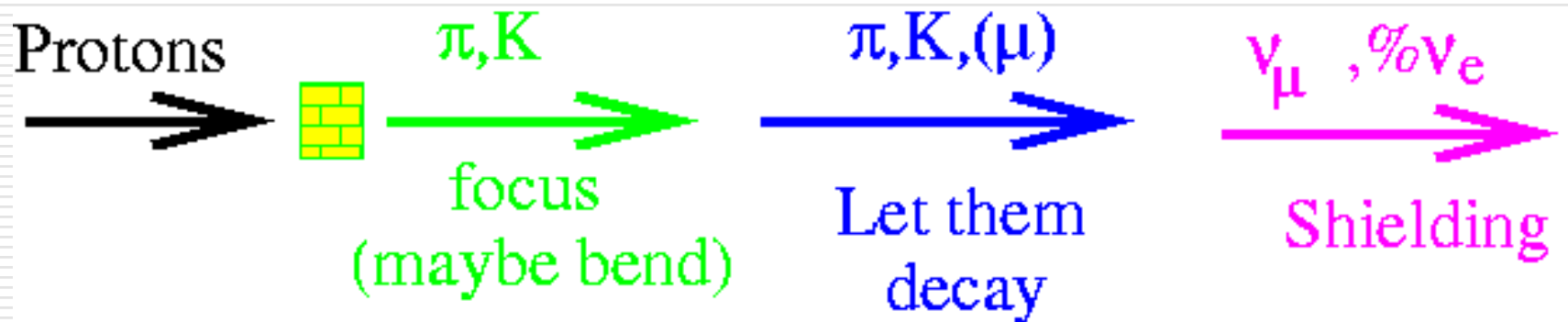


# Fundamentals

## □ Conventional Neutrino Beam

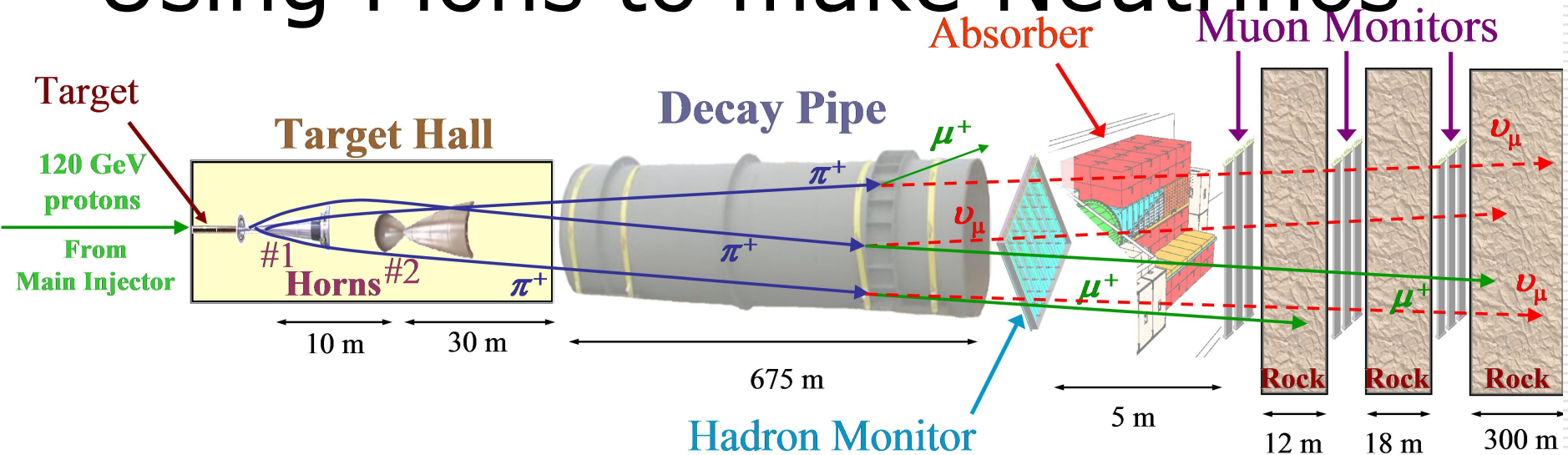


# A little bit of history : CERN 1960

---



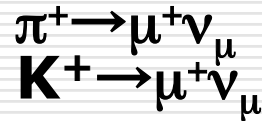
# Using Pions to make Neutrinos



## Major Components:

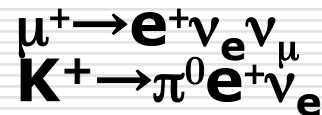
- Proton Beam
- Pion Production Target
- Focusing System
- Decay Region
- Absorber
- Shielding...

Most  $\nu_\mu$ 's from 2-body decays:

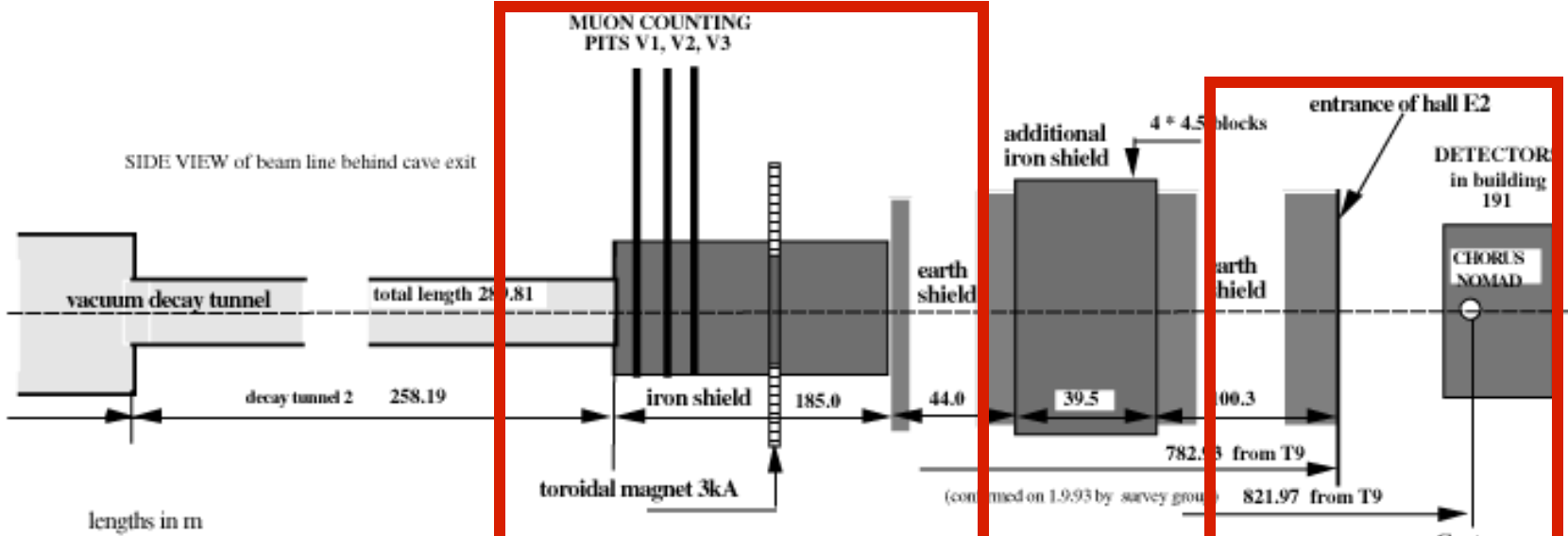
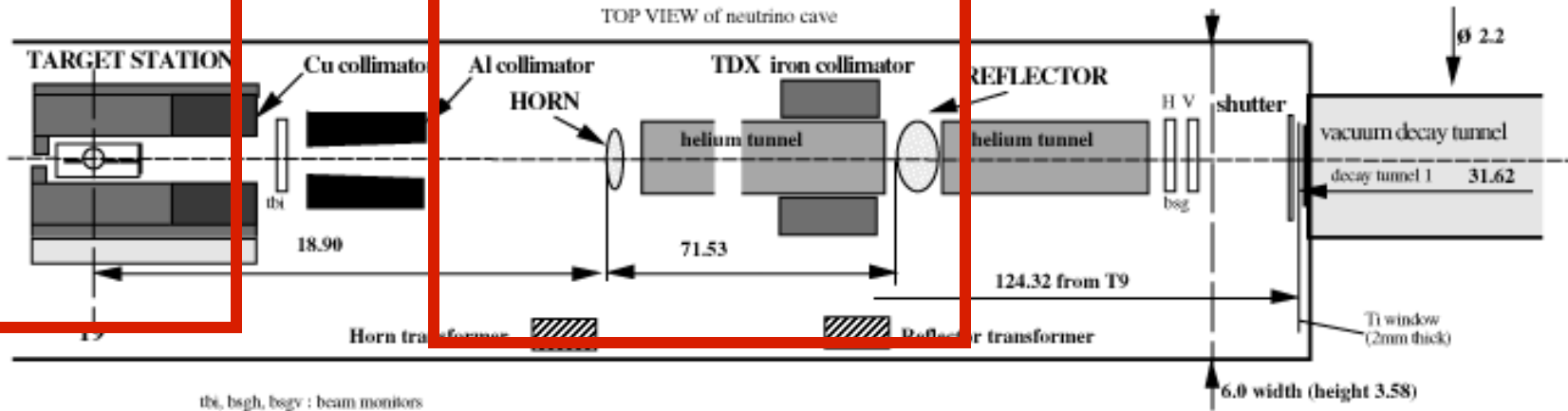


$\nu$  energy is only function of  $\nu\pi$  angle and  $\pi$  energy

Most  $\nu_e$ 's from 3-body decays:

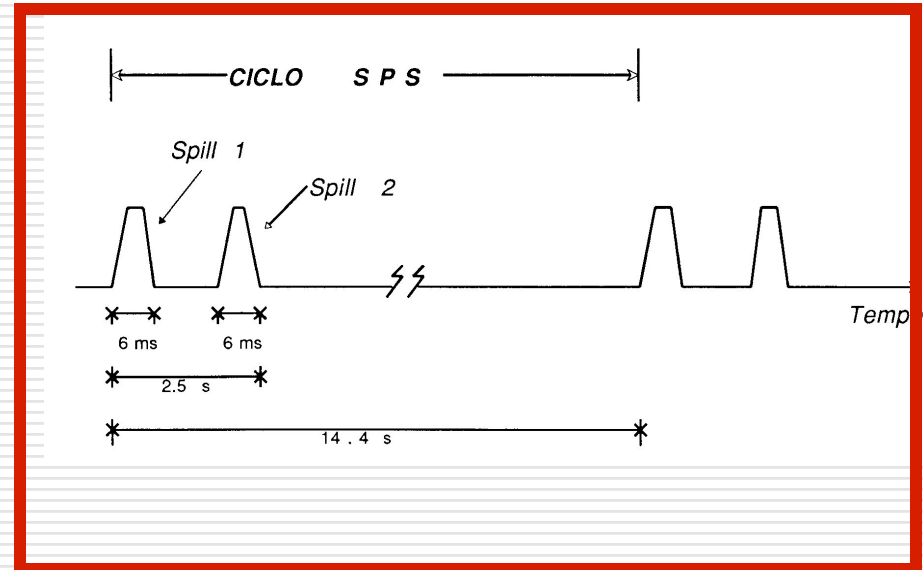
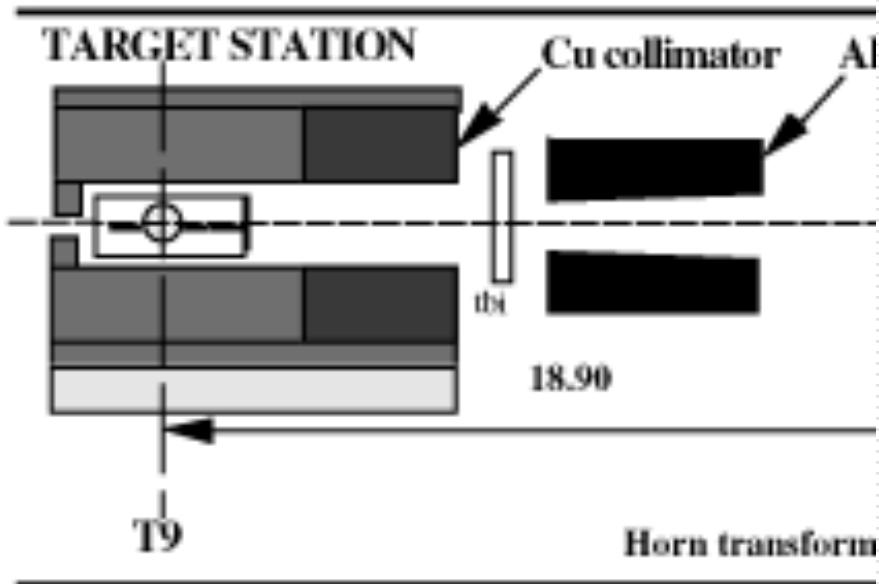


# Layout of a "standard" neutrino beams



Conventional Neutrino Beamlines

# Fasci primari



## • Metodi di estrazione del fascio di protoni

• **Fast** : protoni che hanno percorso una sola volta l' SPS con una durata dell' impulso (spill) di qualche  $\mu\text{s}$  tipico della camere a bolle

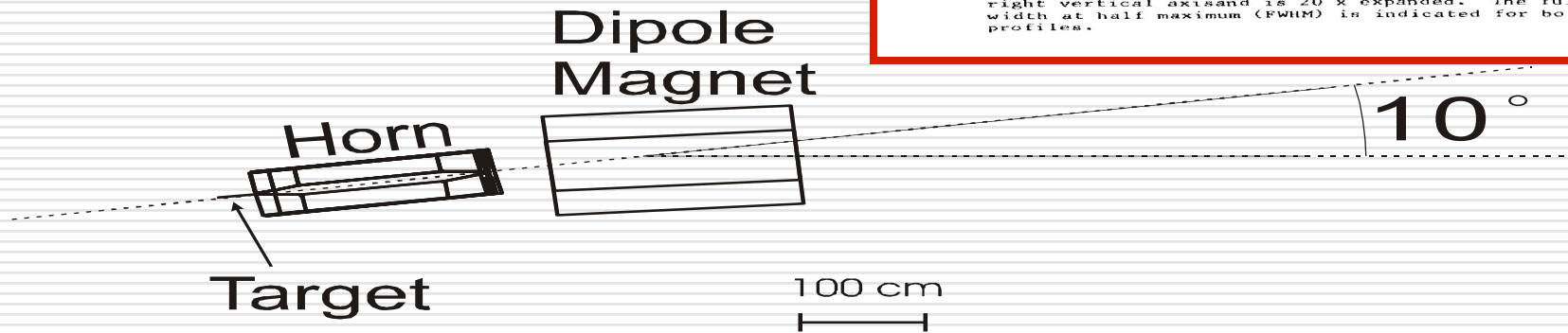
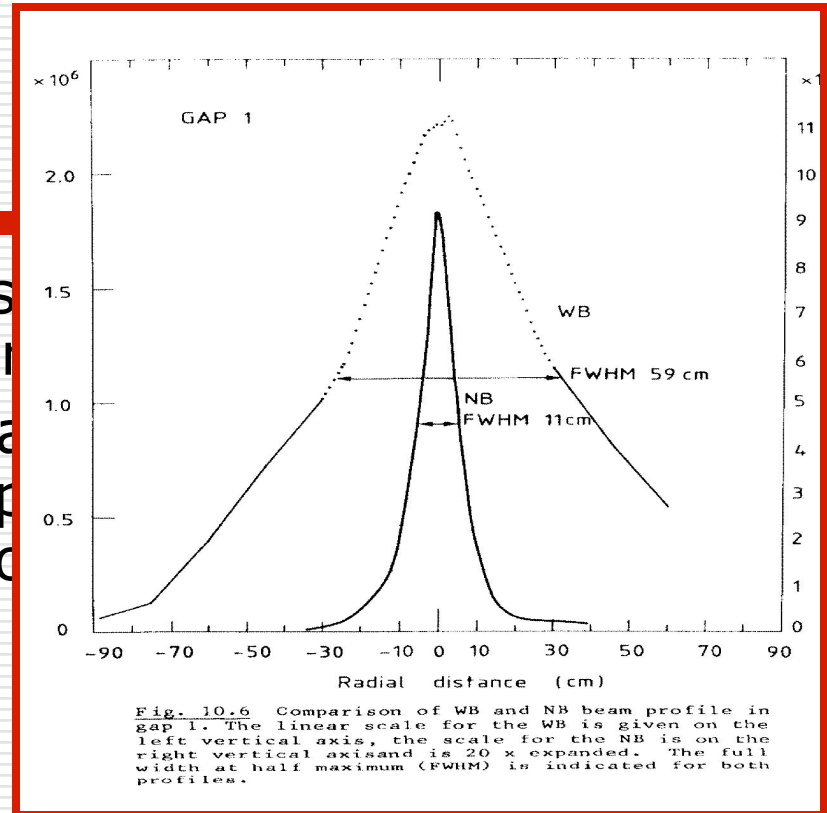
• **Fast/Slow** : alcune centinaia di rivoluzione nell' SPS spill di qualche ms (chorus/nomad)

• **Slow** :  $10^5$  giri spill 2s

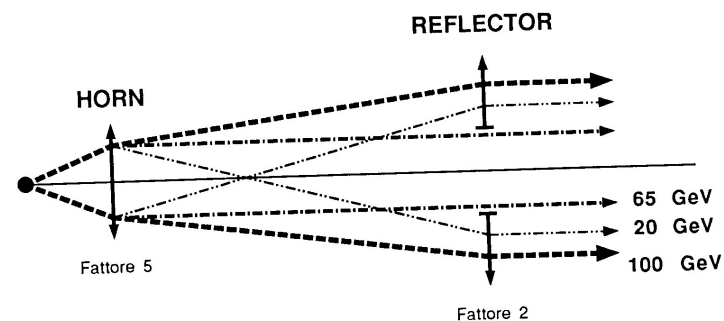
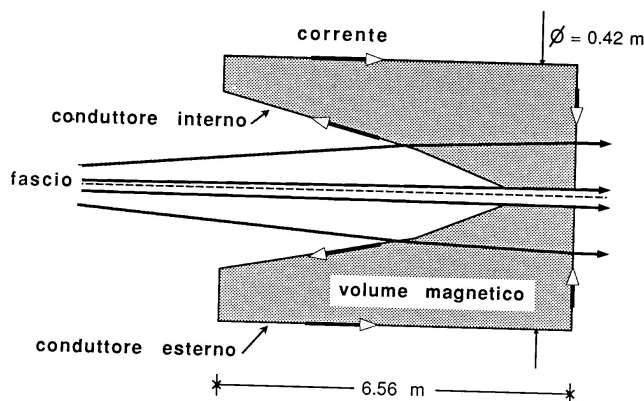
Conventional Neutrino Beamlines

# NNB or WNB ?

- Se non viene effettuata nessuna selezione dei neutrini, l'impulso dei secondari si paragona a quello dei primari.
- I fasci NNB comportano una riduzione dell'intensità dei neutrini per cui si preferisce solo se una selezione dei neutrini è importante.



# HORNs: Focalizzazione delle particelle secondarie



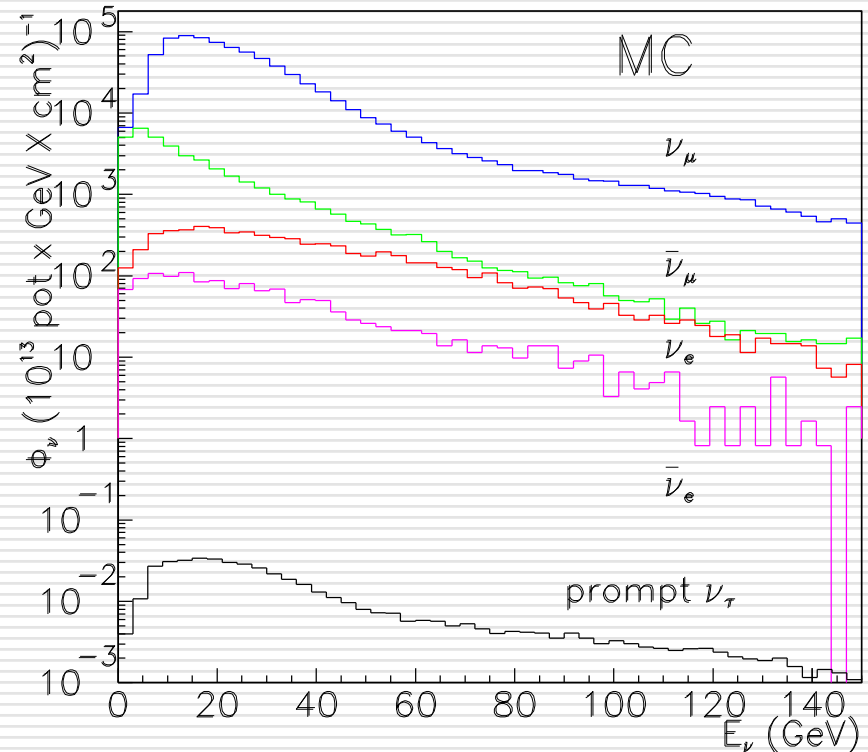
- ❑ L' horn non e' nient' a
- ❑ Nell' horn le particelle magnetiche radiali realizzate da 2 conduttori coassiali lungo i quali fluiscono correnti di uguale intensita' ma di direzioni opposte

**Valori tipici al CERN-Wanf :**

**100KA, 65GeV , 8 gradi**

# Previsione del flusso di neutrini

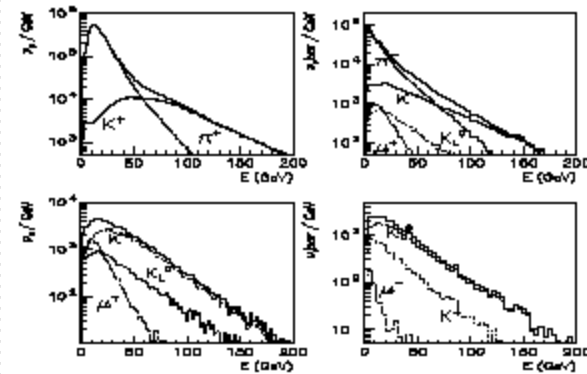
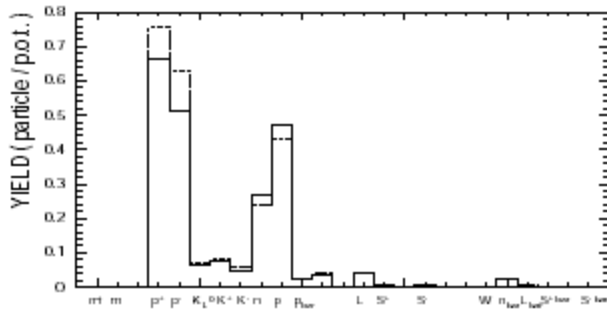
- Per conoscere il flusso di neutrini e la sua composizione e' necessario conoscere la quantita' e lo spettro dei secondari prodotti nel bersaglio
- Per valutare questo elemento che difficilmente puo' essere misurato in situ si utilizzano normalmente vari generatori MC





# Prodotti secondari:

The WANE neutrino beam at CERN



- Spesso la mancanza di dati sperimentali e le differenze nei modelli adronici utilizzati rende la previsione del flusso di neutrini all'esperimento estremamente difficile
- Per evitare quella che in molti casi rappresenta una delle sorgenti principali di errore sistematico gli esperimenti neutrino si sono avvalsi di esperimenti ancillari di adroproduzione per coprire la mancanza di conoscenza sulla produzione di secondari