



# SLHC visto da CMS

- Per ora e' una specie di incubo! (costruzione, commissioning, mancanza di soldi, mancanza di tempo).
- Ma e' troppo importante per non cominciare a prepararci.
- E' il modo piu' efficiente di utilizzare fino in fondo LHC ed i suoi rivelatori (con risorse addizionali relativamente piccole rispetto agli investimenti iniziali).
- Le potenzialita' di fisica sono molto convincenti.
- Per ora il lavoro consiste in partecipazione di un numero limitato di persone a workshop, comitati etc.
- Timidi inizi di lavoro di R&D (sensori ed elettronica soprattutto)
- Mi aspetto che nel 2006 ci sia un inizio di lavoro vero anche perche' si potranno liberare forze.



# Considerazioni generali

	LHC	SLHC
$\sqrt{s}$	14 TeV	14 TeV
L	$10^{34}$	$10^{35}$
Bunch spacing $\Delta t$	25 ns	12.5 ns *
$\sigma_{pp}$ (inelastic)	$\sim 80$ mb	$\sim 80$ mb
N. interactions/x-ing	$\sim 20$	$\sim 100$
( $N=L \sigma_{pp} \Delta t$ )		
$dN_{ch}/d\eta$ per x-ing	$\sim 150$	$\sim 750$
$\langle E_T \rangle$ charg. particles	$\sim 450$ MeV	$\sim 450$ MeV
Tracker occupancy	1	10
Pile-up noise in calo	1	$\sim 3$
Dose central region	1	10

Normalizzati ai valori di LHC.

$10^4$  Gy/year R=25 cm

L'impatto piu grosso sara' sul tracciatore  
 Danno da radiazione ed elettronica per il resto dei rivelatori



# Tracciatore interno

## Andra' cambiato completamente

Tracce isolate ad alto  $p_T$  ( $> 20$  GeV), risoluzione in impulso e b-tagging ok. Per mantenere le stesse performance di pattern recognition, le dimensioni delle celle devono diminuire. Per sopravvivere deve aumentare la resistenza alla radiazione.

**C'e l'idea -nostra- di costruire un Trigger di Livello 1 con le tracce (nuovo read-out).**

Pixel:	4 cm layer:	Fast hadrons:	$1.6 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$
		Dose :	4.2 MGy
	11 cm layer:	Fast hadrons:	$2.3 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$
		Dose :	940 kGy
Tracker:	22 cm :	Fast Hadrons:	$8 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$
		Dose :	350 kGy
	75 cm :	Fast Hadrons:	$1.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$
		Dose :	35 kGy
	115 cm :	Fast Hadrons:	$1 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$
		Dose :	9.3 kGy

## 3 diverse regioni

### Regione 1 ( $r < 20$ cm)

Nuovi approcci e nuovi concetti.  
R&D e ricerca di base.

### Regione 2 ( $20 < r < 60$ cm)

Ulteriori sviluppi nella tecnologia a pixel.

### Regione 3 ( $r > 60$ cm)

Si possono costruire gli strati esterni spingendo al limite l'attuale tecnologia SST.



## Considerazioni generali sui rivelatori

- **I calorimetri, il sistema di muoni, il trigger ed il DAQ, hanno bisogno di sviluppi (ma non drammatici).**
- **ECAL:** Barrel OK. Alte dosi nel forward (3krad/h). Un nuovo sistema di read-out al posto dei VPT e nuova elettronica (R&D). Identificazione di elettroni con peggiore rejezione dei getti.
- **HCAL:** Barrel OK (2kGy); problemi seri negli end-cap (500kGy). Occorrerebbe sostituire lo scintillatore o trovare una alternativa. Ancora piu' grave la situazione dei forward (10MGy). R&D importante (fibre con cladding in quarzo, radiatore Cerenkov in gas a pressione?)
- **MUONI:** Barrel OK; si deve aumentare la schermatura. Il sistema e' stato disegnato con margini di sicurezza 3-5 rispetto ai fondi di LHC. Problemi nel forward ad alto  $\eta$ . Camere a straw?
- **TRIGGER:** si alzano le soglie per i trigger inclusivi, pre-scaling; si usano trigger esclusivi; trigger di primo livello con le tracce. Management dei dati.



# Conclusioni

Per gli R&D principali (tracciatore ed elettronica) l'esperienza ci dimostra che sono necessari 8-10 anni dal lancio alla presa dati passando per la costruzione.

- 3 anni di R&D generico.
- 3 anni di ottimizzazioni fino alle pre-produzioni
- 3 anni di produzione ed integrazione.

Siamo ragionevolmente vicini al  $t_0$