

# Richieste di Servizi di Base BESIII Elettronica e Calcolo

on behalf the  group  
...and a bit of 



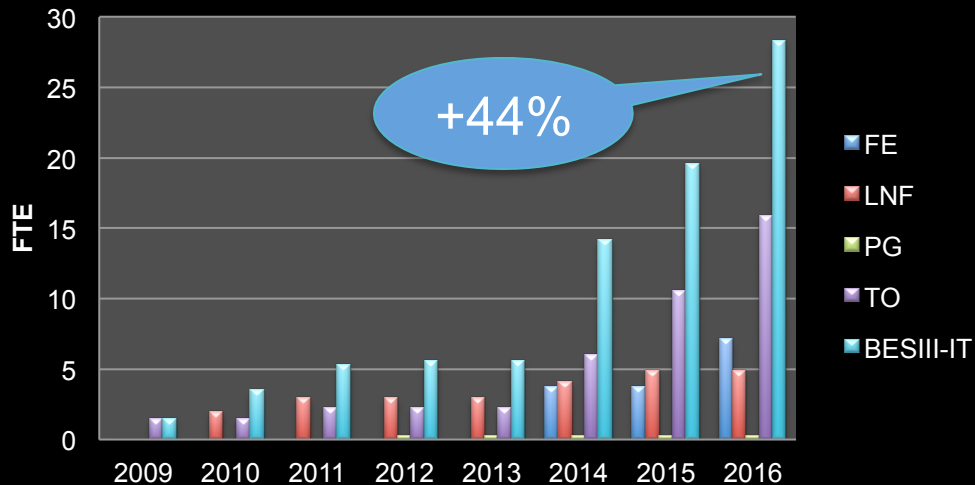
ISTITUTO NAZIONALE  
DI FISICA NUCLEARE  
Sezione di Torino



# BESIII – Italy Collaboration



## BESIII - Italia



+44%

### Activities of the group

- data analysis
- analysis internal referral
- support computing production
- data taking shifts
- CGEM-IT

### The Italian Collaboration (FE, LNF, PG and TO)

- 28 FTE (was 6 FTE in 2013)
- 30 authors (~6% of the total)
- 41 physicists + technologists
- about 7% of the authors

### Responsibility roles

- Executive Board (M. Maggiora)
- Chair Nominating committee (M. Maggiora)
- Speakers Bureau (F. Bianchi)
- Tech Board (G. Cibinetto)
- Director of IHEP-INFN Joint Laboratory (M. Maggiora)

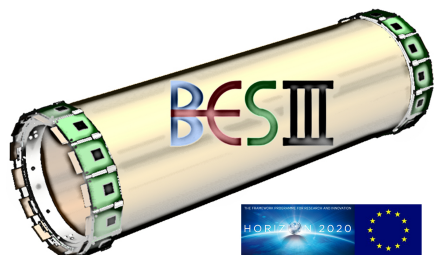
### RISE H2020 CGEM Project

- Coordinator (M. Maggiora)

**Il supporto dei servizi è di vitale importanza per l'impegno che la collaborazione italiana ha assunto nel progetto CGEM e nel computing.**



# The CGEM-IT Detector



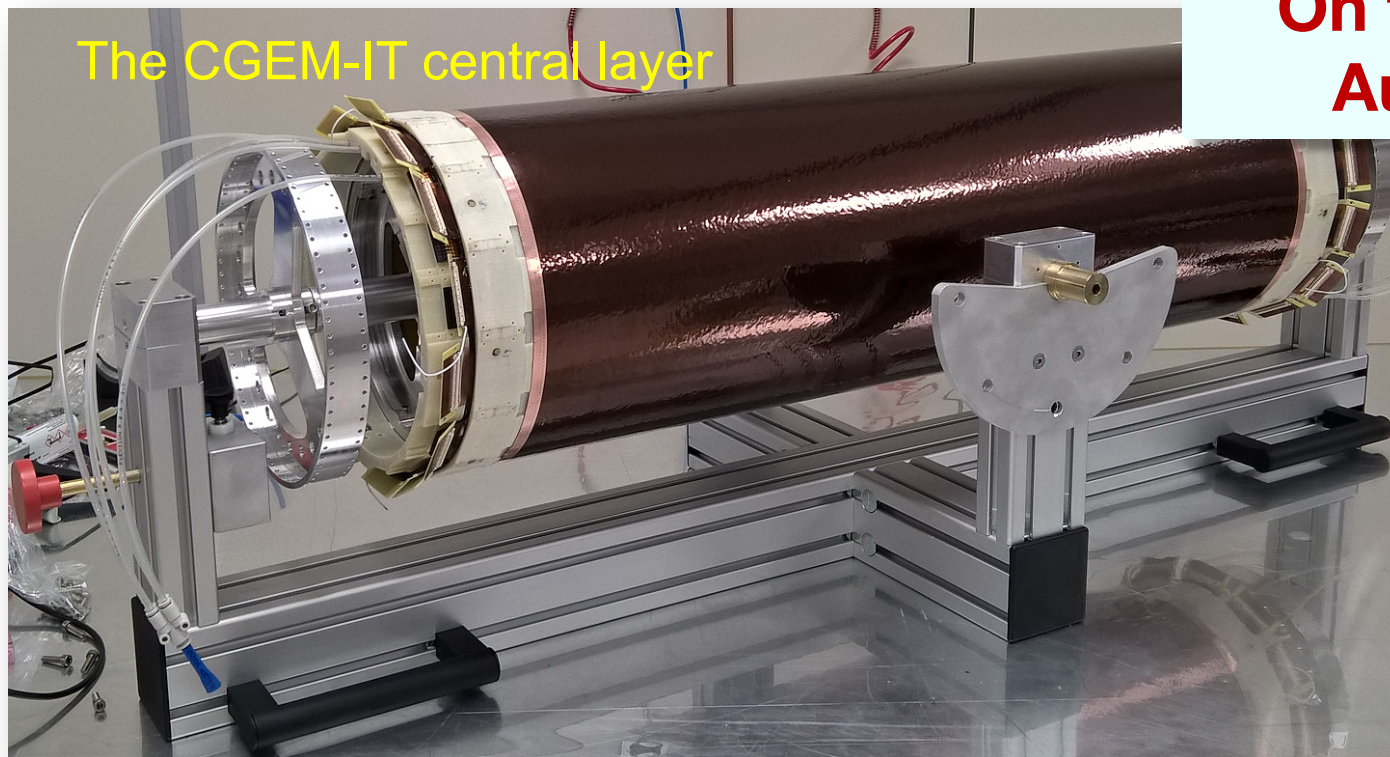
The detector is ready and  
has been turned on.

HV test were successful!

**Construction  
validated!**

**On test beam in  
August 2016**

The CGEM-IT central layer



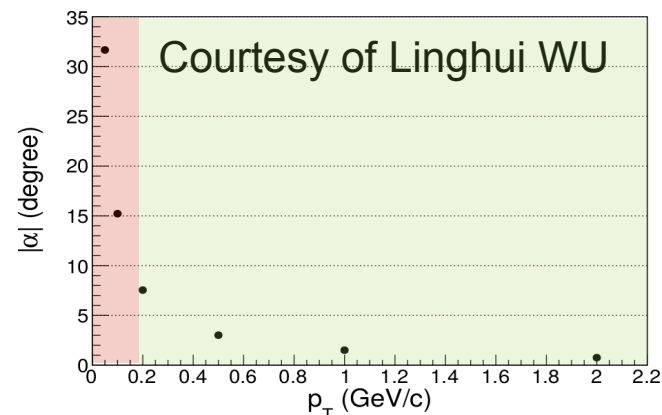


# $\mu$ TPC results with 1 Tesla magnetic field

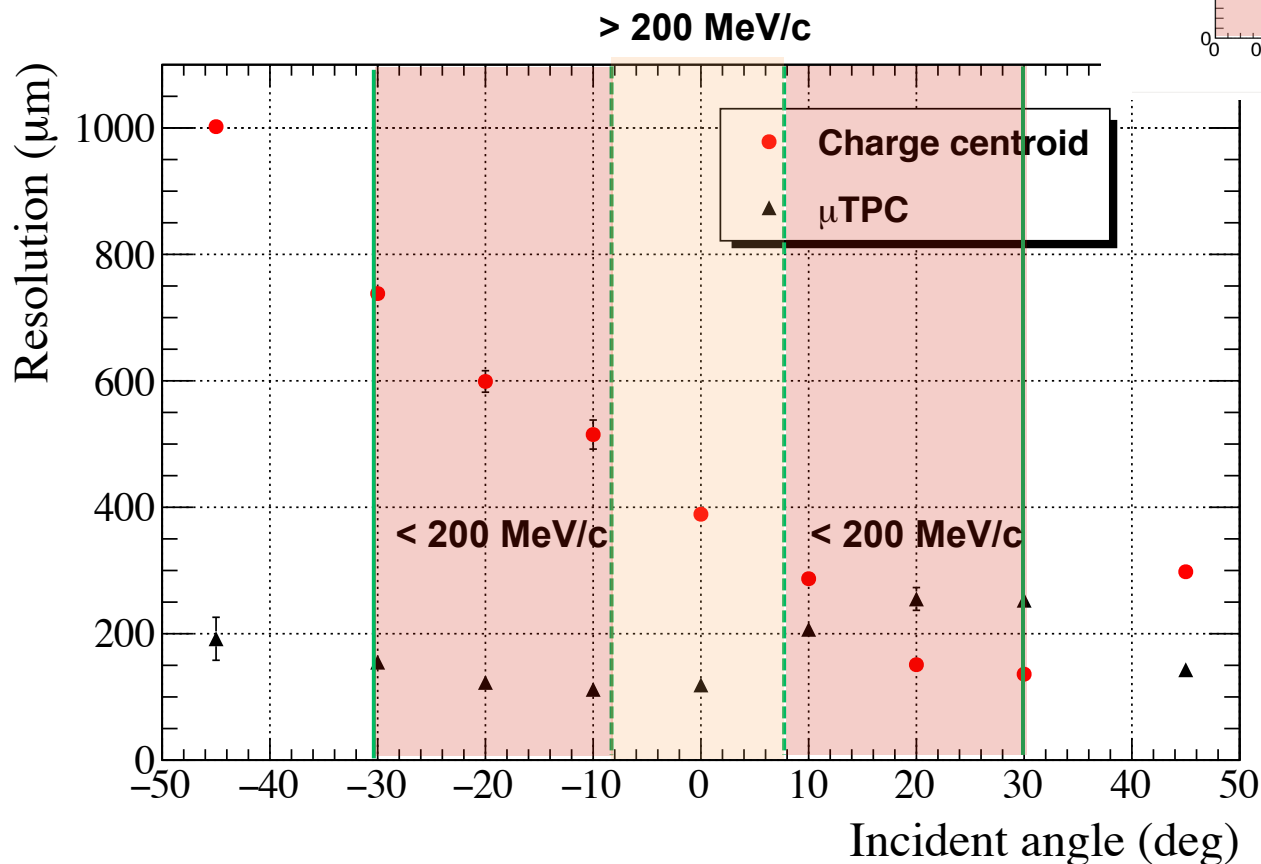


- ✓ Rohacell instead of honeycomb (lighter)
- ✓ Jagged-strip readout
- ✓ Analog readout (and not digital)
- ✓  $\mu$ TPC mode

Expected entrance angle at the outer radius of CGEM-IT (primary vertex particles)



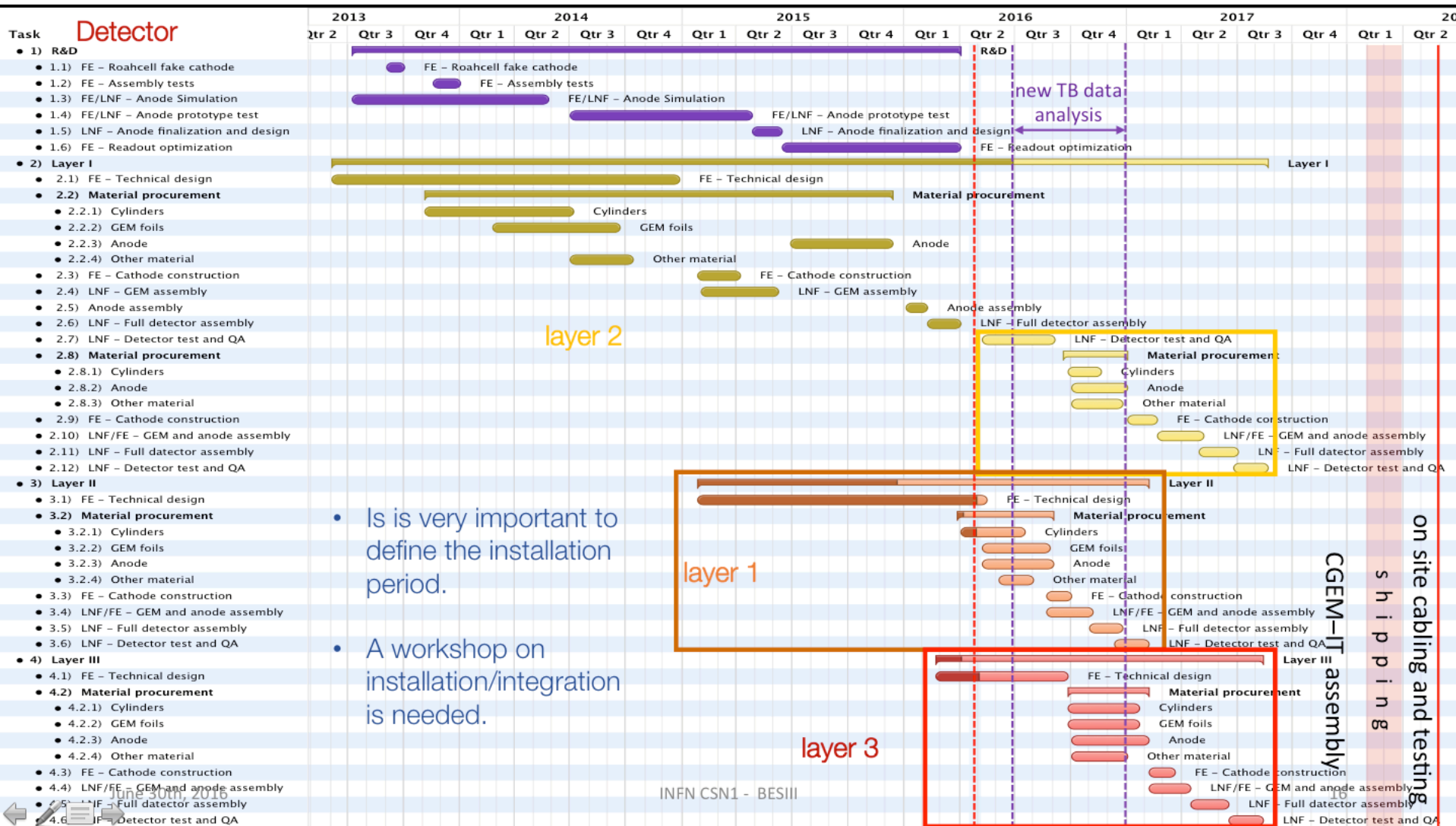
3



The relevant angle for the azimuthal spatial resolution is the entrance angle of the particles which are bent by the magnetic field.



# The Schedule





# Achievements on CGEM ASIC development



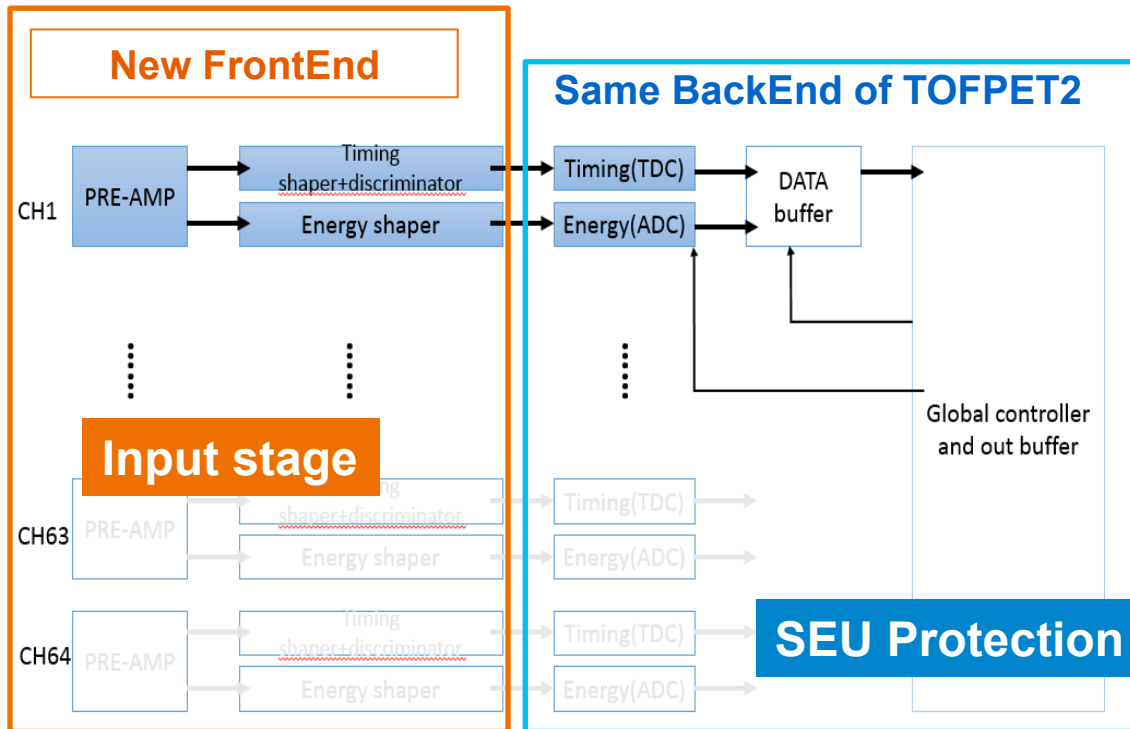
The new ASIC for CGEM has been developed in the **VLSI Lab**

## Designers:

**H.S. Li, C.Y. Leng, J.Y. Chai (IHEP)**

## Technical Advisors:

**A. Rivetti, M. Rolo (INFN)**



- **New FrontEnd** adapted for GEM signals
- **TOFPET2 BackEnd**, developed for PET application, has been used
  - ✧ UMC 110 nm
  - ✧ 64 channels
  - ✧ Charge measured by an ADC

**1<sup>st</sup> foundry submission **done** in May 2016**





## CGEM ASIC Schedule 2016



- ✓ Development of PCB (Mignone), FPGA and LABVIEW programs (post-doc Alekseev + Wheadon + student Gertosio) to test the ASIC **are ongoing**

They should be completed **within July 2016**

- ✓ Bonding of the ASIC **in August** (depending on delivery)
- ✓ ASIC bench test will **start end of August**, should be completed **within October 2016**
- ✓ ASIC **validation** with one CGEM layer (impact of long strips  $\rightarrow$  100 pF capacitance) at LNF **end of October 2016**
- ✓ **2<sup>nd</sup> foundry submission** (if needed) **no later than December 2016**



## CGEM ASIC Schedule 2017



- Change of PCB e FPGA programs (if needed) to test the ASIC **within March 2017**
- Bonding and Bench test of the 2<sup>nd</sup> ASIC (if needed) expected **from April 2017**
- Complete the design and the integration of the **final ASIC** **in May 2017**
- ASIC engineering run **in May 2017**
- Development of compact on-detector PCB (Mignone) **within July 2017**
- Bonding of ASIC (160 chips on 80 PCB) **in July-August 2017** (depending on delivery)
- Final test of all the ASICs with the PCB **within September 2017**
- ASIC **validation** on the full CGEM detector with cosmics at LNF **within end 2017**

**In order to fulfil the commissioning of the CGEM detector at IHEP  
Final ASIC engineering run should be NO LATER than June 2017**





# Manpower for CGEM ASIC development



Man Power **required to Torino Electronics Lab** in **2017**

- **4 months x 1 FTE** (M. Mignone)
  - Change (if needed) on PCB for 2<sup>nd</sup> ASIC prototype (**1 month**)
  - Development compact on-detector PCB (**3 months**)
- **2 months x 1 FTE** (Technician for bonding -160 chips)
- **2 months x 1 FTE** (Technician to support final ASIC test)
- **25% or more** (M. Rolo)
  - Change (if needed) on 2<sup>nd</sup> ASIC prototype
  - Development and integration final ASIC

**Richieste 2017**



- cloud infrastructure at INFN-TO Computing Center:
  - first cloud infrastructure optimised for scientific computing in an INFN Section (not taking into account CNAF)
  - virtualised: VMs, farms, full Tier-2 Grid infrastructures, LANs
- INFN  $\leftrightarrow$  IHEP bandwidth:
  - optimised to  $\sim 1\text{Gb/s}$
- INFN-TO production cloud provides to BESIII, since 2014:
  - 2KHS06 ( $\sim 200$  cores) and 20 TB net reserved for BESIII
  - shared access to 0.7KHS06
  - fully transparent Tier-2 Grid Infrastructure, accessible by IHEP
  - direct submission to CE, contestualisation via CVMFS
  - job submission in VMDIRAC: full elasticity (VM birth & death)
  - full interoperability within BESIII distributed computing



- **fair-share access to ReCas Infrastructure(s) at INFN, since 2015:**
  - multi-experiment GRID Infrastructure
  - 200 cores reserved to BESIII
  - 30 TB storage dedicated to BESIII
  - fair-share access to more resources

**INFN contribution to BESIII has doubled in 2015 w.r.t. 2014**

**We are asking for 500 more core in 2017!**



- INFN proxied IHEP in H2020:
  - BESIIICGEM has been funded, it includes joint cloud R&D
  - VLDATA has not been fundend, it included joint cloud R&D
  - working together lead to a real testbed dedicated to cloud R&D
  - room for future H2020 activities and applications
- cloud testbed at INFN-TO Computing Center:
  - full cloud production infrastructure replicated to perform "wild" R&D on cloud computing
  - 64 cores dedicated cores, since 2014; 72 more dedicated cores deployed in 2015
  - 12 TB storage dedicated, 20 TB more from local fair-share use
  - full access (root priviledges) by IHEP-CC Center staff
  - R&D on: IaaS, cloud bursting, monitoring tools, DIRAC, VMDIRAC, ...

INFN contribution to IHEP is expected to grow even more in 2017.



## Doctoral School on Cloud Computing

- ✓ 9/2015 Doctoral Summer School, organized by IHEP and INFN (TO-CdC) @ IHEP, Beijing
- ✓ 7/2016 Doctoral Summer School, organized by IHEP and INFN (TO-CdC) @ SDU, Jinan

The screenshot shows a web browser window displaying the website for the "2015 BESIII GEM Cloud Computing Summer School". The browser's address bar shows "iCal export" and "More" buttons. The website has a blue header with the title "2015 BESIII GEM Cloud Computing Summer School". Below the header, the dates "7-11 September 2015" and the location "IHEP" are listed, along with the note "Asia/Shanghai timezone". A left sidebar contains a menu with items: Overview, Scientific Programme, Timetable, Contribution List, Author List, Registration, Registration Form, Participant List, Accommodation, and Organising and scientific committees. The main content area features a red banner stating "Registration has been extend until August, 25th 2015". Below this, the title "2015 BESIII GEM Cloud Computing Summer School" is followed by a paragraph explaining that cloud computing represents the de facto standard for large computing facilities. It then states that the school aims to provide a full introduction to basic and more advanced concepts in the framework of an IaaS approach. A paragraph follows, mentioning that the school will add a full hands-on approach in the afternoons, where students will exercise in order to deploy at the end of the week a working testbed, one for each group. Another paragraph states that the school is aimed to Doctoral Students in the High Energy or Nuclear Physics fields or in the IT and Computing fields. Young researchers holding Post-Doctoral positions are encouraged to apply as well. At the bottom, a paragraph states that the students participating to the School are limited to 35. Applicants are limited to 80. Applicants will be selected by the following Selection Committee: - Prof. Marco MAGGIORA, University of Turin and INFN, Turin.



- cloud infrastructure at INFN-TO Computing Center:
  - VMs and templates needed to run BELLEII simulations on the cloud  
tesbed  
are operative
  - interfacing of the cloud infrastructure with BELLEDIRAC are in progress
- KEK  $\leftrightarrow$  IHEP bandwidth: not bad but need to be optimised
- INFN-TO production cloud can provide to BELLEII in 2017:
  - cores reserved for BELLEII (discussion in CSN1 expected soon)
  - local storage reserved for BELLEII (idem)
  - contestualisation via CVMFS
  - job submission in VMDIRAC: full elasticity (VM birth & death)
  - full interoperability within BELLEII distributed computing
  - B2CT: a set of tools for deploying cloud micro-sites, small replica of the TO infrastructure





# Manpower for joint BESIII and BelleII Computing



- ✓ INFN-TO is providing a crucial contribution to BESIII and IHEP
- ✓ INFN-TO can very soon provide a crucial contribution as well to BELLEII and KEK

- **Man Power required to Torino Computing Center in 2017:**

- 3 months x 1FTE (S. Bagnasco)
- 3 months x 1FTE (L. Gaido)
- 4 months x 1FTE (S. Lusso)

**Richieste 2017**

- ✧ maintenance production cloud infrastructure
- ✧ R&D on monitoring and elasticity, using IHEP and INFN testbeds
- ✧ R&D on monitoring and elasticity, using INFN testbeds interfaced with KEK
- ✧ R&D cloud bursting, using IHEP and INFN testbeds
- ✧ outreach: Doctoral Schools on Cloud Computing



## DOMANDA DI UTILIZZO DEI SERVIZI DI BASE

Data della richiesta: 27-Giu-2016

Lab. Tecnologico ☐ Lab. Elettronica ☒ Centro di Calcolo ☐

nuova richiesta ☐ richiesta di continuazione ☒

Esperimento: BESIII

Responsabile locale: Marco Maggiora

Responsabile dell'attività: Simonetta Marcello

### Descrizione dettagliata dell'attività richiesta

**Obiettivo:**  
Sviluppo del layout analogico dell'ASIC delle CGEM e integrazione con backend TOPPET2-like e test di un ASIC con tecnologia UMC 11um che sarà utilizzato come chip di readout della CGEM dell'apparato sperimentale di BESIII. Attualmente per BESIII è in corso lo sviluppo di un nuovo ASIC partendo da un disegno già esistente. Il primo prototipo è stato sottomesso in fonderia a maggio 2016, è stato fatto un nuovo disegno per la parte analogica che doveva essere adattata ai segnali della CGEM. Invece, per la parte digitale è stato utilizzato il layout già sviluppato dal gruppo di Lisbona per il TOPPET-2, aggiungendo la protezione per SEU.

Il prototipo, sarà disponibile ad agosto 2016 e in questo periodo si sta lavorando alla PCB e alla stazione di test con FPGA per il controllo del chip. Nei prossimi mesi 2016 questo primo prototipo sarà sottoposto a un test di funzionamento e caratterizzazione e

PLANNING													MILESTONES	
Subattività'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Data-mese	Descrizione
			✓										31-Mar-20	Disegno seconda (eventuale) PCB di test e bonding ASIC
					✓	✓	✓						31-Lug-20	Disegno PCB finale on-detector
							✓	✓					31-Aug-20	Bonding ASIC finali (160 chips su 80 PCB)
								✓	✓				30-Sep-20	Collaudo di tutti i 160 ASIC finali con PCB finale e elettronica readout finale e parte del rivelatore

Tecnici e tecnologi attualmente assegnati all'attività'					Richieste di supporto tecnico per		
INFN		ALTRI ENTI			l'anno: 2017		
Nome	mesi/U	Ente	Nome	mesi/U	Tipologia	N.	mesi/U
Marco Mignone					Tecnici mecc. /elettr/CdC	3	8
					Disegnatori meccanici		
					Microsaldatori		
					Tecnologi progett. mecc.		
					Tecnologi elettronici/CdC		
					Tecnologi microelettronica	1	3

Manuel Da Rocha f

### Note:

Per completare il progetto dell'ASIC è necessaria l'esperienza di Manuel Da Rocha Rolo già consolidata in altri progetti e in particolare nel TOPPET e nel primo prototipo dell'ASIC per le CGEM.

Inoltre, è necessario un tecnico elettronico per le modifiche alla PCB per il test del chip (eventuale secondo prototipo) e per lo sviluppo della PCB per il chip finale (PCB compatta on-detector). Per questo lavoro è necessario il contributo di Marco Mignone, che ha un'esperienza consolidata in progetti analoghi e che attualmente sta già lavorando alla PCB del primo prototipo di ASIC. E' necessario anche il lavoro di un tecnico per il bonding del chip (eventuale secondo prototipo) e per i 160 chips finali.

Inoltre, per il supporto al collaudo del chip si chiede che venga assegnato Francesco Rotondo



## DOMANDA DI UTILIZZO DEI SERVIZI DI BASE

Data della richiesta: 25/06/2016

Lab. Tecnologico ☐ Lab. Elettronica ☐ Centro di Calcolo ☒

nuova richiesta ☐ richiesta di continuazione ☒

Esperimento: BESIII e BELLEII

Responsabile locale: Marco Maggiora

Responsabile dell'attività: Marco Maggiora

### Descrizione dettagliata dell'attività richiesta

L'attività in continuazione descritta nelle note, in considerazione dell'integrazione dei due esperimenti BESIII e BELLEII, richiede uno sforzo di coordinamento nella persona di Stefano Bagnasco, dei quali si richiede il 30% (3mu), e di supporto nelle persone di Stefano Lusso, di cui si richiede il 40% (4mu), e di Luciano Gaido, di cui si richiede il 30% (3mu).

L'infrastruttura cloud di sezione per quanto riguarda BESIII e' pienamente operativa ed in produzione dal 2013, ed esporta un Tier-2 gLite a BESIII che risulta essere tra i piu' efficienti della Collaborazione. L'IHEP si e' inoltre rivolta a noi per essere rappresentata nella partecipazione alle attuali e future call europee in ambito cloud computing, che costituiscono uno dei WIP del progetto BESIIICGEM approvato nell'ambito delle call H2020-RISE. Si prevede nell'immediato una significativa attività di ricerca ambientata sulla nostra infrastruttura e sulle infrastrutture di testbed create nel 2014 in CdC ed all'IHEP. Questa attività ha portato all'allestimento di una Scuola di Dottorato per il Cloud Computing organizzata da INFN-TO e dall'IHEP a settembre 2015.

PLANNING													MILESTONES	
Subattività'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Data-mese	Descrizione
I fase		✓											Mar-2017	B2CT/B3CT (tools automatizzati di deployment di microsite cloud per BELLEII e BESIII) operativi
II fase						✓							Giu-2017	VMDIRAC operativo per BELLEII
III fase									✓				Dic-2017	VMDIRAC operativo in modo integrato per BESIII e BELLEII

Tecnici e tecnologi attualmente assegnati all'attività'					Richieste di supporto tecnico per		
INFN		ALTRI ENTI			l'anno:		
Nome	mesi/U	Ente	Nome	mesi/U	Tipologia	N.	mesi/U
Stefano Bagnasco	3				Tecnici mecc. /elettr/CdC		
Stefano Lusso	4				Disegnatori meccanici		
Luciano Gaido	3				Microsaldatori		
					Tecnologi progett. mecc.		
					Tecnologi elettronici/CdC	3	10
					Tecnologi microelettronica		

### Note:

La sezione di Torino ospita un'infrastruttura cloud per il calcolo scientifico, prima ad essere operativa nello scenario INFN nazionale se si esclude il CNAF. Il nuovo approccio permette il completo disaccoppiamento dell'infrastruttura fisica da quella virtuale, dove quest'ultima può in modo trasparente ospitare il middleware grid esponendo le risorse con le specifiche richieste dagli ambienti di simulazione, analisi e ricostruzione delle diverse Collaborazioni.

Finanziata da DG1, da ALICE, da BES3, da BELLE2 ed in futuro da altri esperimenti, nel 2015 ha richiesto uno sforzo di coordinamento nella persona di Stefano Bagnasco, dei quali si era richiesto il 20% (2mu), e di supporto nella persona di Stefano Lusso, di cui era richiesto il 30% (3mu).