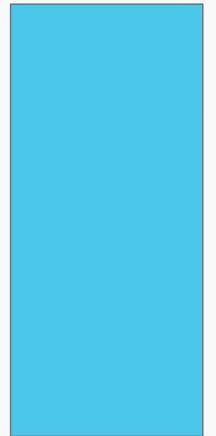


# ATTIVITÀ E RICHIESTE CMS 2016

RIUNIONE GRUPPO 1 – 30 MAGGIO 2015



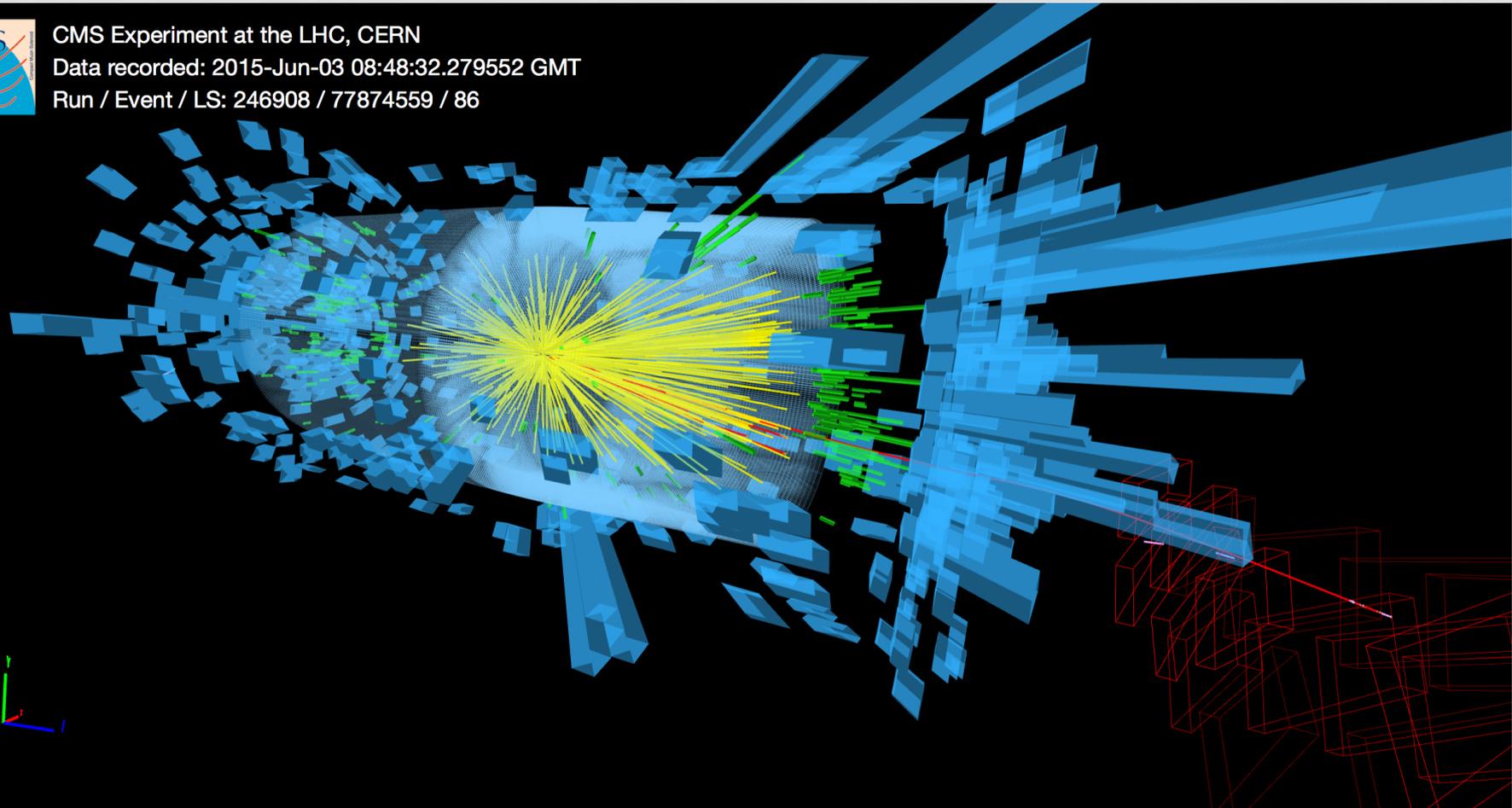
# 3 GIUGNO 2015: COLLISIONI A 13 TeV



CMS Experiment at the LHC, CERN

Data recorded: 2015-Jun-03 08:48:32.279552 GMT

Run / Event / LS: 246908 / 77874559 / 86



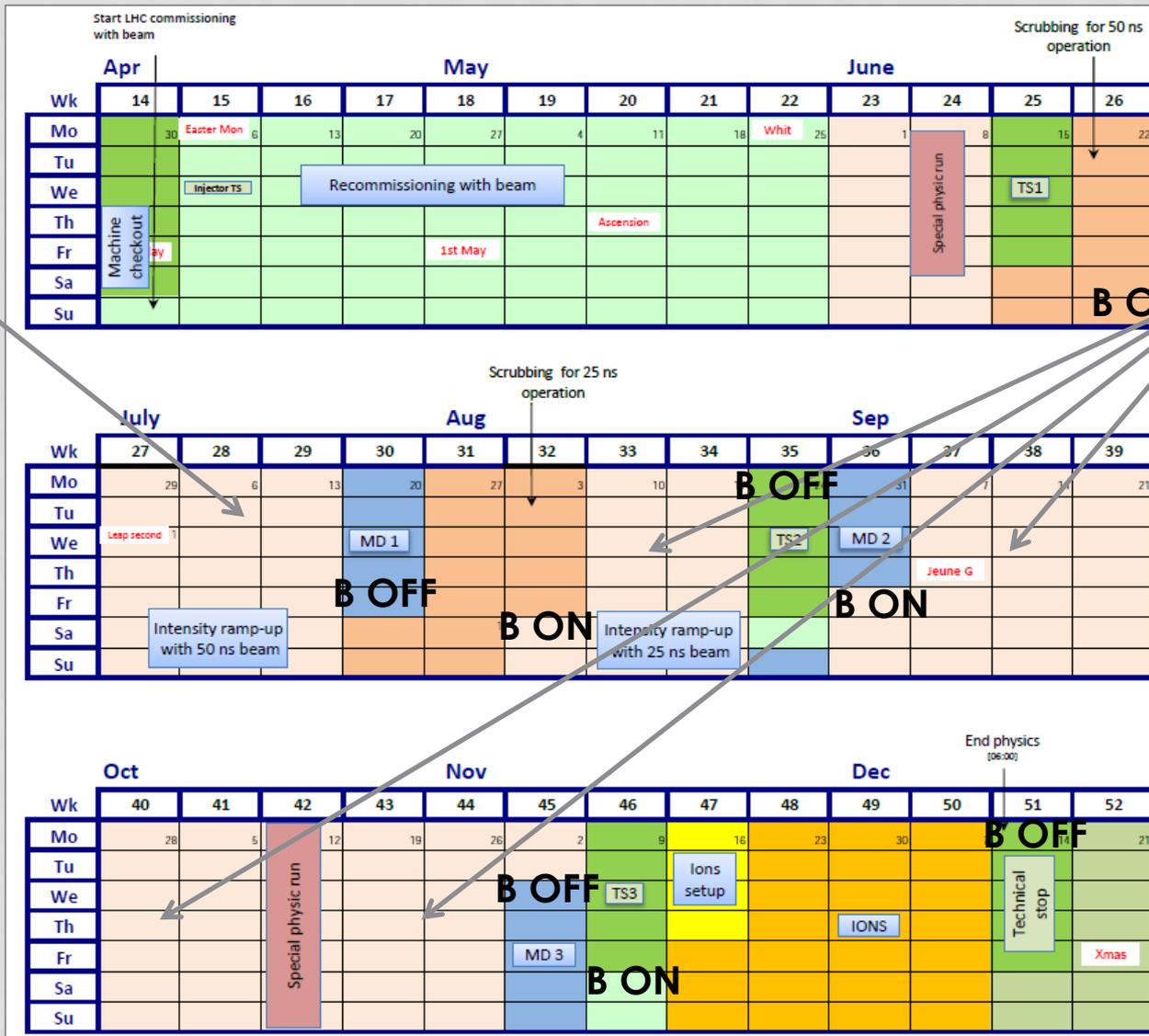
dopo 27 mesi di LS, LHC è tornato in attività, producendo collisioni a 13 TeV

# PROBLEMI AL MAGNETE

- durante il magnet test fine 2014 e per le prime 10 settimane del 2015: magnete OK
- il 16 marzo problemi di intasamento dei filtri del sistema di raffreddamento del magnete
  - olio? non è ancora chiaro
  - filtri sostituiti e pulizia di valvole e condotte
- problemi con una valvola sullo yoke (probabilmente iniziati il 6 marzo)
  - deformata (applicate forze opposte)
  - funzionalità sostituita
- relazione tra i due problemi? Non è chiaro
- per i primi giorni di luglio si dovrebbe avere il magnete attivo a 3.8 T



# PROGRAMMA LHC 2016



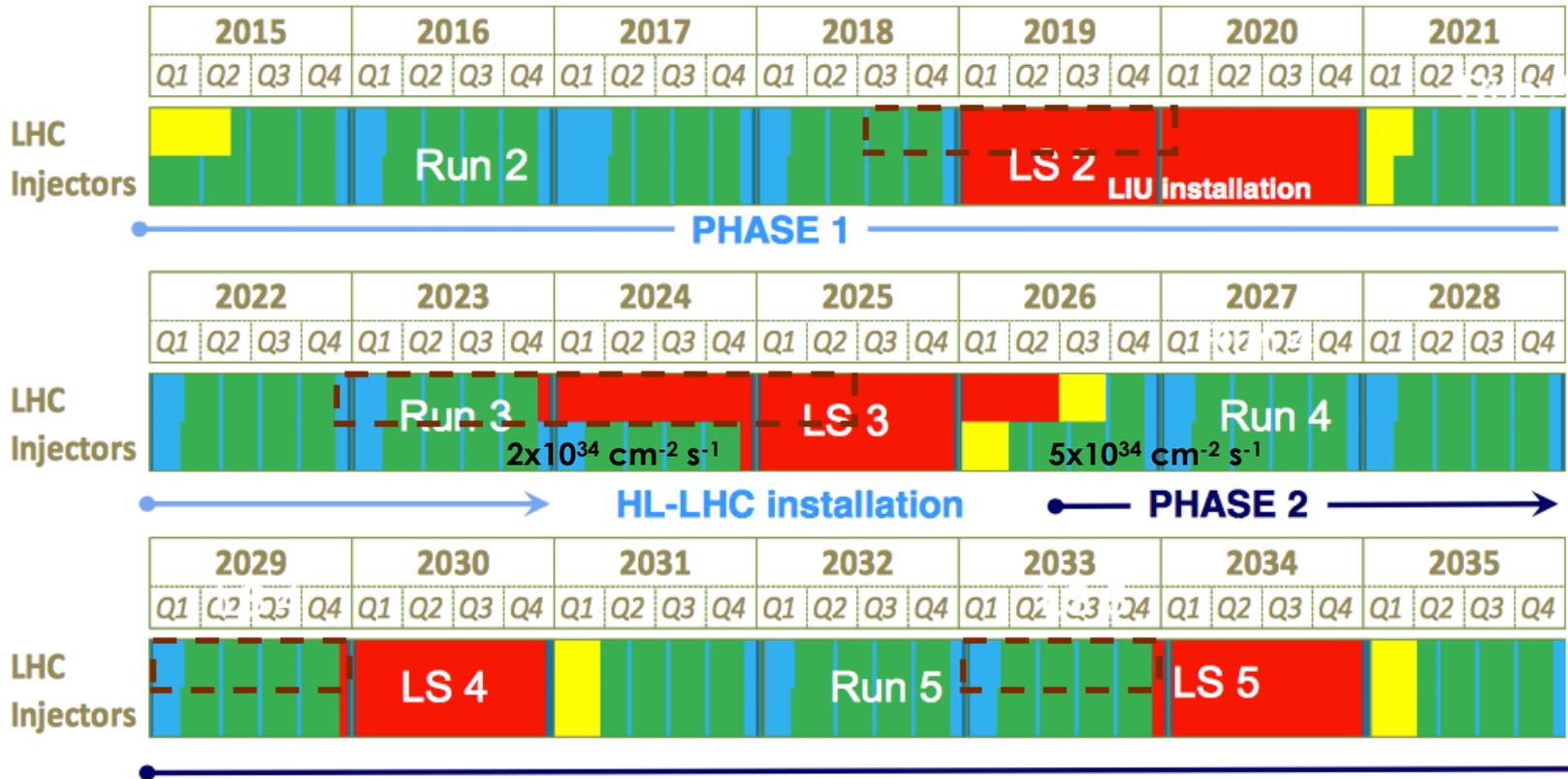
run a  
50 ns  
1 fb<sup>-1</sup>

run a  
25 ns  
<10 fb<sup>-1</sup>

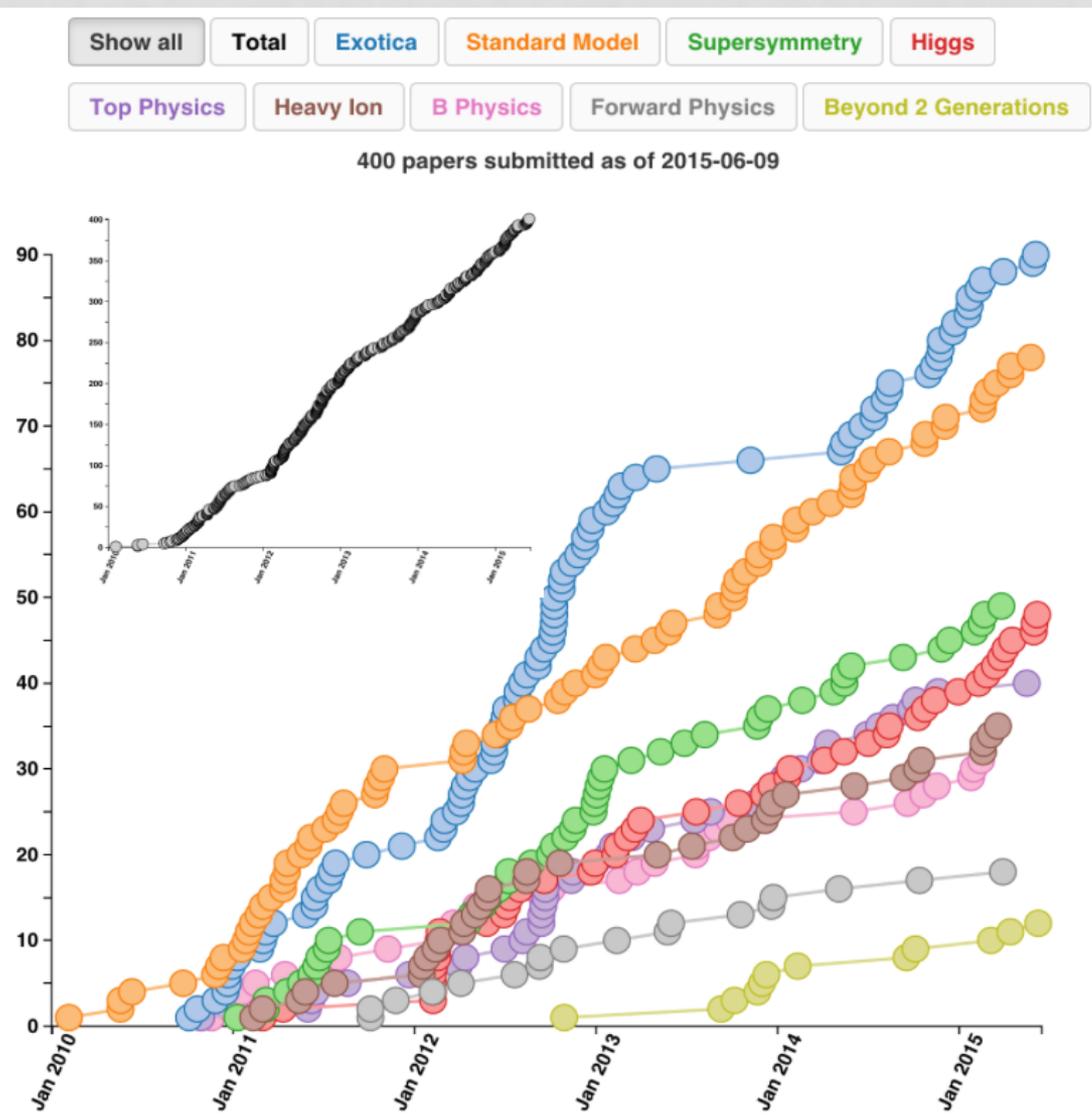
# PROGRAMMA LHC OLTRE IL 2016

## LHC roadmap: according to MTP 2016-2020

LS2 starting in 2019      => 24 months + 3 months BC  
 LS3 LHC: starting in 2024   => 30 months + 3 months BC  
 Injectors: in 2025        => 13 months + 3 months BC



# PUBBLICAZIONI CMS

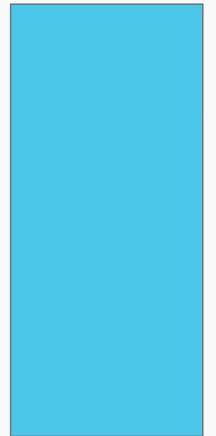


sottomesse 400 pubblicazioni  
+ 23 con cosmici  
+ 32 quasi pronte  
+ 17 in draft  
+ 128 in review

2.5 pubblicazioni/settimana

Observation of the rare  $B_s(0) \rightarrow \mu^+ \mu^-$  decay from the combined analysis of CMS and LHCb data  
NATURE 522 7554 4 giugno 2015

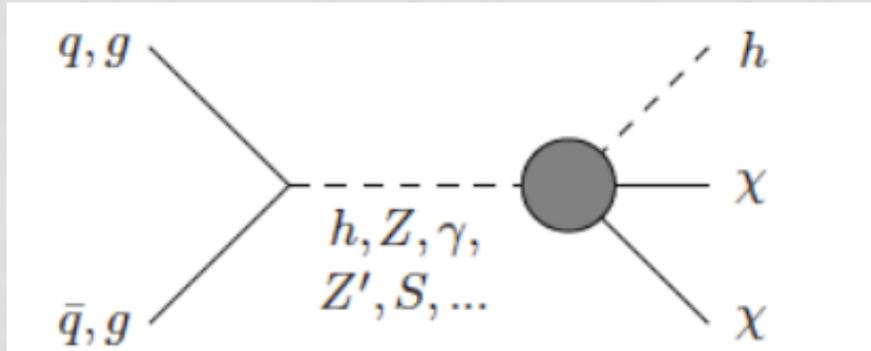
ATTIVITÀ DI ANALISI  
A BARI PER RUN2



# MONO HIGGS

Ricerca di Materia Oscura mediante mono-H (H emesso con coppie di particelle di DM), nel canale  $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$

- riferimenti: [arXiv:1312.2592v2](#), [arXiv:1404.3716v2](#)
- MET + H  $\leftarrow$  canale dominante a LHC per la ricerca di DM

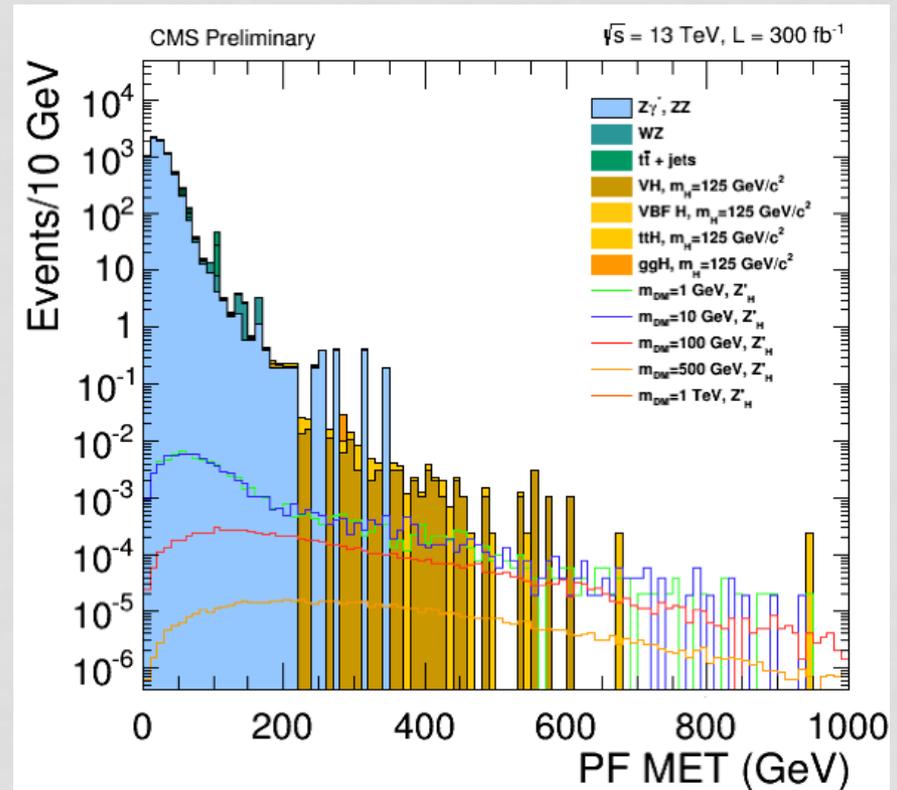


preparazione Run2

- studio delle distribuzioni delle osservabili più sensibili
- ottimizzazione dei tagli per l'analisi 4l+MET

team:

N. De Filippis (responsabile del gruppo di studio al workshop di Les Houches), G. Miniello



# $Z' \rightarrow \mu\mu$ E PROPRIETÀ DEL BOSONE DI HIGGS DEL MS

## Ricerca del bosone di gauge massivo $Z'$ , nel canale $Z' \rightarrow \mu\mu$

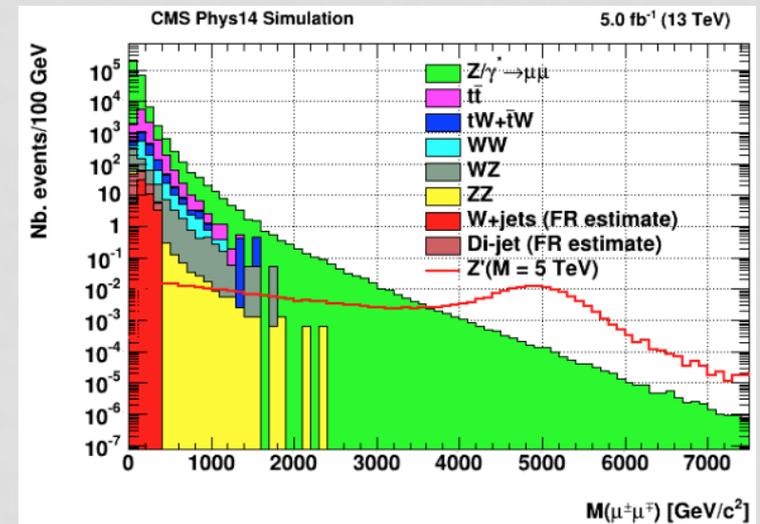
- numerosi modelli oltre lo SM prevedono bosoni di gauge neutri come lo  $Z'$
- l'analisi a 8 TeV esclude al 95% CL  $Z'_{SMM}$  più leggero di 2700 GeV e  $Z'_{\psi}$  più leggero di 2430 GeV
- nel Run2 già con i primi  $\text{fb}^{-1}$  possibilità di esplorare regioni di massa più alte

## preparazione per Run 2:

- nuovi codice e selezione adatti a 13 TeV
- studio dell'HLT per muoni ad alto  $p_T$
- stima del fondo dai dati

team:

A. Colaleo, N. De Filippis,  
R. Radogna, S. Elgammal (FP7 Poliba/Egypt)



## Ricerca del bosone di Higgs del MS a 13 TeV e misura delle proprietà

team: N. De Filippis, H. Mei (DOE INFN)

# $H \rightarrow hh \rightarrow bb \tau \tau$

Ricerca di un bosone H pesante che decade in 2 h leggeri SM-like con tau in stati finali

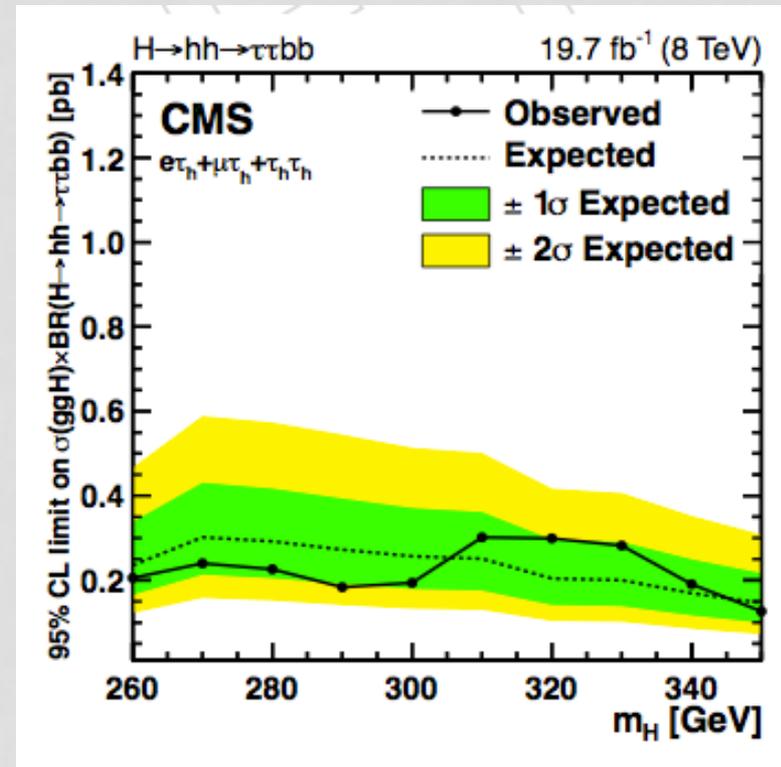
- conclusa analisi con i dati di Run1
- contributo su:
  - ottimizzazione delle selezioni
  - stima dei fondi
  - valutazione degli errori sistematici
- Risultato: stima del limite superiore della sezione d'urto del processo, interpretato nell'ambito delle teorie MSSM e 2HDM

preparazione per Run 2:

inclusione della nuova TauID che sfrutta le informazioni sulla vita media del tau

team:

A. Colaleo, C. Caputo, F. Errico, R. Venditti



# FISICA DEL B E QUARKONIA

Ricerca di stati esotici  $Z$  carichi *charmonium-like* (BPH-14-003) e studio della  $Y(4140)$

team:

**A.Pompili** [*sub-convener*, responsabile del sottogruppo *Spectroscopy* che include i quarkonia esotici]. Nel 2015 segue e contribuisce a diverse analisi (reviewer-BPH o ARC) : BPH-12-007, BPH-13-009, BPH-14-005, BPH-14-006, BPH-14-008, BPH-14-010, BPH-15-003.

Coordina task-force sulle Amplitude Analyses.

**L.Cristella** [responsabile del "Tag and Probe" (T&P) per il Run2].

T&P e' un metodo usato per estrarre efficienze, di trigger muonici, di ricostruzione dei muoni, di selezione per la *muon-ID*

---

sviluppo di tecniche di calcolo su GPU (GooFit on CUDA framework) per stimare il  $p$ -value (o la signi-ficatività statistica) di un nuovo segnale mediante Monte Carlo toys.

# ATTIVITÀ DI MUON POG

## Muon validation:

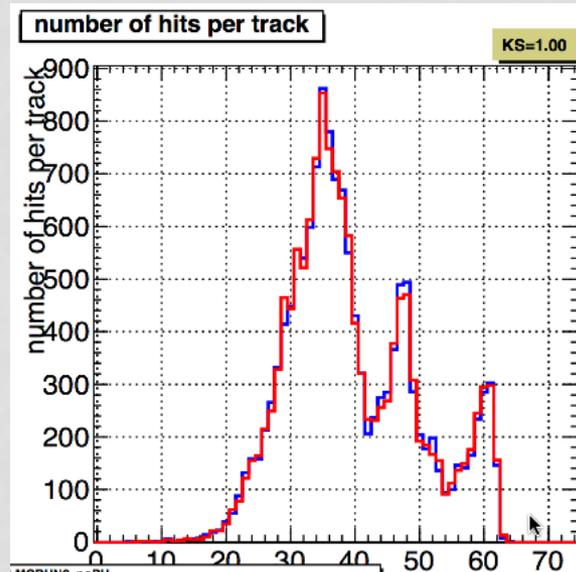
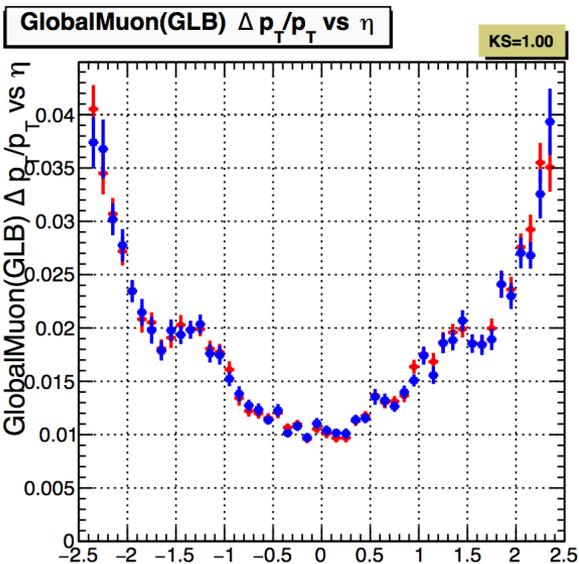
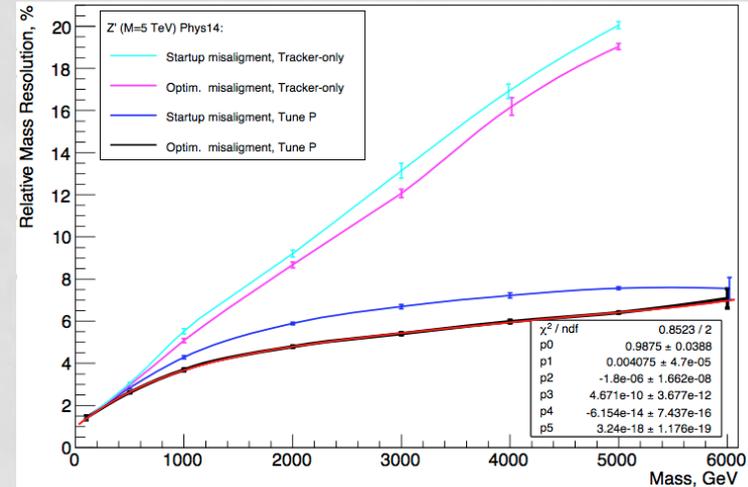
- con selezione HLT
- dopo la ricostruzione
- con criteri di isolamento
- confronto simulazioni fast e full

## Muon high $p_T$ selection:

- efficienza e risoluzione nel momento

## Studi per l'upgrade di CMS

- ricostruzione locale e globale con le GEM
- prestazioni



team:

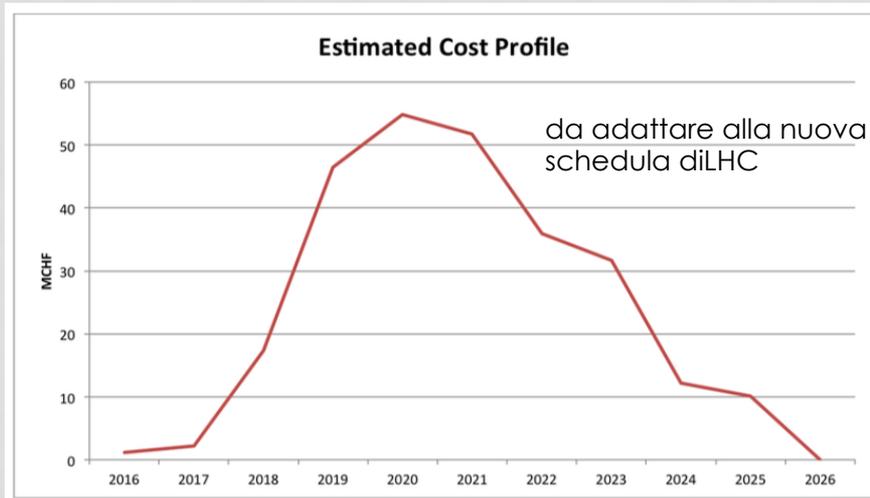
C. Calabria, L. Cristella,  
N. De Filippis, G. Miniello,  
R. Radogna, P. Verwilligen

UPGRADE FASE2



# TECHNICAL PROPOSAL DI FASE2

- Technical Proposal sottomessa a LHCC all'inizio di giugno
- 453 pagine
- Editors: ..., L. Silvestris, ...
- **costo complessivo upgrade 265 MCHF**



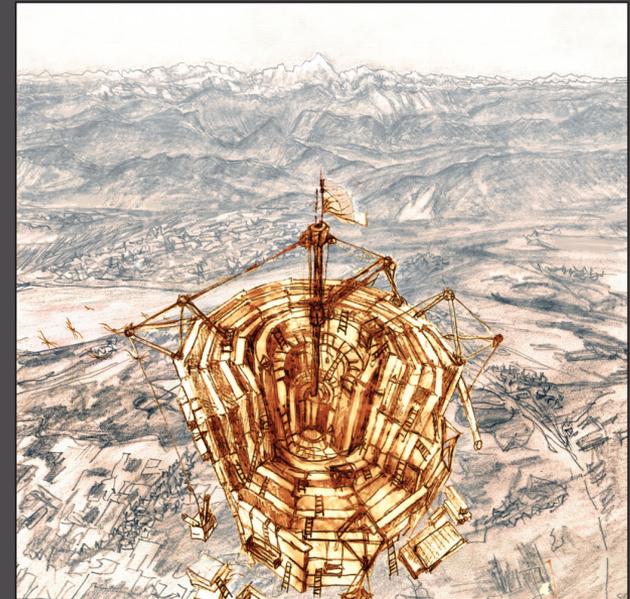
CERN-LHCC-2015-010

<https://cds.cern.ch/record/2020886>

CERN European Organization for Nuclear Research  
Organisation européenne pour la recherche nucléaire

CERN-LHCC-2014-nnn  
CMS-TDR-xxx  
1 October 2014

# CMS



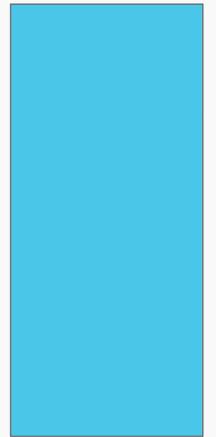
**The Compact Muon Solenoid  
Phase II Upgrade  
Technical proposal**

# SCOPE DOCUMENT

- LHCC ha chiesto di preparare un documento (Scope Document) con versioni di upgrade adattate a 200 MCHF e a 235 MCHF
- CMS sta preparando il documento
- Editors: ..., L. Silvestris, ...
- A. Colaleo, C. Calabria, R. Venditti, P. Verwilligen:
  - studio delle inefficienze dovute al deterioramento dell'elettronica e all'aging delle DT e delle CSC sulla ricostruzione dei muoni
  - motivazioni di fisica per i nuovi rivelatori (ME0 e GE2/1)

De-scoping item	235	200
OT tilting	3,90	3,90
CSC 3-4	2,50	2,50
Mu 3-4	2,00	2,00
HLT/DAQ (300 kHz)	8,00	8,00
HGC (24/11)	7,00	
HGC (18/9)		13,00
Mu 2		4,00
Mu0		4,50
Tracker extension		7,70
DT mini-crates		5,80
OT layer 4		5,00
<b>Total (MCHF)</b>	<b>241,60</b>	<b>208,60</b>

NUOVA STRUTTURA  
MUON PROJECT

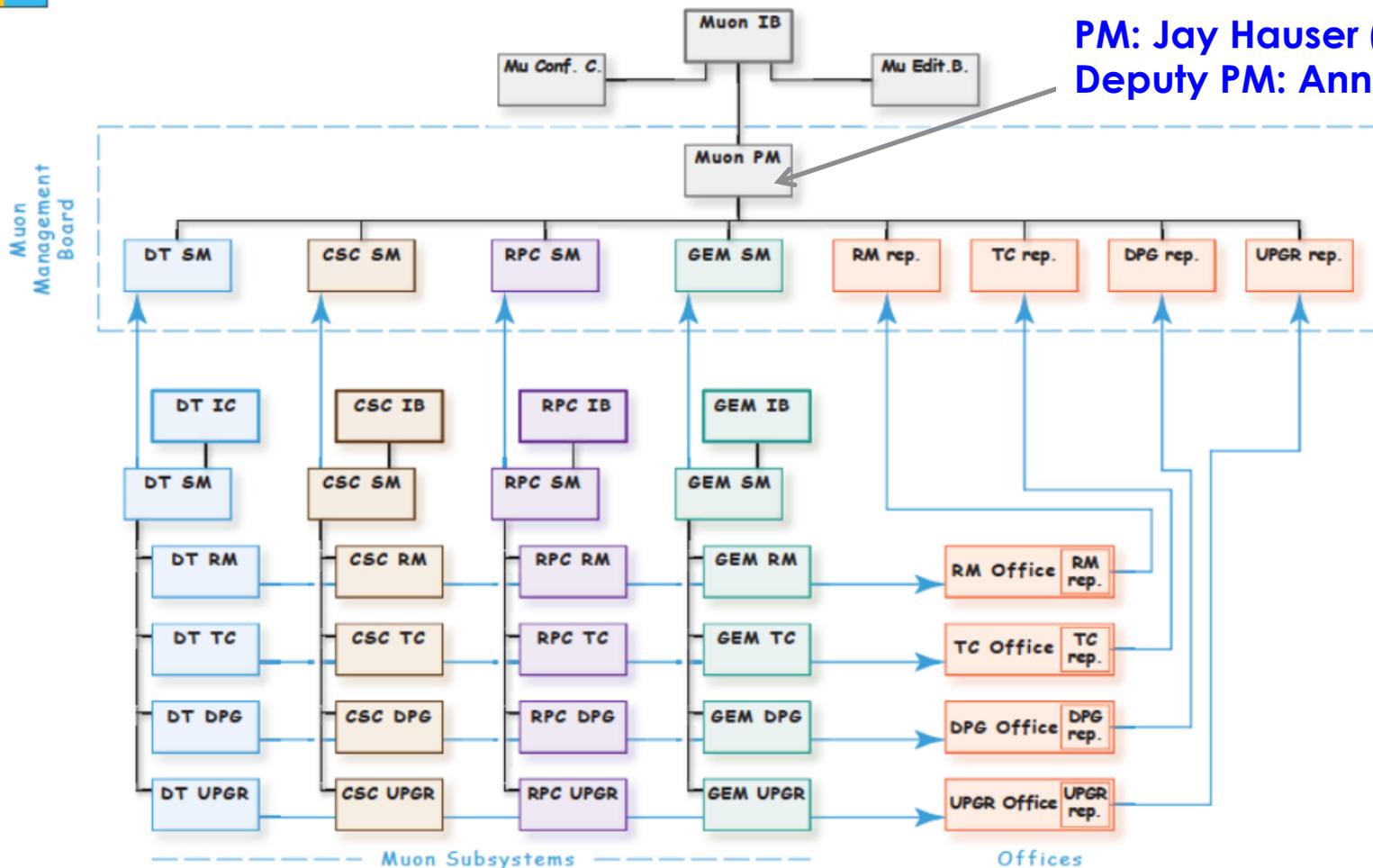


# NUOVA STRUTTURA MUON PROJECT

## CMS Muon Organization Sep. 2015



PM: Jay Hauser (CSC)  
Deputy PM: Anna Colaleo



SM = Muon Subsystem Manager

"→" = a person is also rep. in Office or in MUMB

"—" = hierarchy link

Final choice of „Offices“ t.b.d.

HR 150331

# RESPONSABILITÀ 2016 NEL MUON PROJECT

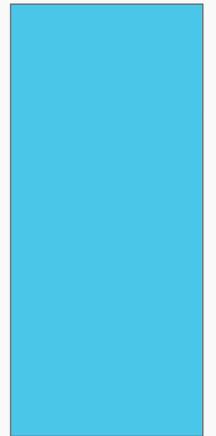
- Deputy Muon PM: A. Colaleo
- RPC Subsystem Manager: G. Pugliese
- GEM Operation & Online System Coordinator: M. Maggi
- GEM DPG Coordinator: C. Calabria
- GEM Upgrade Physics Coordinator: R. Venditti

---

## NOMINE IN COMITATI CB

- CMS Career Committee: M. de Palma
- CMS School Committee: N. De Filippis

TIER2

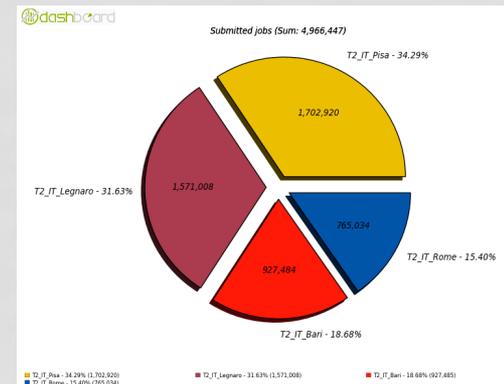
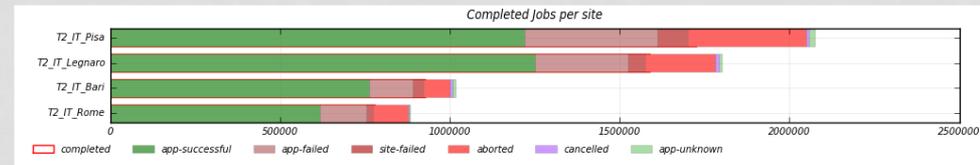
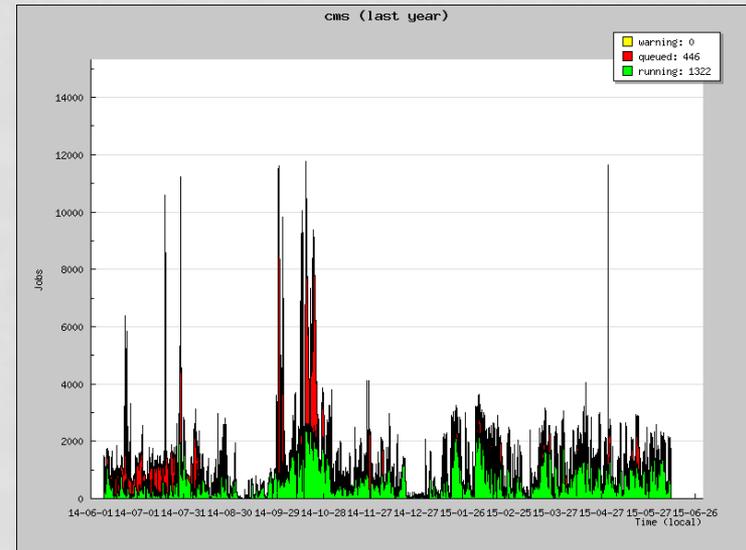


# RISORSE DISPONIBILI

- CPU: ~2100 CPU/Core
- Storage: ~900TBN

- team: G. Donvito, G. Maggi
- coinvolti: A. Italiano, R. Valentini

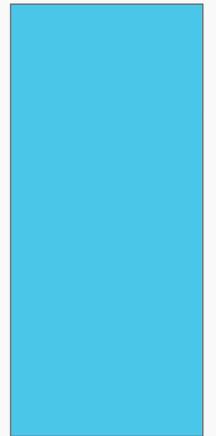
- importante supporto, quando necessario, dal centro calcolo:  
A. Casale, R. Gervasoni



# CAMBIAMENTI PREVISTI A BREVE TERMINE E PER IL 2016

- entro qualche settimana:
  - migrazione dei servizi nel nuovo Data Center
  - migrazione dello storage ottimizzata per minimizzare i tempi di downtime per gli utenti
- a breve:
  - nuova user-interface per gli utenti locali di CMS
  - nuovo batch-system
    - HTCcondor invece di Torque/Maui
    - per garantire la scalabilità necessaria con la nuova farm
- per il 2016
  - ulteriore upgrade piuttosto notevole delle risorse di calcolo e storage
  - supporto alle attività dell'esperimento sia per la Collaborazione sia per gli utenti locali
  - test delle nuove tecnologie di Cloud Computing anche nel contesto di CMS

ATTIVITÀ E RICHIESTE  
RPC 2016



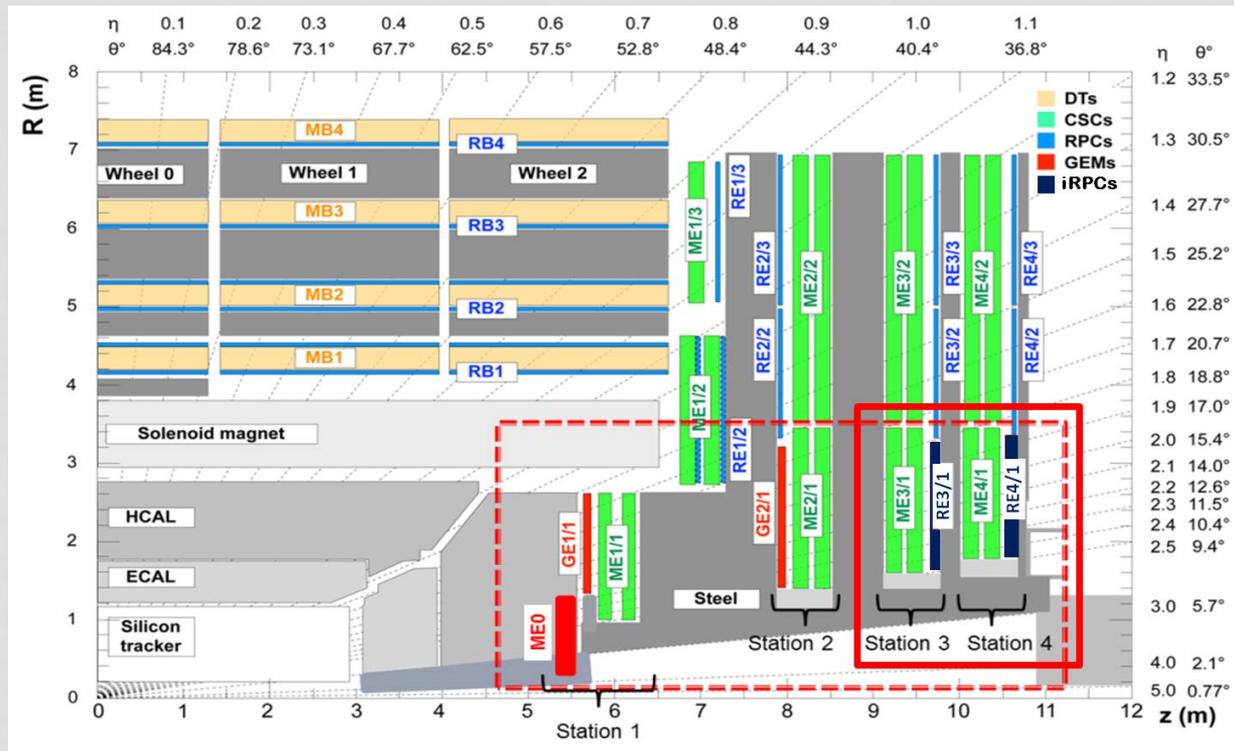


# MANUTENZIONE CAMERE RPC

i canali inattivi sono prevalentemente su camere con perdite di gas

- richieste servizi:
  - **1 m.u. di tecnico meccanico** per riparare perdite di gas e problemi di controllo delle soglie
  - attività da svolgere a inizio 2016 (YETS 2015-16) e/o fine 2016 (EYETS 2016-17)

# ATTIVITÀ RPC PER LA FASE2



- Studi di aging delle attuali camere: verifica sopravvivenza fino a 3000 fb<sup>-1</sup>
- Studi nuova miscela di gas: gas ecocompatibile
- R&D per nuove camere innovative nelle stazioni RE3-4/1
- Attività per Fase2 svolte prevalentemente alla GIF++

# RICHIESTE PER RPC FASE2

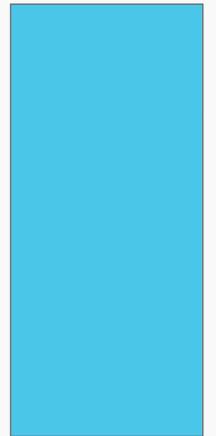
- installazione e messa punto GIF++
- studi nuova miscela di gas
- test prototipi con nuova elettronica di readout di ATLAS
- test prototipi nuove camere con elettrodi di vetro
- RD\_Fase2

team: M. Abbrescia, G. Iaselli, M. Maggi, G. Pugliese

richieste servizi:

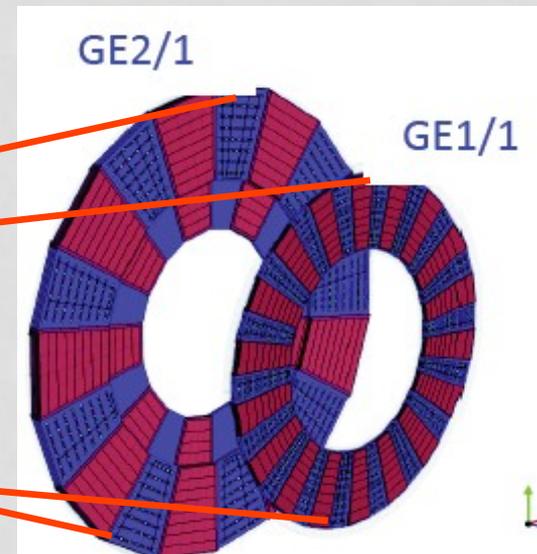
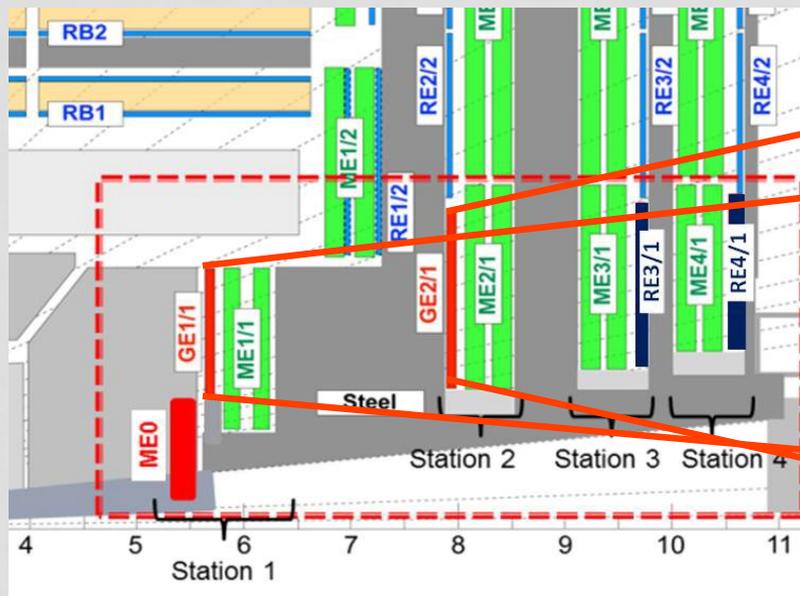
- **1 m.u. tecnico meccanico** per installazione setup test beam alla GIF++
- **1 m.u. tecnico meccanico** per assemblaggio prototipi
- **1 m.u. servizio elettronico** per test elettronica

ATTIVITÀ E RICHIESTE  
GEM 2016



# PROGETTO FORWARD GEM

- 144 camere GE1/1 da installare nel LS2 (2018-2019)
  - Slice test (EYETS 2016): installare 4 super-camere GE1/1 integrate nel DAQ di CMS
- LHC Phase 2 (LS3, 2022)
  - GE2/1 e ME0
  - R&D su rivelatori, elettronica, studi geometria e resistenza alla radiazione, stima fondi in corso (RD\_Fase2)

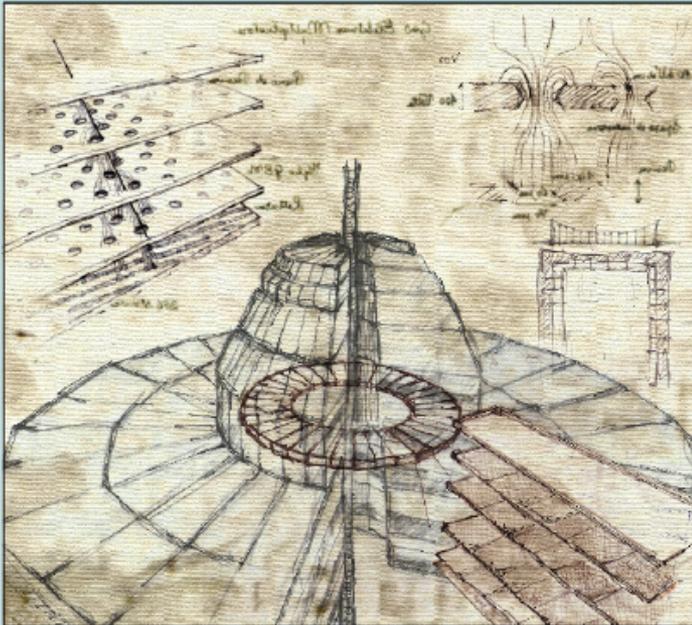


# GEM TDR

**CERN** European Organization for Nuclear Research  
Organisation européenne pour la recherche nucléaire

CERN-LHCC-2014-000  
CMS-TDR-xxx  
2015

# CMS



**CMS TECHNICAL DESIGN REPORT  
FOR THE MUON ENDCAP GEM UPGRADE**

GEM TDR sottomesso a LHCC il 20 aprile 2015

Editors: A. Colaleo, ...

Chapter Editors: ..., A. Colaleo, ..., M. Maggi, ...

Contributors: ..., M. Abbrescia, ..., C. Calabria, ...,  
A. Colaleo, ..., G. De Robertis, ..., F. Loddo, ..., M.  
Maggi, ..., R. Radogna, A. Ranieri, ..., R. Venditti, ...,  
P. Verwilligen, ...

studi di prestazioni e motivazioni di fisica

con la sottomissione del TDR le GEM entrano  
formalmente nel Common Muon Project

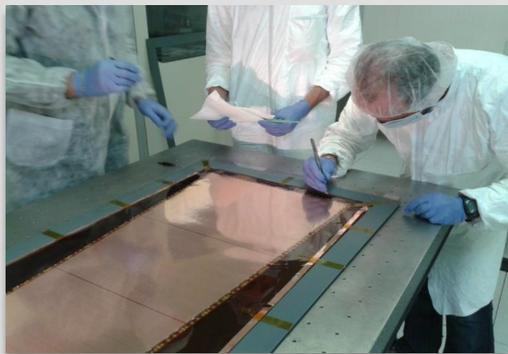
LHCC review il 2 giugno 2015

LHCC ha raccomandato al CERN RB  
l'approvazione

approvazione del CERN RB prevista a settembre

# BARI NEL PROGETTO GE1/1

- Produzione e QC di 40 camere su 150 (2015-2017) (BARI, LNF)
  - laboratori e supporto tecnico con esperienza a Bari e LNF già pronti
  - Mitutoyo (Bari) e interferometro Moire (LNF) per misure di posizione
  - generatore di raggi X per studio guadagno
  - produzione prototipo e 6 camere per Slice Test nel 2016
  - sviluppo scheda nuovo FE (GASTONE\_v3) per Slice Test



- installazione test bench al CERN
  - per test camere GE1/1 nella stessa configurazione di P5
- integrazione e installazione camere Slice Test

team: P.R. Altieri, C. Calabria, C. Caputo, A. Colaleo,  
M. Maggi, S. Nuzzo, A. Ranieri, R. Radogna, R. Venditti

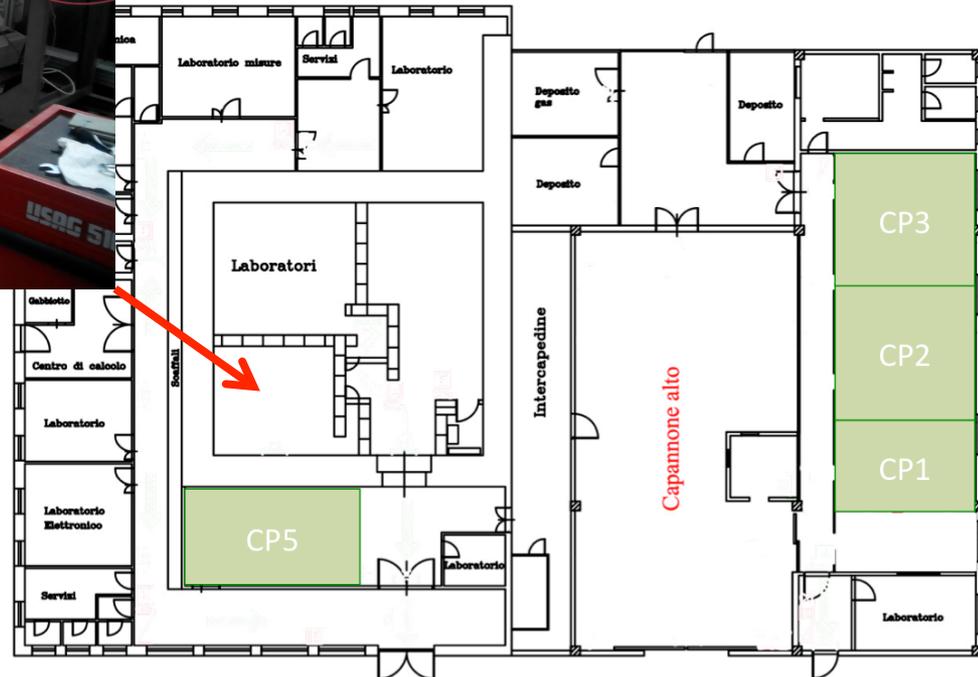
richieste servizi: 6 m.u. officina meccanica  
1 m.u. disegnatore elettronico



# LABORATORIO GEM



- laboratorio GEM condiviso con attività n\_tof
- necessario disporre di più spazio





# R&D GEM FASE2

TDR Fase 2 previsto per fine 2017

Attività di R&D 2015-2017:

- caratterizzazione di materiali
- proprietà di stretching di GEM a grande area
- produzione di prototipi
- aging e test beam
- nuovo Front End
- sistema di alimentazione
- sistema di raffreddamento

team:

P.R. Altieri, C. Calabria,  
A. Colaleo, F. Loddo,  
R. Venditti

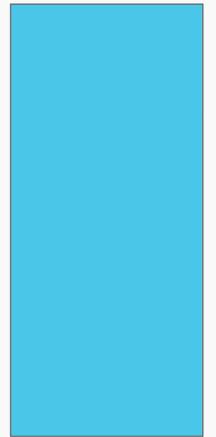
R&D alternativi su rivelatori diversi dalle GEM:

- Micropattern Gas Detectors
- $\mu$ -RWELL (foglio di GEM accoppiato al PCB di readout mediante un piano resistivo di 100 M $\Omega$ )
- Fast Timing Micropattern Gas Detector (FTM)

richieste servizi:

[1 m.u. tecnico meccanico](#) per installazione test beam con neutroni e GIF++

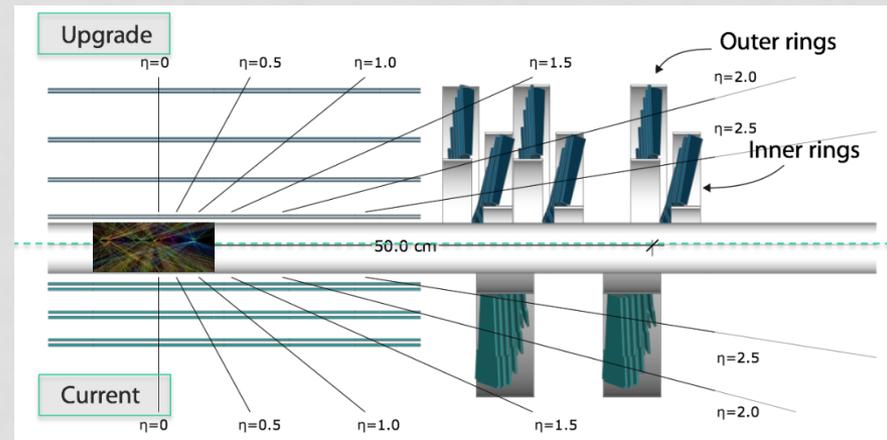
ATTIVITÀ E RICHIESTE  
TRACKER 2016



# BARI TRACKER NEL 2016

- Upgrade del rivelatore a pixel per la Fase 1

- nuovo rivelatore in grado di resistere fino a  $500 \text{ fb}^{-1}$
- da installare in EYETS 2016-2017
- centri di produzione:
  - BPIX: PSI/ETH, CERN/INFN, DESY/UH, KIT/Aachen
  - FPIX: Purdue, FNAL, UNL
- impegno INFN: costruire  $\frac{1}{2}$  layer 3 (176, 250 moduli)
- Production Readiness Review a marzo  
luce verde per produzione

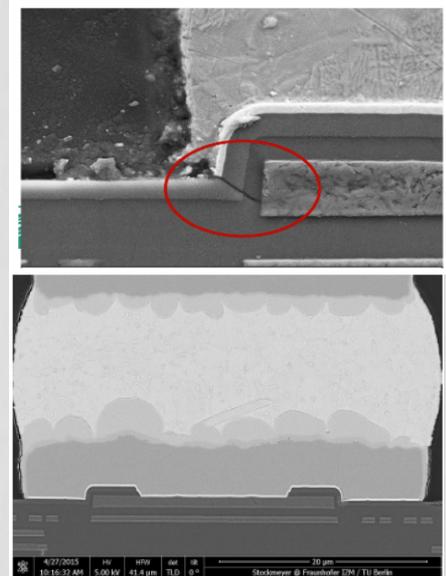
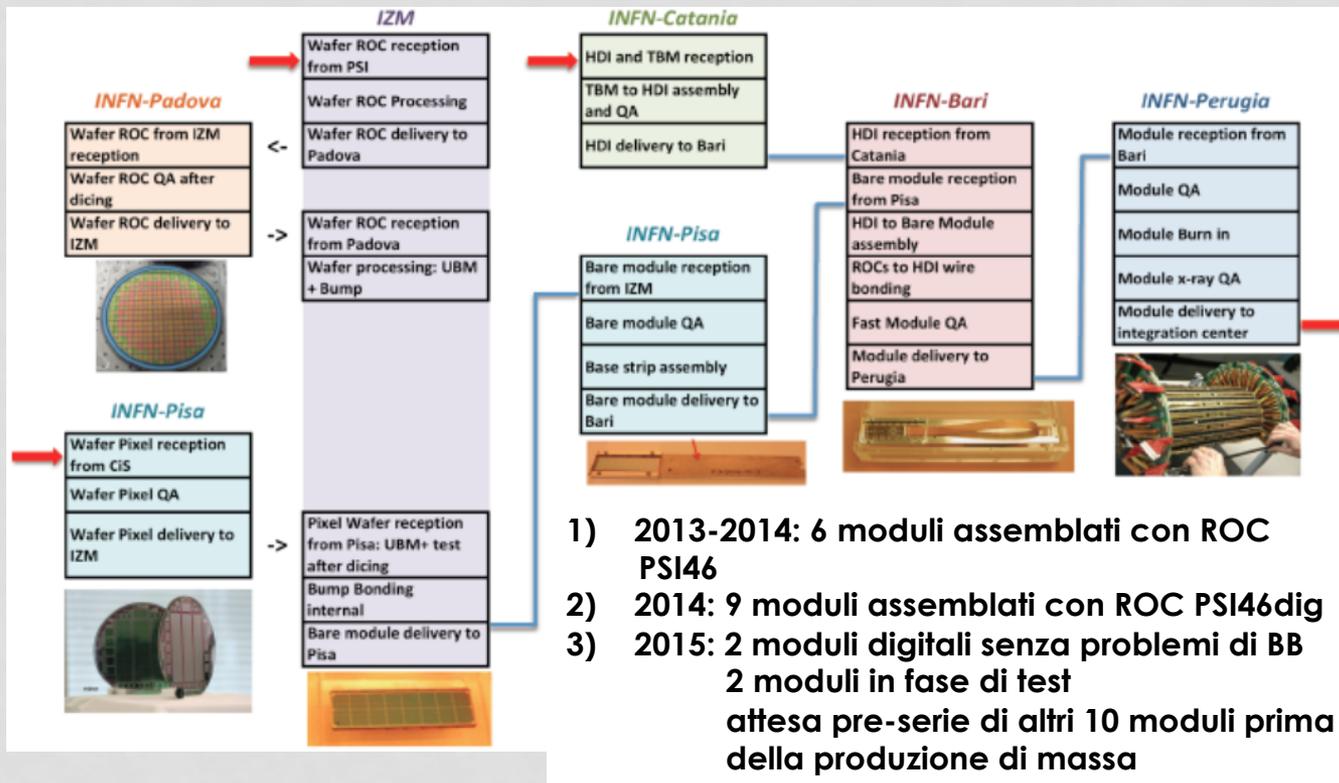


- R&D per la Fase2 (in sinergia con ATLAS)

- sensori al silicio (RD\_Fase2)
  - sviluppo sensori (planari e 3D) resistenti fino a  $2 \times 10^{16} \text{ n/cm}^2$
- chip readout a 65 nm (RD53 e CHPIX65-GR5)
  - sviluppo di un chip in tecnologia CMOS 65nm per altissimi flussi di radiazione
- track trigger

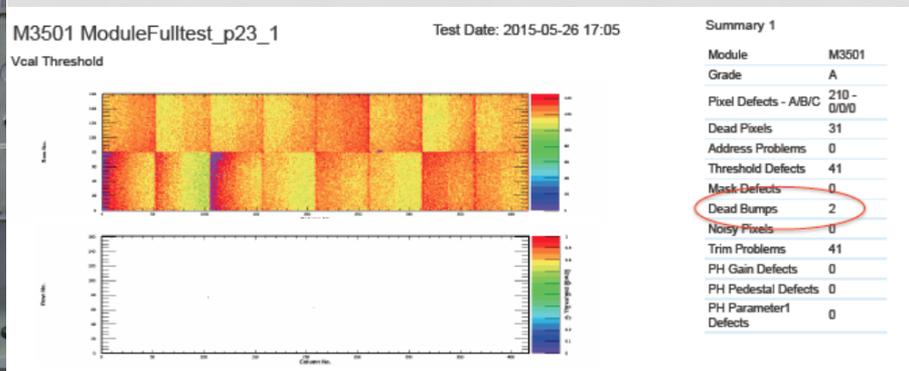
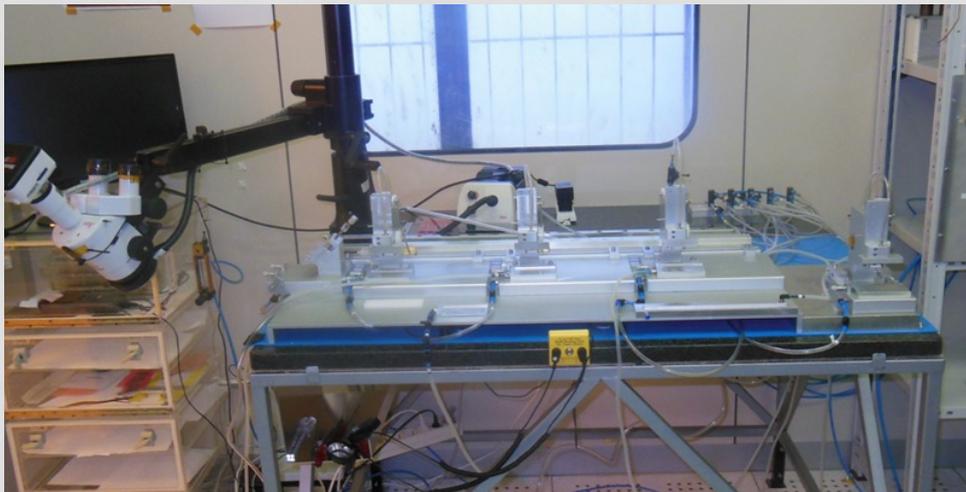
# PIXEL UPGRADE PHASE1

consorzio INFN-Tracker: Bari, Catania, Padova, Perugia, Pisa, Firenze, Milano B., Torino



- produzione moduli da settembre 2015 a primavera 2016
- integrazione e commissioning al PSI

# RICHIESTE PIXEL UPGRADE 2016



team: D. Creanza, M. de Palma, L. Fiore, S. My

richieste servizi: 4 m.u. camera pulita

3 m.u. officina meccanica

- compresa integrazione al PSI

1 m.u. servizio elettronico

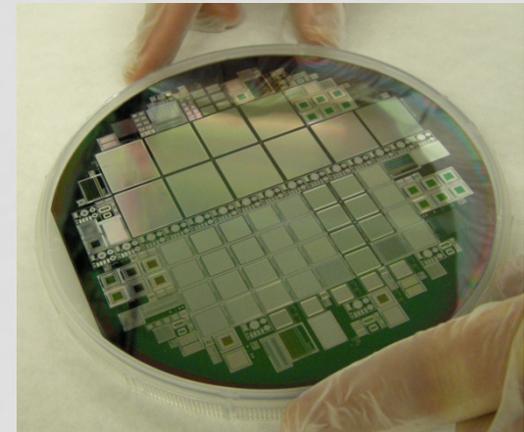
# R&D SENSORI FASE2

- consorzio INFN-Tracker: Bari, Firenze, Milano B., Perugia, Pisa, Torino, Catania, Padova
- in collaborazione con FBK
- attività di R&D inserita nel contesto della Collaborazione CMS (HEPHY, DESY, KIT, Hamburg, IFC-Spagna, FNAL, Purdue,...)
- simulazione sensori (Pg, Pi), Bump Bonding (Fi, Pi), caratterizzazione dispositivi (Ba, Fi, Pg, Pi), irraggiamenti (Ba, Mi, To), Test Beam (tutti)
- primi dispositivi da testare in arrivo a Bari
- 2016: irraggiamenti, test in camera pulita e test beam

team: D. Creanza, M. de Palma, L. Fiore, S. My

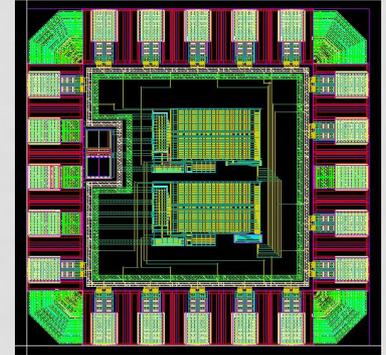
richieste servizi: 2 m.u. camera pulita

2 m.u. officina meccanica

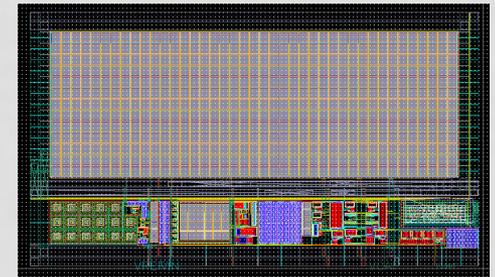


# CHIP 65NM FASE2

- Sviluppato un DAC in corrente a 10-bit in tecnologia a 65 nm per alimentare l'elettronica di FE
- Ottime prestazioni su 10 prototipi, in accordo con le simulazioni MC
- Prossimo step: irraggiamento a Padova (1 Grad)



- Sviluppato un convertitore ADC a 12-bit in tecnologia a 65 nm per misure di tensione/corrente del chip (primo prototipo sottomesso il 20 maggio 2015)
- in fase di sviluppo una test board
- dopo i primi test funzionali, previsto l'irraggiamento a Padova



team: G. De Robertis, F. Loddo, F. Corsi, C. Marzocca, GV. Matarrese,  
F. Ciciriello, GP. Fanizzi

# RICHIESTE COMPLESSIVE

	m.u. officina meccanica	m.u. servizio elettronico	m.u. camera pulita
RPC	3.0	1.0	
GEM	7.0	1.0*	
TRACKER	5.0	1.0	6.0
Totale	15	2.0 +1.0	6.0

\*: disegnatore elettronico

# ANAGRAFICA 2016

	CMS	RD_Fase2	PRIN,PON, EU (attività CMS)	TOTALE "Attività CMS"
M. Abbrescia	80	20		100
P. R. Altieri	0	50		50
C. Calabria	90	10		100
C. Caputo	100	0		100
F. Ciriello	0	0		50
A. Colaleo	55	30	5 AIDA2020	90
F. Corsi	20	0		50
D. Creanza	30	70		100
L. Cristella	100	0		100
N. De Filippis	100	0		100
M. de Palma	50	50		100
G. De Robertis	20	0		40
G. Donvito	10	0	10 RECAS	20
G. Fanizzi	50	0		50
L. Fiore	65	30	5 AIDA2020	100
G. Iaselli	40	60		100
F. Loddo	45	10		80
G. Maggi	80	0	10 RECAS	90
M. Maggi	55	10	5 AIDA2020	70
C. Marzocca	40	0		40
G.V. Matarrese	50	0		50
G. Miniello	100	0		100
S. My	50	50		100
S. Nuzzo	80	0		80
A. Pompili	100	0		100
G. Pugliese	50	50		100
R. Radogna	100	0		100
A. Ranieri	70	0	5 AIDA2020	75
G. Selvaggi	90	0		90
L. Silvestris	90	0	10 RECAS	100
R. Venditti	50	50		100
P. Verwilligen	60	0		60