

Algoritmi di jet: stato attuale e performance

Davide Perrino

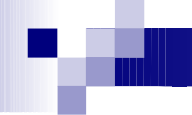
Dipartimento di Fisica - INFN di Bari

V Convegno Nazionale sulla Fisica di Alice - 14/09/2008



Sommario

- Attività della Jet Task Force
- Analisi su CAF e Grid
- Comparazione di jet finder



Attività della Jet Task Force

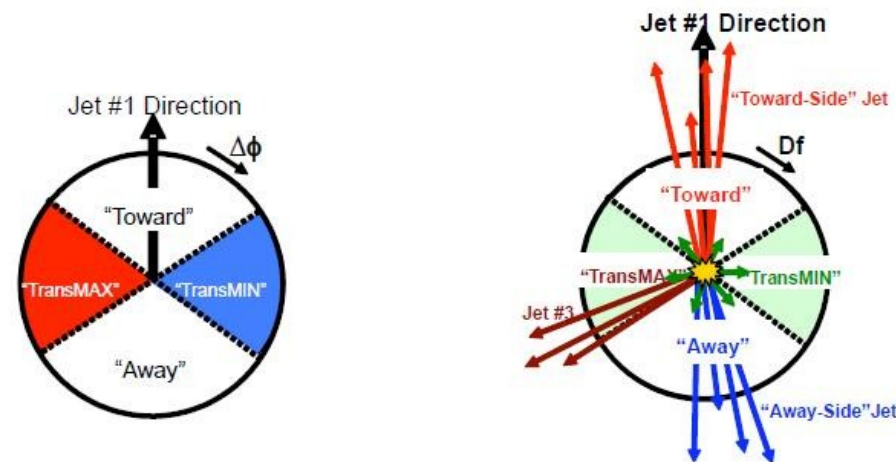
- Spettri di particelle e QA.
- Tagli sulle tracce.
- Ricostruzione di jet.
- Analisi di di-jet.
- Eventi a 3 jet.
- Studio dell'Underlying Event.
- Jet trigger.
- Jet papers.

Studio dell'Underlying Event

Importante per varie ragioni:

- si studia una regione sensibile a effetti NLO
- è necessario per comprendere bene e modellizzare il fondo, sempre presente in collisioni adroniche
- utilizzato per effettuare il tuning di generatori di eventi Monte Carlo

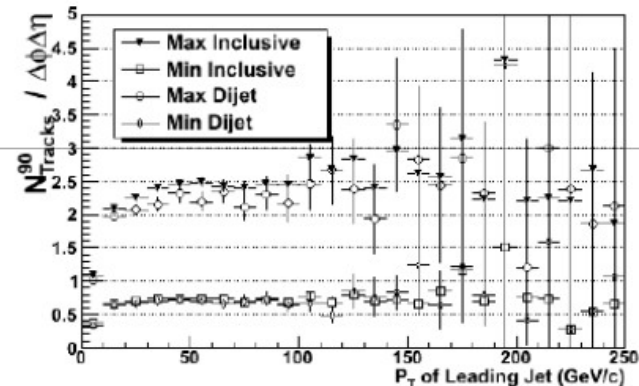
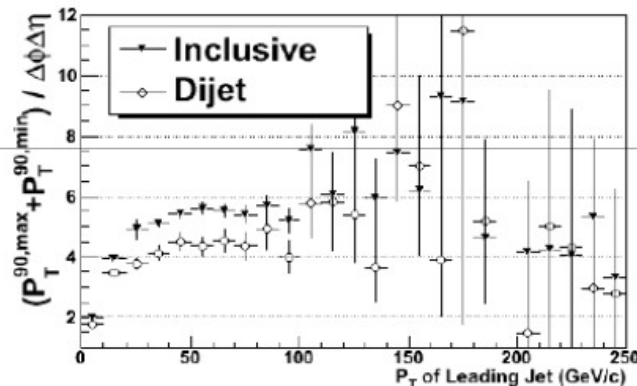
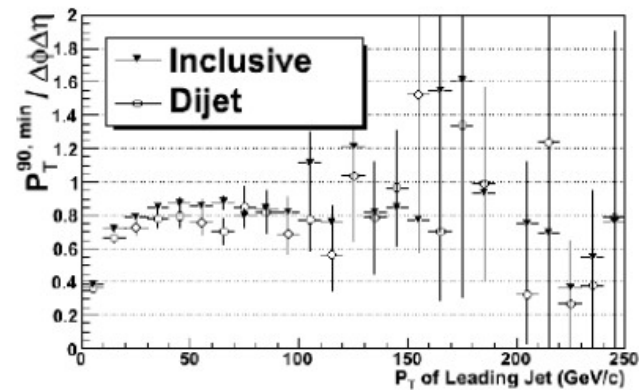
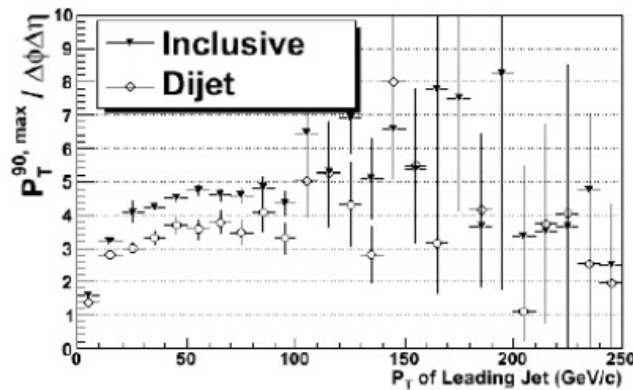
Observable	Particle Level
$dN_{\text{chg}}/d\eta d\phi$	Number of charged particles per unit η - ϕ ($p_T > 0.5 \text{ GeV/c}$, $ \eta < 1$)
$dPT_{\text{sum}}/d\eta d\phi$	Scalar p_T sum of charged particles per unit η - ϕ ($p_T > 0.5 \text{ GeV/c}$, $ \eta < 1$)
$\langle p_T \rangle$	Average p_T of charged particles ($p_T > 0.5 \text{ GeV/c}$, $ \eta < 1$)
PTmax	Maximum p_T charged particle ($p_T > 0.5 \text{ GeV/c}$, $ \eta < 1$) PTmax = 0 for no charged particle



A. Abrahantes, S. Valletto

Studio dell'Underlying Event

- $P_{T,min}$ sensibile al "beam remnant" e al multiple parton interaction
- $P_{T,diff}$ sensibile alla componente derivante dall'hard scattering



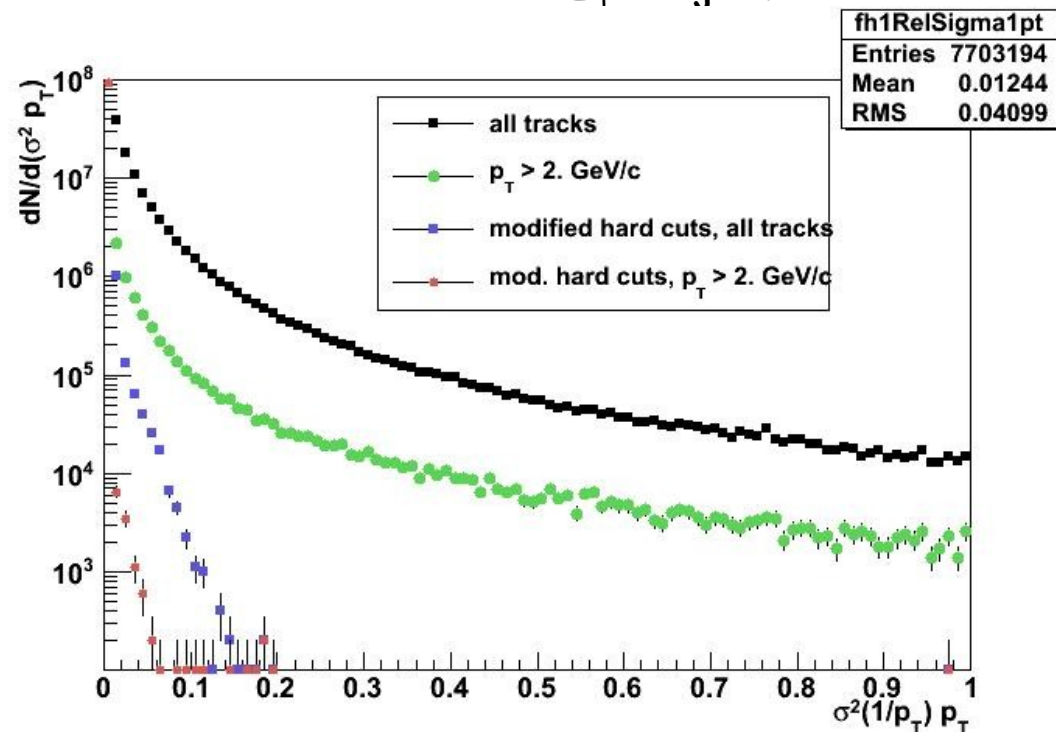
Tagli sulle tracce

I tagli sulle tracce correntemente usati dalla task ESDfilter sono piuttosto datati e non c'è mai stato un approfondito studio a riguardo, fino a ora.

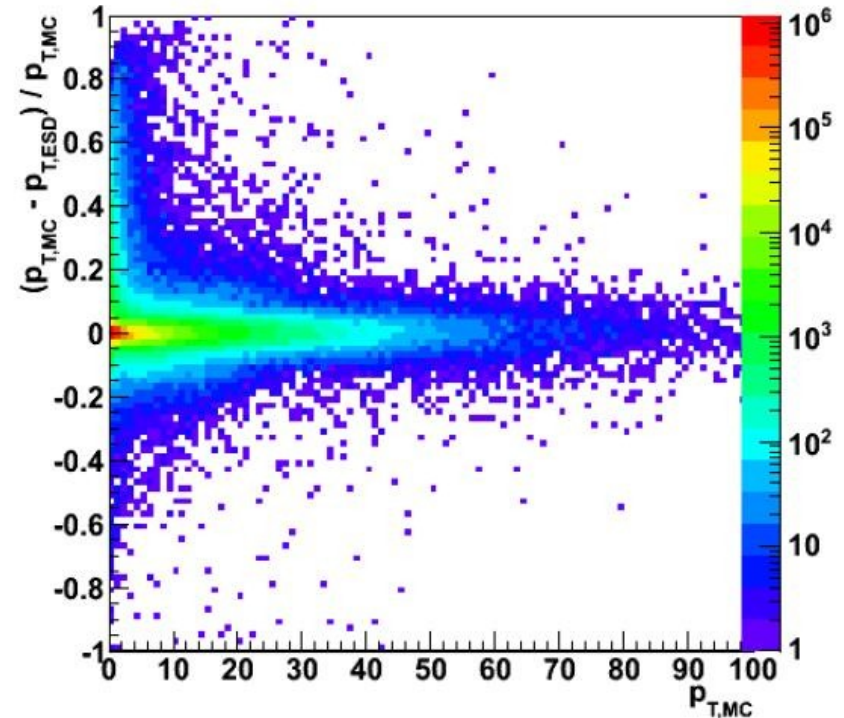
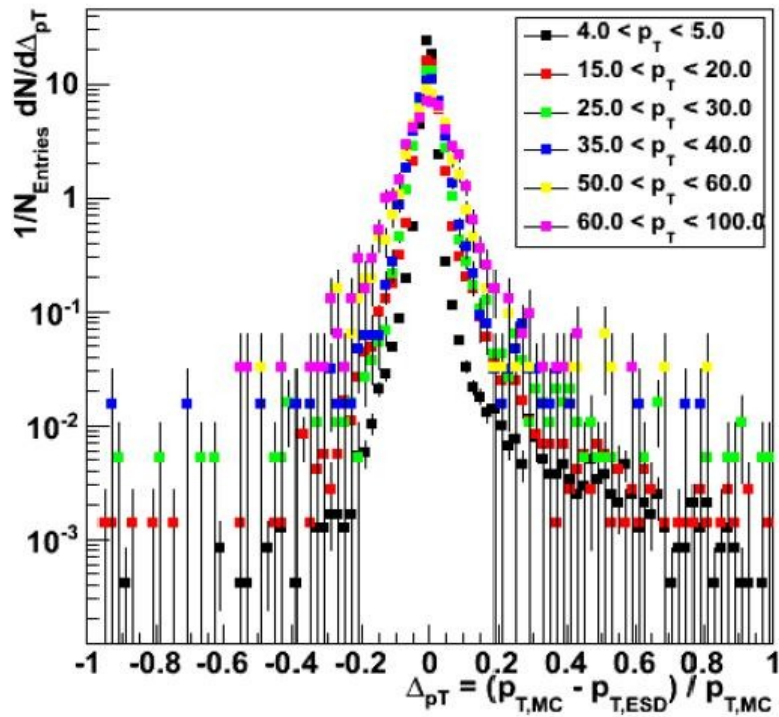
Un tale tipo di studio sarebbe utile per fornire un'informazione sulla quantità e qualità delle tracce selezionate, a seconda dei parametri di taglio scelti. Tra gli obiettivi principali, ridurre le tracce false e quelle ricostruite più volte, oltre a migliorare la risoluzione sulla E_T dei jet.

Un possibile taglio proposto è sulla sigma relativa a $1/p_T$.

B. Bathen, M. Verweij



Tagli sulle tracce



- minor loss of tracks and improved pT-resolution, for high-pT tracks (60-100 GeV/c) by about 10 % (from 6.8 % to 6.1 %)
- so far I might propose `MaxRel1PtUncertainty(0.08)` as applicable cut

QA ad alto p_T

Altro studio, effettuato da G. Barros, sull'influenza del parametro di selezione: `SetMaxNsigmaToVertex` sull'efficienza di ricostruzione. L'effetto sulla risoluzione del p_T è in fase di valutazione.

Produzione: PDC_08b — LHC09a3

Used cuts

```
esdTrackCuts->SetMinNClustersTPC(50);  
esdTrackCuts->SetMaxChi2PerClusterTPC(3.5);  
esdTrackCuts->SetMaxCovDiagonalElements(2,2,0.5,0.5,2);  
esdTrackCuts->SetRequireTPCRefit(kTRUE);  
esdTrackCuts->SetAcceptKinkDaughters(kFALSE);  
esdTrackCuts->SetMaxNsigmaToVertex(3);  
esdTrackCuts->SetRequireSigmaToVertex(kTRUE);  
esdTrackCuts->SetEtaRange(-0.9,0.9);
```

► Efficiency

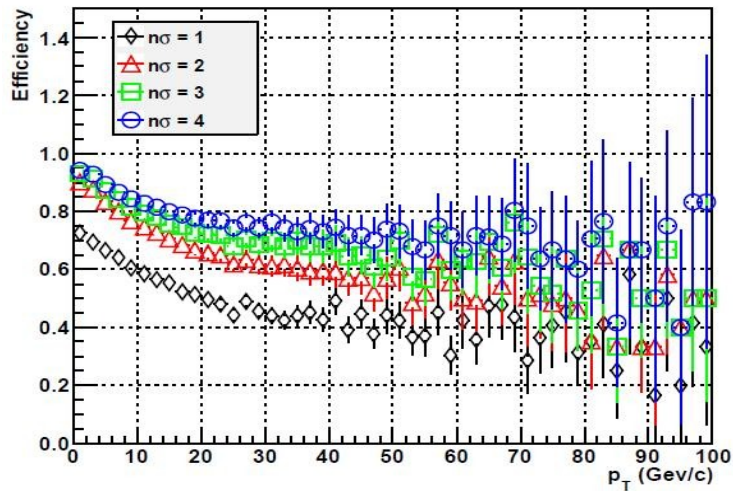
$$\frac{\text{\# of reconstructed primary tracks}}{\text{\# of MC findable tracks}}$$

► % of fake tracks

$$\frac{\text{\# of fake reconstructed primary tracks}}{\text{\# of reconstructed primary tracks}}$$

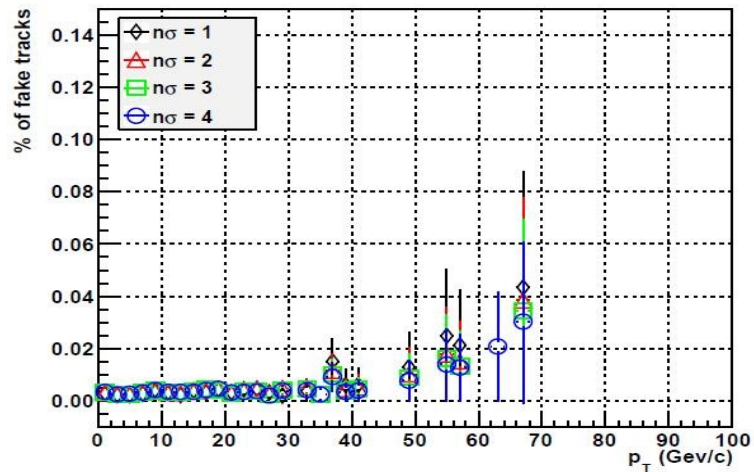
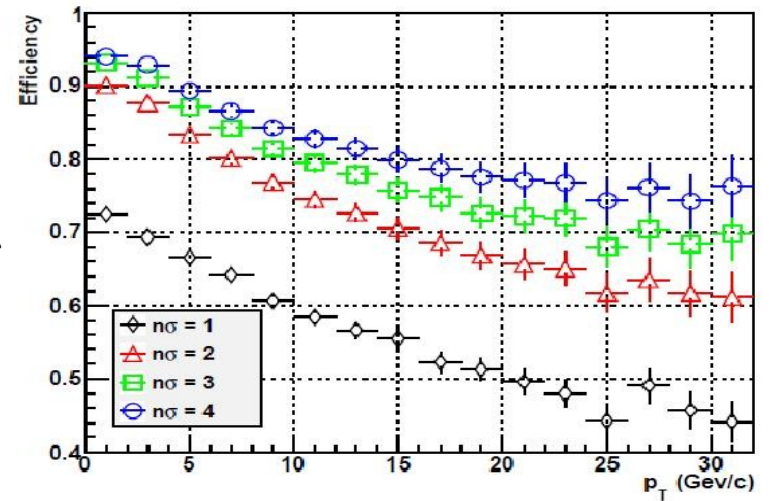
QA ad alto p_T

$0 < p_T < 100 \text{ GeV/c}$

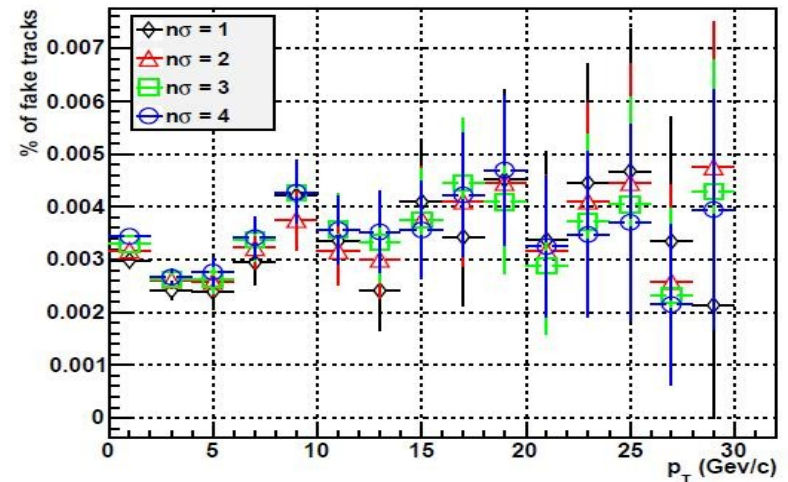


Efficienza

$0 < p_T < 30 \text{ GeV/c}$



% fake



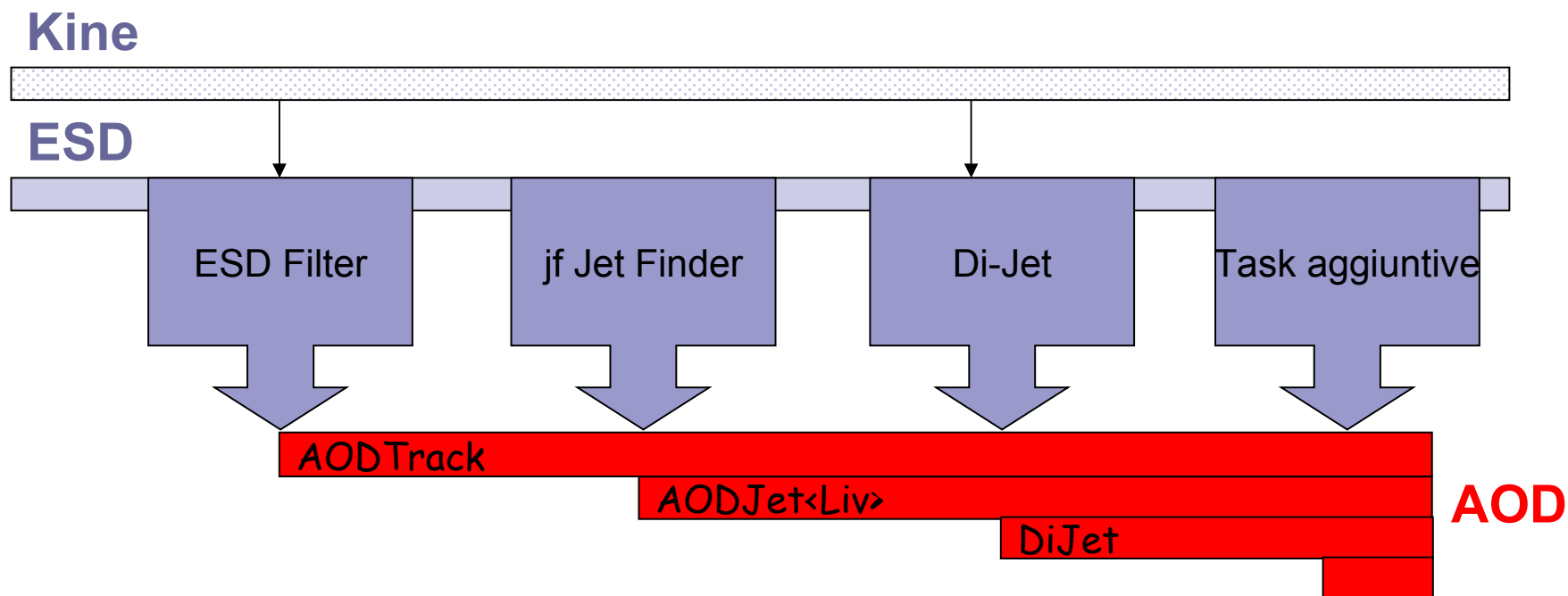
Analisi su CAF

Esiste un treno per l'analisi dei jet, gestibile tramite la macro `AnalysisTrainCAF.C`, che permette di utilizzare in maniera modulare le task incluse:

- ESD Filter
- Jet Finder
- Di-jet
- Jet spectrum
- Underlying Event
- Jet Finder Systematics
- Eventi a 3 jet

Incluso il nuovo sistema che utilizza le macro `AddTaskxxx.C`.

Analisi su CAF



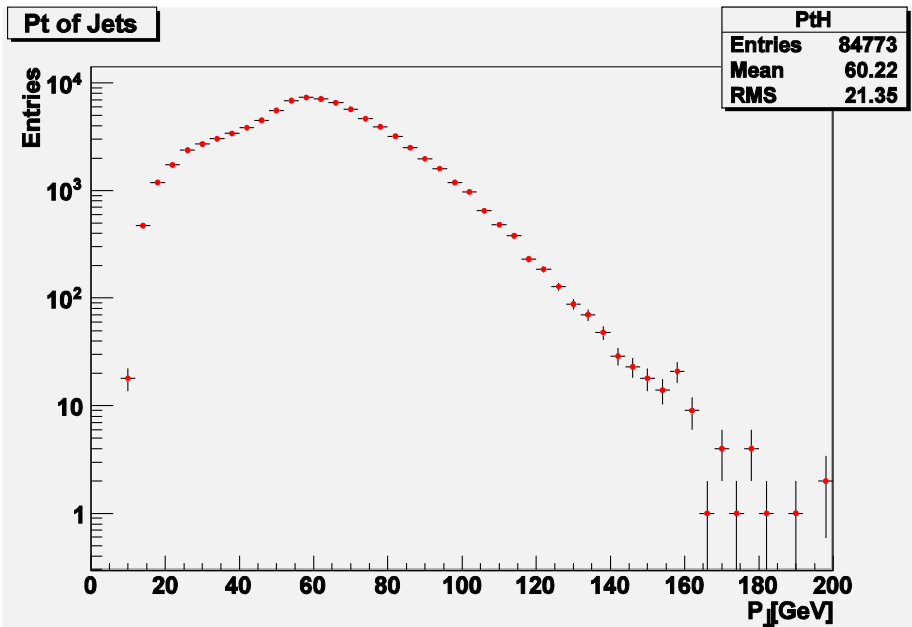
Usando `AnalysisTrainCAF.C` è possibile trovare i jet con diversi JetFinder (jf=DA,UA1,ecc.) a differenti livelli (Liv=MC, ESD, AOD) e salvarli nell'AODEvent attraverso la creazione di Branch non standard, per effettuare comparazioni.

Analisi su CAF

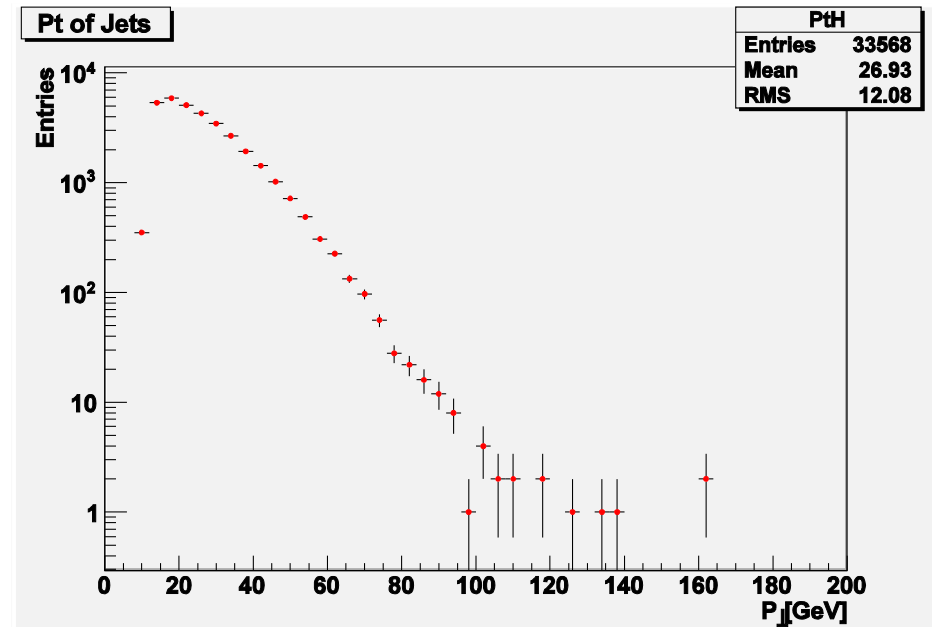
Un esempio di analisi effettuata su CAF con il DA, a livello di MC e di AOD, su 50k eventi del dataset /PWG4/kleinb/LHC09a2_80024_checked

$P_{\text{thard}} > 50 \text{ GeV}/c$

MC



AOD



Analisi su Grid

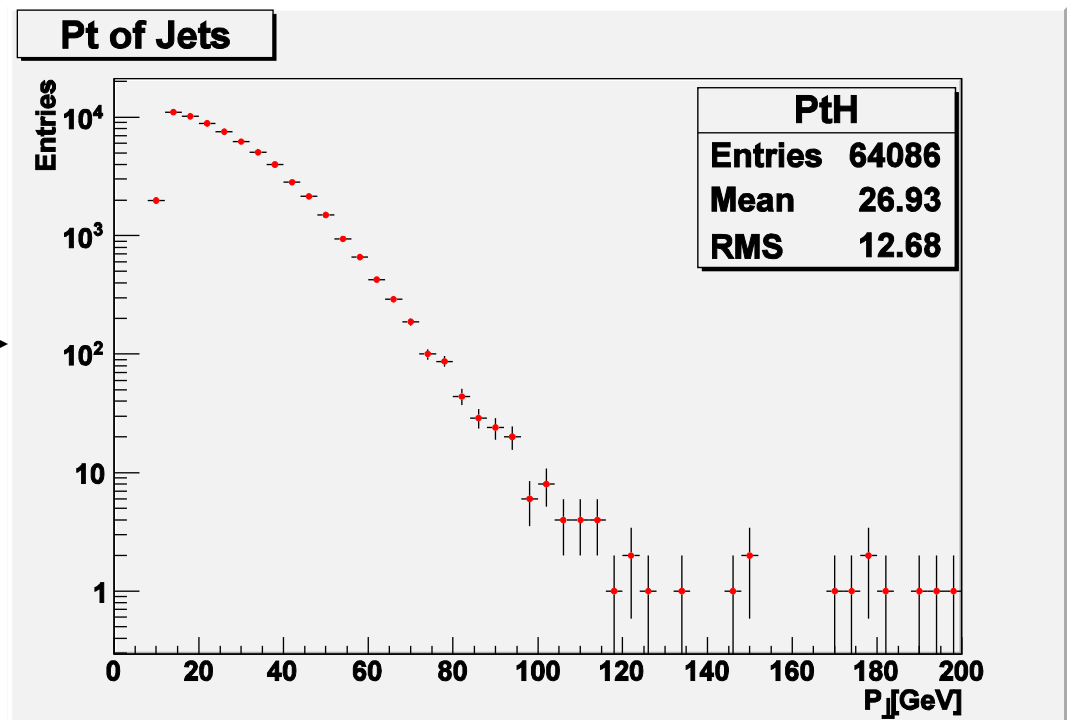
- Lo stesso treno di analisi può essere effettuato su Grid, in particolare ho utilizzato l'Alien Plugin tramite la macro AnalysisTrainNew.C.

Nuove produzioni su Grid:

LHC09a1: $15 < p_T < 50$ (GeV/c)

LHC09a2: $p_T > 50$ GeV/c →

LHC09a3 : $p_T > 100$ GeV/c



Comparazione di jet finder

In Aliroot sono ormai implementati molti jet finder, essenzialmente di 3 tipi:

- ✓ Cono (UA1, CDF, SIScone)
- ✓ Statistico (DA)
- ✓ Ricombinazione (kT, anti-kT)

Può essere opportuno cercare di effettuare qualche comparazione per avere un'idea delle diverse performance. Tuttavia, vanno evitati confronti diretti, che non hanno molto senso data la diversità dei metodi utilizzati.

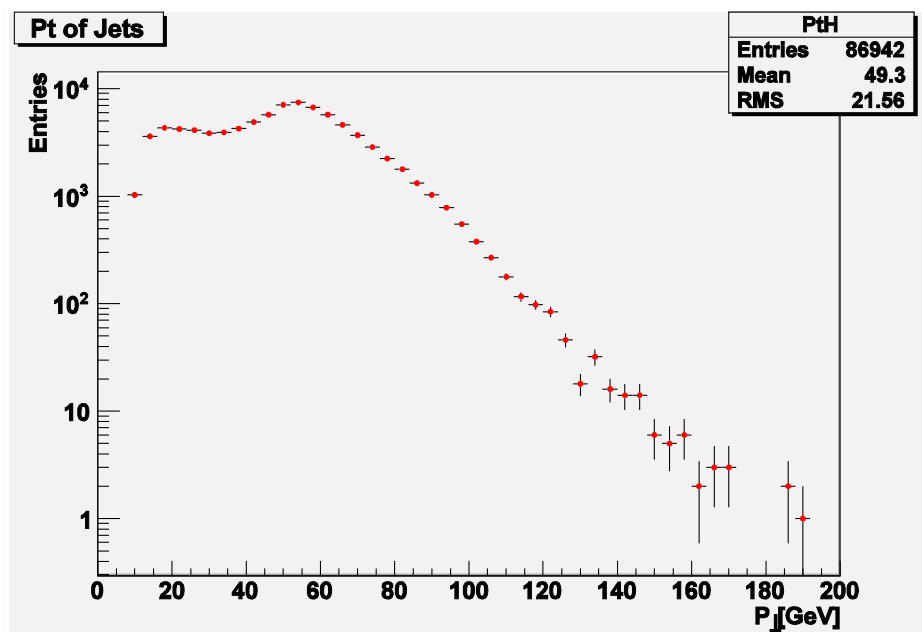
Comparazione di jet finder

- Funzione di risposta del JF
- Efficienza di ricostruzione da MC ad AOD
- Risoluzione su η - ϕ da MC ad AOD
- Effetti di bordo dovuti alla limitata accettanza
- Possibile influenza del taglio delle tracce a basso p_T

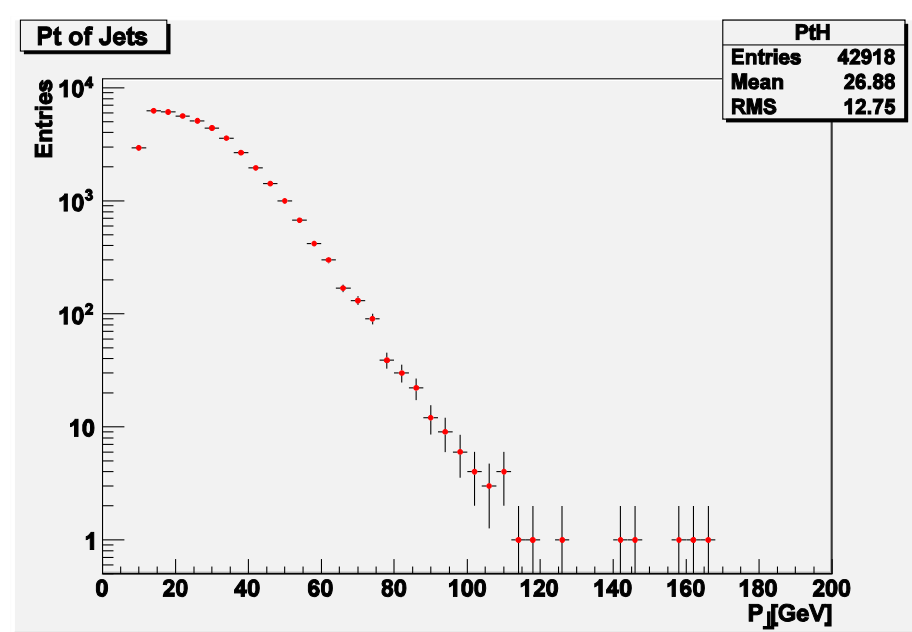
Comparazione di jet finder

Analisi effettuata con l'algoritmo UA1, $p_{T,hard} > 50 \text{ GeV}/c$.

MC



AOD

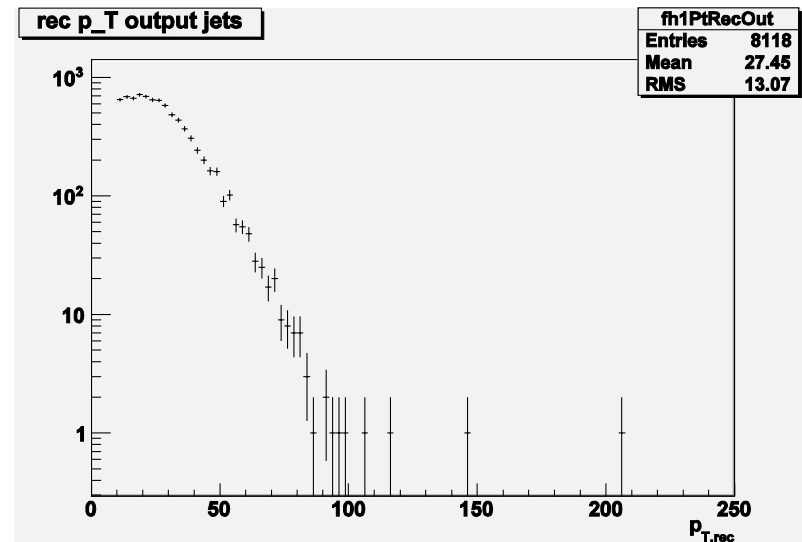
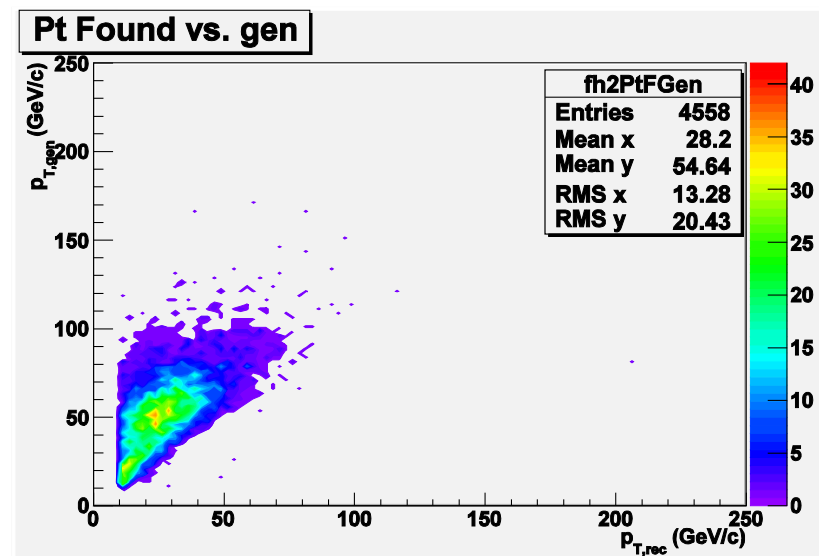
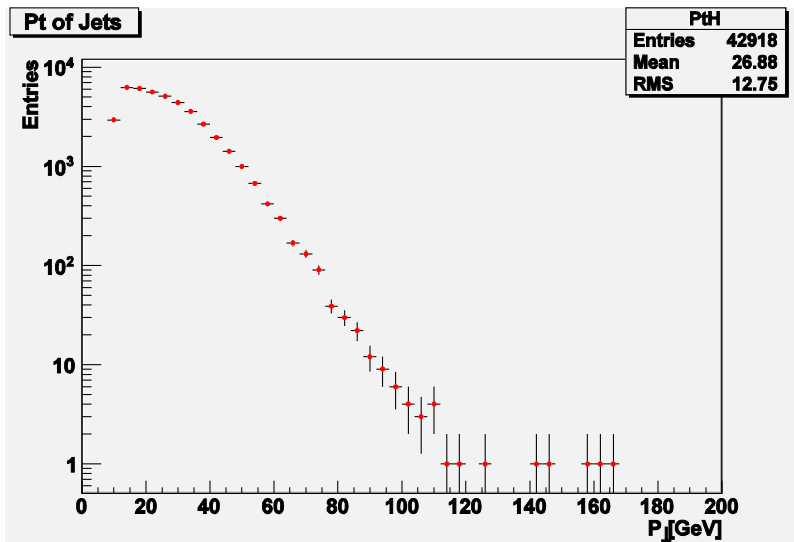


Comparazione di jet finder

$$p_{T,hard} > 50 \text{ GeV}/c$$

Sx: p_T di jet da AOD

Dx: p_T di jet ricostruiti da AOD,
corrispondenti a jet del MC

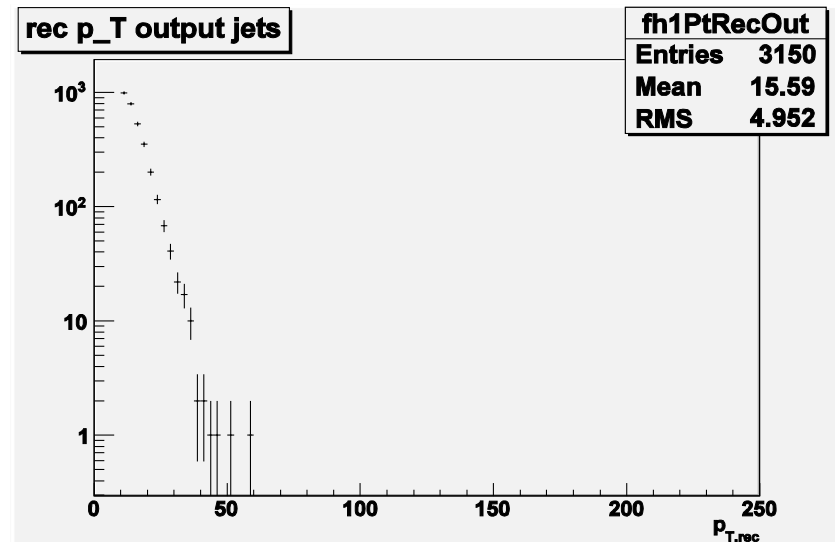
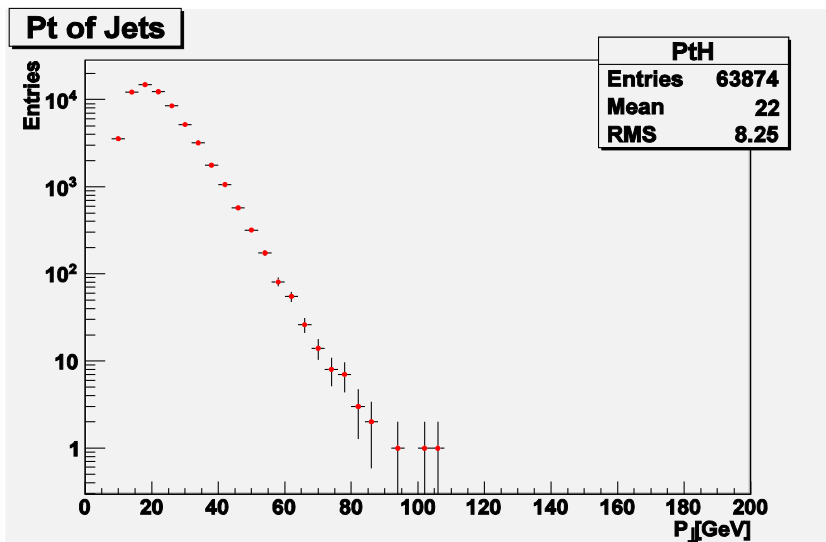
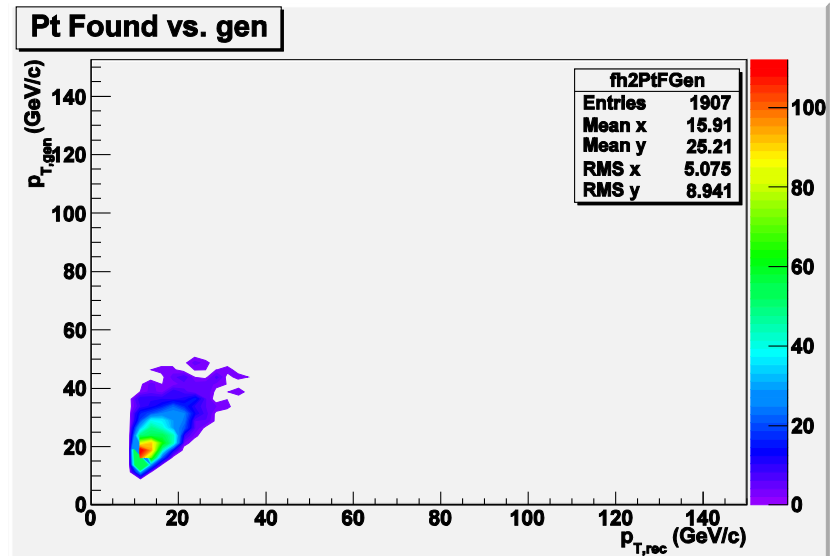


Comparazione di jet finder

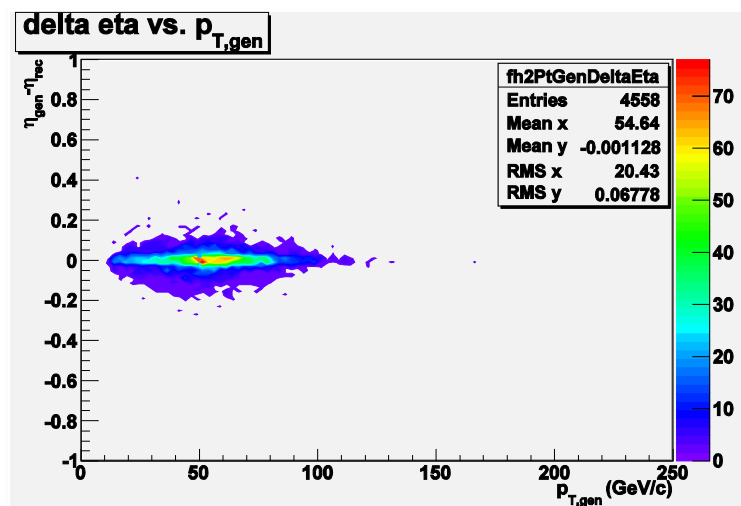
$$15 \text{ GeV}/c < p_{T,\text{hard}} < 50 \text{ GeV}/c$$

Sx: p_T di jet da MC,

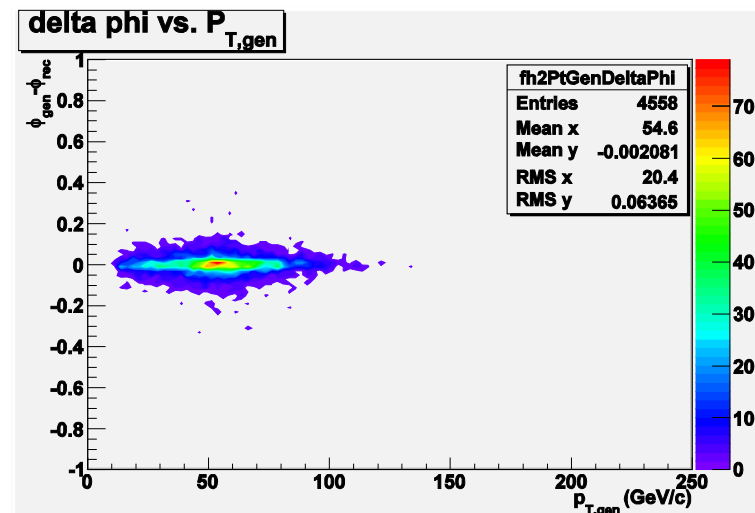
Dx: p_T di jet ricostruiti da AOD,
corrispondenti a jet del MC



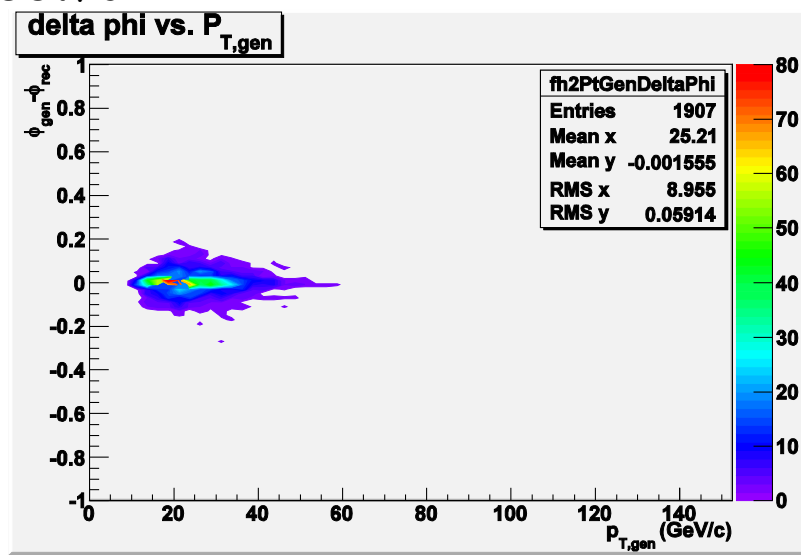
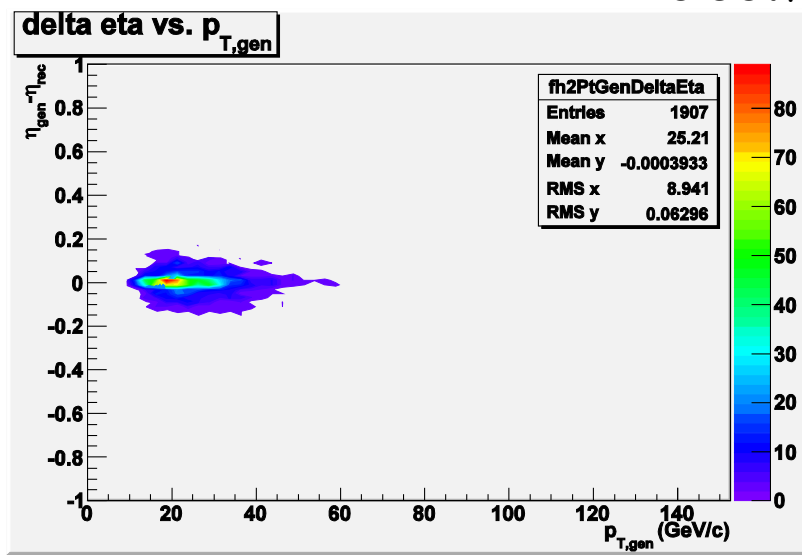
Comparazione di jet finder



$p_T > 50 \text{ GeV/c}$



$15 \text{ GeV/c} < p_T < 50 \text{ GeV/c}$



Conclusioni

Vari progressi nell'attività della JTF:

- Studio dell'UE
- Nuovi parametri per valutare la qualità delle tracce ad alto p_T
- Comparazione di jet finder
- First paper

Mailing list: alice-project-pwg4-tf-jets@cern.ch