

# Sommario

---

- Novita' da Settembre 2001
  - Critica dell'esistente: Review CDF Central Analysis Facility
  - Stima dei bisogni: Physics Analysis Computing Needs Assessment
  - Piano per il futuro: new CAF: linux Farm(lets)
  - Impegno degli italiani
- Stato dell'analisi
  - Lavori in corso
  - Triggers
  - Stima dati per il 2002
- Richieste per il calcolo
  - Piano temporale
  - Descrizione hardware
  - Stima del costo

# CDF Central Analysis Facility nel 2001

---

- Progetto 1997: pochi SMP di medie dimensioni, pool di dischi Fiber Channel (20~30TB), tape drives SCSI locali
- Situazione 2001: una SMP SGI 64-CPU, ~20TB disco (6 per fisica)
- Estate 2001: acquistata una SUN 24-CPU, un'altra in programma: esaurisce piano originale (e budget!)
  - Un'altra ? Comitato di review : NO
  - Risultato: Restituita la Sun, raddoppiata la SGI, 64 → 128 CPU
  - I fondi della seconda Sun disponibili per il 2002
- Review ha anche “long term charge”: consigli per il futuro
  - 3 mesi di lavoro, 3 reports, draft di un nuovo sistema

# CDF Central Analysis Facility nel 2001

## 1997: pochi SMP + Fiber Channel Disk + SCSI tapes

---

- Silicon Graphics O2000 - 64 x 350 MHz
  - Principale nodo di sviluppo/analisi
- Linux 8 x 700MHz per code building/distribution
- Linux 4 x 800 MHz per uso generale
- 6TB disco FC per aree dati statiche (a Dicembre)
- Circa 2TB disco per staging da nastro
- Robot con nastri Sony AIT-2
- Farm di ricostruzione: ~200 nodi linux, SGI per I/O, qualche TB disco
- Disco utenti
  - Home+spool “globali” (500+500MB) scratch su SIGI (5GB)
    - ☞ tipico eseguibile: 200MBytes
- Sun Enterprise 24 x 750MHz da Agosto 2001
  - ☞ Ne compriamo un'altra ?

# CAF Review

---

- **Benchmarking** di tutti gli step di analisi su diverse piattaforme
- **Confronto con** stime del **1997** (bisogni Run 2 = Run 1 x 20) e con la performance del codice del **Run 1** (FORTRAN+YBOS)
  - Documentazione (pubblica):
    - ☞ [www-cdf.fnal.gov/upgrades/computing/projects/central/](http://www-cdf.fnal.gov/upgrades/computing/projects/central/)
- **Findings:**
  - **bisogni sottovalutati**
    - ☞ **I/O peggiorato 100x** (oggetti vs. array)
    - ☞ **Analisi peggiorata 10x** (non ancora capito)
  - **I computer previsti non bastano nemmeno per l'estate**
    - ☞ 1 passo di analisi su 1 dataset per 200 users: 8 settimane

# Bisogni di Calcolo per l'Analisi

- Run 2a (2fb<sup>-1</sup>): ~100 Data Sets

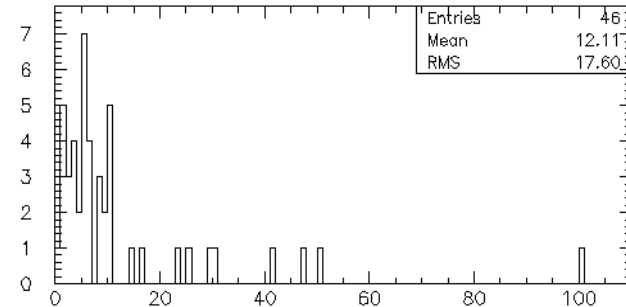
- $\sigma \sim 5\text{nb} \sim 10\text{Mevents}$
- ~1TB (100KB/ev)

- Goals:

- Skim: Primary DataSet → 2<sup>ndary</sup>(User's) Data Set : lavoro organizzato, "un job per physics group"
  - ☞ 1 refresh /mese per data set
- Analisi degli users sui 2<sup>ndary</sup> D.S. : resource limited
  - ☞ 200 users "aggressivi"
  - ☞ 1 pass per data set in "pochi giorni"

- Raccomandazioni:

- Miglior struttura dati, multibranch I/O
- CPU: O(100) "1GHz CPU", scalabile a O(1000)
- Disk cache dell'ordine di 70TB



# La nuova CAF: 10xCPU con 1/4x\$

---

- Analysis Farm di commodity PC's
  - $O(100)$  farmlets con accesso batch, una per Data Set
  - Un file server  $O(1TB)$  e  $O(10)$  nodi di lavoro (dual PC)
- Collaborazione FNAL-Universita' (NOVITA'!)
- Prototipo ora (14 nodi), 50 dual P3-1.5GHz ad Aprile, "stage 2" entro autunno, piano per stage 3 entro Natale
- La farmlet e' "un nodo di rete":
  - Sviluppo codice/link/debug "a casa" + remote submission + output spedito indietro.
  - disco = cache, accesso nastri via rete
- Path verso GRID (rje, networked data caching... UK test in corso)
  - Interesse da UK, Spagna, Korea, US, Italia

## La nuova CAF: 10xCPU con 1/4x\$

---

- Analysis Farm di commodity PC's
  - Dual CPU per il processing (max Mips/\$) **OK**
  - Home made NAS (max GB/\$) **R&D**
    - ☞ problemi: NFS load, RAID controller (3Ware Escalade)
    - ☞ fallback: Fiber Channel (almost 2x \$)
- Strutturata in farmlets con accesso (solo) batch, una per Data Set
  - Un file server e O(10) nodi di lavoro, un job per CPU
- PAD = circa 100 Data Sets, 1~2TB each ( $2fb^{-1} \times 100KB$ )
  - O(100) farmlets
  - 2002: 300KB/event,  $0.5fb^{-1} =$  circa 1/2 TB
    - ☞ combinare piu' data sets in un file server, prioritari
- Prototipo entro Gennaio (14 nodi)
- 50 dual P3-1GHz entro Aprile
- "stage 2" entro autunno, piano per stage 3 entro Natale
- Sviluppo codice/link/debug "a casa" + remote submission + output spedito indietro
- Path verso GRID (rje, networked data caching... UK test in corso)

# Piano di lavoro Italiano

---

- Analisi dei 2<sup>ndary</sup> data set a FNAL, storage locale di dati, MC, e data set derivati (3<sup>rdary</sup>), copia ntuple finali in Italia via rete (50Mb/s)
  - Eccellente accesso al batch dall'Italia
  - Sistema di priorit  nelle risorse (code da condividere)
- Impegno italiano nel sistema batch
  - Interesse in tutte le sezioni
  - 6 persone finora
  - 1 FTE a FNAL nei prossimi 3~4 mesi
- Vogliamo imparare ad usare bene questa struttura



# CDF GRID (2004 ?)

---

- Ormai una **chiara direzione** dell'esperimento
  - Run2a ritarda - transizione trasparente al Run2b - modello di calcolo che possa portarti all'"era di LHC"
- **farmlets in Italia integrate con Fnal (500Mb/sec)**
  - **accordo con CNAF per condivisione Tier1**
    - ☞ prima riunione: 5 febbraio
- **Partenza con tools non-Globus (gia' in uso a D0)**
  - **3mesi di test UK-FNAL in corso: funziona**
  - **Aprile: incontro a Glasgow UK, Spagna, Italia**
    - ☞ Test in Italia quando finiamo col batch
  - **In corso contatti con altri paesi**
- **Nuovo territorio. Possibilita' di utilizzare tools GRID prima di LHC. Aperti a unione degli sforzi e/o nuove partecipazioni**

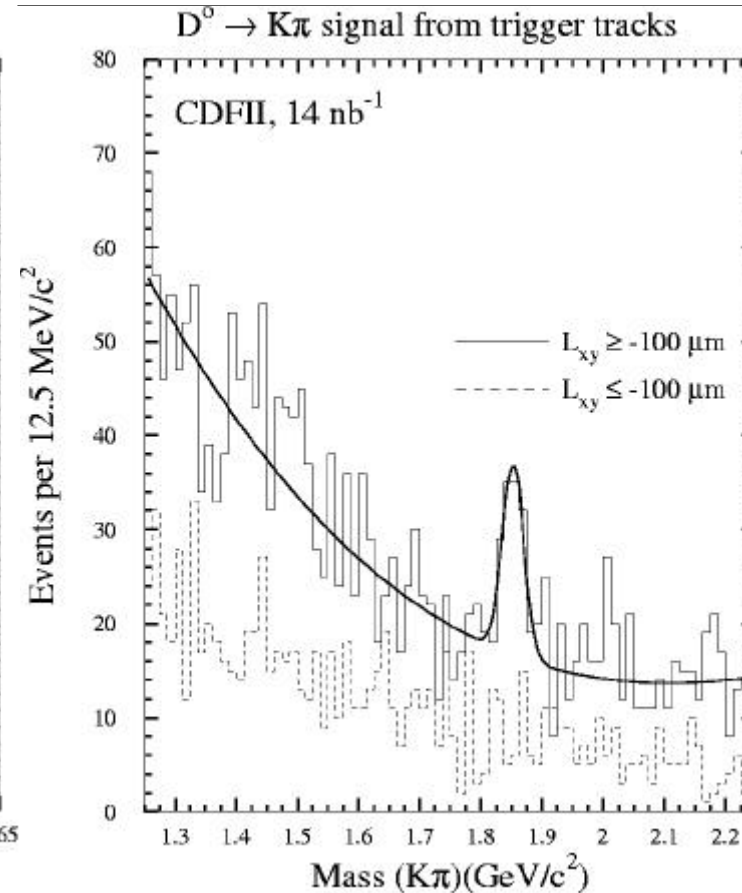
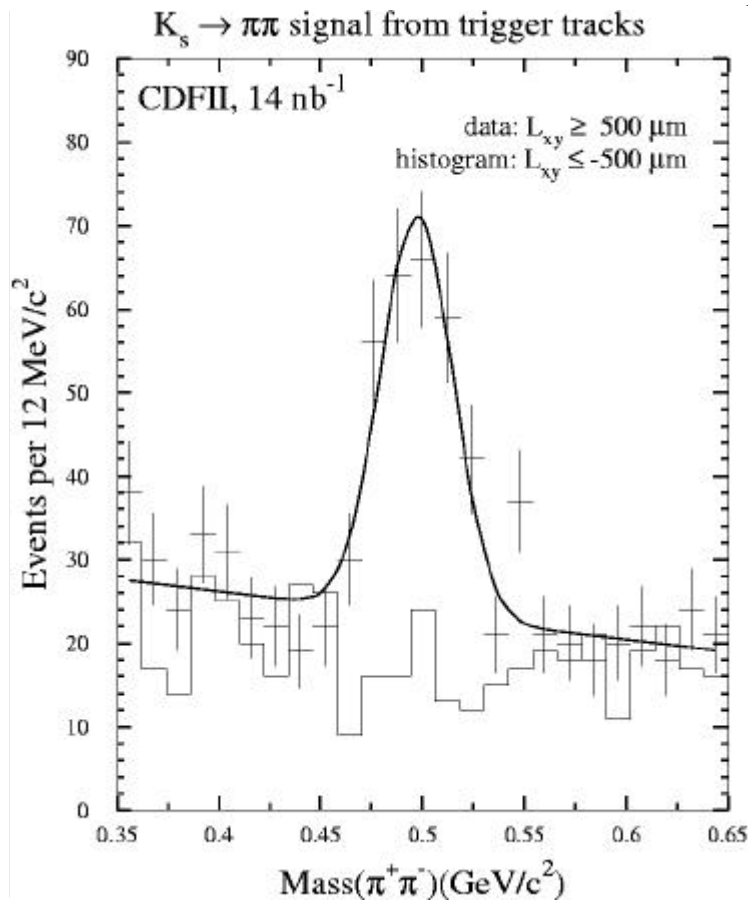
# Analisi in Italia

[www.pi.infn.it/cdf/cdf-public/cdf-italia.html](http://www.pi.infn.it/cdf/cdf-public/cdf-italia.html)

- **B Physics**
- Lead on **hadronic B decays**
  - Exploits "italian upgrades" (SVT, LOO, ISL, TOF...)
- contribute to  $x_s$ . Lead on  $\alpha$  &  $\gamma$ 
  - Lavoro in corso su vari canali
    - ☞  $B \rightarrow \pi\pi$
    - ☞  $B \rightarrow D\pi \rightarrow K\pi\pi$
    - ☞  $B_s \rightarrow D_s + X$
    - ☞  $\Lambda_b \rightarrow p\pi$
- **"Minimum Bias"**
  - High mult. trigger con TOF
- ❖ Totale responsabilita' italiana iniziando dai triggers
  - $B \rightarrow \text{hadr}$ : SVT a Livello 2, SVT+COT a livello 3 (no SVX rec.)
  - Multijet trigger (+ Btag a livello 2 (Soft lepton) e 3 (SVT) )
- **High Pt**
- Focus su analisi "ereditate" dal Run1, interesse comune per ottimizzazione ricostruzione jets:
  - $W/Z+H \rightarrow 4 \text{ jets (2bjets)}$
  - $ppbar \rightarrow h+2bjets$
  - $W+jets$       ➤ Accoppiamenti top
  - $t \rightarrow 6 \text{ jets}$    ➤  $Z \rightarrow 2bjets$
  - MC optimisation (e.g.  $Wbbar$ )
  - Kt clustering
- **Exotics**
  - $H \rightarrow \tau\mu$

# Selezioni a Livello 3 basate su SVT

Tracce di SVT complementate con la COT per diventare 3d



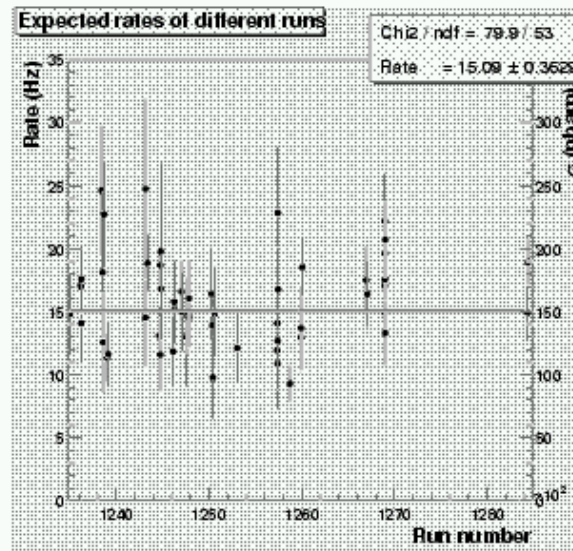
# Multijet + b-tag trigger

## Validation on Data

- Calorimetric Results

Data: Single Tower 10 collected between 8/11/01 and 10/06/01.

Three or more  $E_T \geq 10 \text{ GeV}$  clusters are required, with total  $\Sigma E_T \geq 90 \text{ GeV}$ .



The computed cross sections are stable and in good agreement with our predictions (CDF-5485: 154 nb).

# Charm $\rightarrow$ hadron per la prima volta a CDF

$D^0 \rightarrow K\pi$



$\sim 77 D^0$  events in 17nb-1  
(SVT test runs in Ottobre)

$\triangleright 150,000 D^0 \rightarrow K\pi$  in 50nb $^{-1}$

$D^\pm \rightarrow K\pi\pi$



- B.R.  $D^\pm \rightarrow K\pi\pi > D^0 \rightarrow K\pi$ ,  
ma minor produzione
- Pt cuts in SVT meno efficienti per  
decadimento 3-corpi
- Test-bench per Ds

# I primi 100 pb<sup>-1</sup>

---

- Luminosità in lenta crescita (estate 100nb<sup>-1</sup>, fine anno 300nb<sup>-1</sup>)
  - Trigger Table ad hoc da usare fino all'estate
    - ☞ Base per selezione campioni dati per le conferenze
    - ☞ Enfasi su fisica del B e "calibrazioni"
- I "nostri" triggers
  - D0 trigger sample (D → Kπ): 20 nb
  - B High-mass sample (B → ππ) 20 nb
  - Inclusive B → hadronic sample: 160 nb
  - MinBias + HighMultiplicity 20+6 nb
  - Multijet (H/h + top) 10+10 nb
  - Z → b $\bar{b}$  10 nb
- I "nostri" dati (2<sup>ndary</sup>+3<sup>tiary</sup>+MC) 6~8 TB per l'estate

## Dettaglio Dati 2002

---

- Cosa serve su disco a FNAL per  $100\text{pb}^{-1}$ 
  - $10\text{nb} \times 100\text{pb}^{-1} \times 300\text{KB} = 300\text{GB}$
  - + campioni derivati, MC, ntuple, diverse selezioni:  $\times 2$
- Fisica del B
  - Tutto il  $B \rightarrow \pi\pi$  ed il  $D \rightarrow K\pi$ . 20% dell'inclusivo per il fondo
    - ☞  $60\text{nb} \rightarrow 18 \text{ Gb}/(\text{pb}^{-1}) = 1.8 \text{ Tb} + \dots \rightarrow O(4\text{TB})$
  - $B_s \rightarrow D_s + X \rightarrow ?$  Seleziona da studiare sui  $160\text{nb}$  inclusivi,  $O(1\text{TB})$
- Multijet trigger
  - Selezione in parte in overlap per Higgs e top adronico
    - ☞  $20\text{nb} \rightarrow 600\text{GB} + \dots O(1.5\text{TB})$
- Altri studi fuori dalla mainstream di CDF
  - Minbias 400GB
  - Esotici
  - $Z \rightarrow b\bar{b}$ , QCD studies (risoluzione jet, radiazione...)
- Totale 6~8 TB di dati

# I tempi

---

- **Gennaio:** sblocco fondi
- **Febbraio/Marzo:** acquisto prime farmlets
- **Maggio/Giugno:** sistema in uso
- **Giugno:** status report (ev. richieste aggiuntive)
- **Settembre:** rivisitazione piano globale del 1997 basata sull'esperienza di lavoro. Definizione bisogni di hardware italiano per il Run2a. Rivisitazione splitting FNAL/Italia.
  - Goal: stare entro l'envelope di sett. 2001 (1 M\$+0.5KEu)
- **Fine anno:** avere in ordine quanto necessario per  $1\text{fb}^{-1}$ 
  - Da rivedere alla luce della luminosità del Tevatron
- **2003:** sperimentazione struttura integrata USA-Italia



# Il sistema iniziale

---

- 4 farmlets
- Una per ogni main trigger/data sets:
  - $B \rightarrow \text{pipi}$
  - $D \rightarrow K\pi$
  - $\text{top} \rightarrow 6j$
  - multijet+btag
- In seconda approssimazione, ognuna condivisa con altre analisi piu' "piccole"
  - $Z \rightarrow b\bar{b}$ , di-jet resolution,  $B_s$  mixing, min-bias
- Sistema abbastanza complesso per esercizio significativo
  - Possibile "sottrarre" una per tests
- Abbastanza poche per poterle gestire da noi

## Configurazione e Costi

---

- **Disk server** (R&D in corso) :
  - Dual P3, 1GB RAM, RAID controller 3ware Escalade, 16 dischi IDE x 100GB, Gibabit Ethernet
  - 9K\$ = 10KEuro
- 10 **Worker nodes** (si compra il piu' veloce PC "approvato"):
  - Dual ??, 1GB RAM, FastEthernet
  - 1.5K\$ l'uno
- Rack, cavi, switch .... **Totale 20K Euro** (1Euro = 0.9\$)
- Totale per 4 sistemi: **80K Euro**
  - Se R&D file server fallisce, costo disco 2x