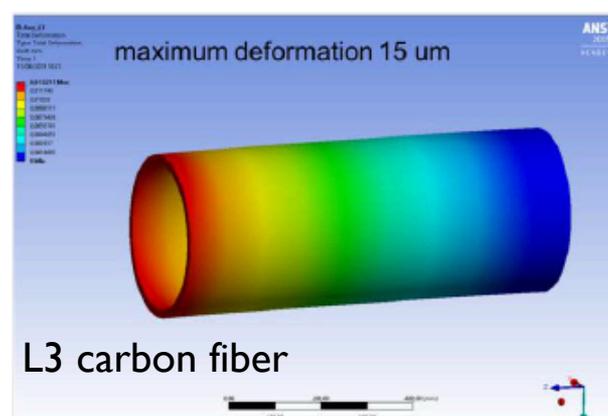
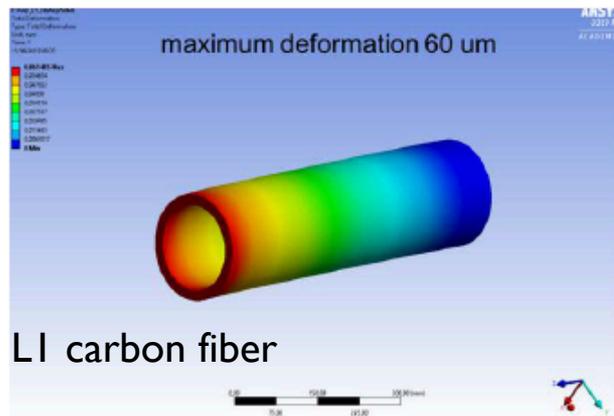


Figure 7 – Cylindrical simulation for the new layer 1 and 3.

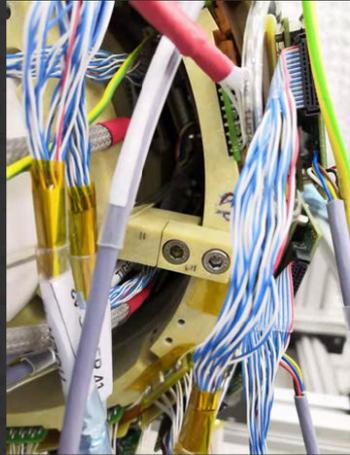
Nuovo disegno meccanico

- **Layer 1**
 - Anodo avrà 2 pelli di **fibra di Carbonio** (70 μ m ciascuna)
 - **Honeycomb** invece del Rohacell come materiale “riempitivo” di Anodo e Catodo
- **Layer 2**
 - rimane così
 - rinforzato con fibra di Carbonio aggiunta alla struttura esterna, fuori dall’area attiva
- **Layer 3**
 - Anodo avrà 2 pelli di **fibra di Carbonio** (70 μ m ciascuna)
 - il Catodo avrà una pelle di fibra di Carbonio (70 μ m)
 - **Honeycomb** invece del Rohacell come materiale “riempitivo” di Anodo e Catodo

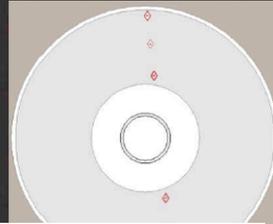
MATERIAL BUDGET:

- 1 cilindro a base rohacell (L2): 0.45% di X0
- 1 cilindro a base fibra di Carbonio: 0.49% di X0
- l’intero IT (L2 con rohacell, L1,L3 con fibra-Carbonio): 1.48% di X0

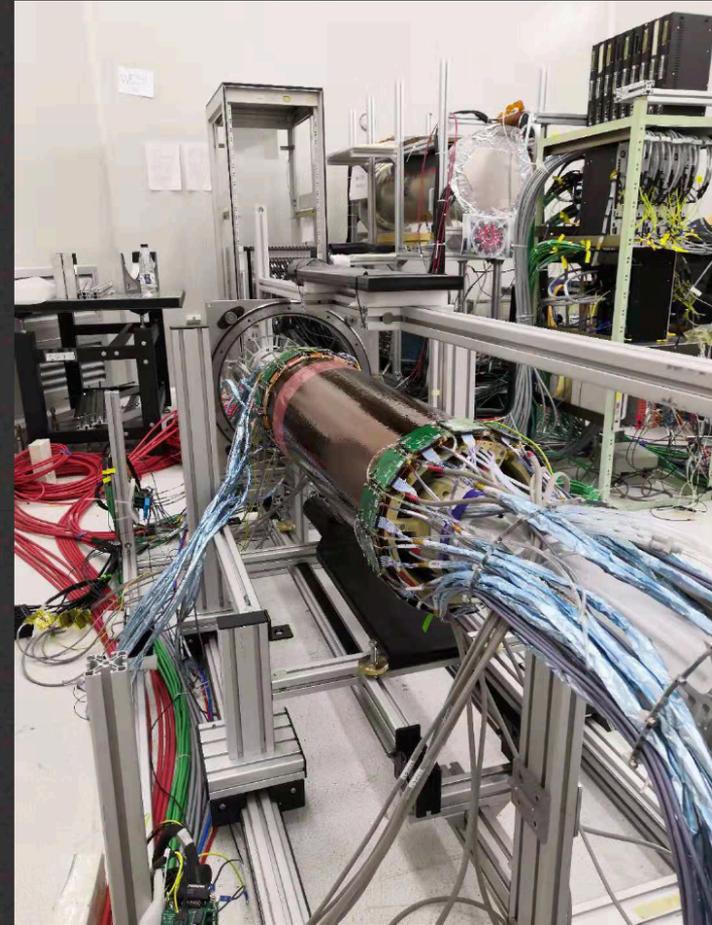
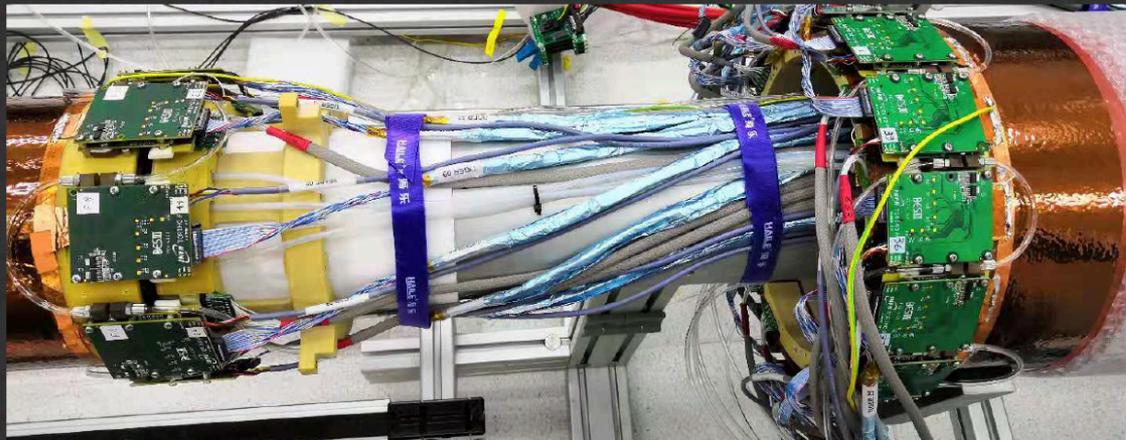
Integrazione L1 e L2 a IHEP



In the
meantime



L1 and L2 assembled together to start a combined cosmic ray run and integrate BESIII DAQ, slow control system and offline software



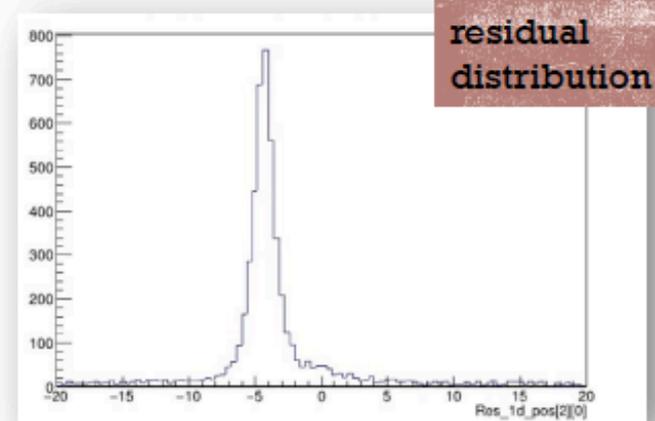
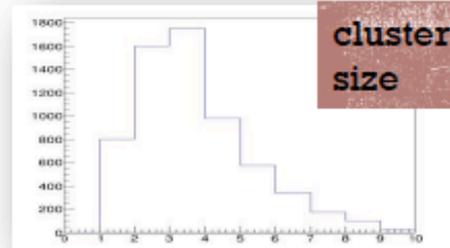
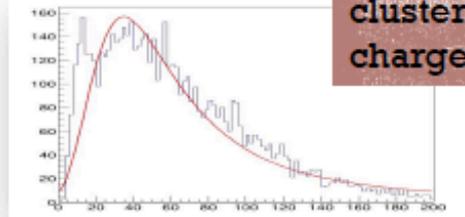
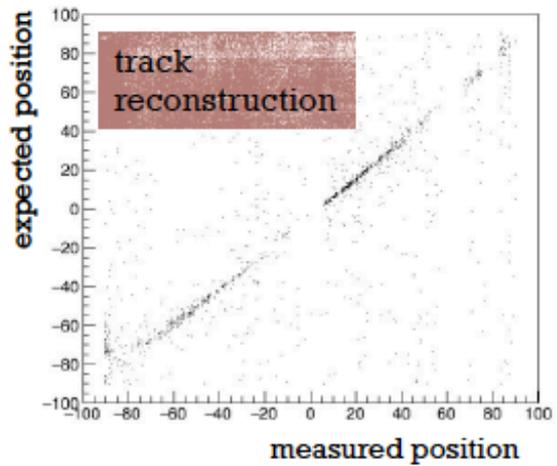
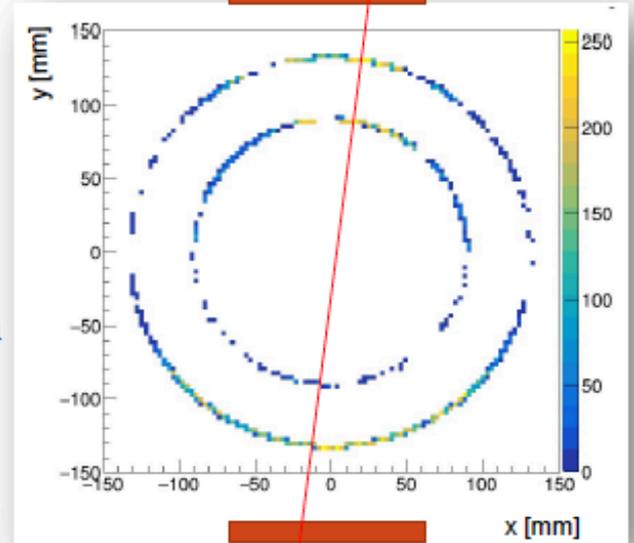
The detectors are powered at nominal values.

CGEM data analysis

Riccardo Farinelli
on behalf of the working group



½ Layer1 and Layer2
entirely reconstructed
(except some chips
due to communication
problems).

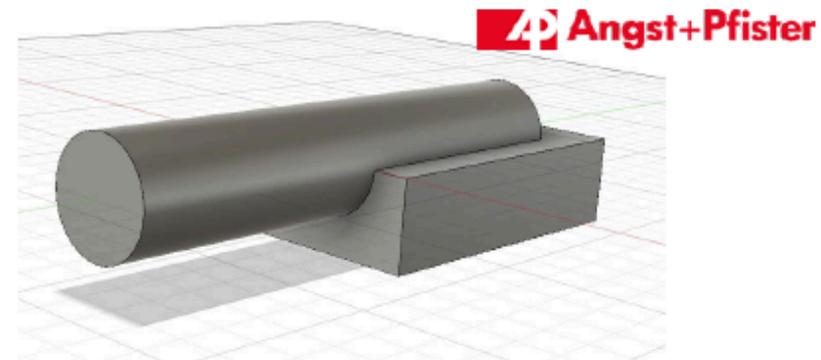


Nuovo sistema di trasporto CGEM-IT

- al posto del sistema a molle, troppo rigido, per smorzare le vibrazioni verrà utilizzato un sistema ad “immersione” del rivelatore in un “bagno” di fibre plastiche stratificato a densità variabile (piu’ morbido a contatto col detector, piu’ rigido ai bordi).
- Il sistema di smorzamento verrà progettato e sviluppato dalla ditta Angst-Pfister insieme a una ditta di Ferrara che si occuperà anche della caratterizzazione e test della nuova cassa.

ANGST-PFISTER: Il cilindro verrà inserito in un box preformato.

Diversi strati di spugne a densità differenziate per adattarsi e assorbire le vibrazioni del trasporto
Indice di trasmissibilità richiesto – **MINIMO TECNICAMENTE POSSIBILE!**



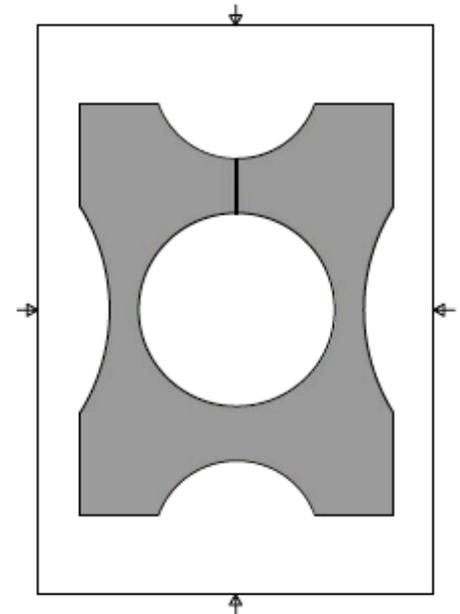
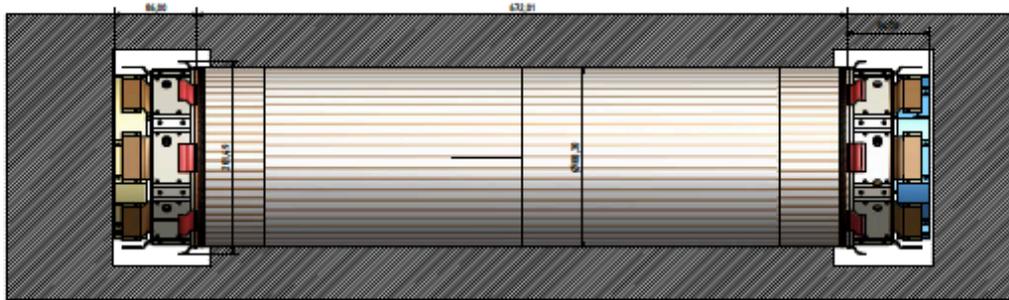
COSTO: La Angst-Pfister fornirebbe il box “nudo” (senza copertura) gratis per fini di marketing – a nostro carico la copertura

Nuovo sistema di trasporto CGEM-IT

REMOVING VIBRATIONS

The detector will be immersed in a polyurethane foam (APSOPUR) and not hanging on springs.

 **Angst+Pfister**



- dimensions for Layer 1: 40x40x120 cm³
- will be shipped as cabin baggage with Air China direct flight

SCHEDULE ufficiale (al momento) : nL1, nL3

presentata al BESIII summer Collaboration meeting e al Technical Board,
molto stretta per nL1 (ferie e chiusura LNF e per definizione finale della nuova
struttura dell'anodo)

		2019												2020											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
design	design upgrade																								
	new shipping box devel.																								
layer 1	L1 material procurement																								
	C.F. test and L1 construction																								
	L1 shipment and test at IHEP																								
layer 3	L3 material procurement																								
	L3 construction																								
	L3 shipment and test at IHEP																								
CGEM-IT	test of the full CGEM-IT																								
noise test inside BESIII	setup preparation in Lab																								
	installation in BESIII experimental hall																								
	data taking																								

SCHEDULE più probabile (realistica): nL1, nL3

La definizione finale della nuova struttura dell'anodo, ancora in fase di test, non ci permette di completare l'assemblaggio come previsto, prima della chiusura di agosto dei LNF,

ma la schedule è dominata da nL3, questa schedule è più realistica ma non ufficiale...

		2019												2020											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
design	design upgrade																								
	new shipping box devel.																								
layer 1	L1 material procurement																								
	C.F. test and L1 construction																								
	L1 shipment and test at IHEP																								
layer 3	L3 material procurement																								
	L3 construction																								
	L3 shipment and test at IHEP																								
CGEM-IT	test of the full CGEM-IT																								
noise test inside BESIII	setup preparation in Lab																								
	installation in BESIII experimental hall																								
	data taking																								

Gruppo 1 LNF, richieste (k€), 2020

Sigla	Ric	Tec	FTE	<FTE>	MISS	CON	APP	ALTRO	CAP
BESIII	3	2	2.5	0.5	100	15	0	0	INV

Composizione del gruppo BESIII LNF:

R. Baldini Ferroli (ass.senior)	0%
M. Bertani	80%
A. Calcaterra	60%
G. Felici	30%
E. Pace	20%
P. Patteri	80%
A. Zallo (ospite senior)	0%

missioni a IHEP coperte
al 40% dal RISE

supporto tecnico BESIII secondo semestre 2019

S. Cerioni	50%
E. Paoletti	40%
A. Orlandi	30%

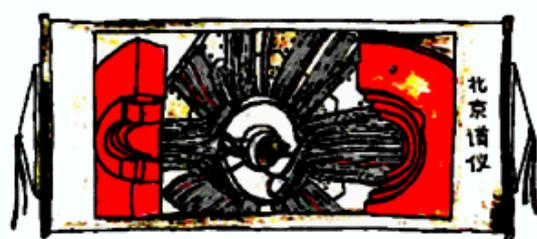
Richieste servizi BESIII per il 2020

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

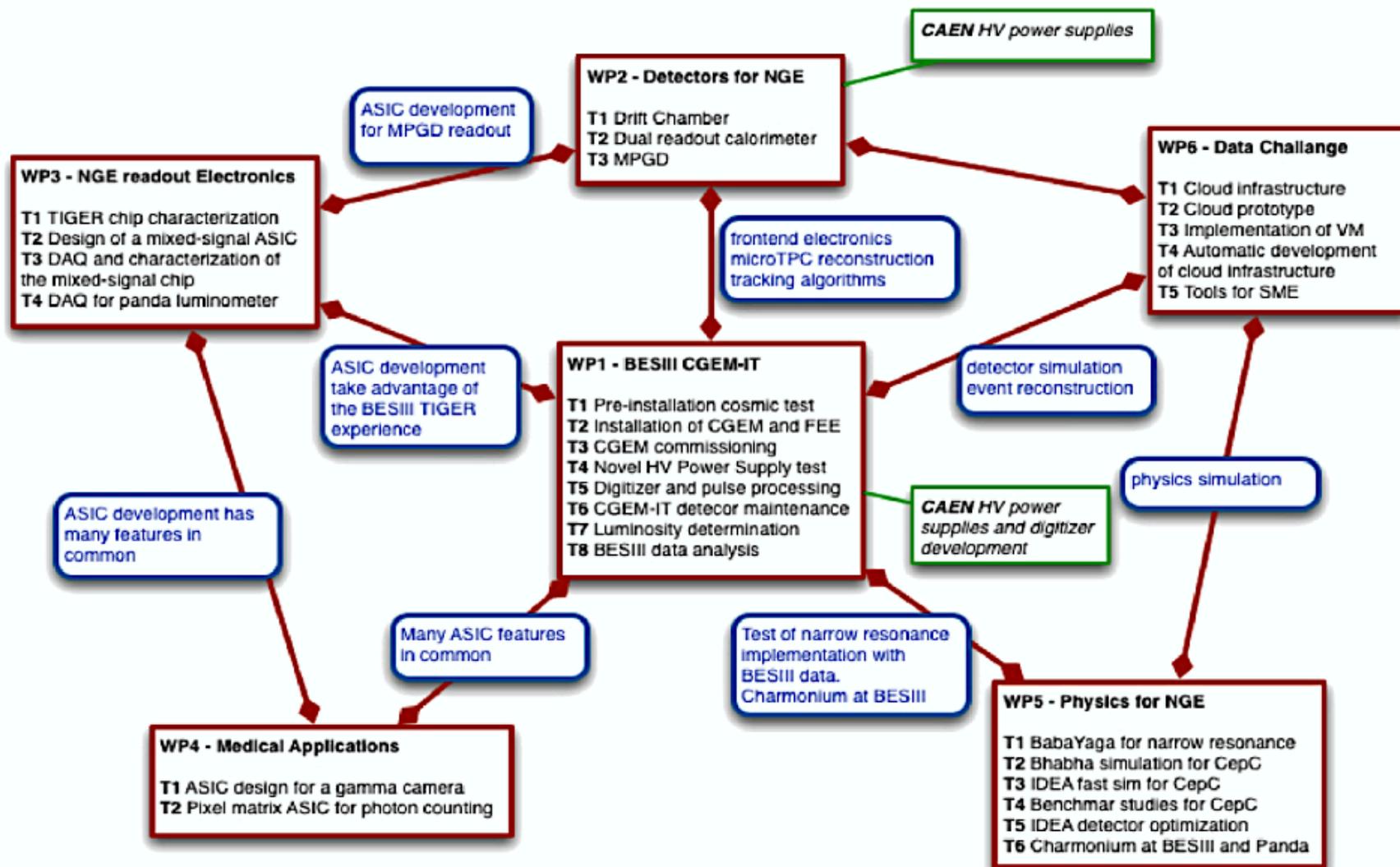
Missioni **Consumo** **C.Apparati/Inventario**

100 **15** **0**

Richieste I e II semestre 2020			
SEA	attività commissioning L3	0.5	1 mu
	supporto setup L3	0.5	
SPCM		2 mu	1 mu
	Reparto progettazione	1 mu	
SPAS	completamento L3 e commissioning @IHEP	5mu	5 mu
	Tecnici di gruppo esperti di meccanica/elettronica per completamento L3 e installazione CGEM a IHEP	5mu	5 mu



R Research and I nnovation S taff E xchange F uture E xperiments S eek new T echnologies



SPARES

CSN1 LNF*: Richieste 2018, assegnato e SJ '19

Sigla	Ric	Tec	FTE	<FTE >	MISS		CON		APP		ALTRO CAP		
BESIII	3	2	2.7	0.6	99.5	68.5 15	6.0+ 6.0	5.5+ 6.0	3.5+ 29	3.5 +29	1.5	1.5	
											altro con	2.5	2.5
											tras porti		

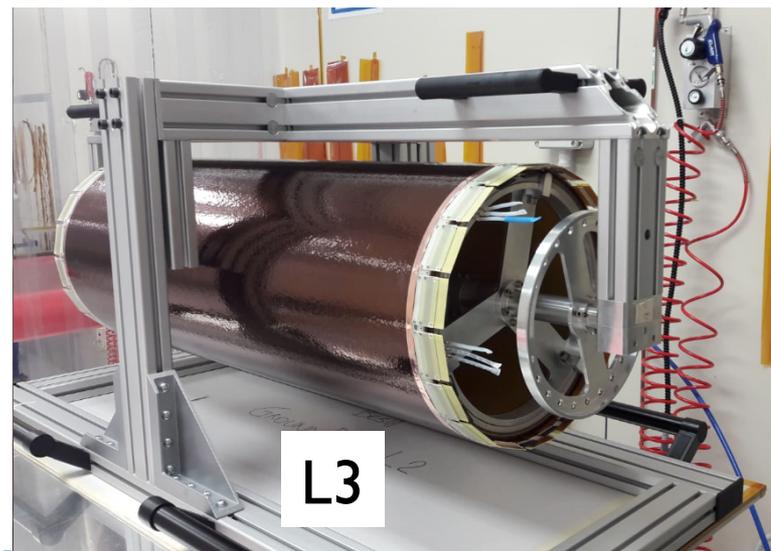
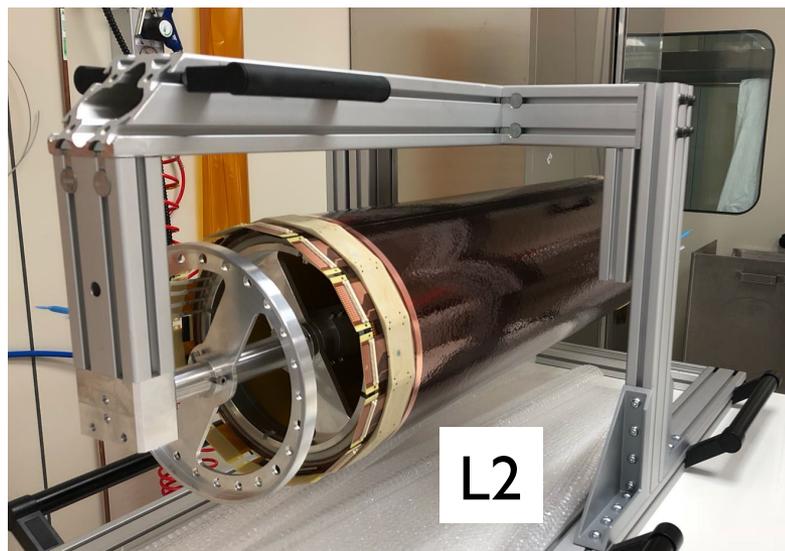
abbiamo avuto una seconda assegnazione su CON (+6) e APP (+29) per la ricostruzione di nL3, nLI recuperato da fondi di metabolismo di LNF-TO-FE e da avanzi di ordini a Rui de Oliveira (CERN)

Richieste servizi II sem. 2019 gruppo BESIII

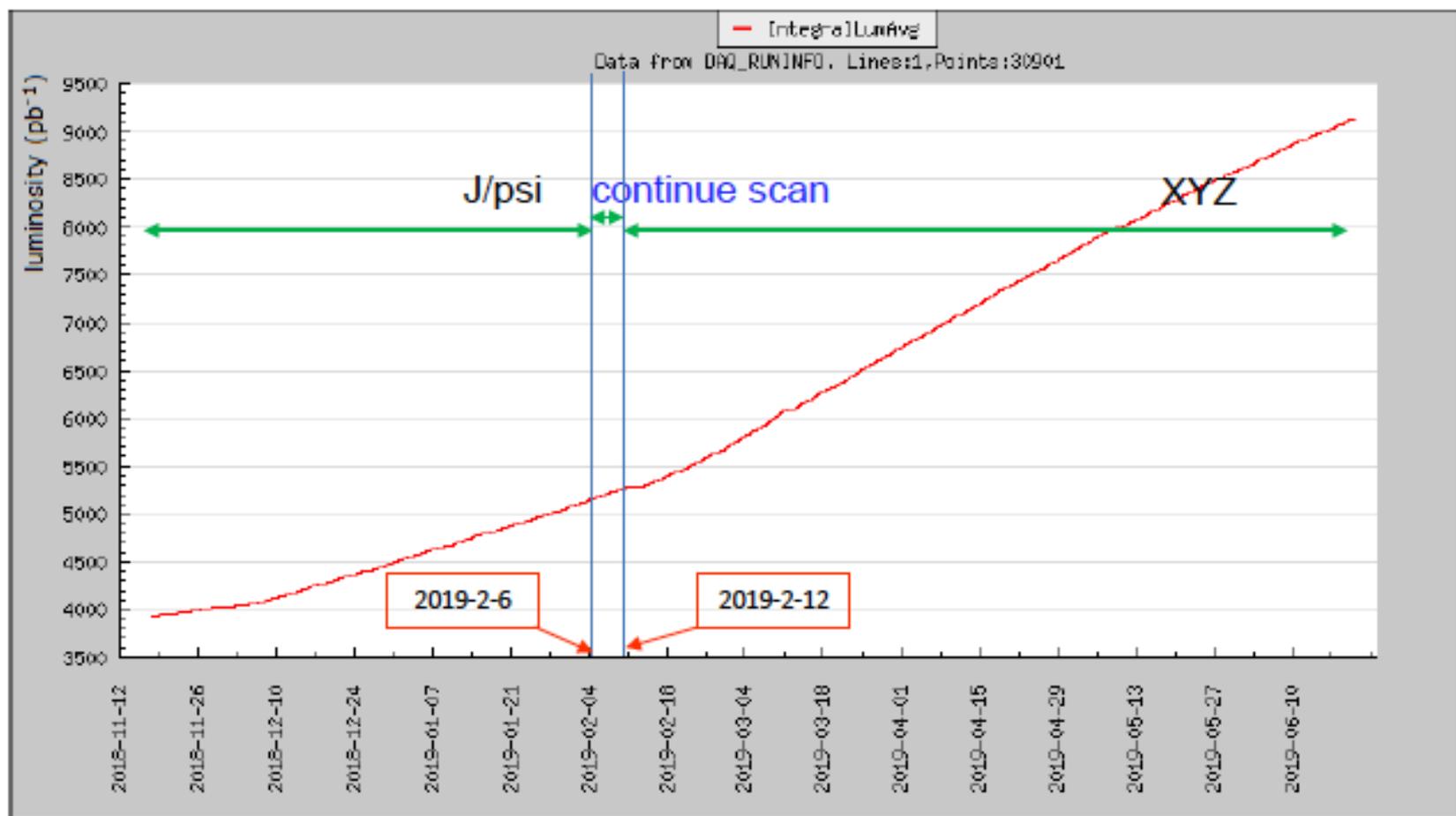
Richieste II semestre 2019			
SEA	supporto setup L1&L3	1 mu	1.5 mu
	attività commissioning L1	0.5	
SPCM			0.25mu
	Reparto progettazione, stampe 3D	0.25 mu	
SPAS	Costruzione e assemblaggio L1&L3	3mu	3 mu
			4 mu
	Tecnici gruppo	4 mu	

Costruzione CGEM-IT @ LNF completata inizio 2019

- ▶ a luglio 2017: completato il primo cilindro di L1, con gap=5mm
- ▶ test beam in campo magnetico di L1 al CERN:
 - ▶ gap=5 mm garantisce maggiore stabilità e migliori prestazioni rispetto a 3mm
 - ▶ ottenute risoluzioni spaziali di $\approx 130\mu\text{m}$ a $B=1\text{T}$, efficienza $\approx 98\%$
- ▶ secondo semestre 2017: costruiti i 5 cilindri (3 CGEM, anodo, catodo) CGEM di L2
- ▶ primo semestre 2018, gennaio 2019:
 - ▶ costruiti i 5 cilindri (3 CGEM, anodo, catodo) di L3
 - ▶ assemblati L2 ed L3 test per perdite gas:ok, test HV:OK

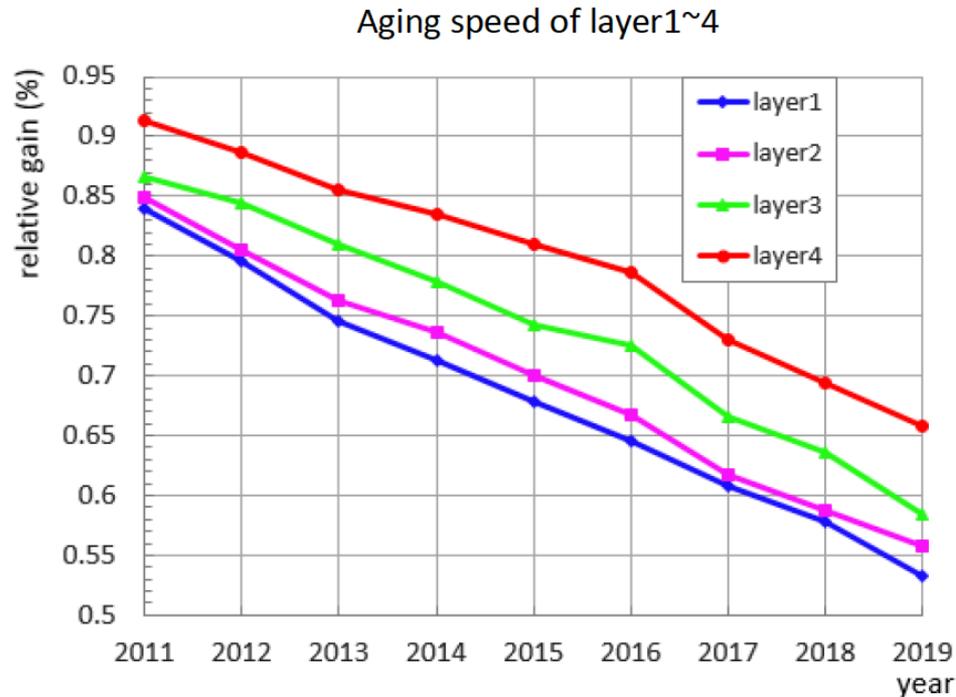


Luminosity plots for 2018-2019 data taking



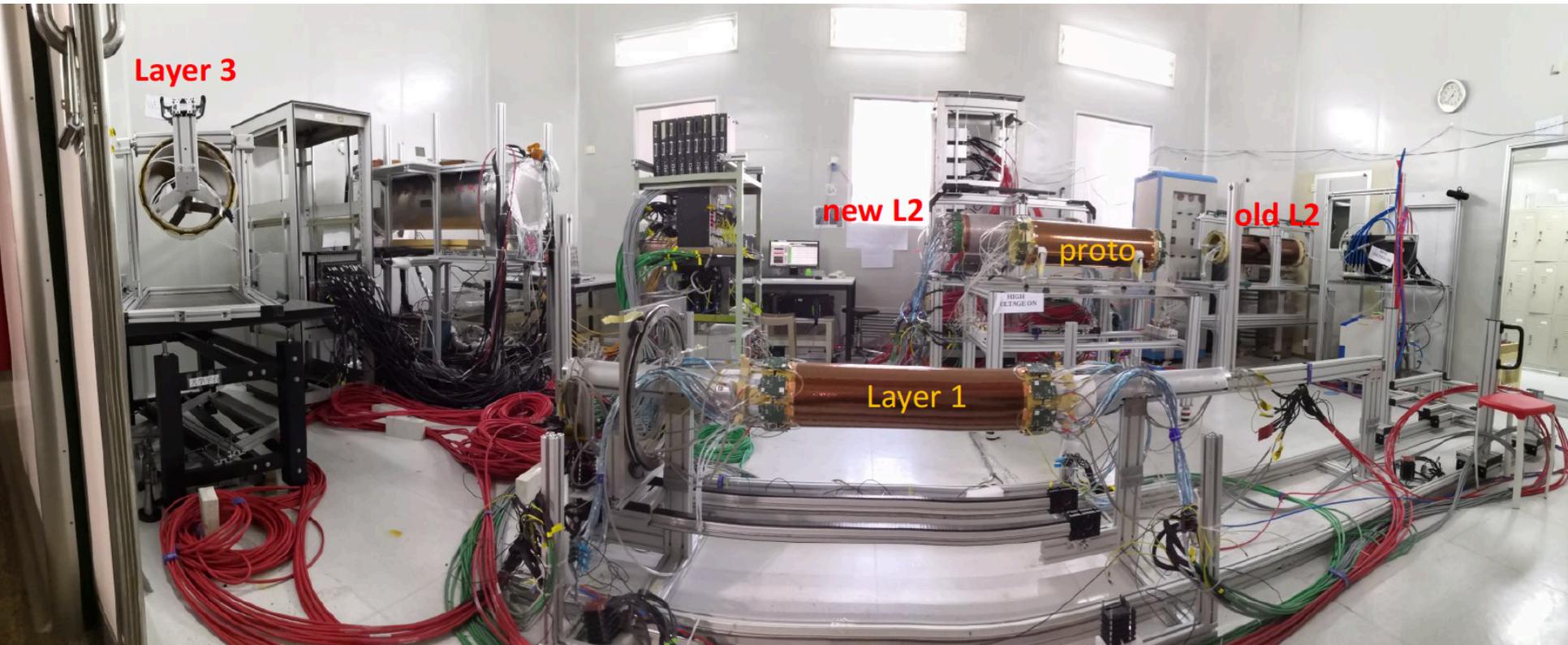
- From Nov. 18th, 2018 to June 20th, 2019, about 7 months runtime as planned
- Integrated luminosity: about 5.2 fb^{-1}

MDC: The gain drop speed



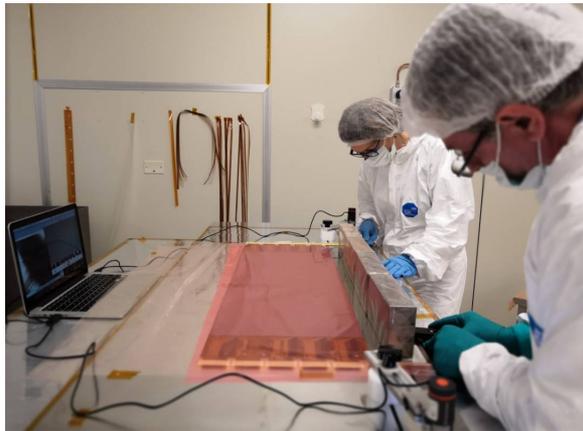
- For the first two layer cells, the gains decrease about 3%-4% each year from 2013 to 2019. For the outer layer cells, the gains decrease a little more slowly
- In the past few years, the gain decrease speed of the MDC seems to become stable

Le CGEM a IHEP

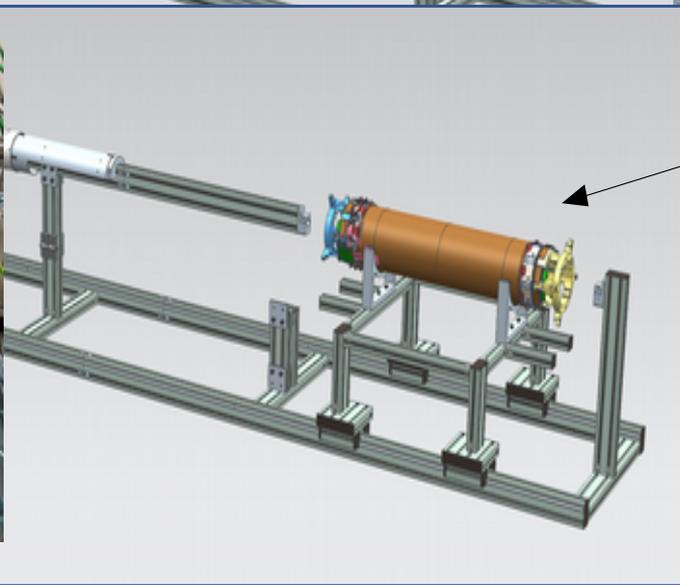
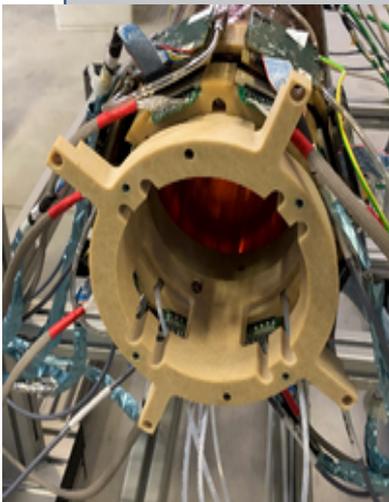
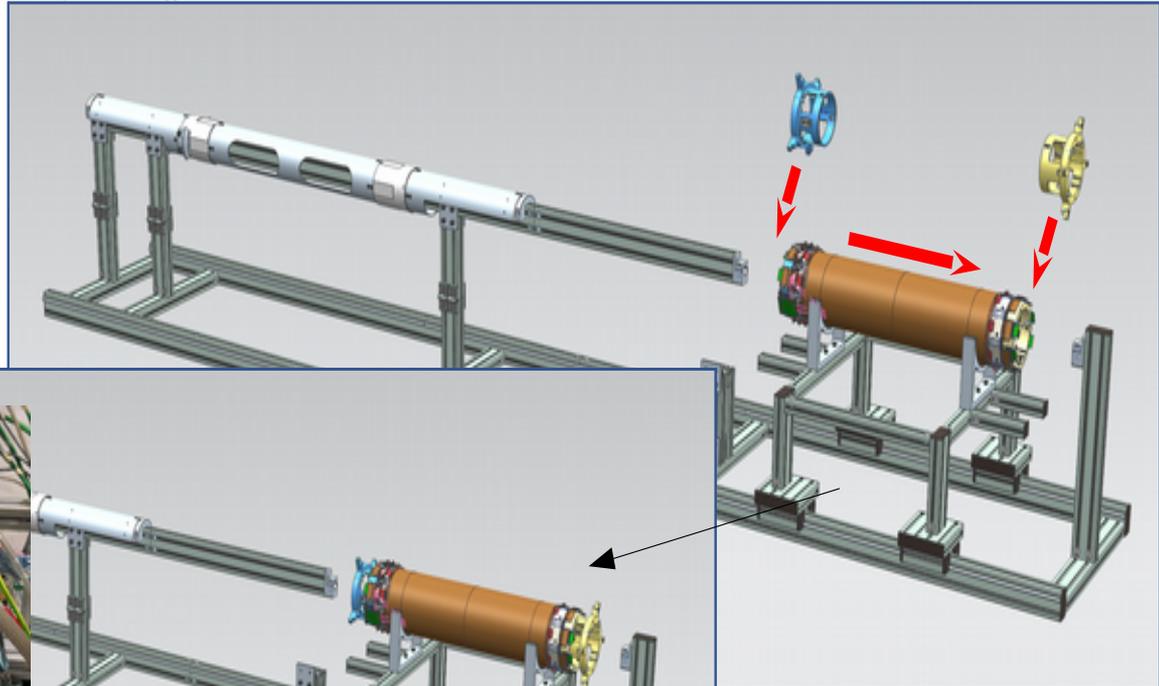
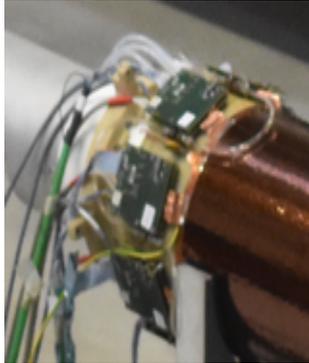


Costruzione CGEM-IT @ LNF completata

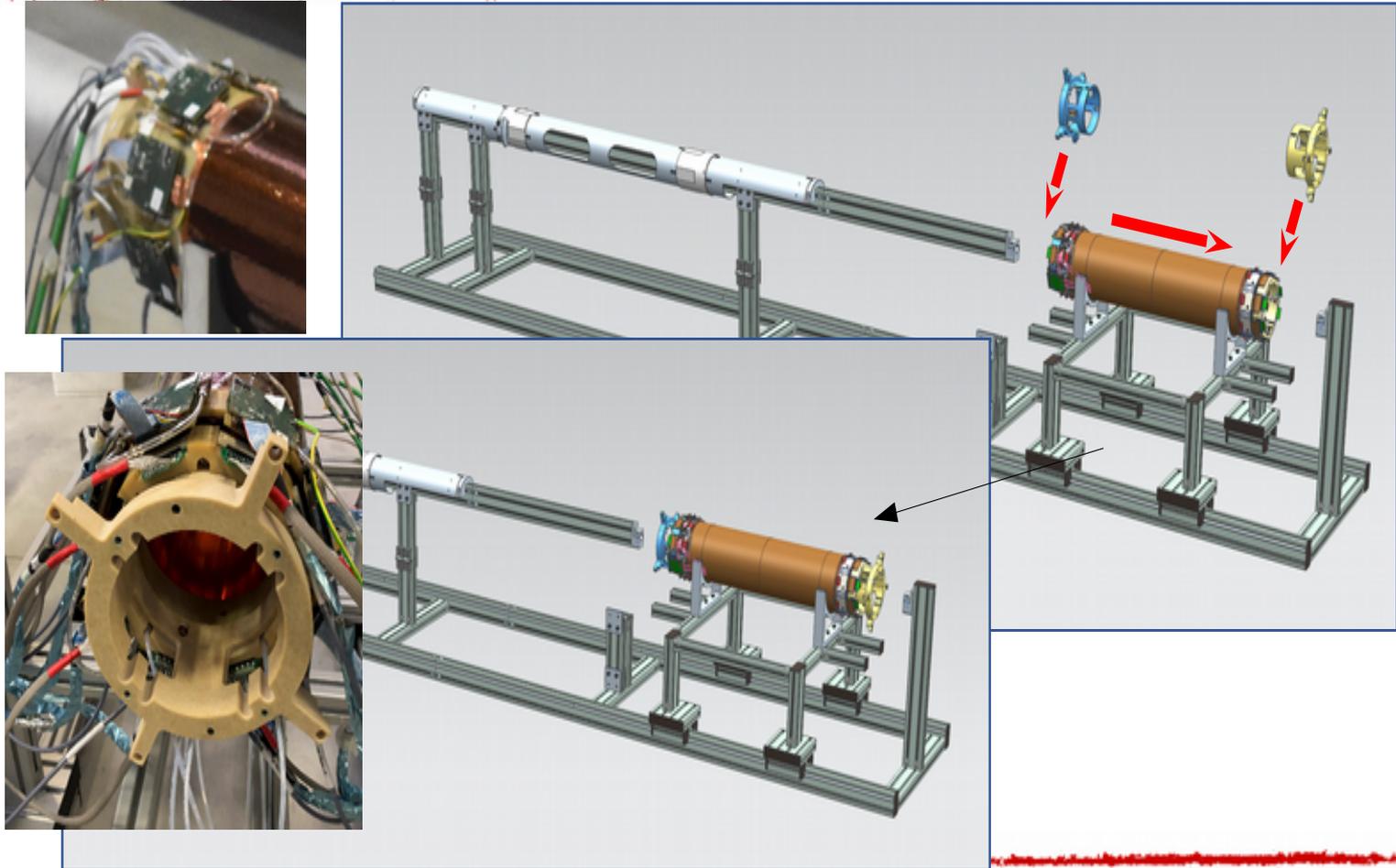
- tagli di precisione degli anodi e delle GEM prima dell'incollaggio planare
- Incollaggio planare di Gem, Anodi e Catodi
- incollaggio cilindrico di Gem, Anodo e Catodo
- Inserimento dei 5 cilindri con la Vertical Insertion Machine (VIM) e sigillature
- sigillature finali



Tooling for the CGEM-IT assembly



Tooling for the CGEM-IT assembly



How much

MATERIAL BUDGET

- **Rohacell based CGEM (layer 2)**
 - total material budget for one layer $\sim 0.45\%$ of X_0
- **With carbon fiber for L1 and L3**
 - total material budget for one layer $\sim 0.49\%$ of X_0

↓ $+0.0004 X_0$

Material	Rad. Len.	unit
copper	1.43	cm
kapton	28.6	cm
rohacel	1425	cm
honeycomb	1250	cm
epoxy	33.5	cm
carbon fiber	28	cm
fiberglass	16	cm

Cathode material	honeycomb + carbon thickness	fill factor	% of X0
carbon fiber	70	1	0.024997
epoxy	10	1	0.00293333
honeycomb	2000	1	0.016
		1	0
epoxy	10	1	0.00293333
kapton	50	1	0.0175
copper	3	1	0.021
Tot Cathode			0.08536367

Layer 3 stratigraphy

GEM material	thickness	fill factor	% of X0
copper	5	0.77	0.02695
kapton	50	0.77	0.013475
copper	5	0.77	0.02695
Tot GEM1			0.067375
Tot 3 GEM			0.202125

Anode material	thickness	fill factor	% of X0
			0
kapton	50	1	0.0175
copper	5	1	0.035
epoxy	20	1	0.00586667
carbon fiber	70	1	0.024997
honeycomb	4000	1	0.032
carbon fiber	70	1	0.024997
epoxy	20	1	0.00586667
kapton	25	1	0.00875
epoxy	25	1	0.00733333
copper	5	0.87	0.03045
kapton	50	0.2	0.0035
copper	5	0.2	0.007
Tot Anode			0.20326067

MATERIAL BUDGET:

- 1 cilindro a base rohacell (L2): 0.45% di X_0
- + Faraday cage → total material budget for the CGEM-IT $\sim 1.48\%$ of X_0
- 1 cilindro a base fibra di Carbonio: 0.49% di X_0
- l'intero IT (L2 con rohacell, L1,L3 con fibra-C): 1.48% di X_0

Progress and Status of CGEM DAQ

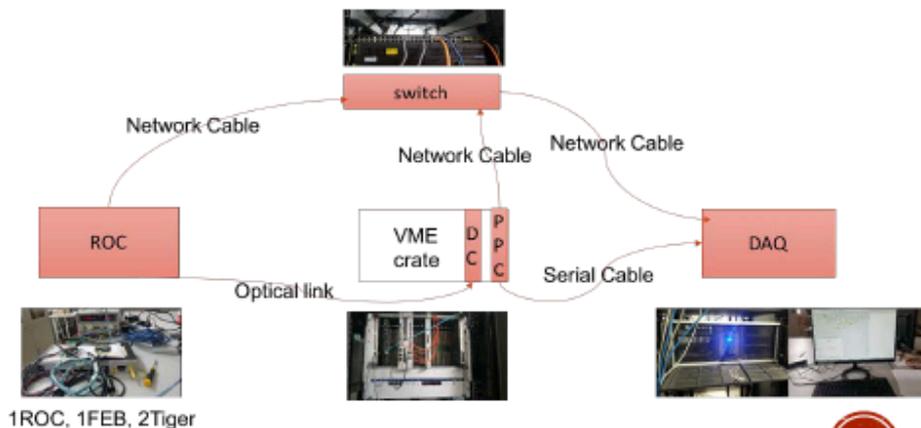
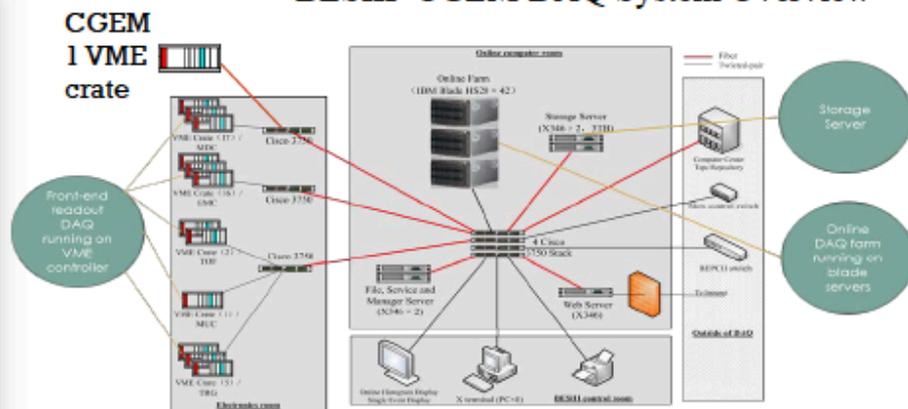
Zeng Tingxuan, Ji Xiaolu
DAQ Group, Experimental Center
IHEP



Summary and next to do

- ✓ Configuration and readout scheme confirmed
- ✓ ROC configuration and DC readout integration test finished, the testing readout and configuration program works correctly.
- Next to do :
 - Integrate the readout and configuration code into BESIII DAQ framework (run control, event building) **be+ing**
 - Monitoring/Run modes
 - Commissioning with detectors and electronics
 - Commissioning with whole BESIII after installation

BESIII CGEM DAQ System Overview



Setup integration testing system

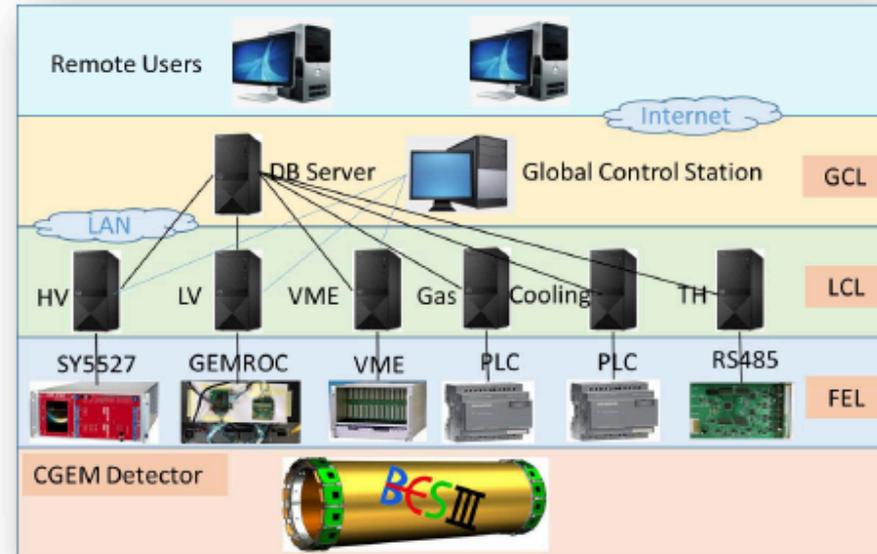
23

The Status of CGEM Slow Control System

Speaker : Si Ma

On behalf of IHEP DAQ Group

2019.06.29



- **HV**
 - Improve some of the functions for the detailed requirements of users.
 - Hope to get the support of INFN side about the HV mainframe and cards equipment.
- **LV**
 - Complete the debugging of the LabVIEW library with GEMROC and implement software integration with BESIII framework as soon as possible
- **Gas**
 - Continue to develop front-end software
 - Commissioning PLC program
- **Cooling**
 - Discuss requirements and technical details

Next plan

Layer 1

Layer 1 is the innermost layer: radius of ~ 8 cm and length ~ 80 cm.

- Jun 2017 - Nov 2018
Layer 1 (L1) working well in Italy for cosmics and at CERN for beam test.
- Early Nov 2018
mechanical test of the assembly of L1 + L2 + L3. operation smooth with no problem.
- Nov. 2018
L1 has been shipped to IHEP with the other layers.
- mid Nov 2018 - mid Dec 2018
L1 on at nominal values, after few days from the arrival, for three weeks: no HV issues.
- mid Dec
mechanical assembly L1 + L2: operation was performed smoothly by people who did it before in Italy.
- Dec 18-25
HV issue turning on L1 -->

