

Il programma "Summer Student" al Fermilab ovvero "alcune opportunità dell'edificio C"



Fermilab

Discovering the Nature of Nature

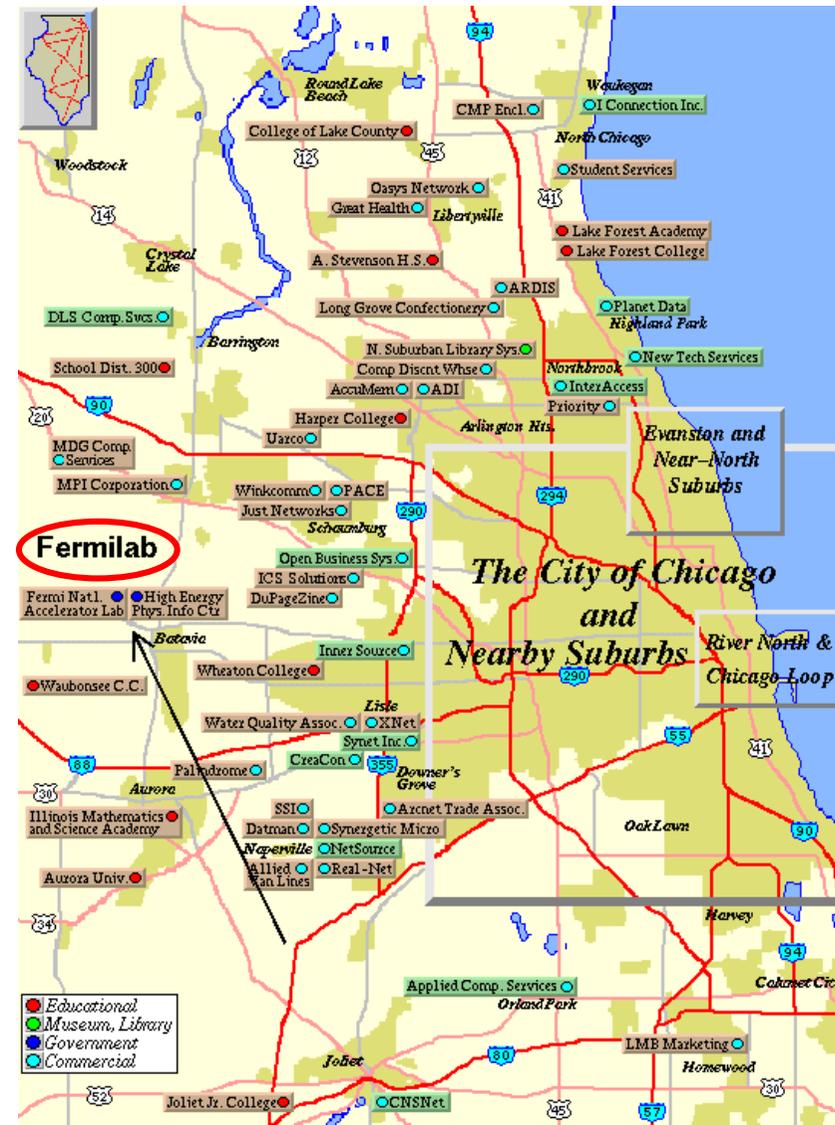


Giorgio Chiarelli
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Sezione di Pisa



Giorgio.Chiarelli@pi.infn.it INFN Pisa

Dove si trova Fermilab?



Cosa e' Fermilab ?

Fermilab è uno dei laboratori nazionali USA per le alte energie. Al momento e' il più grande in termini di personale impiegato e sperimentatori impegnati (alcune migliaia di persone)

- ⑤ E' un laboratorio del Dipartimento dell'Energia (DOE) gestito da un consorzio di Università (U.R.A.) di cui fa parte l'Universita' di Pisa



Cosa si studia a Fermilab

La missione del laboratorio è di "capire di cosa è fatto l'universo e come funziona"

Strumento principale:

⑤ Il Tevatron (anello di magneti superconduttori lungo 2π Km)

⇒ collisioni protoni-antiprotoni a 1960 GeV nel c.m.)

⑤ I dati vanno raccolti

⇒ Due esperimenti al Collider:

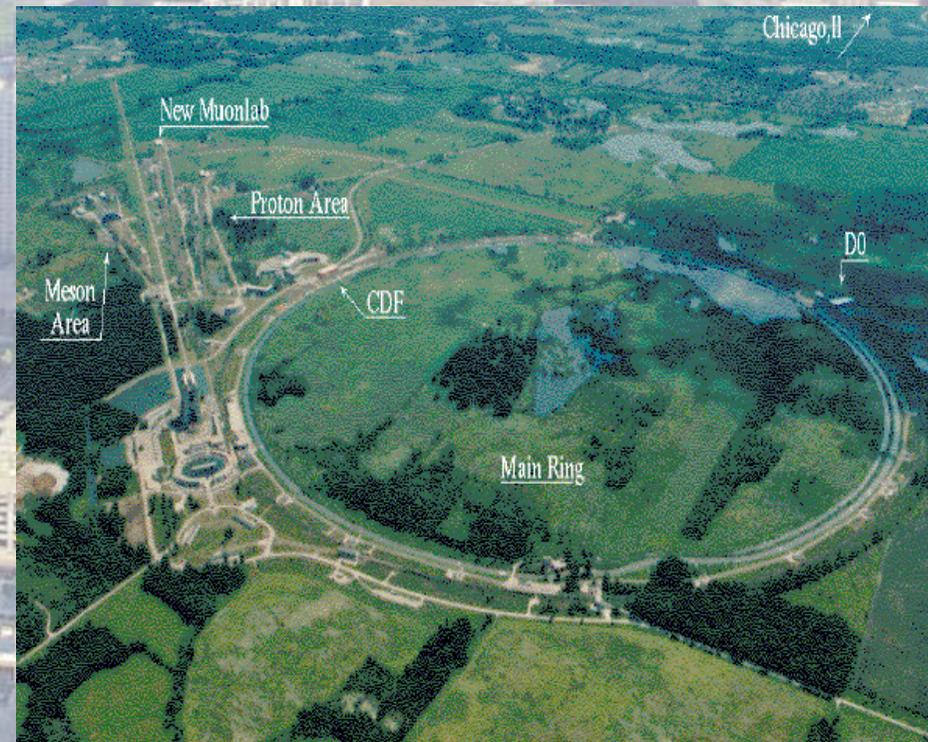
→ CDF, D0

⑤ Altri esperimenti

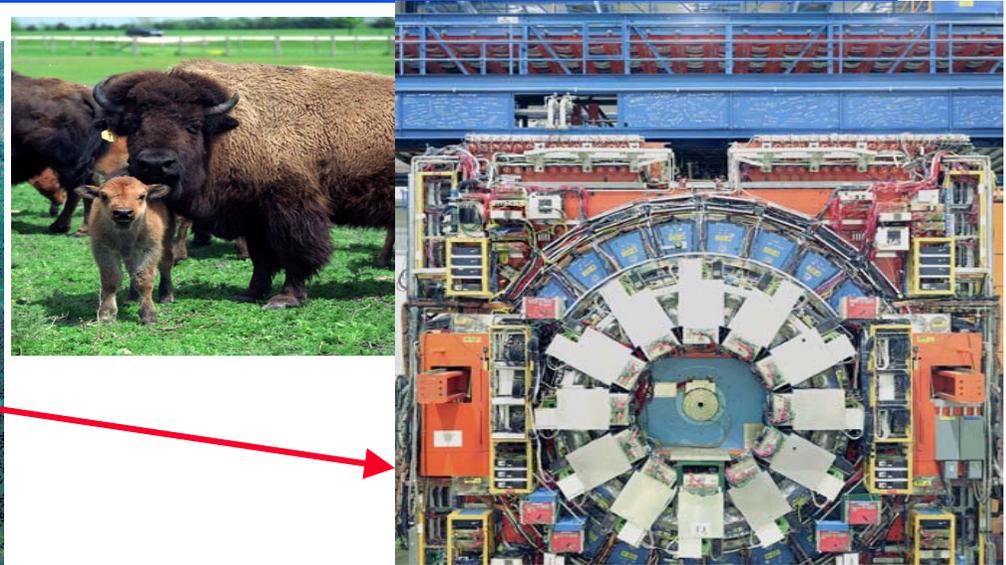
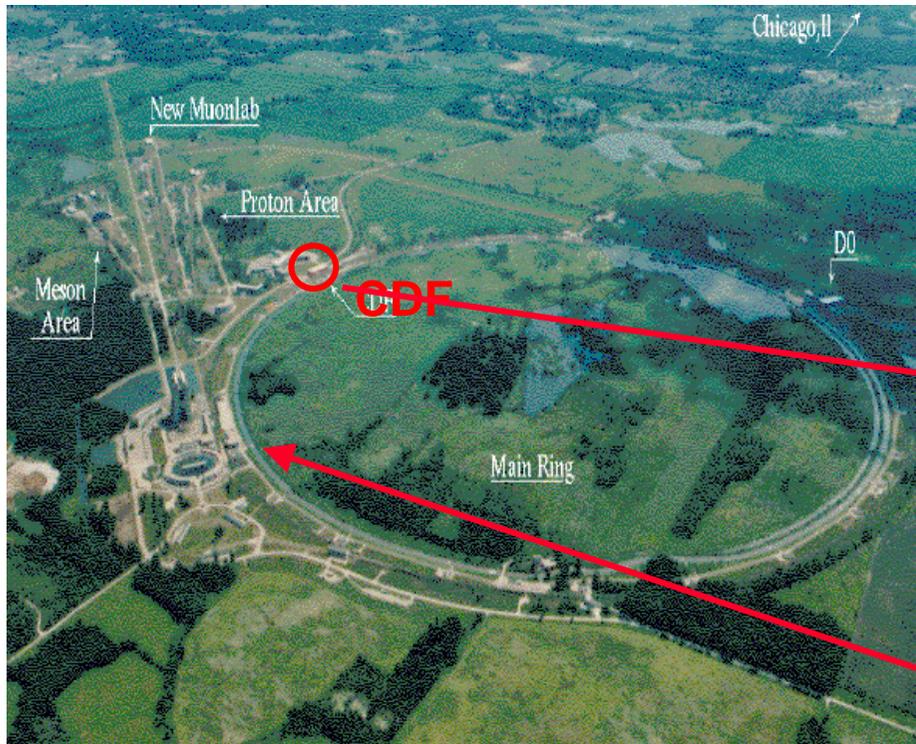
⇒ Fasci di neutrini, fasci di mesoni K...

⑤ Gruppo di astrofisica

⇒ Partecipazione ad esperimenti di "astroparticle physics"



Fermilab ed il Tevatron



Collider Detector at Fermilab



Wilson Hall



Il Modello Standard

Fermilab ha contribuito ad alcune delle osservazioni che ci hanno permesso di sviluppare/testare il modello delle interazioni fondamentali (Modello Standard)

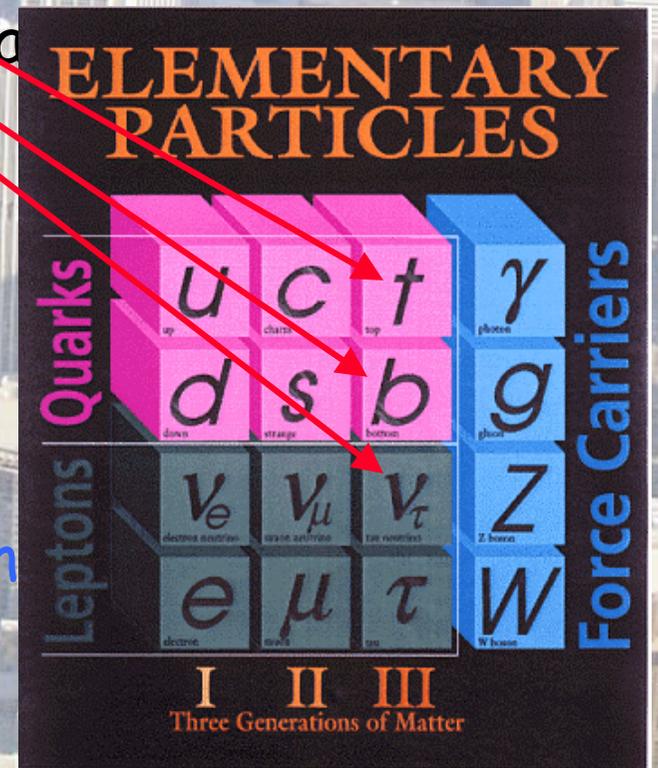
⑤ Al di là delle scoperte è in corso un intenso programma per capire come si completa e si va oltre il MS

⇒ Particella di Higgs

→ Necessaria nel MS

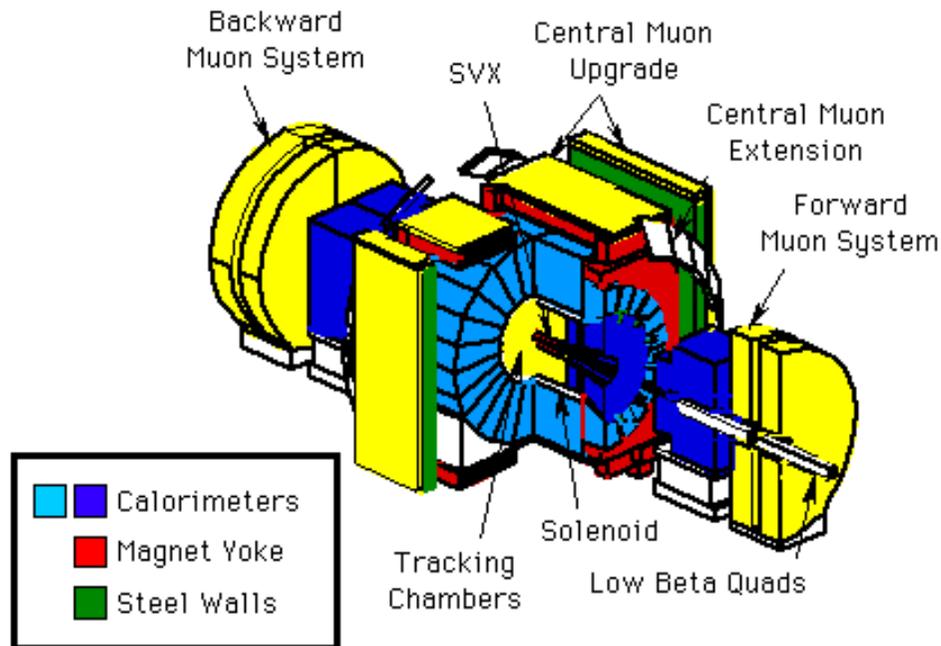
⇒ Unire in un unico quadro le interazioni forti, elettrodeboli e la gravitazione

→ Extra dimensions?

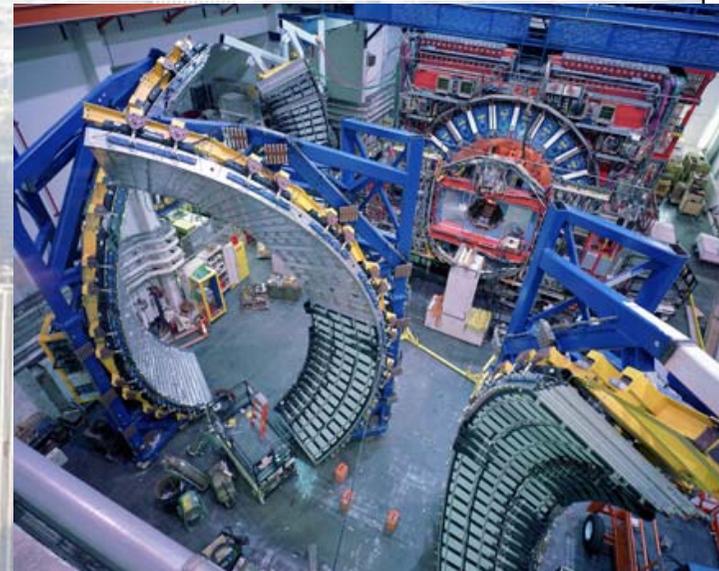


CDF nel Run I (1992-1996)

CDF Detector



CDF nella zona di assemblaggio



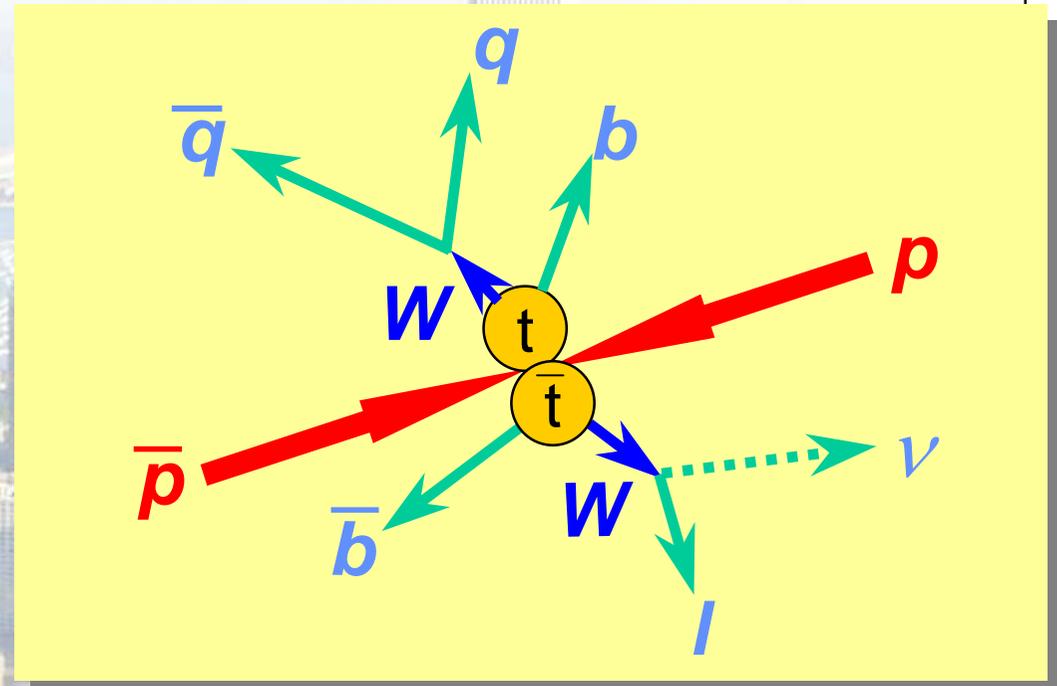
Ricchissimo programma di fisica:
misure di precisione di fisica elettrodebole
misure di precisione di QCD
misure di precisione di fisica del B
scoperta del mesone B_c

scoperta del quark top

Giorgio.Chiarelli@pi.infn.it INFN Pisa

CDF ed il Quark Top

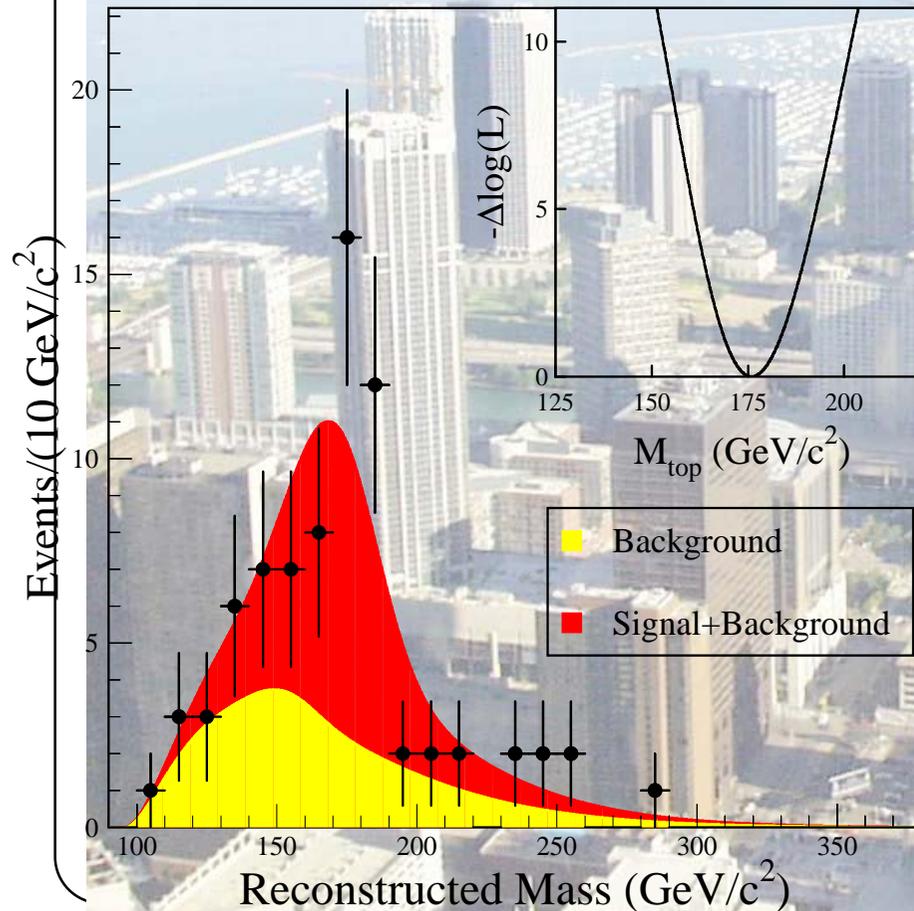
Scoperto nel 1995



Il tracciatore al silicio immaginato dagli italiani e poi costruito con tutta la collaborazione ha giocato un ruolo essenziale (Tesi Chiarelli, Punzi, Cobal, Leone, Dell' Agnello, Tartarelli)

Fisica del Quark Top

Tesi sulla misura della
massa del top:
Lanzoni, Bettelli



Giorgio.Chiarelli@



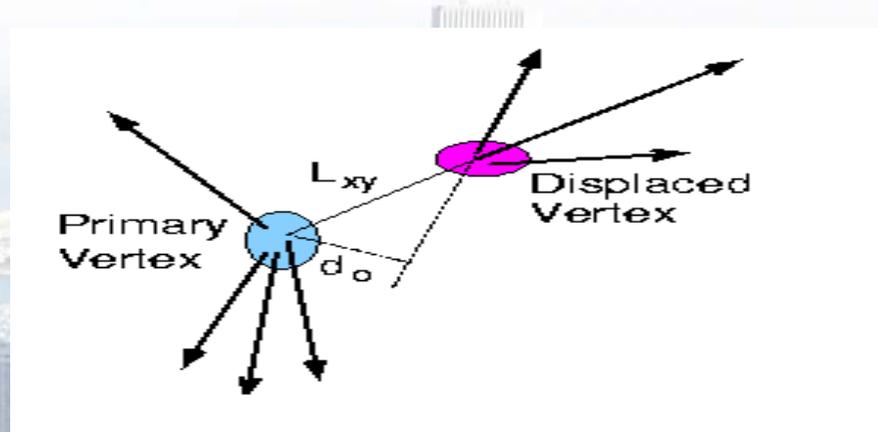
CDF nel Run 2

CDF II:

- ⑤ ricostruito il sistema di tracciatura ed il vertice di silicio

gruppi di Pisa

- ⑤ costruzione nuovo tracciatore al silicio
- ⑤ nuovo trigger speciale



Silicon Vertex Tracker (SVT):

permette di selezionare *online* eventi contenenti tracce non provenienti dal vertice primario

Intermediate Silicon Layers (ISL):

tracciatore a grande raggio in silicio, precursore dei tracciatori per LHC, apre una regione inesplorata nello studio del *top* e nella ricerca del bosone di Higgs

Fisica nel Run II

Misure relative al quark B

- ⑤ CPV nel settore del B
- ⑤ studio del B_c

Misure di precisione di fisica elettrodebole

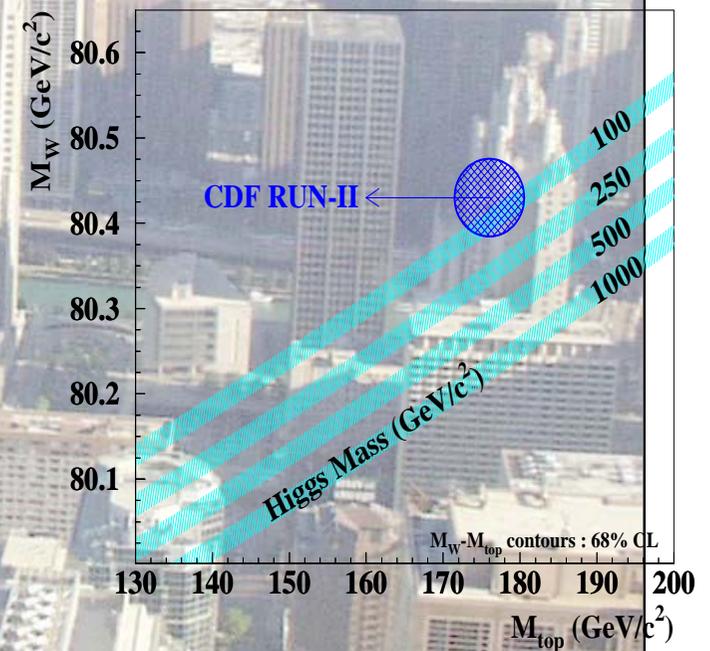
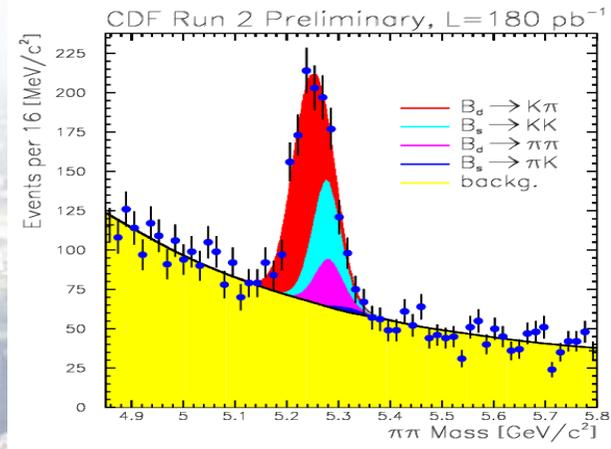
- ⑤ M_W , sezione d'urto di produzione, accoppiamenti tra bosoni vettori...

Misure relative al quark top

- ⑤ decadimenti
- ⑤ misura di precisione della massa

Esplorare l'inesplorato

- ⑤ Particella/e di Higgs?
- ⑤ Extra dimensions?



CDF Oggi

Raccolti oltre 500 pb^{-1} , cosa facciamo?

⑤ Raccogliamo altri dati...

⇒ **Mantenere in funzione il rivelatore!**

⑤ **Analisi...analisi...analisi
che fisica?**

⇒ **Misure di cromodinamica quantistica**

⇒ **Proprietà di particelle contenenti quark beauty**

⇒ **Misure di fisica elettrodebole**

⇒ **Misure delle proprietà del quark top**

⇒ **Ricerca del bosone di Higgs**

⑤ **E' un programma che suona familiare...? (LHC)...**

⇒ **Ma al Tevatron i dati sono disponibili oggi!!**

Summer Student

Il programma ha poco più di 20 anni

- ⑤ in questi due decenni si è trasformato
- ⑤ negli ultimi anni è basato su un accordo INFN-Dipartimento dell'Energia (DOE)

tipicamente ~12 studenti/anno (da varie realtà italiane)

- ⑤ dedicato a studenti di fisica del 3° anno/1° specialistica (possibilità di tesi di 1° livello), aperto a studenti di ingegneria
 - ⇒ ciascuno studente ha un tutor ed un *assignment* dettagliato
 - USA/italiani...whatever
 - ⇒ inseriti nelle attività dell'esperimento
 - "detector operation"/R&D
 - analisi (possibili collegamenti alle attività a Pisa)
 - ⇒ la scelta degli studenti è fatta anche tenendo presente l'*assignment* disponibile

Summer Student

Durata della permanenza:

- ⑤ due mesi (agosto/settembre), si lavora (tipicamente) 5 giorni la settimana

Tipo di attività:

- ⑤ oltre all'*assignment* vero e proprio vengono organizzati corsi di introduzione alla fisica ed alle tecnologie di interesse al Fermilab
- ⑤ ricco programma di seminari del laboratorio
 - ⇒ seminari specialistici
 - ⇒ Colloquia (non solamente relativi alla fisica delle alte energie)
 - ⇒ seminari per *graduate/undergraduate students*
 - esiste una associazione dei "Graduate Students at Fermilab" (GSA)

Summer Student- Logistica

- ⑤ viaggio a carico dei partecipanti
- ⑤ sistemazione in appartamenti nei pressi del Fermilab
 - ⇒ camere doppie, 4 studenti/appartamento
 - casa fornita di TV/telefono (telefonate negli USA gratis)
- ⑤ a disposizione 1 auto/appartamento
- ⑤ appartamento e auto già pagati
- ⑤ salario: nel 2004 316\$/settimana
 - ⇒ rimborso tasse (~55\$/settimana) entro 1 anno
 - il governo USA rimborsa
- ⑤ segretaria del gruppo italiano a disposizione (dall'accoglimento in aeroporto, a risolvere problemi vari etc.)

Informazioni

Il bando relativo al programma è disponibile sulle pagine web dell'esperimento:

<http://www.pi.infn.it/cdf/>

scadenza: 10 marzo

dove troverete utili informazioni relative all'esperimento ed al gruppo.

In particolare, oltre allo stage estivo, rimane la possibilità (che alcuni stanno sfruttando/hanno sfruttato) di tesi di primo e secondo livello presso il gruppo di CDF/Pisa.

Per informazioni: e-mail

giorgio.chiarelli@pi.infn.it

Copia di questa presentazione la trovate nel sito:

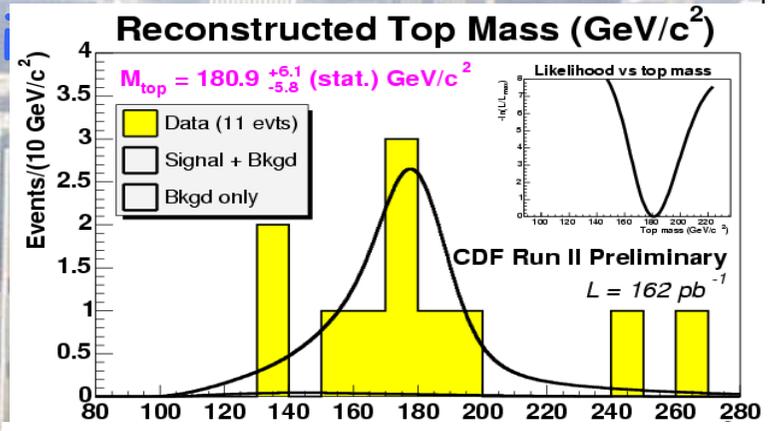
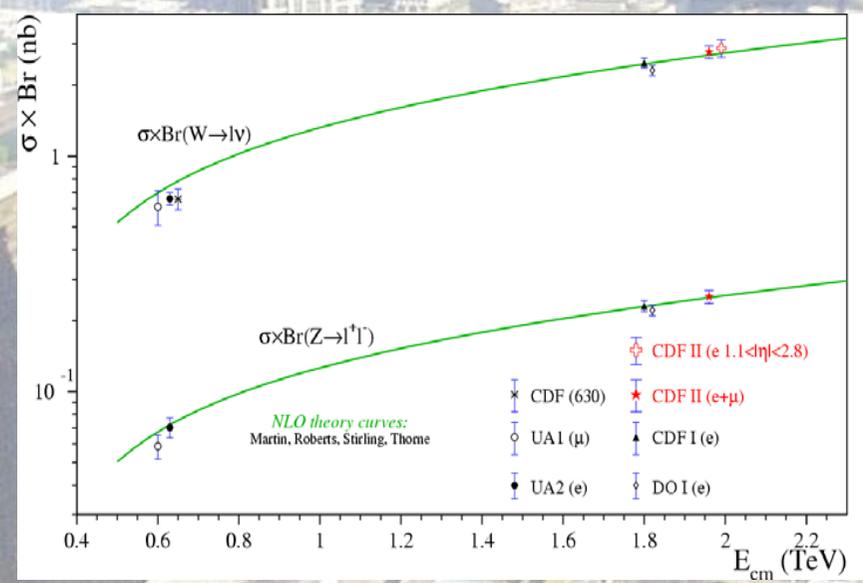
<http://www.pi.infn.it/~giorgio/>

A Pisa: fisica elettrodebole/Top mass

Sviluppati nuovi strumenti per la fisica EWK:

⑤ elettroni in avanti (prima volta al mondo!), campioni arricchiti di W^\pm ...

- ⇒ processi $W+X$, ($X=W, Z, H$)
- ⇒ top (single and $t\bar{t}$)



CDF Run 2 Preliminary		
Dilepton: ϕ of ν	$170.0 \pm 15.6 \pm 7.4$	($L = 192 \text{ pb}^{-1}$)
Dilepton: $P_z t\bar{t}$	$176.5 \pm 17.2 \pm 6.9$	($L = 162 \text{ pb}^{-1}$)
Dilepton: ν weighting	$168.1 \pm 11.0 \pm 8.6$	($L = 202 \text{ pb}^{-1}$)
Lepton+Jets: Multivariate	$179.6 \pm 6.3 \pm 6.8$	($L = 162 \text{ pb}^{-1}$)
Lepton+Jets: M_{reco}	$177.2 \pm 4.9 \pm 6.6$	($L = 162 \text{ pb}^{-1}$)
Lepton+Jets: DLM	$177.8 \pm 4.5 \pm 6.2$	($L = 162 \text{ pb}^{-1}$)
Run 1 CDF Lepton+Jets	$176.1 \pm 5.1 \pm 5.3$	(Run 1 only)
Run 1 D0 Lepton+Jets	$180.1 \pm 3.6 \pm 3.9$	(Run 1 only)
Run 1 World Average	$178.0 \pm 2.7 \pm 3.3$	(Run 1 only)

A Pisa: Silicon Vertex Trigger

SVT, usando SVX e tracce da XFT:
segnala *online* la presenza di tracce non
provenienti dal vertice primario:

⑤ risoluzione come da progetto:

$\Rightarrow \sigma \sim 50 \mu\text{m} \cong$

$43(\text{SVT}) \oplus \sim 30 (\text{beam})$

