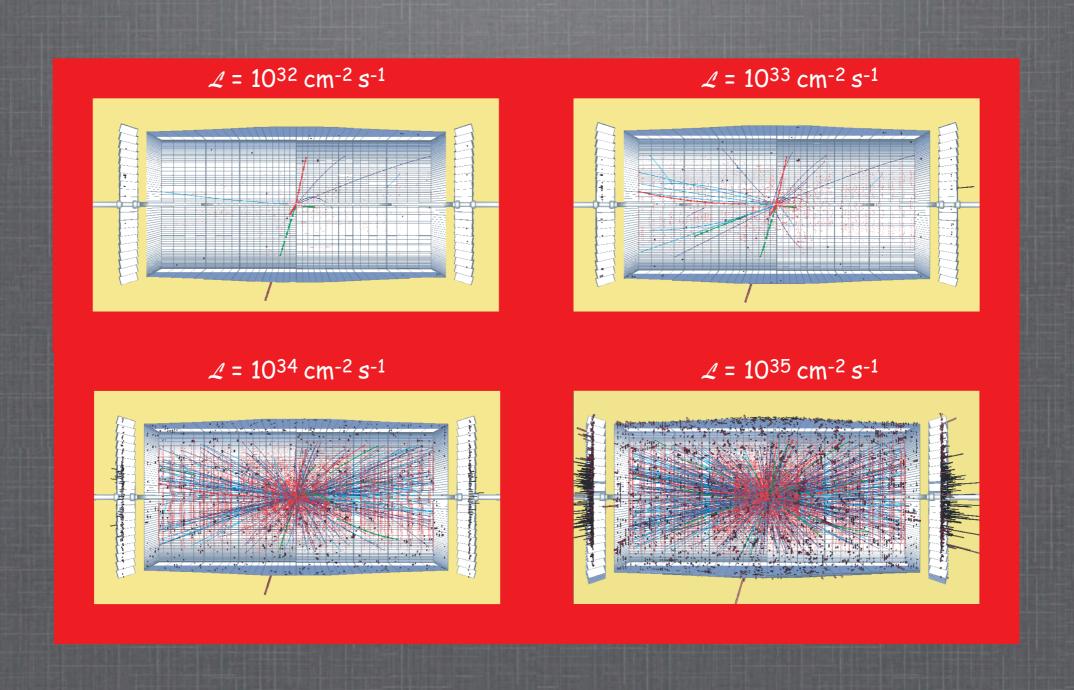
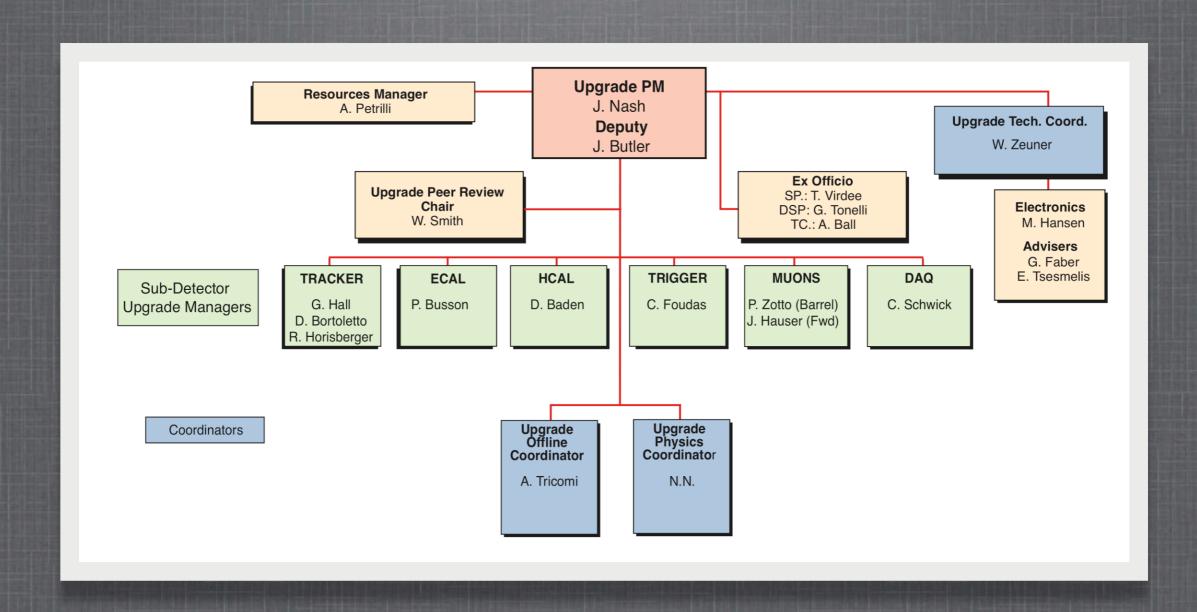
## UPGRADE DI CMS

Interessi e impegni della comunità internazionale



### ORGANIZZAZIONE

Struttura di gestione dell'upgrade di CMS



Il comitato si riunisce una volta al mese e si occupa

- di mantenere i rapporti con gli sviluppatori dell'upgrade della macchina
- di monitorare le discussioni interne ai gruppi per diffondere l'informazione ma soprattutto
  - di vagliare le proposte di upgrade

Le proposte di R&D presentate finora sono state 19 (più precisamente classificabili come 3 Pixel, 7 Tracker, 1 Hcal, 2 Mu, 2 Link con le proposte di inclusione del tracker a L1 nel trigger trasversali sui documenti)

oltre a 3 proposte associate a richieste presentate alle agenzie di finanziamento e riportate alla struttura (RD50, UK proposal, US proposal)

Ci sono altre attività che non sono passate attraverso il vaglio del comitato

La scelta del comitato è stata quella di approvare le proposte dopo una procedura di valutazione che stabilisca che l'upgrade proposto può essere una soluzione ai problemi attesi a SLHC e non è impossibile la sua realizzazione considerando i vincoli imposti dal rivelatore e i servizi esistenti.

Non viene in particolare fatta nessuna verifica delle risorse umane e finanziare necessarie e/o a disposizione dei proponenti

- nessuna proposta è stata presentata da gruppi esterni a CMS
- nessun gruppo ha presentato proposte al di fuori del suo campo di lavoro attuale
- all'interno di ciascun rivelatore c'è un accordo di massima per ammettere ogni soluzione posponendo la scelta fra le alternative dopo un congruo periodo di R&D
- l'introduzione del tracker a L1 nel trigger ha generato molteplici punti di vista sulla migliore architettura da scegliere, ma in accordo con l'osservazione precedente la scelta è posposta al momento in cui ci sarà netta evidenza della migliore qualità di una delle proposte
- c'è una netta prevalenza di proposte presentate da/con gruppi US che potrebbe essere semplicemente legata al fatto che la maggior parte degli upgrade di Fase 1 è su rivelatori con partecipazione americana molto rilevante

- RD50 è un esperimento approvato che si occupa di sviluppo di sensori di silicio resistenti alle radiazioni
- il proposal UK è un Workpackage di Fase 2 presentato dai gruppi inglesi e già finanziato per il triennio 2008-2010 per
  - sviluppo di elettronica di Front-end e readout per il tracker
  - sviluppo del trigger di primo livello col tracker
  - sostituzione dell'elettronica di trigger off-detector dei calorimetri
  - simulazioni e studi sul tracker a SLHC
- il proposal US è il Workpackage per Fase 1 recentemente presentato per il finanziamento pari a 30 M\$ nel quinquiennio 2008-2013 al DOE per
  - sostituzione del rivelatore Pixel
  - miglioramento del readout di HCAL
  - completamento delle CSC forward
  - sostituzione dell'eletronica di trigger off-detector dei calorimetri

#### Altre attività

- completamento delle RPC forward (Belgio, Corea etc.)
- interesse italiano per fornire consulenze ai fisici/ingegneri/tecnici che le dovranno produrre
- workpackage presentato dal CERN nell'ambito del 7º programma quadro con fondi dati a CMS per fare partire i comitati organizzativi e sostenere le spese per la preparazione di un TDR per SLHC

# UNO SGUARDO ALLA FASE 1

Le scelte strategiche per il funzionamento di CMS a SLHC saranno fatte durante lo sviluppo della Fase 1.

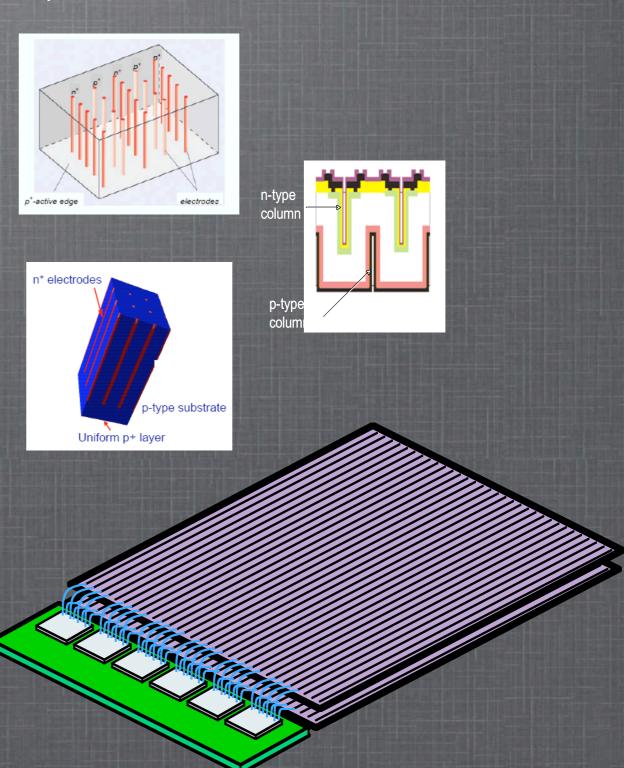
Durante questo periodo è fondamentale partecipare alle attività di R&D, perchè nella Fase 2 sarà predominante il lavoro di ottimizzazione dei componenti.

La costruzione dei rivelatori e la realizzazione dell'elettronica necessaria a fare funzionare CMS a SLHC saranno quindi principalmente effettuate con linee guida determinate della sperimentazione attuata durante lo svolgimento della Fase 1.

# PIXEL (PSI, FERMILAB, PURDUE)

Completa sostituzione dei Pixel con tecnologia p-on-p oppure sensori 3D (barrel-PSI e forward-US)

Tentativo di includere un calcolo hardware di molteplicità nei pixel per identificare la posizione dei vertici primari a L1 (e di associare piani diversi localmente per misurare  $p_T$  a L1)

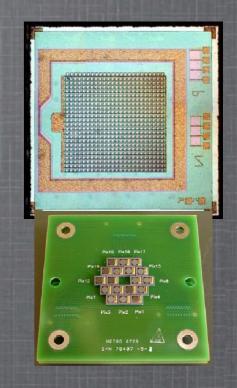


#### HCAL

(MARYLAND, PRINCETON, MINNESOTA, BOSTON)

Sostituzione degli HPD con SiPM

(sensibile miglioramento nel funzionamento in campo magnetico, possibilità di maggiore granularità con introduzione della segmentazione longitudinale)



# ECAL/HCAL TRIGGER

(IMPERIAL COLLEGE, WISCONSIN + ...)

Sostituzione dell'elettronica di trigger regionale passando da distribuzione sincrona (VME) a distribuzione asincrona ( $\mu$ TCA) Aumento di velocità e della granularità con inclusione di algoritmi più complessi nella definizione delle primitive

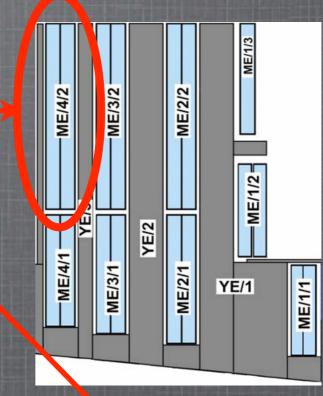


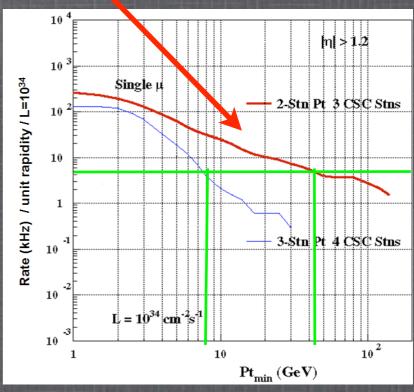
CSC (UCLA, FLORIDA, RICE)

Installazione della stazione ME4/2 (condizione necessaria per ridurre la trigger rate in avanti).

Modifiche dell'elettronica di readout (link più veloci, schede digitali) e di trigger (nuove FPGA) con aumento della granularità e del massimo numero di tracce trattabili

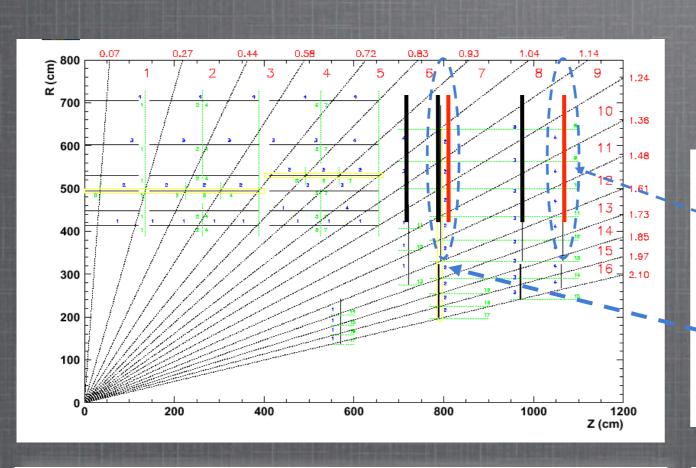
Queste modifiche sono fatte con l'intenzione di essere già adattate alla fase 2

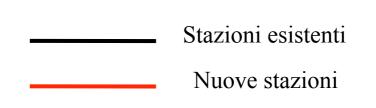




#### RPC

#### (BELGIO, COREA, CINA, INDIA, PAKISTAN)





#### Allo studio due opzioni:

- completamento del sistema TDR con l'aggiunta della quarta stazione;
- implementazione di un sistema a 5 stazioni con due stazioni in AND nel secondo layer per abbattere il noise.

- Nessuna responsabilità ufficiale INFN
- Contributo di consulenza di esperti INFN (bachelite, elettronica, HV, gas)
- Management nel contesto dell'intero progetto RPC

- TDR presentato a CMS lo scorso Agosto
- Richiesto approfondimento su alcune problematiche
- Possibile target: installazione durante lo shutdown 2010-2011

## COSTI DELLA FASE 1

Rivelatore	Costo (Meuro)
Pixel	8.1
CSC	2.3
RPC	3
DT	0.4
HCAL	2.8
ECAL	0.6
Trigger	2.3
DAQ	1
Totale	20.5

### FASE 2

- Sostituzione del Tracker (Pixel inclusi)
- Rifacimento di buona parte dell'elettronica di trigger e readout
- Introduzione di un trigger di L1 con utilizzo di informazioni dal tracciatore

# E' evidente che le modifiche in Fase 2 saranno vincolate dalle scelte fatte in Fase 1

Per arrivare a sostituire i pixel in cinque-sei anni sono necessari studi di

- resistenza alle radiazioni
- velocità di readout
- occupanza nel sistema

che porteranno alla scelta dei sensori e alla definizione dell'architettura elettronica e geometrica del sistema.

Senza provare contemporaneamente soluzioni "italiane" per i sensori non ci sarà il tempo per ulteriori programmi di R&D o comunque si avrà un ritardo da recuperare.

L'elettronica di trigger sarà aggiornata in modo da essere già pronta per funzionare in Fase 2.

In particolare saranno introdotte nei trigger calorimetrici e di muoni in avanti "porte" che possano trattare l'informazione del tracker. Il livello a cui saranno introdotte queste "porte" e la loro direzionalità imporrà vincoli sull'architettura di trigger per i muoni e gli elettroni in Fase 2 e sulla qualità e quantità di informazione del tracker.

La scelta della modalità di trigger col tracciatore dipenderà dai test che sarà possibile condurre in questi anni di sviluppo della Fase 1.

## IN CONCLUSIONE

Anche se non ci sarà una partecipazione di costruzione alla Fase 1 è importante che l'INFN sostenga gli sforzi di R&D al più presto possibile.

Gli altri istituti sono già finanziati con piani pluriennali di sviluppo e ritardare ulteriormente l'inizio delle attività potrebbe implicare una reale difficoltà nel tenere il passo dell'upgrade potendo essere incisivi