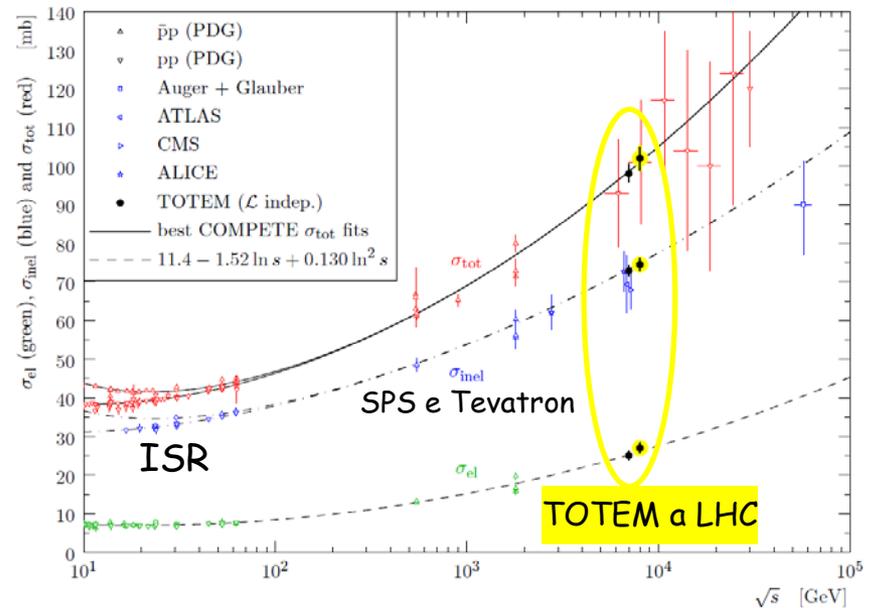
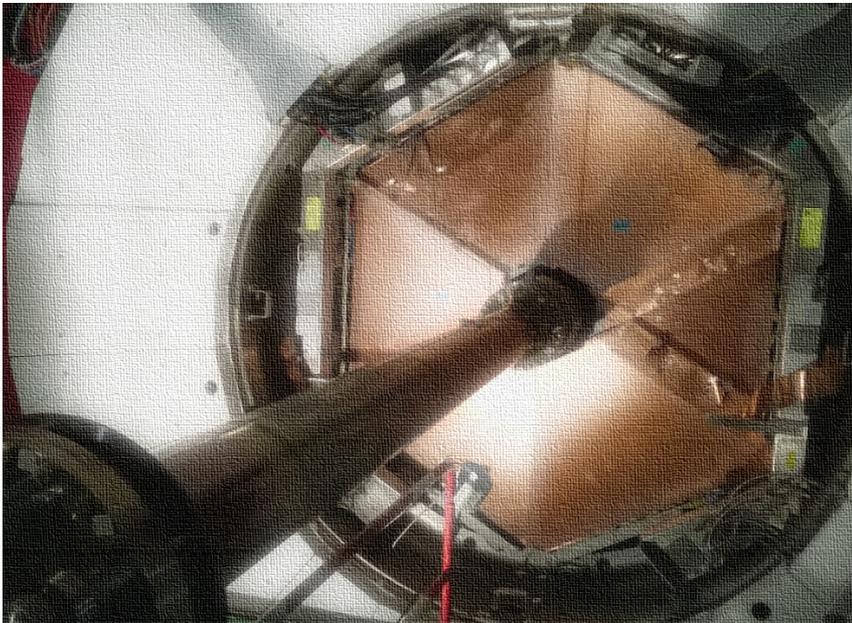


# TOTEM



## Total Cross Section, Elastic Scattering and Diffraction Dissociation at the LHC

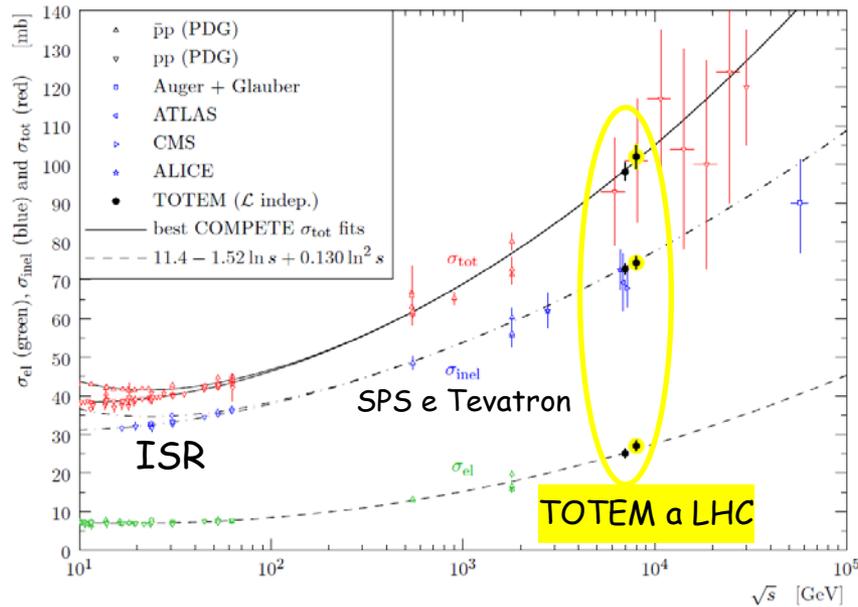
Responsabile locale: F. Ferro



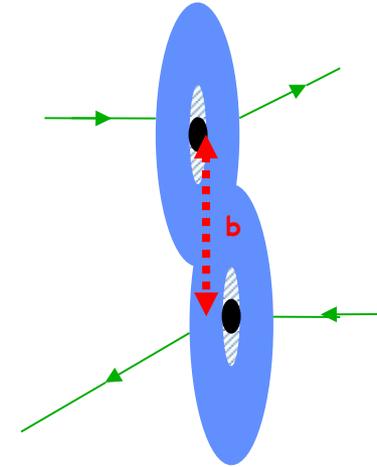
# FISICA DI TOTEM



## Sezione d'urto totale, elastica e inelastica p-p

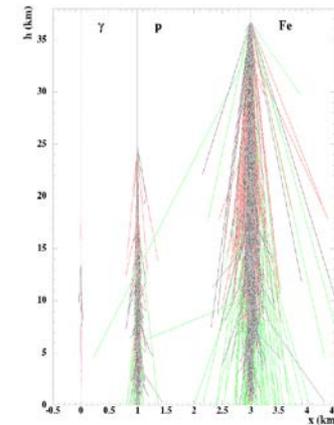
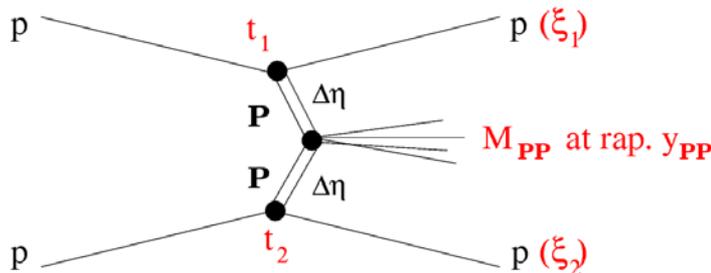


## Scattering elastico

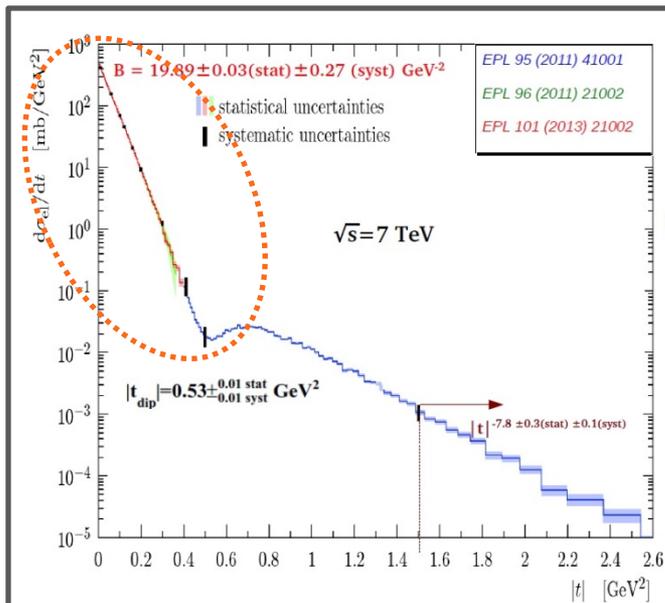


Misura di particelle a piccoli angoli  
(connessione con la fisica dei raggi cosmici)

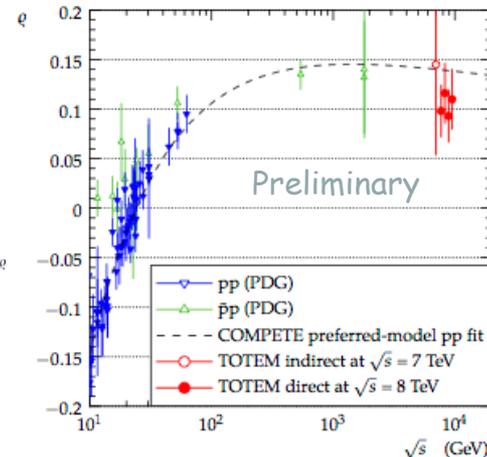
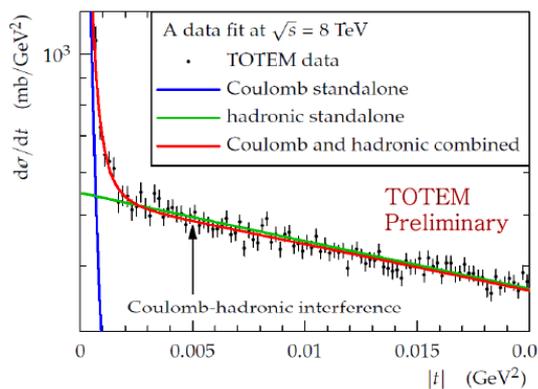
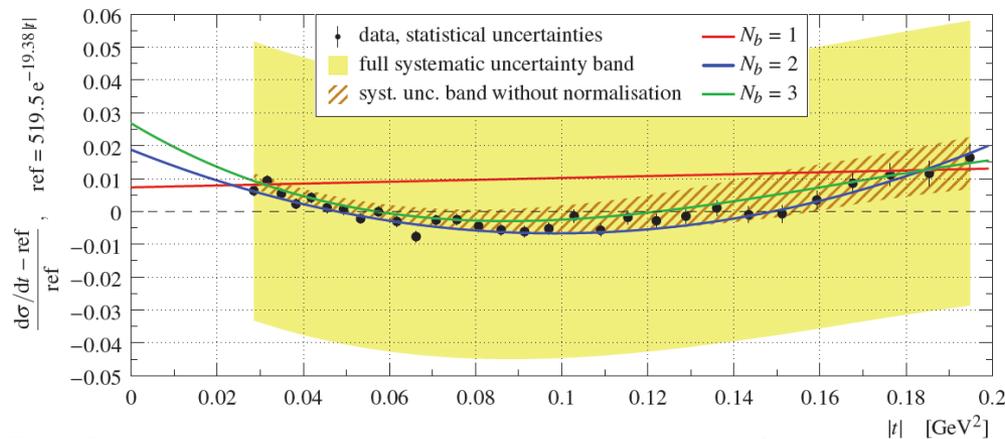
## Processi diffrattivi



# HIGHLIGHTS SU ALCUNI RISULTATI RECENTI

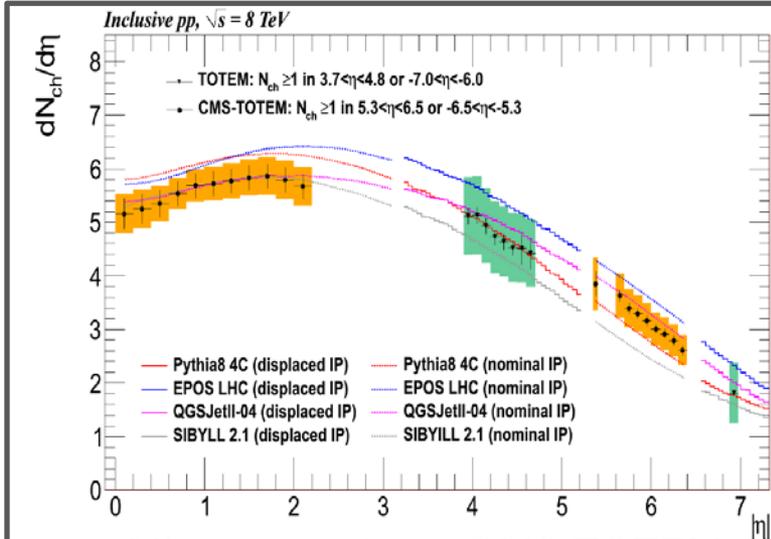


Andamento esponenziale del picco elastico escluso con una significatività  $>7\sigma$



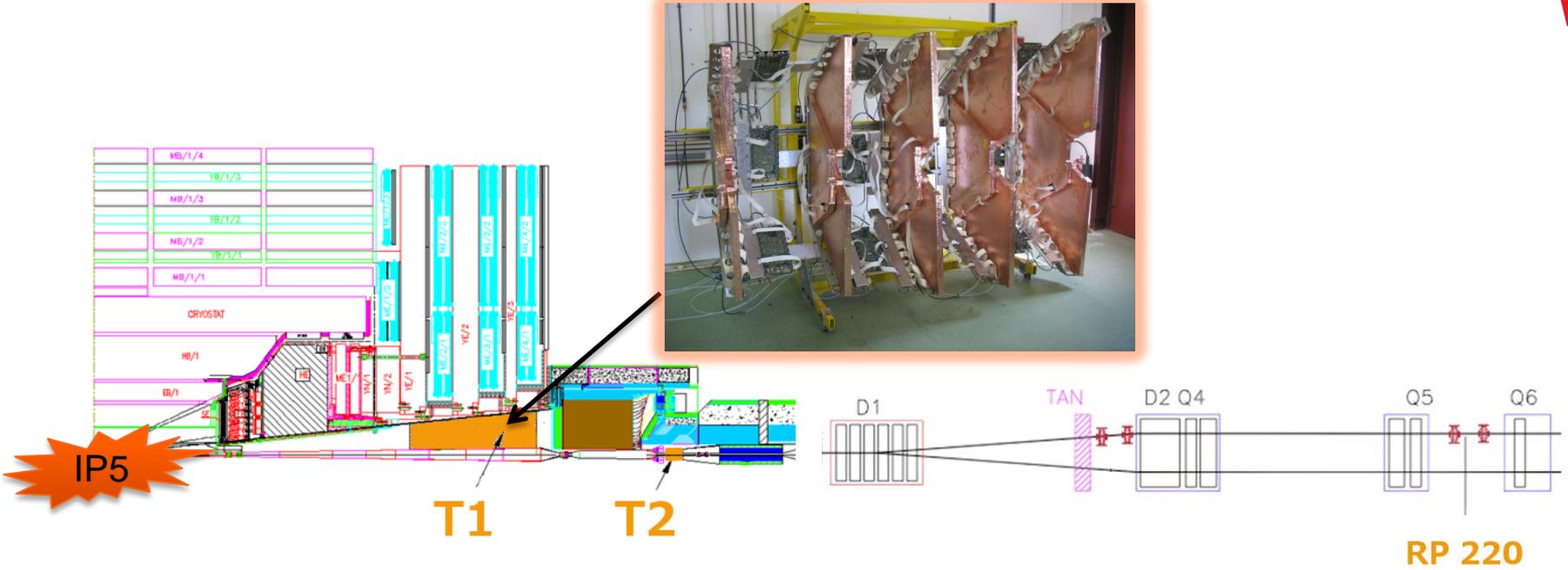
Scattering elastico nella regione di interferenza Coulomb-Nucleare  
 → misura diretta di  $\rho$

$$\rho = \frac{\Re F^H(0)}{\Im F^H(0)}$$



Misura congiunta CMS/TOTEM della molteplicità carica

# SETUP SPERIMENTALE (SINO AL 2013)



**Telescopi inelastici T1 e T2:**  
ricostruzione di particelle cariche:  
→ molteplicità, rapidity gaps

**Roman Pots:**  
Protoni diffusi in eventi  
elastici e diffrattivi

→ **Trigger inelastico**

→ **Proton Trigger**

T1:  $3.1 < |\eta| < 4.7$  ,  $p_T > 100$  MeV  
T2:  $5.3 < |\eta| < 6.5$  ,  $p_T > 40$  MeV

# CONSOLIDATION E UPGRADE DELL'ESPERIMENTO (2014-15)

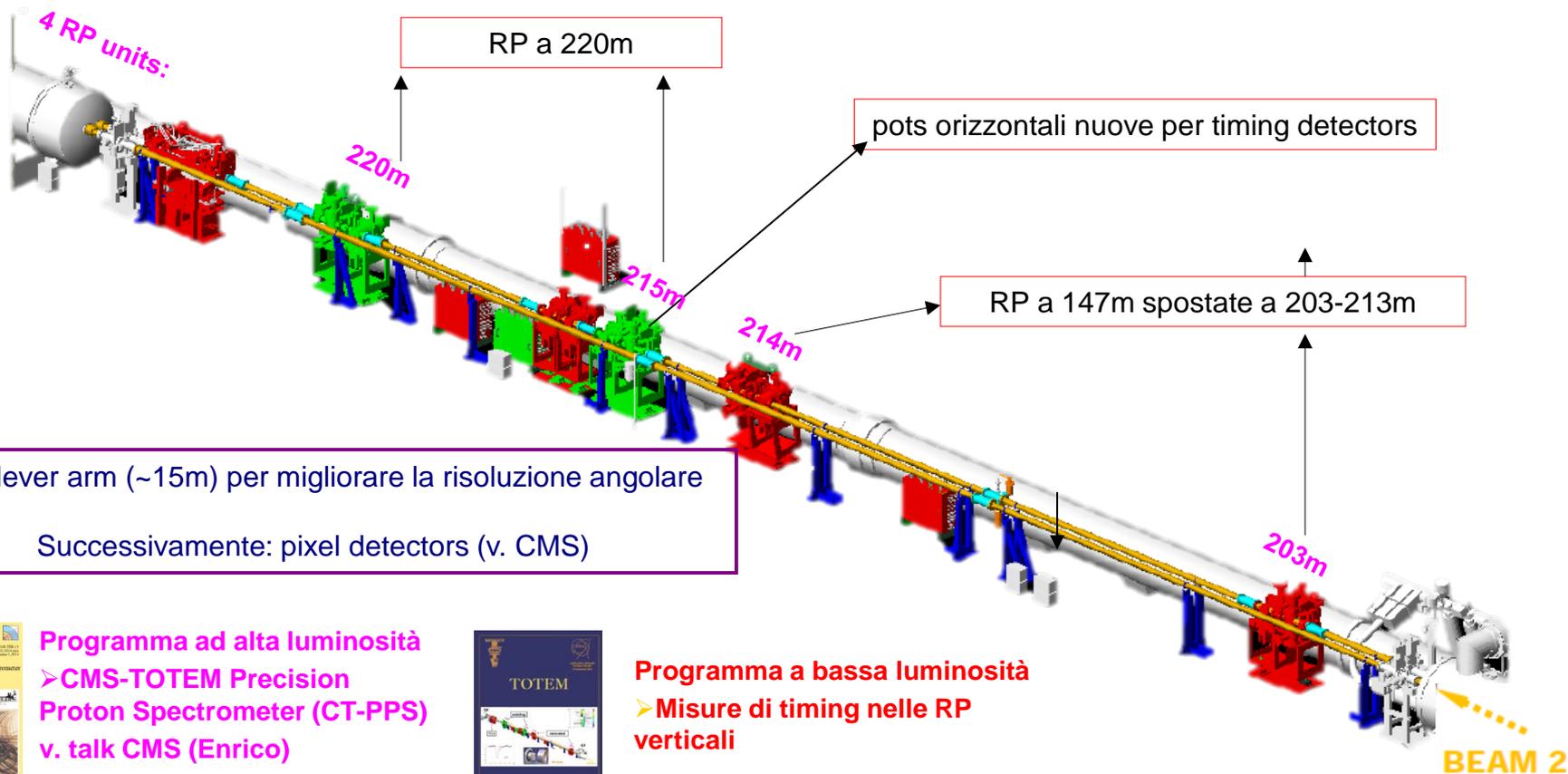


Nel 2012 presa dati **con CMS** in runs speciali, riprenderà quest'anno

- studi preliminari di central production, dijets diffrattivi, altri processi hard-diffrattivi

**Problemi: statistica limitata, pileup**

- upgrade del sistema delle RP per operazioni a luminosità più elevate
- discriminazione del pileup: misure di TOF, ricostruzione di tracce multiple

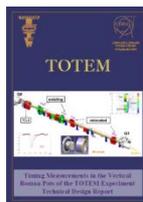


Long lever arm (~15m) per migliorare la risoluzione angolare

Successivamente: pixel detectors (v. CMS)



**Programma ad alta luminosità**  
➤ CMS-TOTEM Precision Proton Spectrometer (CT-PPS)  
v. talk CMS (Enrico)



**Programma a bassa luminosità**  
➤ Misure di timing nelle RP verticali

## RESPONSABILITÀ 2015

- ▶ F. FERRO - Collaboration Board Member & T1 Software Coordinator
- ▶ E. RO BUTTI - T1 System Manager (detector) & Technical Board Member
- ▶ S. MINUTOLI - T1 System Manager (elettronica) & Technical Board Member
- ▶ M. BOZZO - Editorial Board Member & Test Beam Coordinator

## Attività

### Hardware

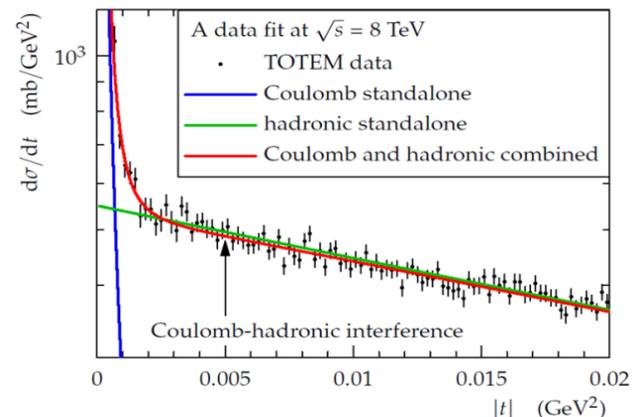
- reinstallazione di T1
- commissioning del rivelatore
- presa dati a 13 TeV in runs speciali a bassa luminosità

### Software

- processing nuovi dati a 13 TeV

### Analisi

- misure con i nuovi dati a 13 TeV
  - sezioni d'urto totale, elastica, inelastica
  - misure di molteplicità  $dN/d\eta$
- prosecuzione analisi dati a 7 e 8 TeV
  - misura di  $d\sigma_{el}/dt$  e dell'interferenza Nucleare-Coulombiana
  - misura della sezione d'urto singolo diffrattiva
  - studio di eventi SD e DPE con dijets (con CMS)
  - ricerca di candidati glueballs (con CMS)

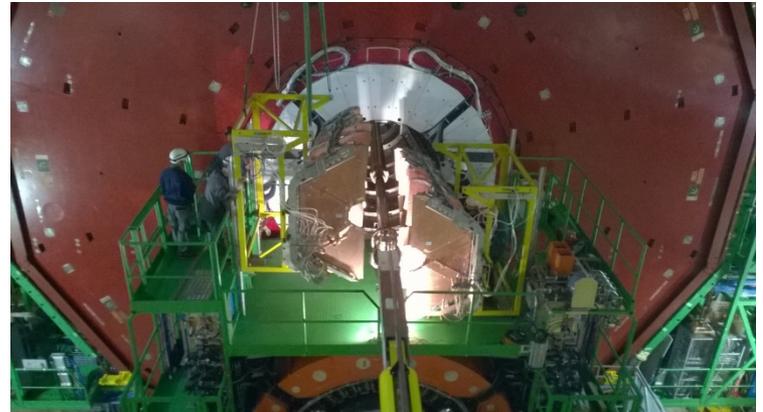


# REINSTALLAZIONE DI T1

T1 reinstallato in caverna a Marzo

Tutto OK nonostante le tempistiche estremamente ridotte

(M.Bozzo, S.Cerchi, FF, M.LoVetere, S.Minutoli, E.Robutti)

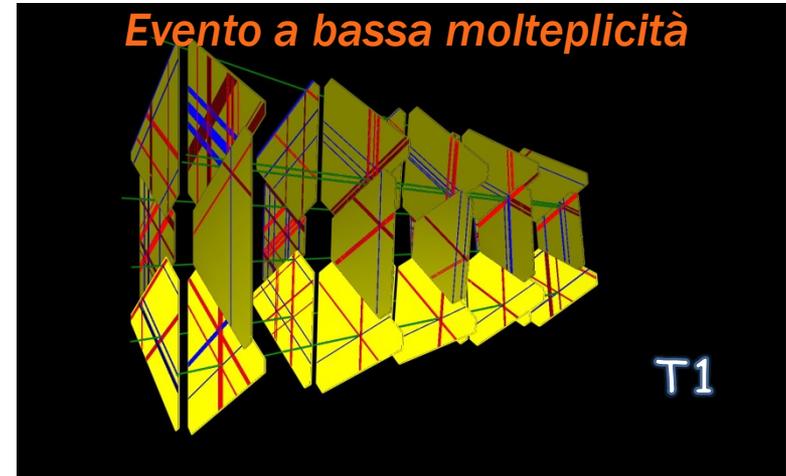




# LHC RUN II: PRIMI RUNS A 13 TEV

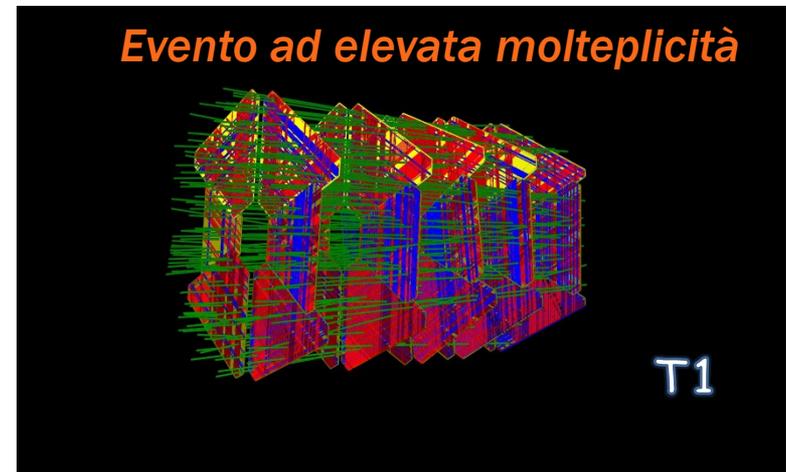
Presenza di dati di T1 durante i primi runs di LHC a 13 TeV a bassa luminosità (Giugno)

- ✓ Commissioning del rivelatore in LHC avvenuto con successo
- ✓ Tutti i sistemi funzionanti
- ✓ Acquisizione dati in runs a 13 TeV a bassa luminosità
- ✓ Processing preliminare dei dati



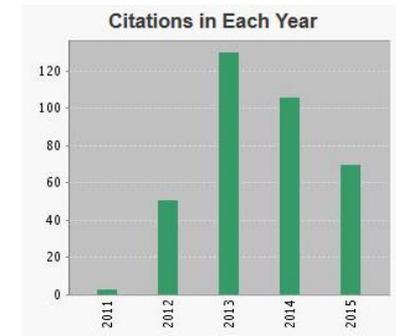
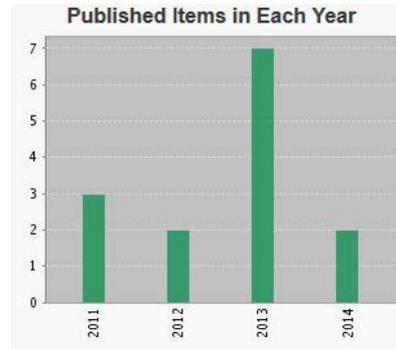
DCS

tot_T1_mn_b			tot_T1_mn_r			tot_T1_sl_b			tot_T1_sl_r		
Hv Parameters Set											
v[V]	vMon[V]	IMon[µA]									
bt_HvA1	3450	3450	2.60	bt_HvA1	3450	3450	2.10	bt_HvA1	3450	3450	2.20
bt_HvA2	3450	3450	3.20	bt_HvA2	3450	3450	2.90	bt_HvA2	3450	3450	2.80
bt_HvA3	3450	3450	2.70	bt_HvA3	3450	3450	2.60	bt_HvA3	3450	3450	2.80
bt_HvA4	3450	3450	2.80	bt_HvA4	3450	3450	2.90	bt_HvA4	3450	3450	3.00
bt_HvA5	3450	3450	3.10	bt_HvA5	3450	3450	2.90	bt_HvA5	3450	3450	2.70
md_HvA1	3450	3450	2.90	md_HvA1	3450	3450	2.80	md_HvA1	3450	3450	1.70
md_HvA2	3450	3450	2.30	md_HvA2	3450	3450	2.30	md_HvA2	3450	3450	1.90
md_HvA3	3450	3450	2.60	md_HvA3	3450	3450	1.90	md_HvA3	3450	3450	2.00
md_HvA4	3450	3450	2.90	md_HvA4	3450	3450	2.90	md_HvA4	3450	3450	2.90
md_HvA5	3450	3450	3.20	md_HvA5	3450	3450	2.90	md_HvA5	3450	3450	3.20
tp_HvA1	3450	3450	2.90	tp_HvA1	3450	3450	3.30	tp_HvA1	3450	3450	2.90
tp_HvA2	3450	3450	2.90	tp_HvA2	3450	3450	2.30	tp_HvA2	3450	3450	2.90
tp_HvA3	3450	3450	2.90	tp_HvA3	3450	3450	2.90	tp_HvA3	3450	3450	2.90
tp_HvA4	3450	3450	3.10	tp_HvA4	3450	3450	3.00	tp_HvA4	3450	3450	2.90
tp_HvA5	3450	3450	3.30	tp_HvA5	3450	3450	2.20	tp_HvA5	3450	3450	2.90
Sense[V] Fuses Current[A]			Sense[V] Fuses Current[A]			Sense[V] Fuses Current[A]			Sense[V] Fuses Current[A]		
LvDOHM	2.82	0.61	LvDOHM	2.82	0.82	LvDOHM	2.81	0.82	LvDOHM	2.81	0.82
LvO1A	2.51	2.09	LvO1A	2.51	2.07	LvO1A	2.52	1.95	LvO1A	2.52	1.95
LvO1D	2.53	6.89	LvO1D	2.51	6.93	LvO1D	2.52	7.34	LvO1D	2.52	7.34
LvZ2BA	2.90	1.49	LvZ2BA	2.91	1.37	LvZ2BA	2.92	1.41	LvZ2BA	2.92	1.49
LvZ3BD	2.81	3.07	LvZ3BD	2.86	3.88	LvZ3BD	2.81	3.86	LvZ3BD	2.81	3.86
LvZ2MA	2.91	1.42	LvZ2MA	2.92	1.28	LvZ2MA	2.92	1.48	LvZ2MA	2.91	1.25
LvZ3MD	2.91	3.06	LvZ3MD	2.91	3.02	LvZ3MD	2.91	3.00	LvZ3MD	2.48	3.00
LvZ2TA	2.82	1.83	LvZ2TA	2.80	1.98	LvZ2TA	2.92	1.87	LvZ2TA	2.91	1.80
LvZ3TD	2.91	3.12	LvZ3TD	2.91	3.23	LvZ3TD	2.92	3.15	LvZ3TD	2.91	3.15
Lv4SA	2.91	4.24	Lv4SA	2.92	4.22	Lv4SA	2.91	4.20	Lv4SA	2.91	4.20
Lv4SD	2.92	8.90	Lv4SD	2.91	8.87	Lv4SD	2.91	9.82	Lv4SD	2.91	9.12
DssTempInner 30.06 °C			DssTempInner 27.93 °C			DssTempInner 26.19 °C			DssTempInner 27.94 °C		
DssTempOuter 17.45 °C			DssTempOuter 17.05 °C			DssTempOuter 20.49 °C			DssTempOuter 20.61 °C		
Temp01 16.05 °C			Temp01 16.17 °C			Temp01 15.33 °C			Temp01 15.05 °C		
Temp02 23.05 °C			Temp02 18.17 °C			Temp02 17.00 °C			Temp02 17.19 °C		
			Temp03 24.16 °C			Temp03 22.19 °C			Temp03 23.24 °C		





# PUBBLICAZIONI



## Pubblicazioni recenti (7/2014 – 7/2015)

- ❖ Evidence for Non-Exponential Elastic Proton-Proton Differential Cross-Section at Low  $|t|$  and  $\sqrt{s} = 8$  TeV by TOTEM  
[CERN-PH-EP-2015-083](#)
- ❖ Measurement of the forward charged particle pseudorapidity density in pp collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV using a displaced interaction point  
[CERN-PH-EP-2014-260](#)
- ❖ LHC Optics Determination with Proton Tracks Measured in the Roman Pots Detectors of the TOTEM Experiment  
[CERN-PH-EP-TOTEM-2014-002](#) → [New J. Phys. 16 \(2014\) 103041](#)
- ❖ Measurement of pseudorapidity distributions of charged particles in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 8$  TeV by the CMS and TOTEM experiments  
[CERN-PH-EP-2014-063](#) → [EPJC 74 \(2014\) 3053](#)

## Pubblicazioni in evidenza tra le precedenti

- ❖ Measurement of proton-proton elastic scattering and total cross-section at  $\sqrt{s} = 7$  TeV  
[EPL 101 \(2013\) 21002](#)
- ❖ First measurements of the total proton-proton cross section at the LHC energy of  $\sqrt{s} = 7$  TeV  
[EPL 96 \(2011\) 21002](#)



# RICHIESTE/ANAGRAFICA



## Officina Meccanica

- attività al CERN connesse all'eventuale reinstallazione durante l' YETS
  - 1 m.u.

## Servizio Progettazione Elettronica

- attività al CERN connesse all'operatività del rivelatore e alle eventuali operazioni di disinstallazione e reinstallazione durante l' YETS
  - 1+1 m.u.

## Servizio Calcolo

- mantenimento risorse dedicate di CPU e storage sulla FARM di sezione

Marco	Bozzo	100%
Alberto	Buzzo	100%
Fabrizio	Ferro	30%
Maurizio	Lo Vetere	20%
Mario	Macrì	0%
Enrico	Robutti	20%
TOTALE	FTE	2.7

## PROGRAMMA 2016 (GENOVA)

- Presa dati durante i runs dedicati di LHC
- Analisi dati dei nuovi runs
- Eventuale disinstallazione e reinstallazione di T1 durante l' YETS se necessario per un'eventuale riapertura di CMS

## RICHIESTE FINANZIARIE 2016

- Missioni : 28 k€ + 12 k€ s.j.
- Consumi: 11 k€