XXVII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA MEDIDA DE LA SECCIÓN EFICAZ TOTAL $\gamma^*\gamma^*$ EN LEP, UTILIZANDO EL MONITOR DE LUMINOSIDAD DE ALEPH BCAL++

Javier López
IFAE (U.A.B Barcelona)

Introducción.

- Estamos interesados en hacer la medida de la sección eficaz total de $\gamma^*\gamma^* \rightarrow$ hadrones.
  Para este análisis utilizaremos los datos recogidos por ALEPH durante el año 1998 a E_{cm} = 189 GeV.

- Primero debemos medir la sección eficaz del proceso

$$e^-e^+ \rightarrow e^-e^+\gamma^*\gamma^* \rightarrow e^-e^+h$$

  que se puede obtener directamente de los datos recogidos por ALEPH. De esta medida podremos inferir el valor de $\sigma_{\gamma^*\gamma^*}$.

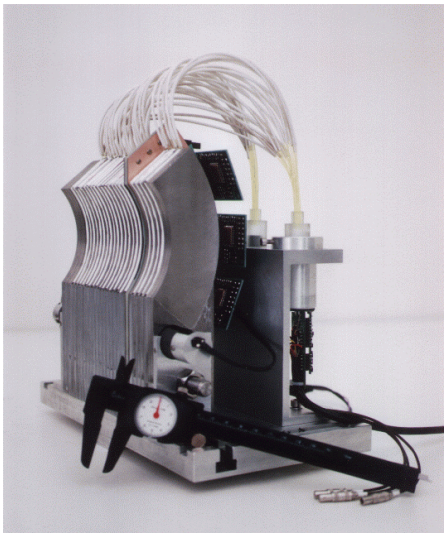
- Básicamente la selección de estos eventos consiste en detectar los dos electrones difractados en un monitor de luminosidad (BCAL) y los hadrones originados en la interacción de los dos fotones en la parte principal del detector ALEPH.

- Estamos interesados también en la comparación de nuestros resultados con diferentes modelos de interacción $\gamma\gamma$.

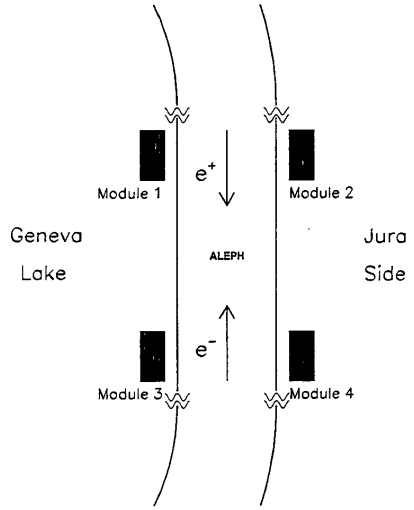
BCAL

- BCAL es el monitor de luminosidad online de ALEPH.

material activo : plástico cetelleador
material pasivo : tungsteno

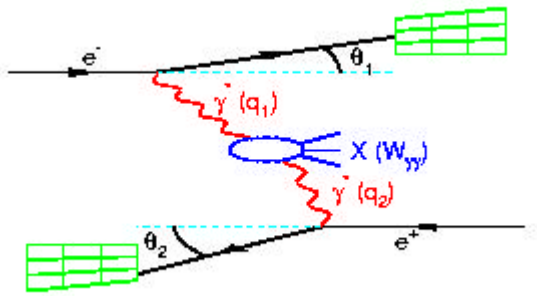


- BCAL son cuatro calorimetros de muestreo como los de la fotografía, dispuestros respecto el resto del detector ALEPH como muestra la siguiente figura.



- Cada uno de los módulos se encuentra a un ángulo θ con respecto el tubo del haz de entre 5 a 30 mrad.

Cinemática de los eventos.



- El momento de los fotones se extrae de la información que nos proporcionan los electrones detectados en los modulos de BCAL. La información (E, p) sobre el sistema hadrónico lo debemos extraer de la fracción que llegan a la parte principal de ALEPH.

- Existen una serie de variables cinemáticas importantes para nuestro análisis que son:

  • La virtualidad de los fotones,

$$Q_i^2 = -q_i^2 = 2E_b E_i (1 - \cos q_i)$$

donde E_i es la energía del electrón detectado y E_b es la energía del haz.

Cinemática de los eventos.

- La masa invariante de sistema hadrónico,

$$W^2 = (q_1 + q_2)^2$$

- Una de las comparaciones de nuestros datos que queremos hacer es con las predicciones de los modelos BFKL. Definiremos una variable que llamada Y que es especialmente útil para esta comparación.

$$Y = \ln\left(\frac{s}{s_0}\right)$$

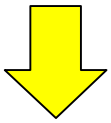
donde s es la energía del centro de masas del sistema e^-e^+ y s_0 es una constante que tiene la forma siguiente,

$$s_0 = \frac{\sqrt{Q_1^2 Q_2^2}}{y_1 y_2}$$

donde y_i son las variables utilizandas normalmente en 'Deep Inelastic Scatering'.

Detección de los eventos.

- En eventos $e^-e^+ \rightarrow e^-e^+\gamma^*\gamma^* \rightarrow e^-e^+h$ los electrones son detectados en monitores de luminosidad, ya que al emitir el fotón son dispersados lo suficiente para llegar a estos monitores que se encuentran a bajo ángulo.
  Además algunos de los hadrones producidos en la interacción de los dos fotones son detectados en la parte principal del detector ALEPH.



Si se producen estos dos sucesos en un evento podemos considerarlo como un candidato a ser un evento de colisión de dos fotones.

- Los cortes de selección que aplicamos a nuestros eventos para asegurarnos que son eventos del tipo que estamos buscando son:

• El evento debe tener dos electrones detectados en Bcal, con una energía depositada cada uno de ellos de más de 60 GeV.
Además uno de los electrones debe impactar en uno de los módulos delanteros y otro en uno de los traseros.
Esto es para asegurarnos que los electrones son los que han emitido los fotones que dan lugar al sistema hadrónico.

Detección de los eventos.

- Debe tener al menos tres trazas cargadas en el sistema de detección de trazas de ALEPH que cunplan:
  - Energía mayor de 1 GeV
  - Momento transverso mayor de 200 MeV
  - Distancia entre el vertice de la traza y punto de interacción menor de 2cm en la dirección radial y de 5cm en la dirección del eje de la z.

Con este criterio aseguramos que tenemos un evento $q\bar{q}$ en el detector.

- La masa invariante del sistema de dos fotones debe ser mayor de 3 GeV.

- Un corte el valor máximo en la suma de p_z y p_t para todos los objetos detectadas en ALEPH está siendo estudiado. Nos permitirá comparar el momento del sistema de dos fotones con el momento del sistema hadrónico.

Background y sistemáticos

- Las dos mayores fuentes de background que esperamos encontrar son:
  - El proceso $e^-e^+ \rightarrow e^-e^+\tau^-\tau^+$
  - Eventos donde sólo uno de los electrones emita un fotón con un Q^2 lo suficientemente grande como para que el electrón pueda llegar a BCAL y un electrón proveniente de la interacción del haz con la pared o con el gas que quede en el tubo del haz.
- Con respecto los sistemáticos, los más importantes que esperamos encontrar provienen:
  - De variar los cortes en nuestra selección de eventos.
  - De la incertidumbre al calcular el background de la interacción del haz con el gas o la pared del tubo del haz.

Monte Carlo

- Para hacer este análisis estamos utilizando el generador Monte Carlo PHOJET, un generador de eventos pp, $p\gamma$ y $\gamma\gamma$, basado el Dual Parton Model.

- Hemos simulado con PHOJET las principales variables cinemáticas para ver en que rango se encontrarán nuestros datos.

Conclusiones

- Nuestro análisis complementará calculos ya existentes.
  - Este análisis es la primera vez que se hacen con datos de ALEPH. Los resultados extraidos de este análisis podrán ser contrastados con los hallados en OPAL y L3.
  - Además el rango dinámico en que nosotros trabajamos aún no ha sido explorado en este tipo de análisis.

- Con nuestros datos podremos comprobar la validez de algunos modelos que intentan explicar la interacción de dos fotones.

Title:
c:/winnt/profiles/jlopez/work/gg/ps/cross-section.p (Portrait A 4)
Creator:
HIGZ Version 1.23/09
Preview:
This EPS picture was not saved
with a preview included in it.
Comment:
This EPS picture will print to a
PostScript printer, but not to
other types of printers.