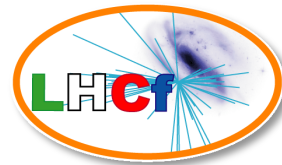


Gruppo I

Consiglio di Sezione 4/7/2012

Elisabetta Gallo

4 esperimenti nel 2013 , tutti al CERN, in ordine alfabetico:



+ un progetto UE: AIDA (C. Civinini a Firenze)

Notare che su 4 esp., 3 hanno rappresentanti nazionali di Firenze ¹

ZEUS

ZEUS chiude le sue attività con il 2013. La sigla è chiusa a Firenze e rimane solo sotto Bologna (rappr. naz.) sulle dotazioni, con una piccola quota per ME.

Quando sentirete parlare di CT10, CTEQ6, MSTW08, HERAPDF, etc., ricordatevi che esistono grazie ai dati di ZEUS e H1 al collider ep HERA.

Io e Giuseppe Barbagli approfittiamo per ringraziare la commissione 1 e la sezione per l'appoggio che ci avete sempre dato e i nostri referees, in particolare Carlo e Raffaello che ci hanno sempre aiutato molto.



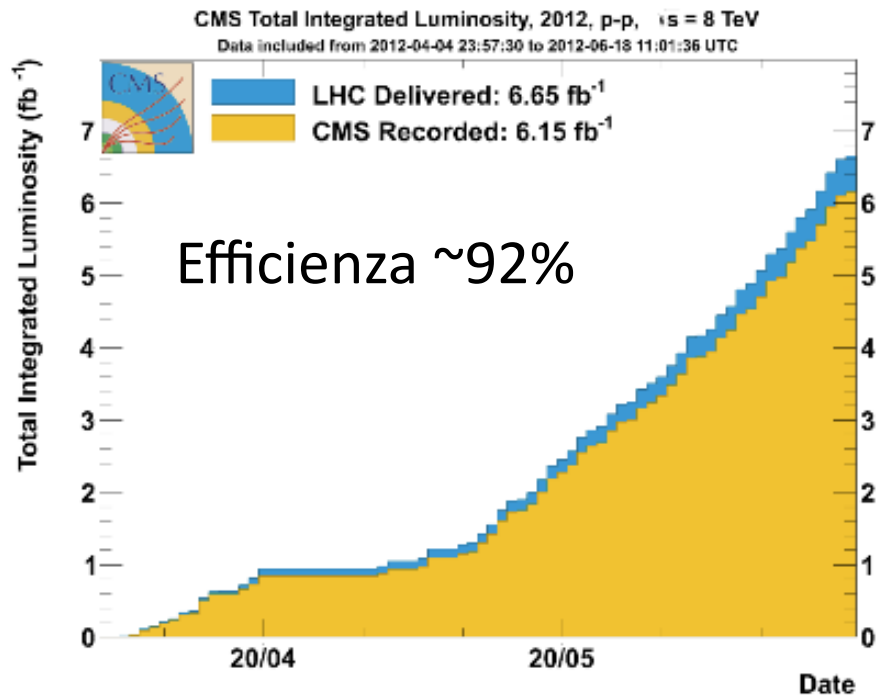
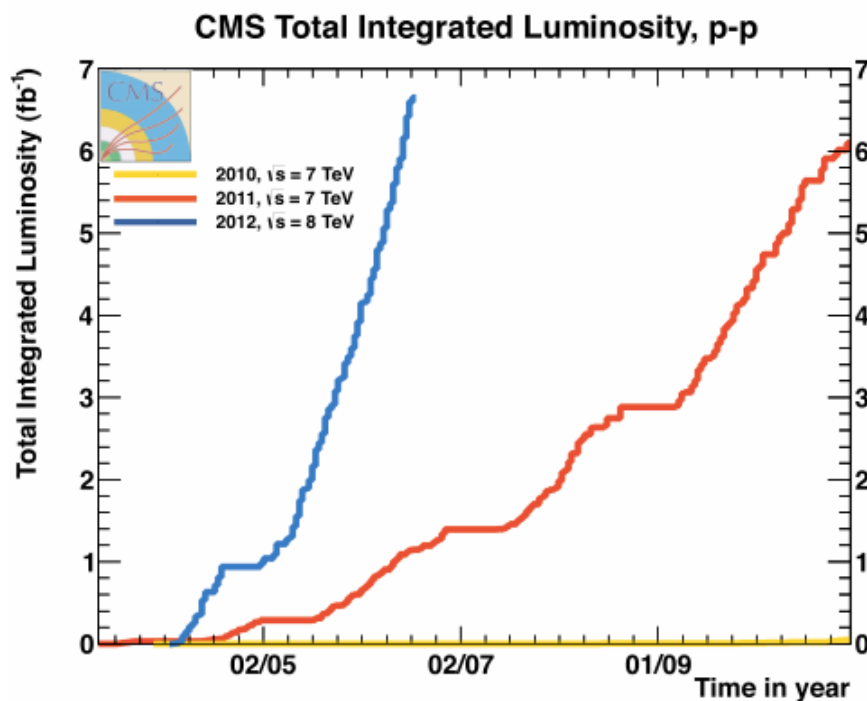
CMS



G.Barbagli
M.Brianzi (tecn)
R.Ciaranfi (tecn)
V.Ciulli (resp.)
C.Civinini
R.D'Alessandro
E.Focardi
E.Gallo
S.Gonzi (PhD)
V.Gori (PhD)
G.Landi
M.Meschini
G.Nunzi Conti
S.Paoletti
G.Parrini
S.Pelli
E.Scarlini (tecn)
S.Sciortino
G.Sguazzoni
O.Starodubtsev
A.Tropiano (ass.)
S. Frosali (dott.) + 2
laureandi triennali nel
2012

Stato dell'esperimento (1)

Collisioni pp a un'energia nel centro di massa di 8 TeV; probabile estensione di due mesi della presa dati, prima dello shutdown nel 2013; l'obiettivo è raggiungere 20 fb⁻¹ totali



5.14 fb⁻¹ di luminosità integrata per la fisica; massima luminosità istantanea 6.76x10³³cm⁻²s⁻¹; pile-up di 30 interazioni/crossing

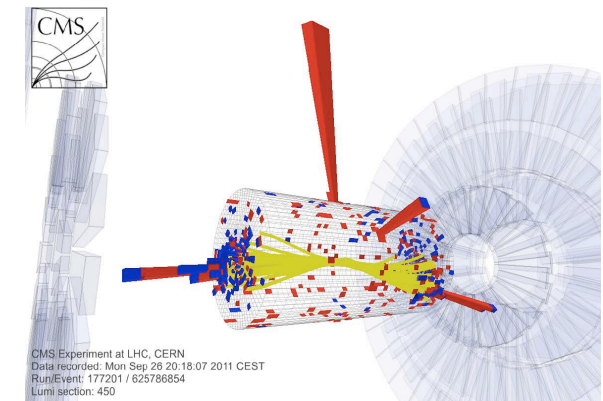
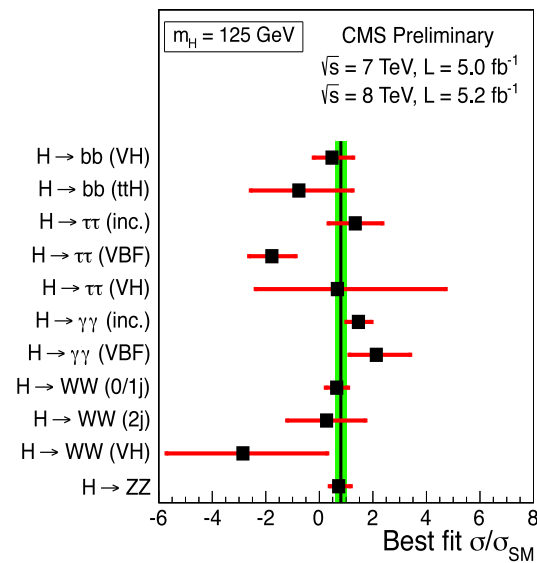
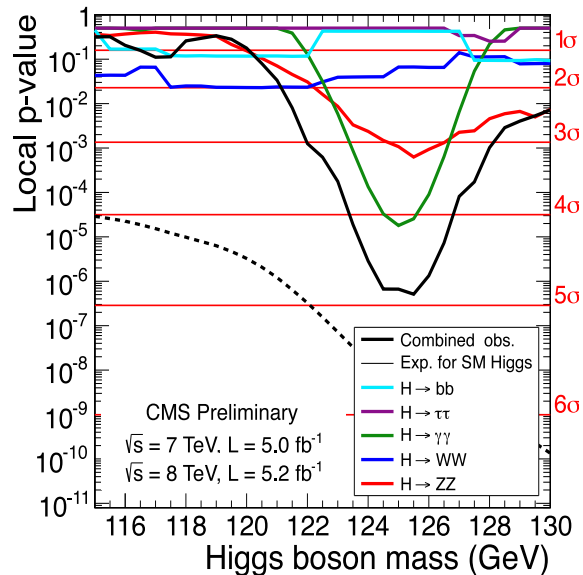
A. Bocci (fiorentino, ora uno dei fautori del trigger per questo run)



Stato dell'esperimento (2)

-> 138 articoli pubblicati: <http://cms.web.cern.ch/org/physics-papers-timeline>

-> Per le conferenze estive, Higgs in tutti i canali e osservazione a 125 GeV corrispondente a 4.9σ

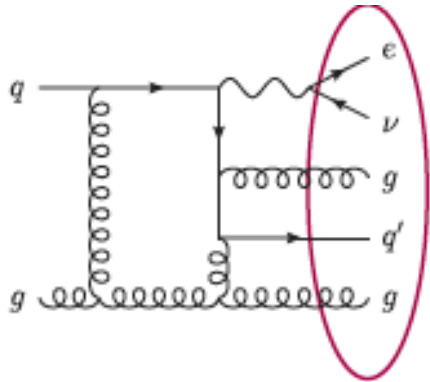


-> Inoltre ricerca anche di Z' , W' , Wjj , particelle supersimmetriche, oltre a misure di Standard Model, per un totale di circa 45 analisi

Firenze impegnato su presa dati, tracciatura, analisi, referaggio interno delle pubblicazioni (E. Gallo su $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$), upgrade...

A Firenze: V+jets

- processo complesso con interazioni elettrodeboli e forti agli ordini superiori

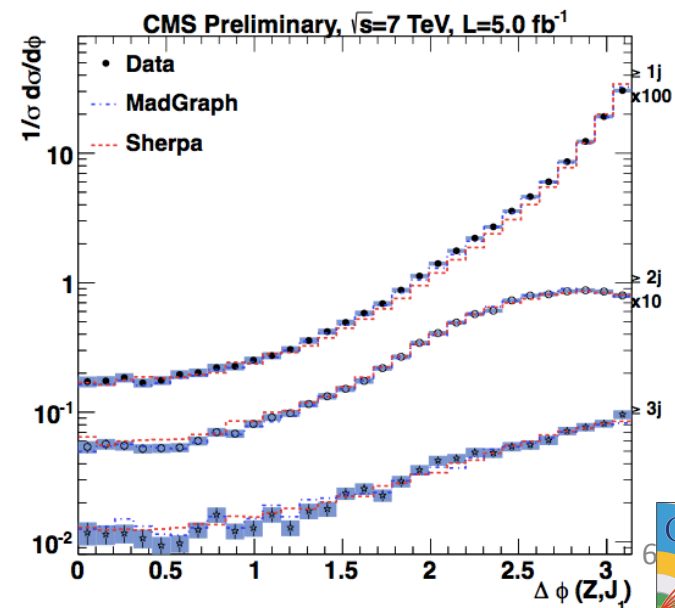
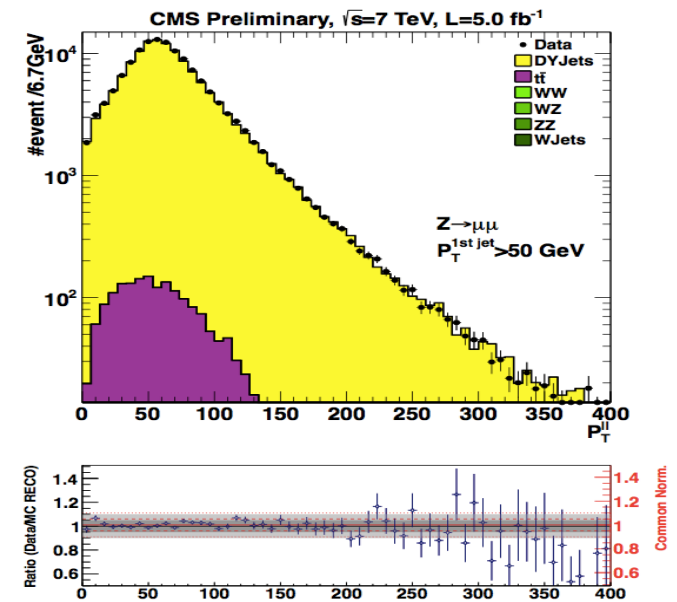


- fondo per molti segnali di nuova fisica

- **P. Lenzi** (fellow al CERN e convener del MC) presenta ad ICHEP la prima misura delle correlazioni angolari ed event shape

- possibile estensione dello studio per $\gamma + \text{jets}$

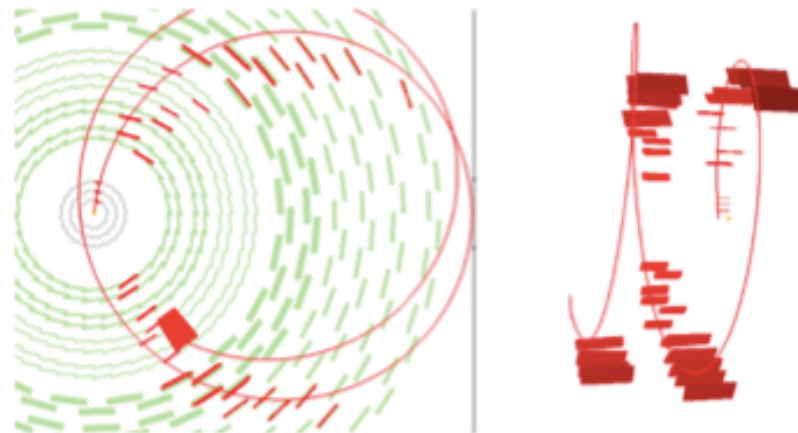
V.Ciulli (responsabile del gruppo di analisi), **E.Gallo**, **S.Gonzi**, **V. Gori**, **A. Tropiano**



A Firenze: tracking

Miglioramenti per il reprocessing dei dati

- = ricostruzione di loopers
- = uso dell'informazione dell'hit (forma del cluster) per una migliore performance di tracciatura in situazioni di alta densità (jets)
- = studi sul materiale in relazione alla risoluzione del calorimetro elettromagnetico



Sviluppi software per una tracciatura in elevato PU (~50-100) nel 2015

- = parallelizzazione, concurrency, vettorizzazione (computing)
- = implementazione di algoritmi 'veloci' (Hough transform, histogramming)

Studi di tracciatura per l'upgrade di CMS

- = seeding con pixel detector a 4 layers (phase 1)
- = tracking nel trigger di livello 1 (phase 2)

G.Sguazzoni (responsabile tracking group)

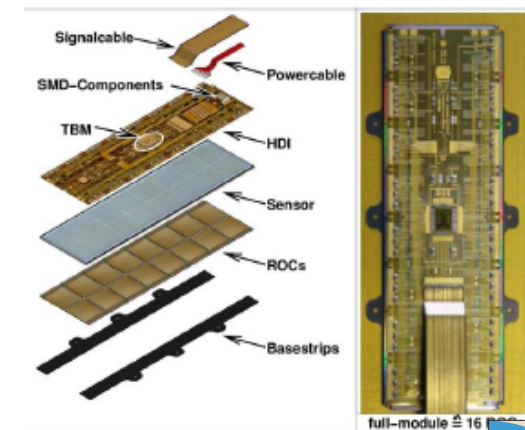
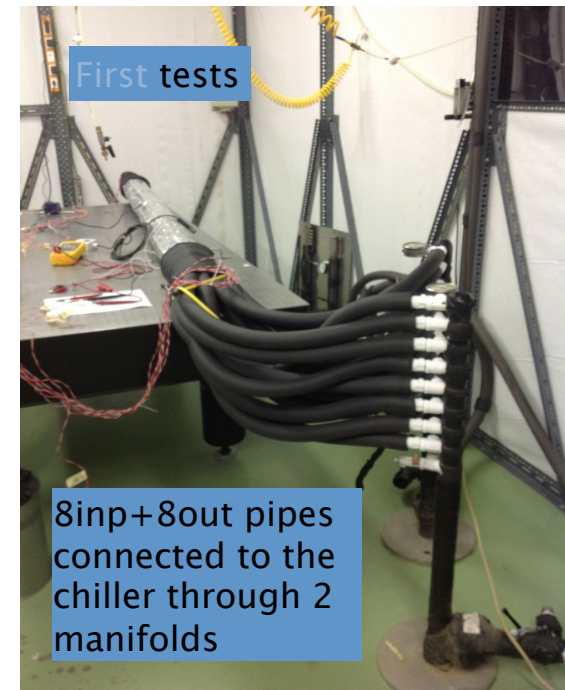
S.Gonzi (studi sul materiale nel tracciatore)

A.Tropiano e V.Gori (tracciatura nell'High Level Trigger)

C.Civinini (simulazione layout del tracciatore a SLHC)

A Firenze: LS1 e upgrade fase I

- **Long Shutdown 1:** sono necessari interventi per **far funzionare il tracciatore a temperature $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$**
 - sensori a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, fluido refrigerante a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (o $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, se possibile), $T_{\text{attuale}} = +4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Principali ostacoli:**
 - Livelli umidità troppo alti negli endcap
 - Capacità di raffreddamento degli impianti primario e secondari non sufficienti
- **Tempi:** periodo previsto Gen-Ott 2013
- Richiesta tecnici: 4 m.u. al CERN (Brianzi e Scarlini)
- **Upgrade fase I:** INFN impegnato nella costruzione del layer 3 del Pixel Detector
 - $R=109\text{ mm}$, 352 moduli, $52 \times 80\text{ pixels}$, $150 \times 100\text{ }\mu\text{m}$



E. Focardi (technical coordinator del tracciatore)

A Firenze: upgrade fase II

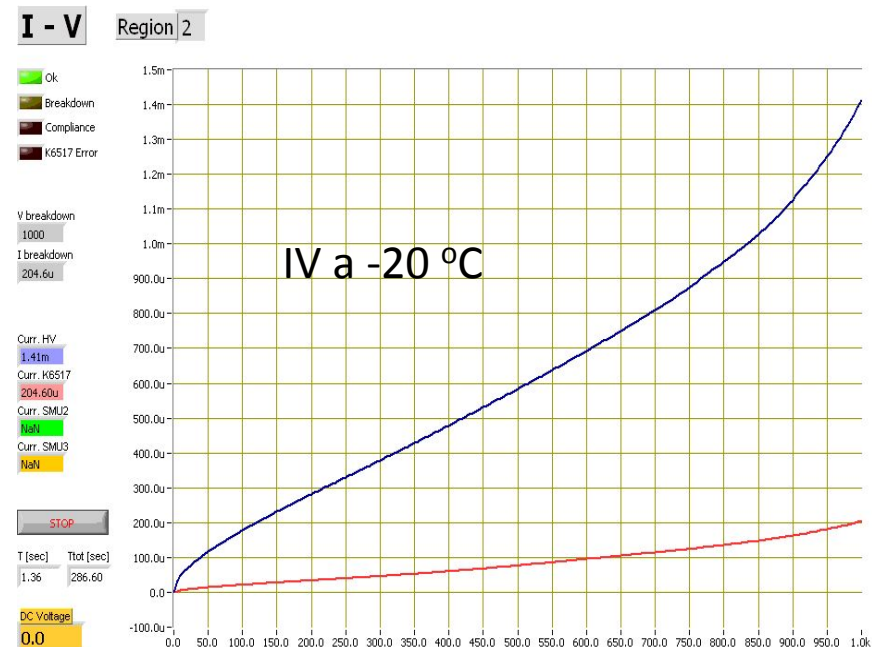
Campagna di caratterizzazione di Si-sensor a strisce rad-hard per SLHC

M.Brianzi, R. D'Alessandro, M.Meschini, E.Scarlini, O.Starodubtsev

Il gruppo è responsabile della caratterizzazione di tutti i dispositivi irraggiati (circa 200 sensori x12 geometrie) e ha già partecipato al primo test beam al CERN con dei sensori irraggiati con neutroni e protoni letti con gli APV

Nel 2013:

- partecipazione test beam (FNAL)
- uso della Clean Room (incluso Probe Station e Vienna Box);
- uso del Bonding Lab
- 6 mu Brianzi, 6 mu Scarlini
- sviluppo link ottici veloci con CNR (S. Pelli et al.)
- 2mu Ciaranfi (serv. Elettronica)
- 1 mu x ME
- acquisto readout system Alibava per misurare C_{charge} Collection Efficiency



Piani e richieste per il 2013

- Continuare con le analisi di V+jets, ed iniziare la ricerca della Higgs nel canale 2 leptoni+2 jets.
- Continuare con il refereeing delle analisi e articoli.
- Attività in camera pulita sull'upgrade.
- Il CMS centre continuerà ad essere attivo per il (re)processing dei dati (in particolare quelli del data parking)
- Richiesta tecnici: 8 mesi Brianzi (80%), 8 mesi Scarlini (80%)
- 2 mesi Ciaranfi (serv. Elettronica)

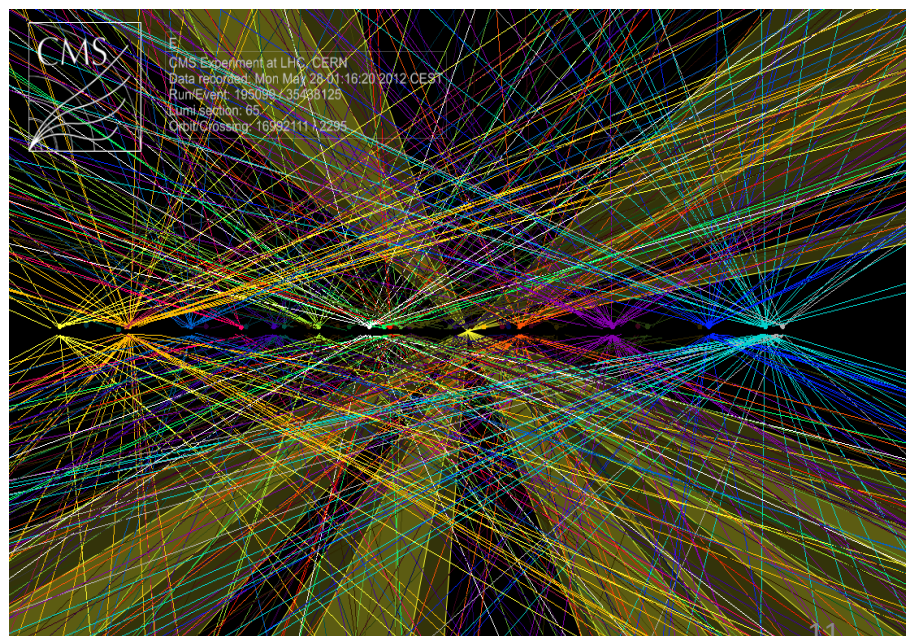
MI	ME	CONS	INV	FTE
14.5 KEuro	176 KEuro	50 kEuro	6 kEuro	14.3
SERVIZI	2 mu (servizi elettronica)			

NB Numeri preliminari

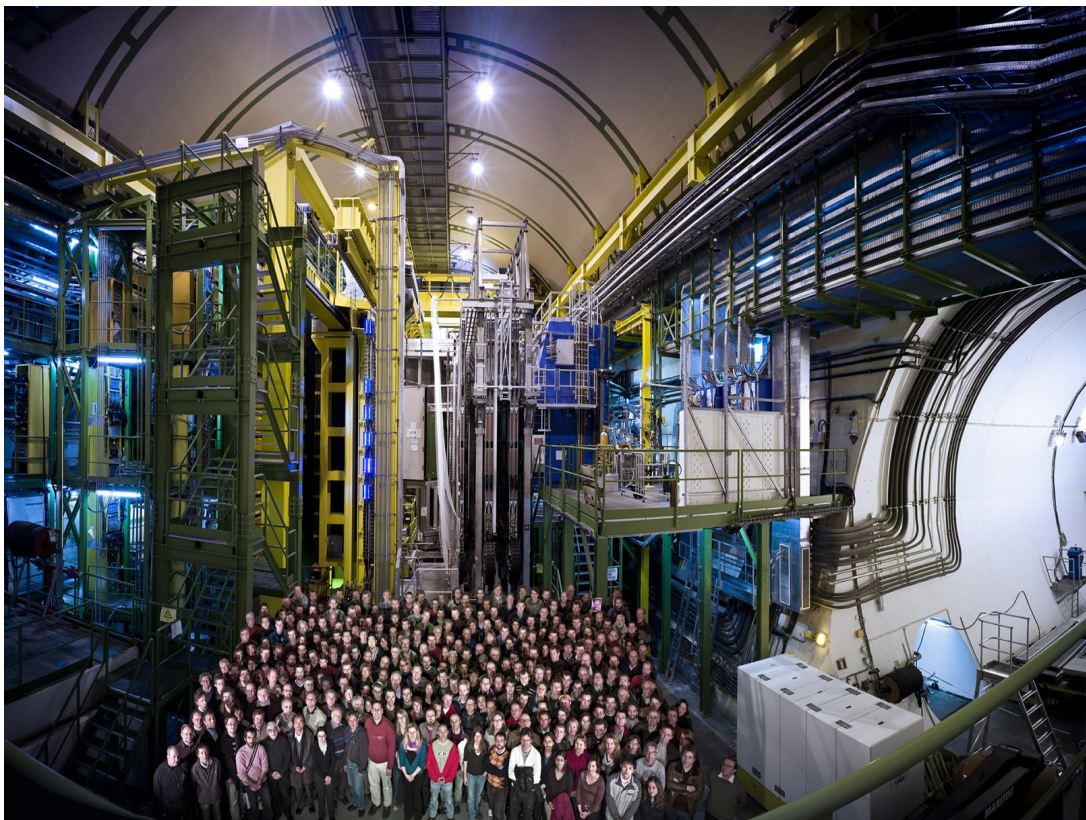
Advanced European Infrastructures for Detectors at Accelerators

- Il progetto EU-AIDA contribuisce alla definizione di futuri rivelatori per la fisica agli acceleratori
- In particolare Firenze (C. Civinini), Bari (L. Silvestris + assegnista) e Catania (A. Tricomi) contribuiscono al WP2/Task 3:
 - Development of a toolkit to handle high multiplicity events

- Trattamento del Pile up all'aumentare della luminosità:
 - Si prevede un aumento di un fattore 10-20 rispetto ad LHC → si deve definire un modo più efficiente per gestire un'alta molteplicità di particelle nel tracciatore



LHCb



Gruppo di Firenze:

λ Staff INFN: **G.Graziani**,
G.Passaleva

λ Staff Uni: **A.Bizzeti**,
M.Veltri

λ Post-doc: **M. Frosini**

λ Studenti: **L. Anderlini**
(dottorando),

T. Mazzone (laureando)
(5.4 FTE)

Stato dell'esperimento

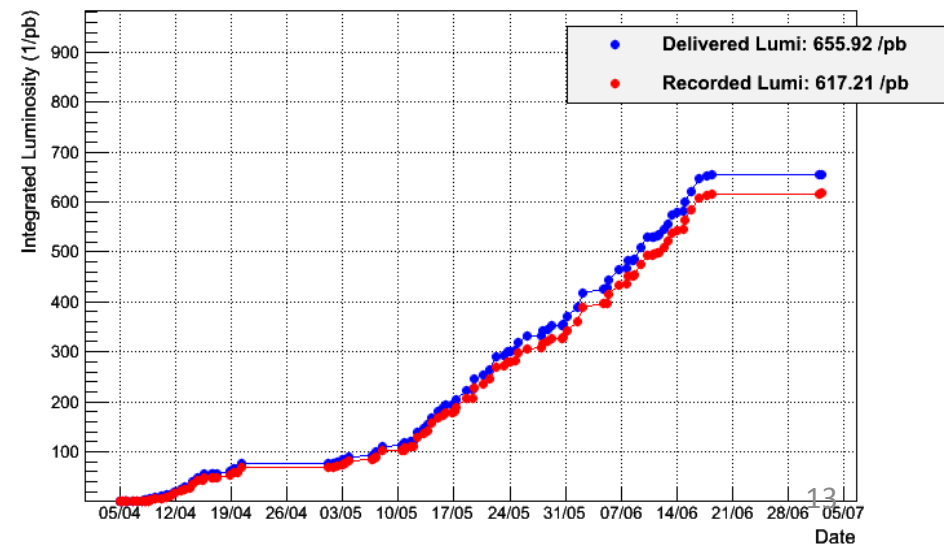
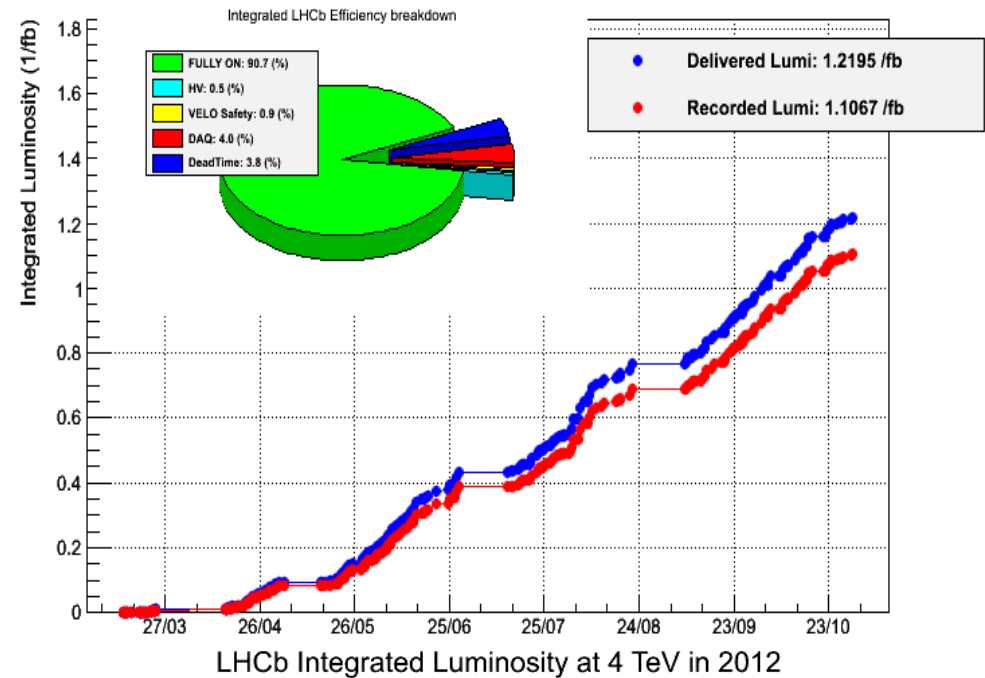
Run 2011

- λ LHCb ha lavorato a una luminosità costante (“luminosity leveling”) di $3 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (**1.5 x valore nominale!**)
- λ eccellente performance del rivelatore e del trigger
- λ **Raccolto il primo fb^{-1}** : primi importanti risultati di fisica del flavour e fisica adronica (**58 articoli** pubblicati o sottomessi ad oggi)

Run 2012 (8 TeV)

- λ Luminosità ulteriormente aumentata a $4 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, upgrade trigger farm: output bandwidth da 2 a 4.5 kHz!
Raccolti 0.6 fb^{-1} ad oggi

LHCb Integrated Luminosity at 3.5 TeV in 2011



Il rivelatore di Muoni

λ Il gruppo di Firenze ha responsabilità di primo piano nell'operazione del rivelatore di muoni:

λ G. Passaleva è Group Leader

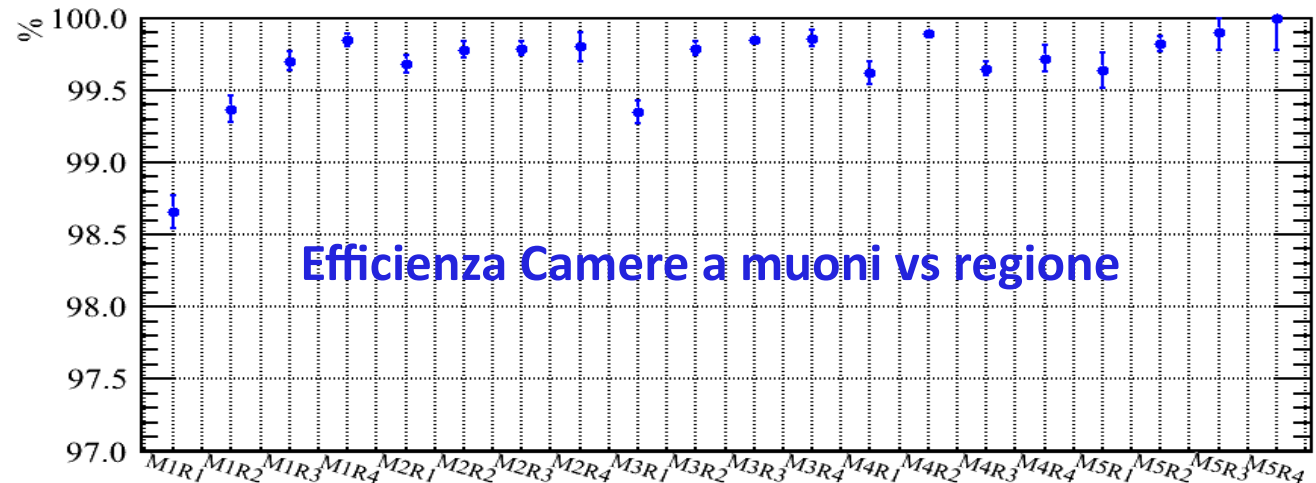
λ Monitoring, calibrazione in tempo e analisi performances (G. Graziani)



λ Il rivelatore ha dimostrato performances al di sopra dei requirements con eccellente stabilità: efficienza media delle camere > 99%.

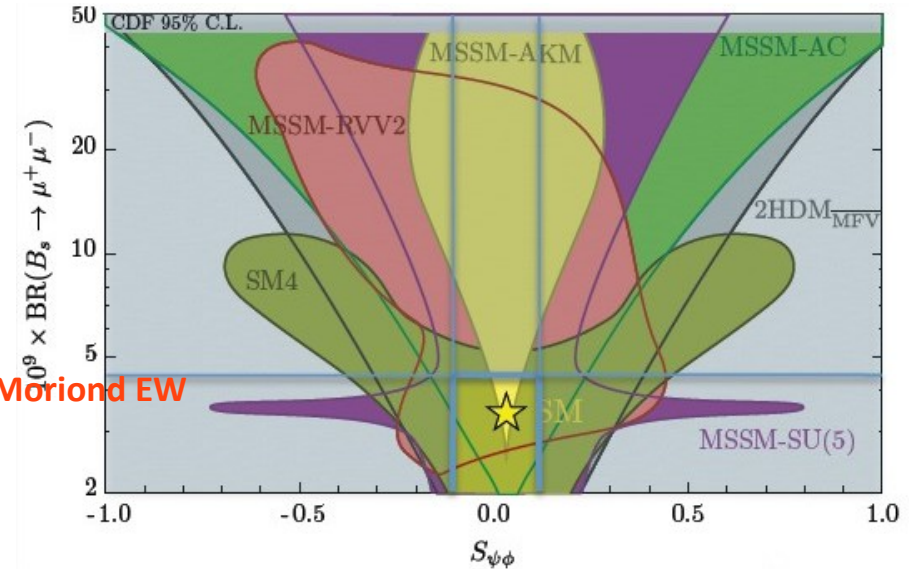
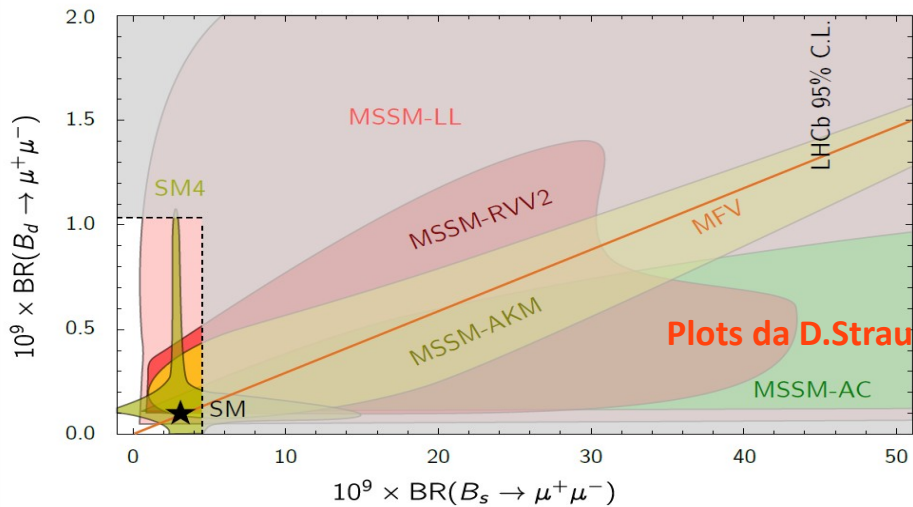
Durante lo shutdown del 2011 sono state apportate alcune modifiche per aumentare ulteriormente le prestazioni (riduzione tempo morto, riparazione dei pochi canali morti)

λ Articolo sul rivelatore in via di pubblicazione



Risultati di Fisica

λ In sintesi: i canali estremamente sensibili ad effetti di nuova fisica hanno mostrato un perfetto accordo con le previsioni del modello standard:
spazio dei parametri dei modelli supersimmetrici minimali massacrato da LHCb!!



HIGHLIGHTS:

λ $B_{d,s} \rightarrow \mu\mu$: decadimento ultra-raro, predetto con grande precisione nello SM: $\text{BR}(B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-) = (3.2 \pm 0.2) \times 10^{-9}$

Ottenuto il limite $\text{BR}(B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-) < 4.5 \times 10^{-9}$ @ 95% CL

(limite combinato di LHC: 4.2×10^{-9})



Contributo del gruppo di Firenze (M.O. Bettler)



Risultati di Fisica (2)

SORPRESE:

λ Osservata **violazione di CP nel charm**

$$A_{CP}(D^0 \rightarrow K^+ K^-) - A_{CP}(D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-) = (-0.82 \pm 0.21 \text{ (stat)} \pm 0.11 \text{ (syst)}) \%$$

Inattesa, ma, a posteriori, potrebbe essere spiegata senza nuova fisica...

Altro: Studi di produzione nella regione in avanti ($2 < \eta < 5$) coperta solo da LHCb: tests di precisione di QCD e nuova frontiera della spettroscopia adronica, ad esempio meccanismo di produzione della J/Psi

Altro esempio: produzione e spettroscopia di stati doppio pesanti (cc, bc, bb), quasi sconosciuti finora. Firenze impegnata nella ricerca di barioni doppio-pesanti e tetra/pentaquarks

([L.Anderlini](#), A.Bizzeti, G.Graziani)

Tesi di dottorato di [M. Frosini](#)



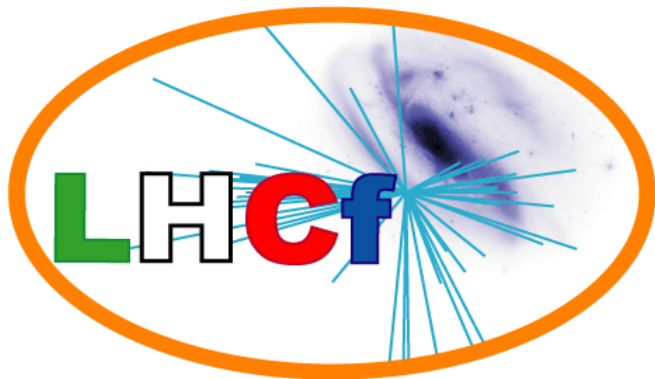
Piani e richieste per il 2013

- λ LHCb ha presentato un “framework TDR” per l'upgrade (presa dati dal 2019), per completare il programma di fisica del sapore sui canali ancora limitati dalla statistica con 10 fb^{-1} ed estendere il proprio programma di fisica adronica
- λ Firenze è coinvolta nell'upgrade del rivelatore di muoni: possibile sostituzione delle camere multi-wire delle regioni più interne con **camere GEM**
- λ Ci occuperemo principalmente di testare alcune GEM di ultima generazione e grande superficie, studiandone in particolare la risposta all'irraggiamento

- λ Spazi: mantenimento degli attuali laboratori, inclusa la porzione di camera bianca (in coordinamento col gruppo NA62) per le attività sulle GEM

MI	ME	CONS	INV	FTE
8.5 K	51 K	15 kEuro		5.4
SERVIZI	Niente al momento			

LHCf

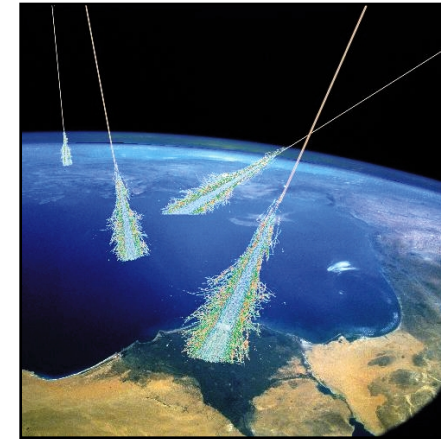
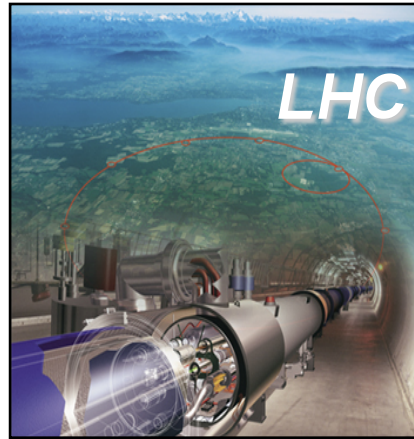


Strutturato

- [Adriani Oscar \(resp.\)](#)
- Bonechi Lorenzo
- D'Alessandro Raffaello

Non strutturato

- Bongi Massimo
- Menjo Hiroaki
- Ricciarini Sergio



Scopo dell'esperimento

misure di γ , π^0 e neutroni emessi a piccolissimo angolo nelle interazioni:

p-p a (7+7)TeV

p-Pb a 1.38 TeV/nucl (Ottobre 2012)

per la calibrazione dei modelli d'interazione adronica ad altissima energia



Principali attività e risultati nell'ultimo anno a Firenze

Attività hardware

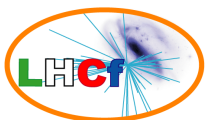
- Upgrade del rivelatore Arm1 per la presa dati del 2014
 - Sostituzione in Giappone degli scintillatori plastici con GSO (resistenti alla radiazione)
 - Riassemblaggio di Arm1 a Firenze
- R&D per migliorare la saturazione dei segnali dei rivelatori al silicio per alti rilasci di energia
- Test su fascio a Agosto 2012
- Re-installazione di Arm2 in LHC a Ottobre 2012
- Run p/Pb per 4 settimane (Responsabilità italiana)

Simulazione

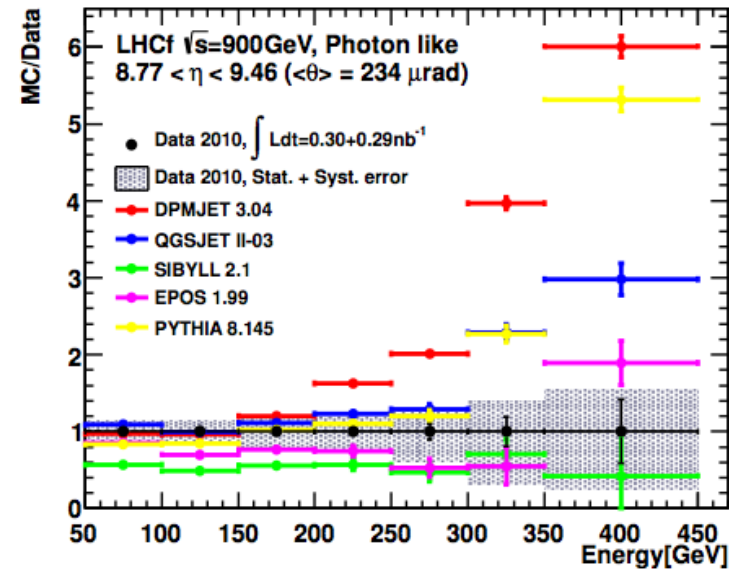
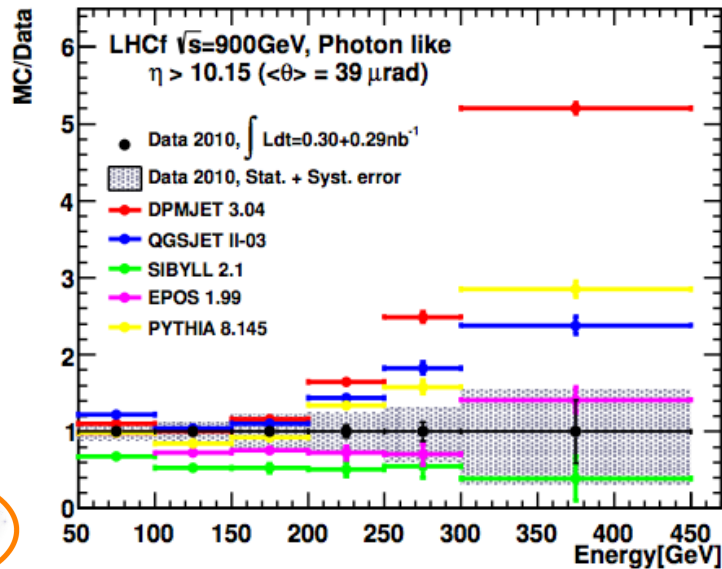
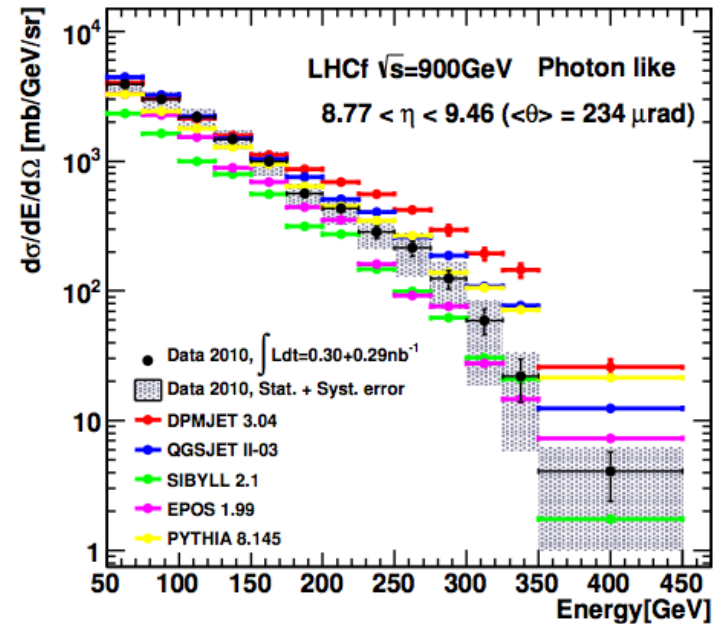
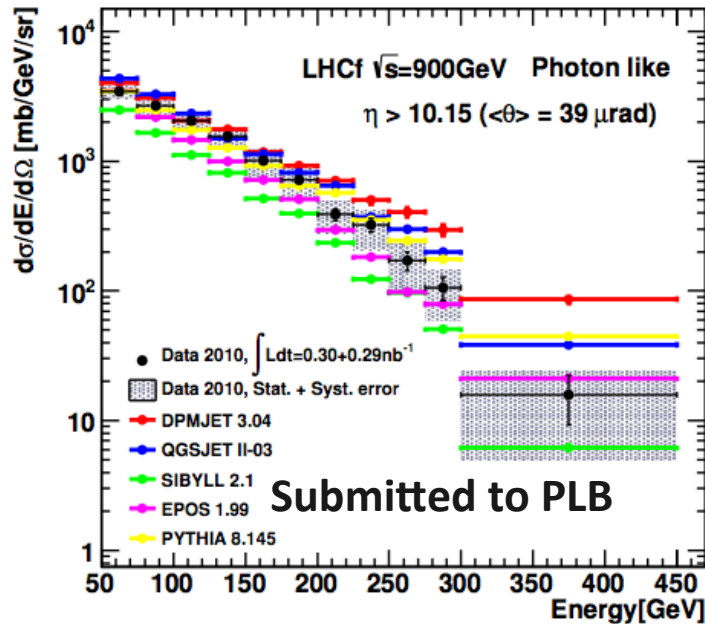
- Simulazione dell'interazione p/Pb per i run previsti ad LHC

Pubblicazioni principali

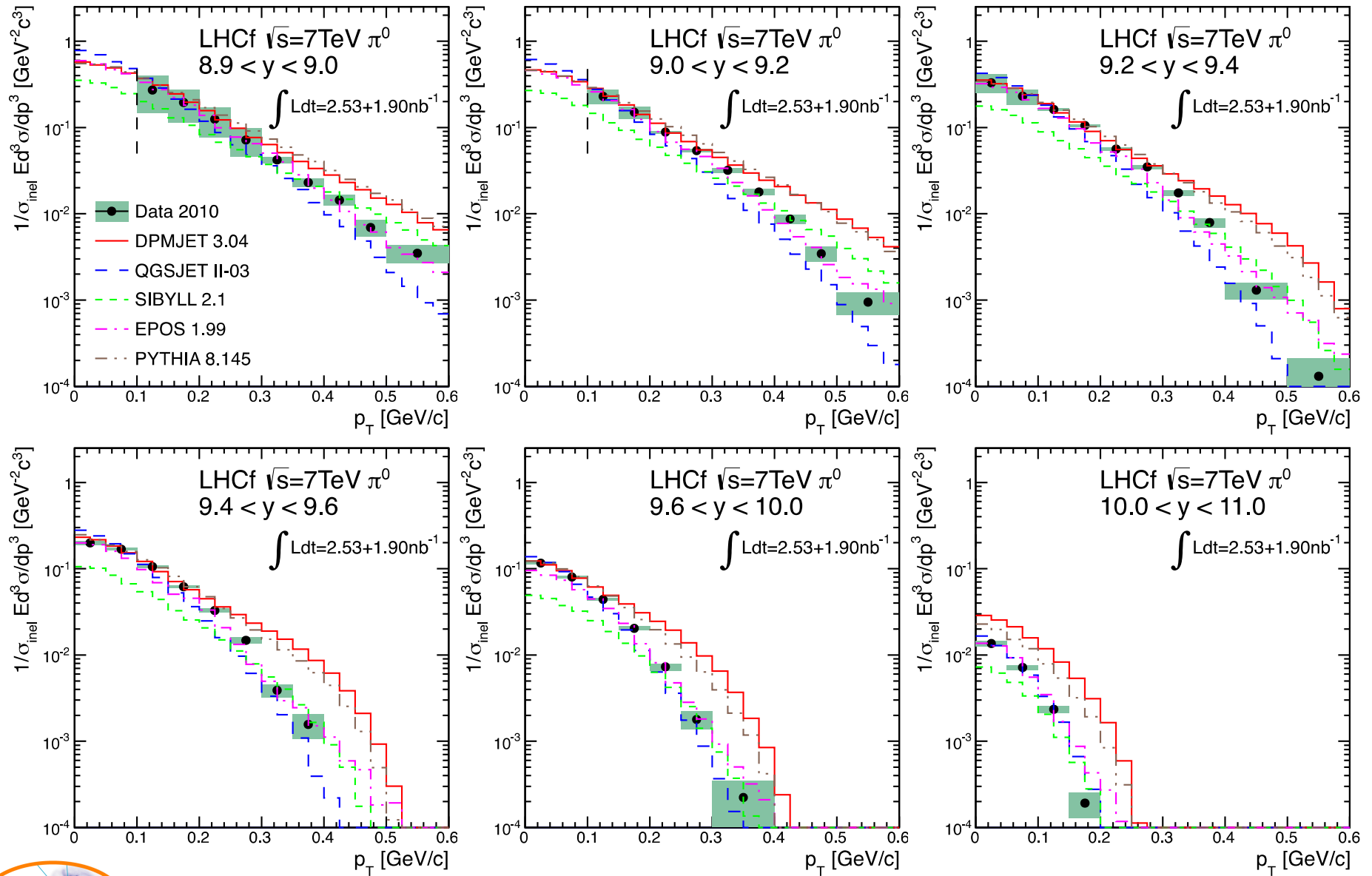
- Misura degli spettri di fotoni a 900 GeV nel centro di massa (Sottomesso a PLB)
- Misura degli spettri in P_T e γ dei π^0 a 7 TeV nel centro di massa (Sottomesso a PRD)



Spettro di γ singoli a 900 GeV

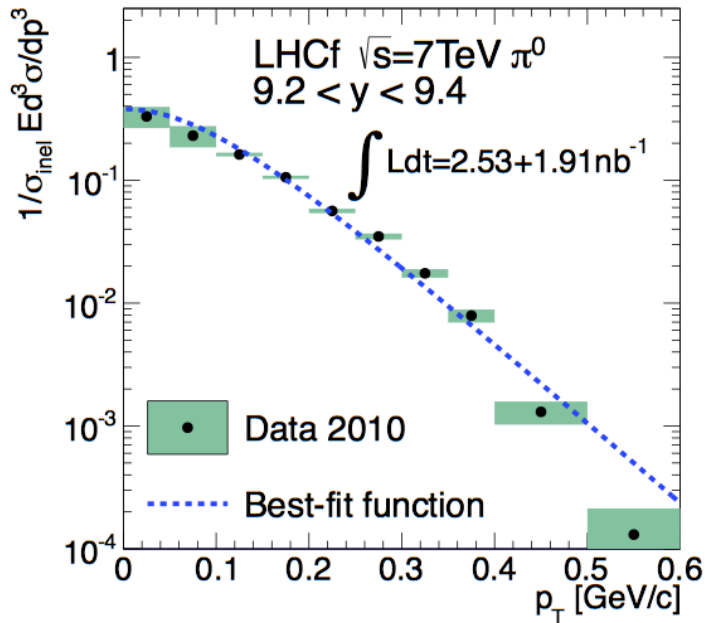


Spettro in P_T per vari intervalli di y per π^0 a 7 TeV

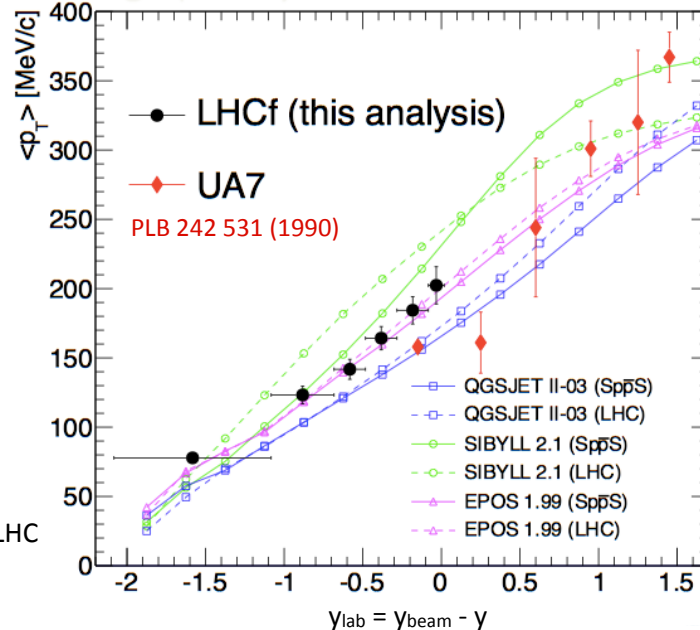


Confronto del $\langle p_T \rangle$ a diverse energie nel c.m.

p_T spectra vs best-fit function



Average p_T vs y_{lab}



1. Thermodynamics

(Hagedron, Riv. Nuovo Cim. 6:10, 1 (1983))

$$\frac{1}{\sigma_{\text{inel}}} E \frac{d^3 \sigma}{dp^3} = A \cdot \exp\left(-\sqrt{p_T^2 c^2 + m_{\pi^0}^2 c^4 / T}\right)$$

$$\langle p_T \rangle = \sqrt{\frac{\pi m_{\pi^0} c^2 T}{2} \frac{K_2(m_{\pi^0} c^2 / T)}{K_{3/2}(m_{\pi^0} c^2 / T)}}$$

2. Numerical integration

$$\langle p_T \rangle = \frac{\int_0^\infty 2\pi p_T^2 f(p_T) dp_T}{\int_0^\infty 2\pi p_T f(p_T) dp_T}$$

actually up to the upper bound of histogram

Non c'è una chiara dipendenza di $\langle p_T \rangle$ da E_{CMS} .

Risultati molto apprezzati dalla comunità dei teorici e utili per migliorare la qualità dei modelli utilizzati nel campo della fisica dei raggi cosmici di altissima energia

Piani e richieste per il 2013

Attività di analisi

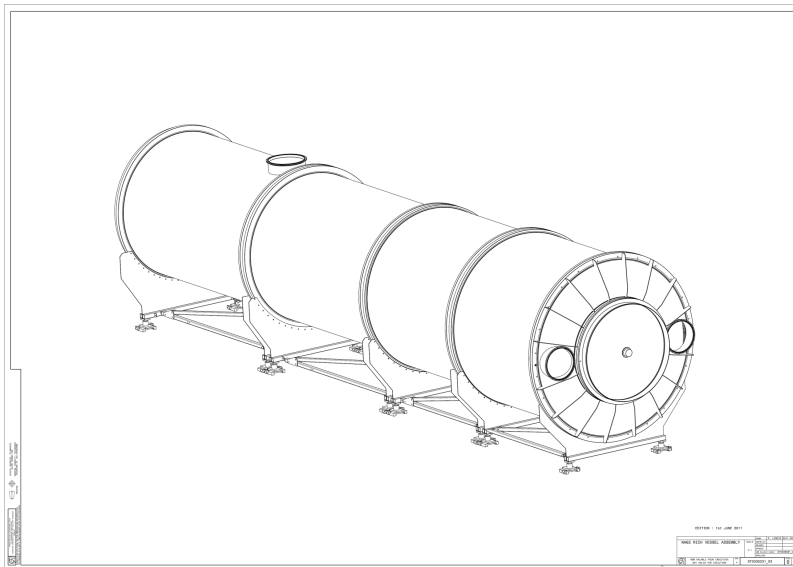
- Tutto il gruppo continuerà ad essere impegnato in varie attività di analisi
 - Analisi dei neutroni a 7 TeV
 - Analisi dei dati che verranno raccolti nelle interazioni p/Pb

Attività hardware

- Upgrade di Arm2
 - Sostituzione dei moduli traccianti al silicio con nuovi moduli per ridurre l'effetto di saturazione dei canali di read-out
 - Sostituzione degli scintillatori plastici con GSO
 - Ri-assemblaggio di Arm2 a Firenze



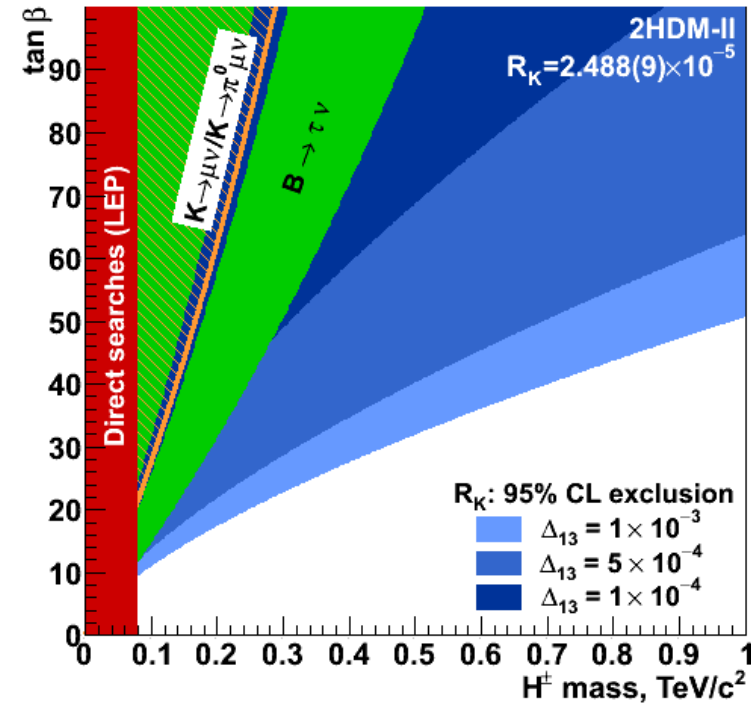
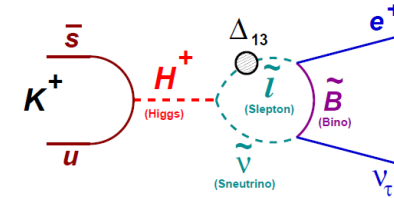
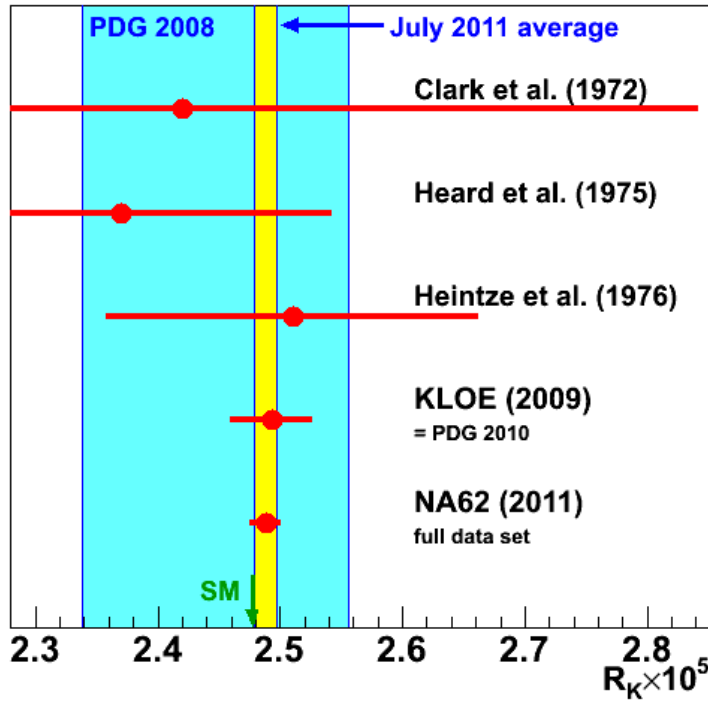
NA62



- A.Bizzeti (P.A.Modena): 30%
- F.Bucci (art.23 INFN): 100%
- A.Cassese (dott.): 100%
- E.Celeghini (P.A. ret.): -
- R.Ciaranfi (T-INFN): 50%
- E.Iacopini (P.O.): 100% (resp.naz.)
- S.Lami (R-INFN): 50%
- **M.Lenti** (R-INFN): 100%
(resp.locale)
- F.Maletta (T-INFN): 80%
- M.Veltri (R.U. Urbino): 30%

$$R_K = \Gamma(K \rightarrow e\nu) / \Gamma(K \rightarrow \mu\nu)$$

Risultato dal run 2007-2008



$$R_K = (2.488 \pm 0.007_{\text{stat}} \pm 0.007_{\text{syst}}) \times 10^{-5} = (2.488 \pm 0.010) \times 10^{-5}$$

E inoltre:

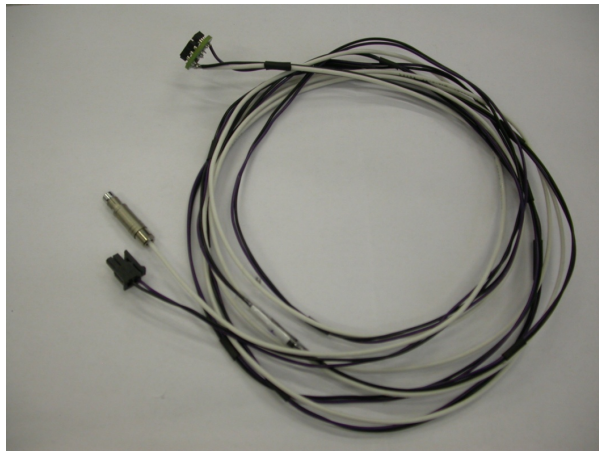
- Kl3 form factors
- Kl4 BR and FF
- $\pi\gamma\gamma$,

RICH

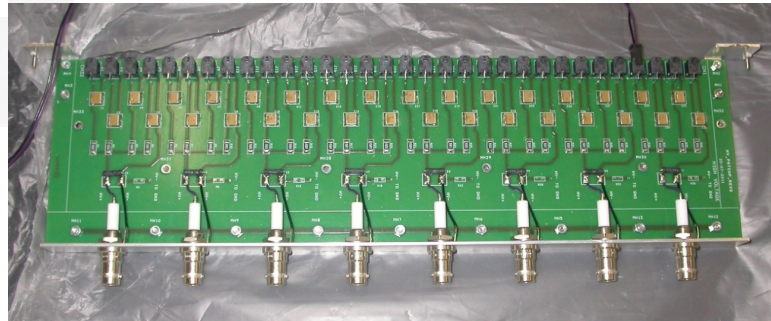


2100 PM
available
Hamam.R7400
U03
(7.5%
spares)

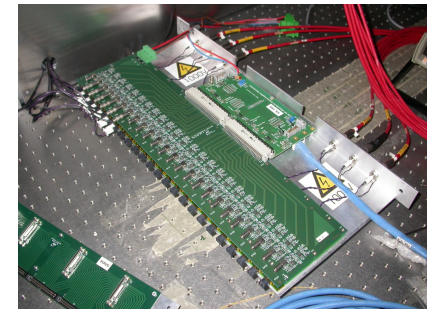
HV dividers in preparation
in FI (fall 2012: finished)



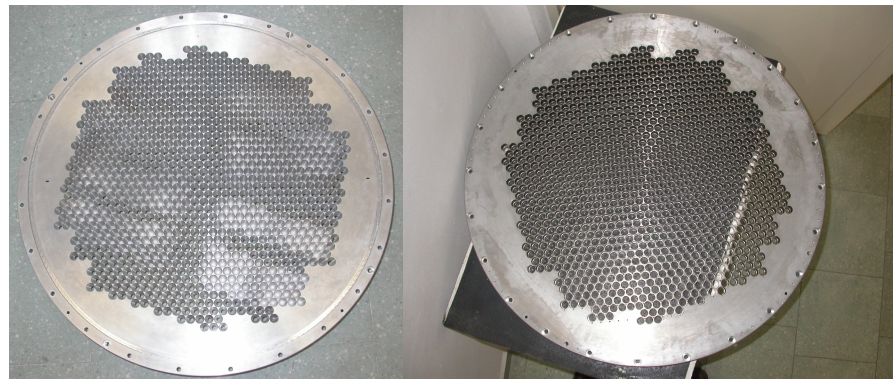
HV distribution boards in FI
(fall 2012: finished)



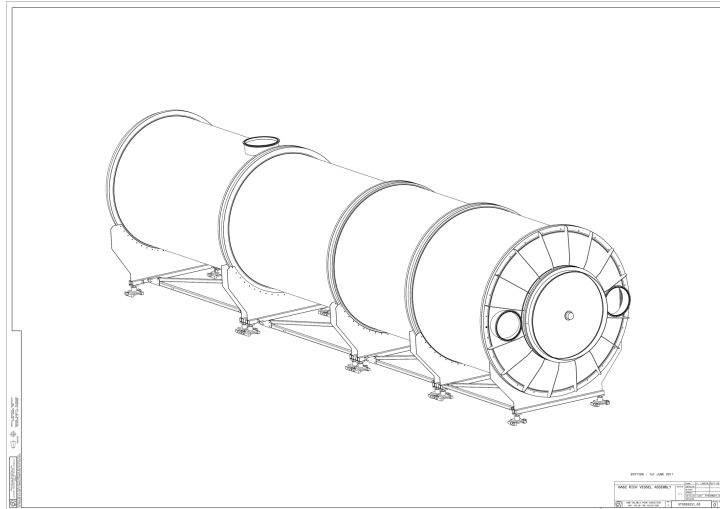
TDAQ boards in
preparation
in FI (to be
finished by
spring 2013)



PM mechanics (780 mm \varnothing): 6 disks made in FI

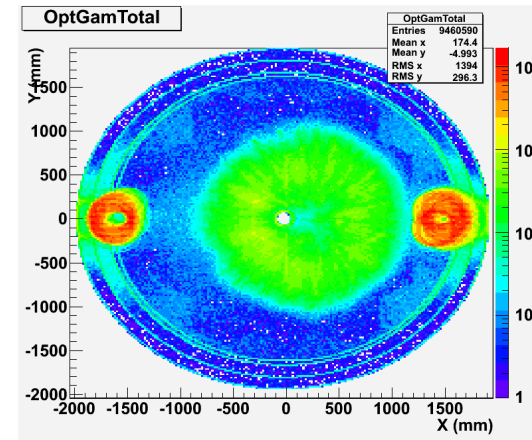


RICH



RICH vessel construction
Not started yet

MC studies

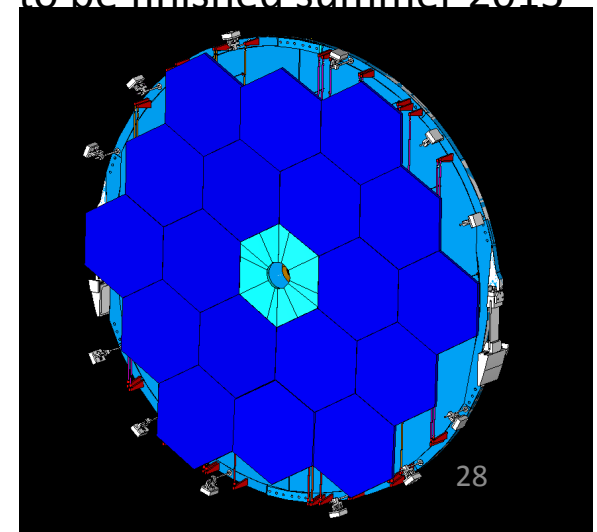


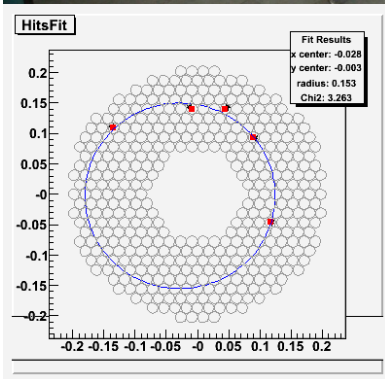
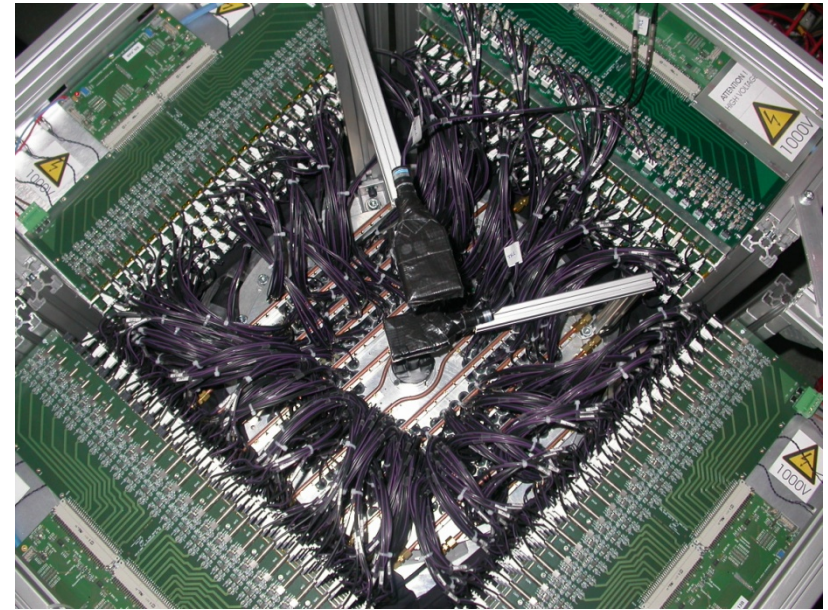
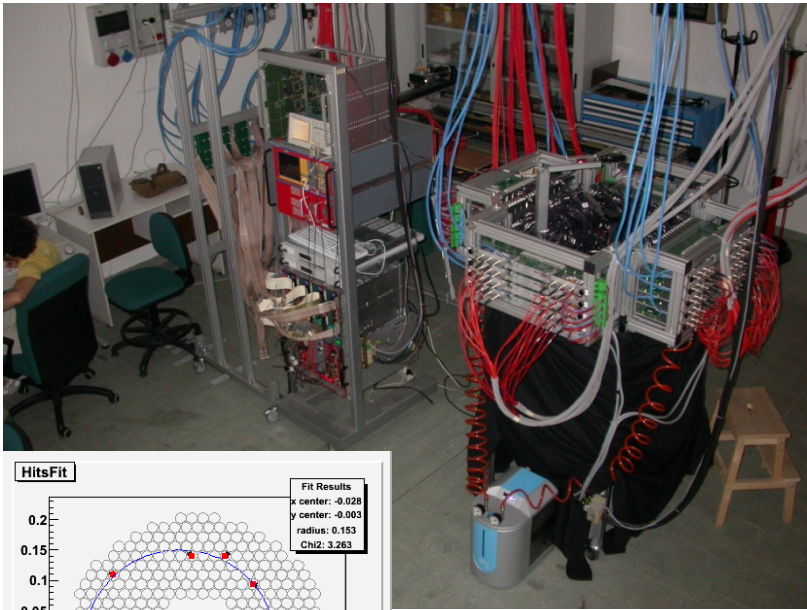
Mirror support system
(project in Ferrara)
to be finished summer 2013

20 mirrors
at CERN



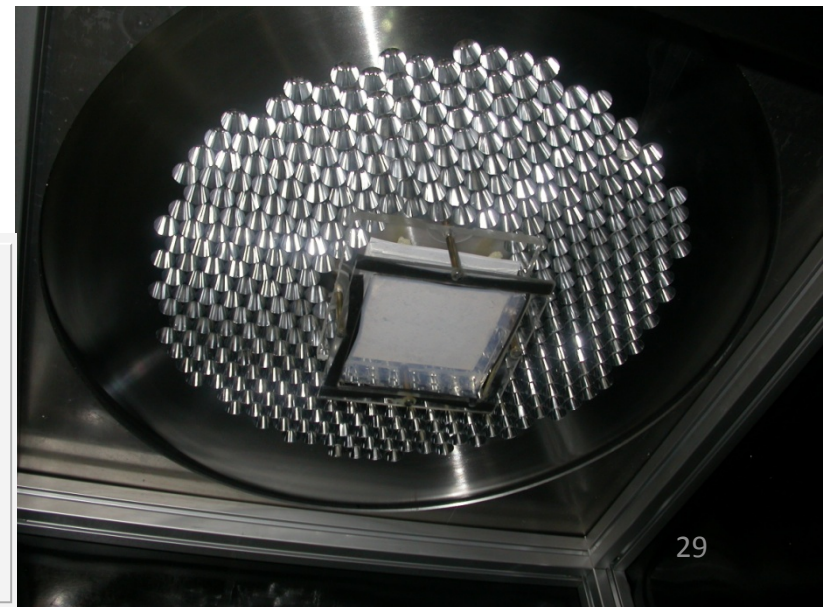
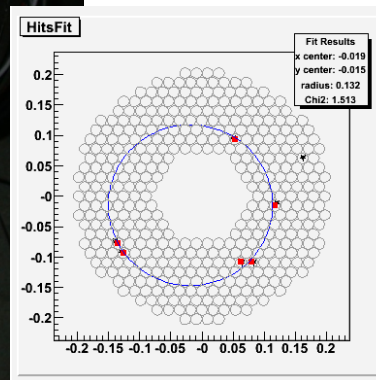
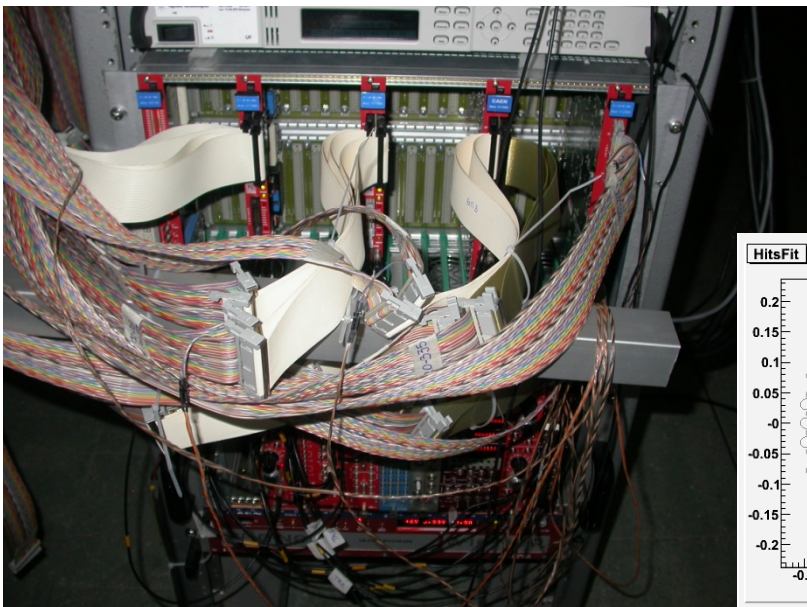
before aluminization





COSMORICH

III Seminario Nazionale Rivelatori Innovativi a Firenze



Piani e richieste per il 2013

- Completamento elettronica di FE e HV del RICH di NA62
- Setup di test e calibrazione di 2000PM+FE+DAQ+HV in lab a Firenze
- Setup di test sistema di supporto specchi in lab a Firenze
- Installazione del RICH al CERN

MI	ME	CONS	INV	FTE
10 KEuro	48 KEuro	135 (MOF)+ 33 (RICH)		5.1
SERVIZI:	12 mu Servizio Elettronica, 6 mu officina, Lab26 e Lab30 (ex Casimir)			

Conclusioni

- Attività ferventi in Gruppo 1, con tre esperimenti molto diversi a LHC e uno all'SPS.
- Nonostante la ristrettezza di bilancio abbiamo fatto fisica eccellente nel 2012 e continueremo allo stesso passo nel 2013.
- Unico rammarico è come al solito la mancanza di giovani e di posizioni per loro, in quanto sono ormai i giovani alla base di tutte le attività nelle alte energie.
- Se è la Higgs, ci aspettano tutta una serie di misure per consolidare il Modello Standard e vedere cosa c'è oltre.