Lo Startup del Run 2 del Tevatron

Giorgio Chiarelli
INFN
Sezione di Pisa

http://www.pi.infn.it/~giorgio

Stato di CDF

Sommario:

- Novità rispetto Gr1 settembre
  - commissioning run novembre 2000
  - complet./installazione sistema silicio
  - completamento altri sistemi
- Startup del Run 2(a)
  - performance sistema silici
  - performance trigger (SVT)
  - problemi incontrati
- Schedule (a breve)
- Schedule "long range" (Run 2b)
  - perchè, come, cosa
- Richieste Finanziarie

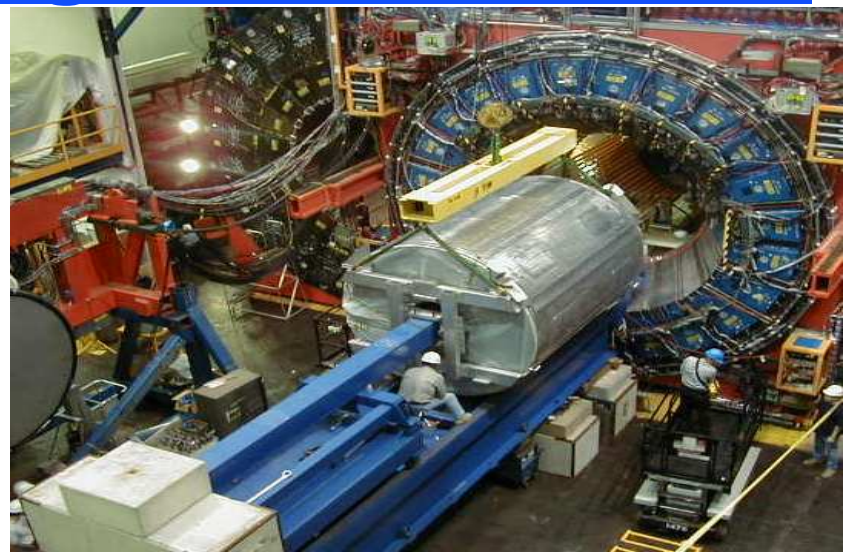
Commissioning Run, Nov. 00

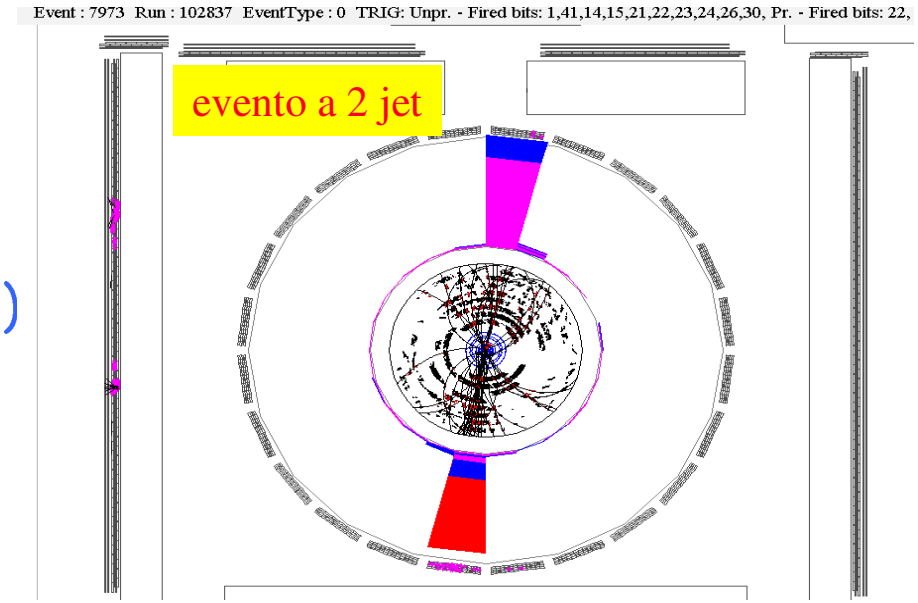
Obiettivi:

- ☞COT
- ☞calorimetri
- ☞prova SVX DAQ
  - ⇨2/12 (1 barrel) SVXII
  - ⇨2 ladders ISL/L00
- ☞commissioning del trigger

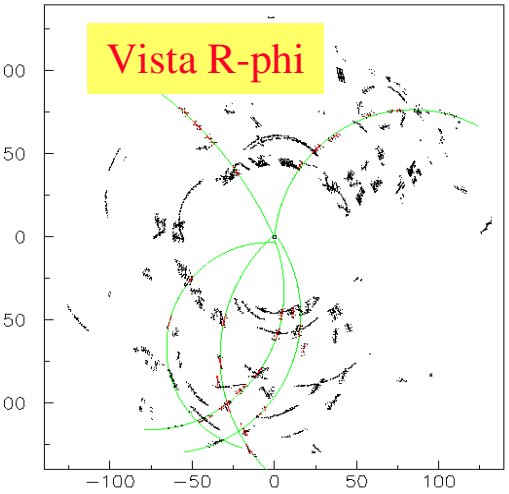
Durante il run

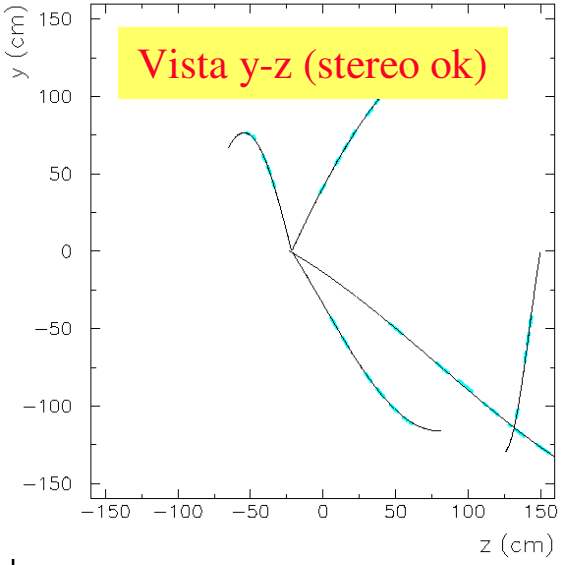
- ⇨1x8 (pbarxp)
- ⇨ store a 36x36 (configurazione finale)





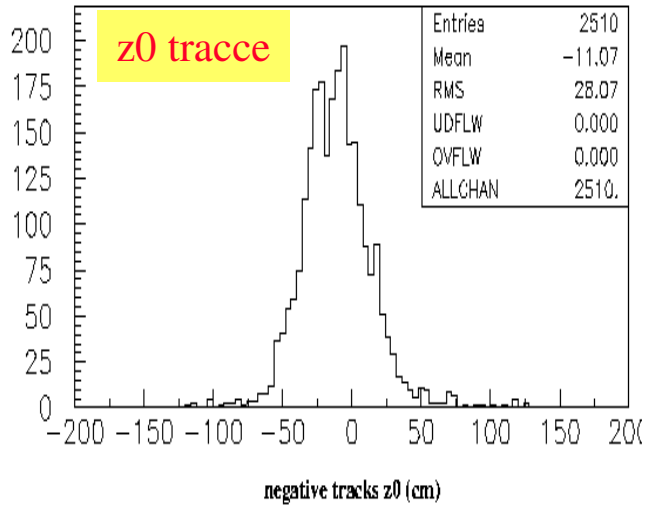
Ricostruzione (offline) COT

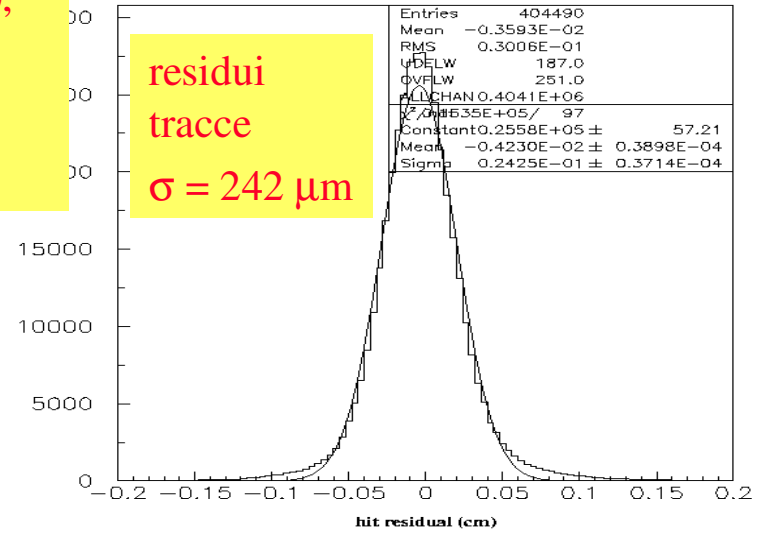




Ricostruzione non tunata

Molte cose da migliorare in termini di calibrazione, t0, correzioni per il campo magnetico etc.

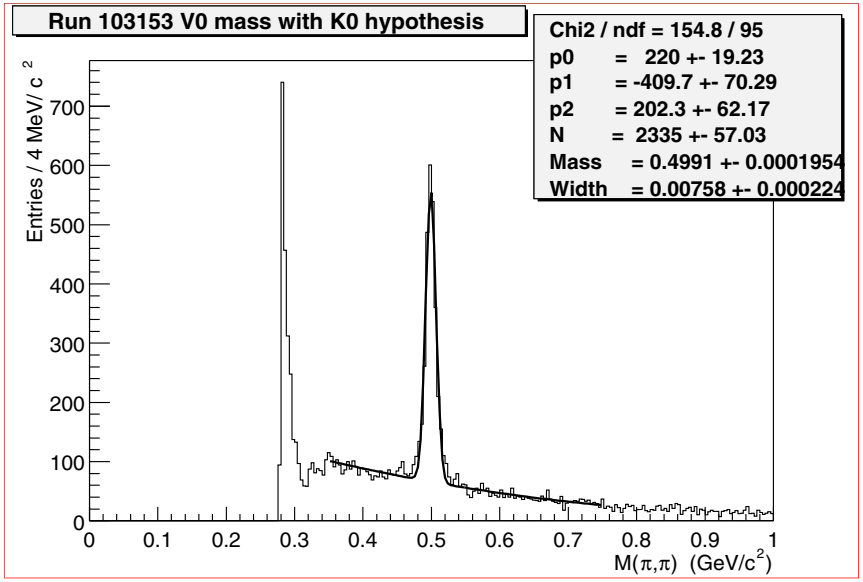


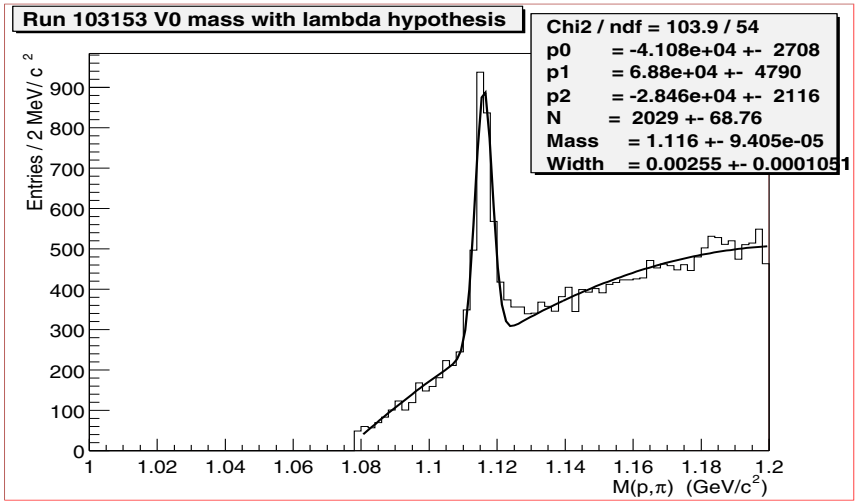


36x36 K^0 e Λ^0

Provato a cercare V^0 nel campione

- nessun tentativo di fare fisica
- lavoro relativamente semplice
  - fit a coppie di tracce cariche che formavano V neutre
- picchi della Λ^0 e del K^0 nella massa invariante di due tracce cariche
  - ipotesi $\pi^+\pi^-/p\pi$



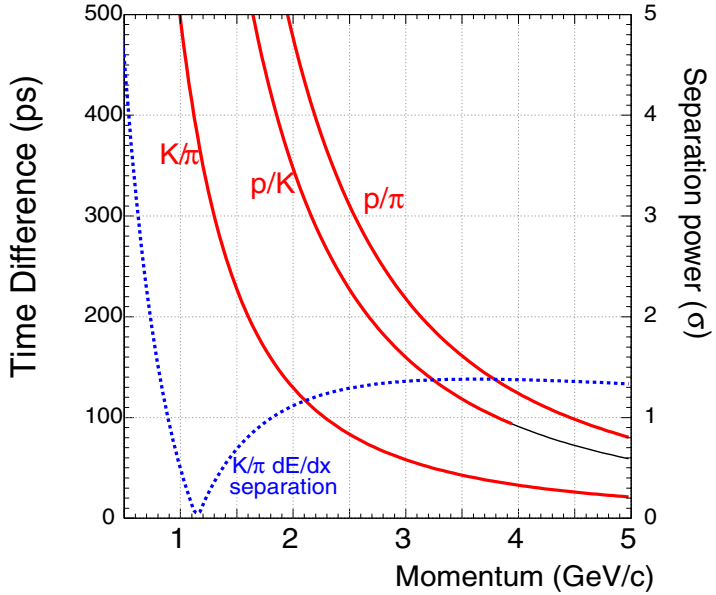


Particle ID (nuovo per CDF)

TOF: risoluzione 100 ps con barre scintillatore separazione $2\sigma \Rightarrow$

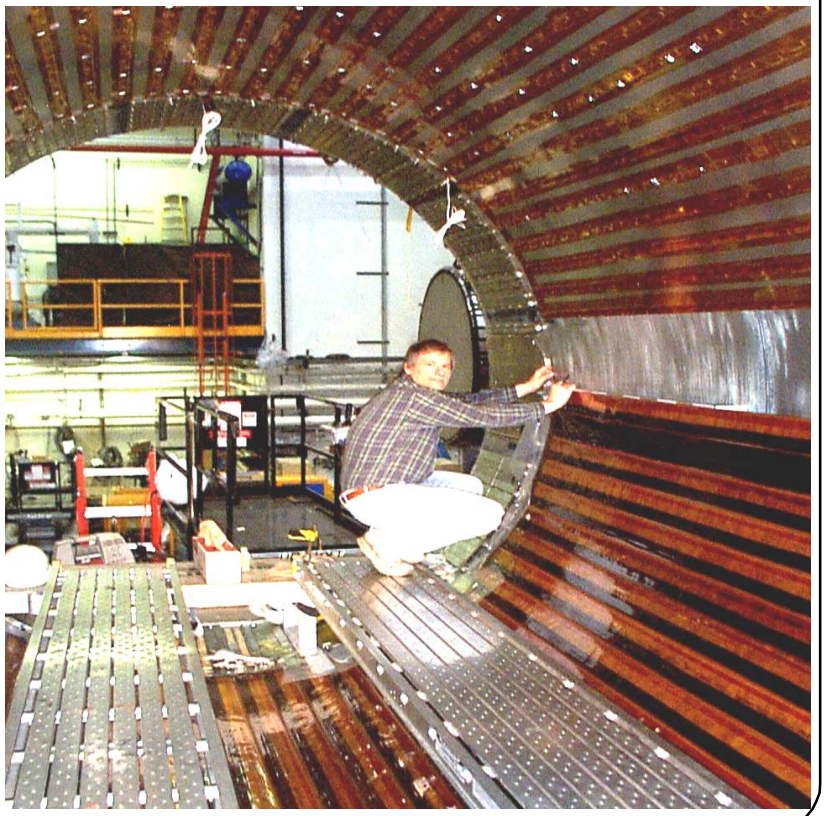
- K/π for $p < 1.6$ GeV
- K/p for $p < 2.7$ GeV
- p/π for $p < 3.2$ GeV

COT viene utilizzata per dE/dx ad impulsi piu' elevati

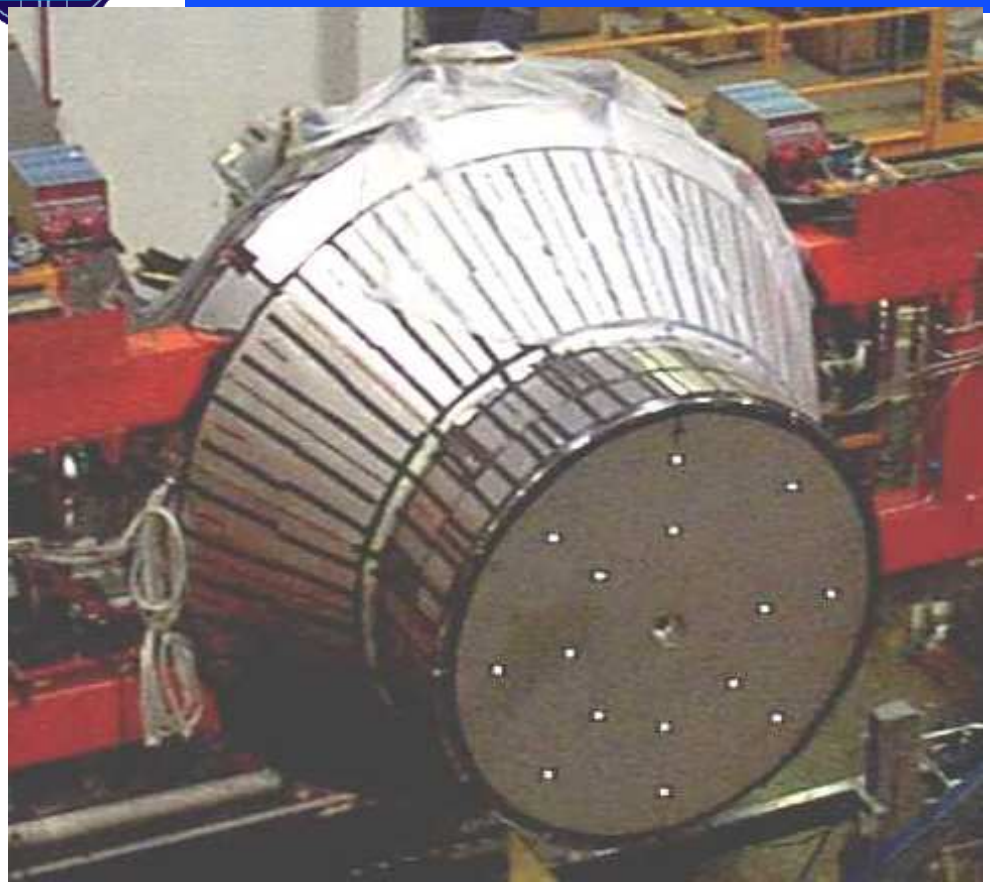


(Roma, Pisa)

Roma conta di prendersi responsabilità nel mantenimento



CDF Calorimeters



Calorimetro Centrale

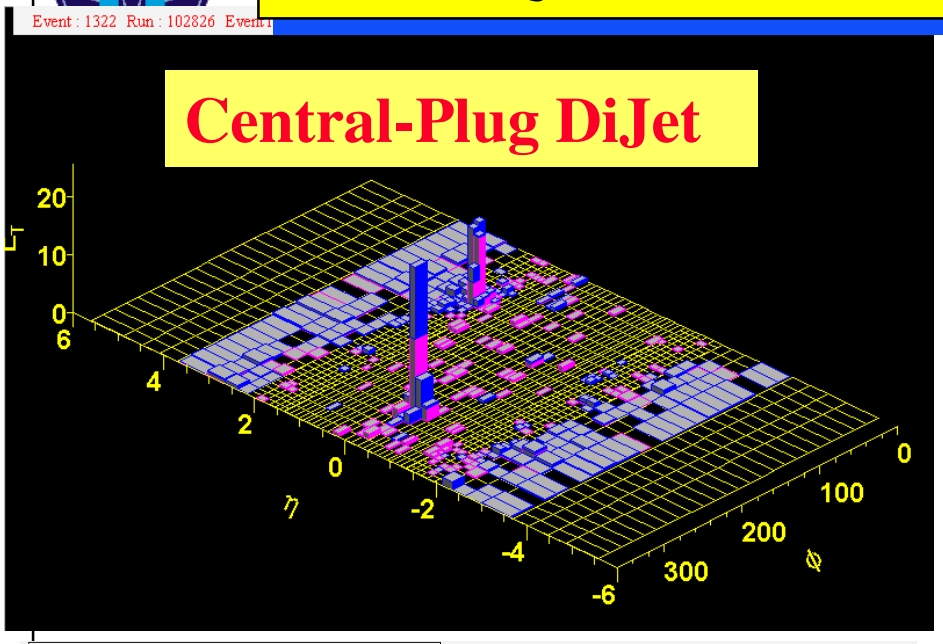
- stesso riv. Run 1
- Scintillatore
  ➔veloce
- Nuovo F.E.
- Pipeline
- Trigger digitale

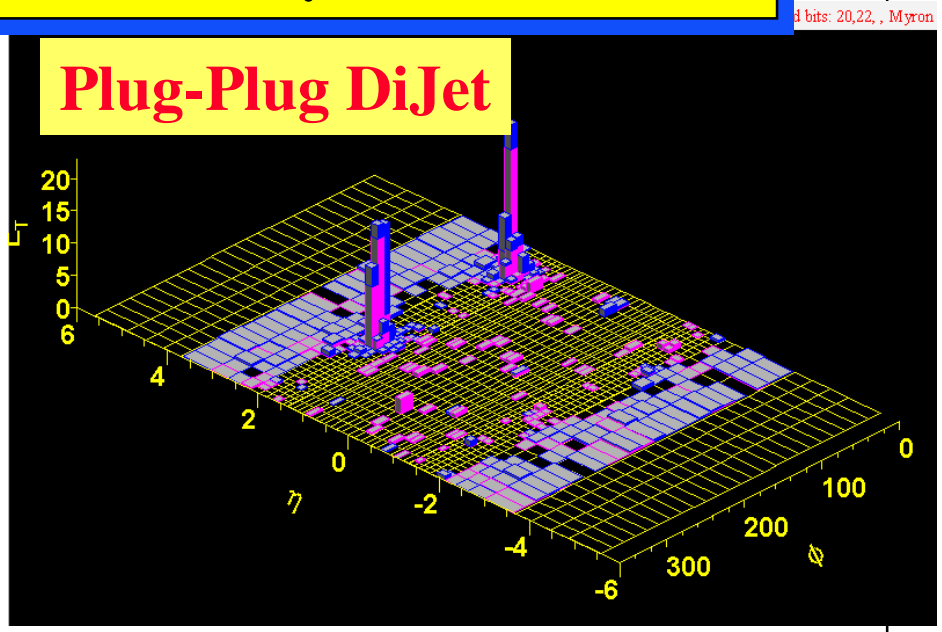
In entrambi i sistemi contributo italiano (Frascati, Pisa) (Bologna, Udine/PV)

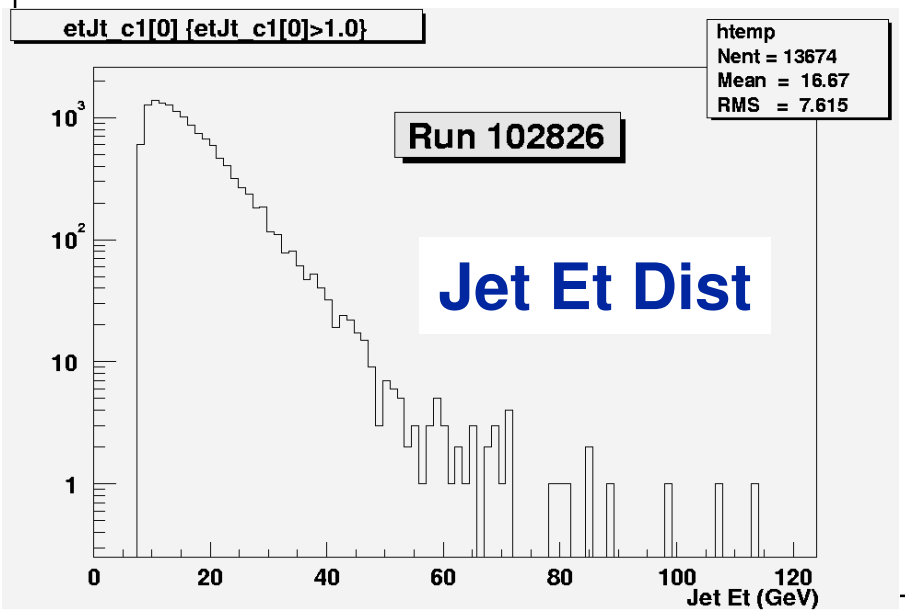
Nuovi calorimetri Plug

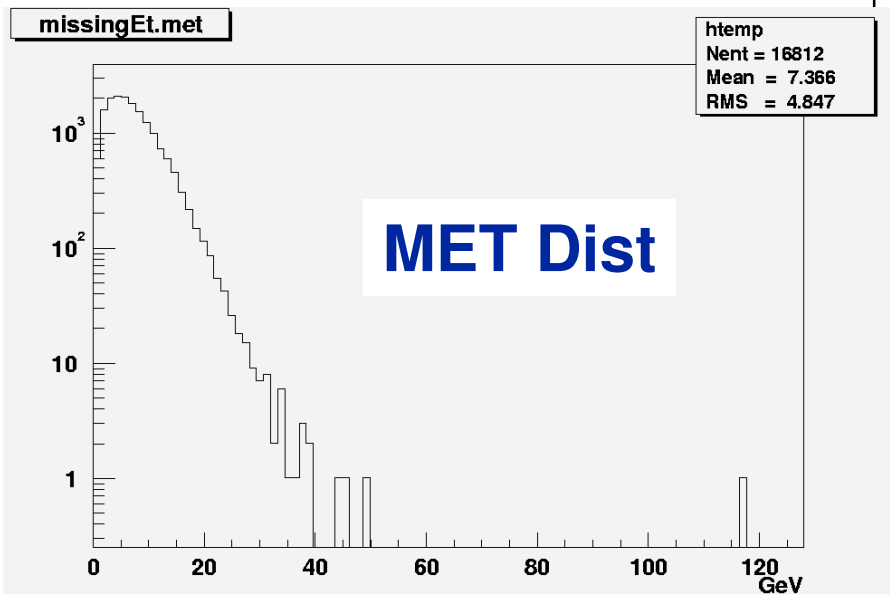
- Disegno a "scintillator tiles", veloci, campionamento migliore del calorimetro a gas del Run 1.
- Tutto scintillatore fino a $|\eta| = 3.6$, piu' ermetico

Jets nei calorimetri



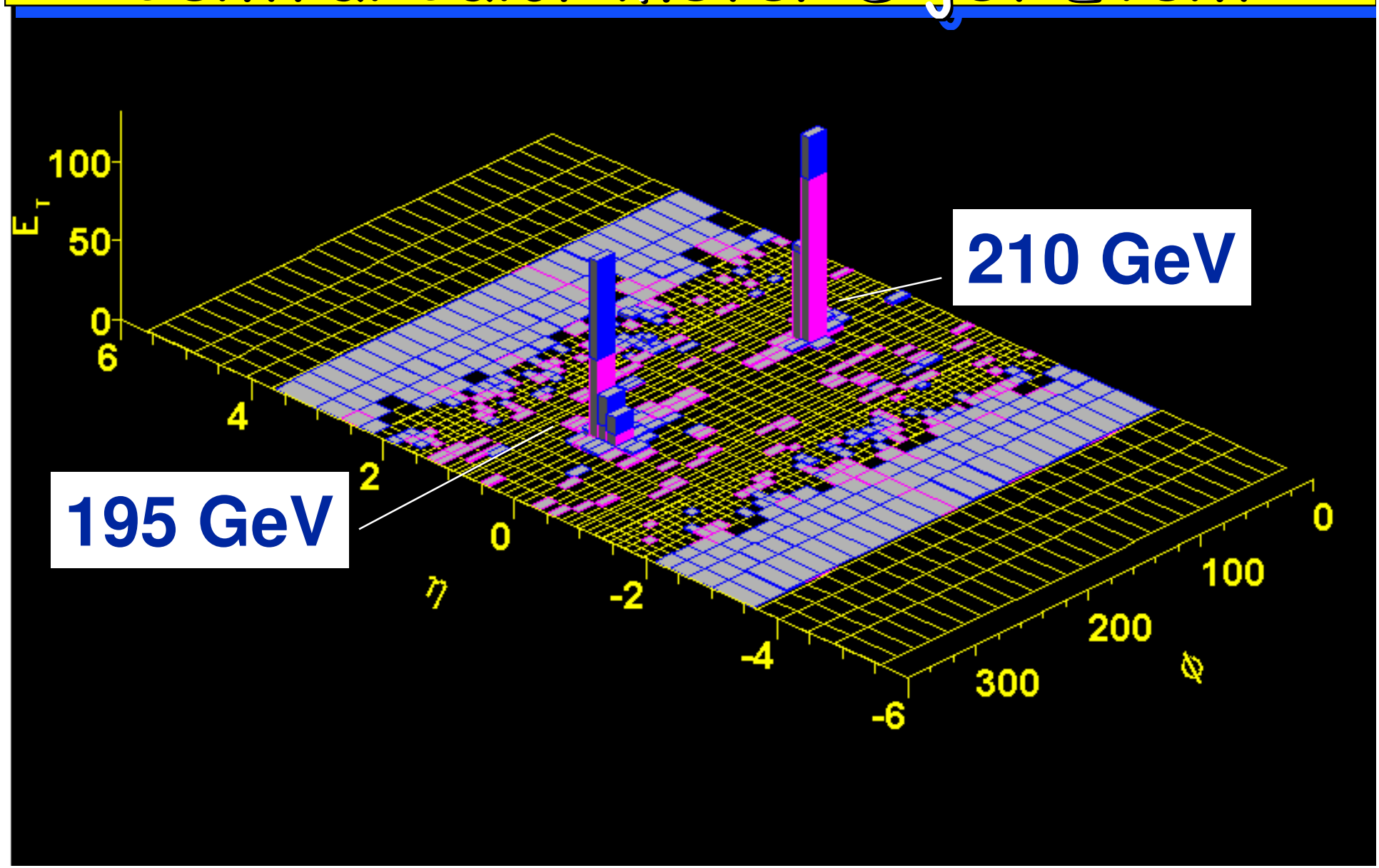






Event : 7973 Run : 102837 EventType : 0 TRIG: Unpr. - Fired bits: 1,41,14,15,21,22,23,24,26,30, Pr. - Fired bits: 22, , Myron mode 0

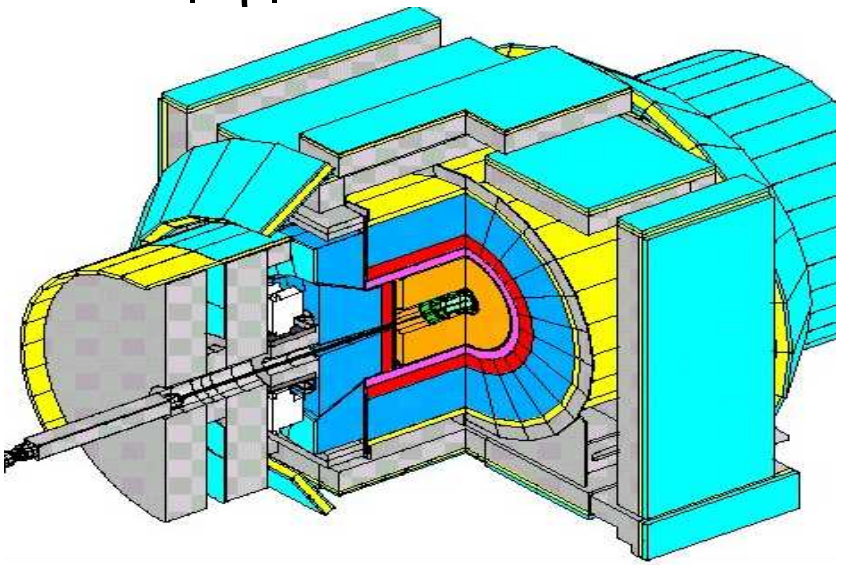
Central Calorimeter Dijet Event

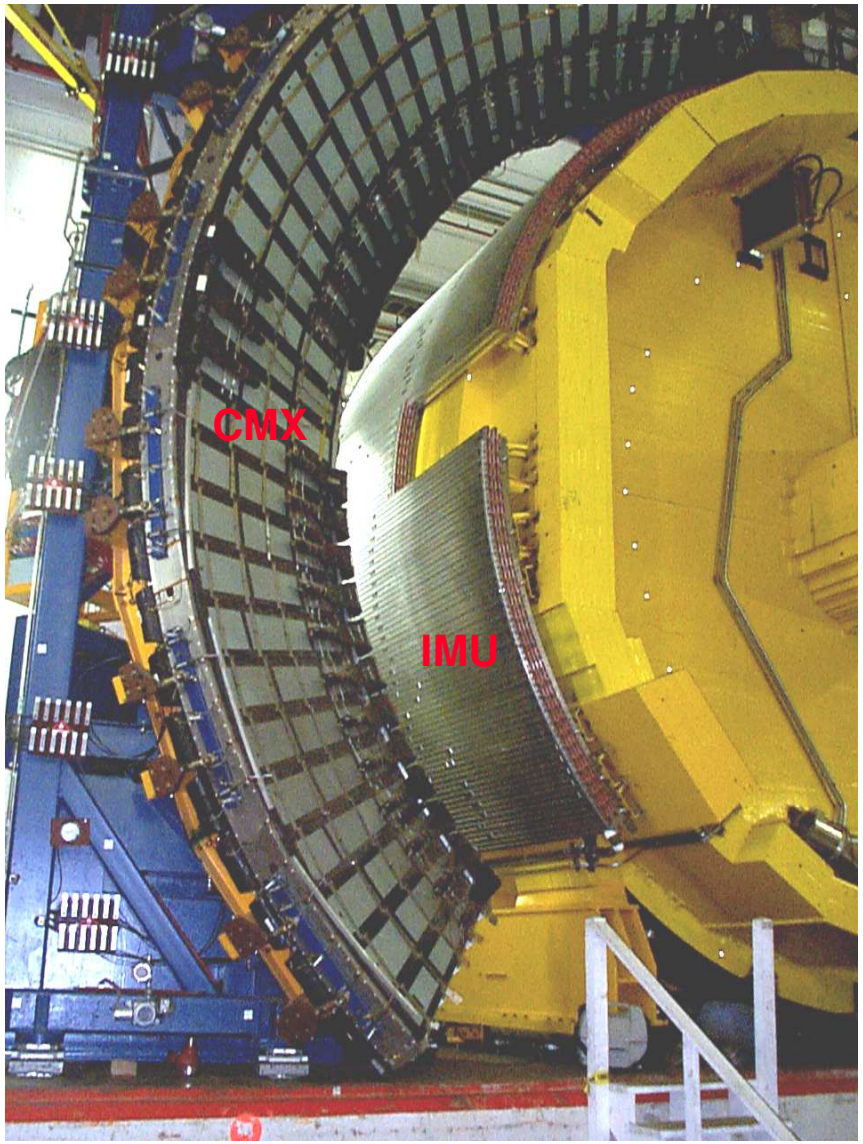


Sistema dei Mu

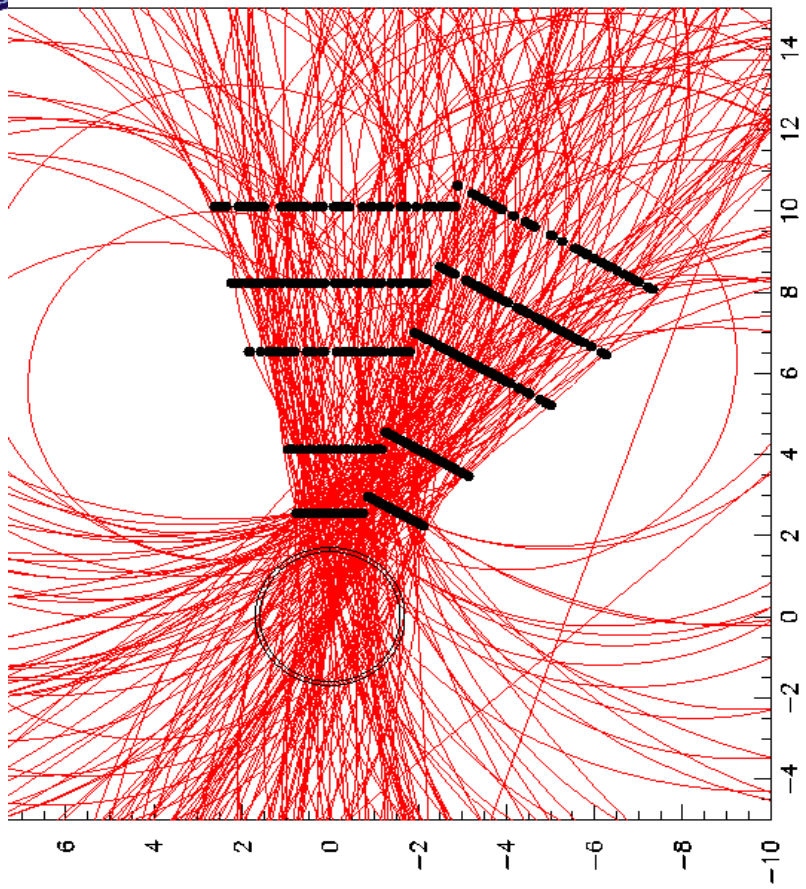
A CDF la copertura dei mu e' fatta come in un Extended AirShower in quota. Caratteristiche:

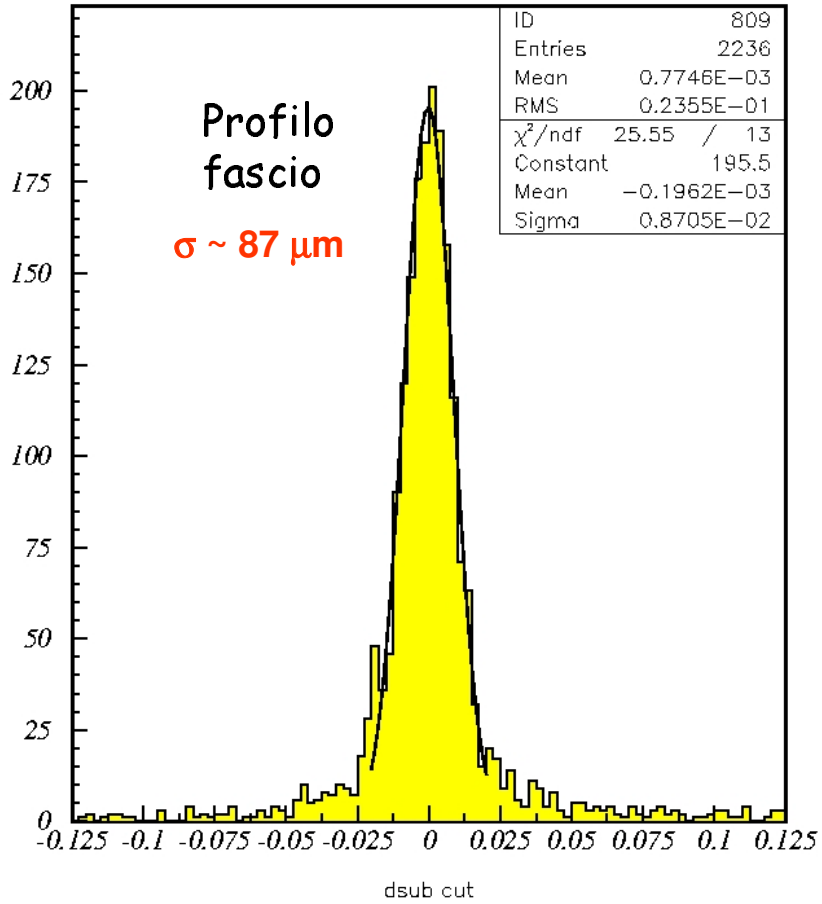
- ☞No Main Ring
  - ⇨piu' schermaggio
- ☞raddoppio copertura
- ☞match tracce fino a $|\eta| \approx = 1.5$





2 SVXII Wedges





Nel commissioning Run 2 test "wedge" (silici classe B)

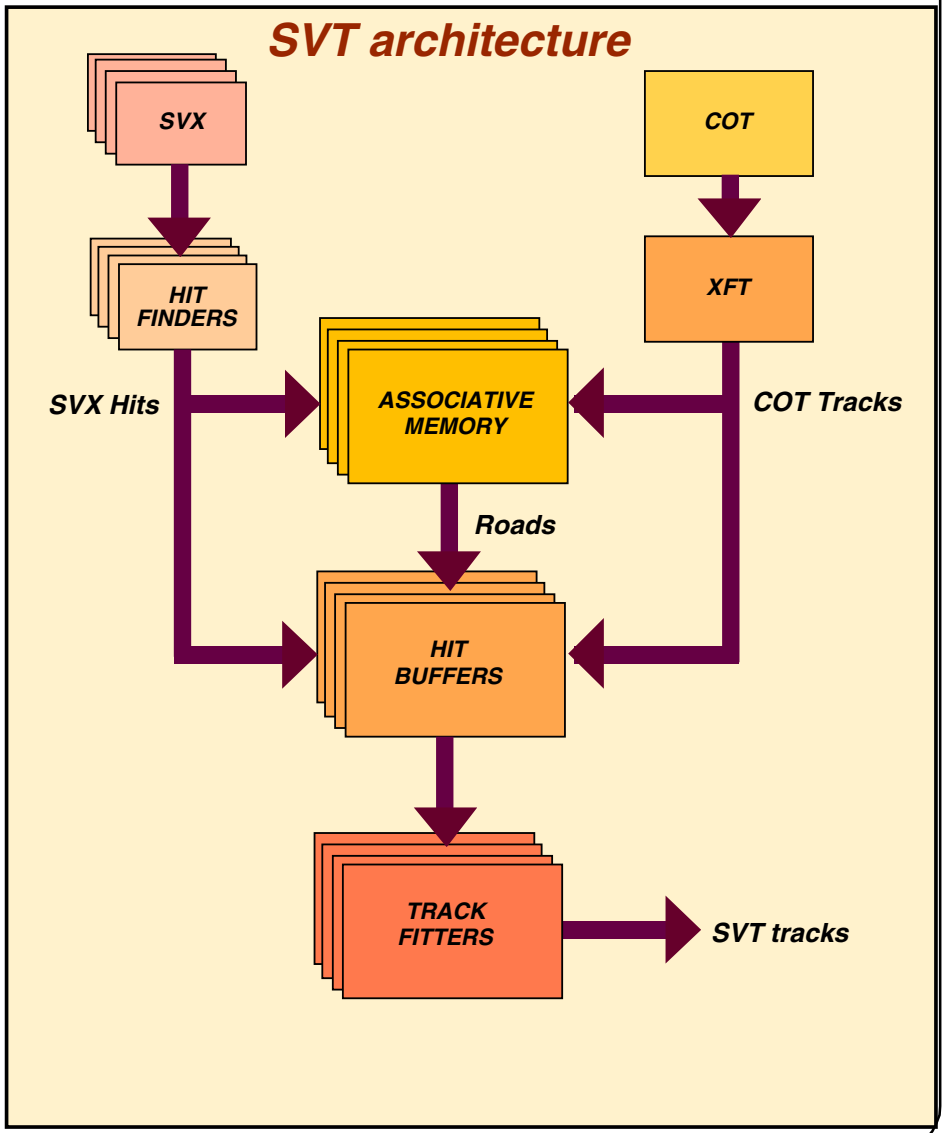
- nessun allineamento
- senza tentare di rimettere il fascio parallelamente alle strip
- Funzionato bene

Silicon Vertex Tracker

EXtremely Fast Tracker (XFT) trova le tracce nella camera centrale (COT)

Silicon Vertex Tracker (SVT) combina tracce COT con gli hit SVX

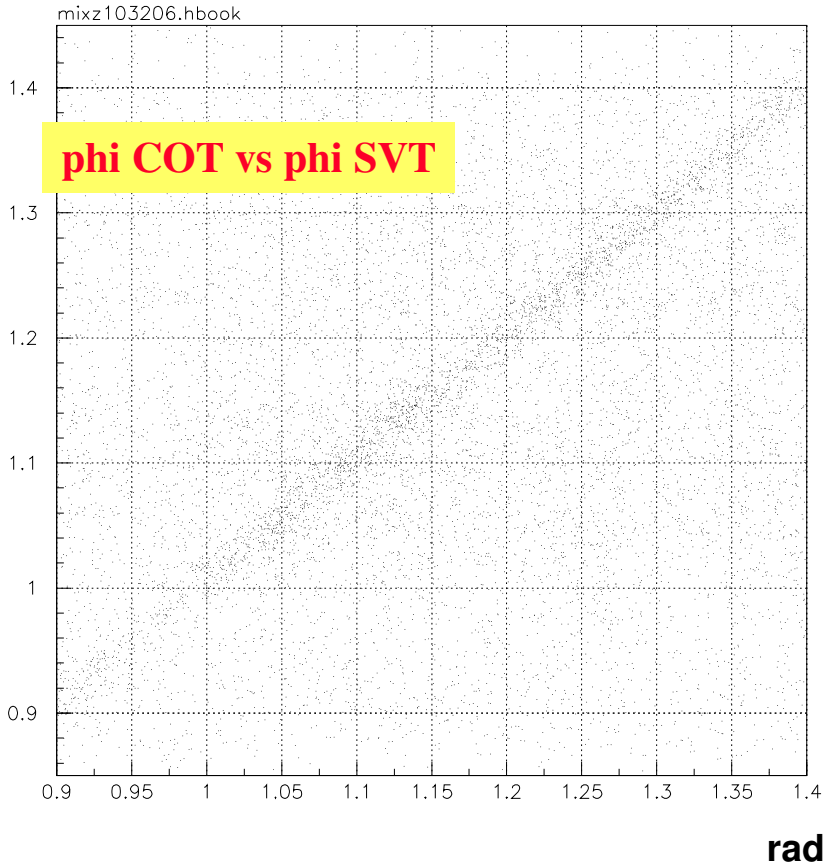
- Associative memory cerca tracce&hit contro un largo set di possibili "roads"
- Quando si trovano dei "match", i dati sono spediti ai track fitters
- la qualità finale e' circa quella offline

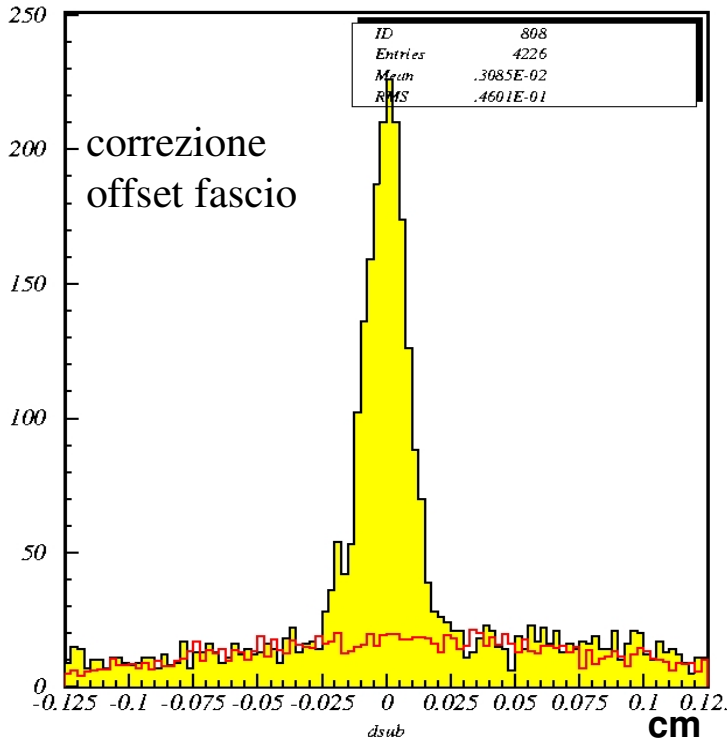


SVT (nov. 00)

Commissioning Run- SVT standalone

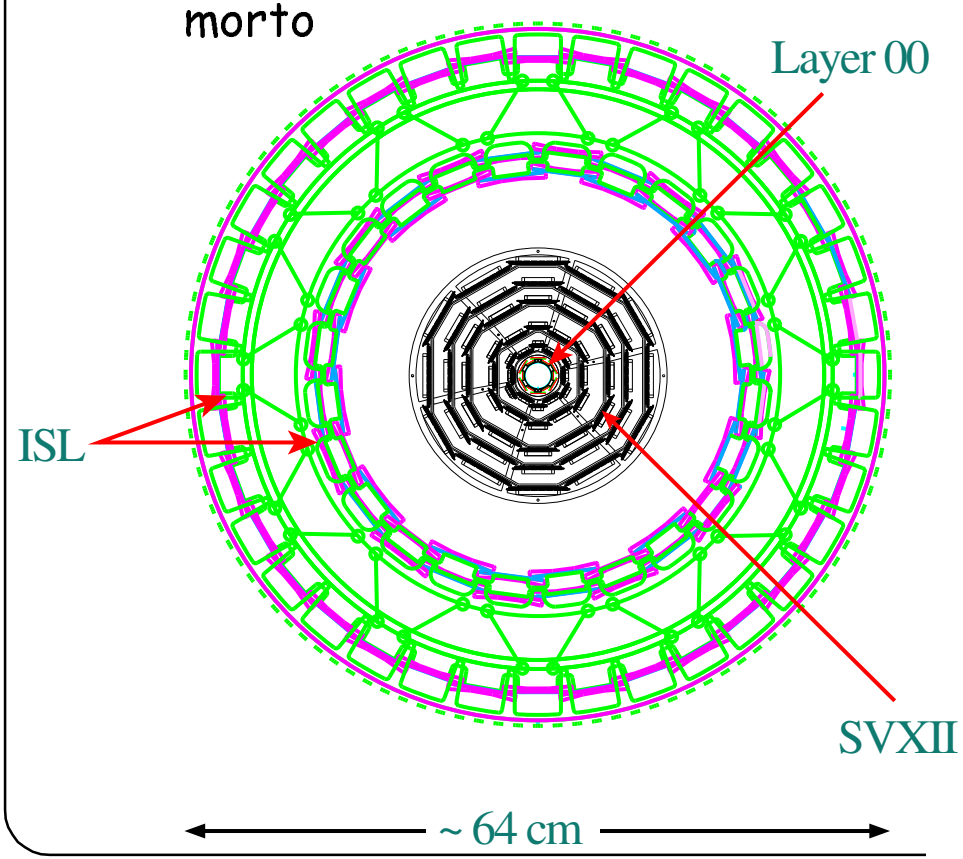
- Solo hit nel silicio
- Nessun allineamento, solo offset fascio
- SVT trovato tracce con buona risoluzione





Sistema silici Run 2

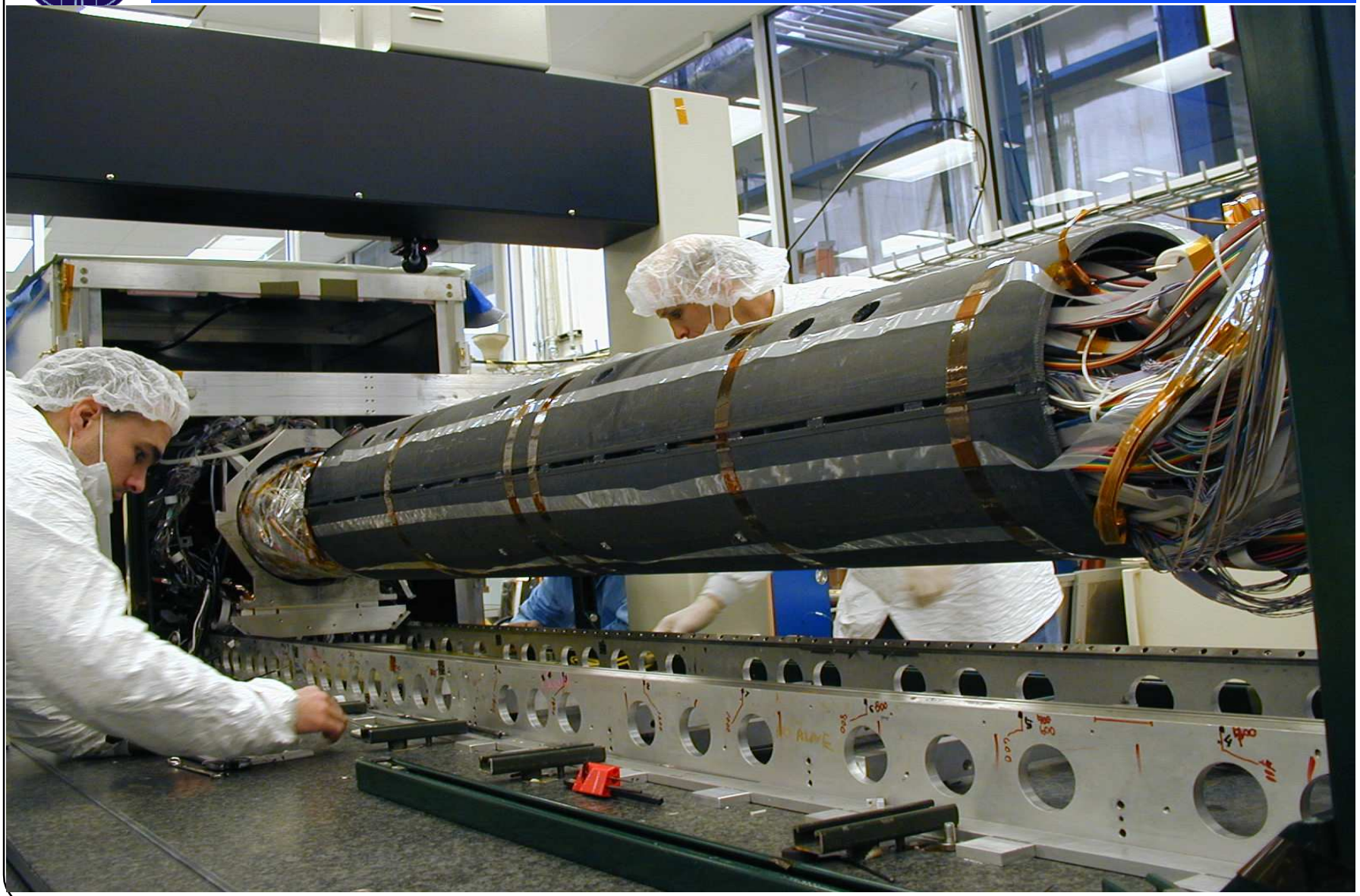
- abbiamo:
  - 7 o 8 strati di rivelatore DS
  - B-tag&tracciatura standalone fino $|\eta|=2$
  - 722 K canali, readout senza tempo morto



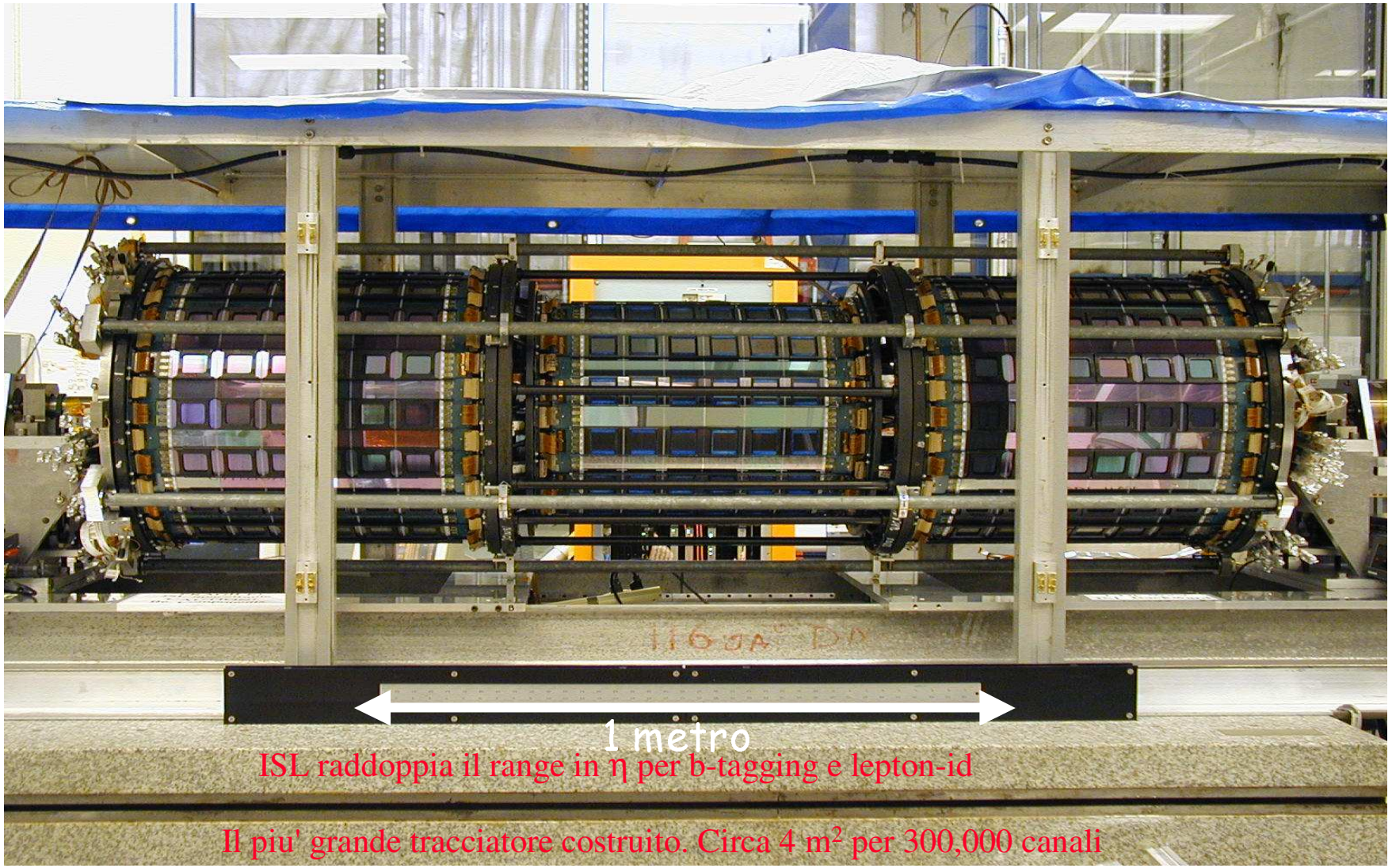
- SVXII ed ISL
  - 5 strati (rφ & rz)
  - 3D micro-vertexing
  - più lungo di un fattore 2 in Z e meno gaps vs Run I
  - Triggering a Livello 2 su tracce 2D a grande δ
  - ISL(6° & 7° strato)
  - Copertura fino a $|\eta| = 2$
- Layer 00 (L00)
  - montato direttamente su beam pipe at r=1.1 cm
  - Migliora risoluzione in parametro d'impatto
  - Rad hard vs SVX-II Si

Inserzione di Loo dentro SVX

Installazione SVX/L00 in ISL



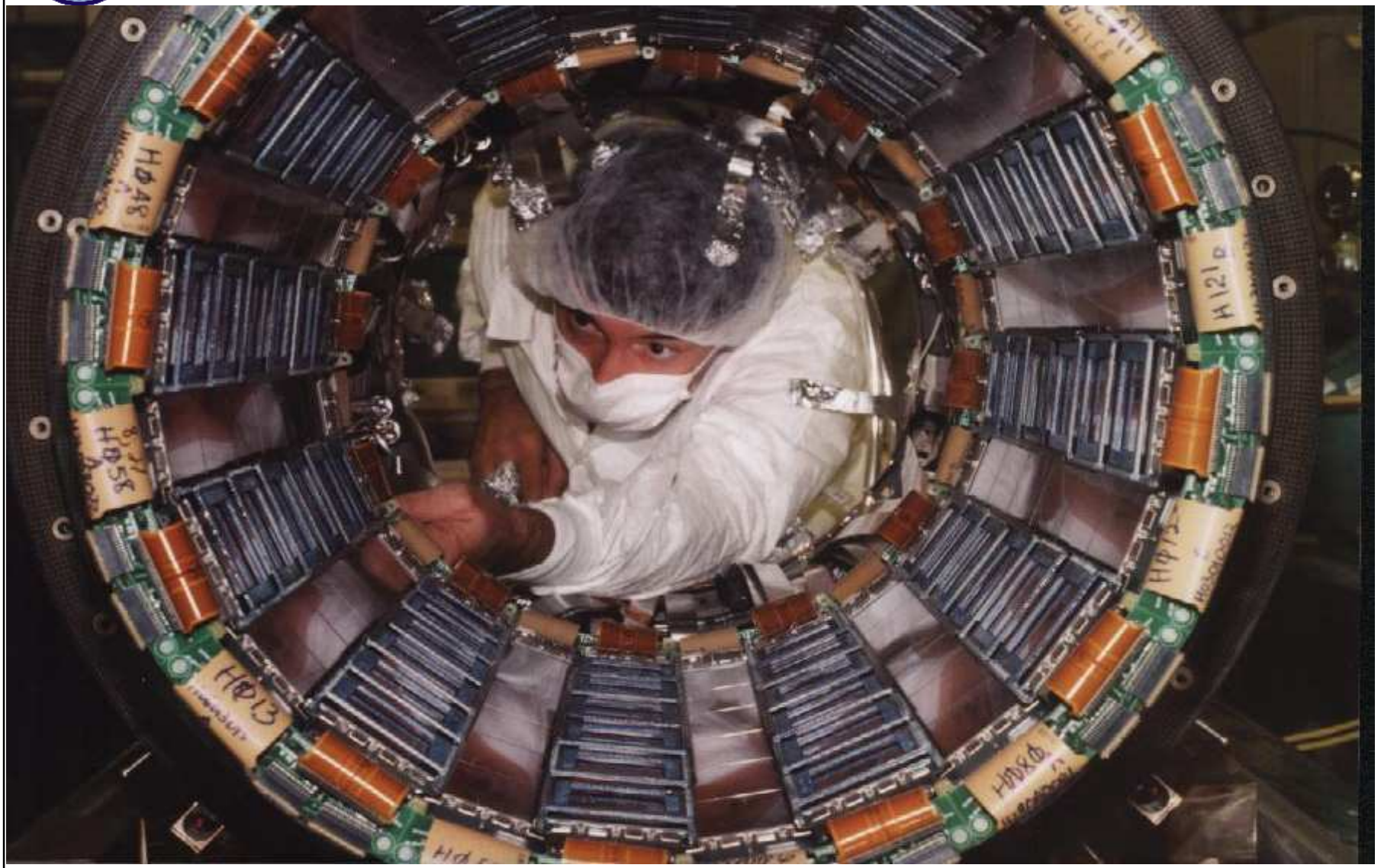
Intermediate Silicon Layers



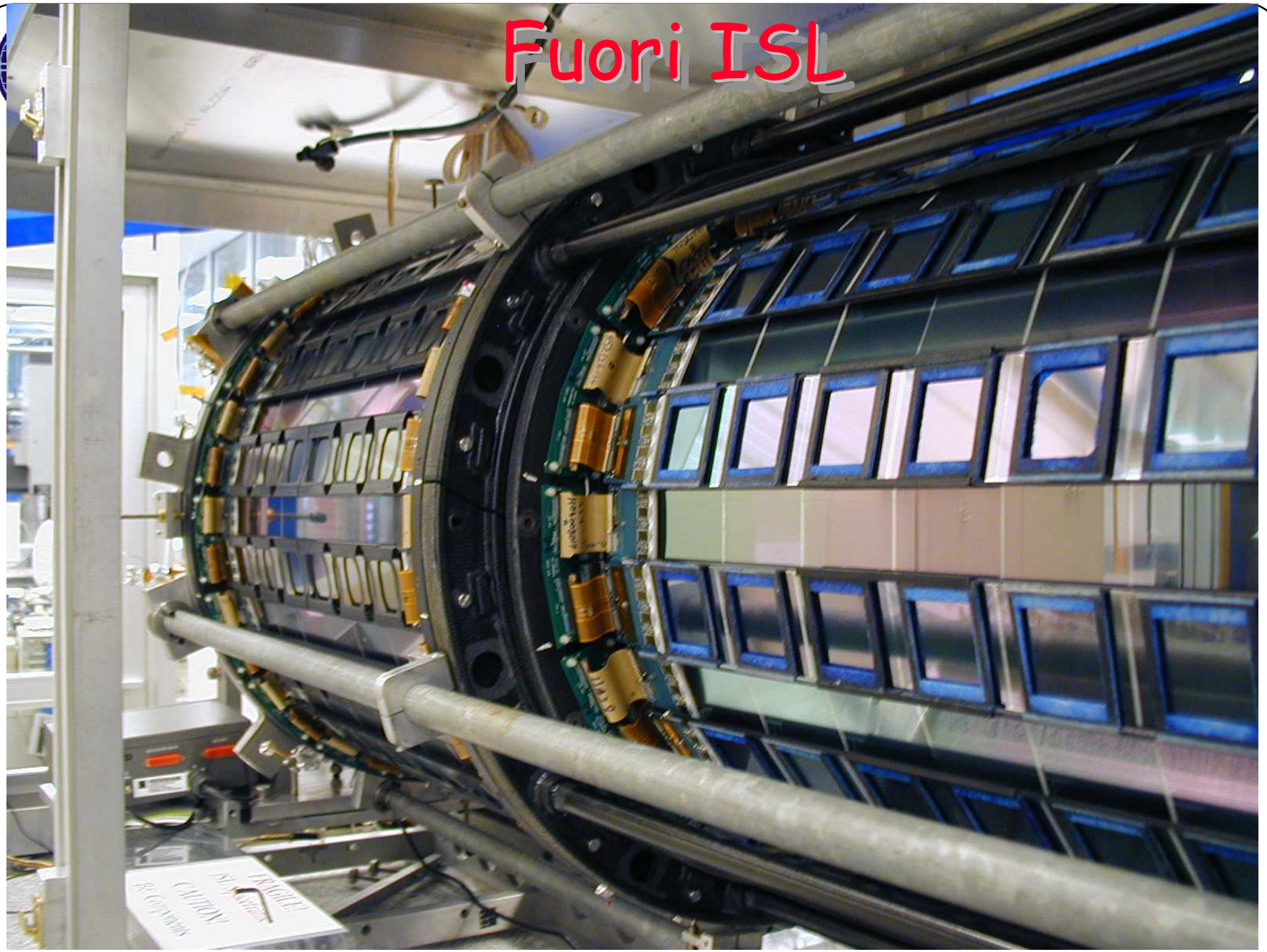
ISL raddoppia il range in η per b-tagging e lepton-id

Il piu' grande tracciatore costruito. Circa 4 m^2 per 300,000 canali

Dentro ISL

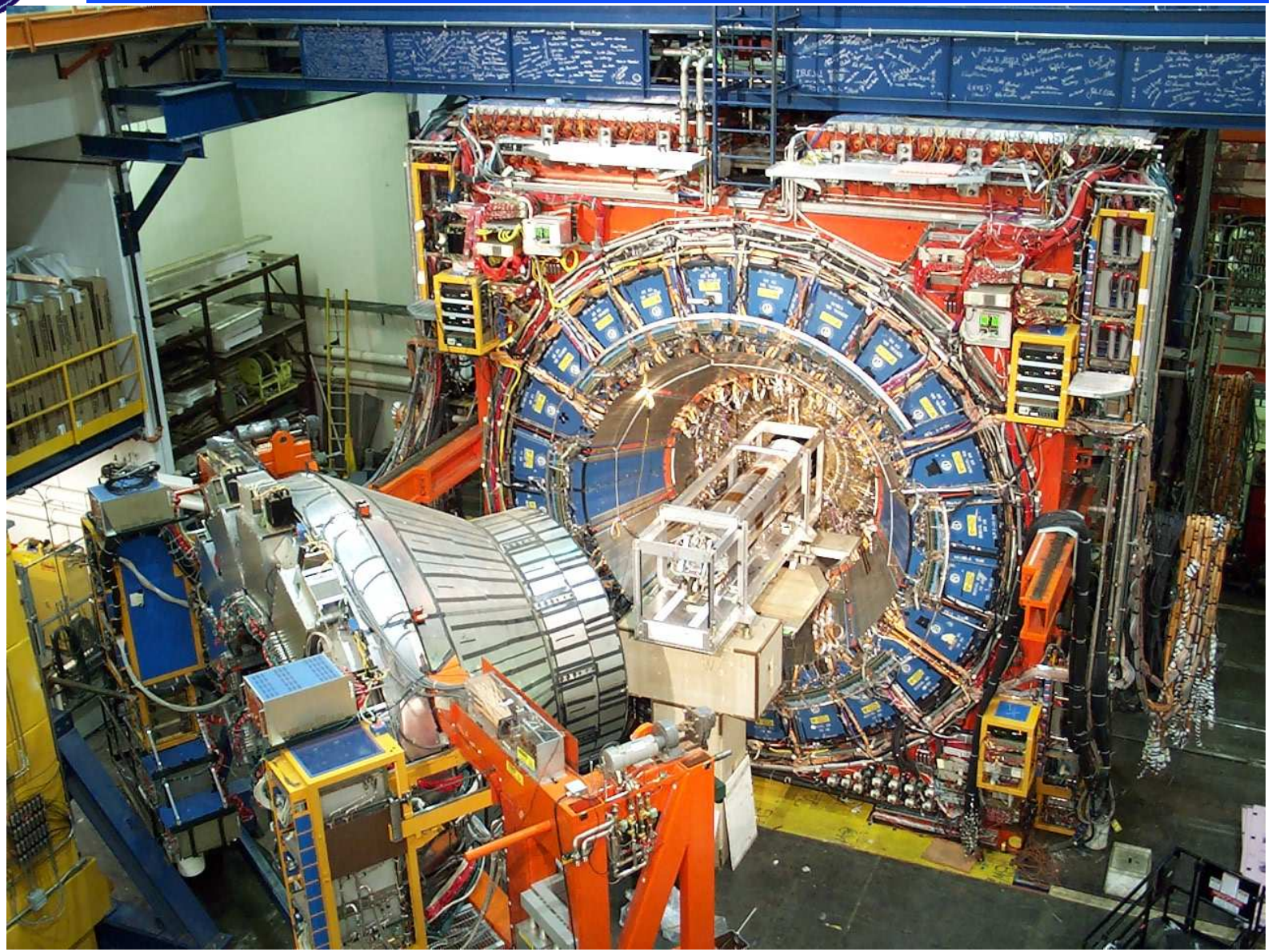


Fuori ISL



Assemblaggio finale

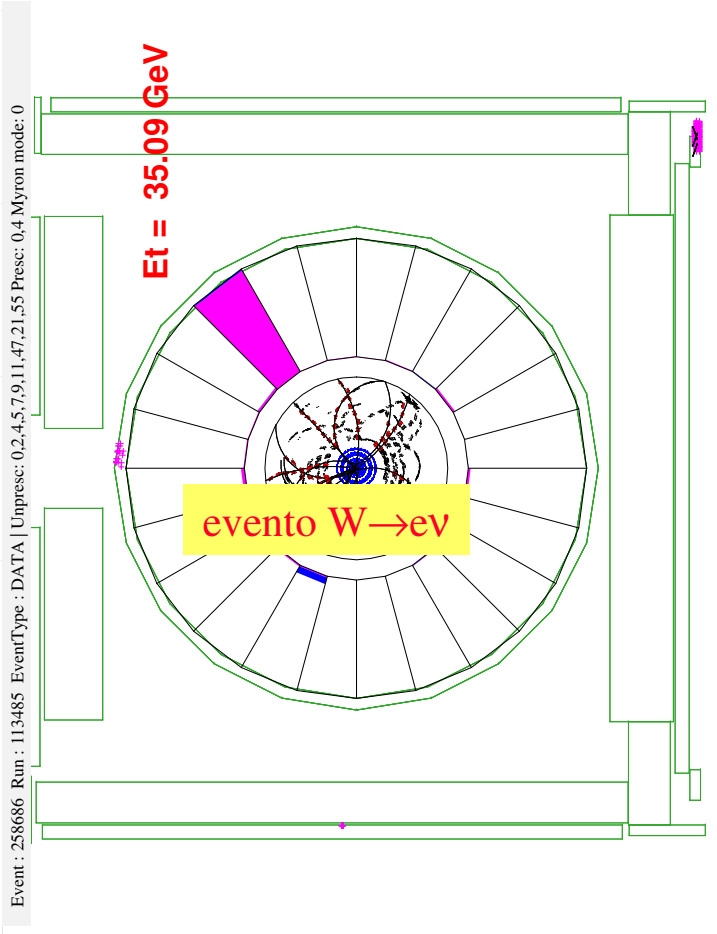
Installazione dentro CDF



Startup Run 2

Run inziato il 1 marzo

- operazioni 1x8
- 3store 36x36 (27 aprile-1 maggio)
- $L_{max} \cong 1.3 \times 10^{30} cm^{-2} s^{-1}$
- obiettivo di CDF in questo periodo:
  - commissioning silici
    - → DAQ, SVT etc
  - messa a punto strumenti di monitoring
  - startup dell'analisi



Startup Run 2- Silici

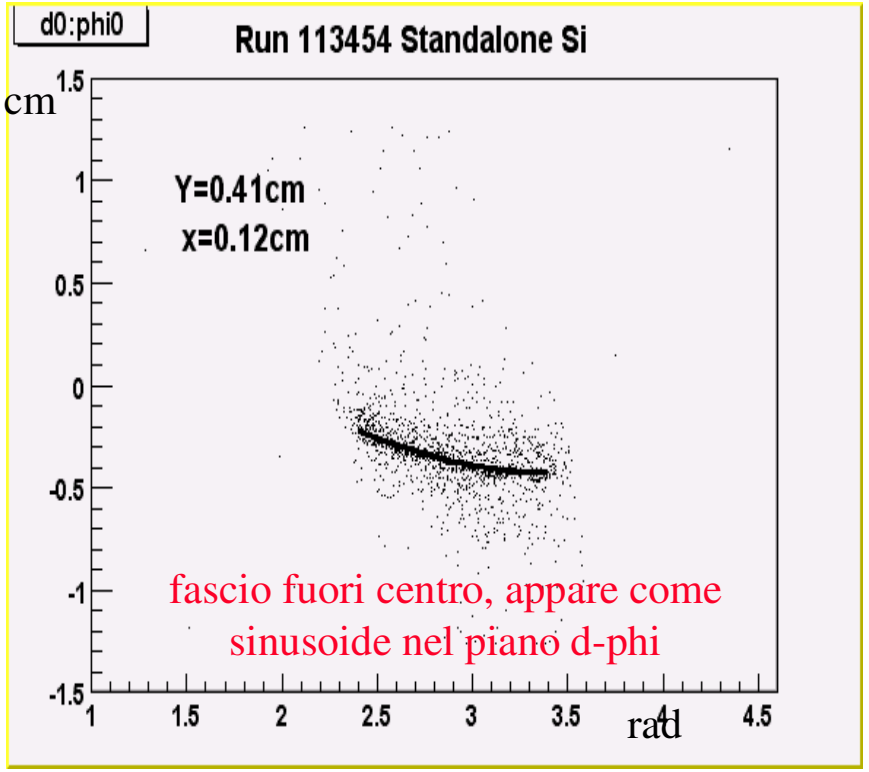
Silici, dalla installazione alle operazioni

- completamento cabling
  - causa ritardi consegne schede optoelettronica, PS, crate controllers, rotture etc
    - → ad oggi circa 60% cablati e testati con successo
- Prima fase: tuning, timing etc
- setup delle operazioni (cooling, interlocks)
- DAQ
  - controllo sistema HV etc
- Trigger (SVT)
- strumenti di monitoring e ricostruzione

Silici

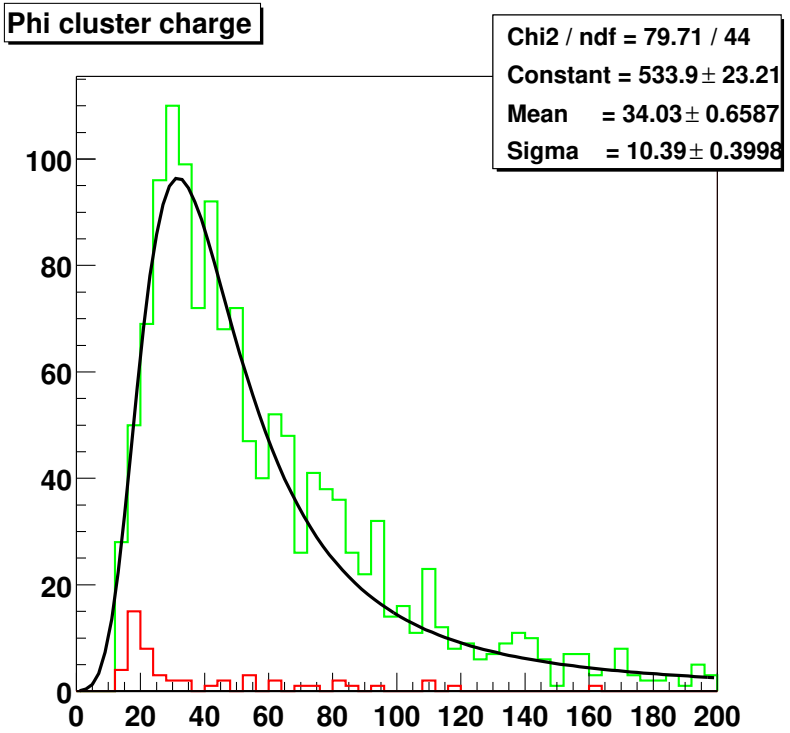
La parte cablata ed accesa funziona bene:

- ⇨ sulla destra plot posizione fascio (store 36x36) (solo silicio, no COT)
- ⇨ indicazione che non ci dovrebbero essere gravi misallineamenti
- ⇨ ISL funziona bene (vedi plot)
- ⇨ s/w di monitoring funziona
- ⇨ sistemi di interlock ed allarme Ok

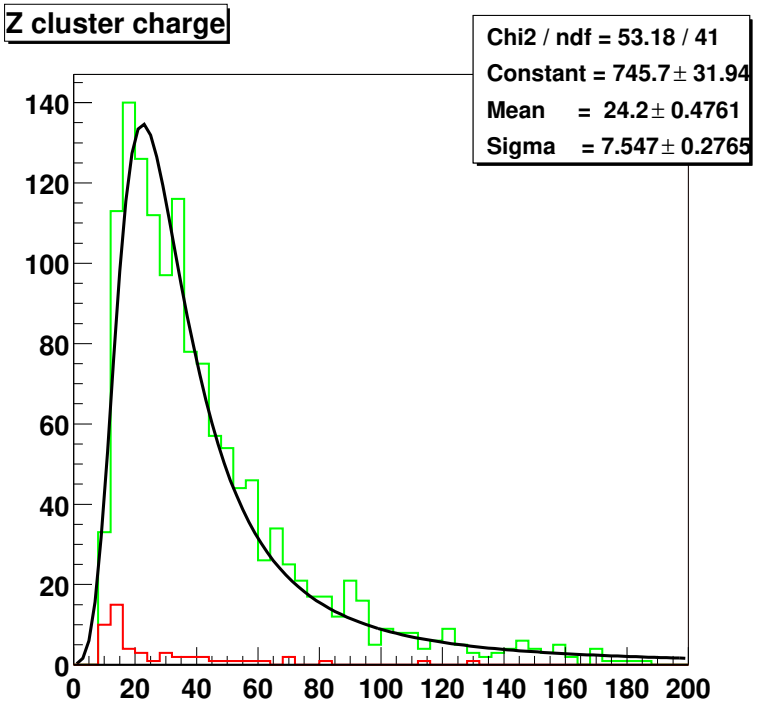


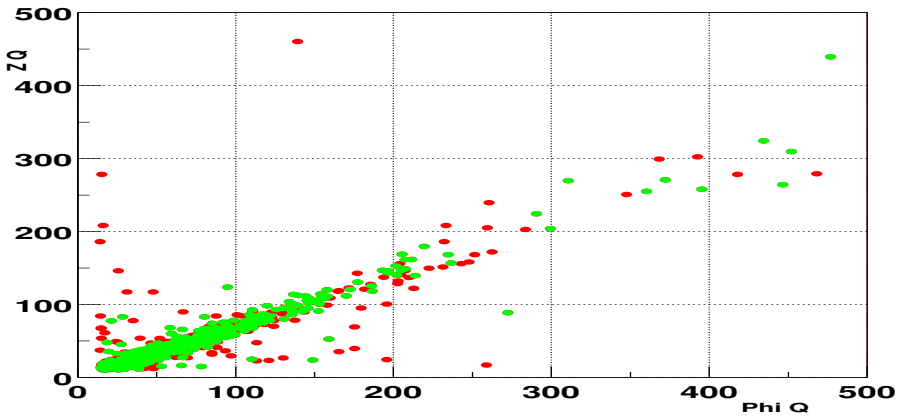
ISL

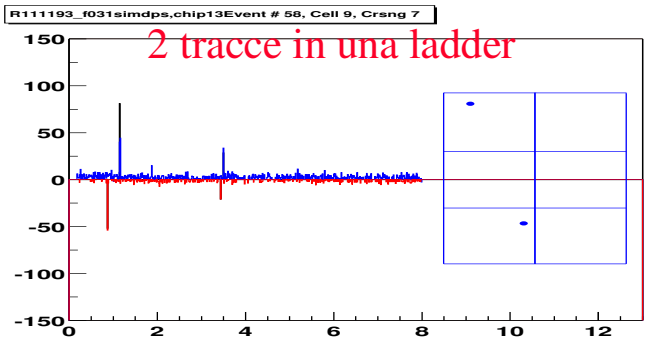
Phi cluster charge



Z cluster charge





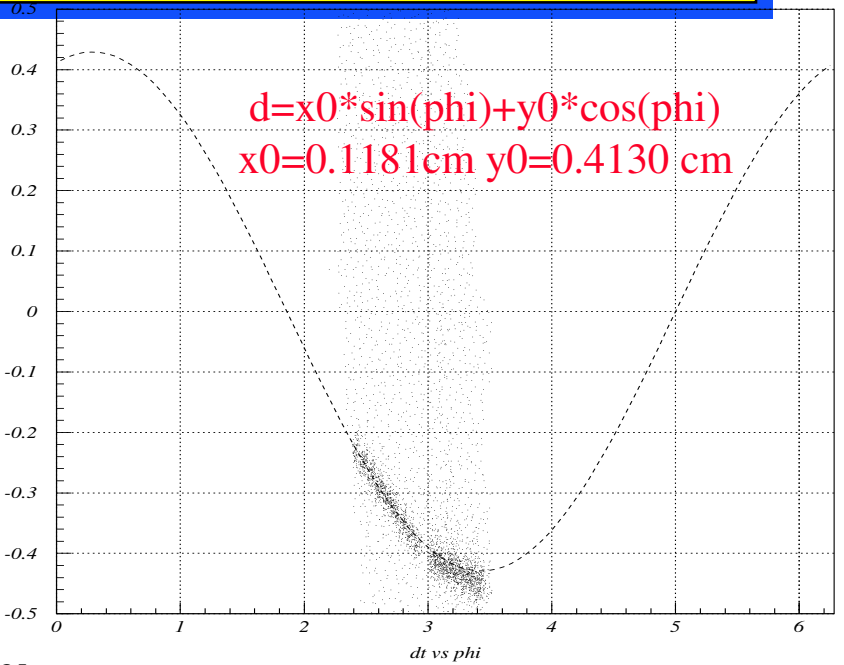


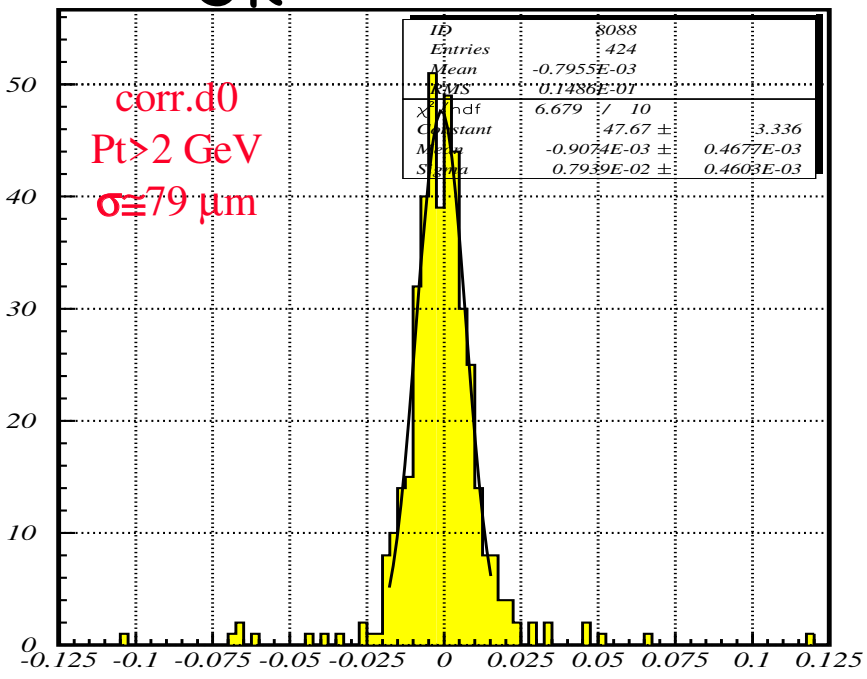
SVT-Run 2

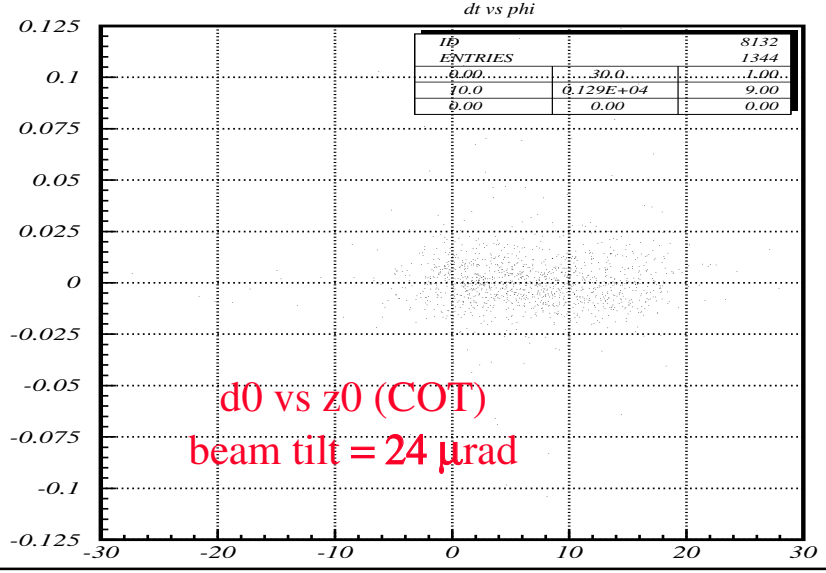
2001/05/09 17.51

Novità rispetto C.Run:

- completamento sistema (in parallelo completamento SVX)
- funzionamento come tracciatore standalone OK



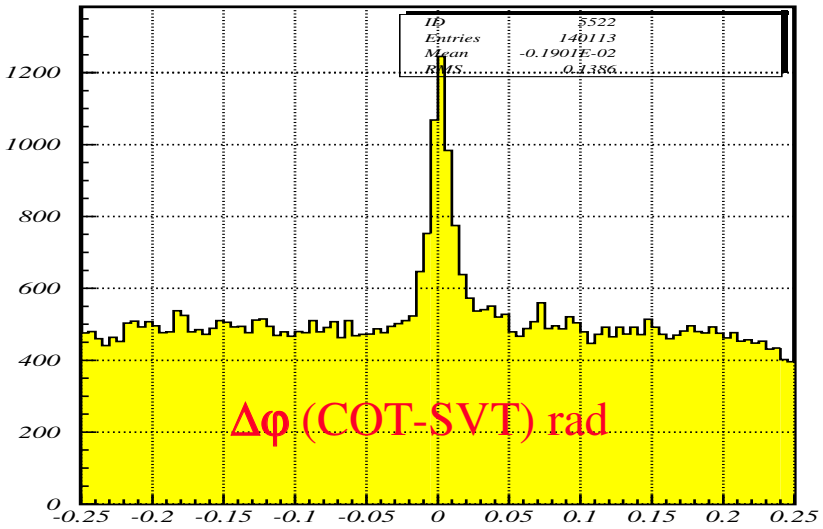




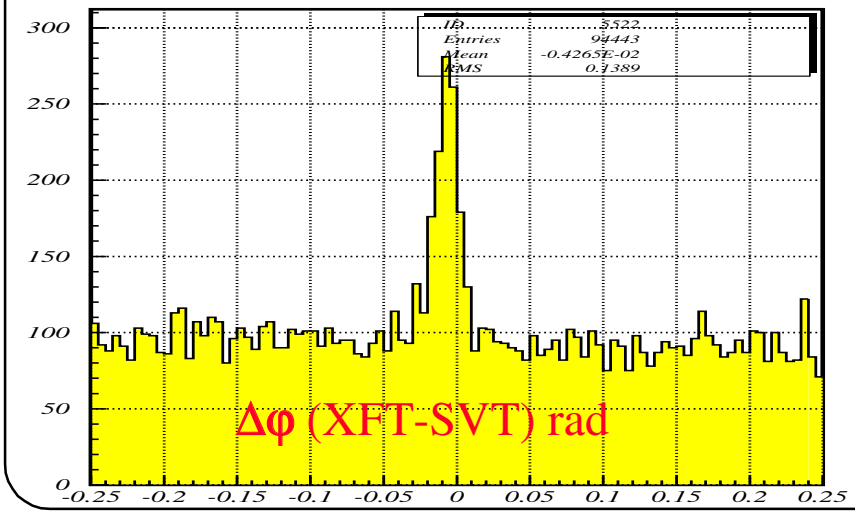
SVT-Run 2

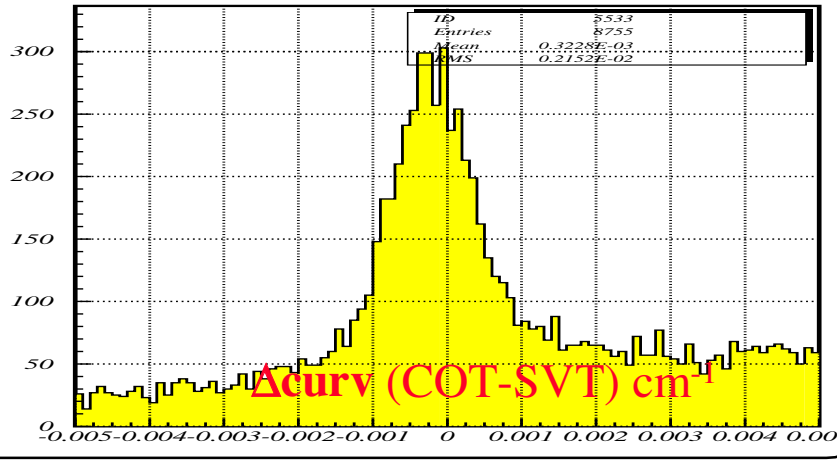
Prossimi items in agenda:

- ☞ interfaccia con XFT (trigger tracce L1)
  - ⇨ ok in tagging mode
- ☞ in commissioning il sistema di feedback della posizione del fascio



SVT (SVXII) paragonato a solo COT





Problemi

Oltre ai normali problemi stiamo incontrando delle difficoltà :

- cabling sistema silici
  - lento, complesso, ci sono alcune componenti prone a rompersi. E' questione di tempo e $$
- Sistema di cooling ISL (progettato e costruito in Italia)
  - 2 strati (layer 6 e layer 7). Il layer 7 funziona correttamente e solo una parte (1/3) del layer 6 e' funzionante
- al di fuori del sistema dei silici abbiamo scoperto alcune componenti (crates etc) che si rompono con frequenza più elevata del previsto

Cooling ISL-I

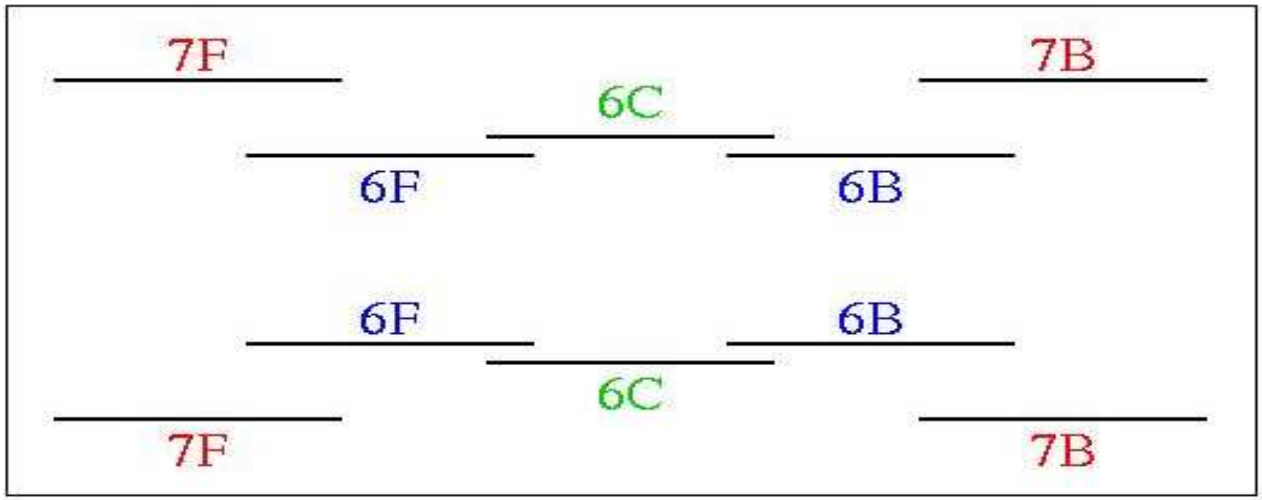
- Il layer 7 (16 linee) funziona perfettamente
- Le linee del layer 6 che non funzionano sono 12 (su 18) che vanno al layer 6Centrale ed alle zone piu' interne del 6F e 6B
  - la differenza e' essenzialmente in dei piccoli gomiti (24 in tutto) presenti solo nelle linee che non funzionano

Layer 7 Ok

Layer 6:

Ok lato esterno del 6F e 6B

le linee del 6F/B in e del 6C sembrano occluse



Cooling ISL-II

Cooling ISL: costruzione italiana

- le linee sospette mostrano di non portare alcun flusso di liquido (acqua)
- Erano state controllate globalmente al momento del montaggio sullo spaceframe
- ricontrollati i calcoli ed i test fatti a Pisa e FNAL nel 1999 (OK anche dopo test lab)

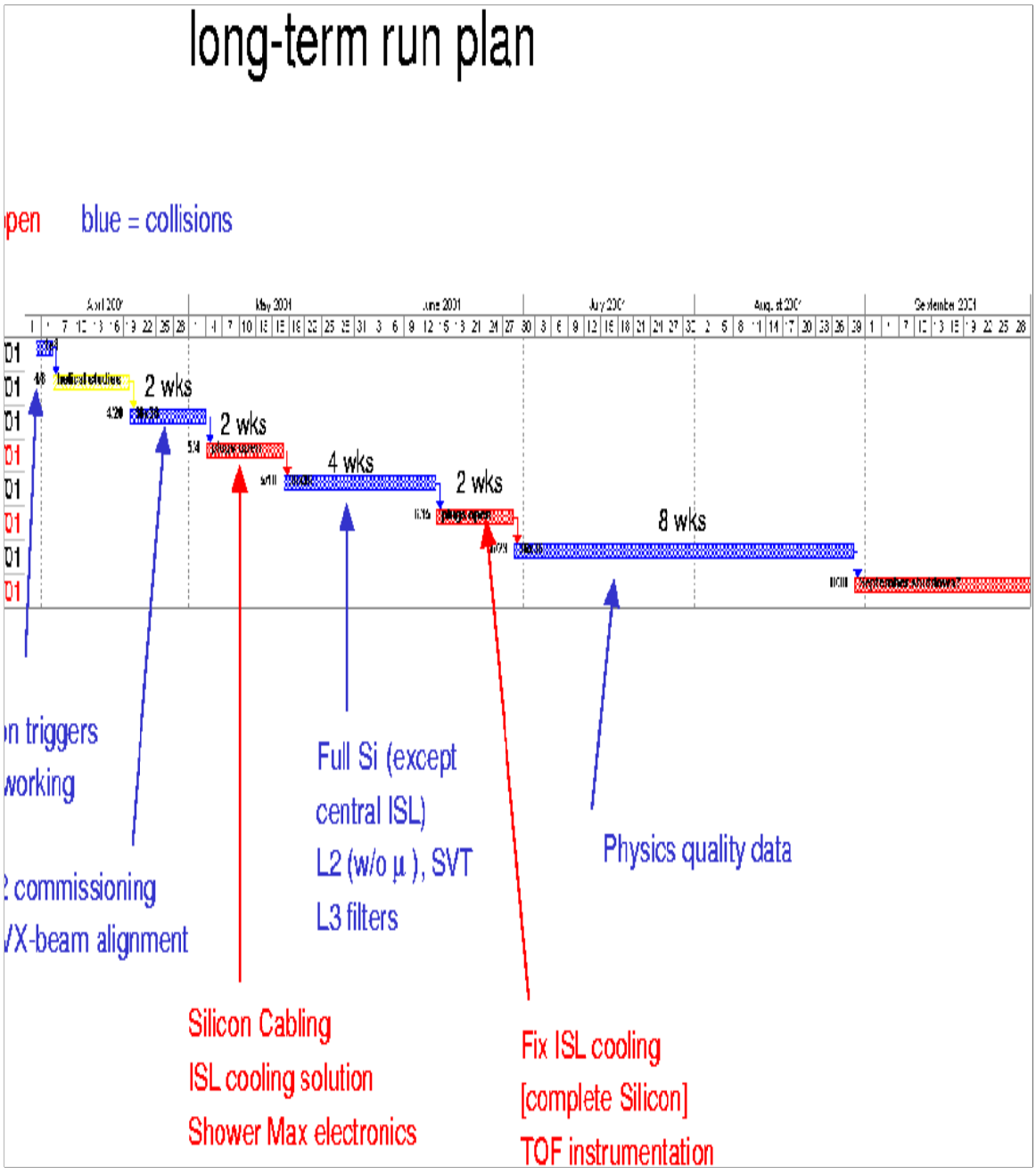
Al lavoro una task force ingegneri/fisici

- varie prove riconfigurando il sistema di cooling
  - richiede spesso accesso in sala
- varie ipotesi
  - mismatch di impedenze
    - → improbabile
  - occlusione
- tentativo (in corso) di ispezione/check delle linee individuali
  - utilizzo di tecniche e strumentazione di tipo chirurgico

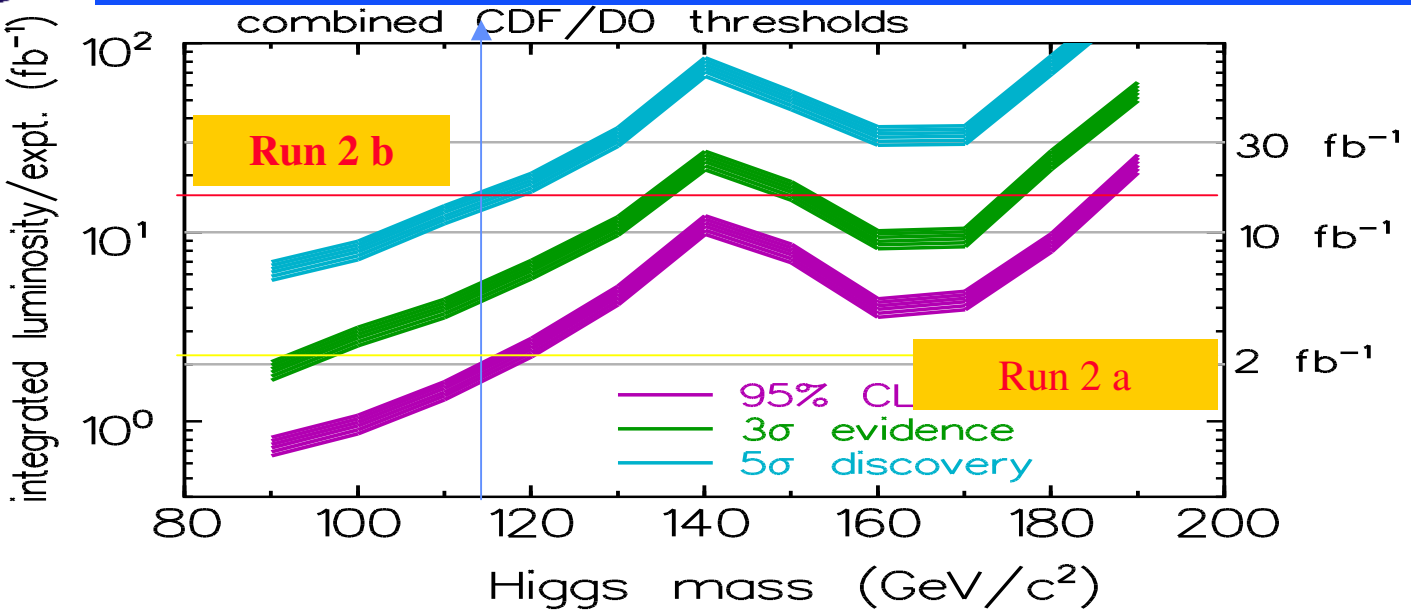
Run 2 a

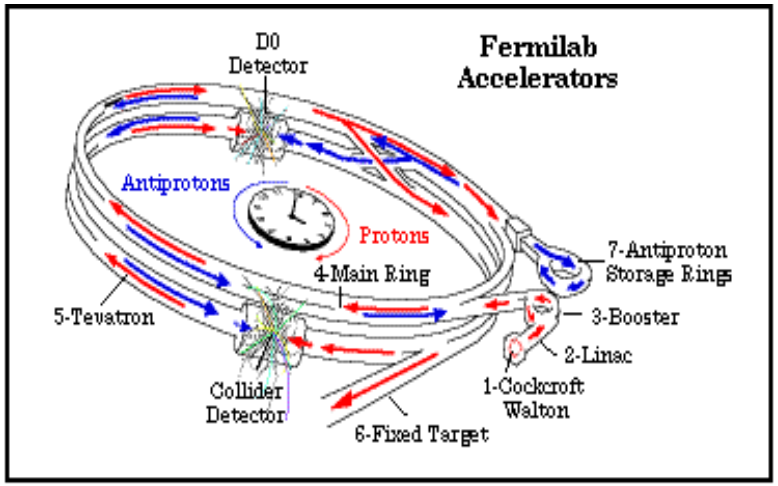
- In questo momento il programma riprende:
  - silicon+SVT/beam division commiss. (6 sett.)
    - breve shutdown (2 settimane) inizio luglio
  - 8 settimane di presa dati (fisica)
    - shutdown 1 mese settembre
- analisi parte con messa a punto tools fisica
    - partecipazione italiana al prog. B physics (Pisa/Roma/Padova) coordinata da G.Punzi
    - contributo italiano (Padova soprattutto) alla messa a punto dei programmi di tracking
- mantenimento del rivelatore:
    - Mem.of Understanding
- prima di passare al futuro:
  - i referees avevano posto due milestones
    - commissioning run autunno 2000
    - start del Run 2 il 1 marzo 2001
    - ~~entrambe sono state raggiunte!~~

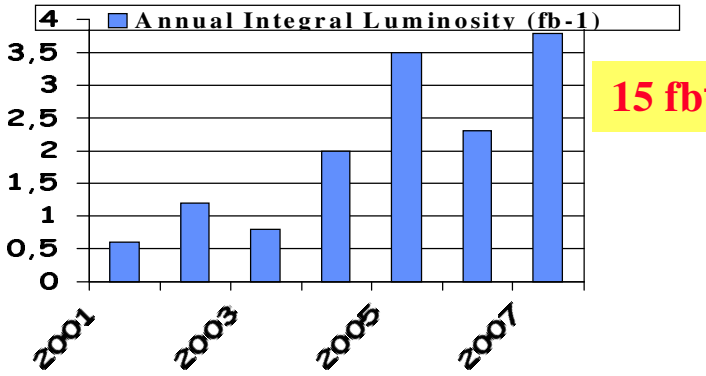
long-term run plan



Run 2b alla ricerca dell'Higgs







15 fb^{-1} nel 2007

Sostituzioni per il Run 2b

Per essere utilizzato il rivelatore deve

- sopravvivere ad oltre 15fb^{-1}
  - → silici disegnati per il Run 2: 2fb^{-1}
- funzionare a 5x10^{32}cm^{-2}s^{-1} (5 int/x-ing)
  - ⇨ tipica lum. Run2: 1÷2x10^{32}cm^{-2}s^{-1}

Gli upgrades devono essere installati durante breve shutdown:

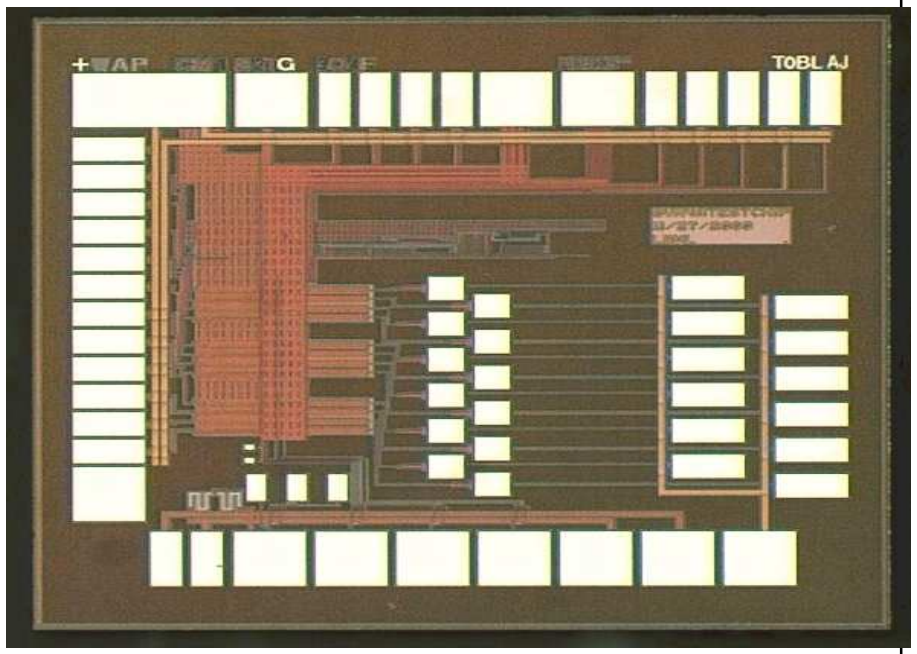
- sostituzione layers (SVXII)
- modifica COT (strato più interno)
- probabile sostituzione contatori muoni
- modifica calorimetro (TDC) e preshowers
- upgrade trigger & DAQ (Livello3)

- si comincia a parlare dell'upg.del computing

Sistema silici per Run2b

deve

- sopravvivere a 30MRad
- rimpiazzare quel che deve in 6 mesi di shutdown
  - in/out 3 mesi ?
- R&D in corso
  - ridisegno del chip (SVX4)
  - "retain all of good SVX3D stuff"+0.25 μm
    - → intrinsic RadHard
  - FNAL/Padova/LBL
  - fine estate sottomissione batch finale?
- Fine estate definizione del progetto
- alcune risposte verranno nel primo periodo del run



Primi risultati parte analogica indicano: ENC=(480+35/pf)e^-