Sommario

- Novita' da Settembre 2001
  - Critica dell'esistente: Review CDF Central Analysis Facility
  - Stima dei bisogni: Phyics 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

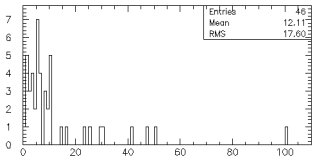
CDF Central Analysis Facility nel 2001
1997: pochi SMP + Fiber Channel Disk + SCSI tapes

- 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, quache 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
  - σ ~ 5nb ~10Mevents
  - ~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 ($2fb^{-1}$ x 100KB)
  - O(100) farmlets
  - 2002: 300KB/event, 0.5fb^-1 = circa ½ TB
    - combinare piu' data sets in un file server, priorita'
- Prototipo entro Gennaio (14 nodi)
- 50 dual P3-1GHz entro Aprile

  } gia' ordinati
- "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^{rdiary}), copia ntuple finali in Italia via rete (50Mb/s)
  - Eccellente accesso al batch dall'Italia
  - Sistema di priorita' 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 condivisioneTier1
    - 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

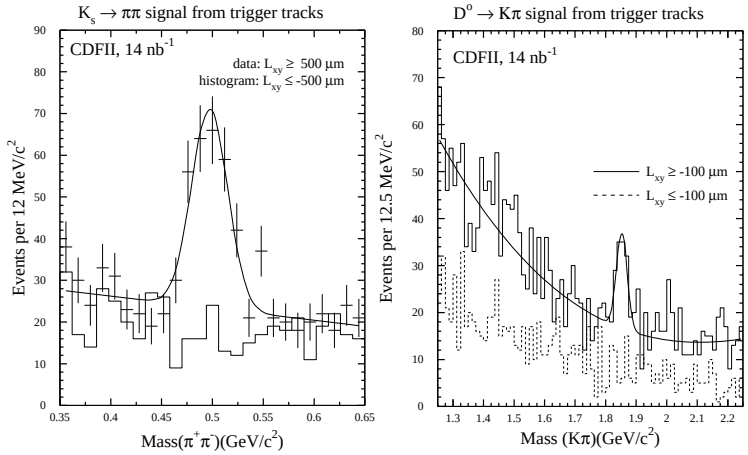
Analisi in Italia
www.pi.infn.it/cdf/cdf-public/cdf-italia.html

- **B Physics**
- Lead on hadronic B decays
  - Exploits "italian upgrades" (SVT, L00, ISL, TOF…)
- contribute to x_s. Lead on α & γ
  - Lavoro in corso su vari canali
    - $B \rightarrow \pi\pi$
    - $B \rightarrow D\pi \rightarrow K\pi\pi$
    - $Bs \rightarrow Ds+X$
    - $\Lambda_b \rightarrow p\pi$
- "**Minimum Bias**"
  - High mult. trigger con TOF
- **High Pt**
- Focus su analisi "ereditate" dal Run1, interesse comune per ottimizzazione ricostruzione jets:
  - W/Z+H → 4 jets (2bjets)
  - ppbar → h+2bjets
  - W+jets ↘ Accoppiamenti top
  - t → 6 jets ↘ Z → 2bjets
  - MC optimisation (e.g. Wbbar)
  - Kt clustering
- Exotics
  - $H \rightarrow \tau\,\mu$

❖ Totale responsabilita' italiana iniziando dai triggers
- B→hadr: SVT a Livello 2, SVT+COT a livello 3 (no SVX rec.)
- Multijet trigger (+ Btag a livello 2 (Soft lepton) e 3 (SVT))

Selezioni a Livello 3 basate su SVT

Tracce di SVT complementate con la COT per diventare 3d

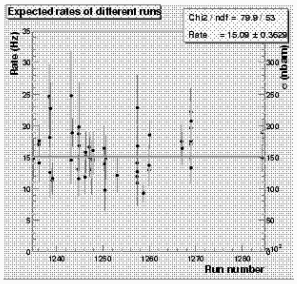


Multijet + b-tag trigger

Validation on Data

- **Calorimetric Results**

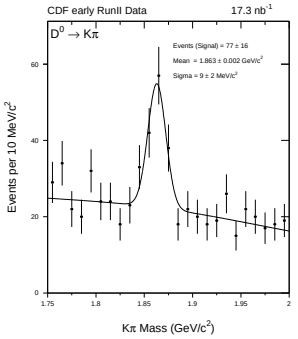
Data: Single Tower 10 collected between 8/11/01 and 10/06/01.
Three or more $E_T \geq 10\ GeV$ clusters are required, with total $\Sigma E_T \geq 90\ GeV$.



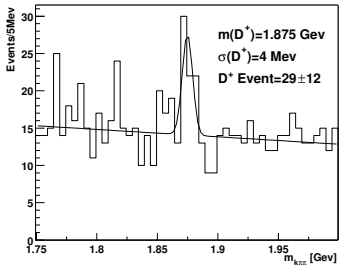
The computed cross sections are stable and in good agreement with our predictions (CDF-5485: 154 nb).

Charm → hadron per la prima volta a CDF

$D^0 \rightarrow K\pi$



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



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

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

- 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}

- Luminosita' 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→bbar 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 $100pb^{-1}$
  - $10nb \times 100pb^{-1} \times 300KB = 300GB$
  - + campioni derivati, MC, ntuple, diverse selezioni: x 2
- Fisica del B
  - Tutto il B→ ππ ed il D→Kπ. 20% dell'inclusivo per il fondo
    - 60nb ➔ 18 Gb/(pb-1) = 1.8 Tb +... ➔ O(4TB)
  - Bs→Ds+X ➔ ? Seleziona da studiare sui 160nb inclusivi, O(1TB)
- Multijet trigger
  - Selezione in parte in overlap per Higgs e top adronico
    - 20nb ➔ 600GB + … O(1.5TB)
- Altri studi fuori dalla mainstream di CDF
  - Minbias 400GB
  - Esotici
  - Z→bbar, 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 addizionali)
- 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 luminosita' del Tevatron
- 2003: sperimentazione struttura integrata USA-Italia

Il sistema iniziale

- 4 farmlets
- Una per ogni main trigger/data sets:
  - B→pipi ↘ D→Kpi ↘ top→6j ↘ multijet+btag
- In seconda approssimazione, ognuna condivisa con altre analisi piu' "piccole"
  - Z→bb, di-jet resolution, Bs mixing, min-bias
- Sistema abbastanza complesso per esercizio significativo
  - Possibile "sottrarne" 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