

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/
- **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⁻¹): ~100 Data Sets

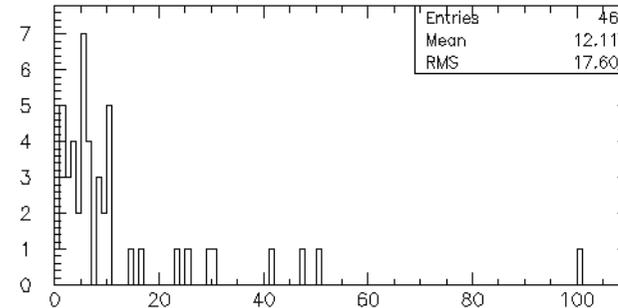
- $\sigma \sim 5\text{nb} \sim 10\text{Mevents}$
- ~1TB (100KB/ev)

- Goals:

- Skim: Primary DataSet → 2^{ndary}(User's) Data Set : lavoro organizzato, "un job per physics group"
 - ☞ 1 refresh /mese per data set
- Analisi degli users sui 2^{ndary} 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 ($2\text{fb}^{-1} \times 100\text{KB}$)
 - O(100) farmlets
 - 2002: 300KB/event, $0.5\text{fb}^{-1} = \text{circa } \frac{1}{2} \text{ TB}$
 - ☞ 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^{ndary} data set a FNAL, storage locale di dati, MC, e data set derivati (3^{rdary}), 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**

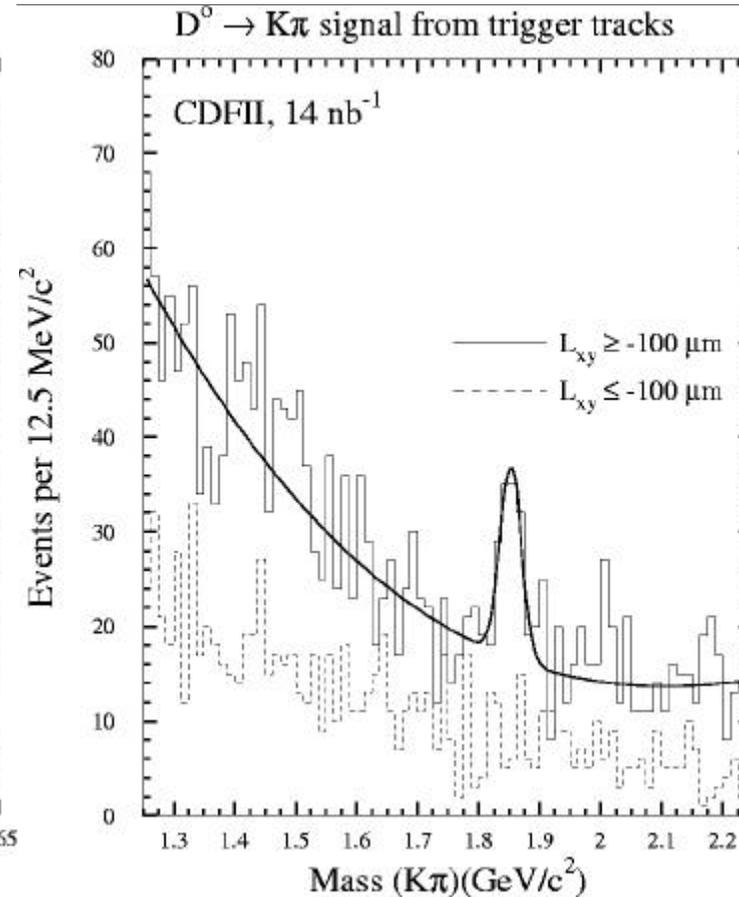
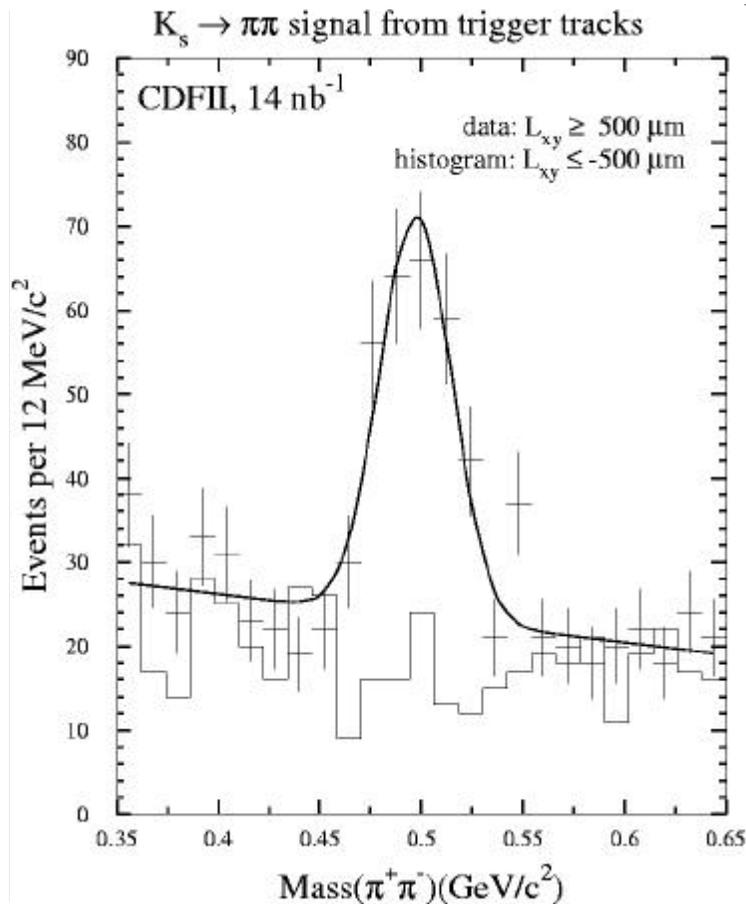
Analisi in Italia

www.pi.infn.it/cdf/cdf-public/cdf-italia.html

- **B Physics**
- Lead on **hadronic B decays**
 - Exploits "italian upgrades" (SVT, LOO, ISL, TOF...)
- contribute to x_s . Lead on α & γ
 - 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:
 - $W/Z+H \rightarrow 4 \text{ jets (2bjets)}$
 - $ppbar \rightarrow h+2bjets$
 - $W+\text{jets}$ ➤ 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



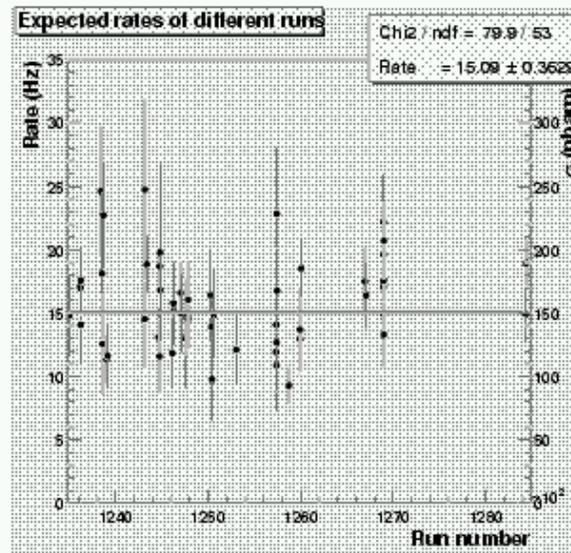
Multijet + b-tag trigger

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⁻¹

- Luminosità in lenta crescita (estate 100nb⁻¹, fine anno 300nb⁻¹)
 - 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^{ndary}+3^{tiary}+MC) 6~8 TB per l'estate

Dettaglio Dati 2002

- Cosa serve su disco a FNAL per 100pb^{-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 160nb 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 1fb^{-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:
 - $B \rightarrow \text{pipi}$
 - $D \rightarrow K\text{pi}$
 - $\text{top} \rightarrow 6j$
 - 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