



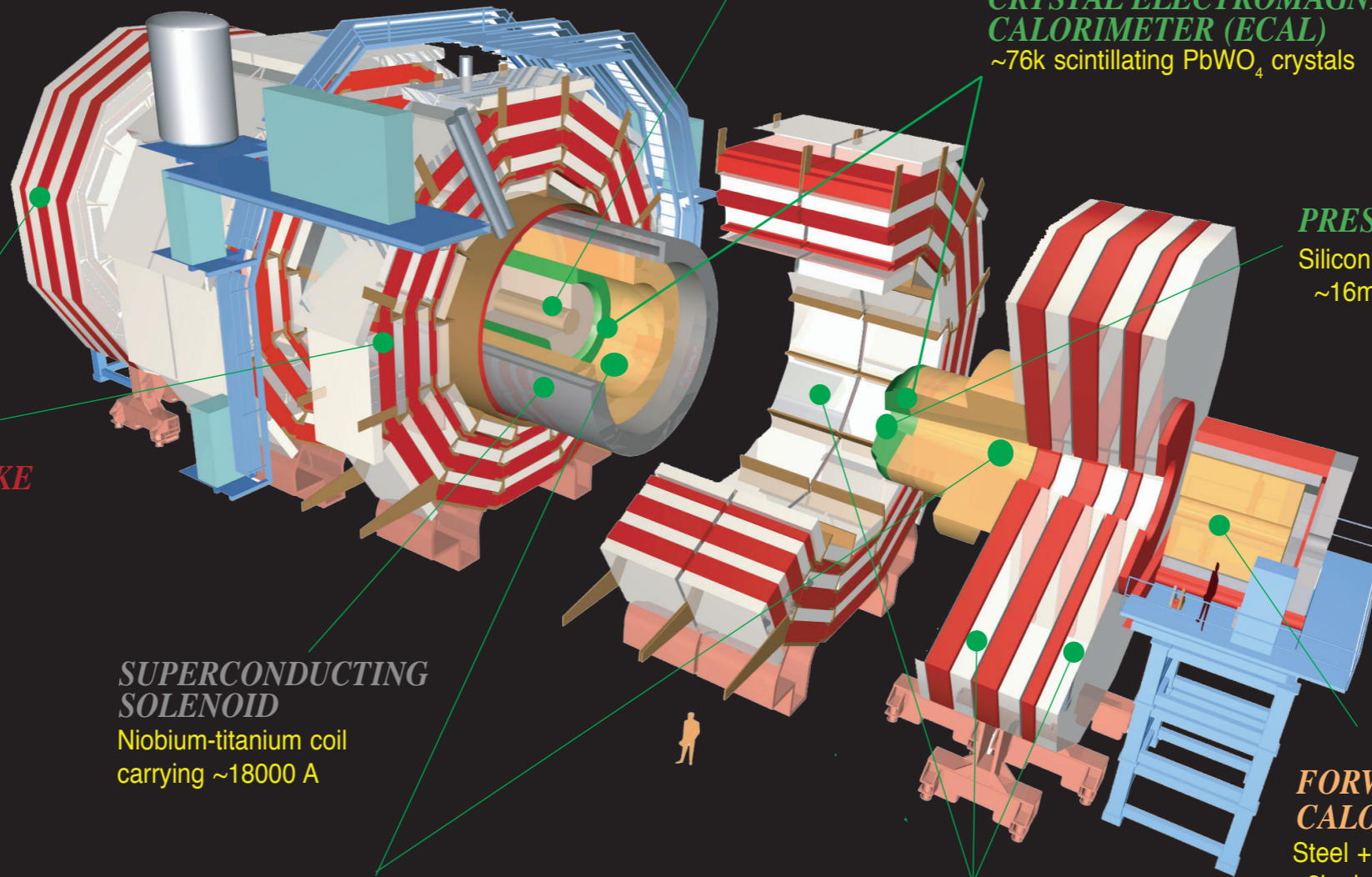
CMS

Consiglio di Sezione INFN Genova
6/7/2015

Compact Muon Solenoid

CMS Detector

Pixels
 Tracker
 ECAL
 HCAL
 Solenoid
 Steel Yoke
 Muons



SILICON TRACKER
 Pixels ($100 \times 150 \mu\text{m}^2$)
 ~1m² ~66M channels
 Microstrips (80-180 μm)
 ~200m² ~9.6M channels

CRYSTAL ELECTROMAGNETIC CALORIMETER (ECAL)
 ~76k scintillating PbWO₄ crystals

PRESHOWER
 Silicon strips
 ~16m² ~137k channels

FORWARD CALORIMETER
 Steel + quartz fibres
 ~2k channels

MUON CHAMBERS
 Barrel: 250 Drift Tube & 480 Resistive Plate Chambers
 Endcaps: 473 Cathode Strip & 432 Resistive Plate Chambers

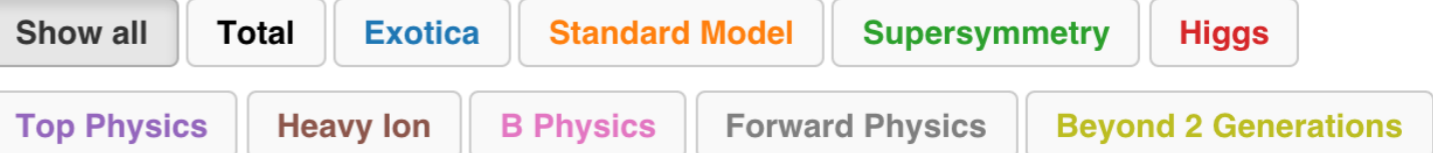
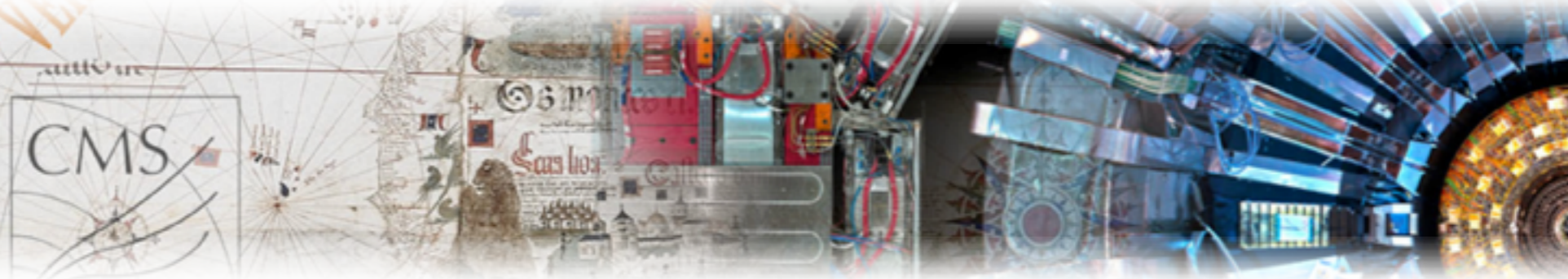
HADRON CALORIMETER (HCAL)
 Brass + plastic scintillator
 ~7k channels

SUPERCONDUCTING SOLENOID
 Niobium-titanium coil
 carrying ~18000 A

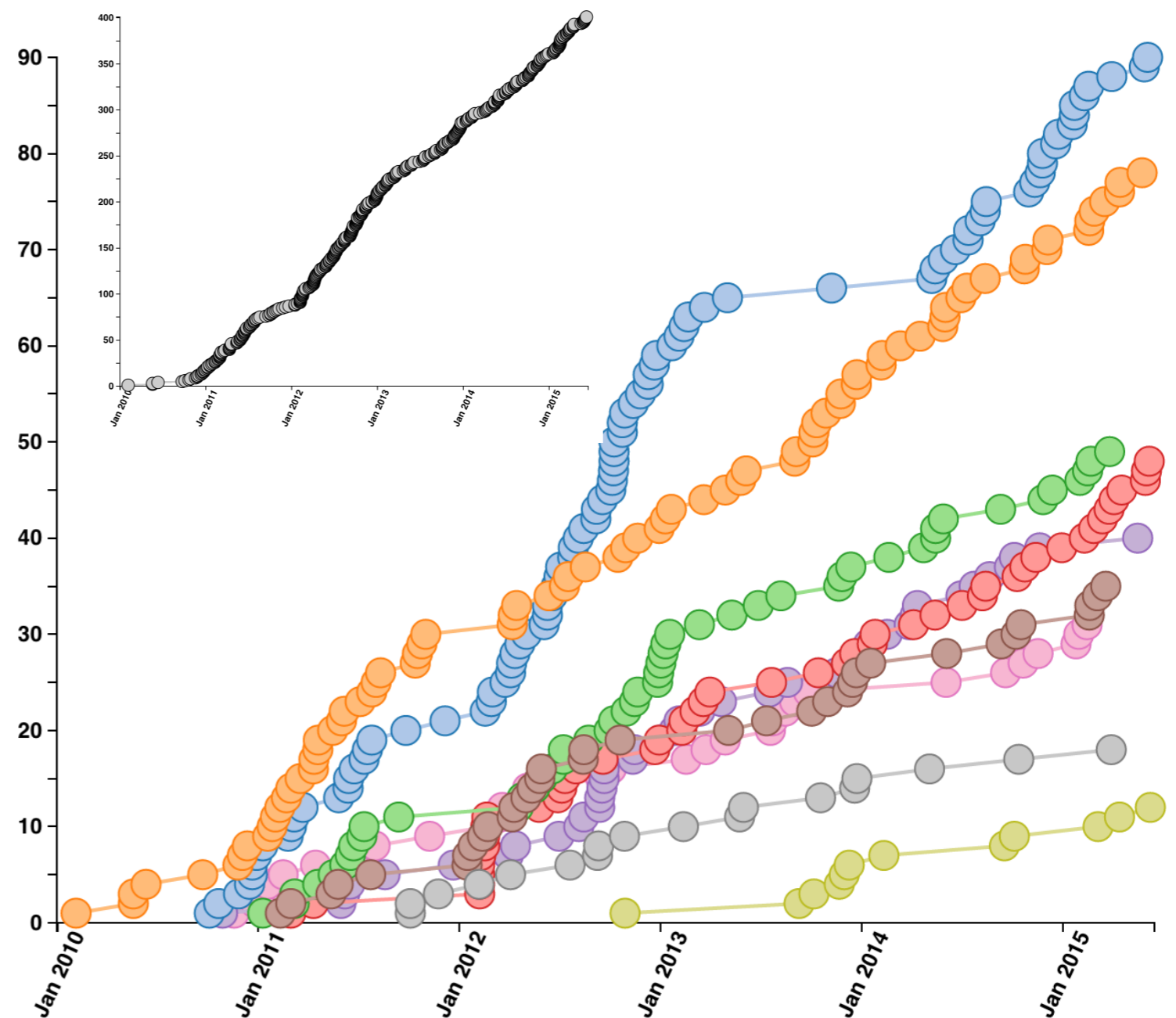
STEEL RETURN YOKE
 ~13000 tonnes

Total weight : 14000 tonnes
 Overall diameter : 15.0 m
 Overall length : 28.7 m
 Magnetic field : 3.8 T

Produzione scientifica



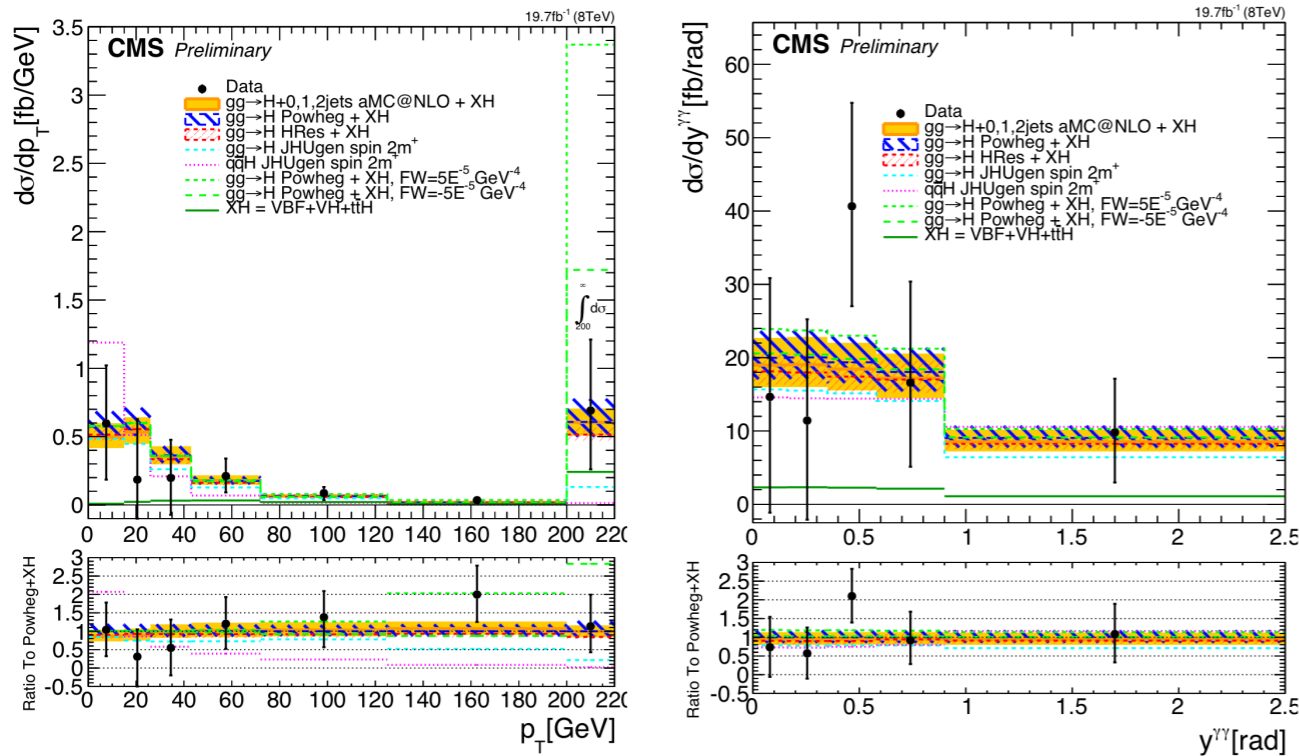
400 papers submitted as of 2015-06-09



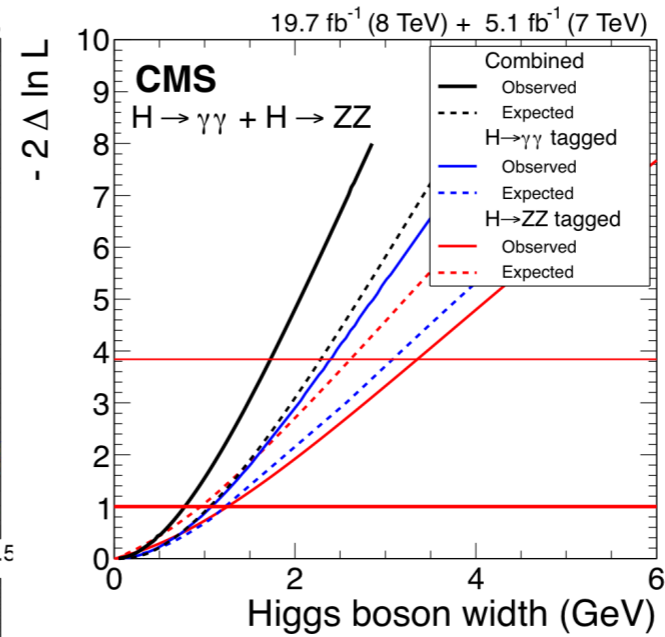
- Superati i 400 articoli spediti (~2.5/settimana)
- Maggior parte delle misure di Run 1 pronte per la pubblicazione entro l'estate

In evidenza

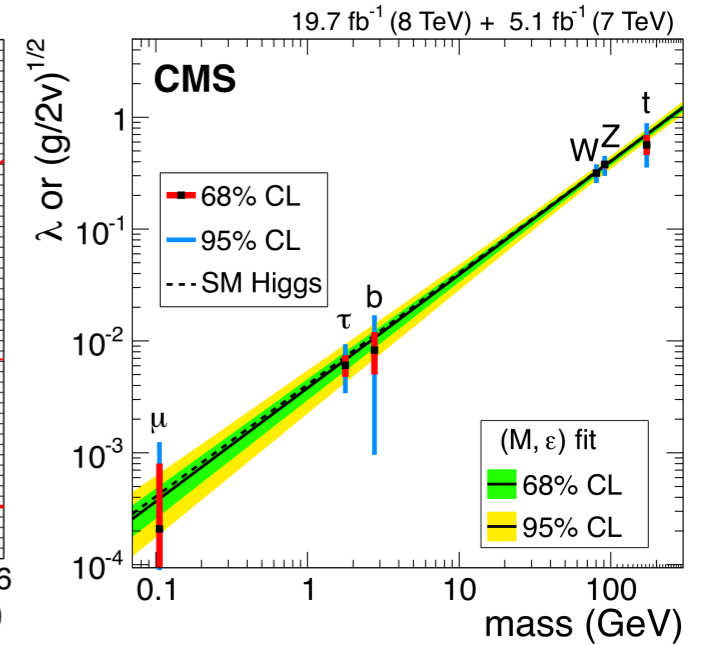
Sezioni d'urto differenziali $H \rightarrow \gamma\gamma$



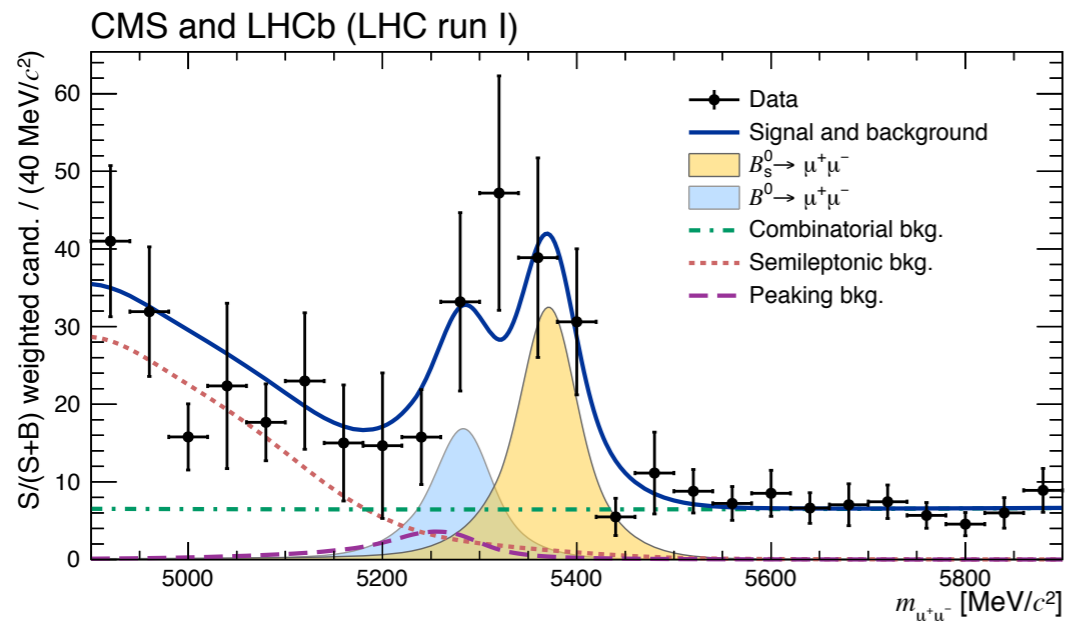
Limiti diretti larghezza Higgs



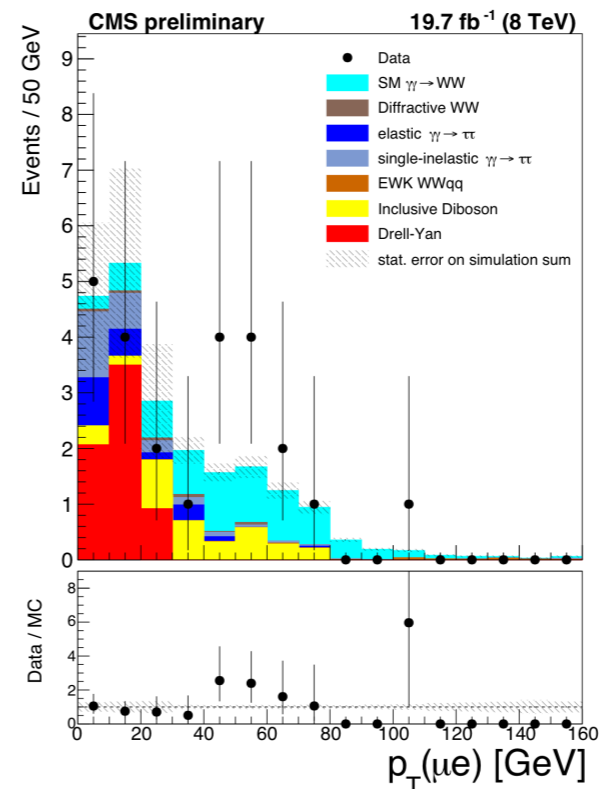
Accoppiamenti Higgs



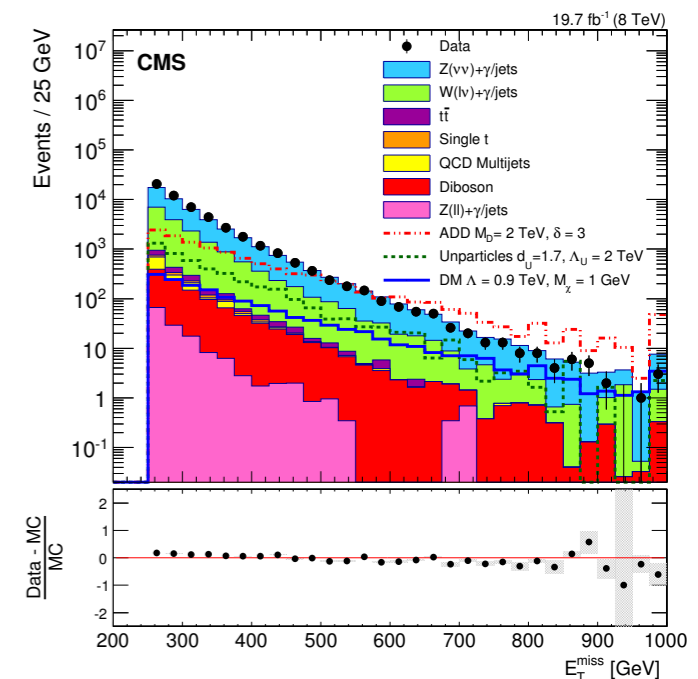
Osservazione $B_s \rightarrow \mu^+\mu^-$ (CMS + LHCb)



Produzione esclusiva WW



Ricerca di materia oscura, extra-dimensioni, unparticle in eventi mono-jet



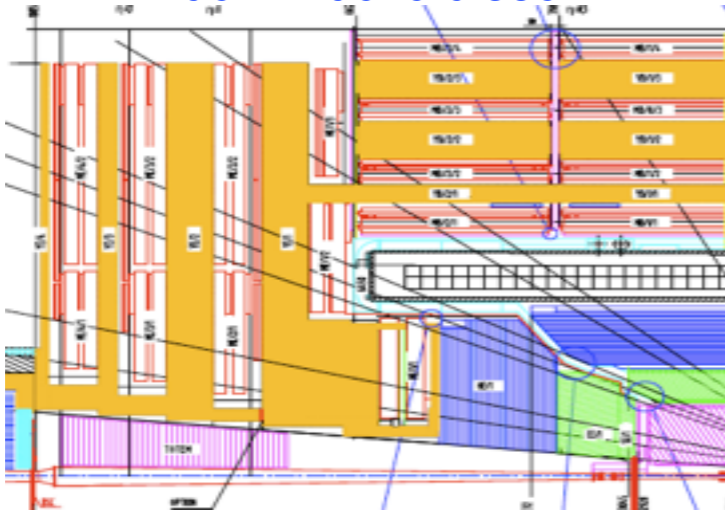
Attività durante LS1

- ~20 progetti principali portati a termine

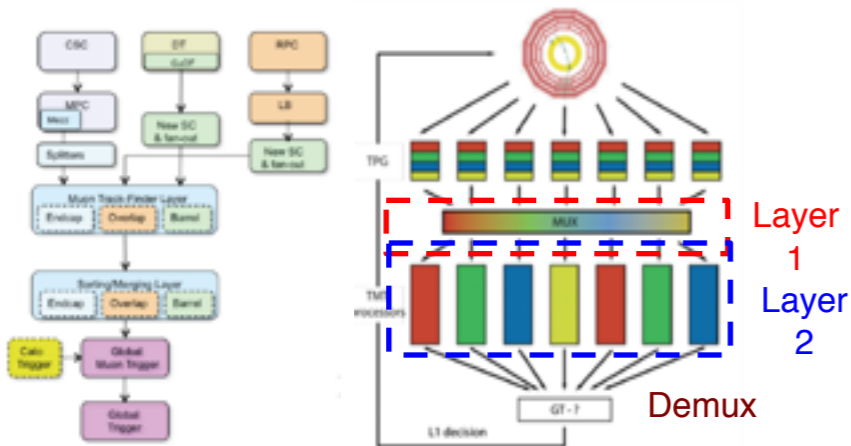
Nuovo tubo a vuoto



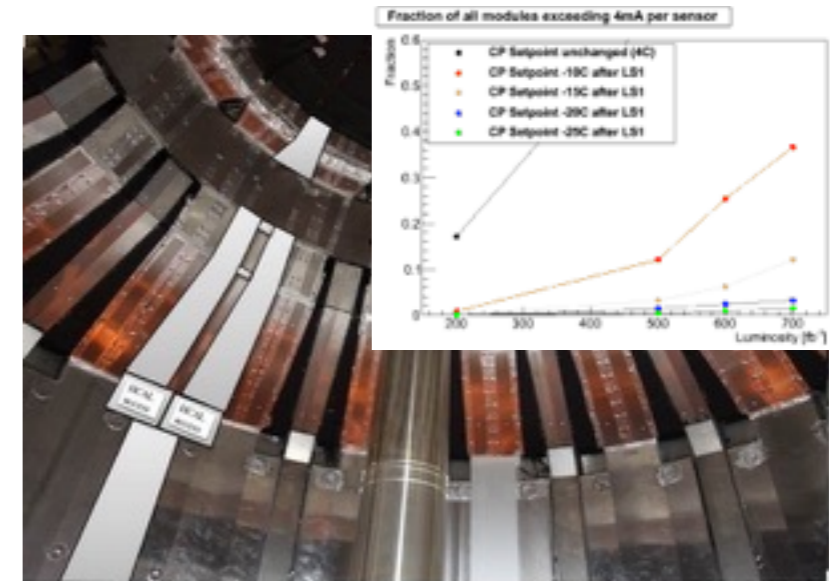
Muoni: nuovo disco YE4



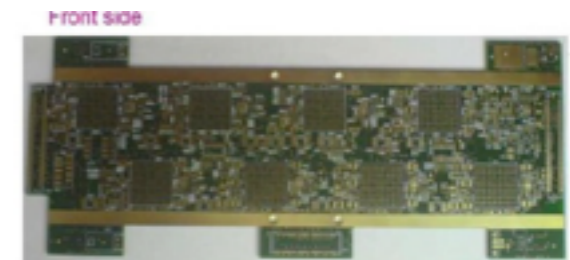
Trigger: upgrade L1



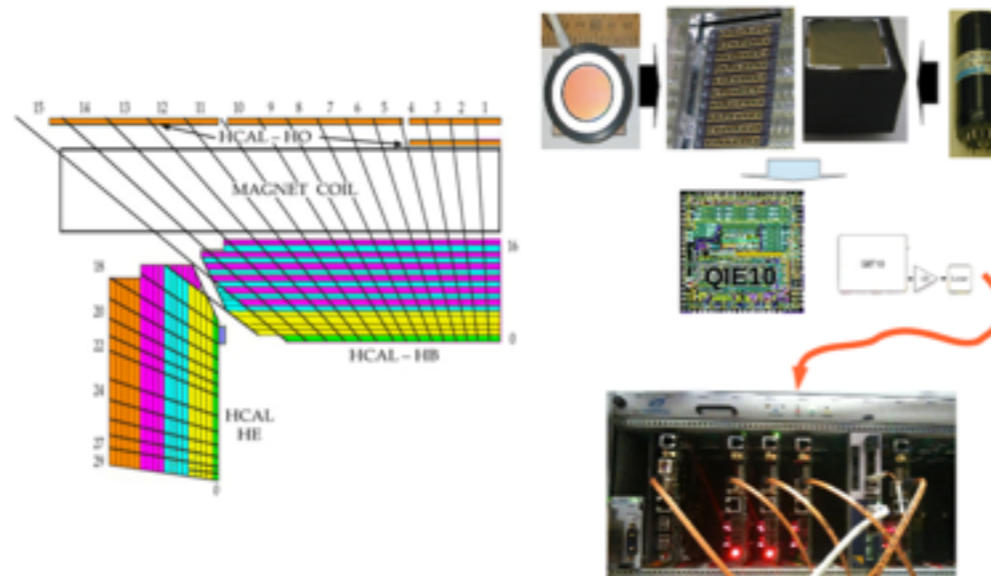
Raffreddamento tracciatore



DT: schede trigger, rilocalazione read-out

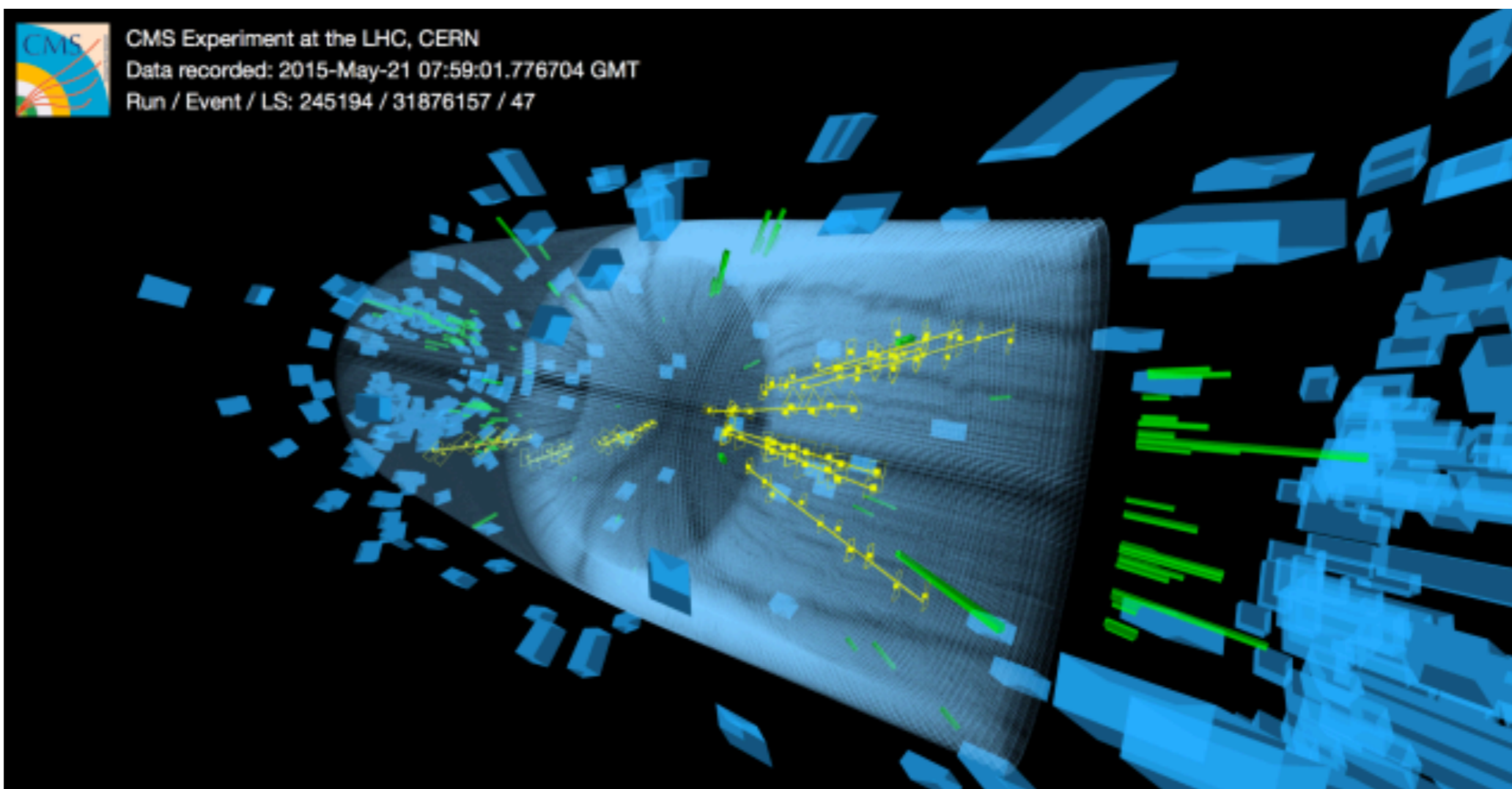


HCAL: fototrasduttori, cablaggio, read-out



Ripartenza a 13 TeV

- Primi dati a 13 TeV registrati il 20 Maggio

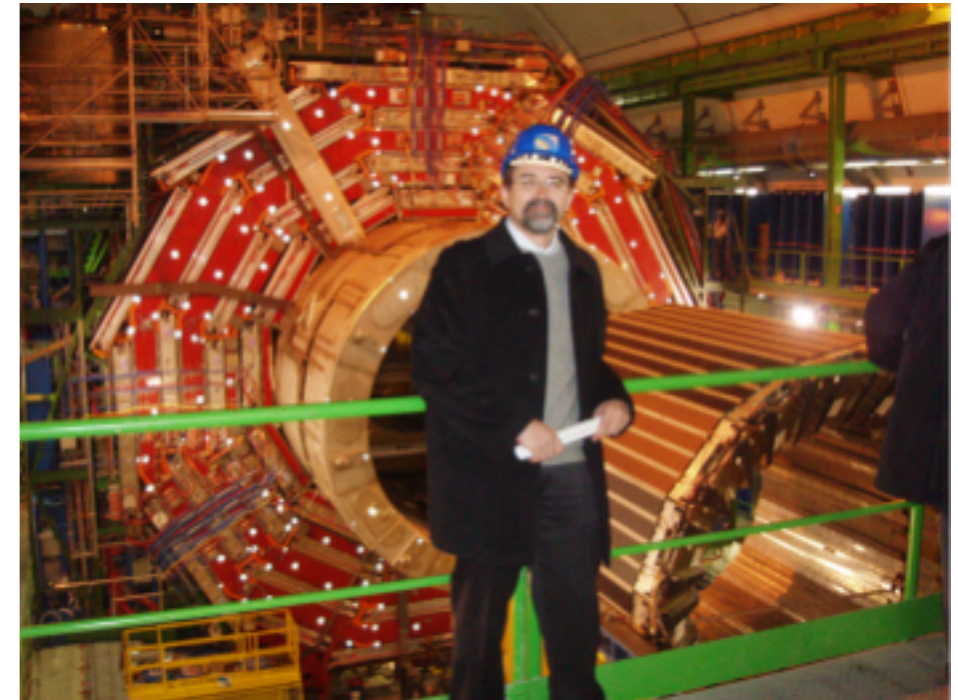


- Prime misure già in preparazione
- Problemi al sistema di raffreddamento del magnete superconduttore \Rightarrow finora dati presi senza campo magnetico
 - studi estensivi nelle ultime settimane e cure messe in opera \Rightarrow riaccensione imminente

Genova in CMS

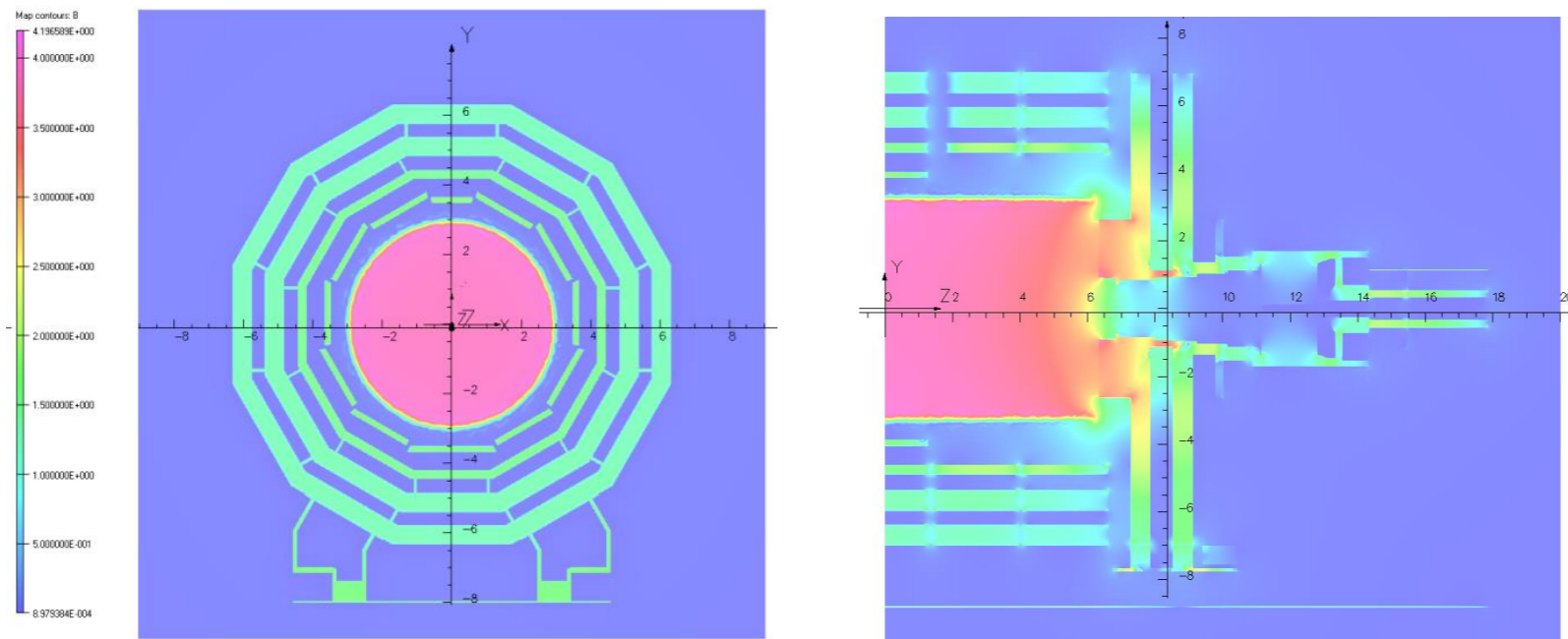
- Il gruppo di Genova è presente in CMS dall'inizio: ha realizzato il magnete superconduttore

- Ingrandimento del gruppo dal 2013: estensione attività:
 - attività tracker (monitoring, studi tracciamento, studi upgrade);
 - partecipazione a CT-PPS;
 - analisi dati
- Responsabilità:
 - convener Matrix Element and Future Generators (L3): **S. Tosi**
 - membro Conference Committee (L2): **S. Tosi**;
 - responsabile meccanica e read-out tracciatore a pixel CT-PPS (L3): **M. Lo Vetere**;
 - responsabile simulazione tracciatore a pixel CT-PPS (L3): **F. Ferro**



Attività sul magnete

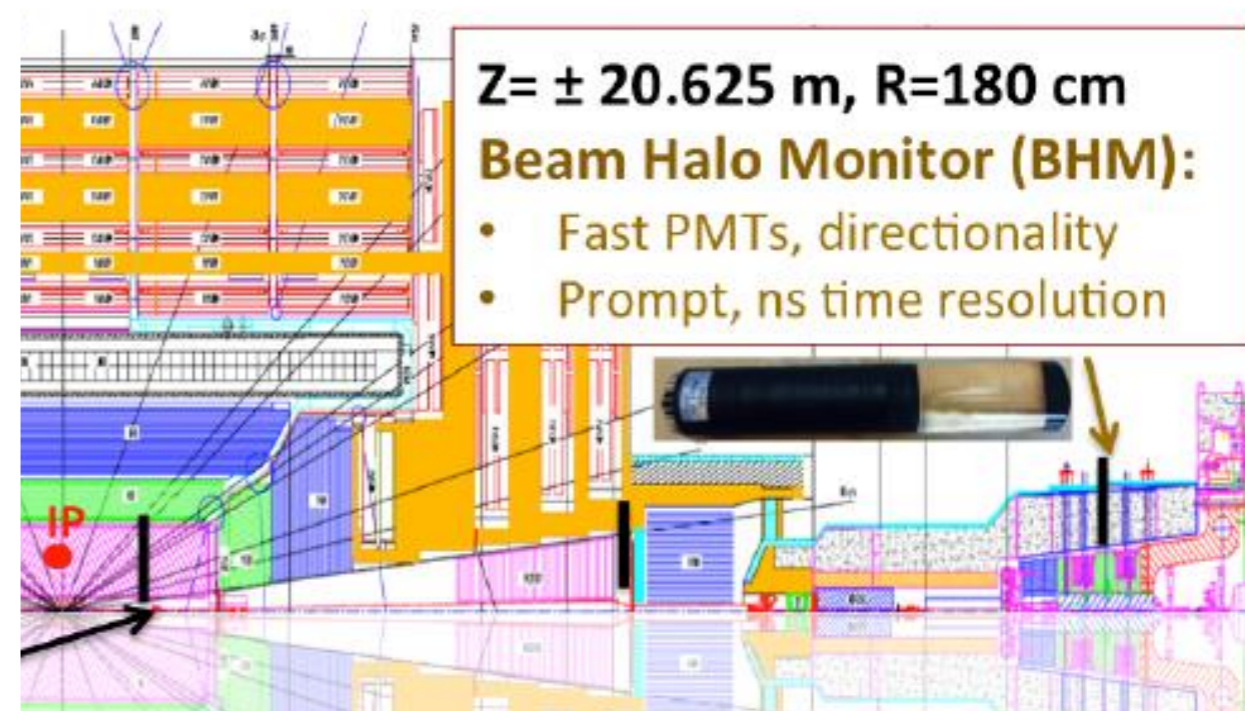
- Caratterizzazione del numero massimo di cicli del magnete sopportabili dai cavi superconduttori
 - misure su cavi trattati meccanicamente e non trattati
 - misure effettuate a Genova con MARISA
- Nuovo modello di campo magnetico
 - modello più dettagliato;
 - sostanziale riduzione (fattore ~ 10) dello scostamento tra valori calcolati e misurati;
 - importante soprattutto per la mappatura del campo nella zona delle camere a μ



Schermature magnetiche per BRIL

- Beam Radiation Instrumentation and Luminosity
 - riunisce sistemi di misura della luminosità, delle condizioni del fascio e protezione dalle radiazioni
 - i rivelatori richiedono adeguamento alle nuove condizioni di luminosità

- Beam Halo Monitor: i PMT richiedono schermatura dal campo magnetico



ARMCO & STEEL Tube

Optimized Parameters

- Outer Radius R = 120 mm
- Length = 416 mm
- Endcap Thickness = 8 mm
- Lateral Thickness = 10 mm

MUMETAL Tube

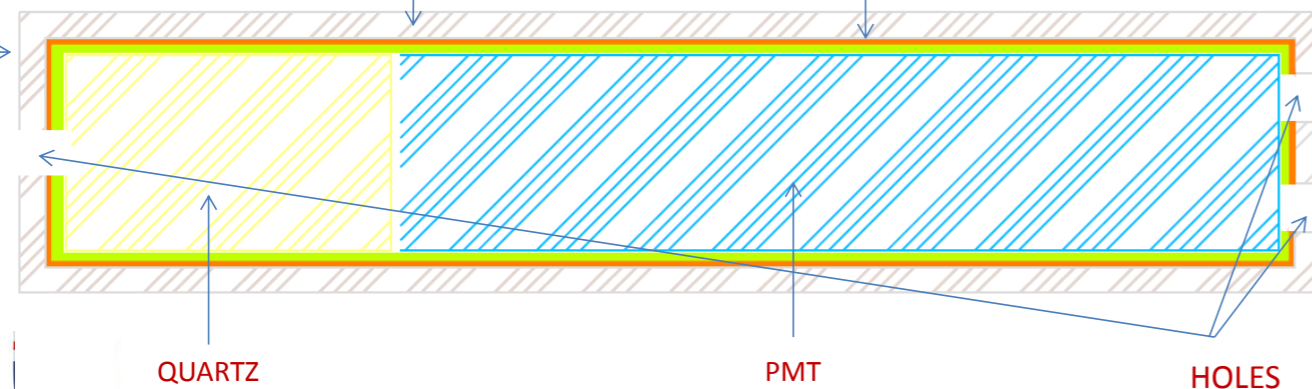
Optimized Parameters

- Out Radius = 67 mm
- Thickness = 1.5 mm
- Length = 380 mm

PERMALLOY Tube

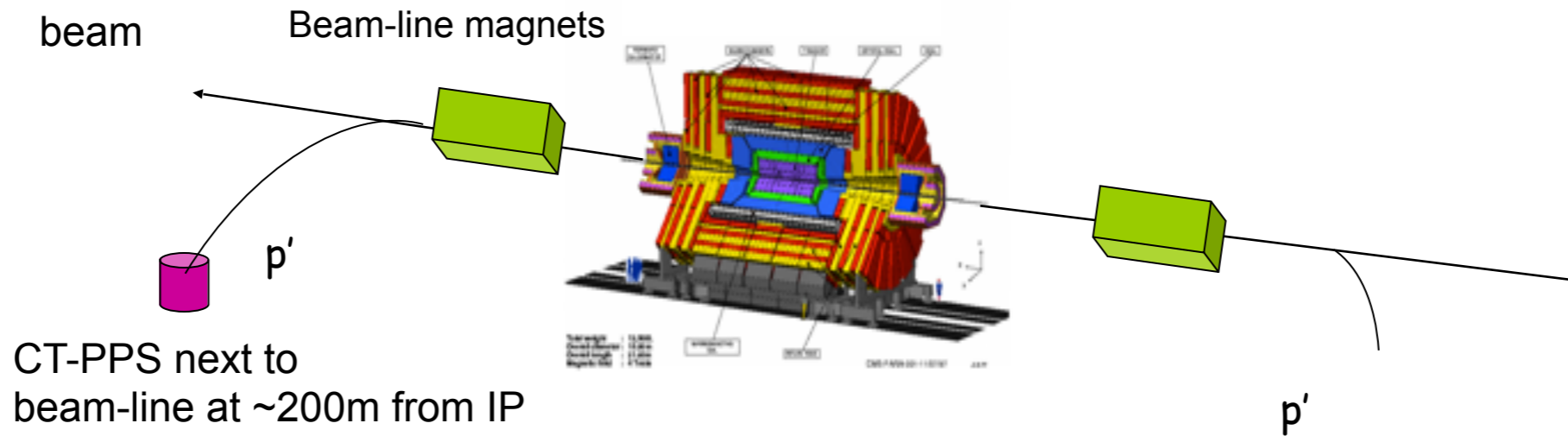
Optimized

- Out Radius = 62 mm
- Thickness = 0.8 mm
- Length = 370 mm

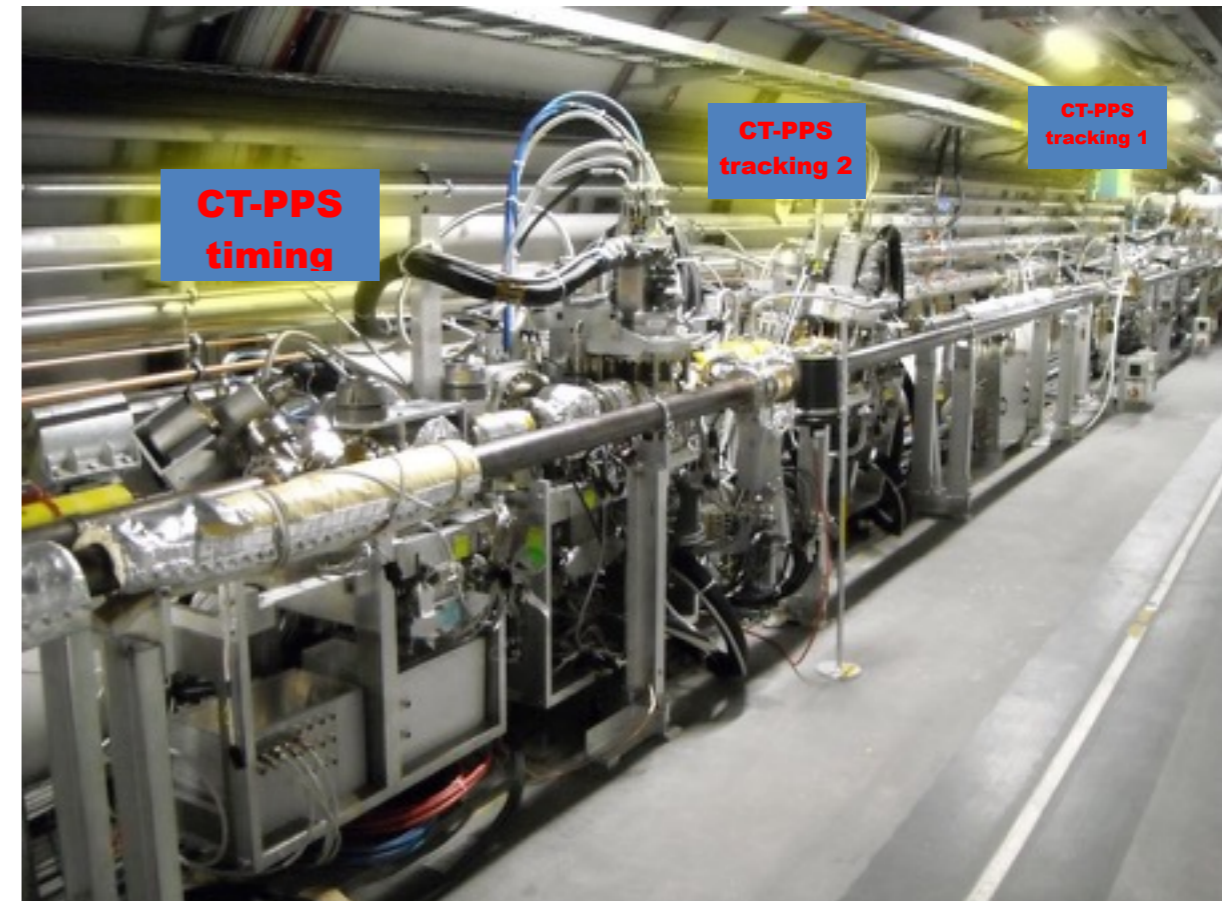


- Nuove schermature progettata a Genova
 - riduzione del campo magnetico al PMT: $< 5 \mu\text{T}$ (fattore ~ 4000)
 - installati sul rivelatore durante LS1

CT-PPS

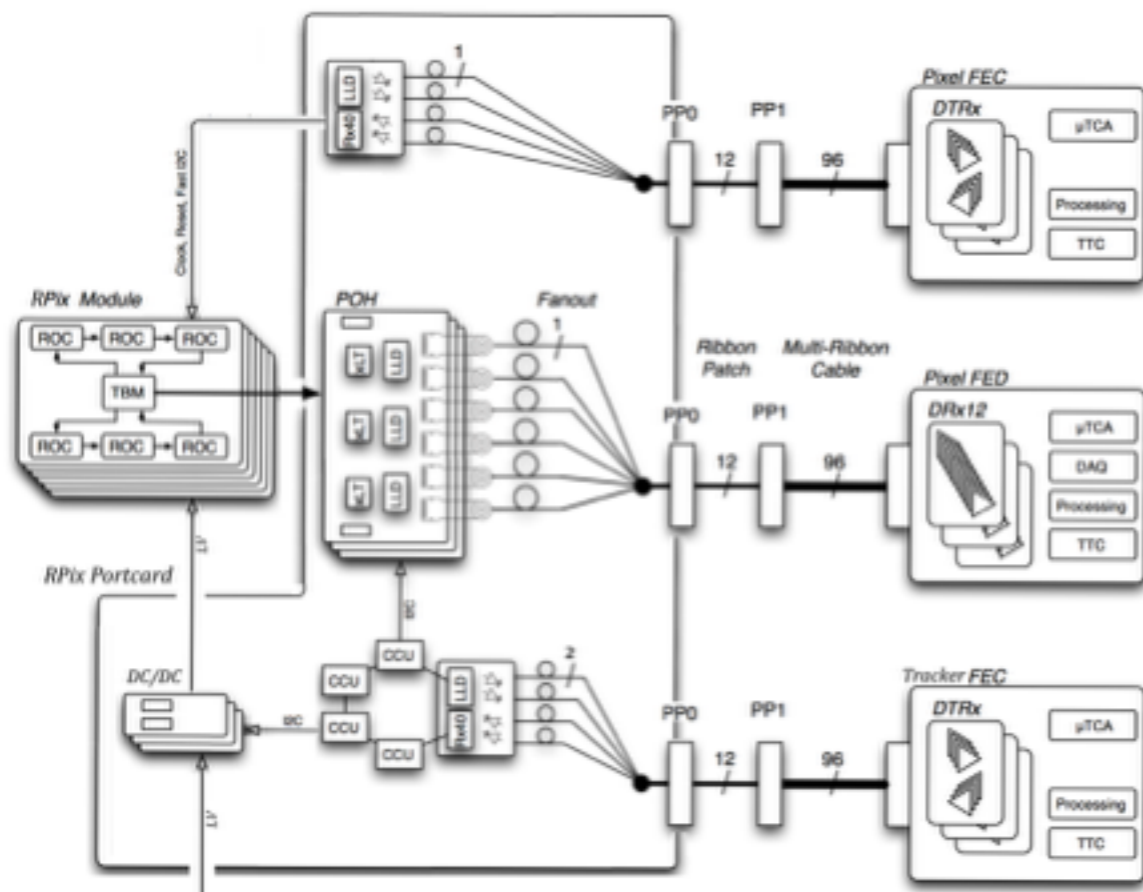
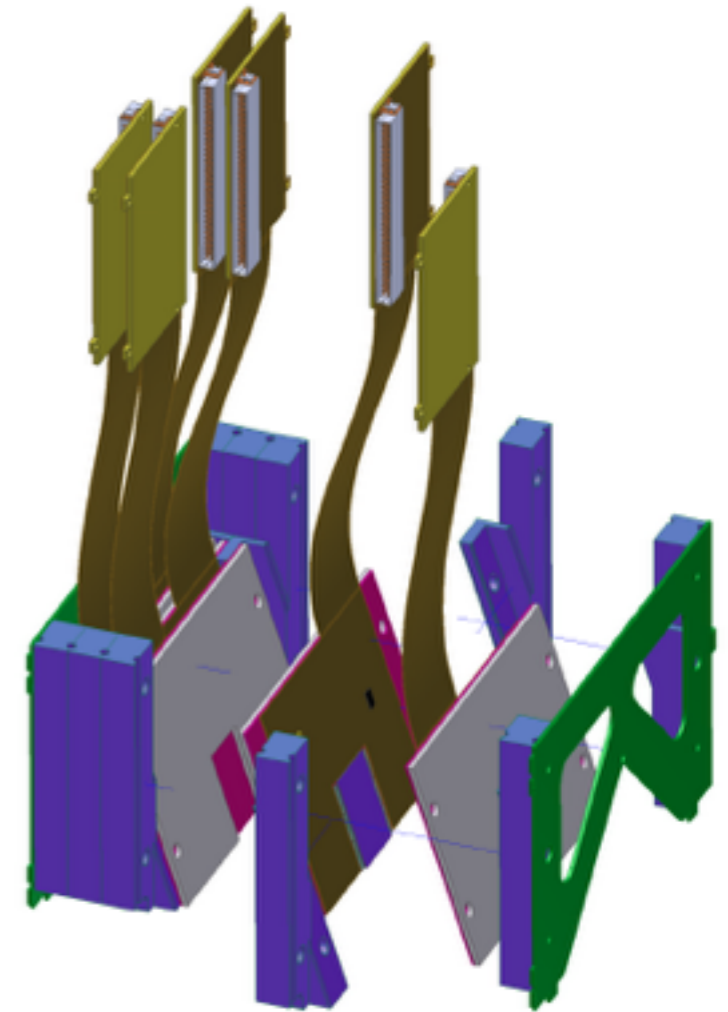


- Progetto congiunto con TOTEM per studiare la produzione centrale esclusiva in interazioni protone-protone ($p p \rightarrow p X p$)
- Utilizza *roman pot* tra 200 e 220 m dal punto di interazione di CMS, da entrambi i lati
- Per ogni lato due stazioni di tracciamento a pixel di silicio e due stazioni di timing
- Il gruppo di Genova partecipa alla costruzione dei rivelatori di tracciamento a pixel
- L'approvazione del progetto (Settembre 2014) è avvenuta con qualche mese di ritardo rispetto alle previsioni.



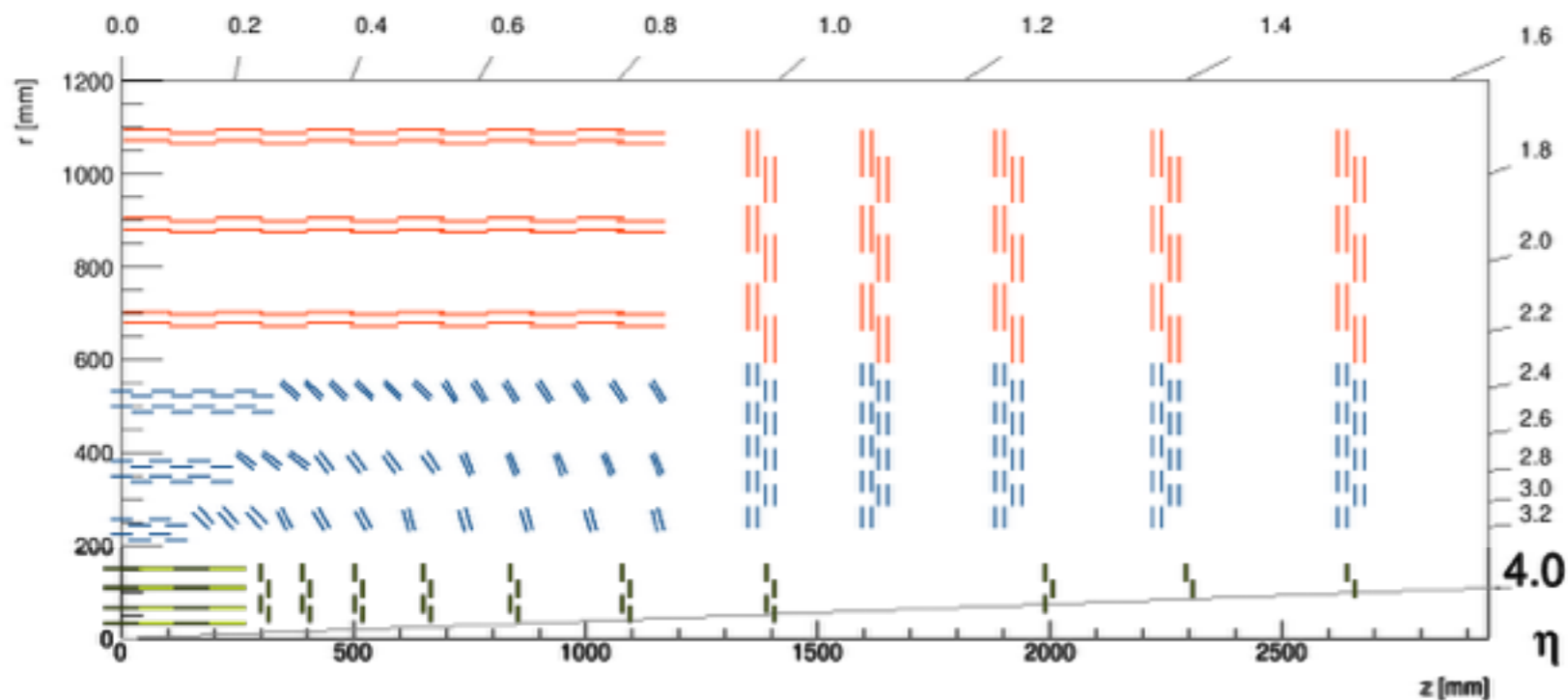
CT-PPS: tracciatore a pixel

- Il gruppo di Genova ha la responsabilità per la realizzazione della meccanica di supporto dei rivelatori
 - “pacchetti” per 6 piani di pixel per ogni roman pot;
 - progettazione sostanzialmente conclusa; primi prototipi realizzati con stampante 3D
 - non è chiaro se alcuni componenti dell’attuale installazione TOTEM siano riutilizzabili o vadano riprodotti identici



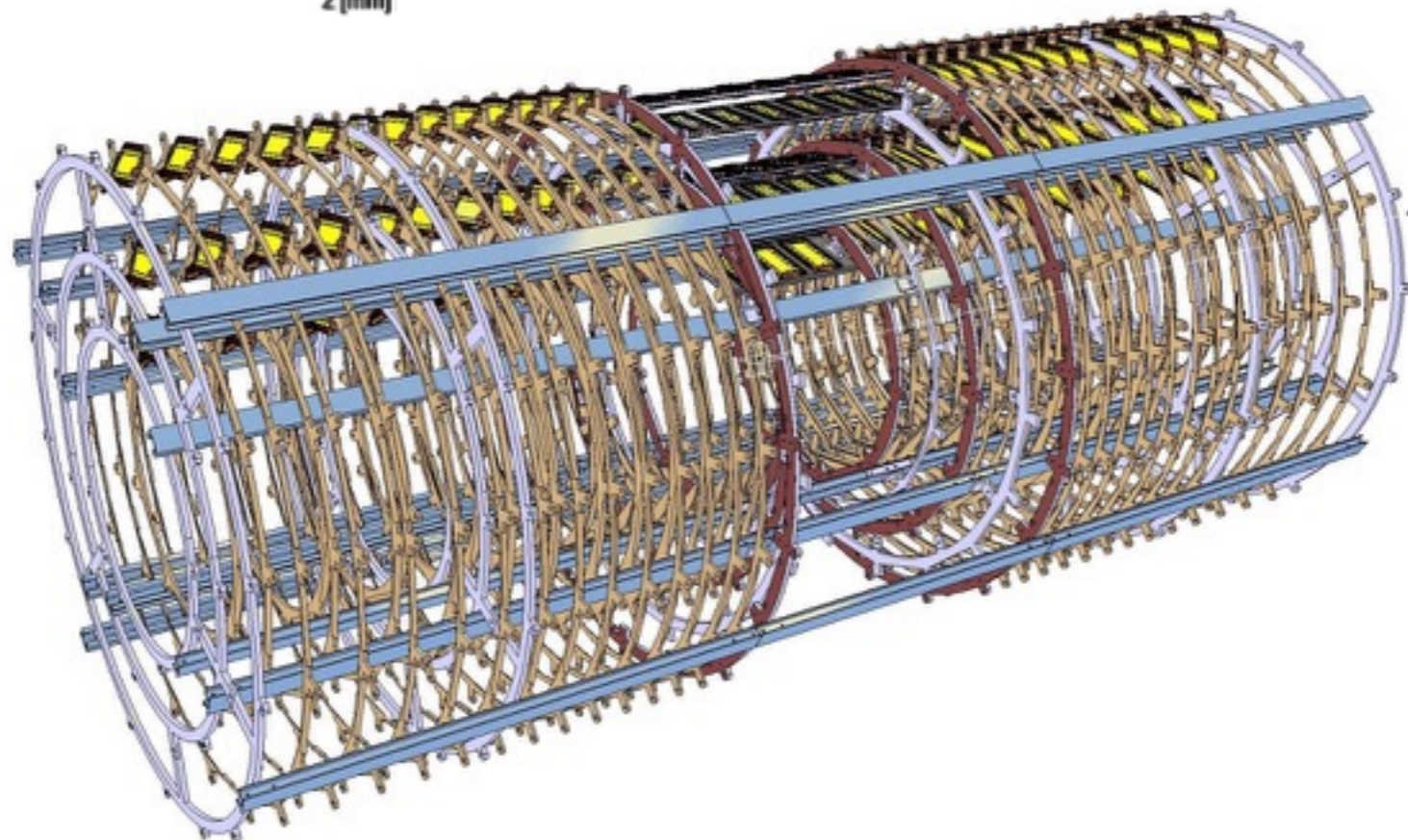
- Il gruppo ha anche la responsabilità per la realizzazione dell’elettronica di lettura
 - basata sul read-out dei pixel di CMS
 - problemi e ritardi nell’approvvigionamento di componenti CMS

Tracciatore CMS fase 2



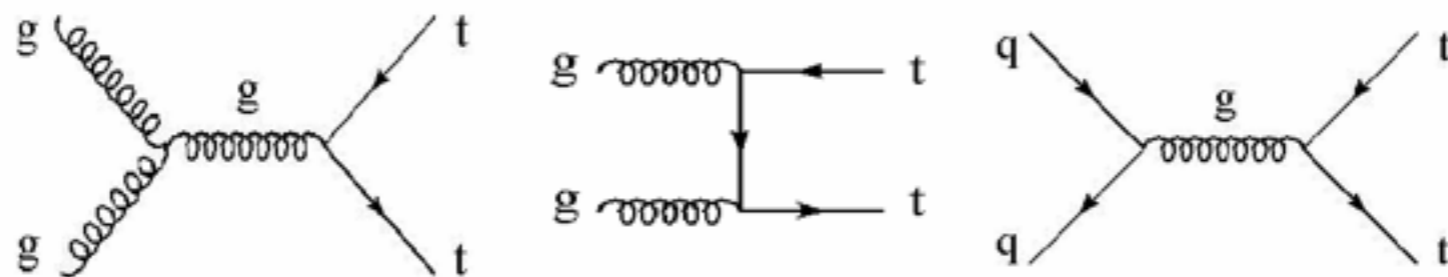
- Il tracciatore di CMS è stato completamente ridisegnato per l'upgrade a HL-LHC (fase 2)
 - sempre interamente in silicio

- Il gruppo di Genova ha espresso interesse a partecipare alla costruzione del barrel interno (TBPS)



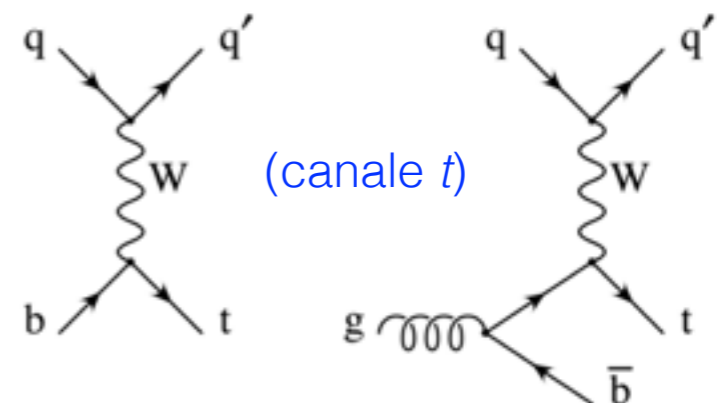
Misura massa del top in produzione singola

- Le misure di massa del top sono finora state effettuate quasi esclusivamente su eventi di produzione $t\bar{t}$

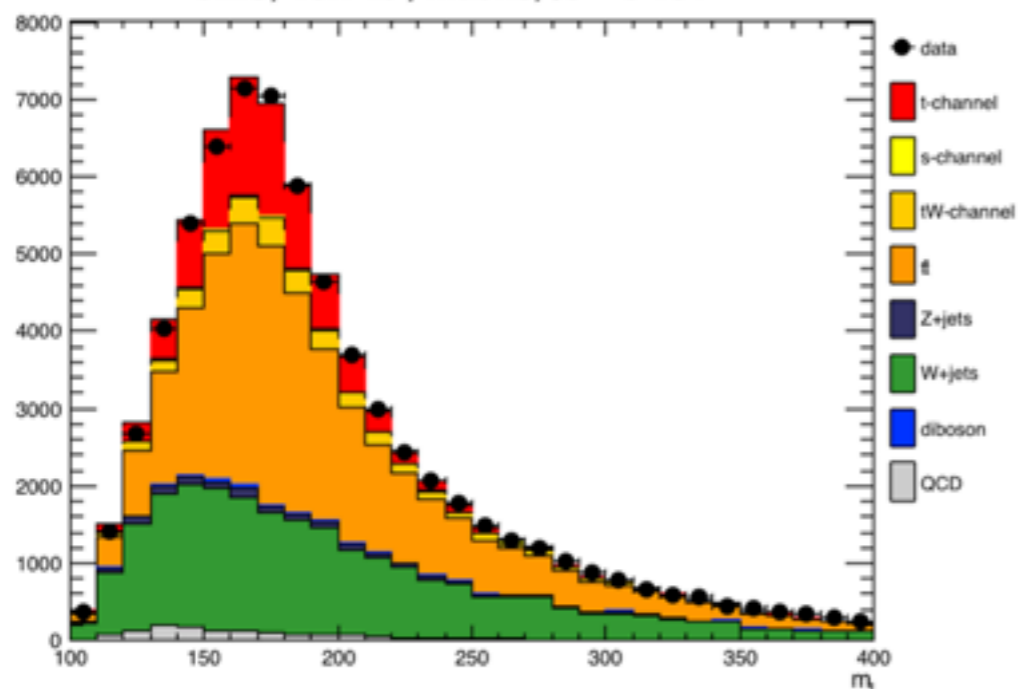


- A LHC il top è prodotto anche in processi di produzione singola: la misura della massa su eventi di questo tipo ha sistematiche parzialmente indipendenti

- sezioni d'urto più piccole \Rightarrow statistica svantaggiata



CMS, 19.7 fb⁻¹, Muons, $\sqrt{s} = 8$ TeV



- Selezione di un campione il più possibile arricchito in eventi di produzione singola.
- L'analisi dei dati di Run1 è in fase di review.

Anagrafica e richieste ai servizi

CMS Genova

Valerio	Calvelli	75%
Pasquale	Fabbricatore	10%
Fabrizio	Ferro	70%
Maurizio	Lo Vetere	80%
Roberta	Monge	100%
Riccardo	Musenich	10%
Enrico	Robutti	80%
Silvano	Tosi	100%
TOTALE	FTE	5.25

Richiesta (m.u.)	Oggetto	Note
Progettazione Meccanica		
1	Integrazioni struttura supporto pixel PPS	
Officina Meccanica		
1	Montaggi e preparazione portacampioni per test cavi conduttori magnete	
3	Integrazione strutture di supporto pixel PPS	s.j. indisponibilità pezzi esistenti; entro Marzo 2016
Servizio Elettronico		
3	Finalizzazione e test elettronica di front-end PPS	
3	Integrazione e installazione sistema di read-out PPS	installazione CT-PPS
3	Logistica infrastrutture elettriche e meccaniche	
Servizio Calcolo		
1	supporto farm e ordinario	