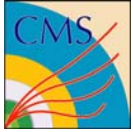


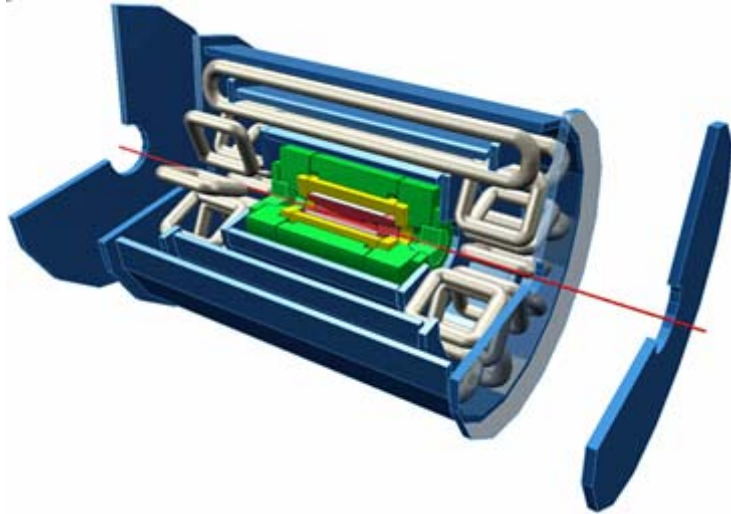
Stato degli esperimenti ATLAS e CMS

IV Incontro di Fisica delle Alte Energie
Catania 30 Marzo-1 Aprile 2005

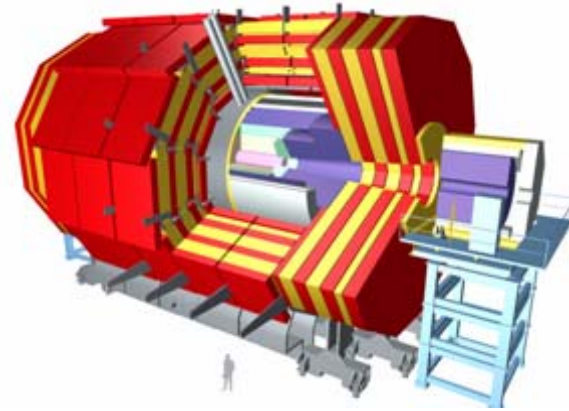


Ipotesi di lavoro

ATLAS A Toroidal LHC ApparatuS

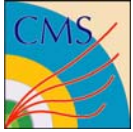


CMS Compact Muon Solenoid



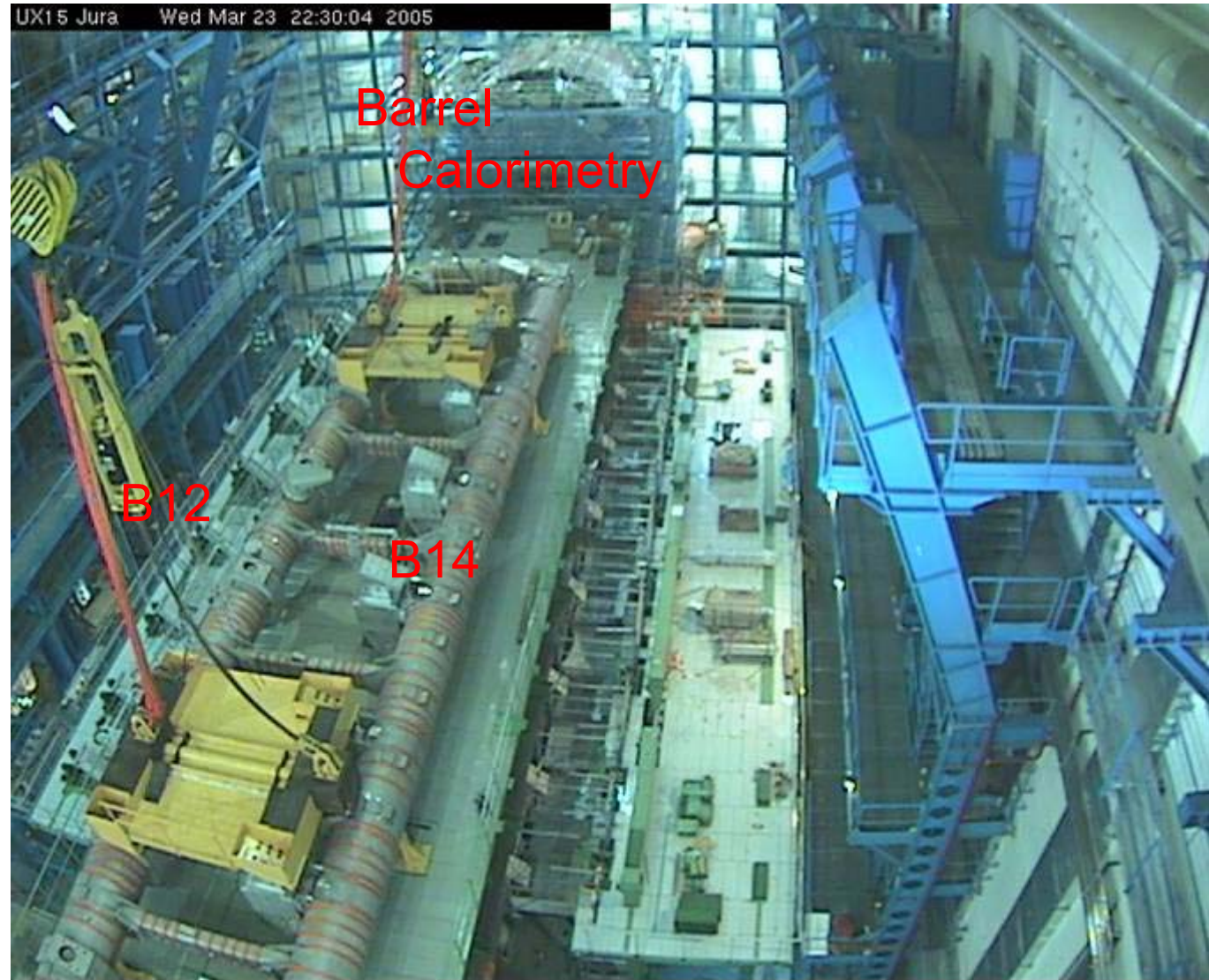
LHC avra' (forse) fasci circolanti nella tarda primavera del 2007 ma, in ogni caso, il primo vero run con una luminosita' adeguata per cominciare a fare fisica sara' nel 2008.

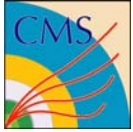
Tenere in considerazione le due differenti procedure di installazione: ATLAS in caverna. CMS in superficie prima e in caverna poi.



Ingegneria civile ATLAS

La caverna di Atlas consegnata in anticipo-come previsto- rispetto a CMS per consentire alla collaborazione di iniziare per tempo l'installazione.

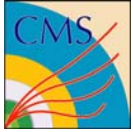




Ingegneria civile di CMS

Consegnata il 1Febbraio 2005.
3 mesi di ritardo per infiltrazioni di
acqua nel pozzo di accesso (riparate)
Ritardo non critico. Il grosso dell'
assemblaggio di CMS avviene in
superficie.



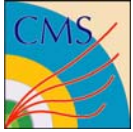


I magneti

Entrambi gli esperimenti funzioneranno soltanto se i due grandi magneti (il solenoide di CMS ed i grandi toroidi di Atlas) funzioneranno vicino alle specifiche di progetto.

I magneti dei due esperimenti sono pezzi unici e molto complessi: se un componente risulta difettoso e non riparabile non e' possibile produrne un altro: tempi, costi, attrezzature, personale, spazi in Ansaldo per costruire i due magneti non sono piu' disponibili.

Potremo essere sicuri di avere i due esperimenti solo dopo che avremo testato con successo il funzionamento dei due magneti. Per Atlas un rischio potenziale ulteriore nasce dal fatto che i toroidi fanno parte integrante della struttura portante delle camere per muoni ed ogni ritardo nel commissioning di uno dei BT potrebbe avere impatto sulla schedula di installazione.



I magneti di ATLAS

Barrel Toroid + 2 End Cap Toroids + Central Solenoid

Hybrid system of **4 magnets** providing the 2 T magnetic field for the inner detector and ~ 1 T for the muon detector

20 m diam. x 25 m length

8200 m³ volume

170 t superconductor

700 t cold mass

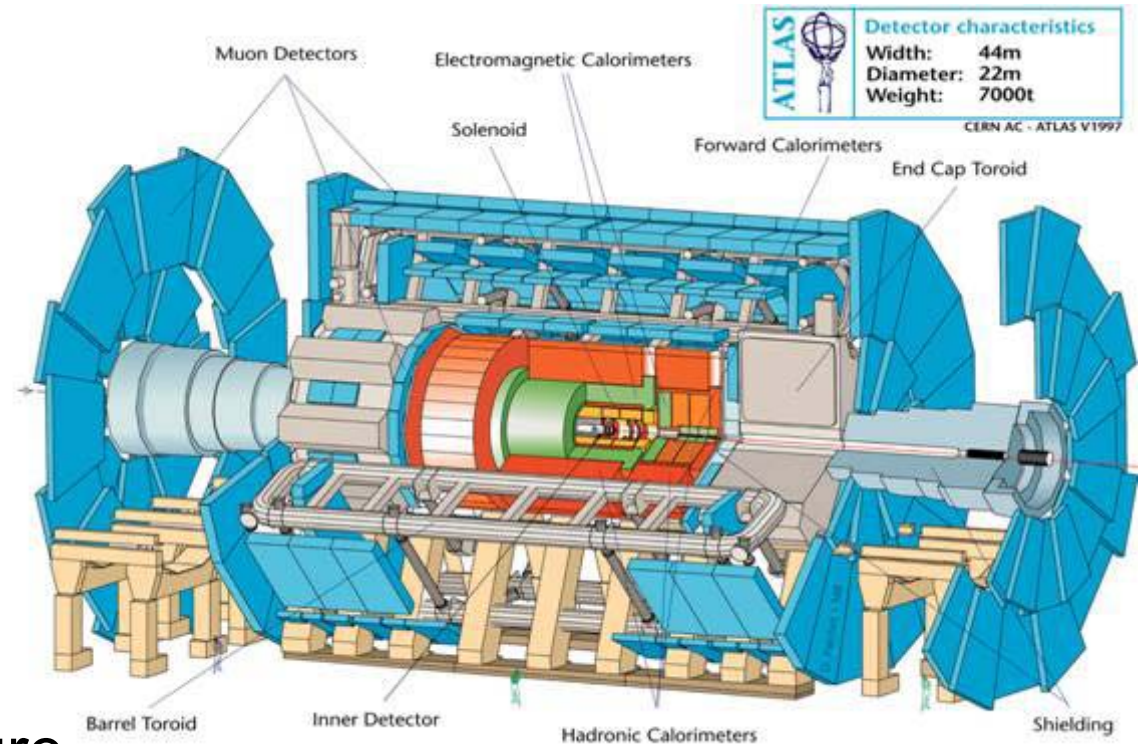
1320 t total weight

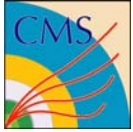
90 km superconductor

20.5 kA at 4.1 T

1.55 GJ stored energy

4.8 K operating temperature

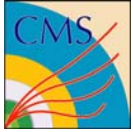




Il Solenoide centrale

- Designed by KEK, manufactured in Japan, delivered in Sep 02
- Inserted in LiAr Cryostat in Mar 04
- Test completed in Jul 04
- 7800 nominal+500 margin=8310 A
- Coil accepted for installation

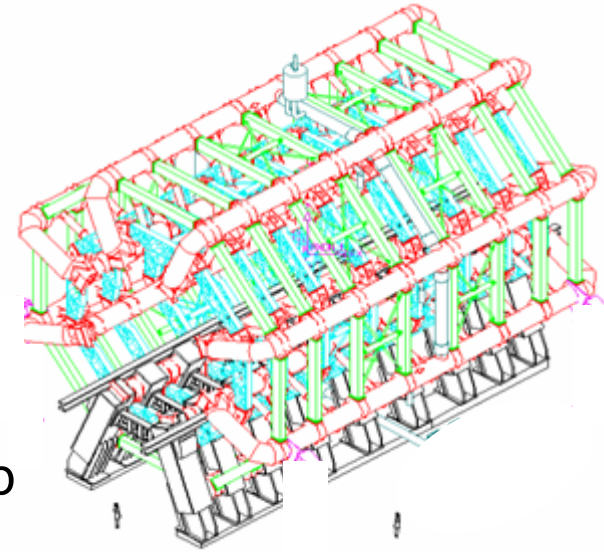


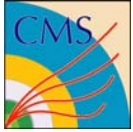


Integrazione dei toroidi del barrel

Coils B1+2 are installed in the cavern
(2-3mm from nominal positions) perfect!

- B 3 tested, further tests needed on ground insulation, waits for installation in June
 - B 4 test completed, to pit on 7 March
 - B 5 test nearly completed, to pit on 28 March
 - B 6 closing welding of vessel, test starts on 21 Feb
 - B 7 closing welding of vessel started, test in April
 - B 8 cold mass finished, last Thermal Shield & last MLI completed, now waits for vacuum vessel closing, test in May
-
- Thus: **ALL cold masses completed !**
 - Main problem today = **welding-welding-welding.....**
 - On going fight with company to get the welding done on time
 - **Schedule needs last coil ready for installation in June.**

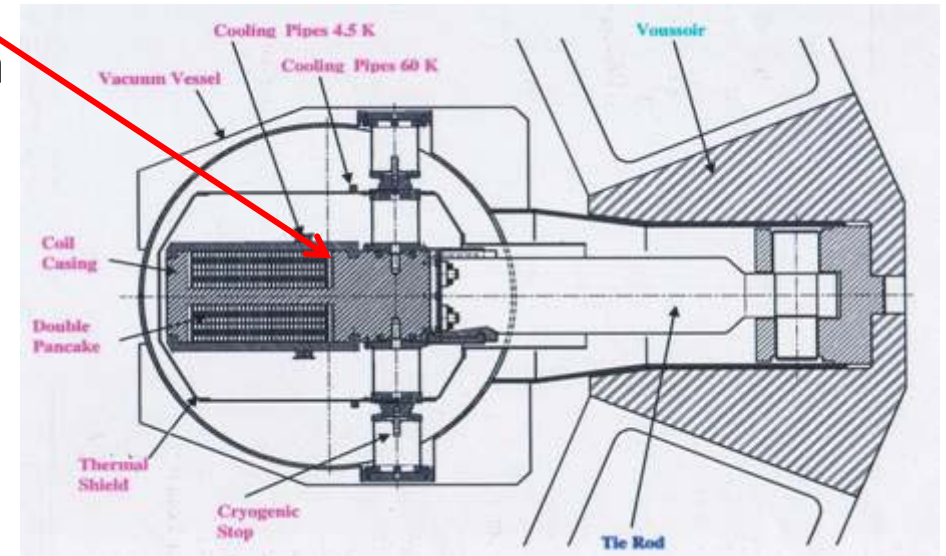




Problemi con B3 e B4

B3: 80-170 k Ω in ground insulation

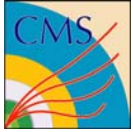
- After cool down degraded ground insulation between conductor and coil casing found; located at inner turn;
- Acceptance limit is 10k Ω ;
- Further tests to check stability with time ongoing;
- Coil will be installed last near to ground connection in electrical circuit



B4: Repair of MLI after local fire

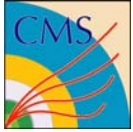
- Welder of contractor burned a hole in root of the weld \rightarrow fire in MLI
- Corner of vessel opened;
- Successfully repaired by CERN





Calata di B1 (BT14) nella caverna





Toroidi degli End Cap

8 coils & boxes for cold mass C delivered
4 coils & 8 boxes for cold mass A arrived,
3 coils ready for transport, **1 coil still to impregnate at factory, expected by Apr 05**

Cold mass integration work started in B191 in Sep 04:

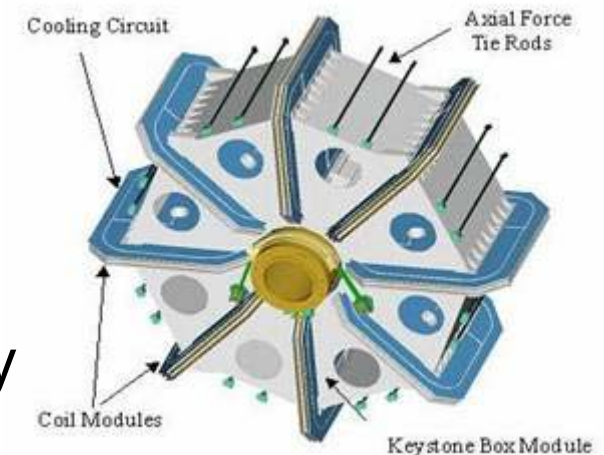
- all cooling lines production by CERN workshop, in progress

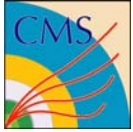
- assembly tools in production finished

- Cold mass assembly has started

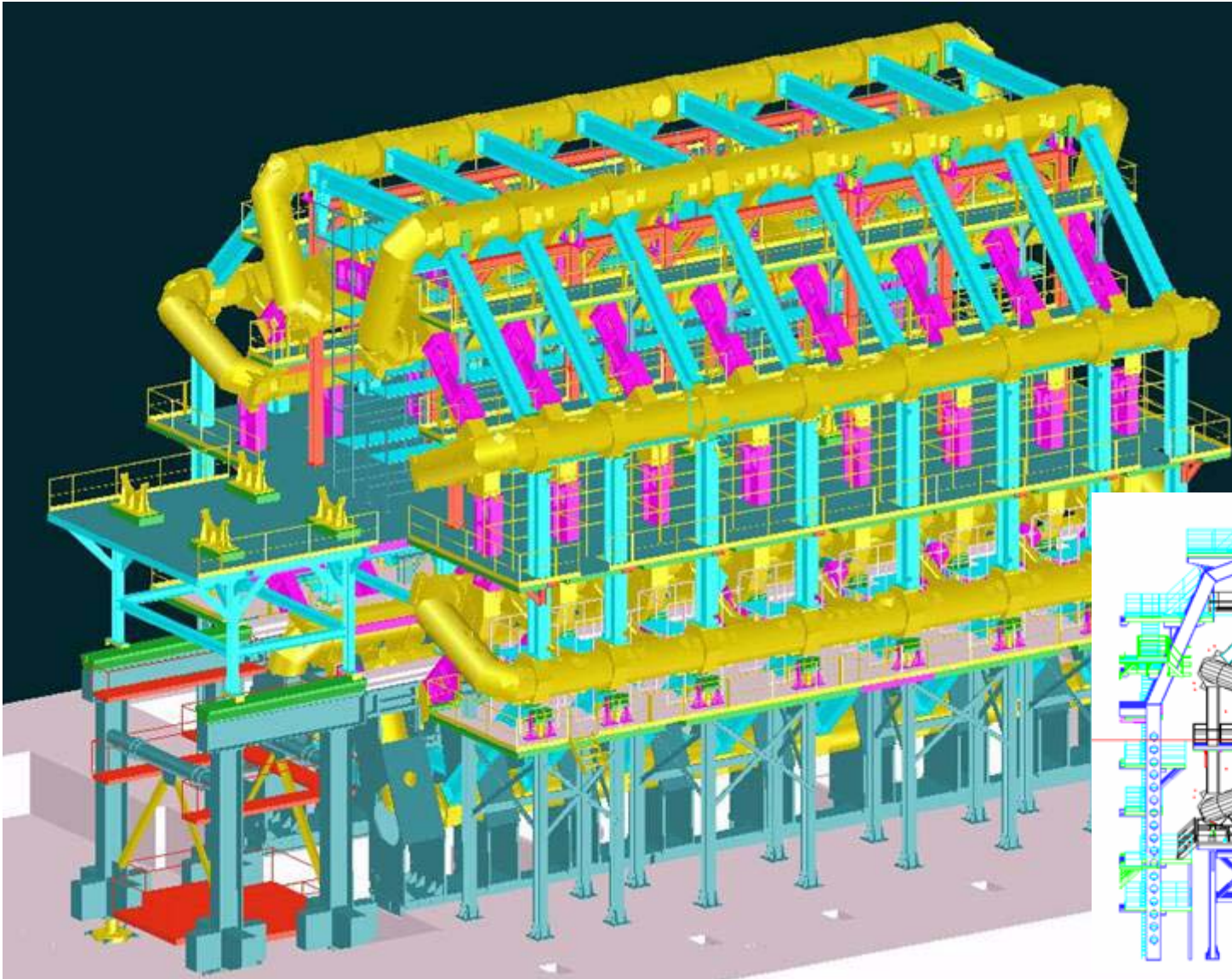
Integration work done by JINR with Nikhef floor manager and RAL supervision

First cold mass ready by May, full ECT-C by Nov 5, test in spring 06

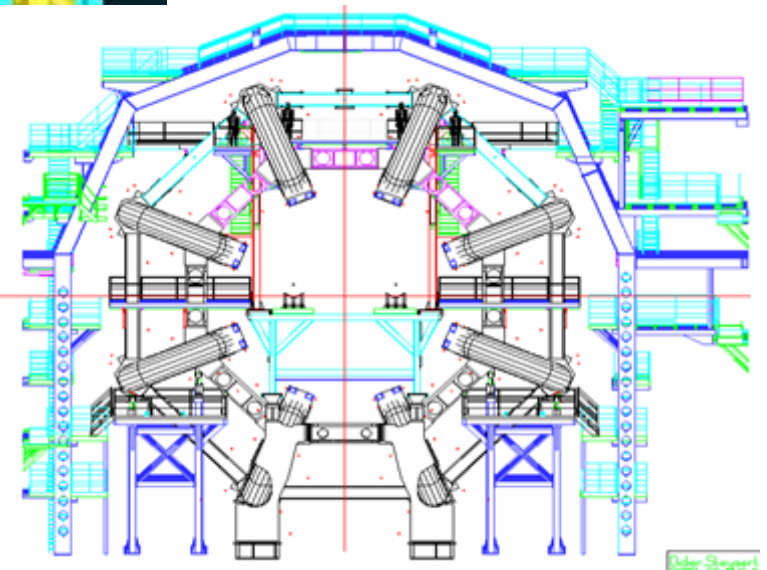


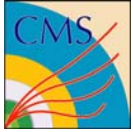


Agosto 2005?



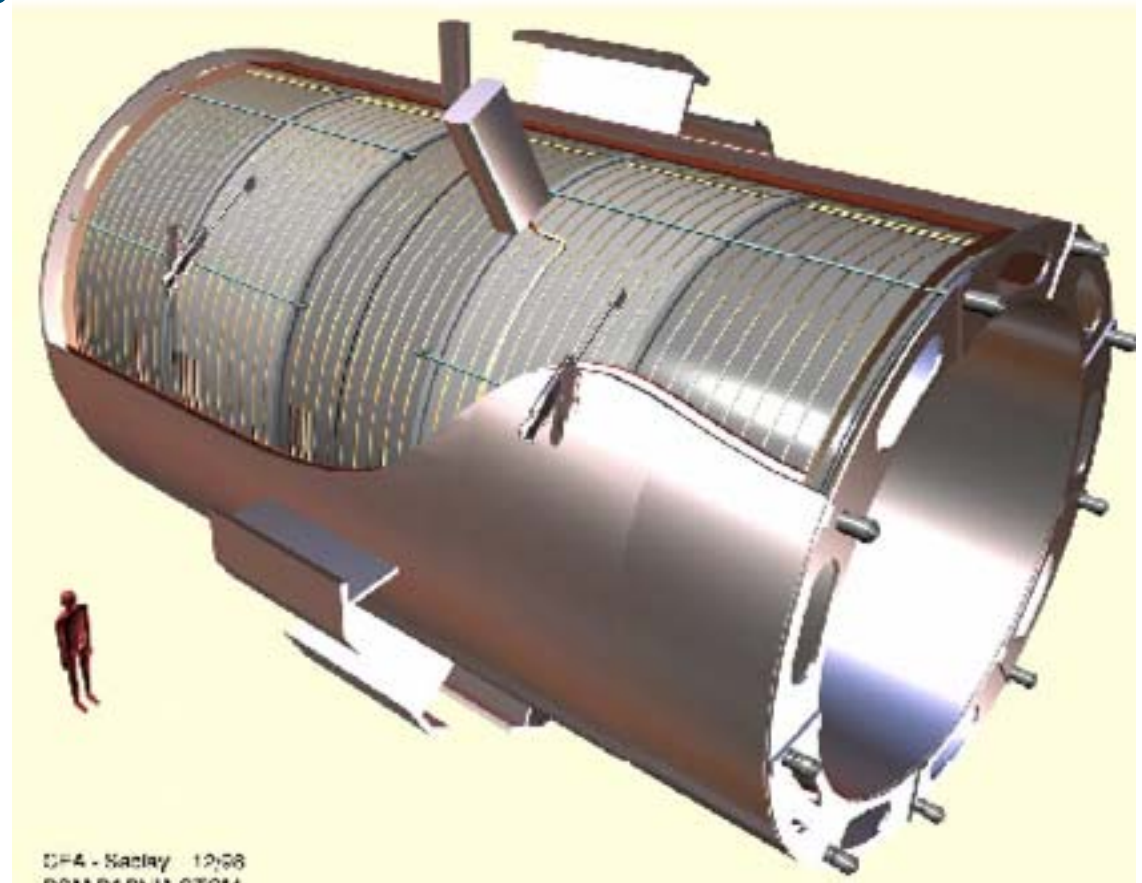
Last coil
installation
expected in July
'05

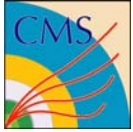




Il solenoide di CMS

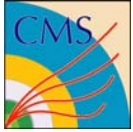
- Basic goal: measure 1 TeV muons with 10% resolution $\rightarrow B=4T$
- $B=\mu_0 nI$; @2168 turns/m (4 layers) $\rightarrow I=20kA$
- Challenges: 4-layer winding to carry enough I , design of reinforced superC cable.
- Huge dimensions: 6m inner diameter x 12.5m length.
- Built in 5 modules to be assembled and connected together.
- **Magnetic test of each module is impossible. Final answer only when testing the full assembly.**





La costruzione delle bobine

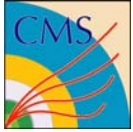




Oggi: operazioni complicate.

Saldature delle connessioni dei circuiti di raffreddamento delle bobine (forti stress termici, possibili leaks, ossessivo controllo di qualità)

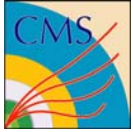




Presto: operazioni molto complicate.



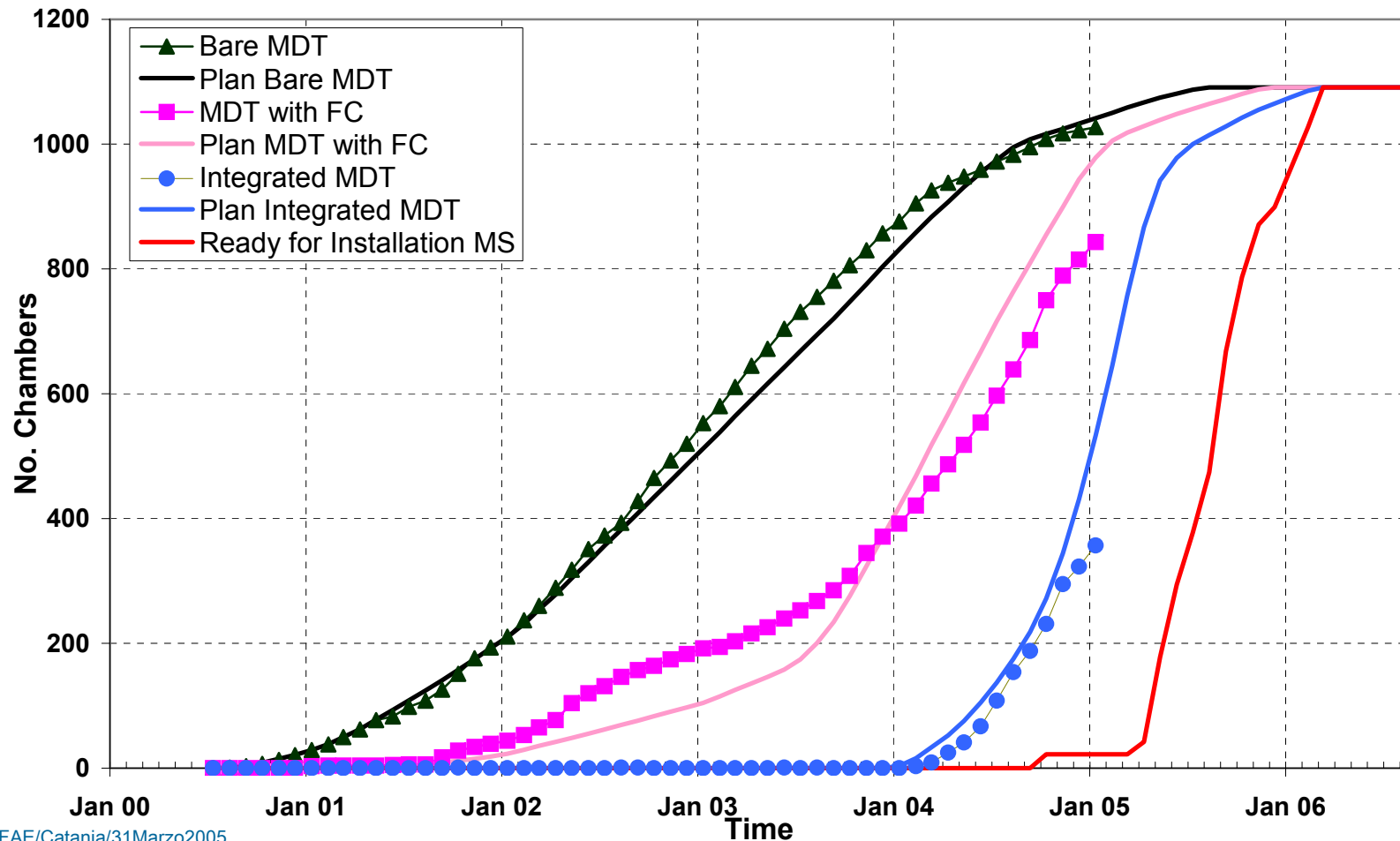
Inserzione (Maggio)
Sigillatura delle camere a vuoto
(Luglio)
Inizio del test del magnete
(Settembre). Calata di YB0 e magnete
nel pozzo nel Febbraio 2006?

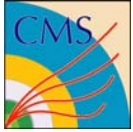


Rivelatori per muoni ATLAS MDT

Attento monitoraggio. Necessita' di recuperare alcuni ritardi
Qualita' eccellente.

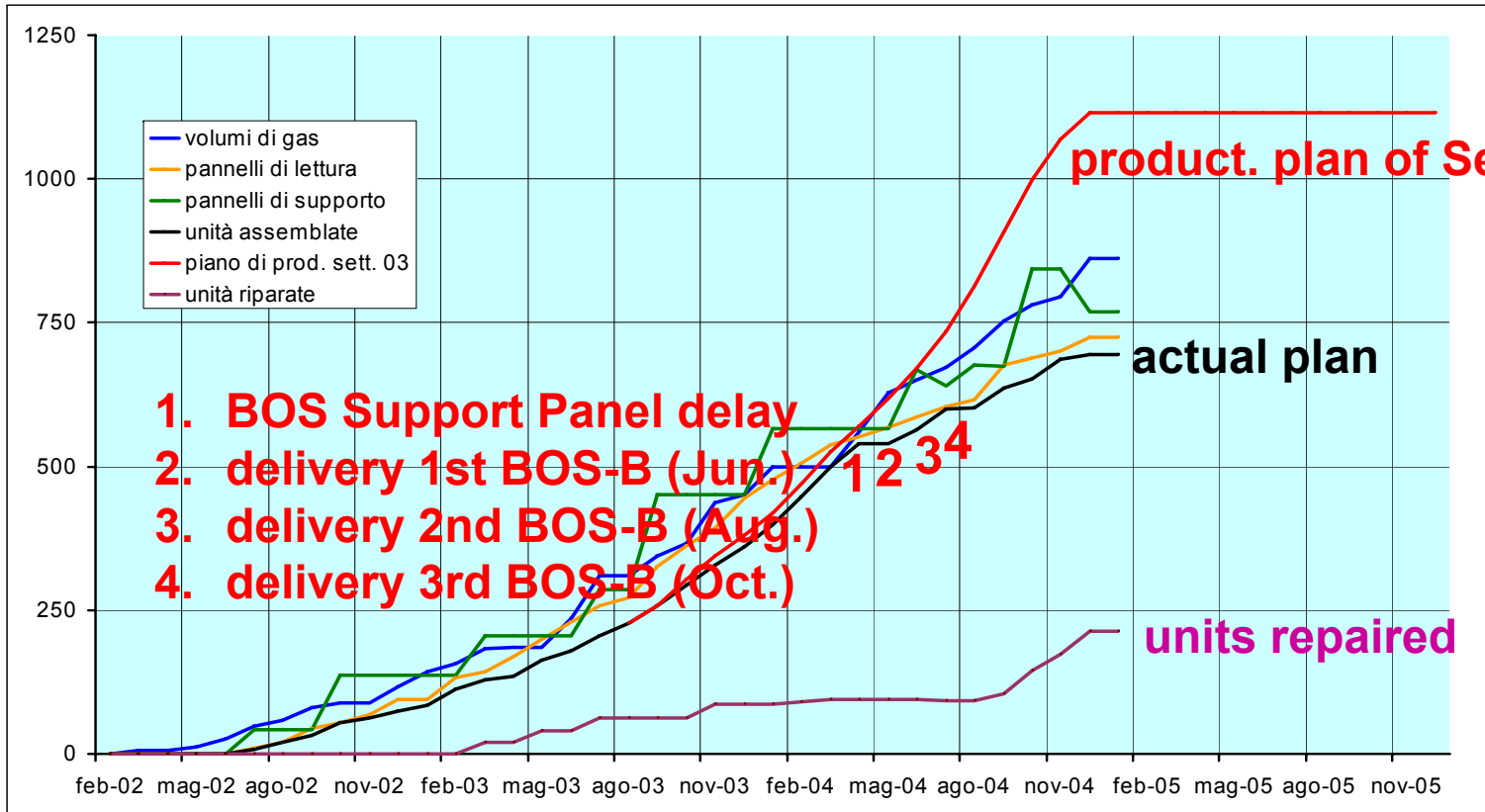
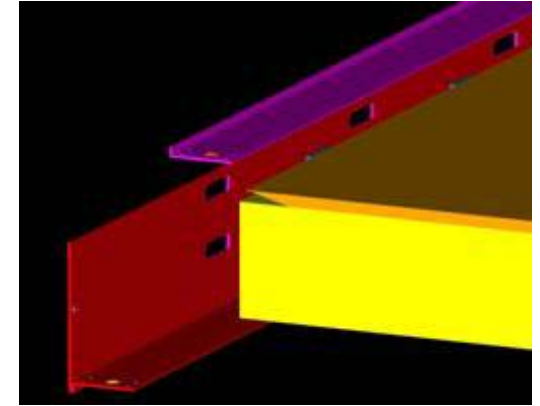
MDT Chamber Production (w/o EE)

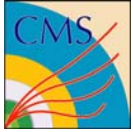




Rivelatore per muoni ATLAS-RPC

Accumulati seri ritardi legati alla delaminazione di pannelli di supporto delle camere. Decisa la sostituzione con componenti piu' affidabili. Rischi sulla scheda di installazione complessiva.





Stato di DT ed RPC (Muoni barrel di CMS)

Prodotti >80% dei DT
e >60%RPC.

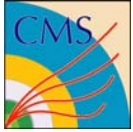
20% installati (1
ruota: YB+2).

Ritardi dovuti
ad HVB, produzione
MC e produzione
MB4.

Ritmo attuale di
produzione ed
installazione
compatibile con la
schedula.

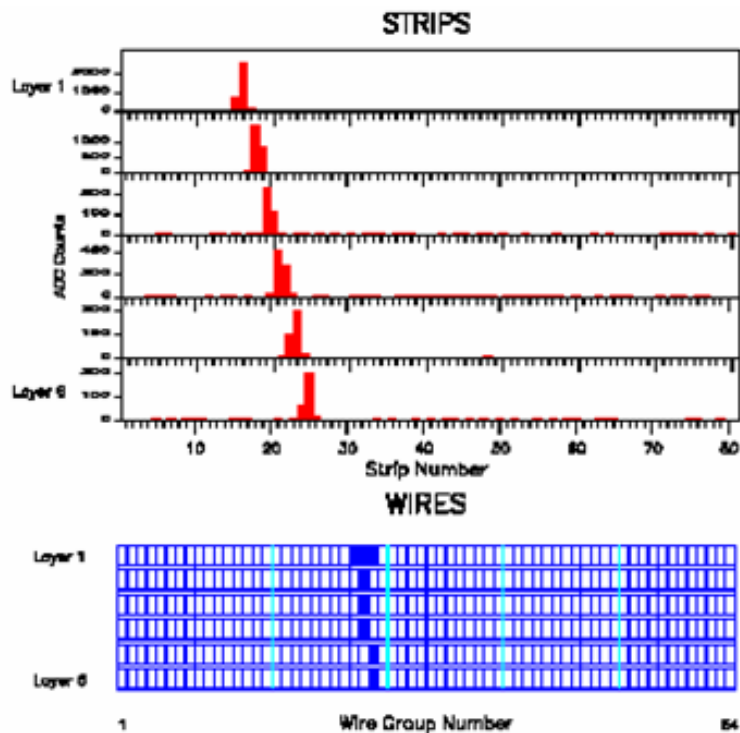
Qualita' eccellente.

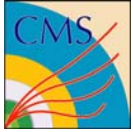




Stato di CSC (Muoni End-Cap di CMS)

Tutte le camere prodotte.
>50% circa installate.
Qualita' eccellente.
Run di cosmici utilizzati per controllo.





Calorimetro ad Argon Liquido di Atlas

EB trasportato ed installato dopo il test di raffreddamento in superficie.

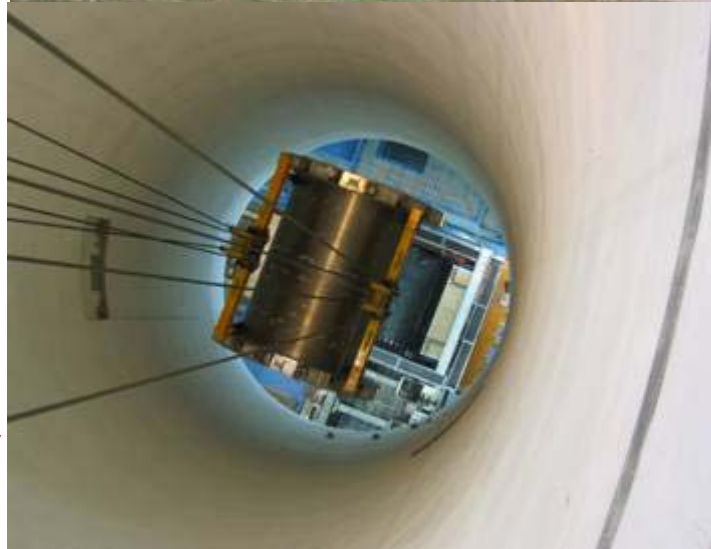
Tutto OK.

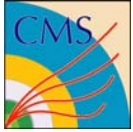
Il posizionamento all'interno di Tilecal e' molto buono

(pochi mm).

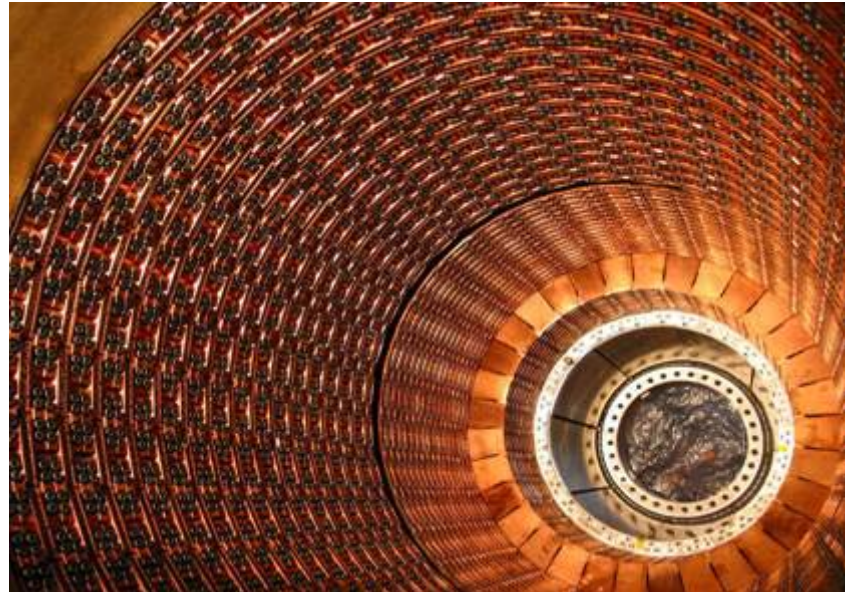
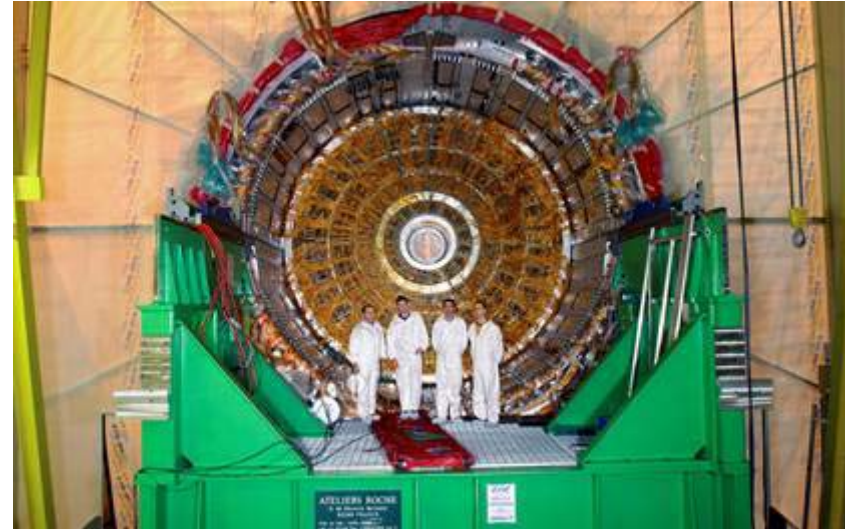
Potenziati problemi:

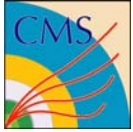
procurement dell'elettronica. 6 mesi di ritardo sulle FEB (QPLL) e su LV PS.





Completata l'integrazione di E-End-Cap C





Problemi ed interventi

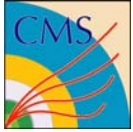


Effettuati test di pressione e di perdite nel criostato dopo l'inserzione del calorimetro in avanti FCAL: **perdite importanti.**

Decisione di intervenire e saldare tutti i giunti dell'involucro di FCAL.

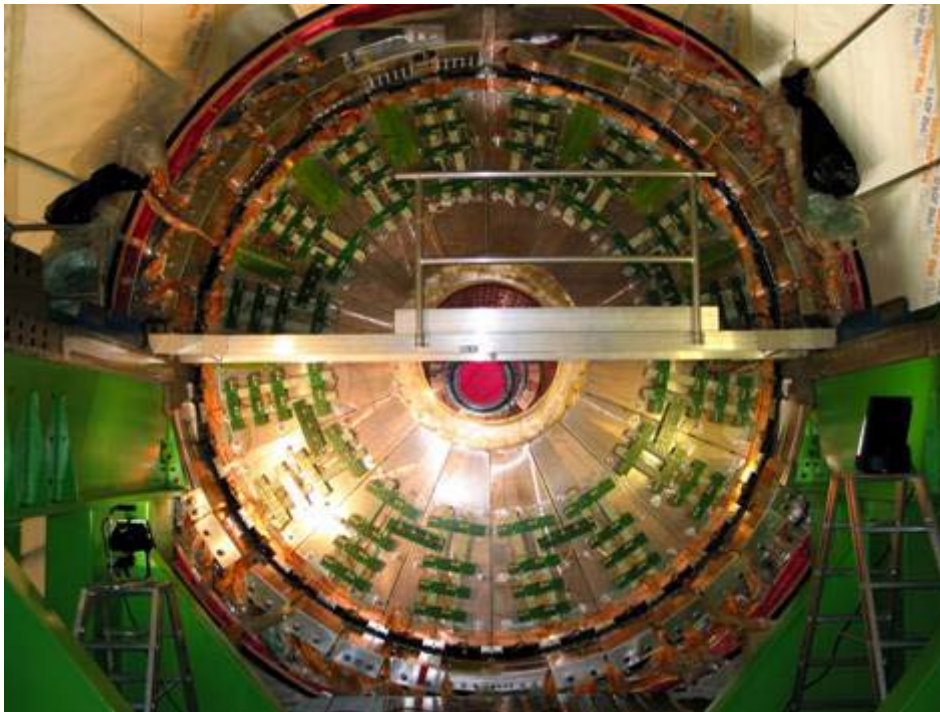
Nuovi test: **positivi.**

Attualmente viene mantenuto al freddo per 8 settimane per testare il rivelatore

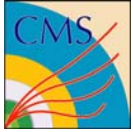


Integrazione dell' END-CAP A

Completamento dell' inserzione
(Ottobre 2004) completamento
dell'integrazione (Febbraio 2005)



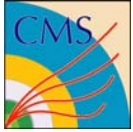
Installazione di EE-A Ottobre 05 ed EE-C Dicembre 05
Potrebbe finire in parallelo con l'installazione delle FEB in EB. (?)



Stato dell'assemblaggio del Barrel

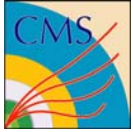


- Barrel quasi finito. Verra' spostato a $z=0$ per il survey finale ~25 Aug 05
- Assemblaggio di EBC (inclusi scintillatori ITC+QA) ~Sep->Oct05
- Assemblaggio di EBA (" " ") ~Nov->Dec05



Tile-CAL nessun problema.

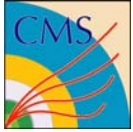




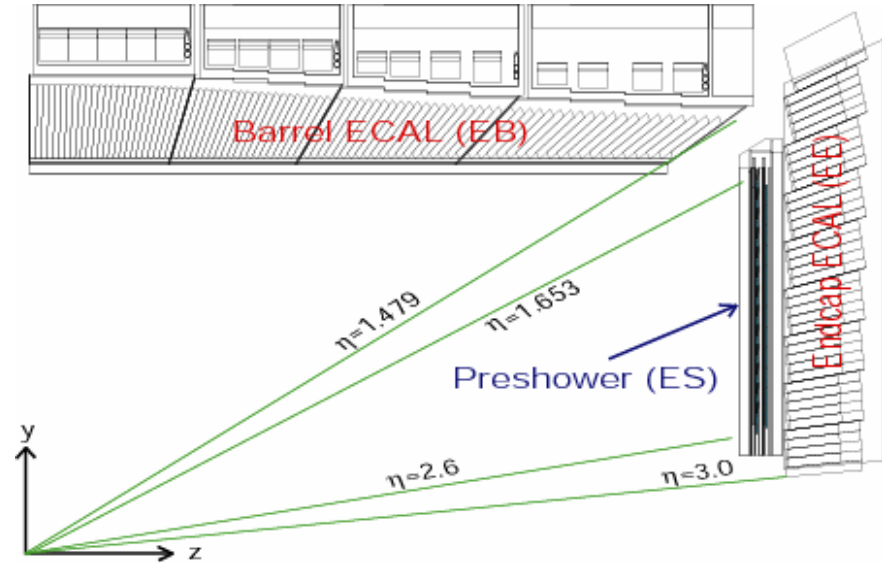
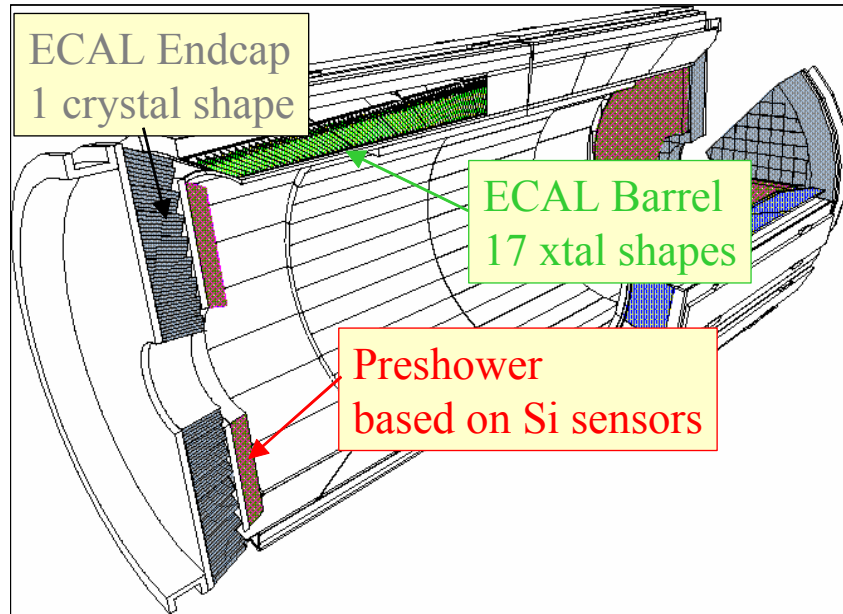
La calorimetria adronica di CMS



I due barrel HCAL sono pronti in SX5. L'installazione dei due HE e' in corso ed e' in schedule. HF 90% finito. Nessun problema.



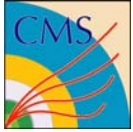
Calorimetria CMS (ECAL)



E' in grave ritardo per la mancata consegna di cristalli. Nel corso del 2004 si e' interrotta la produzione e sono stati rinegoziati schedula e prezzo con notevoli extracosti.

Da Dicembre consegne al ritmo stabile di 1200 cristalli al mese. Scelto anche un secondo fornitore di cristalli SIC (Shanghai). Fiduciosi sulla copertura degli extracosti (RRB)





Stato di ECAL

In mano oggi 32.000 cristalli /75.000.

Meccanica ed elettronica e' a post.

18 supermoduli/36 del Barrel ECAL sono gia' assemblati (manca l'elettronica)

2 supermoduli sono completi.

Programma di emergenza per accelerare la produzione dei cristalli e l'integrazione di supermoduli. E' in preparazione un nuovo contratto che prevede la consegna dell'ultimo cristallo del barrel nell'Ottobre 2006.

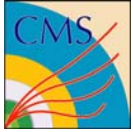


Il piano e' di concentrare tutti gli sforzi per avere ECAL BARREL installato per il run pilota del 2007 e di installare gli ENDCAP per il 2008.

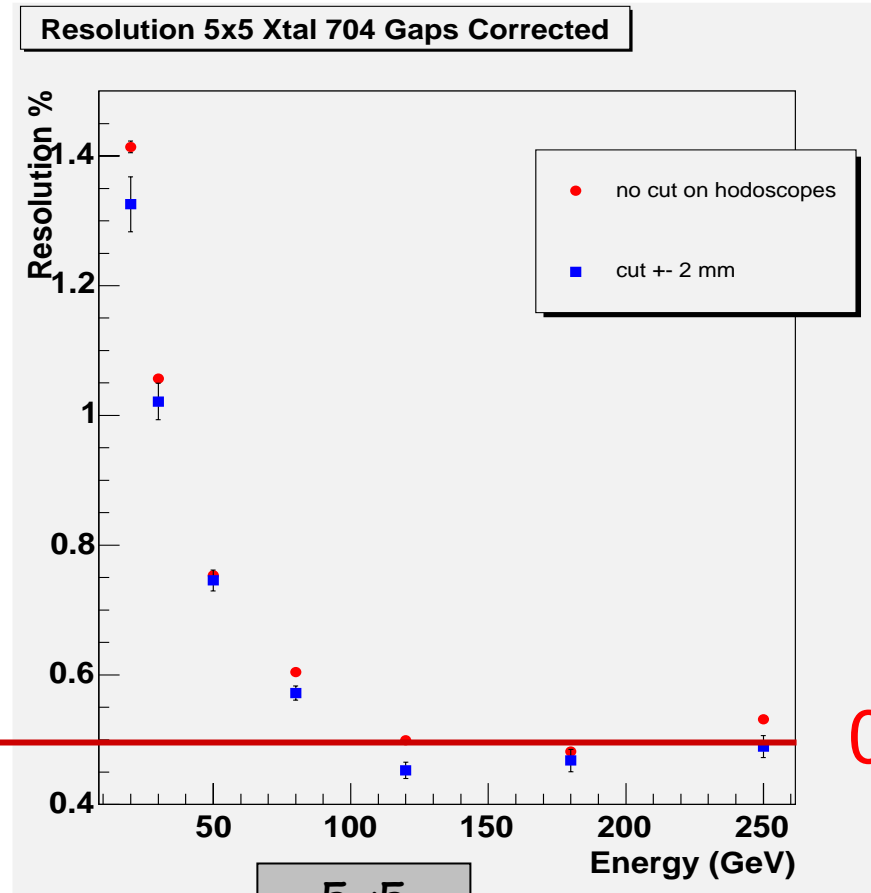
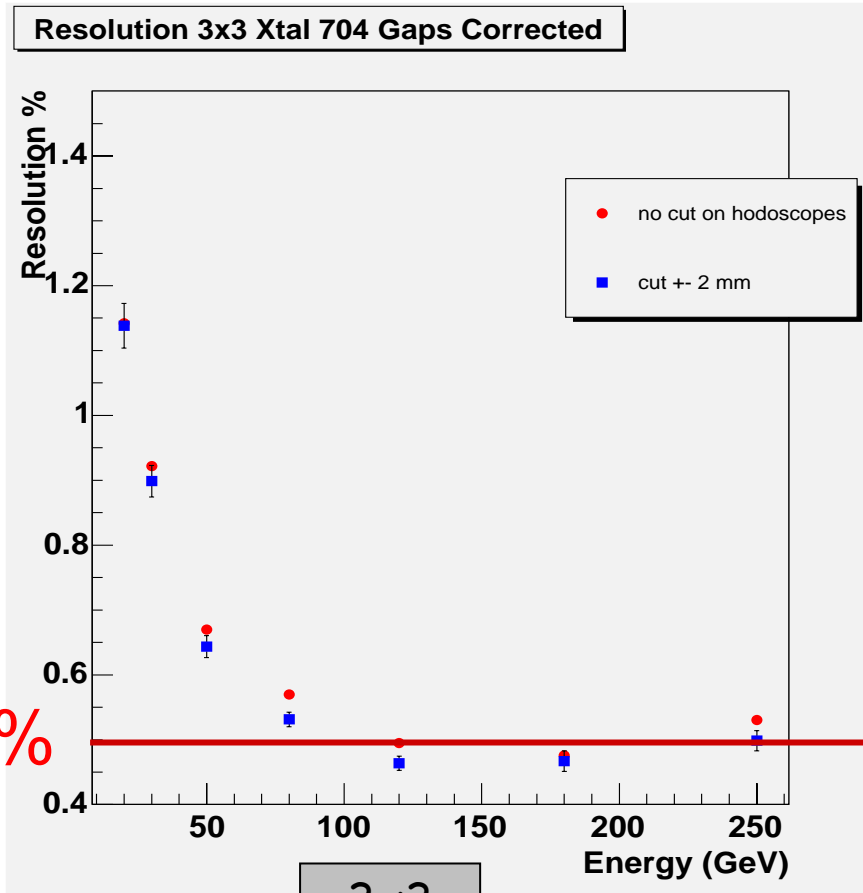
Modifiche al tool di installazione dei calorimetri per consentire l'installazione degli ultimi 4 supermoduli dopo l'installazione del tracciatore nel Novembre 2006.

Si sta studiando l'impatto di una limitata calibrazione su fascio sulle performance finali del calorimetro.

RIVELATORE SUL CAMMINO CRITICO PER CMS.



Eccellenti prestazioni (test beam)





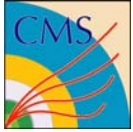
0.5%

0.5%

3x3

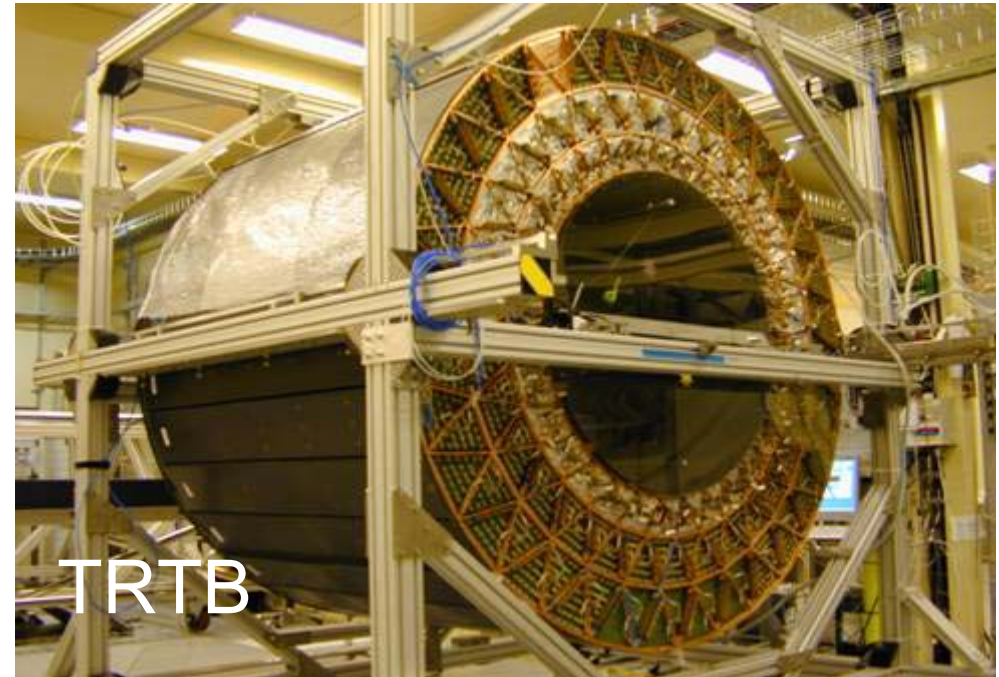
5x5

-  With cut +/- 2mm on hodoscopes
-  Without any cut

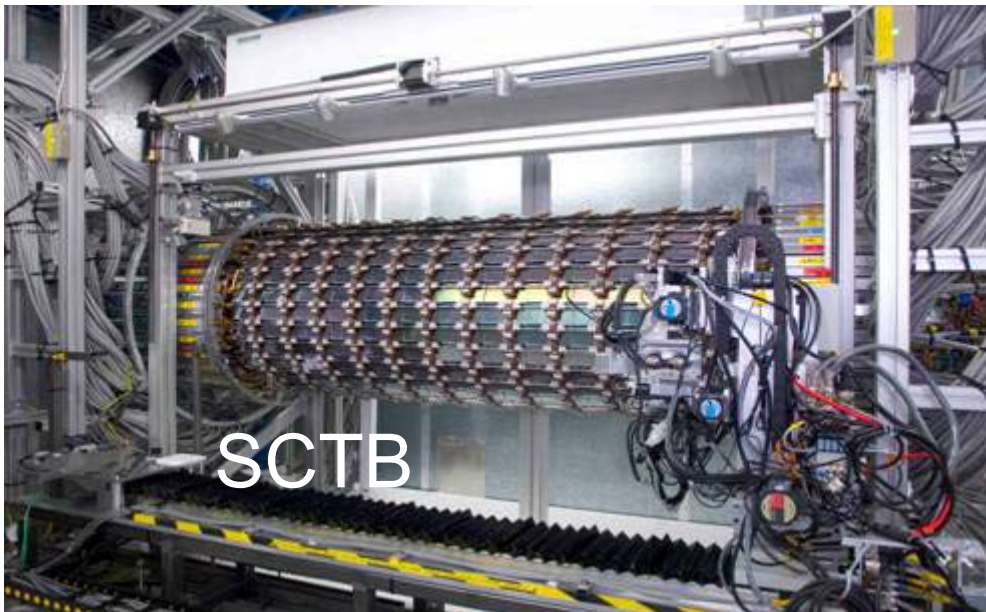


Tracciatore interno ATLAS Barrel

TRT: pronto il barrel (in corso l'installazione dell'elettronica) e ½ dei moduli dei TRT Endcap

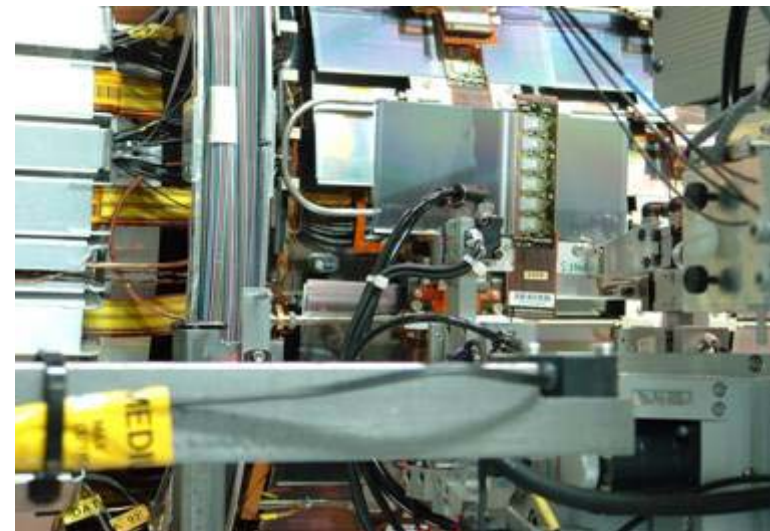


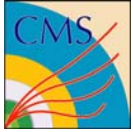
TRTB



SCTB

SCT: pronto 1 barrel e finiti tutti i moduli per gli altri 3 (inserzione nel TRT prevista ad ottobre 2005)

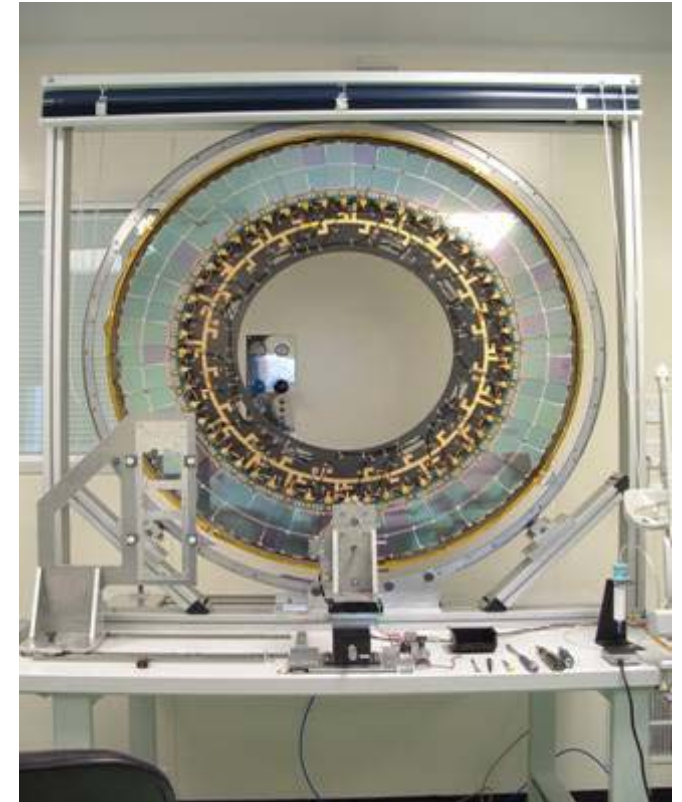
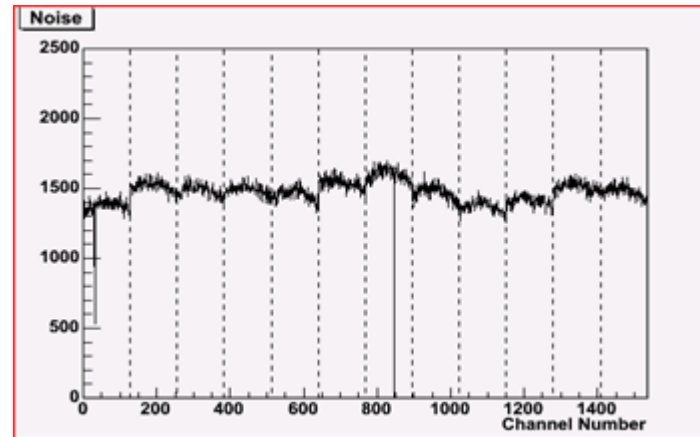
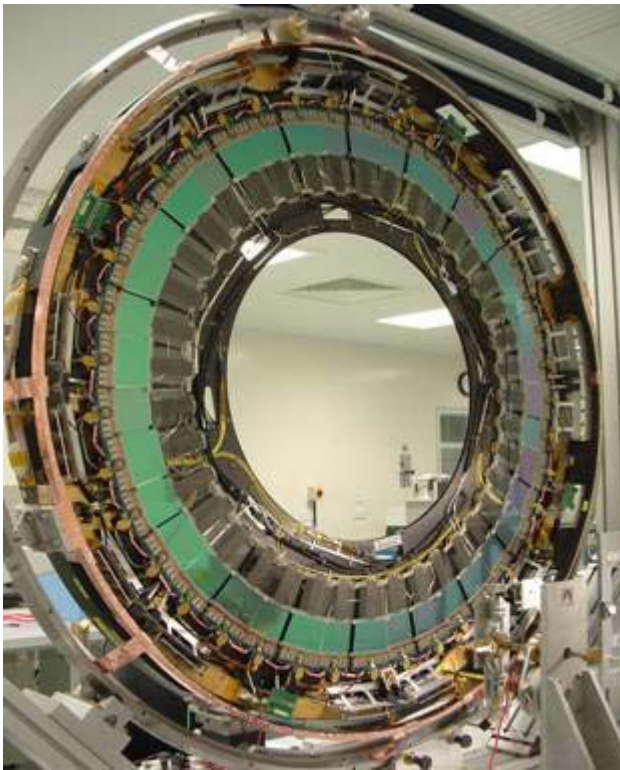


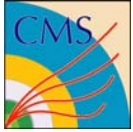


Tracciatore interno ATLAS: SCT Endcap

Due dischi dell'EC (C) pronti. La schedula e' stretta (in Ottobre al CERN) ma ancora accettabile. **Il secondo EC (A) e' in ritardo di circa 5 mesi. Corsa contro il tempo.**

Qualita' generale dei moduli eccellente(>99%strisce attive)

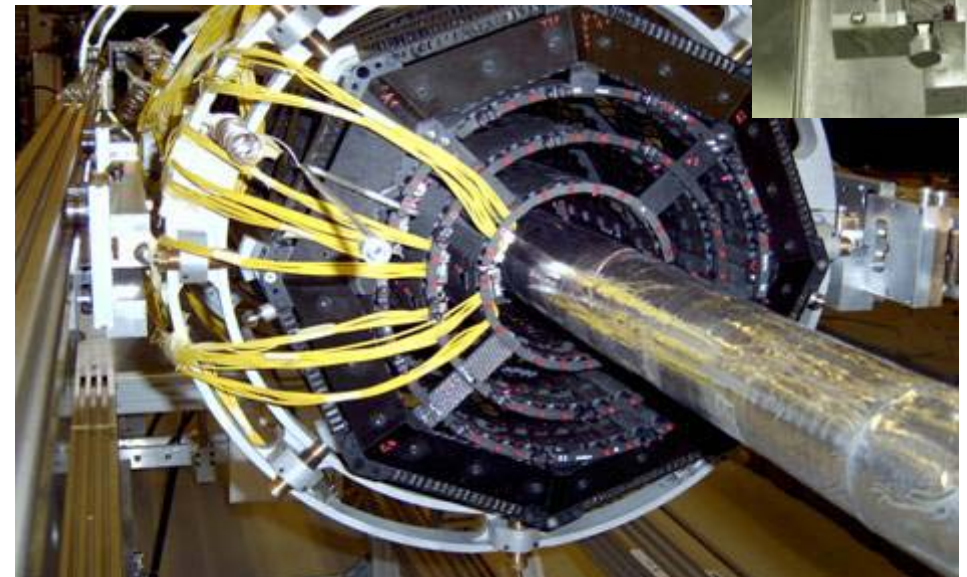
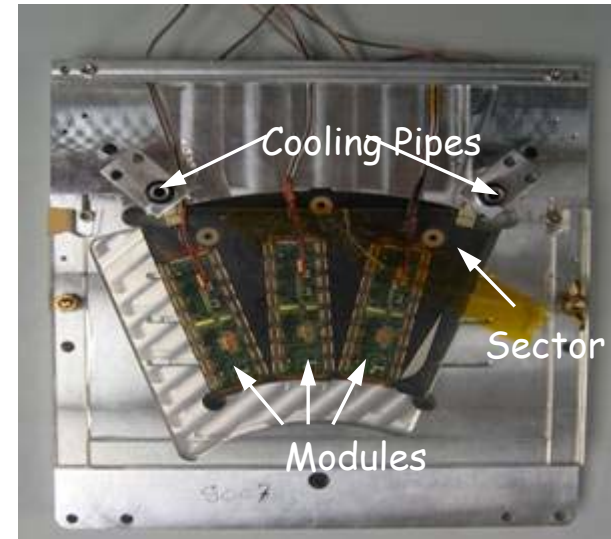
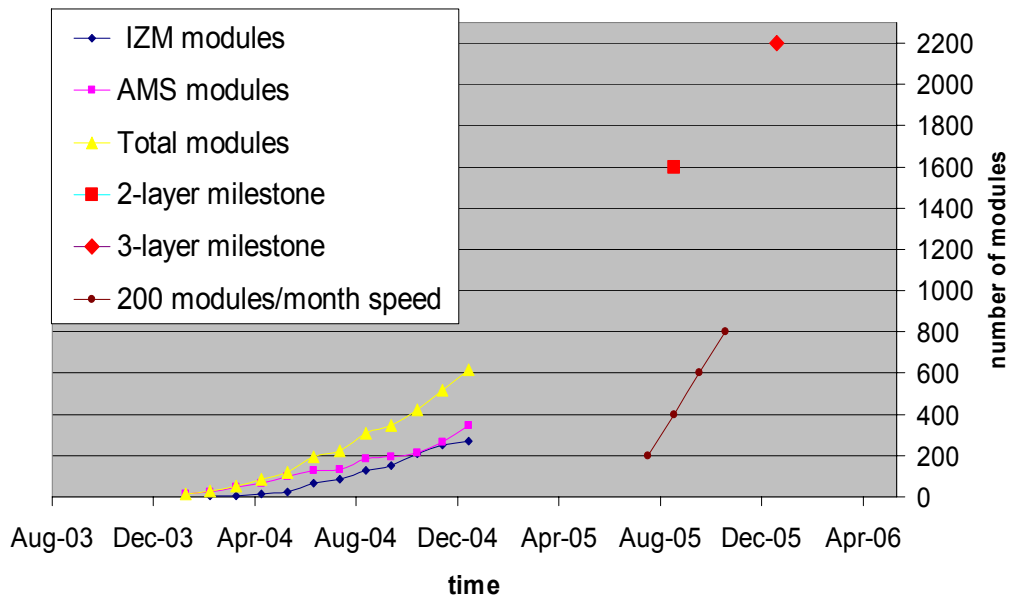




ATLAS:Pixel

Ritardi nel procurement dei componenti e nell'assemblaggio di moduli, settori e stave.
600 moduli /1600 (2200) prodotti fino ad ora. Sforzo per cercare di recuperare.

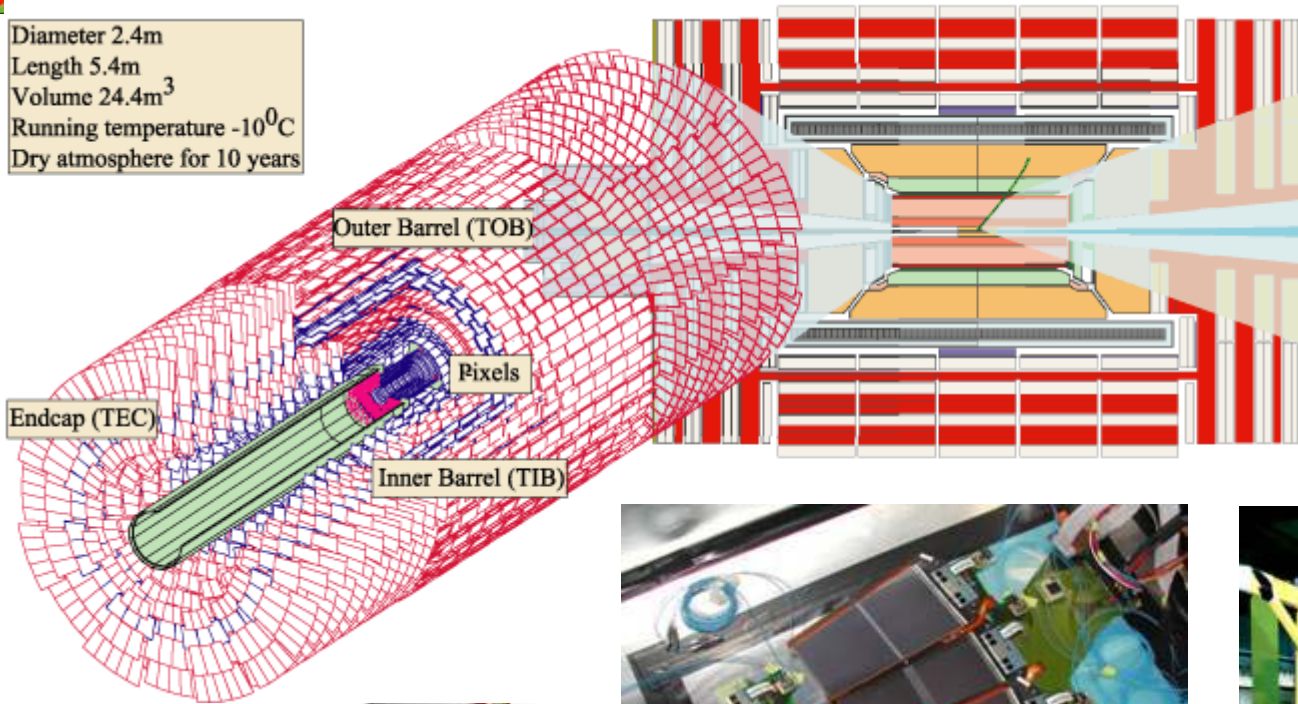
Bare modules delivered



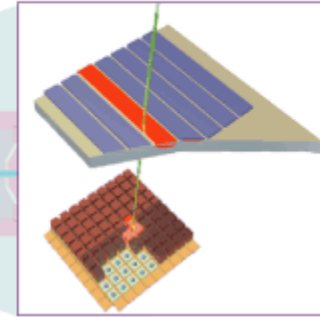


Il tracciatore di CMS

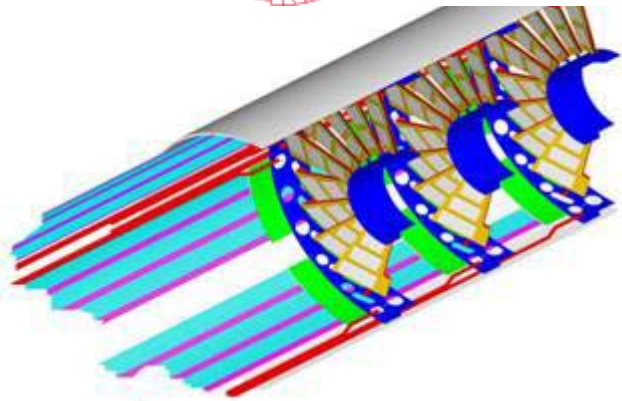
Diameter 2.4m
Length 5.4m
Volume 24.4m³
Running temperature -10⁰C
Dry atmosphere for 10 years



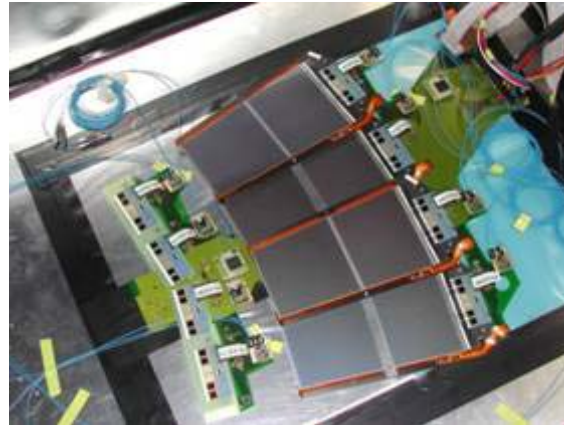
Silicon strip detector



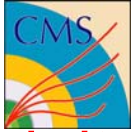
Pixel detector



Pixel endcap disks

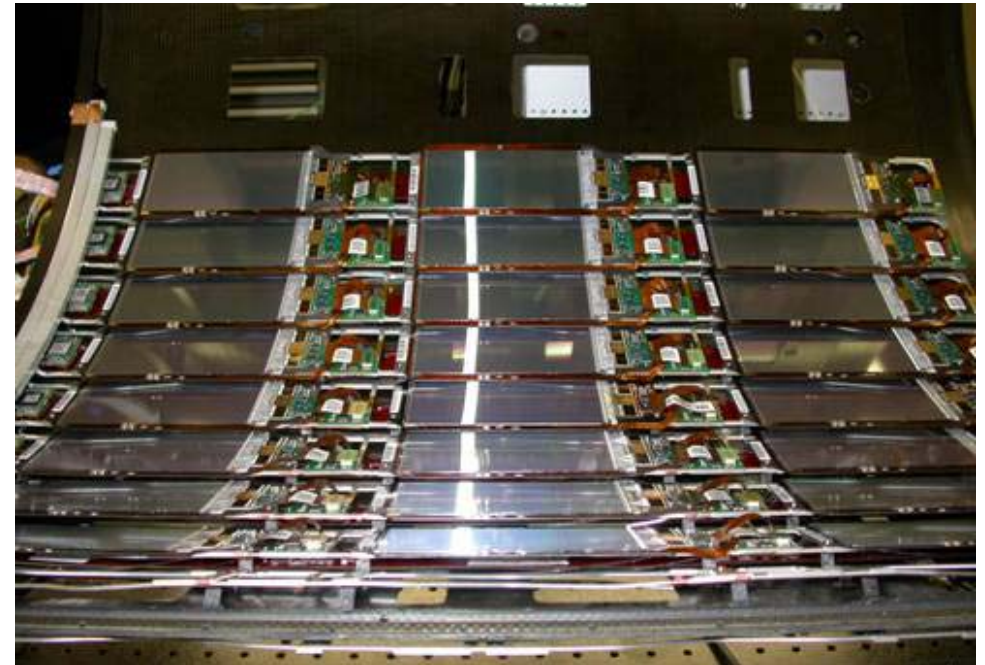


207m² of silicon sensors
10.6 million silicon strips
65.9 million pixels in final configuration!



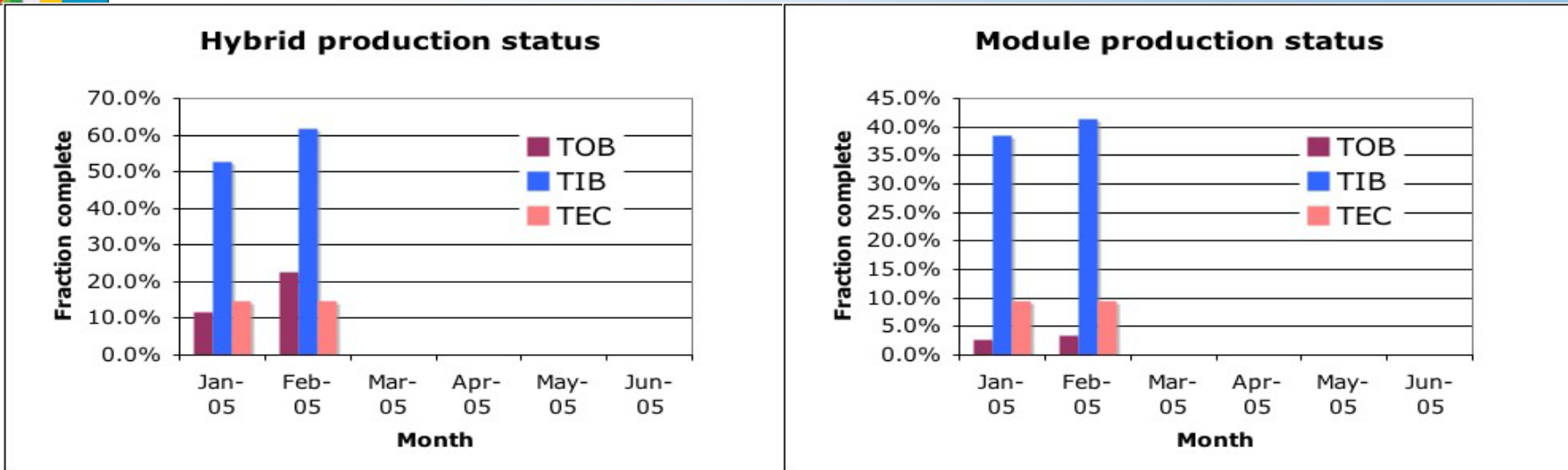
Tracciatore stato della costruzione

Gravi ritardi dovuti a problemi di qualità nella produzione su vasta scala di sensori e di ibridi. Oggi abbiamo in mano 19.000 sensori su 26.000; 6000 ibridi su 17.000 e sono pronti circa 4000 moduli. Tutte le strutture meccaniche sono pronte. E' iniziata l'attività di integrazione su rod, petal e shell. E' in corso un programma di emergenza per completare la produzione dei moduli entro i primi mesi del 2006 ed installare il tracciatore in CMS entro la fine del 2006.

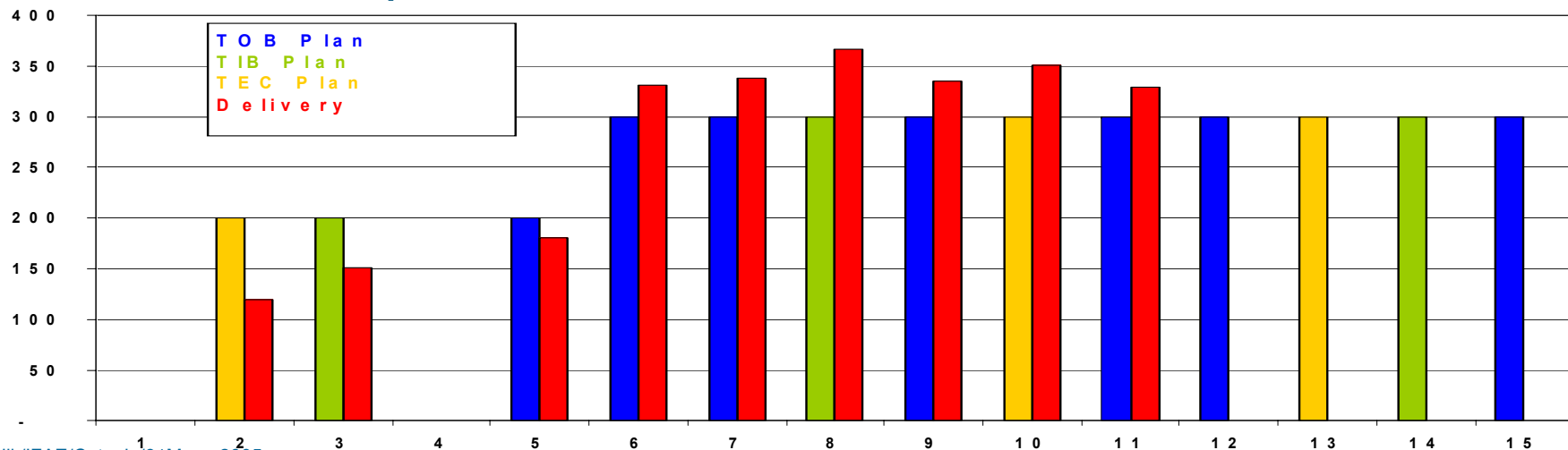




Stato attuale

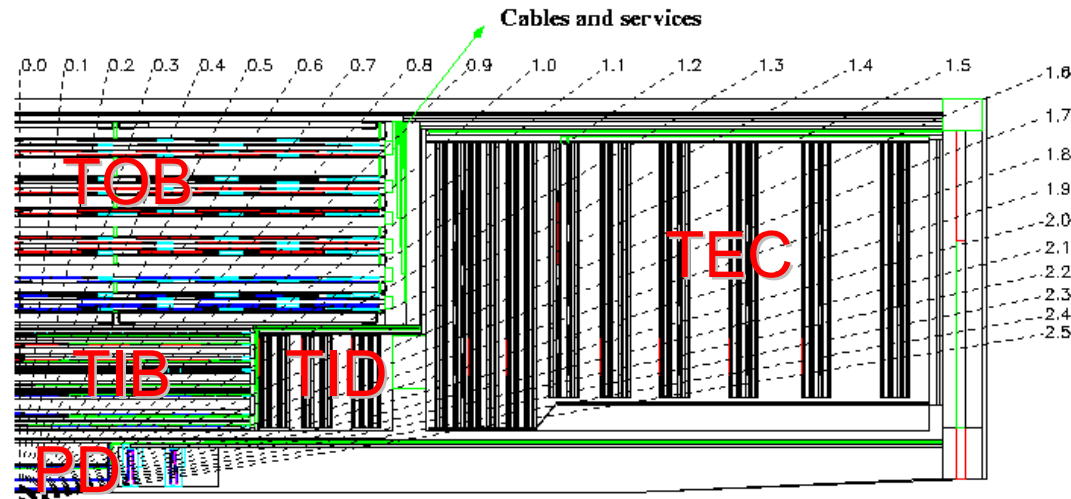


Yield nella produzione dei moduli: 92% TEC, 96%TIB, 97% TOB
 Qualita' dei moduli prodotti fino ad ora eccellente >99.7% strisce attive.





Strategia



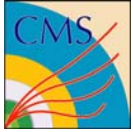
Nuova sequenza di integrazione e di installazione:

- TOB+ (luglio-novembre 2005)
- TIB/TID+ TOB- (dicembre 2005-febbraio 2006)
- TEC+ TIB/TID- (marzo-maggio 2006)
- TEC- (giugno-agosto 2006)

Installazione del tracciatore in CMS Novembre 2006

Installazione del pixel detector in CMS Gennaio 2008

RIVELATORE SUL CAMMINO CRITICO PER CMS.



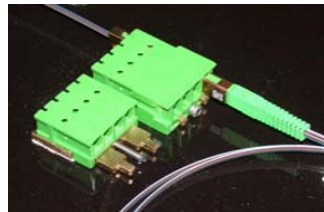
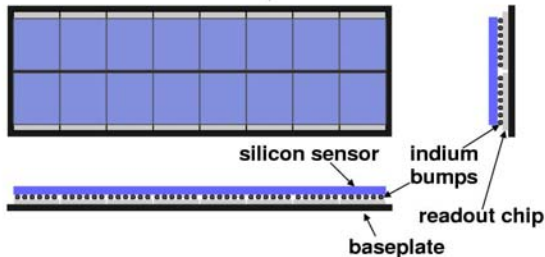
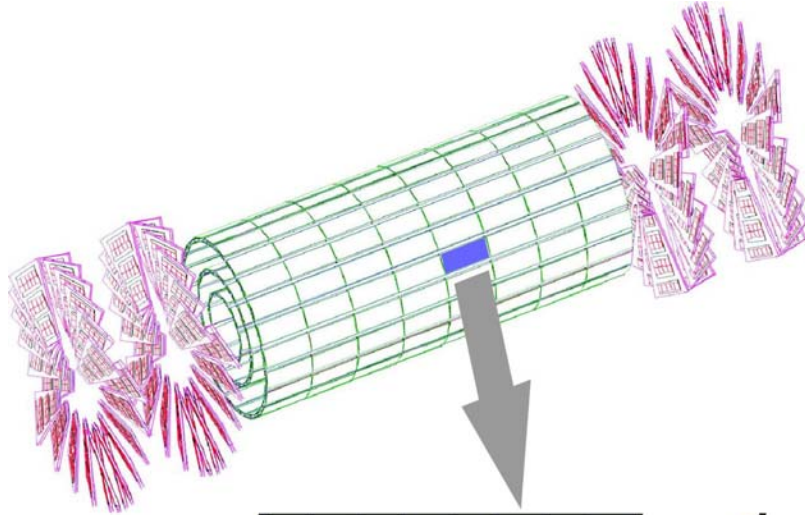
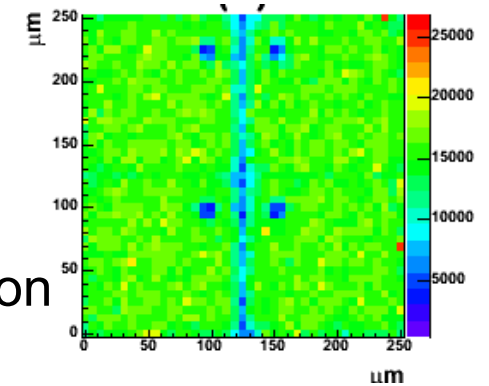
Il rivelatore a pixel

Barrel: ordinati tutti i sensori. Prodotti i chip di read-out (sotto test); definito HDI qualificato il BB; congelata la procedura di produzione e test dei moduli. Inizio produzione estate 2005.

Efficienza >99% dopo una
fluenza di $6 \times 10^{14} n_{eq}/cm^2$ a
 $V_{bias}=400V$ ($S/N > 50$)

Forward: 8 mesi di ritardo.
Definiti i sensori ma ancora non
ordinati. HDI in disegno etc.
E' in corso una riorganizzazione e stanno
entrando gruppi nuovi per rafforzare la
comunita' Pixel forward.

BARREL OK PROBLEMI PER IL FORWARD





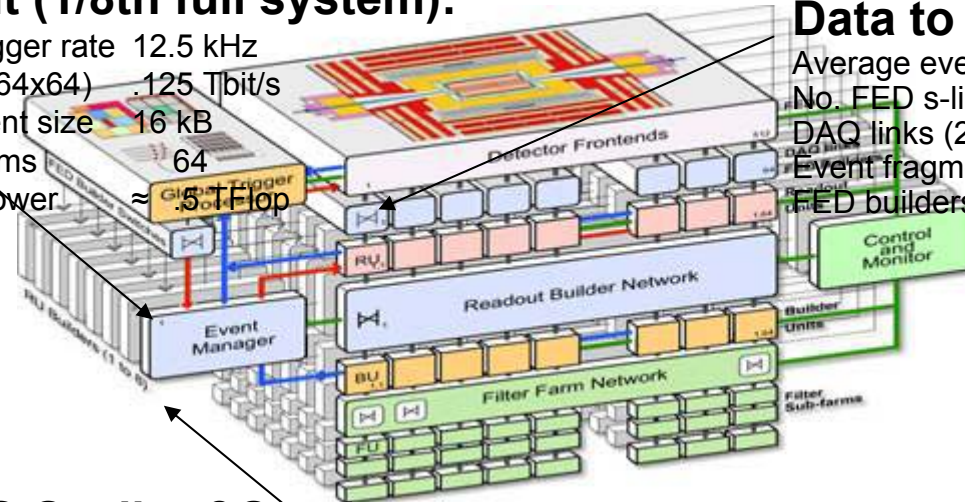
Trigger e DAQ :staging and scaling

DAQ unit (1/8th full system):

Lv-1 max. trigger rate 12.5 kHz
RU Builder (64x64) 125 Tbit/s
Event fragment size 16 kB
RU/BU systems 64
Event filter power ≈ 5 TFlop

Data to surface:

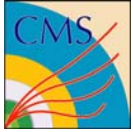
Average event size 1 Mbyte
No. FED s-link64 ports > 512
DAQ links (2.5 Gb/s) 512+512
Event fragment size 2 kB
FED builders (8x8) $\approx 64+64$



DAQ Scaling&Staging

Ci sono stati molti progressi tecnici in tutte le aree del trigger e del DAQ **ma** poiche' ad entrambi gli esperimenti mancano soldi c'e' una tendenza irresistibile a considerare il DAQ come una specie di fondo di contingenza.

In pochi anni siamo gia' passati dai 100KHz iniziali ai 25-50KHz di oggi. La mia previsione e' che nel 2007 si partira' con lo stretto indispensabile (12.5KHz).



Conclusioni

Nei prossimi due anni temo che sia in Atlas che in Cms saremo costretti ad un tour de force notevole per consegnare in tempo i due rivelatori.

Il mio augurio e' che sia un arrivo al fotofinish, ma soprattutto che, pur sotto la pressione della schedule, si faccia di tutto per evitare di commettere errori tali da mettere a rischio la qualita' dei nostri apparati.

