

RD51 & TOTEM

In preparazione del CdS 02/07/2013

RD51 2013

- In Laboratorio

- Migliorate le condizioni di misura:
 - Riparato il sistema di condizionamento
 - Costruito un sistema di serpentine per il controllo della temperatura dei gas
 - Monitor della temperatura e della pressione
- Messa in funzione 2 nuovi distributori di HV sviluppati a Frascati (acquistati con I fondi PRIN) e relativo software
- Riorganizzata la distribuzione dei cavi delle HV
- Sviluppato DAQ (DATE) per lettura ADC CAEN V785
- Effettuato un primo test di tenuta meccanica dei piani di GEM in condizioni criogeniche

In corso

- A una delle camere a GEM (con fori conici) è stato sostituito il piano di lettura per testare la nuova elettronica sviluppata da Tonio e dal suo gruppo
- Nelle prossime settimane proveremo a rifare le misure di miscele terziarie (Ar+CO₂+CF₄) effettuate nell'estate del 2012 con la camera in condizioni standards e valuteremo anche l'impatto delle migliorie apportate alle infrastrutture del laboratorio.
- Programmate a breve misure di entrambe le camere a GEM con miscele di argon puro o quasi puro, con varie disposizioni interne dei piani e delle tensioni
- E' prevista l'installazione di un sistema SRS per testare camere e DAQ

RD51 2014

- **E' previsto un aumento delle attivita' di test!**
 - Per permettere a tutti di effettuare le misure senza intralciarsi stiamo valutando le seguenti migliorie:
 - Ottimizzazione dei set-up (meccanica ed elettronica) in modo da rendere semplice il montaggio/smontaggio di camere, elettronica relativa e allacciamento al sistema del gas => costruzione di parti meccaniche ed elettroniche
 - Duplicazione di alcune parti per permettere di operare in parallelo > acquisto di 3 nuovi flussimetri oltre alla standardizzazione della meccanica
 - Alcuni studi richiederanno anche una lettura di tempi (lettura di TDC)
 - Il cannoncino a raggi X recentemente acquistato , potrebbe essere molto utile nella caratterizzazione delle camere

Richieste RD51

- L'aggiunta di alcuni componenti richiederà lavoro di adattamento: SRS/FEC con moduli APV, nuovi flussimetri, misura in-line della temperatura del gas, basette di adattamento elettronica/HV, ...
- Sono tutti “piccoli lavori” ma richiedono supporto adeguato
- 1 mu elettronica
- 1mu progettazione meccanica
- 1mu officina
- 1 mese camera pulita (solo spazi)

TOTEM publications 2013

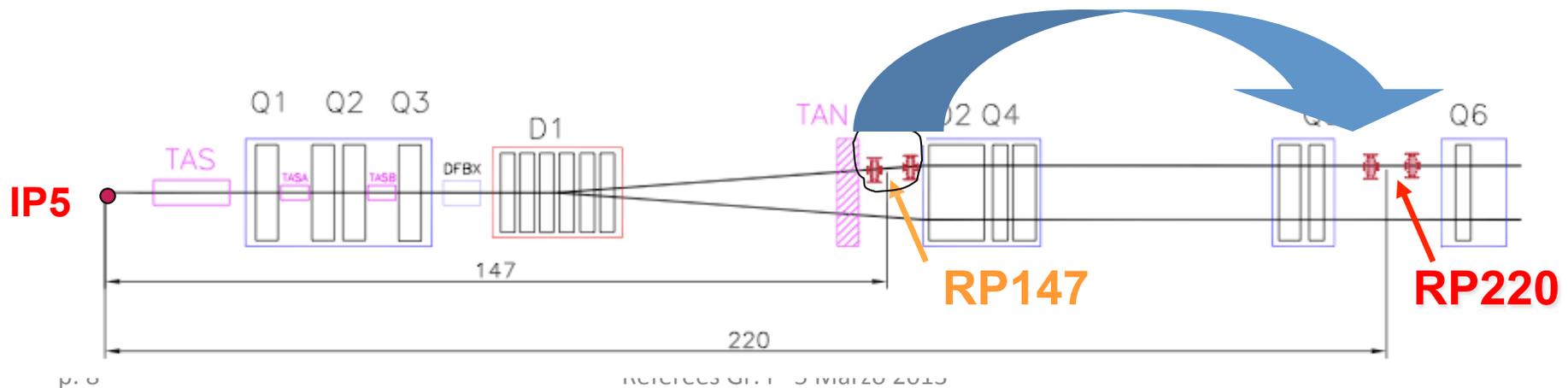
- A luminosity-independent measurement of the proton-proton total cross-section at $\sqrt{s} = 8$ TeV
[CERN-PH-EP-2012-354](#)
- Performance of almost edgeless silicon detectors in CTS and 3D-planar technologies [JINST 8 P06009](#)
- Luminosity-independent measurements of total, elastic and inelastic cross-sections at $\sqrt{s} = 7$ TeV
[CERN-PH-EP-2012-353](#), [EPL 101 \(2013\) 21004](#)
- Measurement of proton-proton inelastic scattering cross-section at $\sqrt{s} = 7$ TeV
[CERN-PH-EP-2012-352](#), [EPL 101 \(2013\) 21003](#)
- Measurement of proton-proton elastic scattering and total cross-section at $\sqrt{s} = 7$ TeV
[CERN-PH-EP-2012-239](#), [EPL 101 \(2013\) 21002](#)

TOTEM 0th order upgrade or Baseline/Consolidation

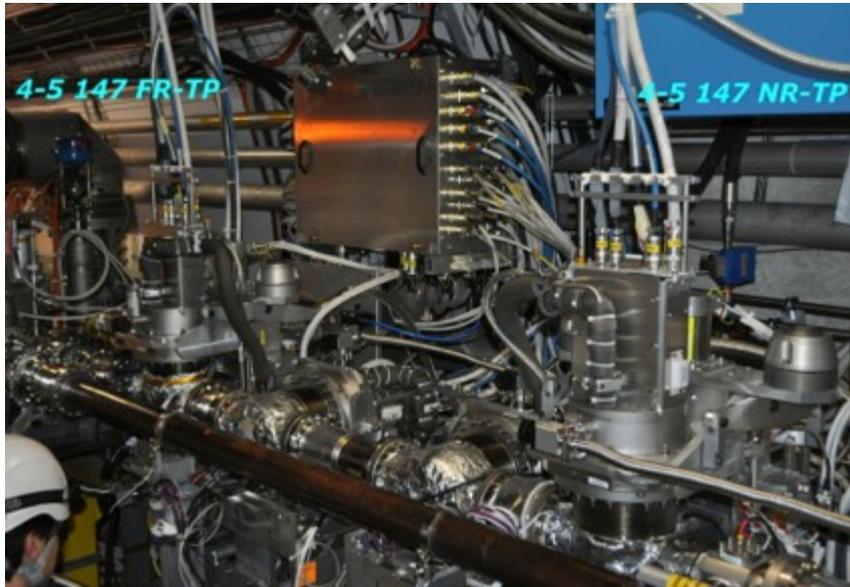
- **Physics**
 - Elastic, Inelastic, Total cross-sections at 14 TeV
 - Diffractive processes (soft+), Mx forw+central with CMS
- **LHC**
 - β^* 90 m as now
 - Low β^* optics special runs at low luminosity
- **Detectors**
 - RP 220 (horizontal+vertical)
 - T2 consolidation (11th-card, HV, ...) and T1 maintenance
 - SRS for DAQ
- **Readiness:** during LS1 (to take data on 1st run, if needed)

1st order upgrade (absorbed in “consolidation”)

- **Physics:**
 - Sensitivity to 10 pb cross-sections in diffractive processes
 - Mx forw+central and diffraction (soft+hard) with CMS
- **LHC: high lumi with special train of low-lumi bunches**
 - $\beta^* 90$ m with crossing-angle and 1000 bunches
 - Standard optics runs at high luminosity triggering on train of small bunches (and TCL6 installed)
- **Detectors: limited data taking to avoid radiation damage**
 - RP 147 (vertical+horizontal) relocated near 220 (eventually tilted to allow multi-tracks reconstruction)
 - Impedance protection (e.g. Faraday cage) and ferrite treatment to sustain high luminosity/heat environment
- **Readiness:** by the end of LS1



Roman Pot at 147m & 220m



patch
panel

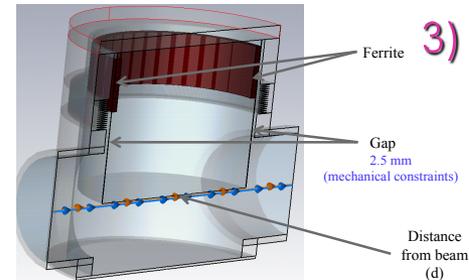
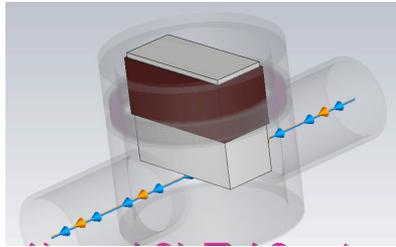
Position of new RPs



Relocation of RPs &
patch panel from
147m to 200m

patch panel
(relocated from 147m)

Studi di impedenza



	Z_{\parallel}^{eff} / n (m Ω)	% to total LHC current impedance (90 m Ω)	\bar{Z}_{\perp}^{eff} (K Ω /m)	% to total LHC current impedance (25 M Ω /m)	Heating (W)
Present RP ¹⁾	1.7	1.9%	80	< 0.3%	62
Rotated RP ²⁾	2.6	2.9%	20	< 0.1 %	241
Cylindrical RP ³⁾	1.1	1.1%	50	< 0.2 %	13
Cu shielded RP ⁴⁾	1.2	1.3%	70	< 0.3 %	10

Imaginary part

Imaginary part

35% better

~ x 5 better

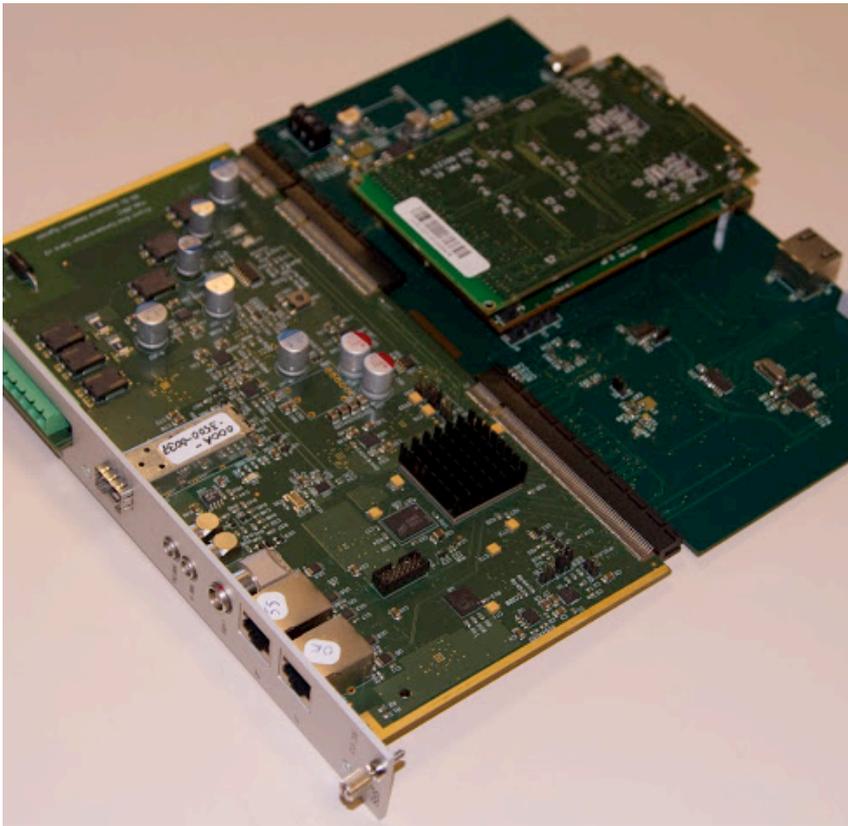
30% better

~ x 6 better

Modifiche meccaniche delle RP per accogliere nuovi tipi di rivelatori e per ridurre l'accoppiamento RF con il fascio

Milestone 03/2013: dimostratore SRS-FEC in TOTEM

**SRS-FEC con scheda opto-fec e
Opto-RX**



Il sistema completo a IP5

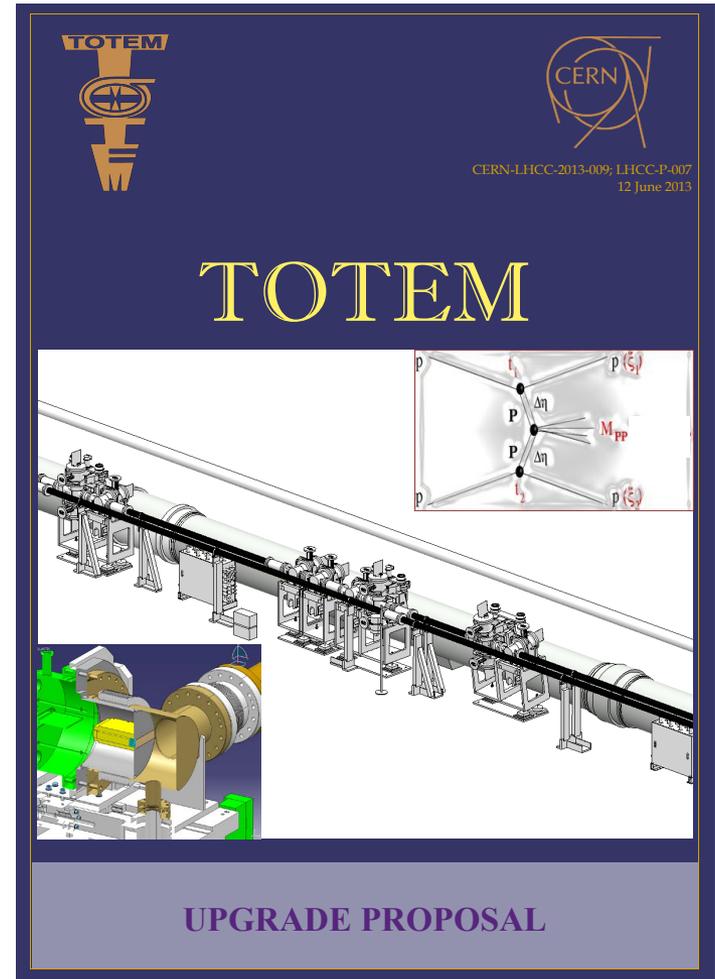


Work in progress

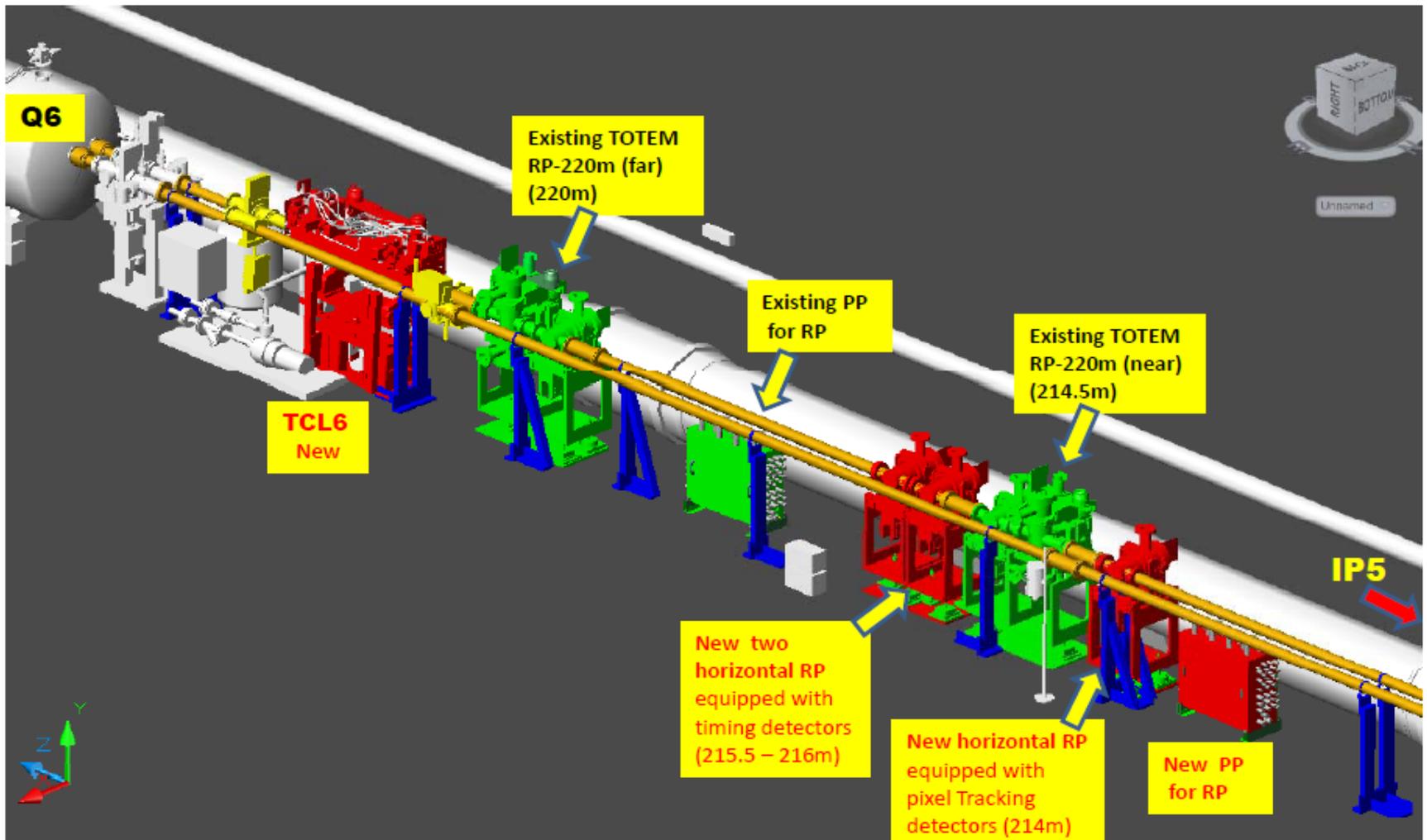
- Architettura, modularità
- Ottimizzazione dei protocolli di trasmissione
 - Dimostrati 20kHz trigger rate
- Dimostratore OK → sbloccato sub-judice a marzo, produzione nuove FEC in autunno.
- Layout di una nuova versione della FEC (Bari)

Upgrade proposal

- Upgrade proposal ufficiale presentato all'ultimo LHCC
- Approccio a stadi successivi su diversi fronti: radiation hardness, multi-track capability, timing
- Inizialmente TOTEM prepara un'infrastruttura utilizzabile in seguito in diverse configurazioni, potenzialmente utile per rivelatori in comune con CMS



Integration study of TCL6 and Roman Pots



- TOTEM proposes to install additional horizontal RPs in region of $\pm 220\text{m}$ of ip5 during LS1
- These new horizontal RP detectors will allow tracking & timing at low β^* and high luminosity

Attività 2014

- Diversi fronti sul DAQ (consolidamento)
 - Completare introduzione di SRS come backend
 - Update computer e storage on-line
 - Aggiornamenti firmware, software, sistemi operativi
 - Firmware/software per integrazione con CMS
- Sul fronte degli upgrade di medio periodo (2014-2015)
 - Studio e realizzazione di infrastruttura per la distribuzione del riferimento temporale ($\sim 10\text{ps}$)
 - Ottimizzazione enclosures RP (impedenza, materiali, geometria)
 - Studio di rivelatori per il timing (to be defined)

Richieste di supporto

- 3 mu per progettazione elettronica
 - Integrazione di time reference nell'elettronica di front-end
- 1mu progettazione meccanica
 - Integrazione timing in nuove RP
- 1mu officina meccanica

- Il lavoro del gruppo è strettamente legato alle attività al CERN
 - Responsabilità DAQ (Francesco)
 - chairman Editorial Board (Gabriella)
 - Distribuzione trigger/timing (Michele) e sua evoluzione per timing di precisione
 - Studi di ottimizzazione (beam impedance, detectors) delle RP per timing ad alta luminosità
 - Resource coordinator (Emilio)

Composizione del gruppo

- Composizione: 6.0 FTE
 - V. Berardi 50%
 - F.S. Cafagna 50 %
 - M.G. Catanesi 40%
 - A. Mercadante 100% (Borsa INFN)
 - M. Quinto 100% (Dottorando)
 - E. Radicioni 60%
 - A. Fiergolski 100% (Dott. Straniero)
 - N. Minafra 100% (Dottorando)
- FTE stabili rispetto allo scorso anno