

INTERNATIONAL



MASTERCLASSES

hands on particle physics

MASTERCLASS 2013

Discussione dei risultati

*ERNESTO MIGLIORE
DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI TORINO*

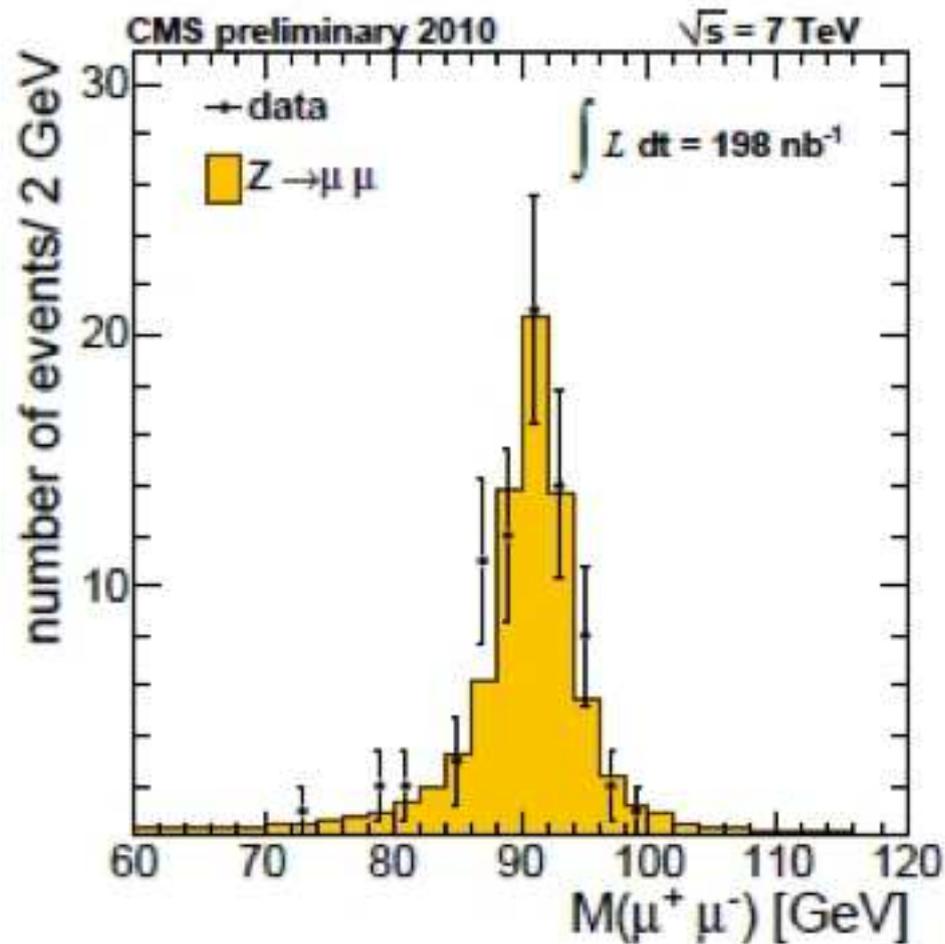
Perché combinare i risultati?

- scatola con un numero molto grande di palline
- possono essere bianche o nere
- domanda: qual è la frazione f_{nere} di palline nere?
- potete estrarre 2 palline alla volta (ma dovete rimetterle dentro)
 - 1 solo tentativo: ○○, ○●, ●●
poco probabile che la f_{nere} sia proprio 0%, 50%, 100%
 - ripeto la prova tante volte → sommando il risultato di tutte le estrazioni mi avvicino al valore vero di f_{nere}
- cercheremo di determinare
 - frazione di eventi W oppure Z
 - frazione di eventi $W \rightarrow ev$ e $W \rightarrow \mu\nu$
 - frazione di eventi W^+ oppure W^-

Distribuzione della massa invariante

- massa invariante: è una proprietà che caratterizza una particella
 - non possiamo osservare il bosone Z ($\tau \sim 10^{-25}$ s, $c\tau \sim 10^{-16}$ m) ma osserviamo le particelle in cui decade ($\mu^- \mu^+$ oppure $e^- e^+$)
 - se ci “sediamo” sul bosone Z, la conservazione dell'energia scritta alla Einstein ($E=mc^2$) ci dice che nel processo $Z \rightarrow \ell^+ \ell^-$ ciascun leptone porta via $\frac{1}{2}mc^2$
 - in genere siamo “seduti” nel SR del laboratorio in cui i due leptoni hanno energie diverse tra loro (NB: sono queste le energie quelle che misuriamo) ...
 - ...ma se i due leptoni sono proprio i prodotti del decadimento di un bosone Z, la somma delle loro energie nel SR del bosone Z mi deve dare proprio mc^2
- la distribuzione della massa invariante consente di distinguere tra “accoppiamenti” $\ell^+ \ell^-$ corretti e sbagliati

EXTRA-SLIDES



- La distribuzione delle masse invarianti non è una funzione δ
 1. la particella che decade ha una larghezza intrinseca Γ non nulla
 2. la risoluzione sperimentale su \mathbf{p} dei muoni è finita
 3. ci possono essere coppie spurie

Commento sui rapporti misurati

- $N(W \rightarrow e\nu)/N(W \rightarrow \mu\nu) \sim 1$ universalità leptonica
- $N(W^+)/N(W^-) \sim 1.4$ protoni sono uud
- $N(W)/N(Z) \sim 10$