

Leptonic and Semileptonic decays

Guglielmo De Nardo

Università di Napoli Federico II e INFN

Working Group Lept. S.L. & M.E.

- Il core business è la missing energy
- Comprende misure *golden* (opportunità di scoperta) e problemi aperti (puzzles da risolvere)
 - Esempi: $B \rightarrow l \nu$, $D t \nu$, $K \nu \nu$ e misure di V_{ub} e V_{cb}
- Contenuto e senso di questo talk
 1. Presentare un'analisi per stimolare discussione e partecipazione alle attività di Fisica
 - Nel preparare questo meeting ci siamo detti che anche un semplice piano o "first look at" sarebbero stati ben visti.
 2. Verificare l'usabilità dei Analysis Tools e dell'impatto della qualità della ricostruzione sulla Fisica
(in particolare la ricostruzione nel calorimetro)

$B \rightarrow \pi^0 e \nu$ with hadronic tags

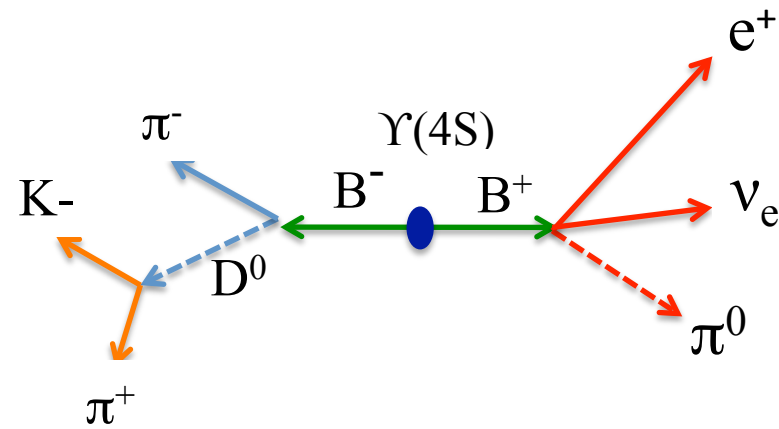
Tag B:

singolo modo

$B^- \rightarrow D^0 \pi^-$, $D^0 \rightarrow K^- \pi^+$

pulito

semplice per la ricostruzione



Signal B:

Loose identification per gli elettroni/positroni

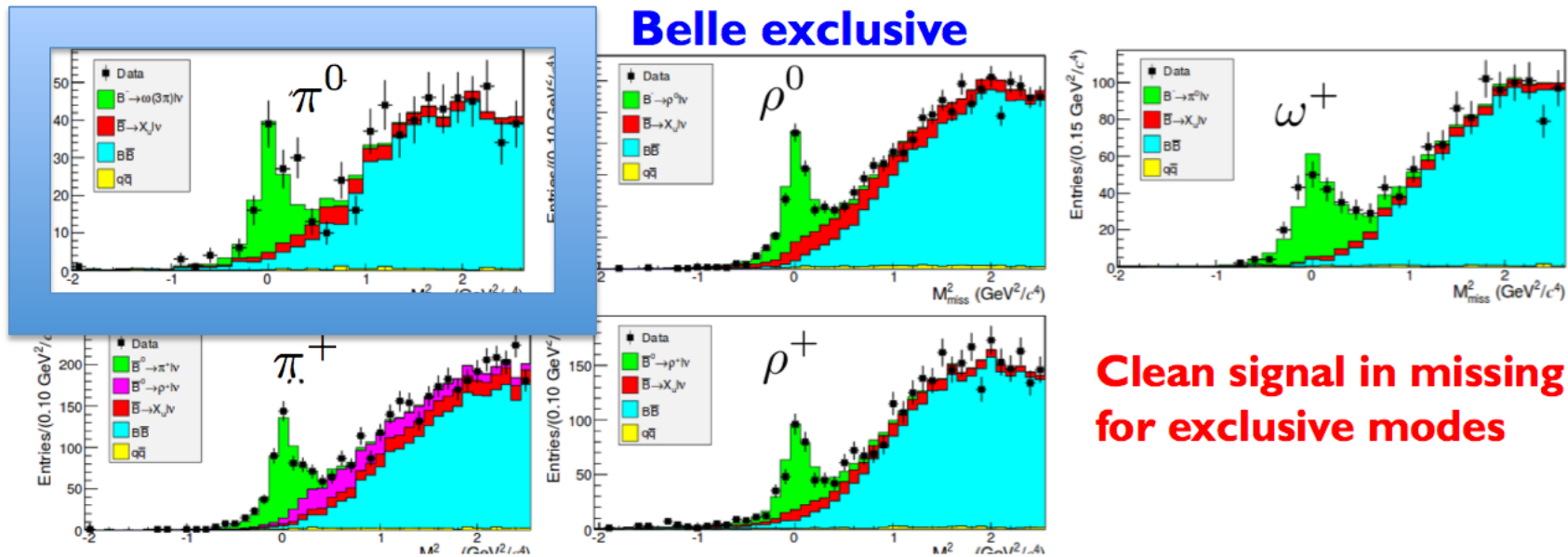
combinazione di cluster calorimetrici (non associati a tracce) per il π^0

N.B. Non ci sono (ancora) requirements nell'ampiezza e nel timing dei cristalli e dei clusters

Missing energy correlata alla presenza di un solo neutrino.

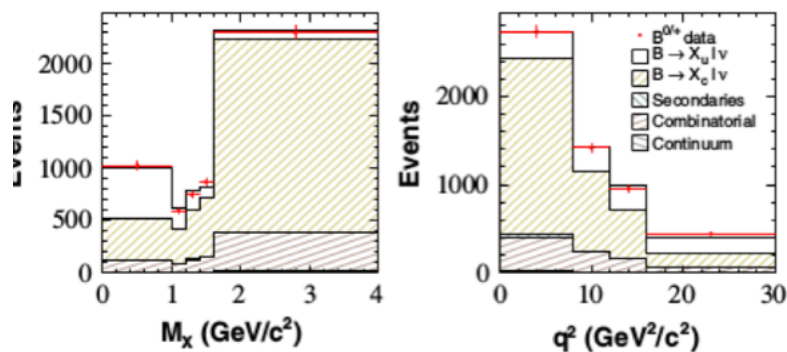
Current Measurements with hadronic tag

Belle exclusive



Clean signal in missing mass for exclusive modes

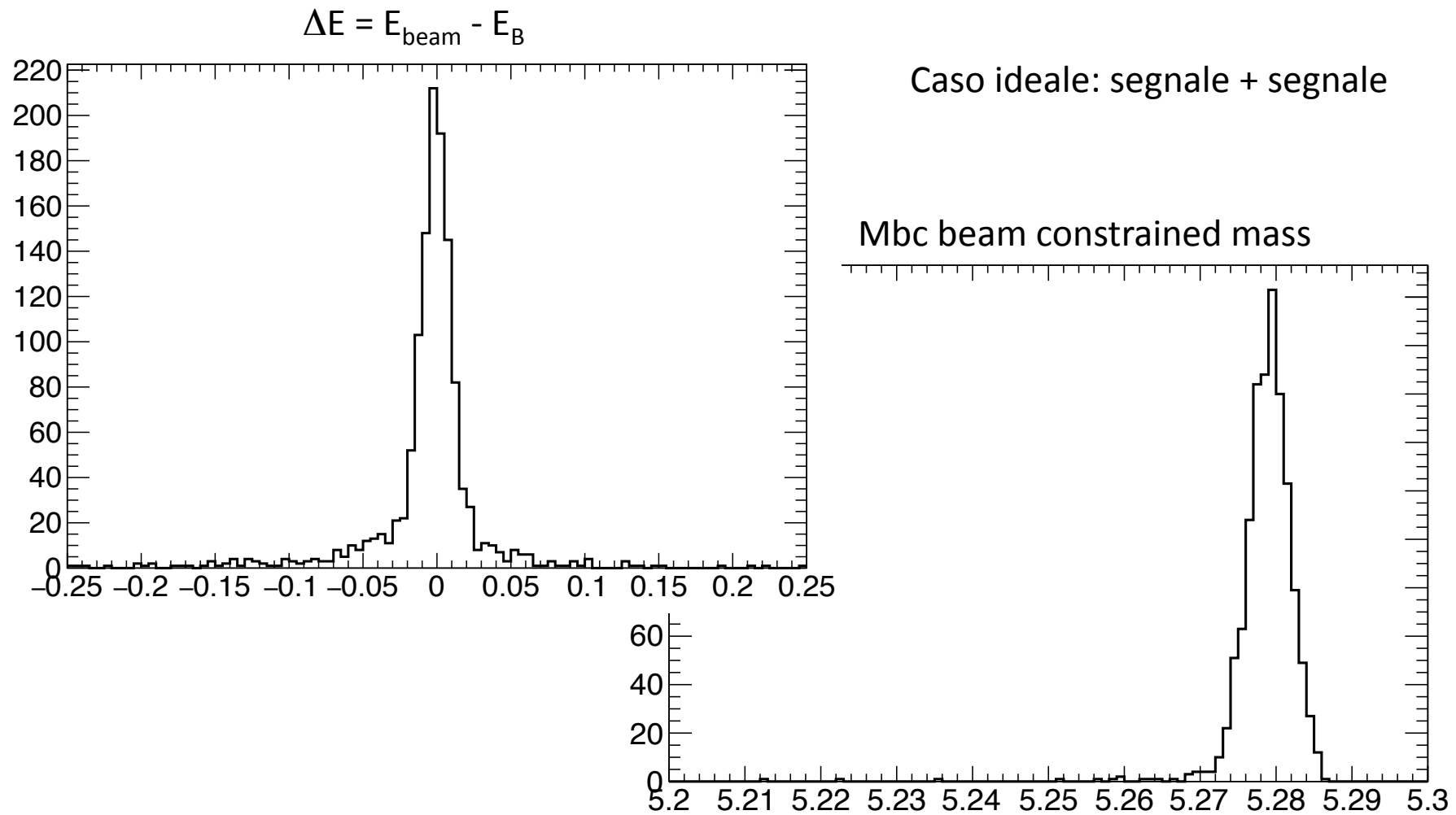
Belle inclusive



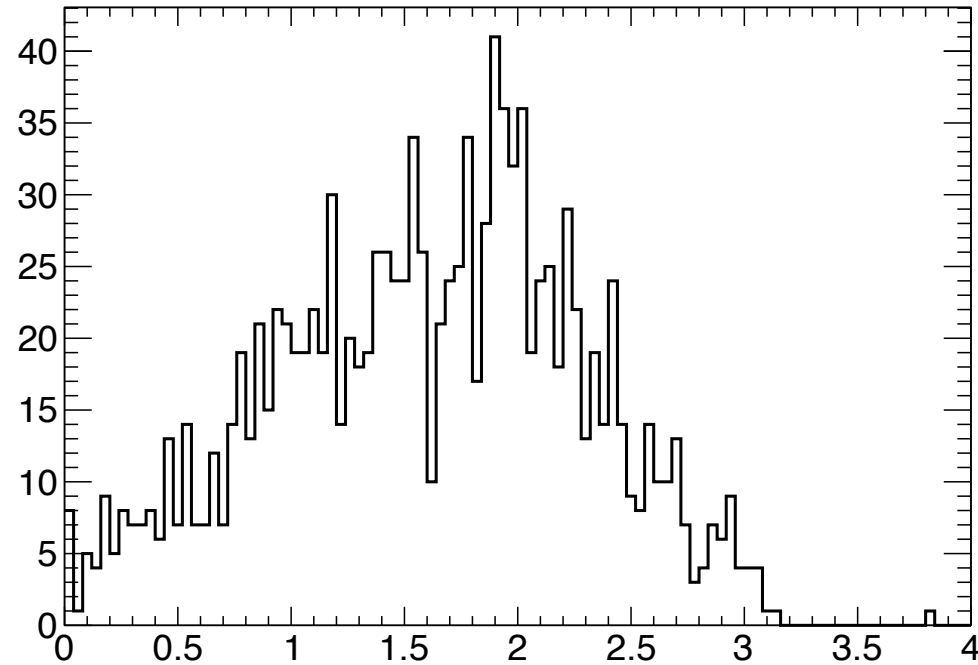
$b \rightarrow u \ell \nu$ signal enhanced w.r.t. $b \rightarrow c$ backgrounds in low M_x and high q^2 but

important: control on systematics effects from charm background composition and u quark fragmentation \rightarrow can be improved with Belle II

Tag B reconstruction

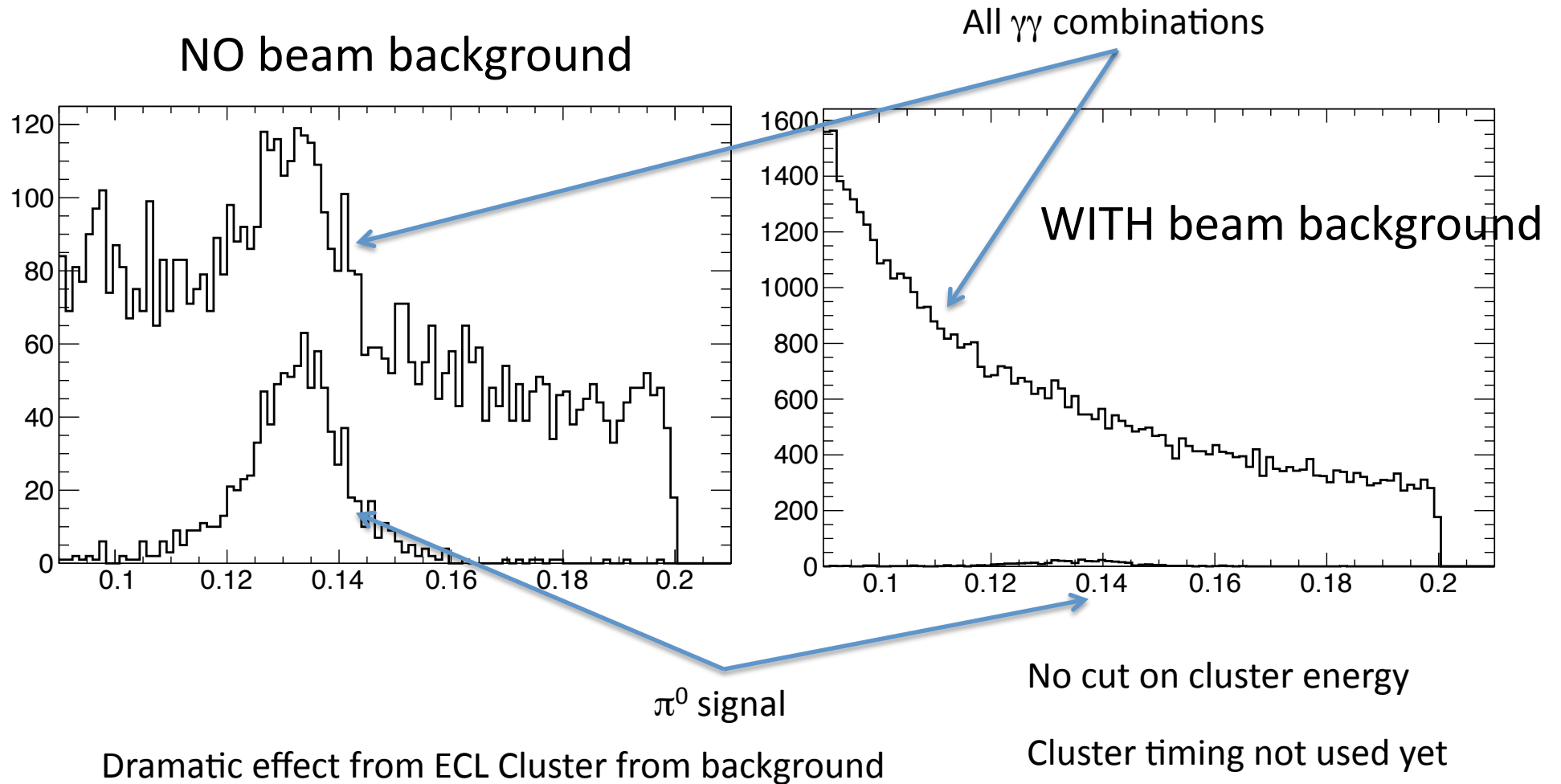


e- p distribution in LAB frame

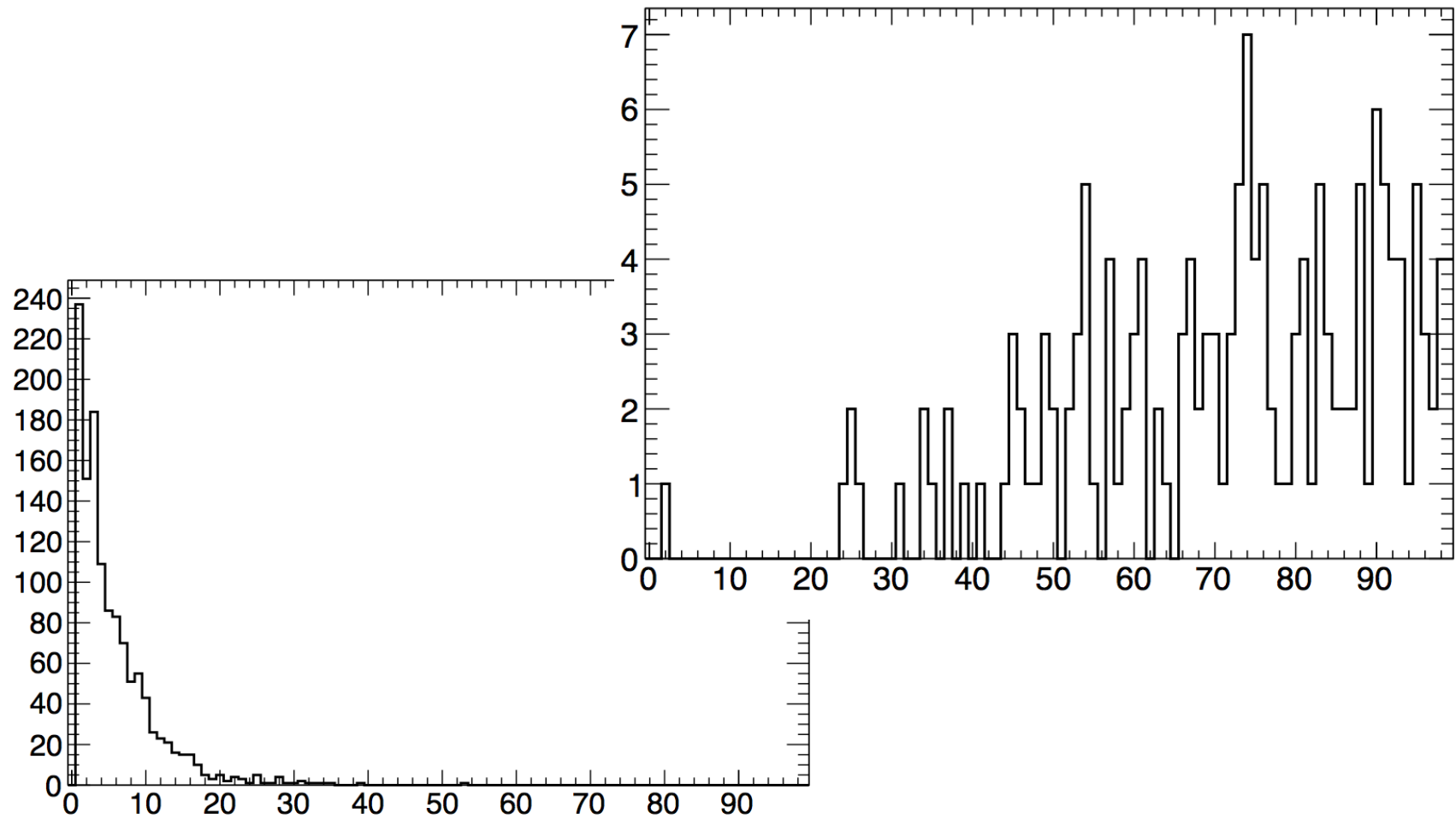


Loose e identification (ECL and dE/dx likelihoods combined)

Pi0 reconstruction

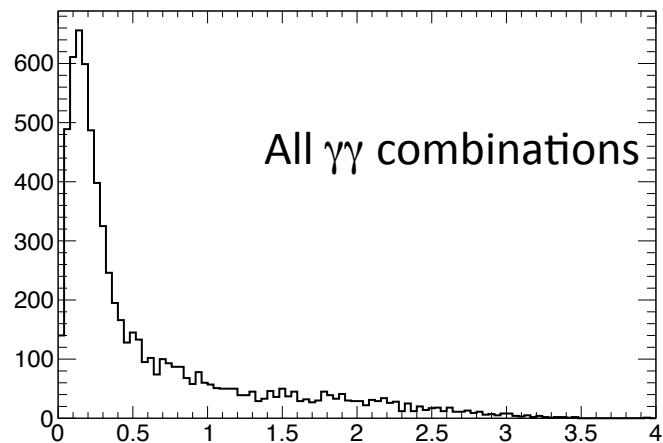


$\gamma\gamma$ combinatorics

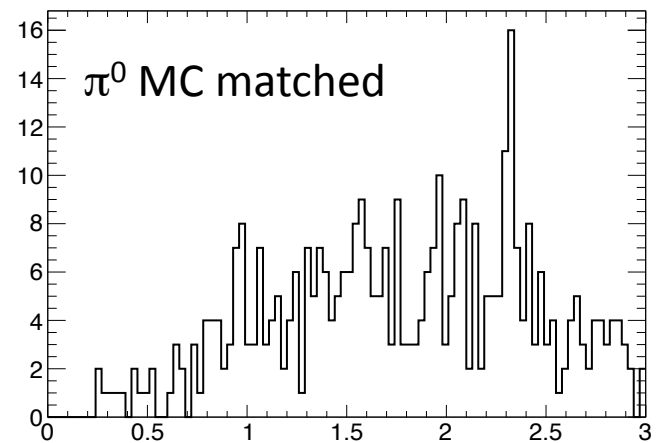
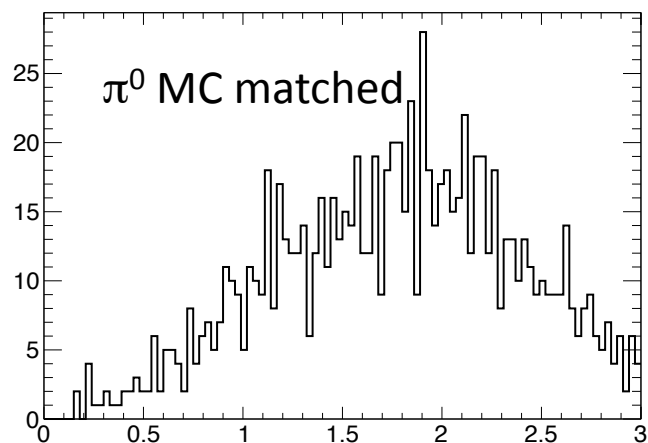
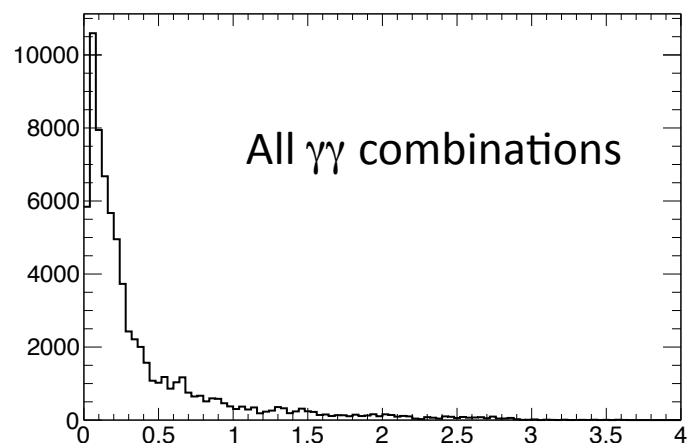


π^0 momentum

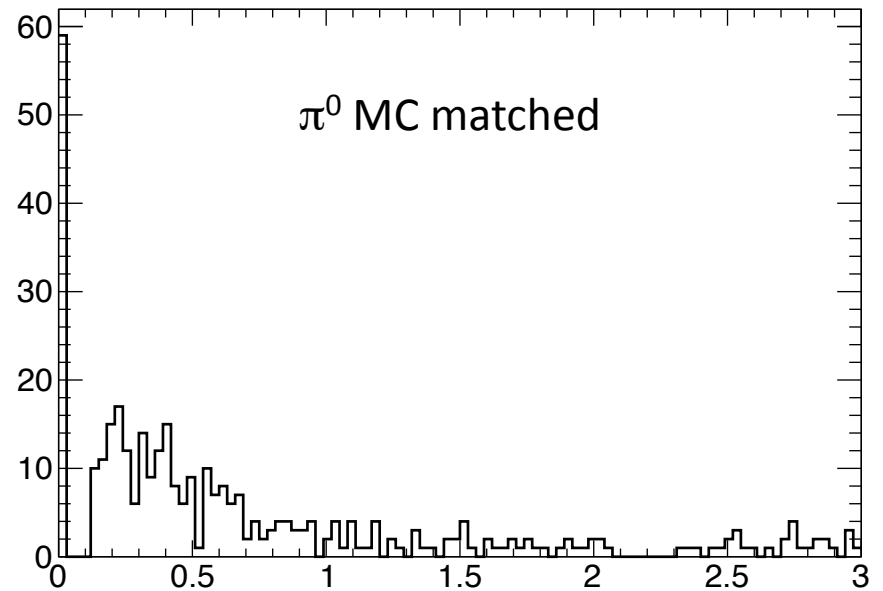
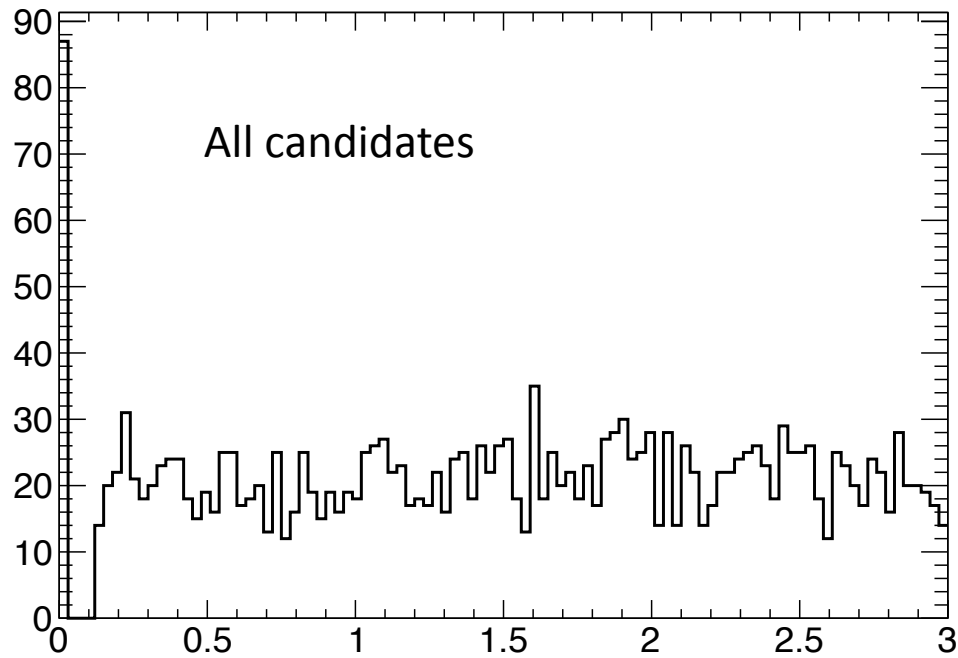
NO beam background



WITH beam background

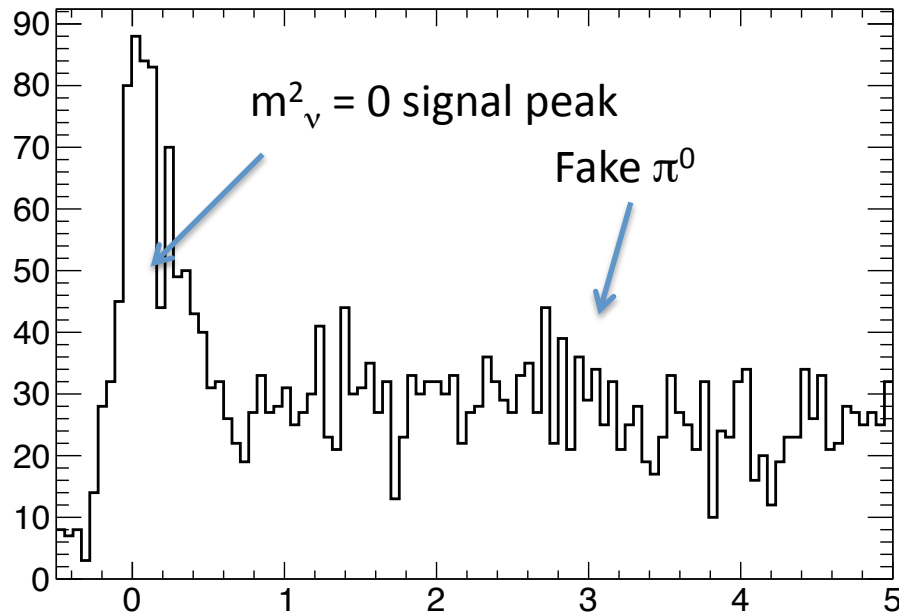


Residual energy in ECL

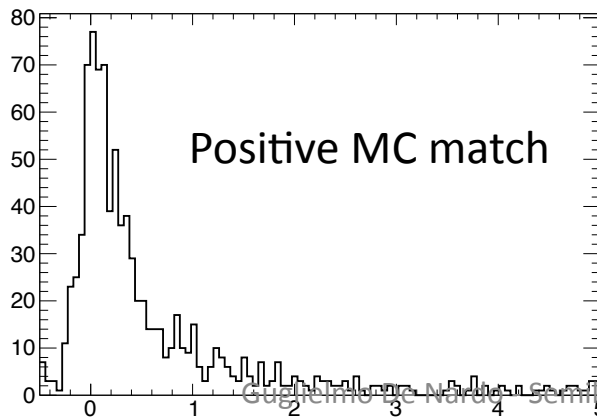
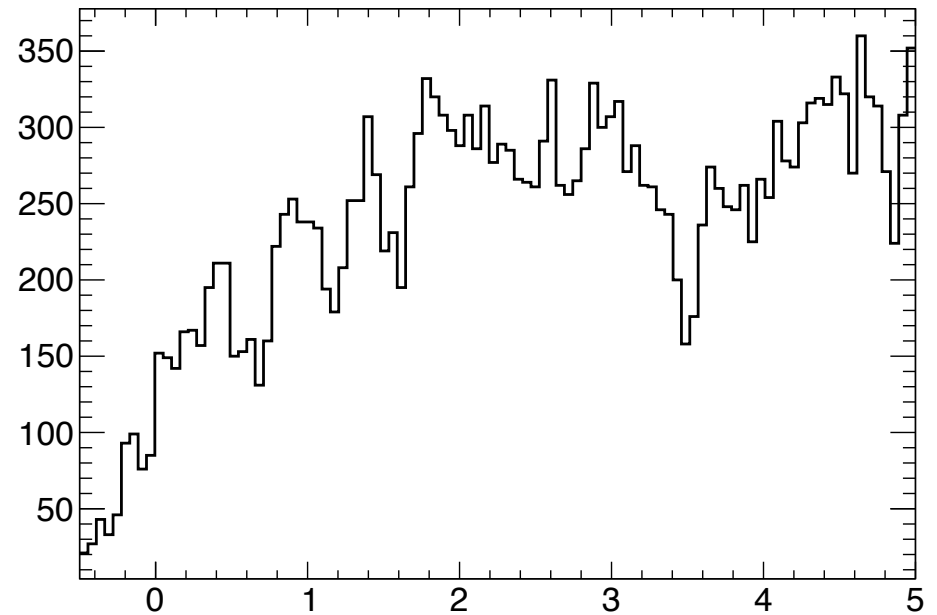


Missing mass squared

No beam background

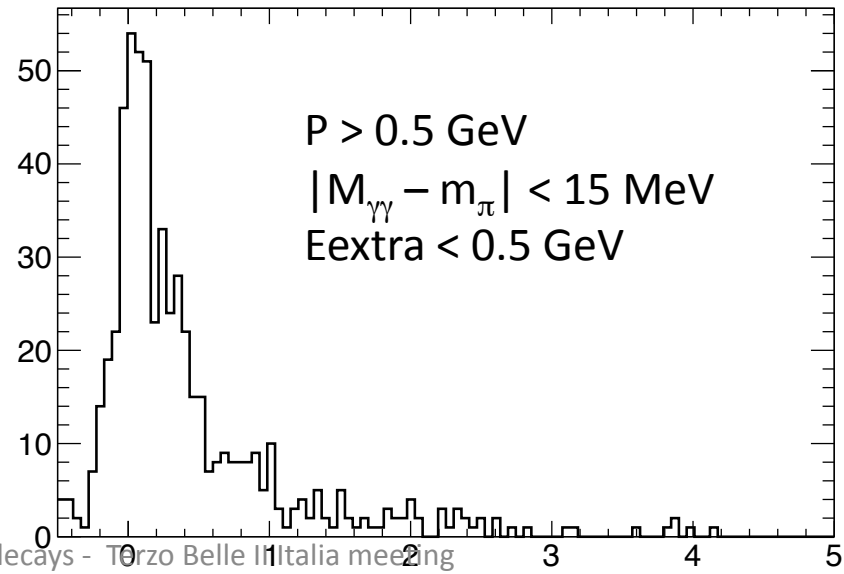
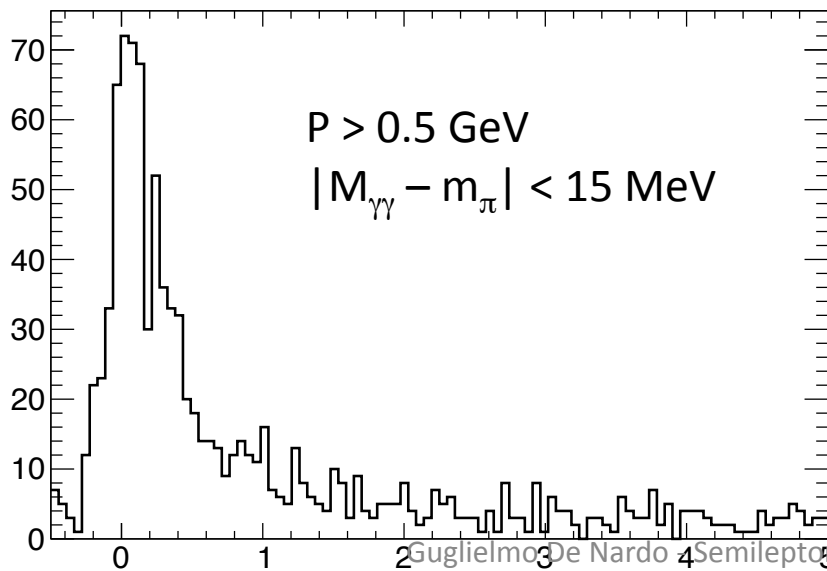
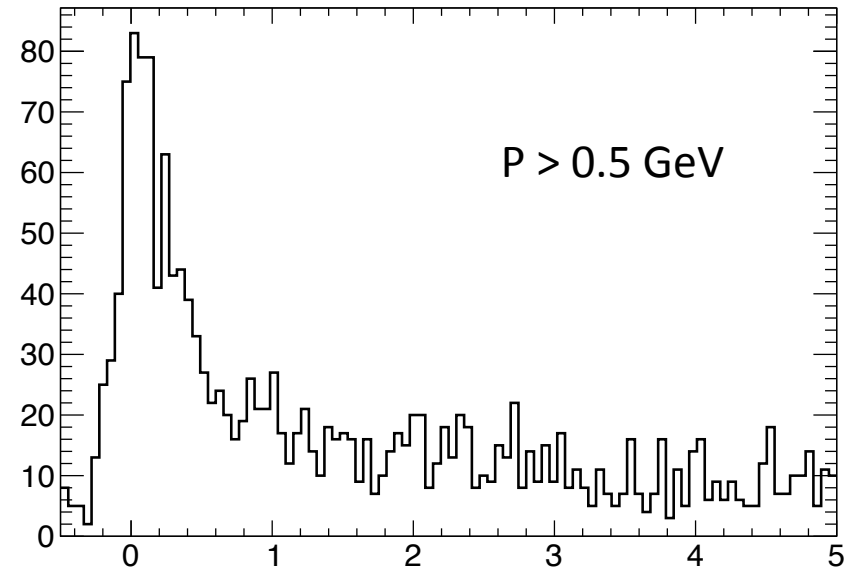
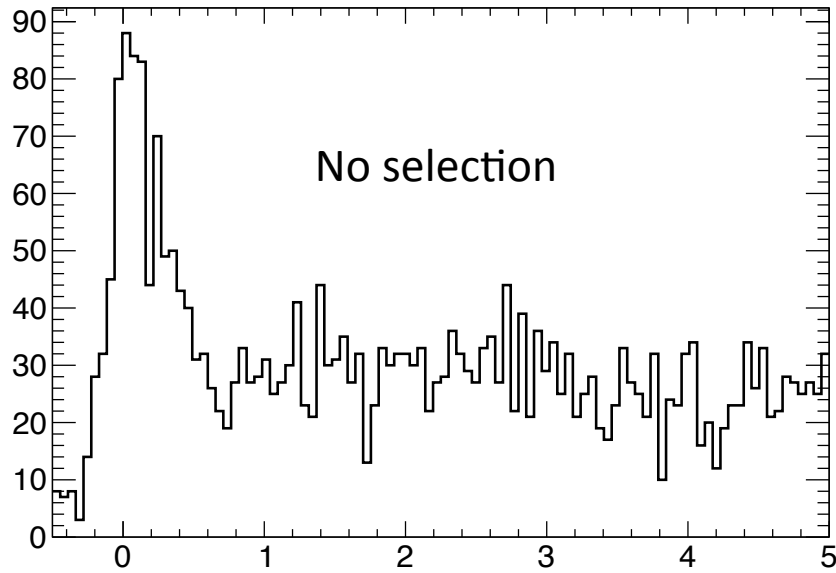


with beam background

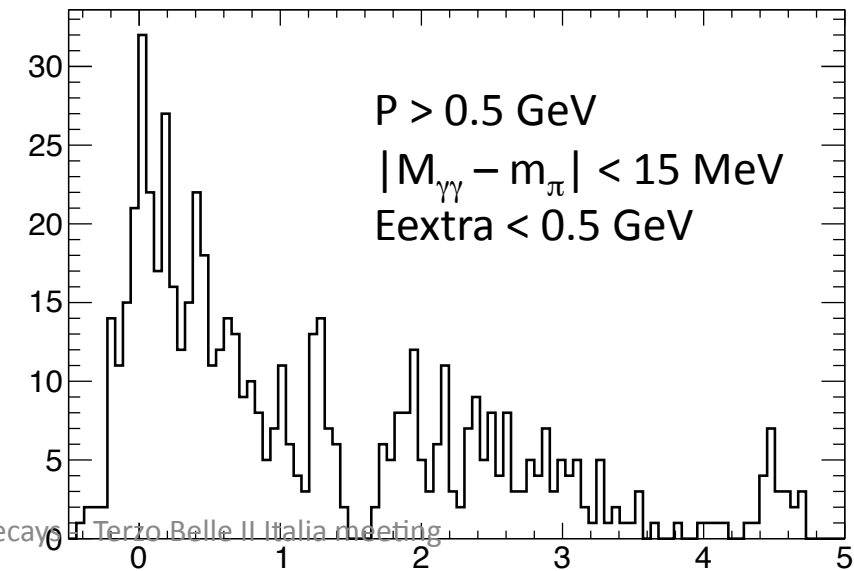
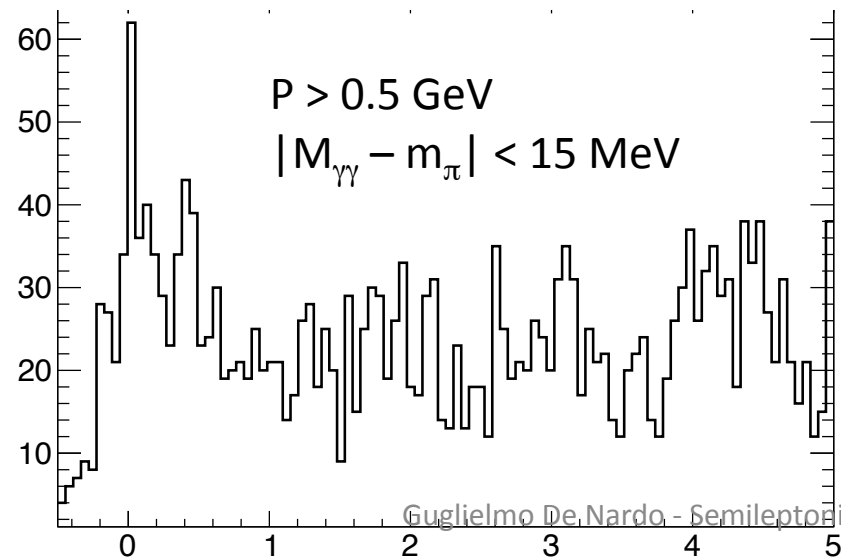
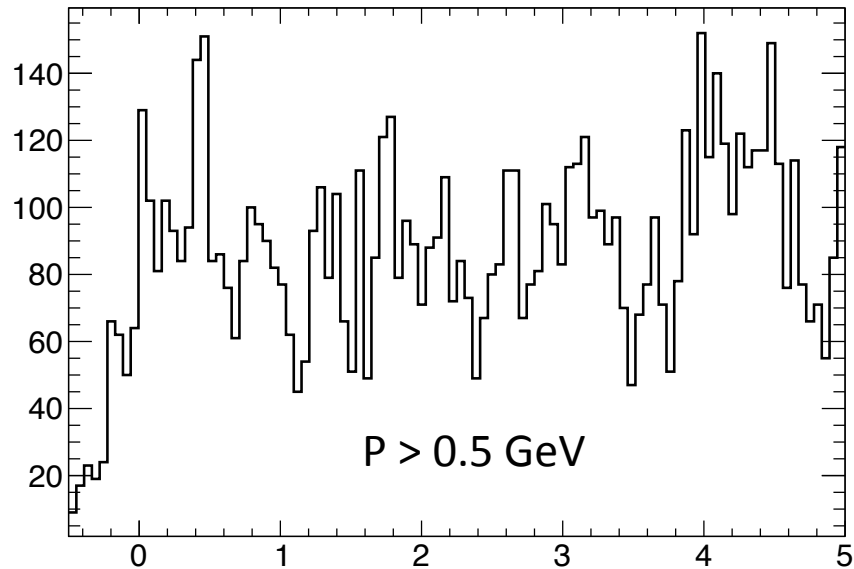
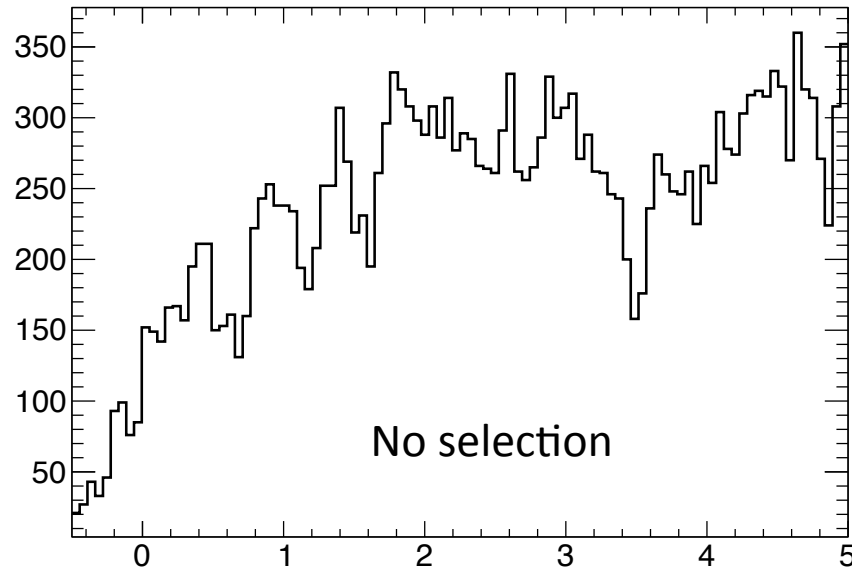


$$P_{\text{miss}} = P_{\gamma(4S)} - P_{\text{Btag}} - p_e - p_{\pi}$$

Selection criteria NO background



With beam background



Conclusioni

- **Esercizio:** una selezione di eventi $B^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu$ con un tag pulito $B^- \rightarrow D^0(K \pi) \pi^-$
 - Solo un campione di eventi di segnale MC
 - 2000 eventi generati senza fondo macchina
 - 1000 eventi generati con fondo macchina
- **Scopo:** effettuare un test per verificare
 - Grado di completezza e usabilità dei tool di analisi
 - Stato (e performance) della ricostruzione nel calorimetro (elettroni e neutri)
 - Effetto dei fondi macchina su un canale di fisica

Lesson learned

- Molti Physics Tools sono già disponibili per essere messi alla prova
 - Funzionano magnificamente ma con qualche rigidità
 - formato output NtupleMaker NON ha un entry per evento ma per candidato.
 - Tool di *Modular Analysis* abbastanza intuitivi ma per esempio non sono riuscito a trattare elettroni e muoni INSIEME.
 - Qualche bug nelle funzioni più complesse
 - Problemi di allocazione/deallocazione memoria quando si abilitano (crash alla fine del job)
- Necessario test, tuning della ricostruzione nel calorimetro (e ulteriori sviluppi)
 - Attività in corso che coinvolge una task force LNF-Napoli-Perugia (→ talk specifici su ecl domani)