INTERNATIONAL MASTERCLASSES

hands on particle physics

14th International Masterclasses 2018

Preparazione all'analisi dei dati (parte II): classificazione degli eventi

Michela Del Gaudio

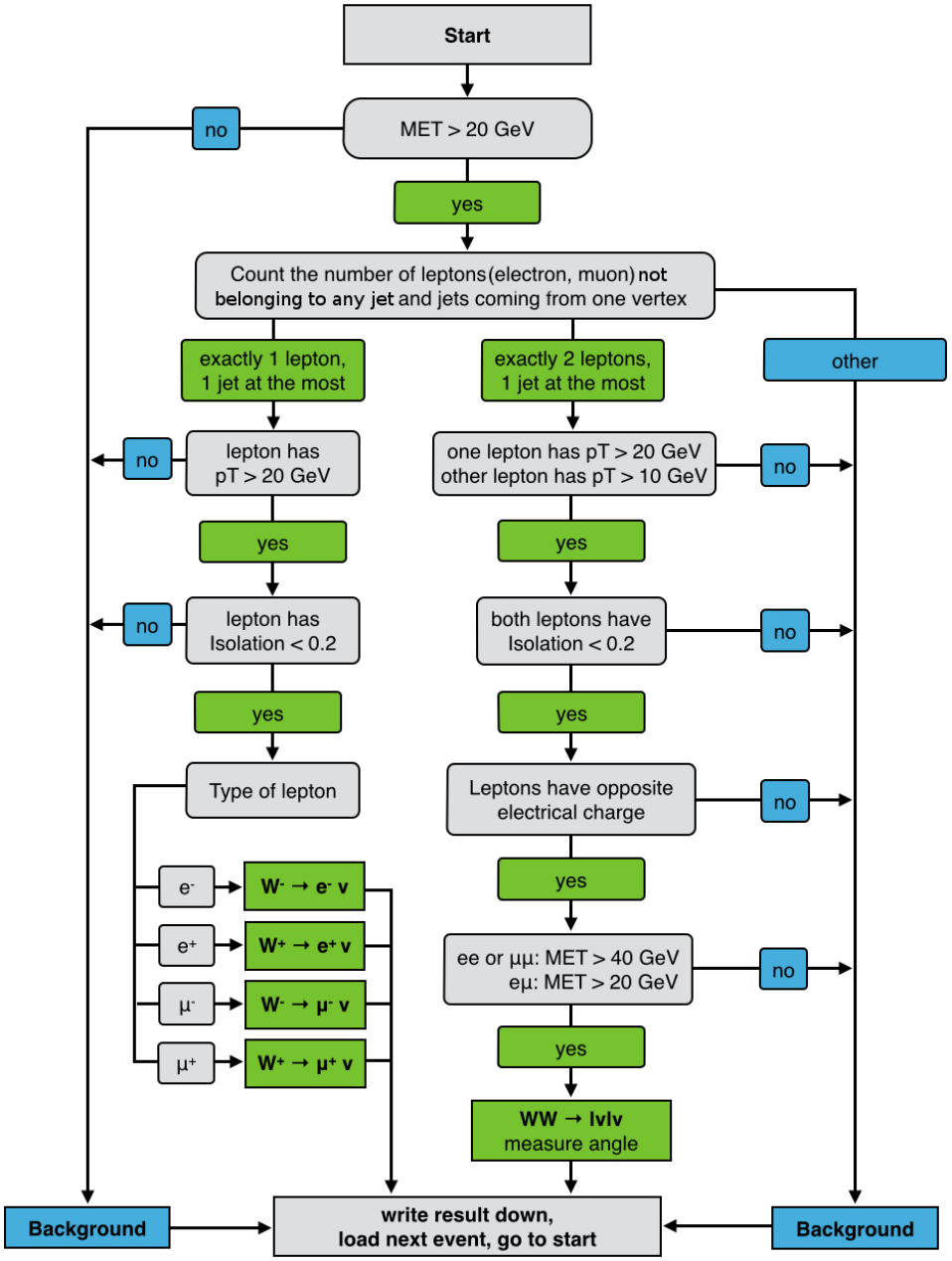
12 Febbraio 2018

International Particle Physics Outreach Group

Gruppo Collegato di Cosenza
Laboratori Nazionali di Frascati

INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Tagli



Aprite la cartellina e prendete la scheda coi tagli!

Adesso tocca a voi!

Facciamo l'esercizio 2

http://atlas.physicsmasterclasses.org/it/wpath_exercise2.htm

Esercizio 2

Nell'esercizio seguente puoi mettere alla prova la tua capacità di identificazione degli eventi. Abbiamo scelto dieci esempi. Li puoi scaricare in formato elettronico da qui. Puoi scaricare il programma MINERVA necessario qui. Nelle Masterclass Internazionali li troverai già sul desktop del tuo computer. Vanno letti tramite il programma MINERVA (usando "Read Event Locally").

Il tuo compito consiste nel distinguere eventi di segnale da quelli di fondo. Gli eventi di segnale sono eventi in cui viene prodotto esattamente un W. Dopo aver identificato un evento di segnale, puoi capire se la particella W è decaduta in un elettrone o positrone e un (anti)neutrino dell'elettrone o in un muone o anti-muone e un (anti)neutrino del muone. Eventi con jet, particelle Z e coppie di quark top sono considerati eventi di fondo.

Per identificare un evento dovresti rispettare alcuni criteri di selezione. Puoi trovare un sommario di tutti i criteri di selezione all'interno del seguente diagramma di flusso.

Il percorso W

- Obiettivi/Compiti
- Identificazione delle particelle
- Identificazione degli eventi
  - Ricerche in LHC
  - Particella W
  - Identificazione degli eventi
  - La particella di Higgs
  - Esercizio 2
- Misura
- Analisi

Adesso tocca a voi!

Evento	$W^+ \to e^+ + \nu_e$	$W^- \to e^- + \bar{\nu}_e$	$W^+ \to \mu^+ + \nu_\mu$	$W^- \to \mu^- + \bar{\nu}_\mu$	$WW^- \to l^- + \bar{\nu}_l + l^+ + \nu_l$	Fondo	
01	○	○	○	○	○	○	Check
02	○	○	○	○	○	○	Check
03	○	○	○	○	○	○	Check
04	○	○	○	○	○	○	Check
05	○	○	○	○	○	○	Check
06	○	○	○	○	○	○	Check
07	○	○	○	○	○	○	Check
08	○	○	○	○	○	○	Check
09	○	○	○	○	○	○	Check
10	○	○	○	○	○	○	Check

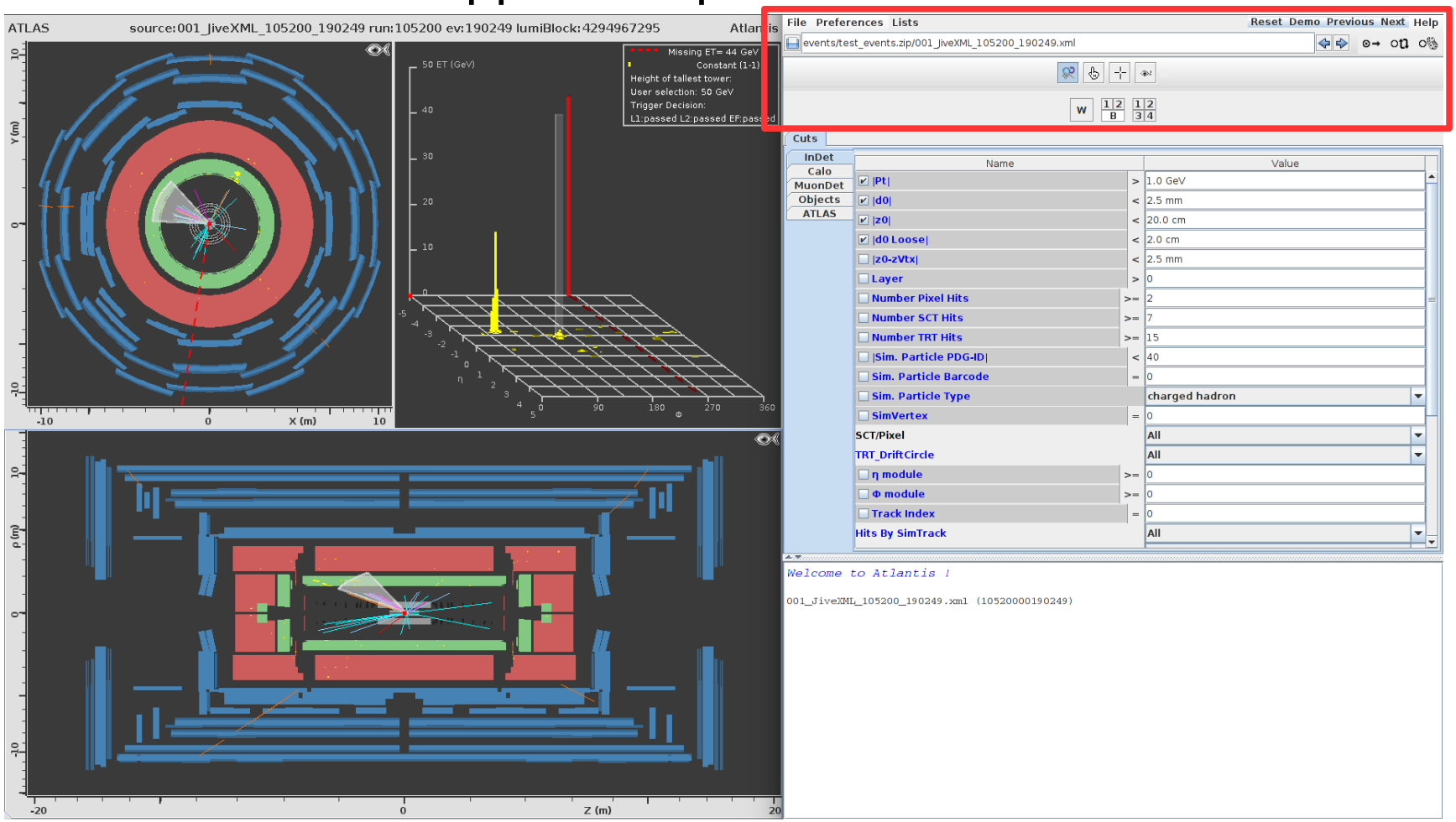
Soluzioni corrette

Cliccando su "**Check**" potrete verificare la correttezza della risposta relativa all'evento.

Cliccando su "**Soluzioni corrette**" potrete visualizzare le soluzioni.

Usiamo MINERVA

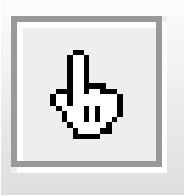
In alto a sinistra della finestra a destra cliccate su **Apri file (** **)**
e selezionate exercise2-2014.zip (nella cartella events).
Vi apparira' il primo dei 10 eventi.



Comandi utili

Permette di andare avanti o indietro fra gli eventi del file

Permette di effettuare lo zoom sulla finestra attiva,
di muovere la finestra attiva tenendo premuto M
e di ruotare la finestra attiva tenendo premuto R.

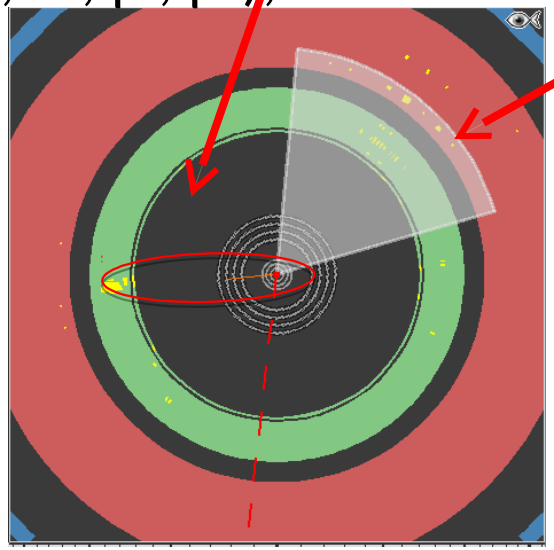


Permette di selezionare un “oggetto” (traccia, deposito di energia, etc) che si illuminerà di bianco nelle due finestre di proiezione e, se si tratta di un deposito di energia, anche nel lego plot.

Tenendo premuto il tasto P e selezionando due tracce potete misurarne l’angolo.

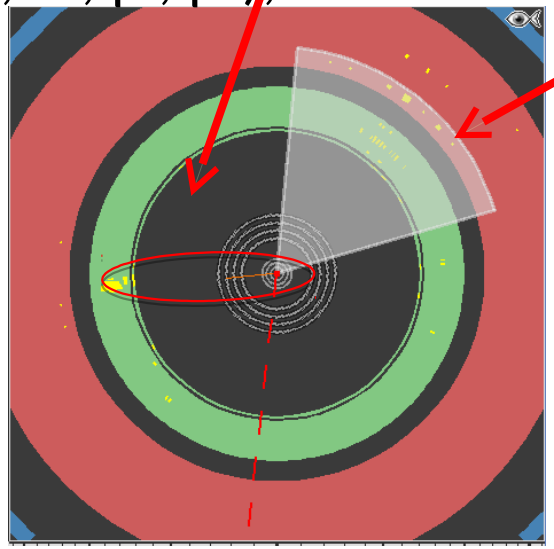
E adesso mettetevi alla prova!!!

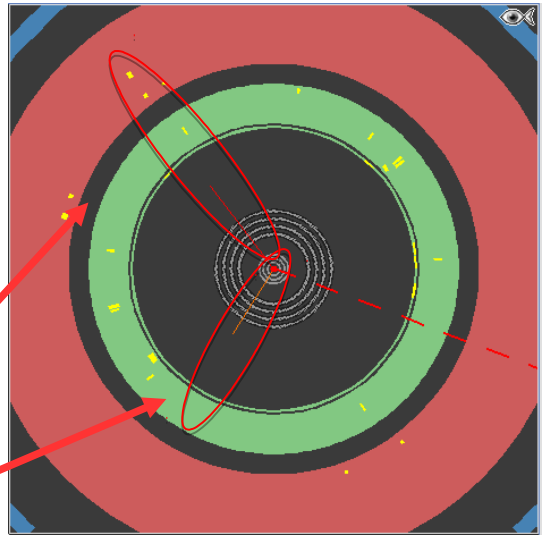
- ✓ Eventi di segnale con un leptone e al massimo un jet nello stato finale (e^-, e^+, μ^-, μ^+);



E adesso mettetevi alla prova!!!

- ✓ Eventi di segnale con un leptone e al massimo un jet nello stato finale (e^-, e^+, μ^-, μ^+);

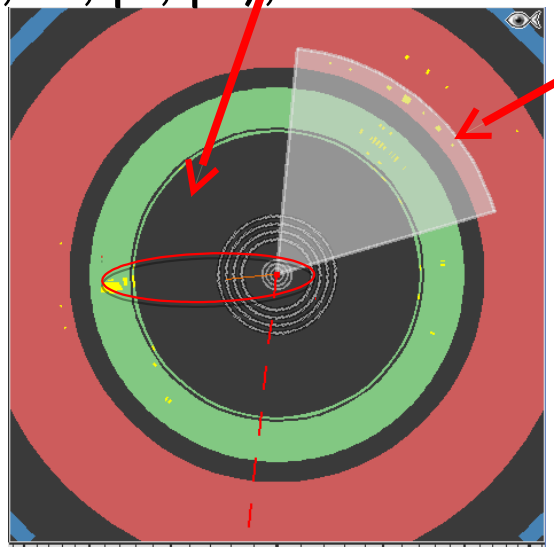


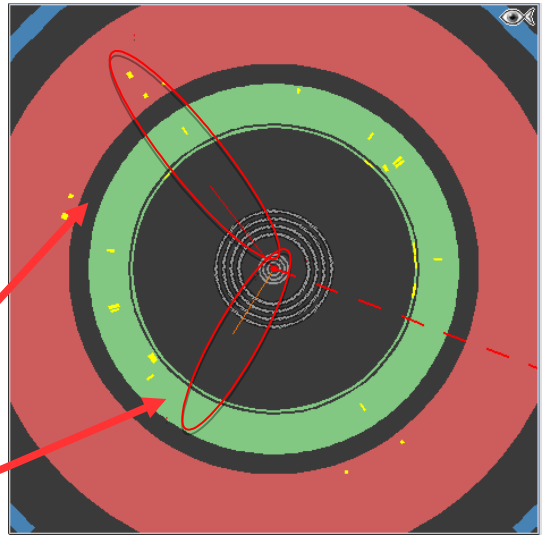


- ✓ Eventi candidati W^-W^+ con due leptoni di carica opposta e al massimo un jet nello stato finale (l^+l^-);

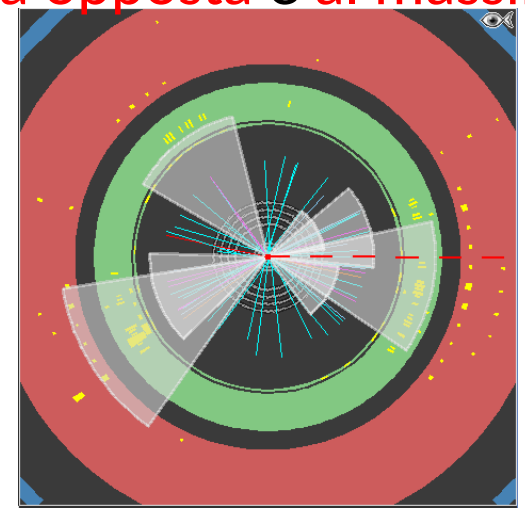
E adesso mettetevi alla prova!!!

- ✓ Eventi di segnale con un leptone e al massimo un jet nello stato finale (e^-, e^+, μ^-, μ^+);





- ✓ Eventi candidati W^-W^+ con due leptoni di carica opposta e al massimo un jet nello stato finale (l^+l^-);

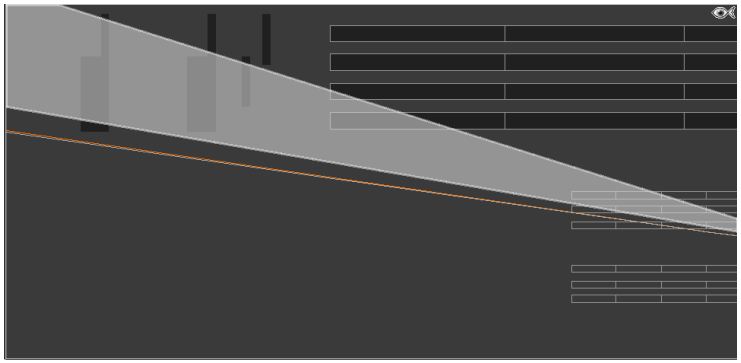


- ✓ Eventi di fondo (bosoni Z, multi-jet, coppie di quark top…)

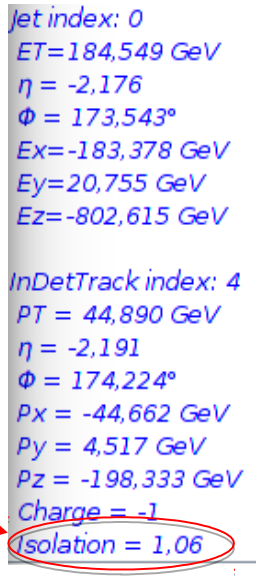
Attenzione!!!

La traccia NON conta se…

- ✓ Sembrano separati ma…



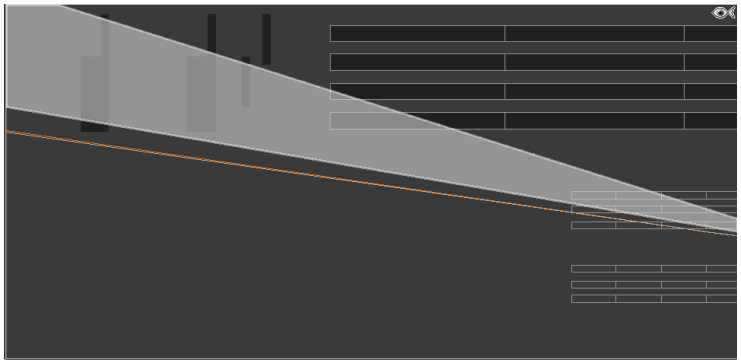
Isolamento



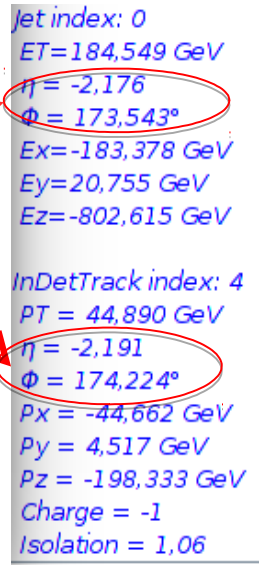
Attenzione!!!

La traccia NON conta se…

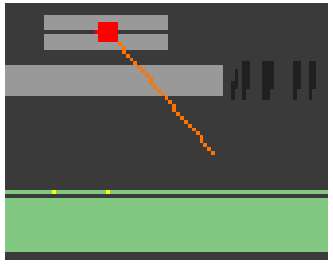
- ✓ Sembrano separati ma…

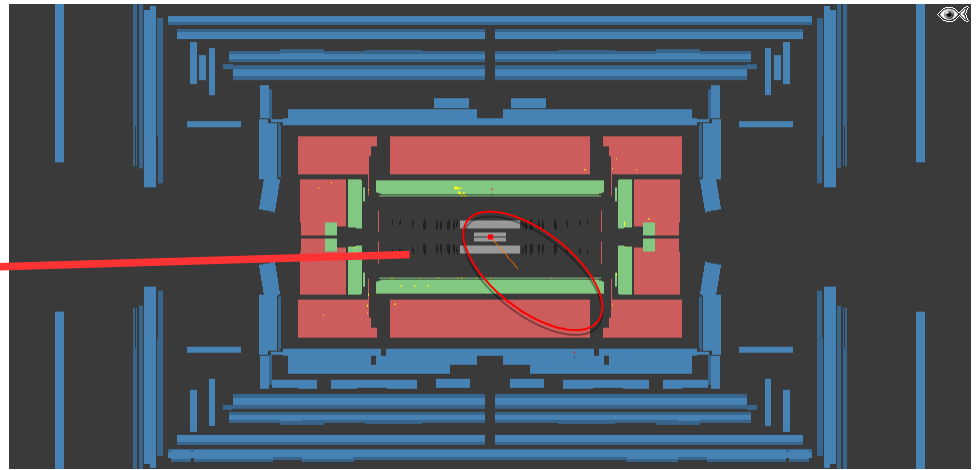


Corrispondenza in angolo

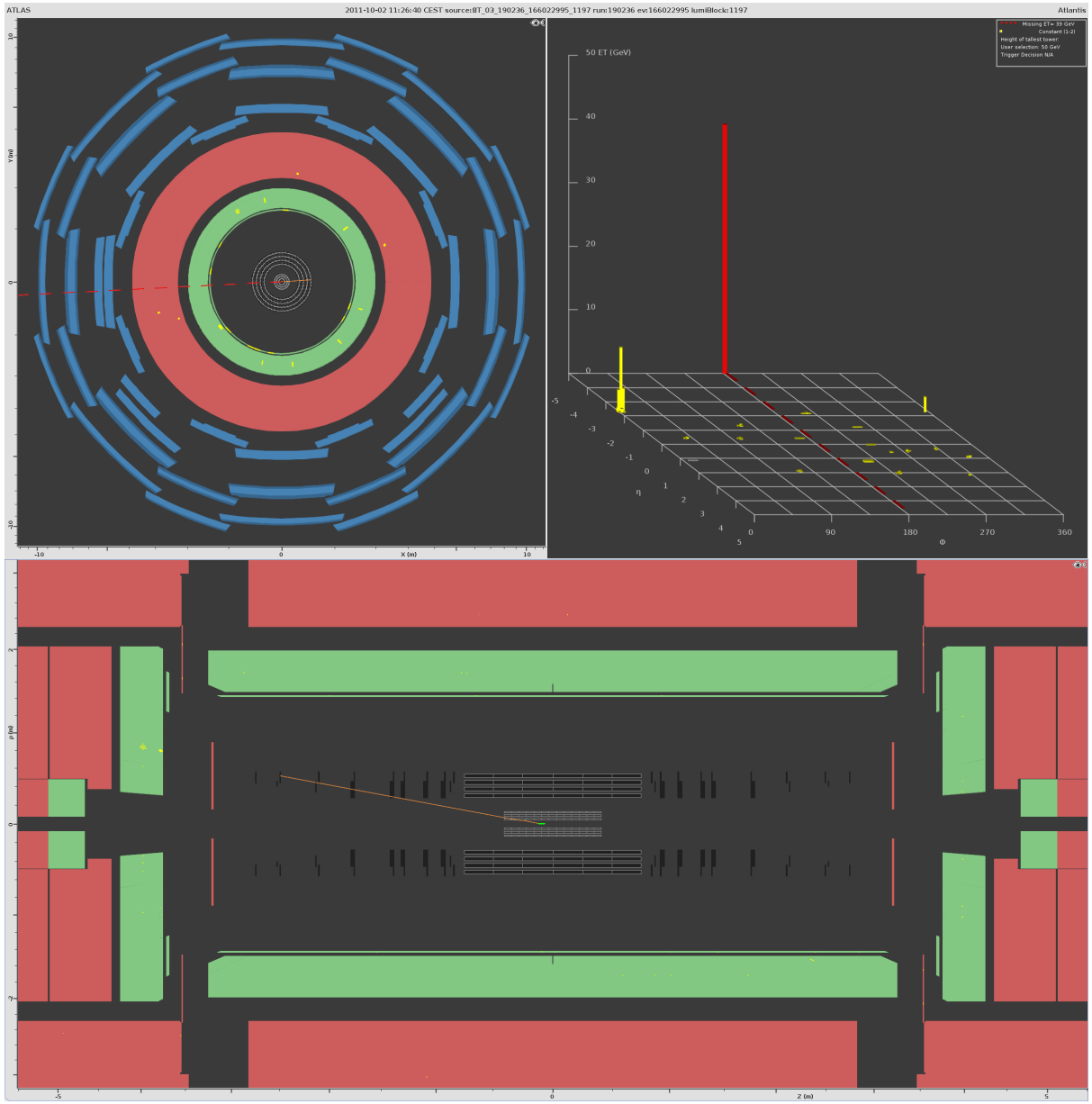


- ✓ Tracce non associate a depositi di energia nel calorimetro elettromagnetico o a segmenti di traccia nello spettrometro per muoni.





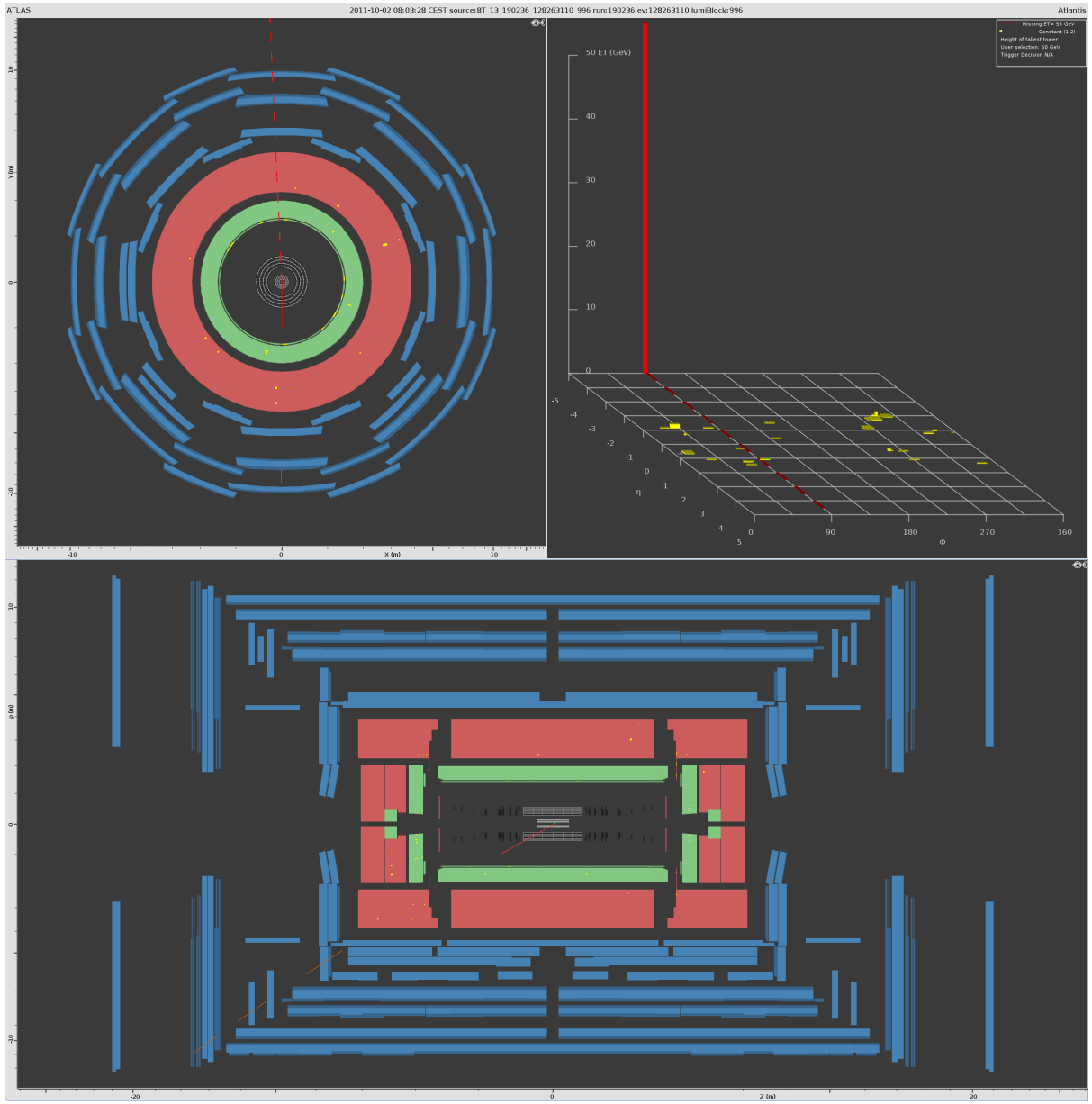
Esempi: elettrone



InDetTrack index: 2
PT = 20,334 GeV
η = -2,243
Φ = 3,808°
Px = 20,289 GeV
Py = 1,350 GeV
Pz = -94,751 GeV
Charge = -1
Isolation = 0,00

LAr index: 839
ET=4,918 GeV
η = -2,263
Φ = 2,578°
Ex=4,913 GeV
Ey=0,221 GeV
Ez=-23,389 GeV

Esempi: muone



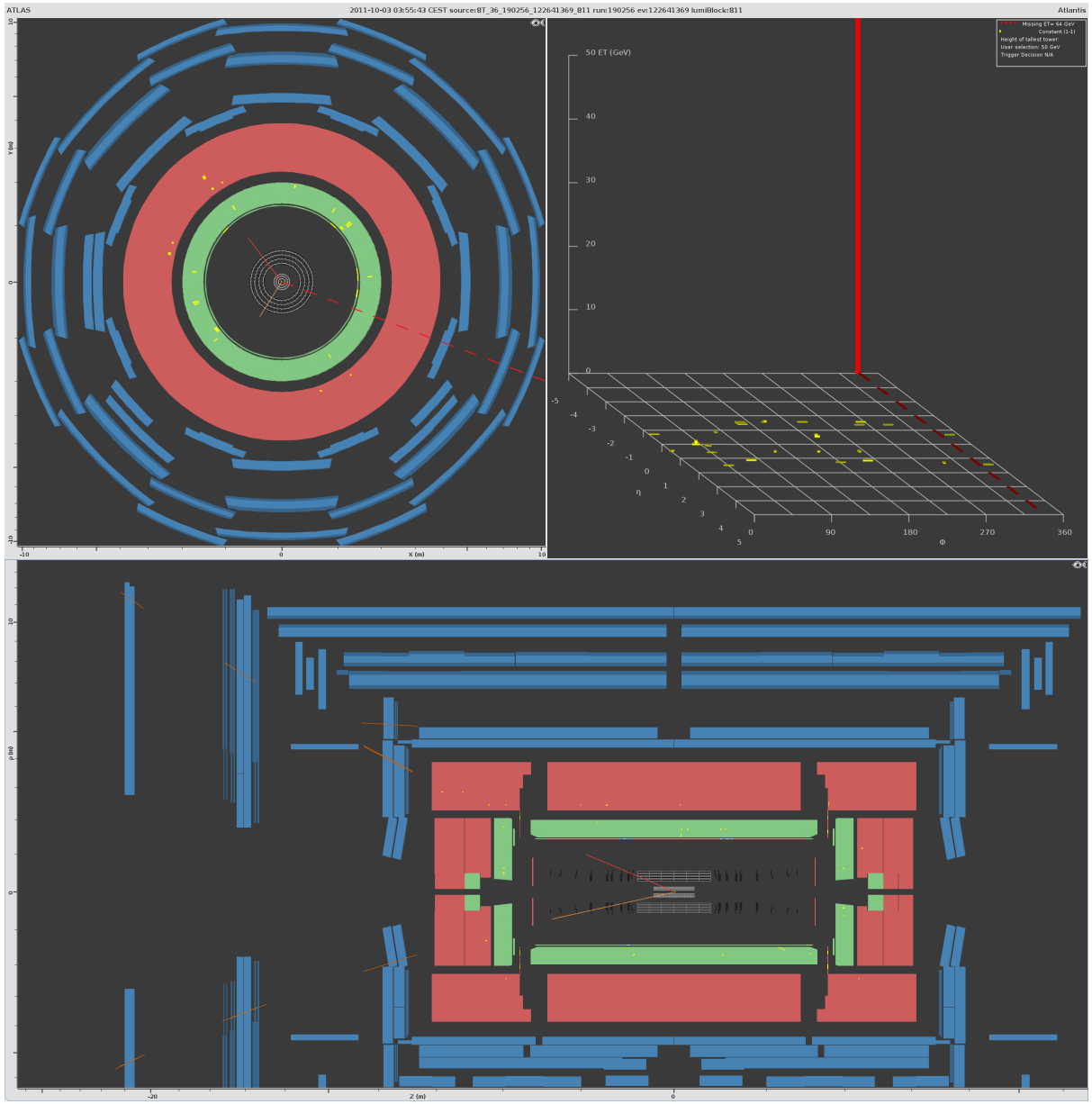
MuonSegment index: 1
Φ = 270,127°

MuonSegment index: 2
Φ = 269,633°

MuonSegment index: 0
Φ = 269,772°

InDetTrack index: 8
PT = 47,118 GeV
η = -1,137
Φ = 270,430°
Px = 0,353 GeV
Py = -47,116 GeV
Pz = -65,851 GeV
Charge = 1
Isolation = 0,00

Esempi: candidato WW

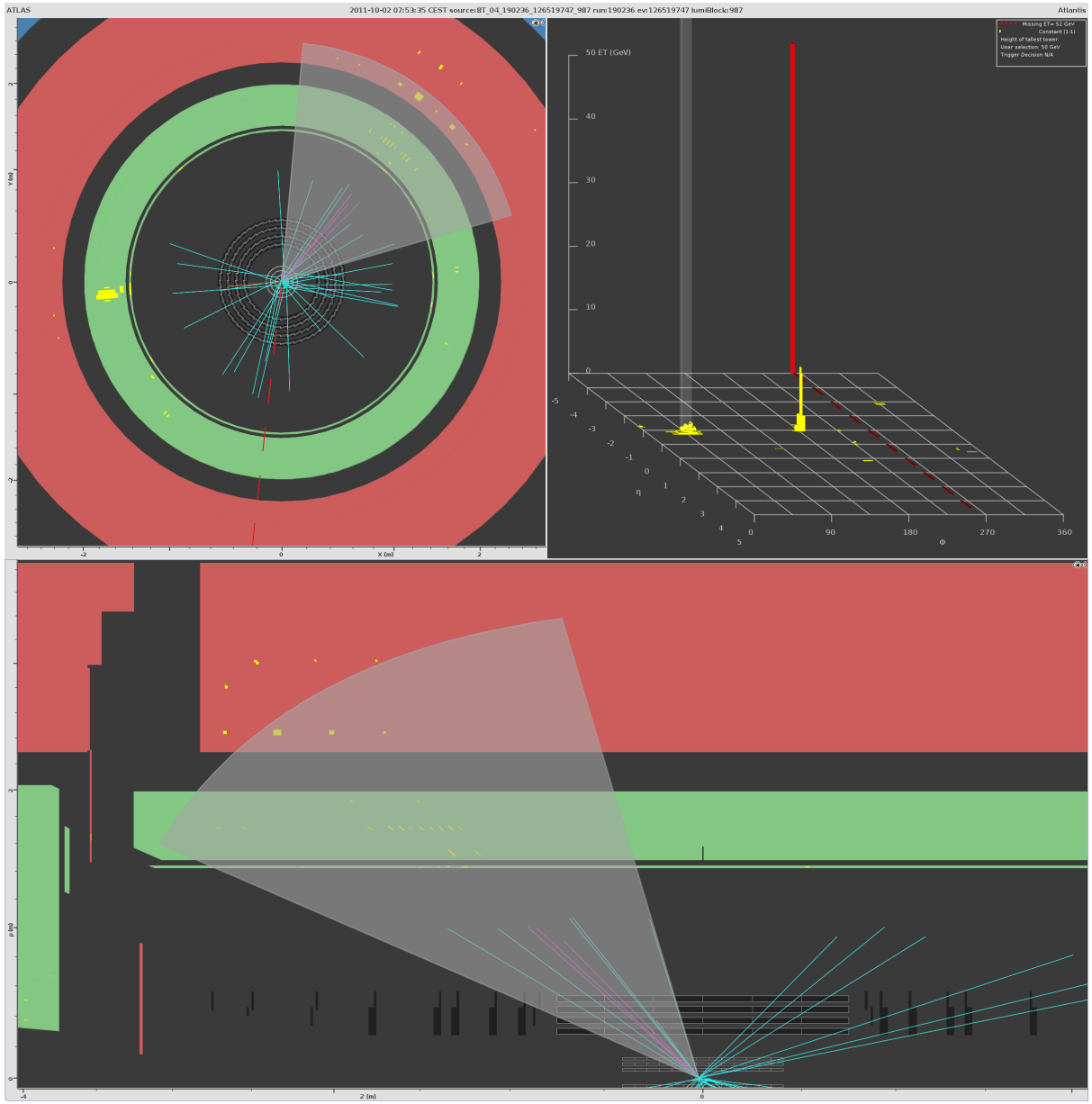


InDetTrack index: 1
PT = 30,337 GeV
η = -2,072
Φ = 237,303°
Px = -16,388 GeV
Py = -25,530 GeV
Pz = -118,488 GeV
Charge = -1
Isolation = 0,00

InDetTrack index: 2
PT = 55,076 GeV
η = -1,413
Φ = 127,556°
Px = -33,571 GeV
Py = 43,662 GeV
Pz = -106,373 GeV
Charge = 1
Isolation = 0,02

ΔΦ = 109,7° (1,915)

Esempi: jet



Jet index: 0
ET=73,366 GeV
η = -0,806
Φ = 50,507°
Ex=46,660 GeV
Ey=56,616 GeV
Ez=-65,754 GeV

InDetTrack index: 5
PT = 7,830 GeV
η = -0,762
Φ = 47,681°
Px = 5,272 GeV
Py = 5,790 GeV
Pz = -6,559 GeV
Charge = 1
Isolation = 2,55

InDetTrack index: 25
PT = 38,050 GeV
η = -0,899
Φ = 185,185°
Px = -37,894 GeV
Py = -3,439 GeV
Pz = -38,984 GeV
Charge = 1
Isolation = 0,00

Si inizia!!!

In alto a sinistra della finestra a destra cliccate su **Apri file (** **)** e selezionate il vostro campione di dati da analizzare (che troverete nella cartella events). Vi apparira' il primo dei 50 eventi.

Ricordate di controllare
SEMPRE la MET
e il numero di jet
dallo stesso vertice.

Avete 90 minuti per analizzare gli eventi e compilare il tally sheet.