



# CDF Pisa-2011/2012

Giorgio Chiarelli

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Sezione di Pisa

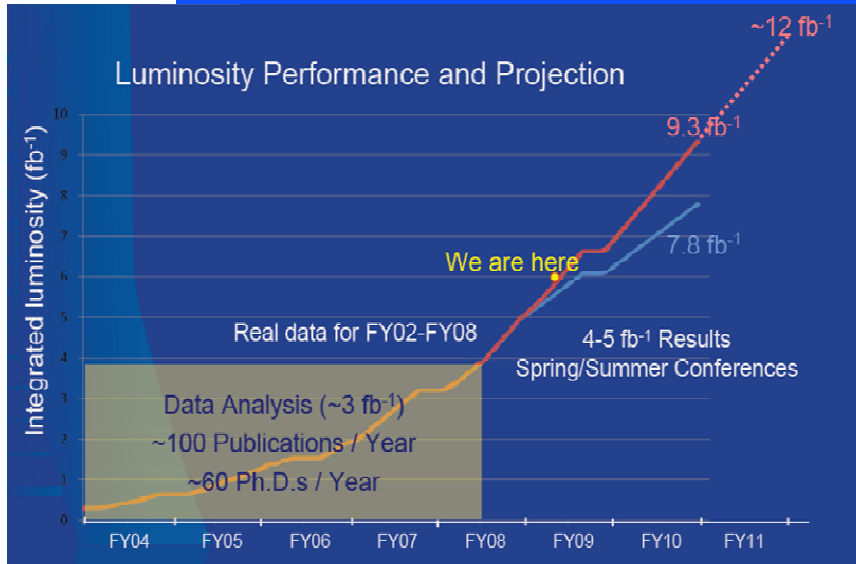
# Stato

L'acceleratore ha avuto delle ottime performance nei 12 mesi che sono passati dallo scorso meeting ( $L > 4 \cdot 10^{32} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ )

- L'esperimento è riuscito a sfruttare la luminosità
- Analisi lungo 4 linee
  - ⇒ Fisica di basso Pt (fisica del B)
  - ⇒ Fisica di precisione del modello standard
  - ⇒ Ricerca di nuova fisica
  - ⇒ Ricerca dell'Higgs (HDG)
- Mantenimento del rivelatore

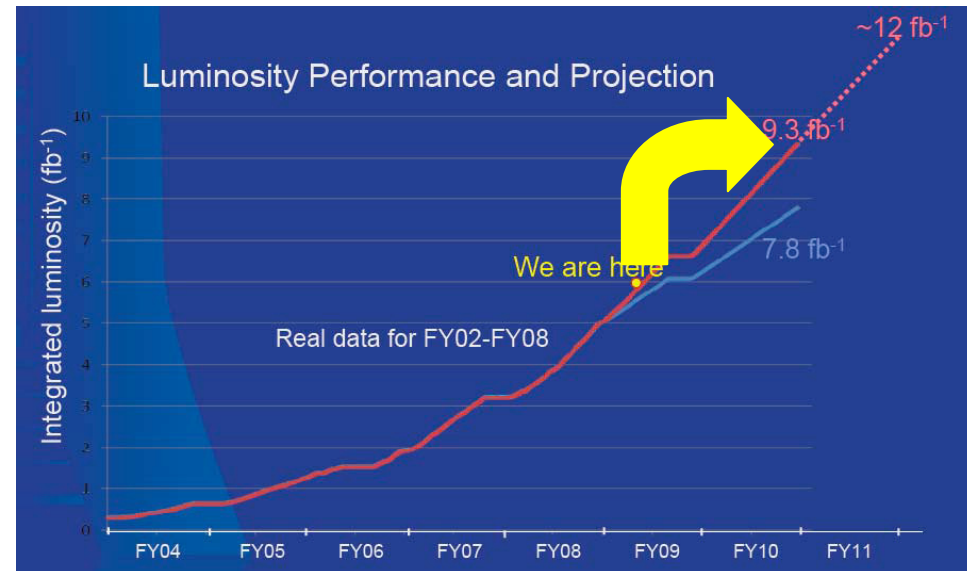
La vera novità del 2011 è che, dopo 26 anni, il Tevatron chiuderà il 30 settembre

# 2011 → confirmed

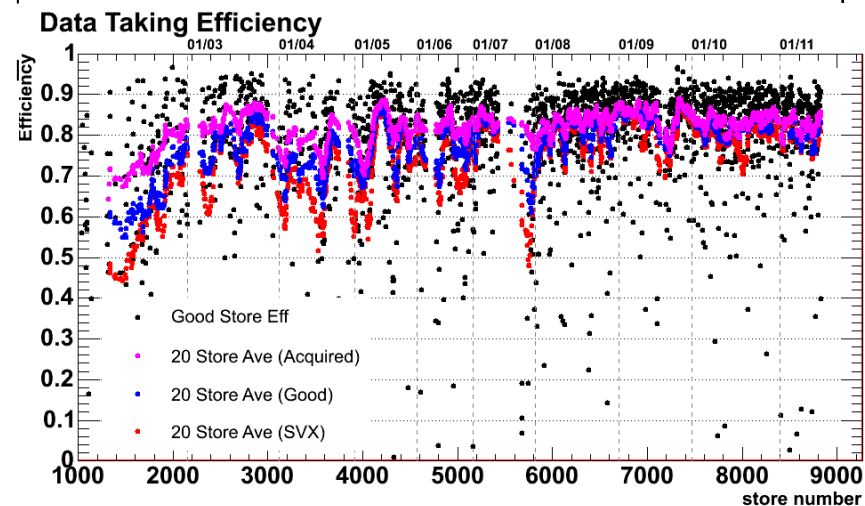
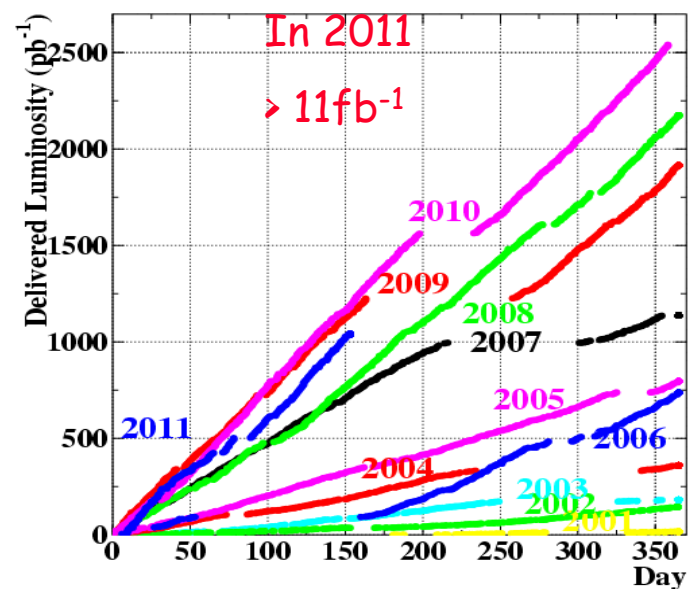
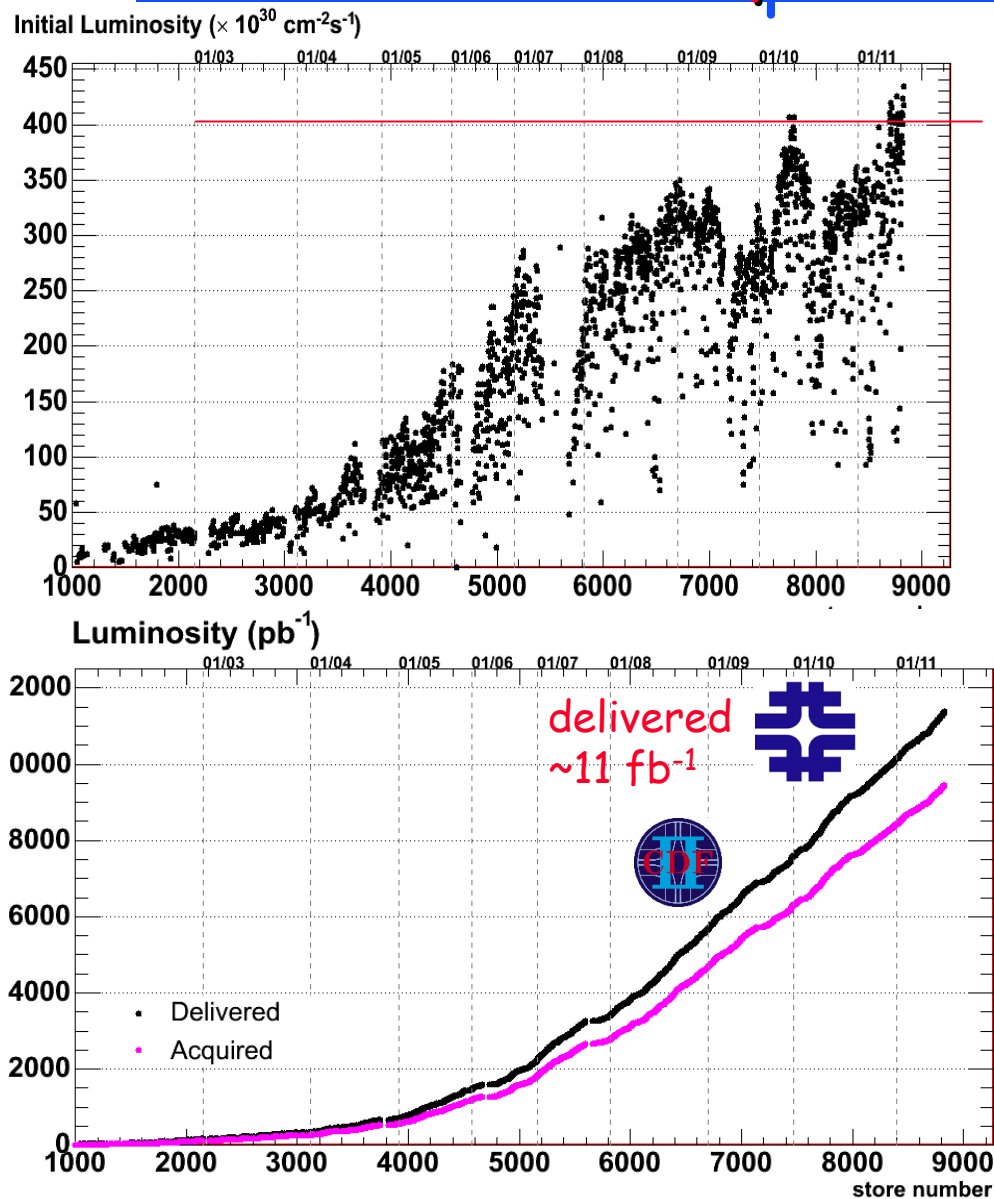


Slide 2009

Ci siamo mossi sulla slope giusta...



# Data un'energia, Ldt è la chiave per i processi rari



# Remote CO Shifts

Pisa (resp. F.Scuri) ha costituito nella propria sede una "remote control room" per il monitoring della presa dati, sviluppando software per permettere shift remoti

- Running dei "consumers" per il controllo della qualità dati e il corretto funzionamento del detector: detector occupancies, trigger rates, luminosity, vertex position, physics objects, L3 reconstruction, calibration results
- Grande successo del progetto, pienamente operativo
  - ⇒ Anche colleghi stranieri a Pisa per fare i turni
- Altre istituzioni stanno seguendo l'esempio di Pisa

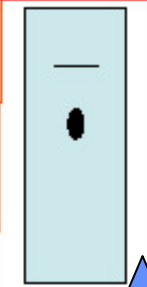

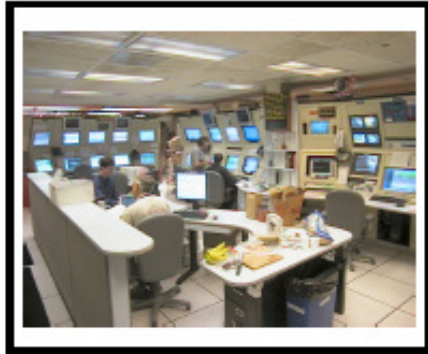
In una fase di running continuato gli shift remoti aiutano molto l'esperimento

- Utilizzo ottimale dei fondi ME
- evitano turni notturni a FNAL

Anche alcuni degli ultimi shifts saranno remoti

## CDF control room in Fermilab

Echo suppression  
Webcam (Polycom ViaVideo)



Desktop running Polycom PVX under Win XP – IP point-to-point connection

Grazie al lavoro di Fabrizio Scuri ed all'aiuto di Dario Fabiani e del c.c. è divenuta una facility (ospitiamo colleghi stranieri che vengono a fare i turni)



# Fisica del B

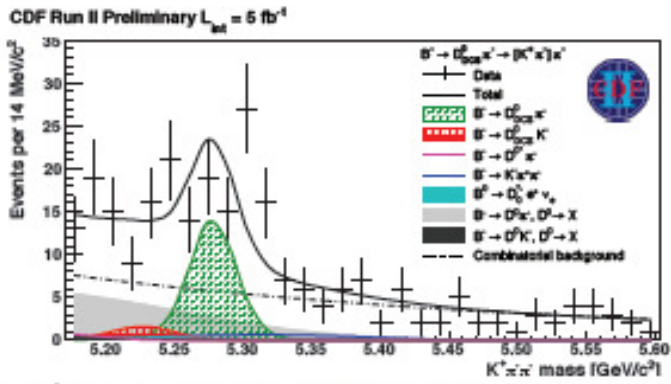
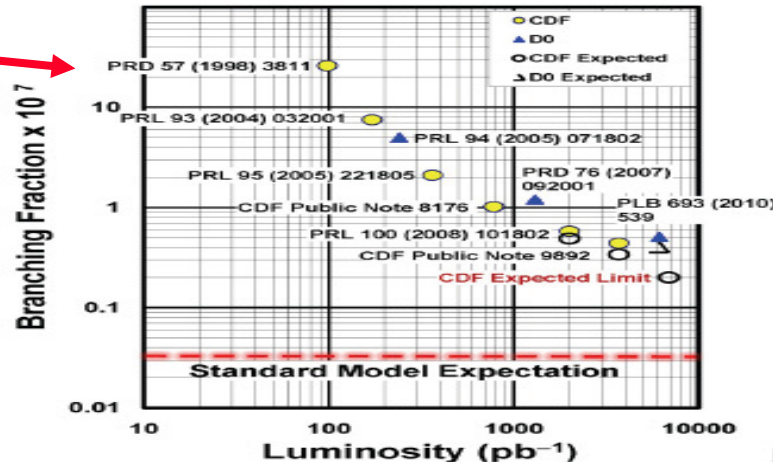
Alcuni item importanti

⇒  $B_s \rightarrow \mu\mu$   
 → risultato a breve

➤  $\gamma$  via metodo ASD  
 usando i DCS

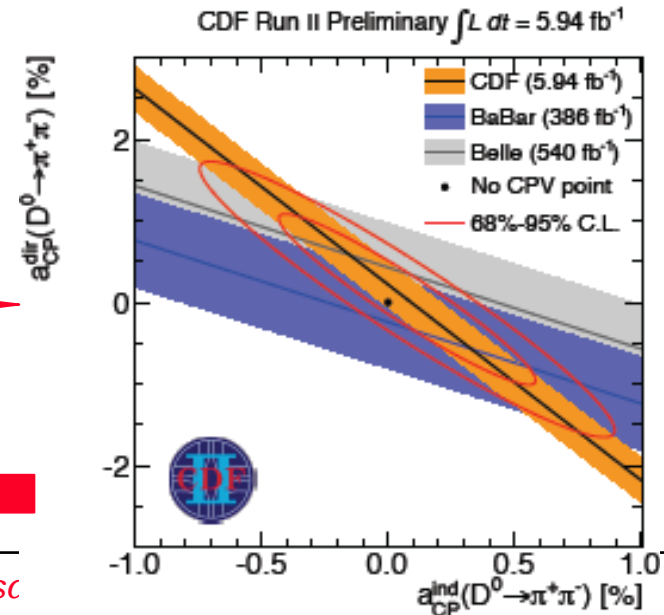
⇒ Garosi

95% CL Limits on  $\mathcal{B}(B_s \rightarrow \mu\mu)$



➤ ACP in  $D^0 \rightarrow hh$  decays

⇒ Di Canto



$$A_{CP}(D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-) = [+0.22 \pm 0.24 \pm 0.11]\%$$

$$A_{CP}(D^0 \rightarrow K^+ K^-) = [-0.24 \pm 0.22 \pm 0.10]\%$$

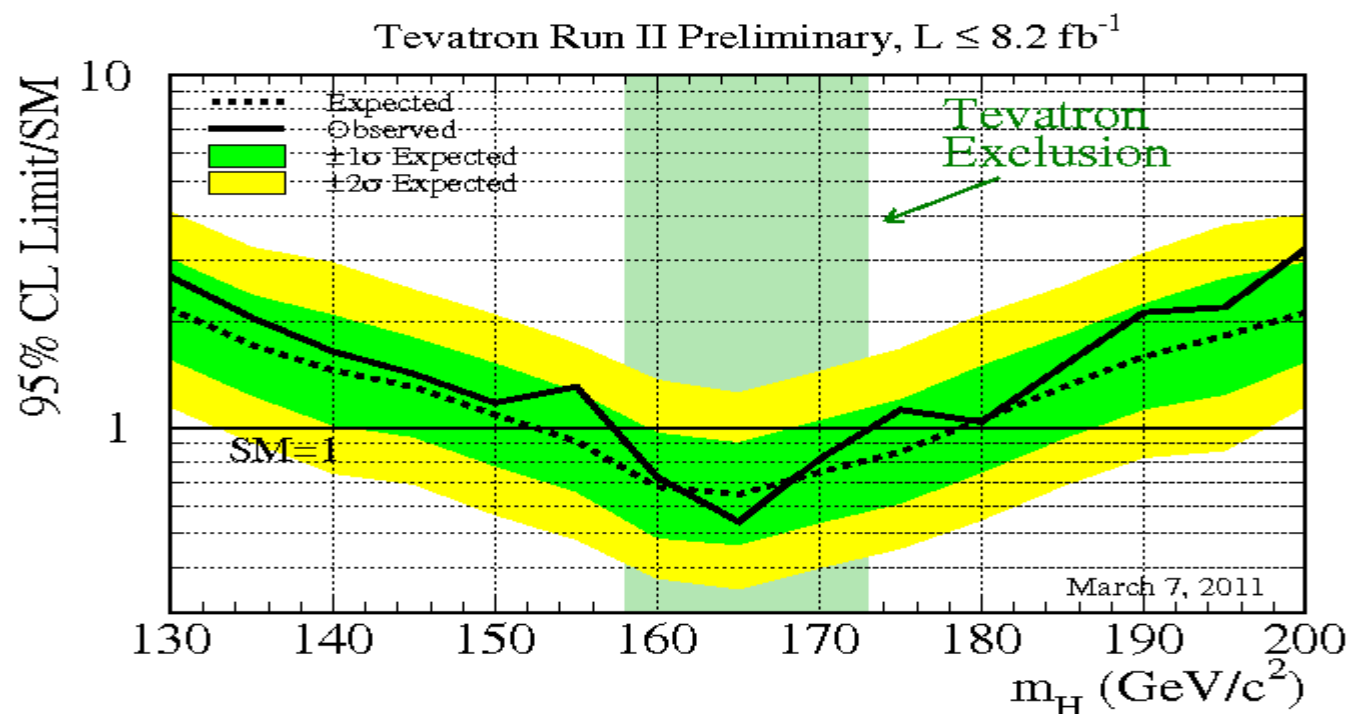
World's best measurements.

gruppo 1 Pisc

# Main result

## Combinazione high mass Higgs

- Inverno 2011 (con stat. fino a dic. 2010)
- Set 95% CL mass exclusion  $158 < M_H < 173$  GeV/c<sup>2</sup> (expected [159-169])

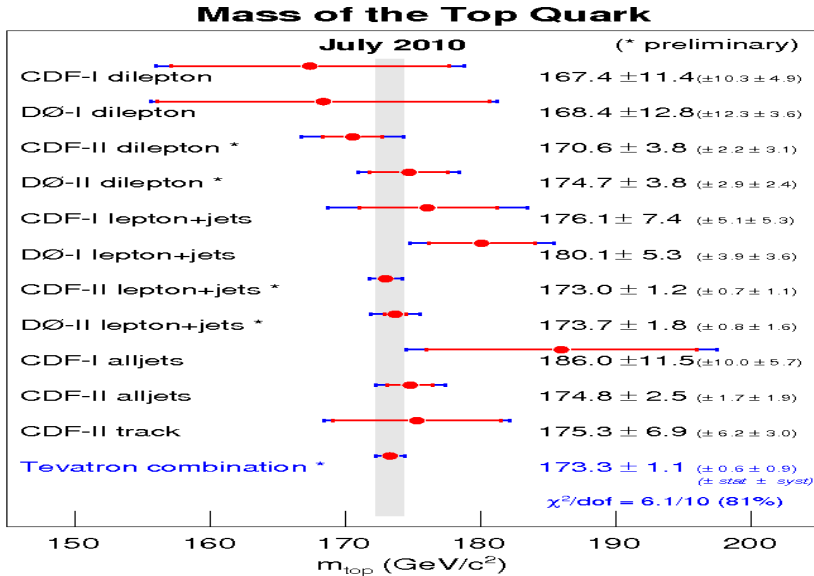
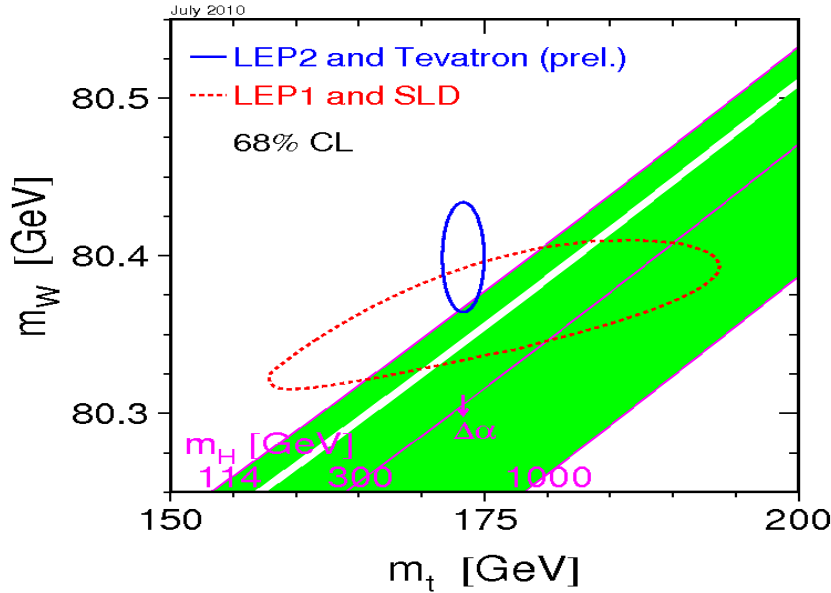
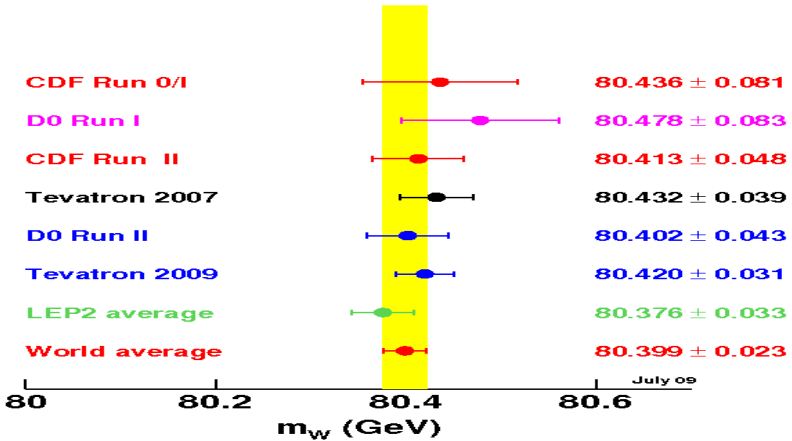




# Higgs indiretto!

Tevatron misura  $M_{top}$  meglio dello 0.6%

Tevatron combined (5.6 fb<sup>-1</sup>):  
 $173.3 \pm 0.6(\text{stat}) \pm 0.9(\text{syst}) \text{ GeV}/c^2$   
 (stat+syst=1.1 GeV/c<sup>2</sup>)



Insieme ai fit EWK:  
 $M_H < 158 \text{ GeV}/c^2$  at 95 % CL



## Produzione H+W/Z

Trigger su uno (o due) leptoni, ricerca offline

- WH ha una topologia W+2jets
  - ⇒  $W \rightarrow e/\mu + \nu$
- Identica WW/WZ  $\rightarrow$  W+2jets
  - ⇒ Simile ad alcune topologie del single top
    - $\rightarrow$  Fondo insidioso da eventi multijet
- ZH risente della sezione d'urto piccola
  - ⇒ Si sfruttano tutti i canali  $Z \rightarrow (ee, \mu\mu, \nu\nu)$

Un obiettivo intermedio:

- Misurare WW/WZ  $\rightarrow$  W+cc/bb
  - ⇒ Processo noto e benchmark rispetto ad una scoperta
  - ⇒ Calibrazione dei MC e dei calcoli teorici

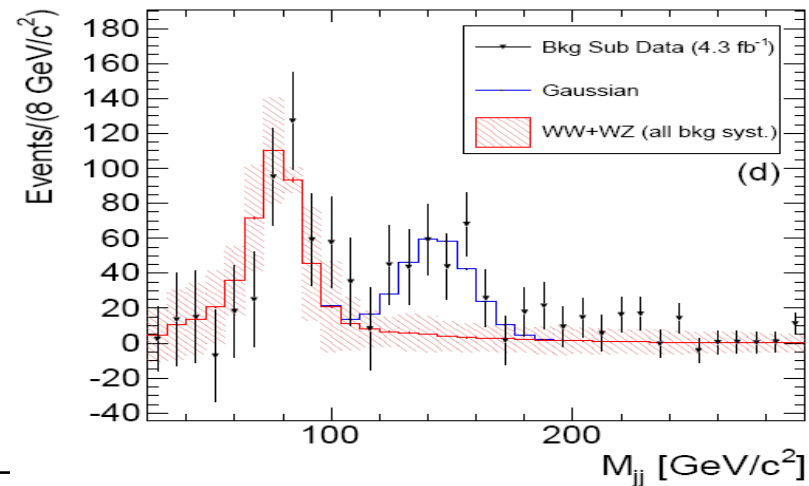
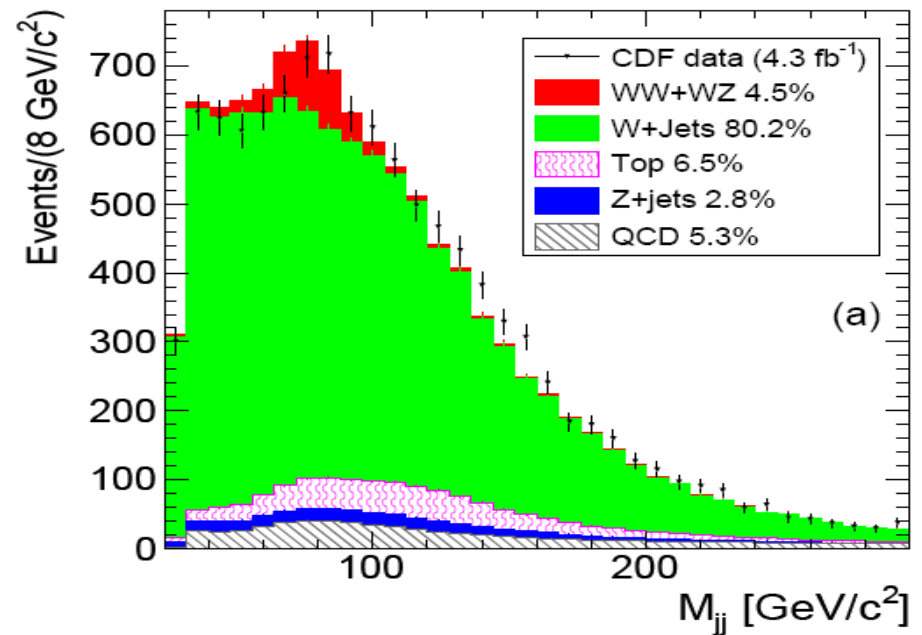
# Comprendere il fondo $W+2j$

## Step 1

- Misura  $WW/WZ \rightarrow Wjj$ 
  - ⇒  $\sigma$  in accordo con previsioni SM:  
 $18.1 \pm 3.3(\text{stat}) \pm 2.5(\text{syst}) \text{ pb}$

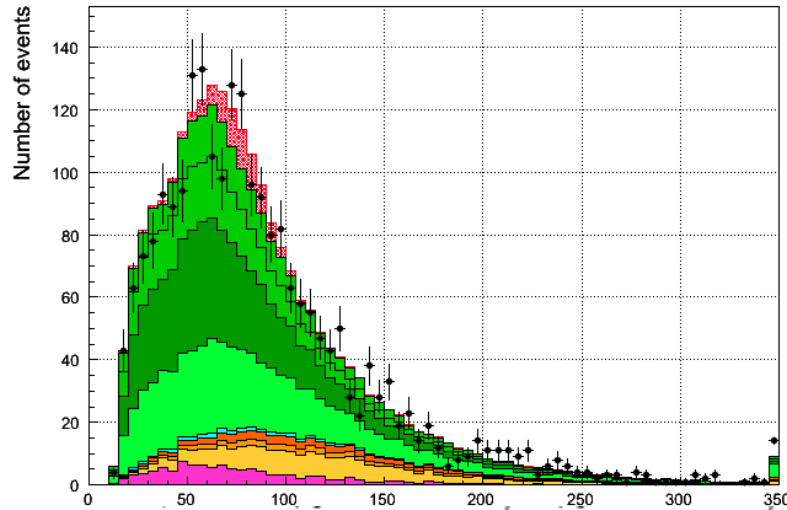
Nessun uso del b-tagging!

- Qualche volta ci sono sorprese
- Eccesso di eventi sul fondo atteso con  $\text{Sign}=3.2 \text{ s.d.}$



# Altri contributi pisani alla caccia

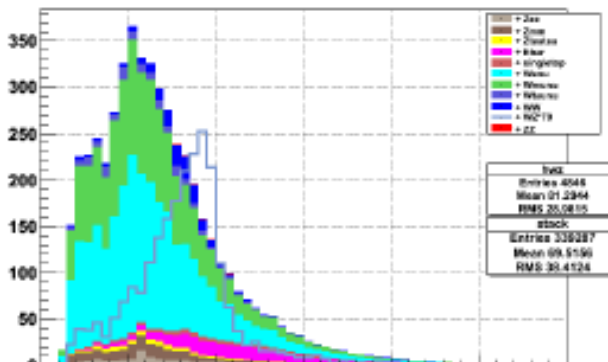
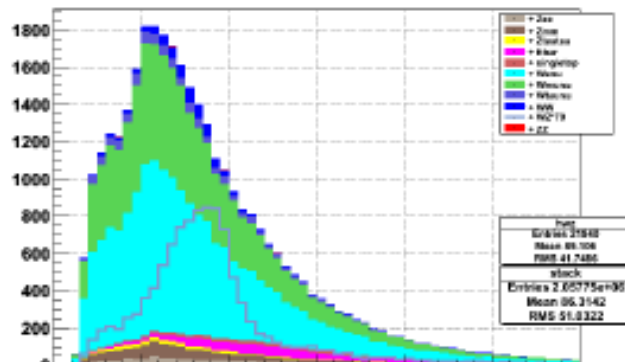
CEM Tag CDF Run II Preliminary (7.6 fb<sup>-1</sup>)



Riduzione del fondo multi-jet nei canali WH, WZ→bb con uso SVM (Tesi F. Sforza)

Single top (s-ch)  
tt  
NonW QCD  
WW/WZ lvHF

2326 Data Events



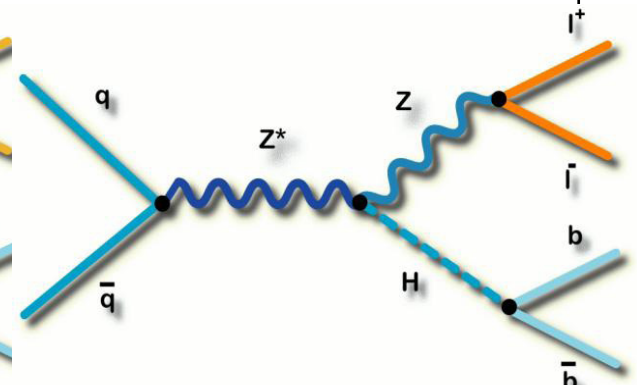
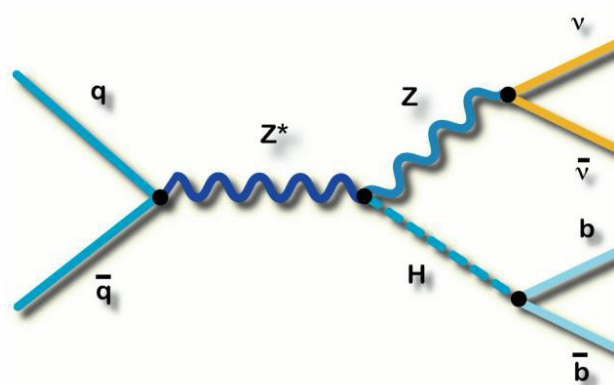
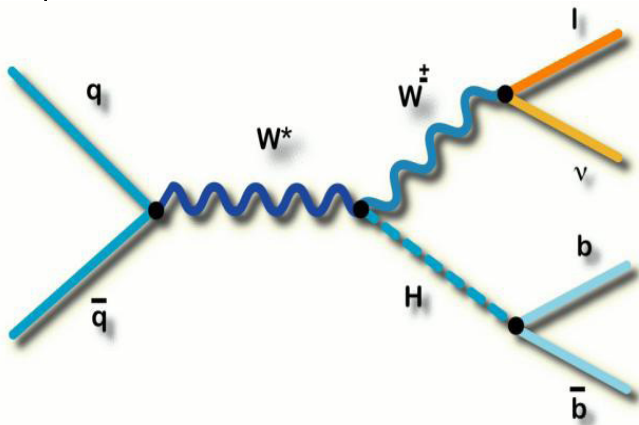
Migliorare la risoluzione in  $M_{jj}$ , aggiungere terzo jet (quando utile..) (migliora l'accettazione)

Tesi di M. Trovato

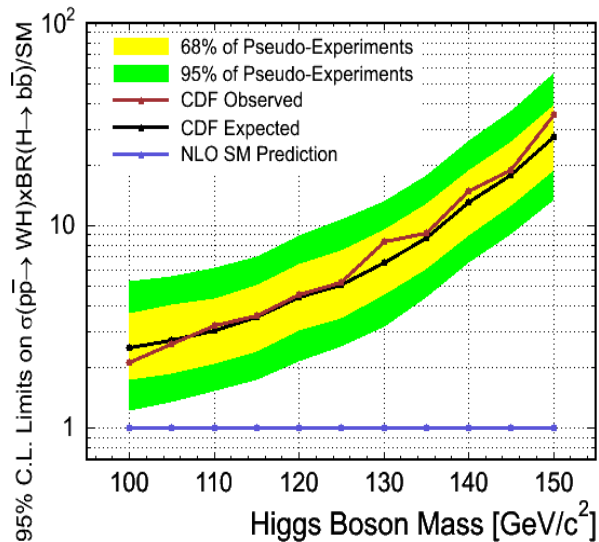
# ...Ma niente H. quindi limiti a bassa massa

Sommario dei limiti:

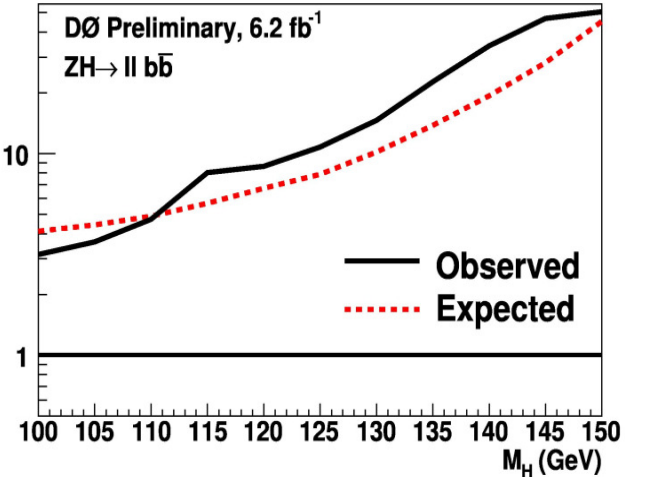
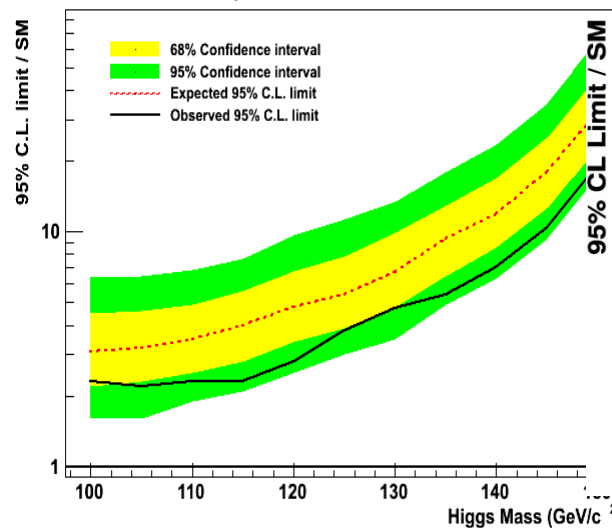
i 3 canali sotto hanno approssimativamente la stessa significatività



CDF Run II Preliminary, L = 5.6 fb<sup>-1</sup>, 2 and 3 jets



CDF Run II Preliminary, 5.7 fb<sup>-1</sup>

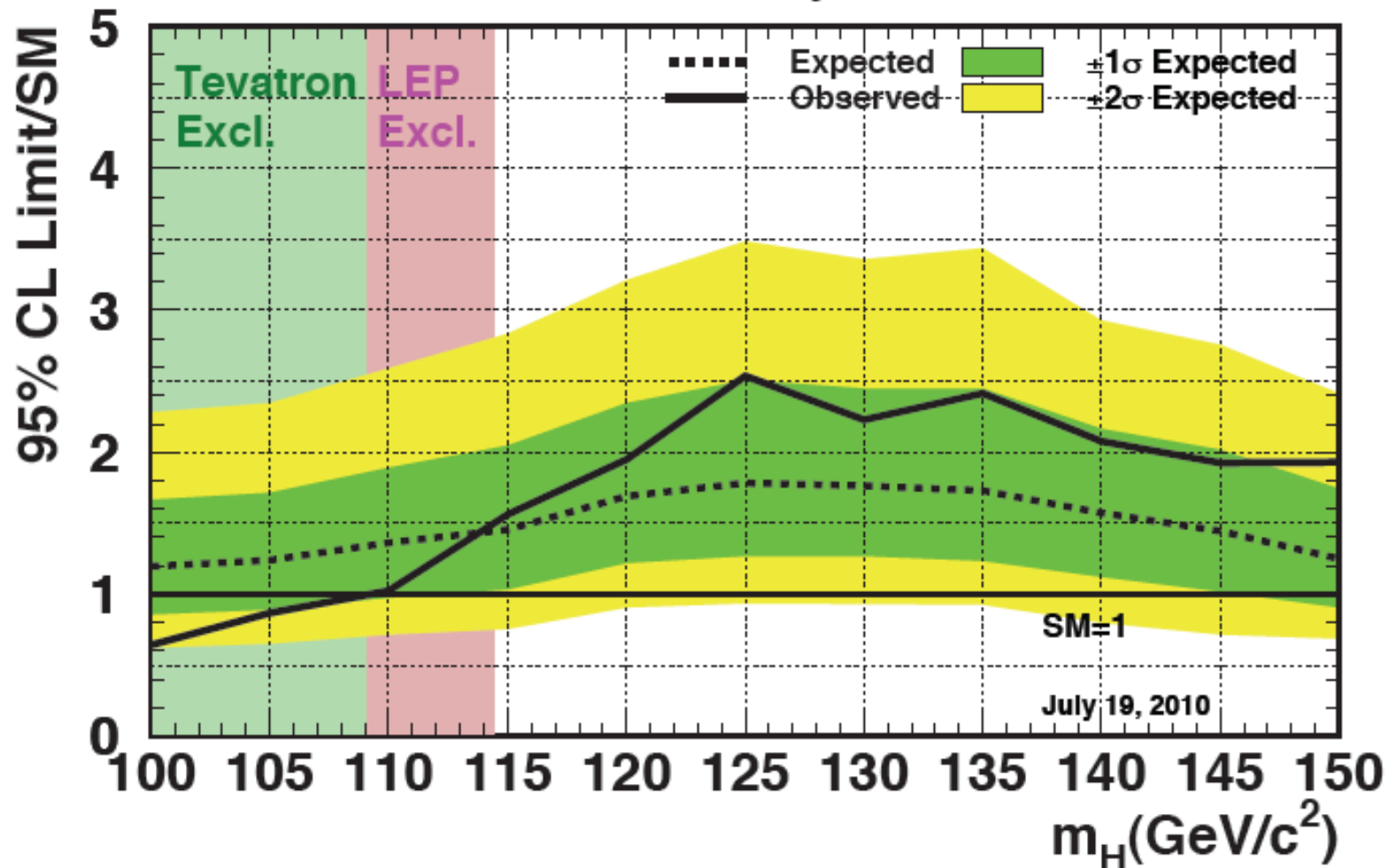


U11

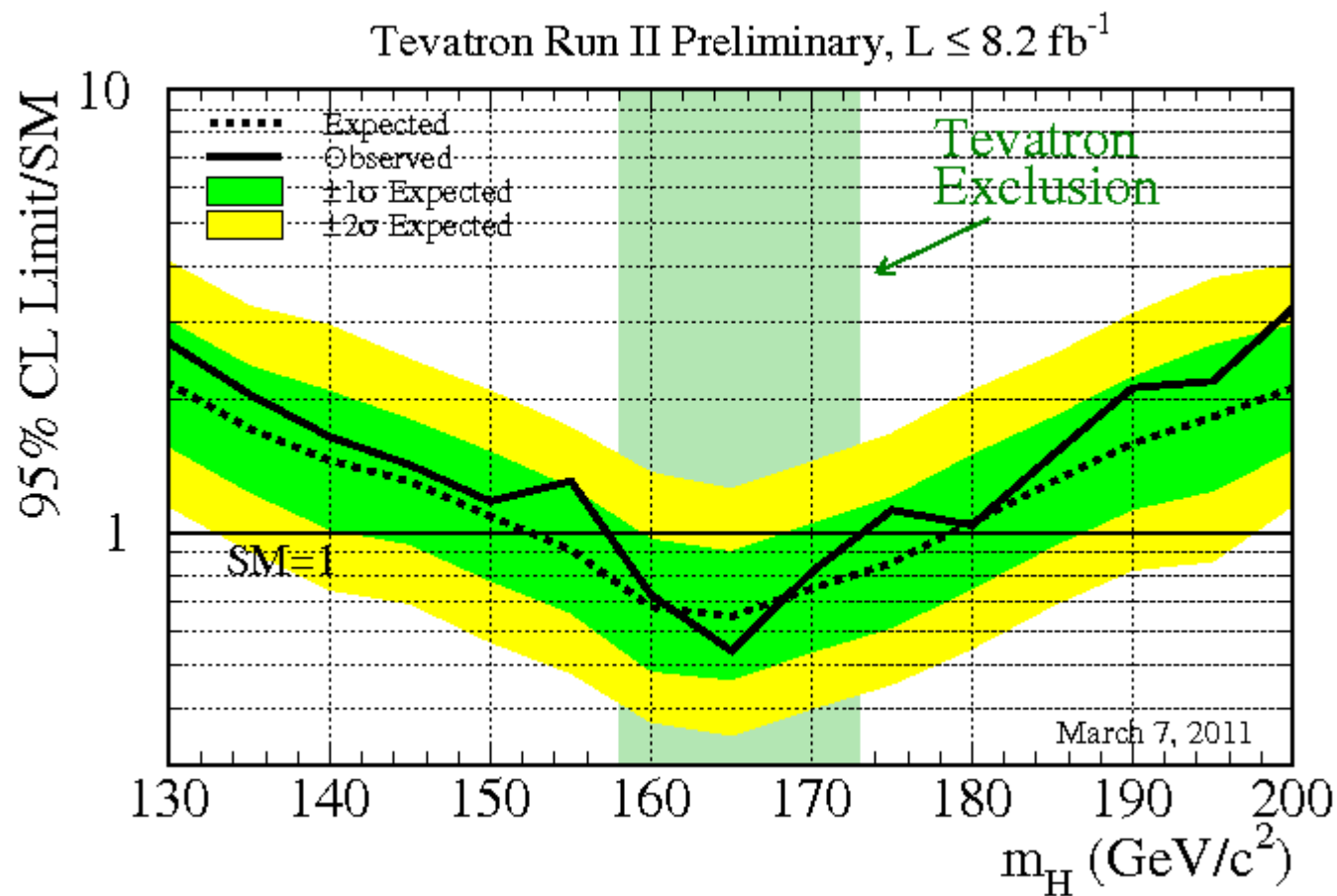
12

# Limite nella zona a bassa massa

Ultima combinazione: estate 2010  
(data presunta per la prossima: estate 2011)



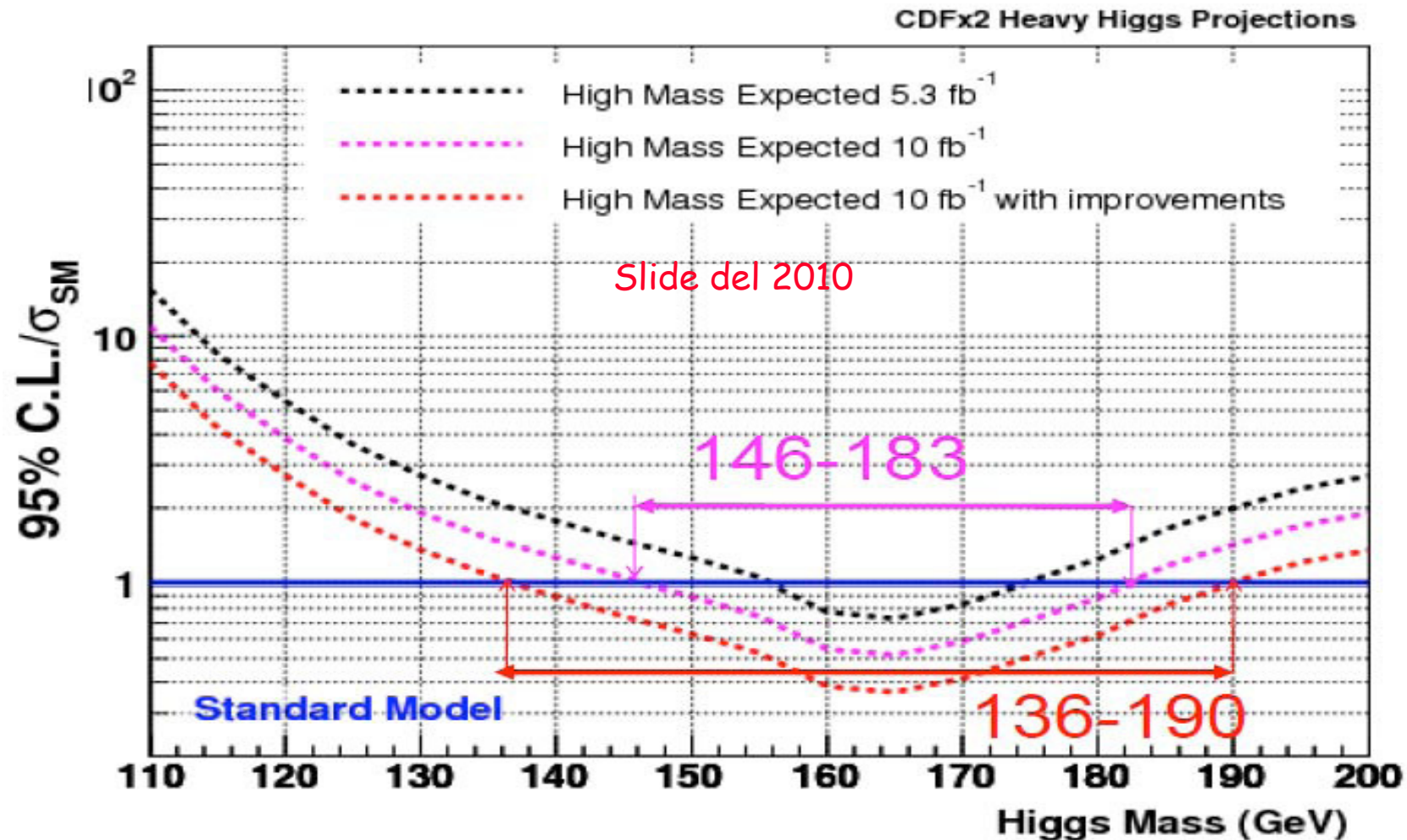
# Esclusione $158 < M_H < 173 \text{ GeV}/c^2$



Update: Marzo 2011

# Higgs

## Dove potremmo essere a fine 2011



# Tesi recenti e in corso

Dottorato: 2 negli ultimi 12 mesi

- Francesco Crescioli (PI), GigaFitter
- Viviana Cavaliere, Siena, (Wjj)

Lauree Triennali

- Iannarelli, Vitillo, Bertolli, Lionetto

Dottorati in corso:

- Patrizia Barria (Siena):
- Angelo Di Canto, Federico Sforza[PI]  
Paola Garosi(Siena), Marco Trovato (SNS)(II)
- Sabato Leo (Pisa), Fabrizio Ruffini (Siena)

Tesi di Laurea Magistrale in corso:

- Pierfrancesco Butti
- Caterina Vernieri
- Manfredi Ronzani



## Analisi in cui Pisa è impegnata

WW/Z → Injj excess	published	<i>Cavaliere</i> , Catastini, Annovi
BF(t → Wb/t → Wall)	Started	<i>Butti</i> , Chiarelli, Leone, Sforza
WW/WZ → Injj	In prog.	<i>Trovato</i> , Bellettini, <i>Leo</i> , Rusu etc etc
WZ → l v b bbar	In prog.	<i>Sforza</i> , Leone, Chiarelli, V.Lippi (S.Anna)
Single top	In prog.	<i>Ronzani</i> , Leone, Chiarelli, <i>Sforza</i>
B <sup>+</sup> → D <sub>cs</sub> K <sup>+</sup>	draft	<i>Garosi</i> , <i>Squillacioti</i> , Punzi
Asimmetrie del D <sub>0</sub> → hh	blessed	Punzi, Ristori, <i>Di Canto</i> , Morello, Tonelli
B → hh CP asymmetries	blessed.	Punzi, Morello, <i>Ruffini</i>
Charm Resonances in Λ <sub>b</sub> → Λ <sub>c</sub> 3π	In prog.	<i>Barria</i> , Ciocci, Donati, Maestro+ "Vataga", Azzurri

In rosso dottorandi e studenti tesi specialistiche

## Altra attività

In collaborazione con i colleghi di ATLAS e CMS  
organizzato un

II Workshop on Spectroscopy with Hadron  
Jets

I colleghi che lo hanno organizzato dovranno capire se può diventare  
un'iniziativa di più ampio respiro

# Talks (CDF only!)

Elenco di conferenze nazionali ed internazionali

Da notare:

- talks ad IFAE
  - ⇒ 2 Plenaria
  - ⇒ 2 sessione dottorandi
  - 1 premiato
  - ⇒ 1 poster
- CERN Seminar
- Talk ad una conferenza internazionale su problemi di educazione alla scienza ed alla tecnologia
  - ⇒ Prog. Summer student

Paola Garosi

"First ADS result with doubly-Cabibbo suppressed  $B \rightarrow DOK$ -decays", 27-29 Aprile 2011, IFAE 2011, Perugia (IT).

"First ADS analysis of  $B \rightarrow DOK$ -decays in hadron collisions", 04-08 Aprile 2011, BEAUTY 2011, Amsterdam (NL).

"First ADS analysis of  $B \rightarrow DOK$ -decays in hadron collisions", 06-11 Dicembre 2010, DISCRETE 2010, Rome (IT).

Garosi Paola, "Measurements of the CKM angle  $\psi$ ", October 04<sup>th</sup> to 05<sup>th</sup> 2010, 7<sup>th</sup> Meeting on B Physics, Orsay (FR).

Garosi Paola, "Violazione della simmetria CP nei decadimenti  $B \rightarrow DOK$ -a CDF", 20-24 Settembre 2010, 96<sup>th</sup> National Congress of the Italian Physical Society, Bologna (IT).

Angelo Di Canto

-CPV in  $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  and  $D^0$ -anti $D^0$  mixing at CDF, HQL10, 11-15 October 2010, Frascati

-Searching for new physics through charm at CDF, BEAUTY11, 4-8 April 2011, Amsterdam

Fabrizio Ruffini

Rome, 6-11 December 2010 Precision measurements of CP violation in  $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  at CDF, "Discrete 2010 Symposium"

Amsterdam, 6-11 December 2010 CPV in  $B \rightarrow hh$  decays, "13<sup>th</sup> International Conference on B Physics at Hadron Machines, Beauty 2011"

Kibbutz Maale Hachamisha, 23-27 May 2011 Measurements of B meson decay rates and CP-violating asymmetries?, "Flavour Physics and CP Violation, FPCP 2011"

Sandra Leone

HQL2010 (Heavy Quarks and Leptons) Frascati, ottobre 2010 "Top quark physics at CDF"

Simone Donati

Titolo: "The Italian Summer Students Program at the Fermi National Accelerator Laboratory"

Conferenza: INTED 2011 ("International Technology, Education and Development Conference"), 7 Marzo 2011 - 9 Marzo 2011 (Valencia, Spagna)

Marco Trovato

"Search for WZ Production in the lepton +MET + bb channel", Jet Workshop Pisa, 18-19 Aprile, 2011

"Search for WZ Production in the lepton MET + bb channel", APS, Ahaneim, California - 30 Aprile - 3 Maggio 2011

Giorgio Chiarelli

Talk su invito ad IFAE 2011 su "Higgs: A Tevatron Story"

Michael Morello

IFAE2011

B Physics at the Tevatron talk at the "Incontri di Fisica delle Alte Energie", Perugia (Italy), April 27-29th, 2011.

CHARM 2010  $D^0$  mixing and CP violation from Tevatron

talk at "The 4<sup>th</sup> International Workshop on Charm Physics", Beijing (China), October 21st-24th, 2010.

SEMINARI

Measurement of CP violation in the  $D^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  at CDF.

CERN Joint EP/PP Tuesday Seminar, November 30th 2010.

Giorgio Bellettini

November 2010, Bruno Touschek Memorial Lecture at the INFN National Laboratories of Frascati on "CDF Physics at the Fermilab Tevatron Collider"

June 9, 2011, lecture on "Prospect of HEP in the USA" at the VIII Seminario sulla Fisica Nucleare, Subnucleare e Applicata, Alghero

June 9, 2011, lecture on "Tevatron Physics versus LHC" at the VIII Seminario sulla Fisica Nucleare, Subnucleare e Applicata, Alghero

# Composizione Gruppo

Barria	100		Maestro	80
Bedeschi	60		Marocchesi	40
Bellettini	0	>70	Menzione	80
Carosi	40		Morello	100
Chiarelli	100		Punzi	100
Ciocci	60		Ristori	80
Donati	80		Ruffini	100
Di Canto	100		Sforza	100
Garosi	100		Scribano	20
Latino	30		Scuri	50
Leo	100		Trovato	100
Leone	100		Turini	20

Ric/FTE 24/17.4

Ric/FTE 28/18.9

Ric/FTE=32/22.7

[32/22.8 nel 2008,  
31/22.1 nel 2009]

1 post doc (Morello, Squillacioti dal 1 luglio similmellow al cern)

7 dottorandi

3 laureandi specialistica

# Incarichi di responsabilità

Notevole e riconosciuto impatto:

➤ **Leadership** di gruppi di fisica e tasks cruciali - responsabilità ufficiali in CDF:

- ⇒ Co-spokersperson Giovanni Punzi
- ⇒ Co-coordinatore Trigger DataSet WG: Simone Donati
- ⇒ Speakers Committee chair: Giorgio Chiarelli
- ⇒ Spokespersons reading group: Giorgio Bellettini
- ⇒ Rapp. Nazionale: Luciano Ristori
- ⇒ Responsabile remote CO shifts: Fabrizio Scuri
- ⇒ Calibrazione Beam Lines: Roberto Carosi
- ⇒ B-Tagging: Sandra Leone
- ⇒ Supporto Gruppo silicio: Angelo di Canto
- ⇒ Produzione B standard Ntuple (AdC)

Ombreggiati i ruoli che terminano con il 30/9 o nei mesi successivi

➤ **Altri incarichi:**

- ⇒ Internal reviewing di molte altre analisi da approvare

E poi c'è la FISICA!

- Contributo determinante in molte analisi importanti (Bs Mixing, Higgs...)
- Sviluppo di tools avanzati e di uso generale (B tagging, b-JES..., B-Standard Ntuple)

# Transizione

CDF è in una fase di transizione

- Da data taking a data analysis
  - ⇒ Ci stiamo organizzando
- Assunzioni/realtà
  - ⇒ Le analisi più calde (Higgs e derivati, alcune analisi del top, single top, sin  $\beta_s$ , etc
    - 2012/inizi 2013
  - ⇒ Altre analisi si estenderanno a tutto il 2013/14
- Bisogna ridefinire i compiti di servizio
  - ⇒ Reprocessing/mantenimento dei dati
    - Discussione in corso con il laboratorio
- Salvare il materiale riutilizzabile

# Sommario richieste 2011

Numero fisici: 24(28), FTE=17.4 (19)

- Progressivo spostamento verso LHC di persone già impegnate
  - In parentesi 2010
- Missioni I.: 25 KE
  - ⇒ IFAE, Scuole, etc
- Missioni E.: 260 KE (43 m.u., 6 KE/m.u.) [55 mu]
  - 1mu=2 viaggi a 1. KE+3.9KE forfait
  - ⇒ Punzi: Co spokesperson
  - ⇒ Chiarelli, chair Speak.Comm., exec board:
  - ⇒ Ristori, rapp. Nazionale
  - ⇒ Bellettini, Contatto Nazionale a Fermilab, SPRG
- Consumi:
  - ⇒ Contributo M.O.F.: ? KE
    - Accordo nazionale, nel 2010 215KE
  - ⇒ Consumi a Pisa: 15 KE
  - ⇒ Consumi a FNAL: 10 KE
- Trasporti: 20 KE (ritorno parti etc)
- C.Apparati: N/A
- Inventariabile: 7 KE (>15 persone nell'analisi)
- Totale: XXX+250= KE KE