

Rassegna delle attività di analisi in Italia

Giacomo Polesello

con tanti ringraziamenti alle numerose persone che
gentilmente mi hanno fornito materiale

Introduzione

- Da 6 settimane abbiamo dati a 7 TeV
- In questo breve periodo numero impressionante di studi, sia in Italia che in ATLAS
- Per oggi l'idea è mostrare il fervere delle attività in Italia
- Ho cercato di fare spazio a tutti i contributi ricevuti in questa prima presentazione con i dati
- Siamo vivi e spesso molto competitivi in ATLAS
- Come ottimizzare l'impatto su ATLAS di questa grande attività ed entusiasmo, sarà il punto chiave della discussione a Sestri
- Enfasi su lavoro sui dati, e/o lavoro focalizzato a pochi pb inversi raccolti, de facto il lavoro nei gruppi di 'searches' mappato su studi di rivelatore o Modello Standard

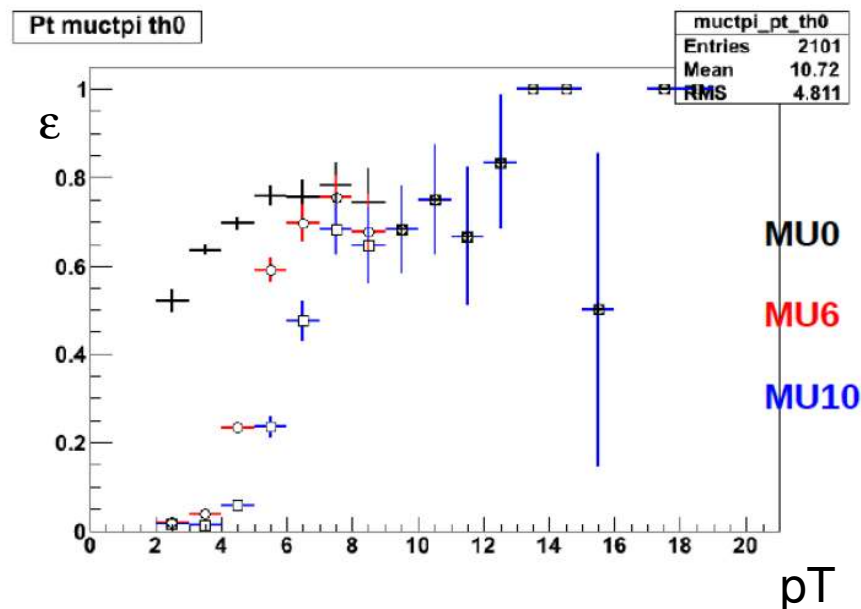
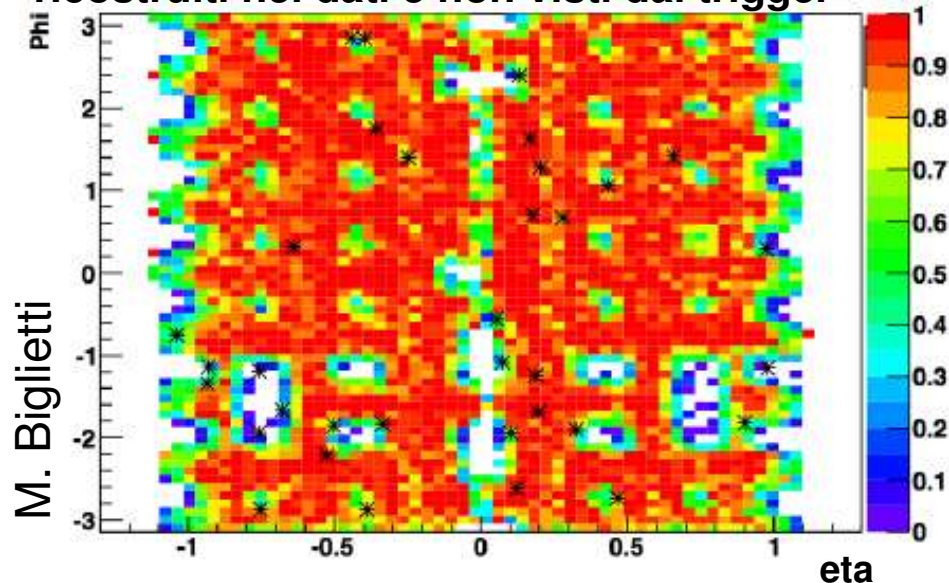
Muoni, incluso attività sul trigger e canali di
fisica: J/ψ , W/Z in muoni

(grazie a Domizia per la raccolta e organizzazione
dell'informazione)

Analisi del trigger RPC

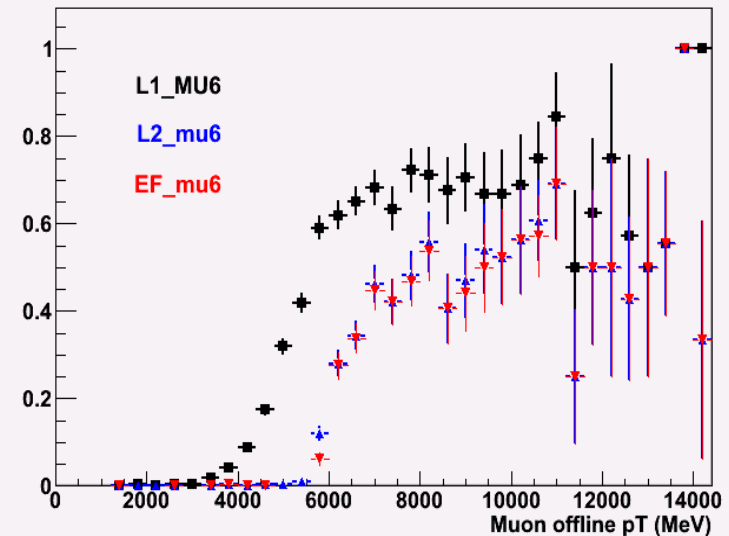
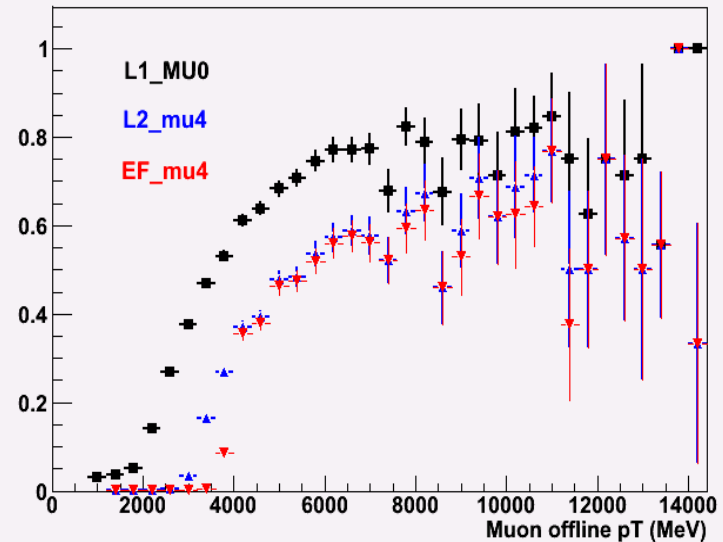
- Uso di cablaggi RPC realistici in simulazione
- Nuove road di trigger (sia online che in simulazione)
- Validazione del trigger con muoni offline
 - Effetto dello stretching a 3BC
 - Effetto delle nuove strade
 - Analisi dettagliata dei muoni non visti dal L1 e curve di efficienza rispetto alla ricostruzione offline

Mapa di efficienza MC con indicati (*) muoni ricostruiti nei dati e non visti dal trigger



Analisi HLT

- Gruppo SUSY di Lecce:
- Analisi del minimum bias stream per il run 153565
- Per due soglie a basso pt dei muoni si studia l'efficienza del trigger in funzione del pt rispetto a muoni ricostruiti offline con STACO
- Da capire la differenza significativa in efficienza tra LVL1 e HLT

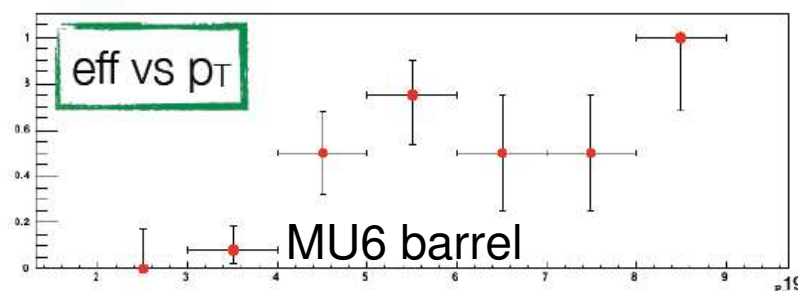
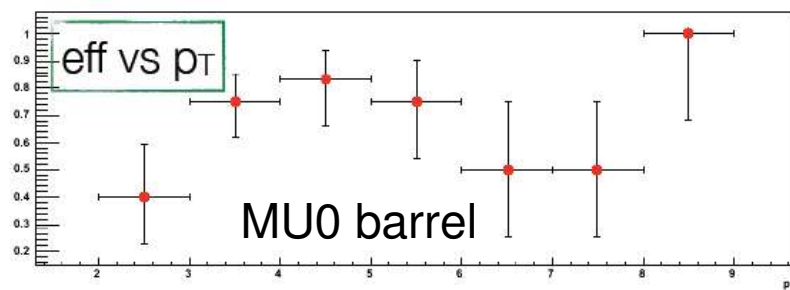
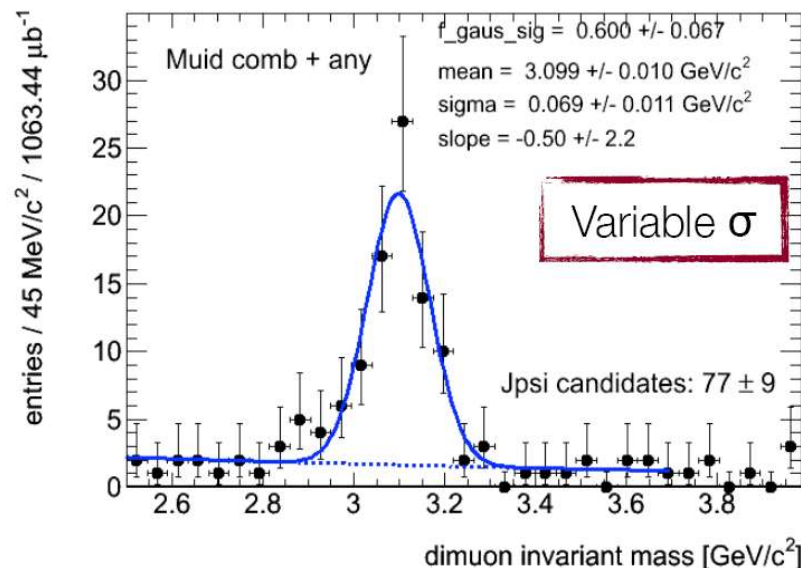


M. Bianco, E. Gorini, M.
Primavera, A. Ventura

J/Psi

- JPsi osservata, primo performance plot (320ub-1) in fase di approvazione per LHCC
- **Importante contributo Italiano: Bologna, Genova, Napoli, La Sapienza (31 persone)**
- A destra: spettro di massa prodotto in Italia con la statistica completa
- Studi in corso in ambito Bphys+Muon Combined Performance da parte di molti gruppi
- Scopo: studi di trigger e analisi prompt/non-prompt. Esempio efficienza di trigger per segnale
- Attività complementare (Lecce) , prossima pagina

Integrated Luminosity $\sim 1063 \mu\text{b}^{-1}$



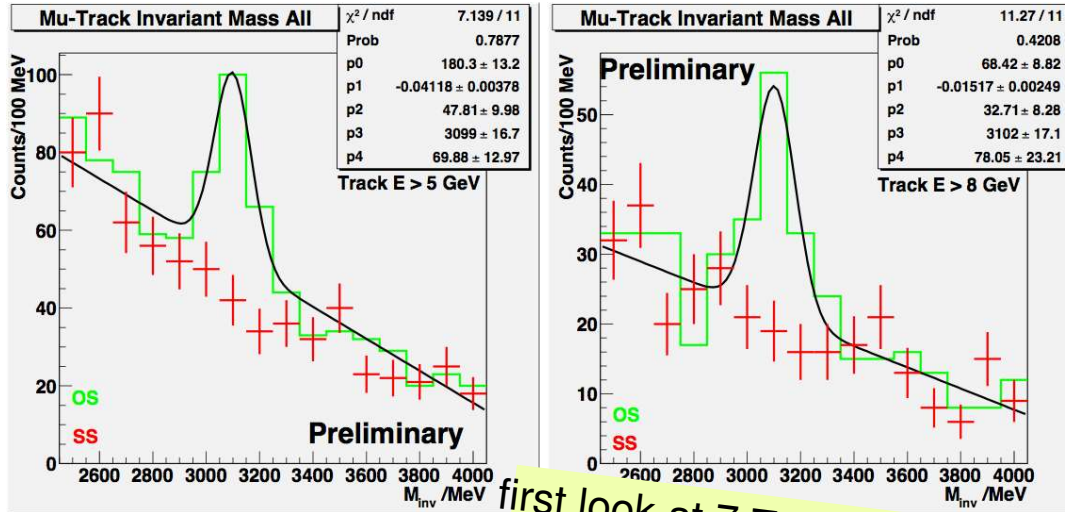
C. Maiani et al., Bphys 29/4/2010

Tag and Probe with JPsi in early data

G. Chiodini, N. Orlando, S. Spagnolo (Lecce)

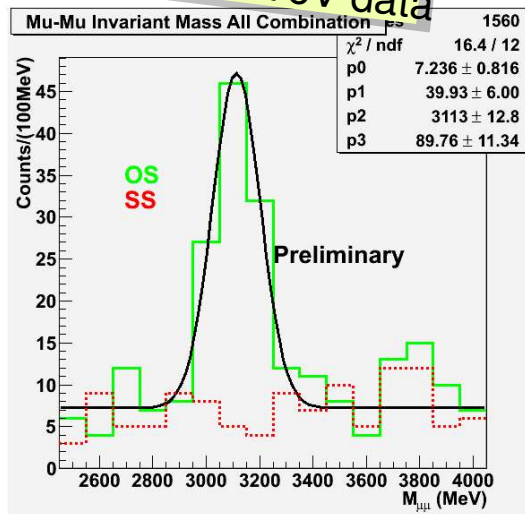
ID probe selection for reconstruction eff. Measurement.

- ✓ Select CB or lowPt muon TAGS
- ✓ Select probes as ID reconstructed track particles
- ✓ cuts: $n_{hitPixel} > 0$, $n_{hitSCT} > 5$ (tag & probe)
- ✓ $d_0 < 1\text{mm}$, $n_{hitTRT} > 5$, $|\eta| < 2.5$ (probe only), $R < 1.0$, $E(\text{probe}) > 5, 6, 7, 8\text{ GeV}$



first look at 7 TeV data

- ✓ *Rec. Muon selection for trigger eff. measurement*
- ✓ Select CB or lowPt muon TAGS
- ✓ Select CB or lowPt muons PROBES
 - ✓ $p_T > 3\text{ GeV}$, $|\eta| < 2.5$,
 - ✓ # hit pixel > 0, # hit SCT > 5

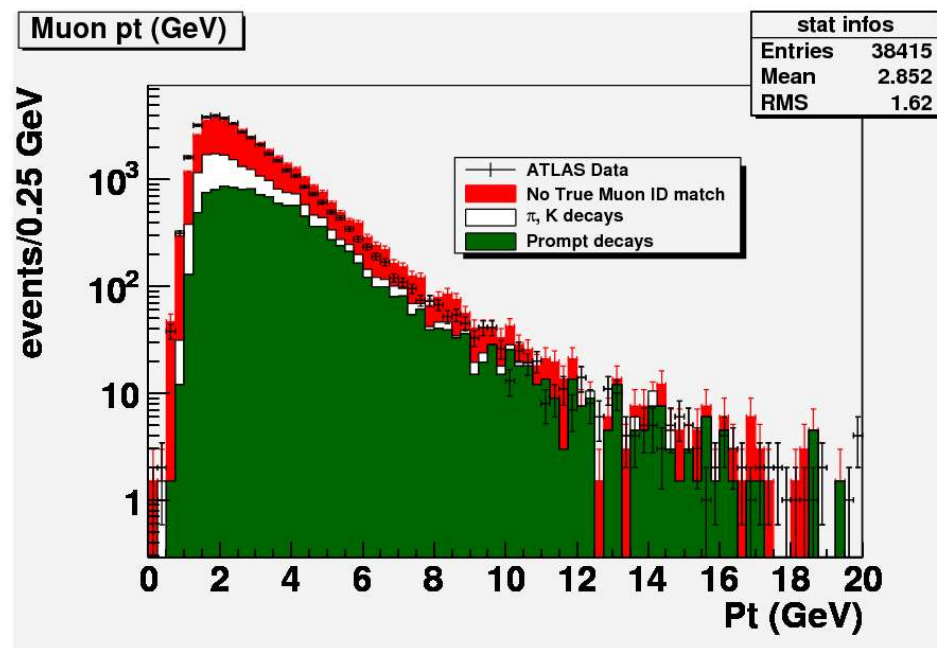


In-situ Muon Performance package developed by S.Borroni, S.Rosati, C.Bini (TP technique with Z selection) + JPsi selection tool from B-Physics group (S. Hassani et al.) for muon reco and trigger eff. with early data

Aim is to contribute to early B-phys. publications while helping with the commissioning of MS detector / trigger / software

Muoni inclusivi

- Studio inclusivo della produzione dei muoni
- Scopo: commissioning della ricostruzione, misura di sezione d'urto inclusiva, studio dei fondi per W&Z
- Possibile misura della sezione d'urto beauty in collaborazione con Btag
- Attività prevalentemente italiana: Roma Tre, LNF, Pavia

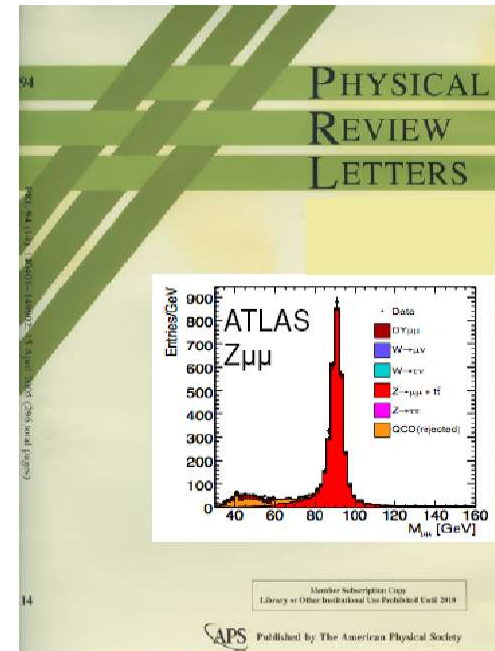


B. Di Micco et al.

W/Z- $\rightarrow$ μ

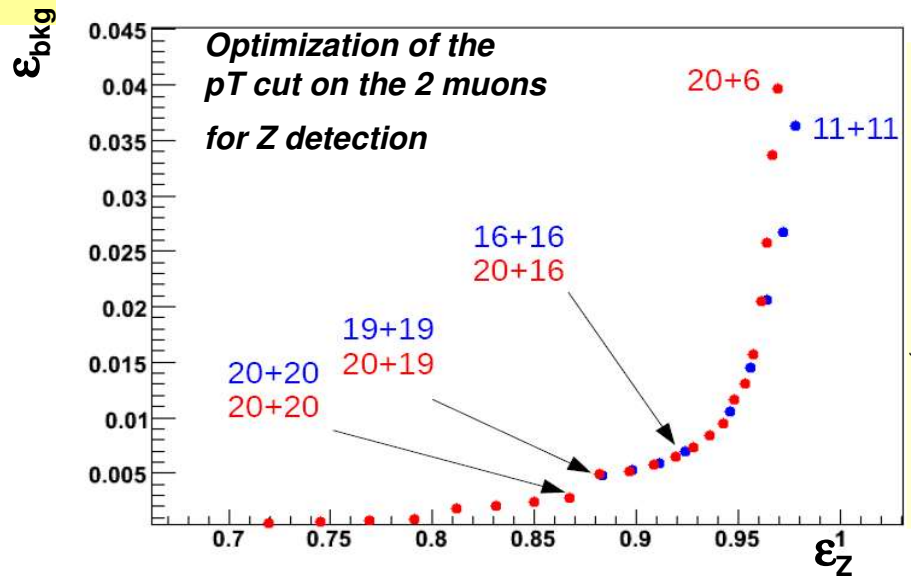
- Costituito il gruppo Muon Combined performance + Standard Model per le prime osservazioni di W&Z in canali muoni (contacts **M.Bellomo** & J. Guimaraes da Costa)
- Due comunità Italiane molto attive e visibili nel sottogruppo W/Z signatures dello SM
 - **Benchmark (Roma1 + Roma2)**
 - Z2m benchmark : raggruppa in un unico contesto gli ingredienti per una misura di X-s
 - Discreto numero di utenti (e alcuni sviluppatori) in ATLAS
 - **EWPA (Cosenza, LNF, Pavia, Roma Tre, Roma 2)**
 - È in CDS la nota ATL-COM-PHYS-2010-124 (sulla misura delle sezioni d'urto) (13 autori): analisi completa e ben documentata (100 pagine...) bene accolta dalla comunità

Mostrerò per le due comunità alcuni plot con le attività, in entrambi i casi evoluzione da MC ai dati

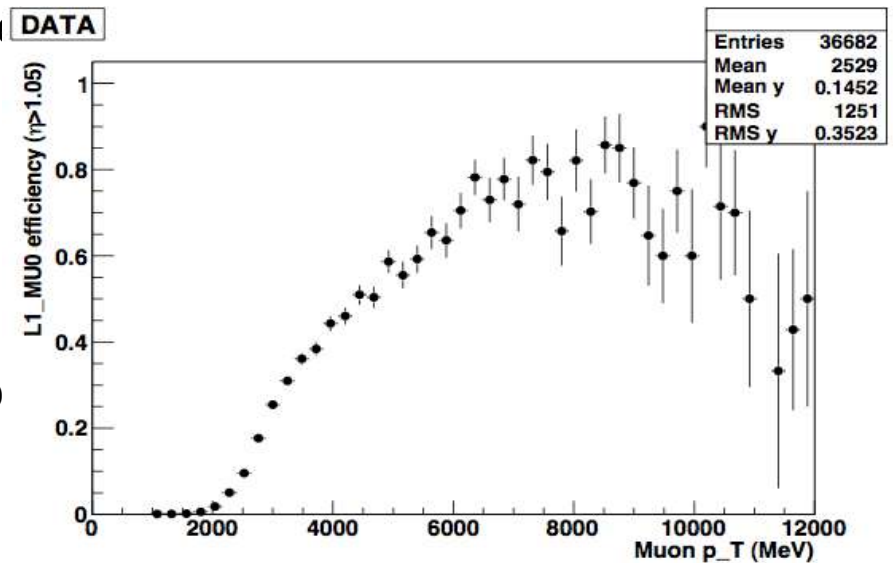


Z2m benchmark activities

- Studi MC per ottimizzazione delle selezioni (Tor Vergata)
 - Plot: efficienza di fondo vs efficienza di segnale per differenti tagli di isolamento
- Misura delle efficienze (Roma 1)
 - Impiego dell'InsituMuonPerformance framework per efficienze di trigger con muoni inclusivi e per prime efficienze da MC
 - Esempio di efficienza L1_MU0 per muoni combinati nei run 152166-153200 (solo End-Caps) utilizzando muoni dalla stream del Minimum Biasi



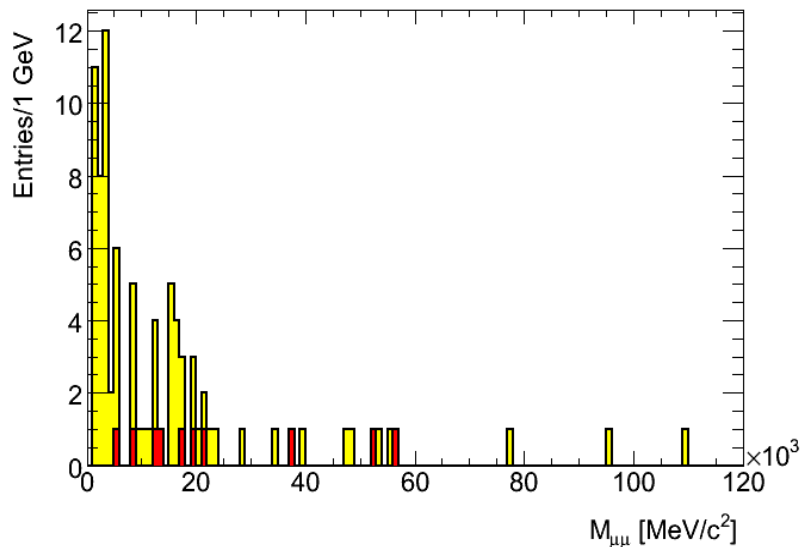
A.Di Simone,
WZObs with muons, 30/4/2010



S.Borroni,
WZObs with muons, 30/4/2010

Benchmark: Ricerca candidati Z2m

R. Di Nardo (Roma 2)

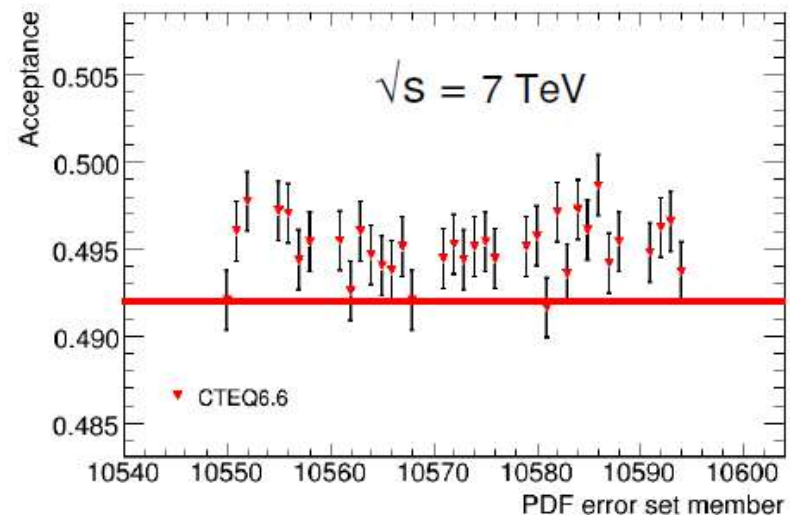


- Esempio: Run 153565: Spettro di massa invariante di eventi con 2 muoni
 - Cosmici non rimossi
 - Giallo: pt dei muoni $> 5\text{GeV}$
 - Rosso: pt dei muoni $> 10\text{GeV}$
- I candidati alta massa controllati uno ad uno all'event display
 - nessun evento nel plot è uno Z vero

Studi di accettazione geometrica

- Diventerà rapidamente la fonte dominante di incertezza per le misure di X-section
- Creata Task Force dedicata
- Esempio di plot: accettazione per diversi set di PDF con MC@NLO
- Attività connessa: task force per definizione di X-section teoriche NLO (D. Rebutti, Pavia)

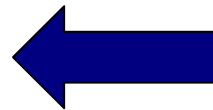
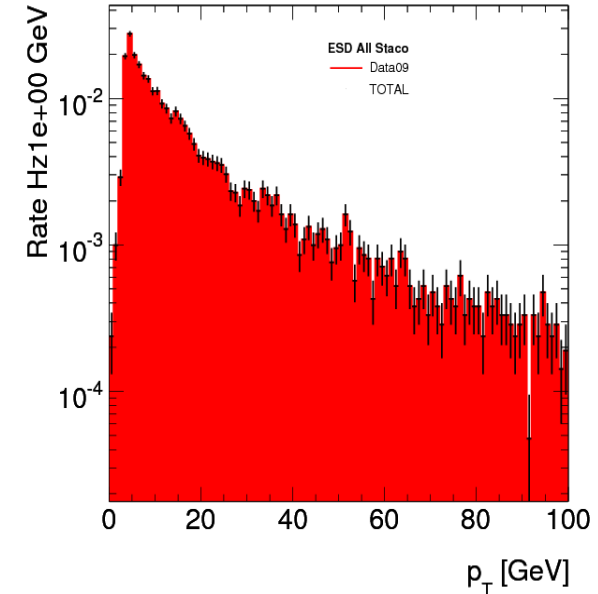
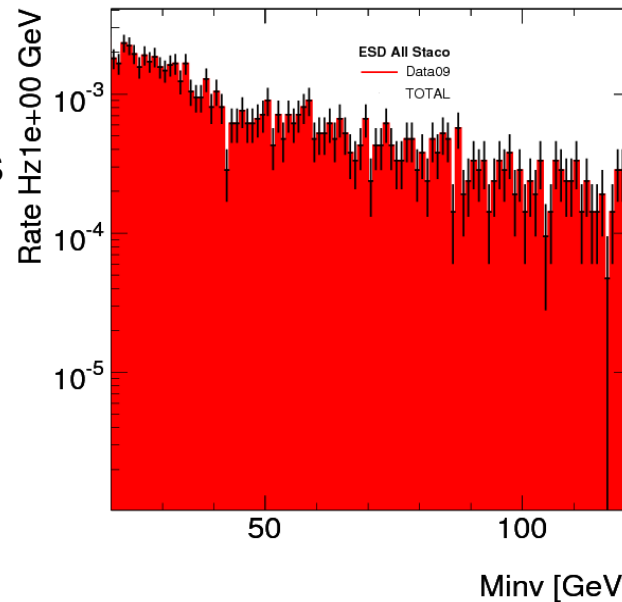
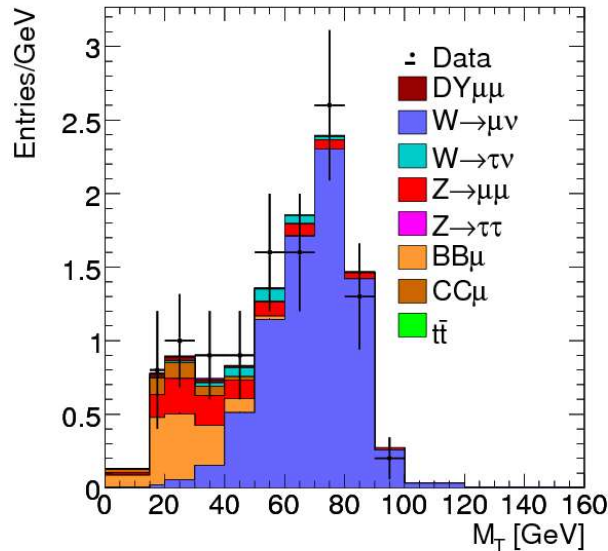
G. Cattani (Roma2)



EWPA: Analisi sui primi dati

Inclusive Muon (vedi trasparenza apposita. Talk B.Di Micco
Atlas P&P week 28 Aprile 2010)

Studio di **fondi da Cosmici**:
confrontando varie streams
(muonwBeam, Minimum Bias
Randomtrigger stream).

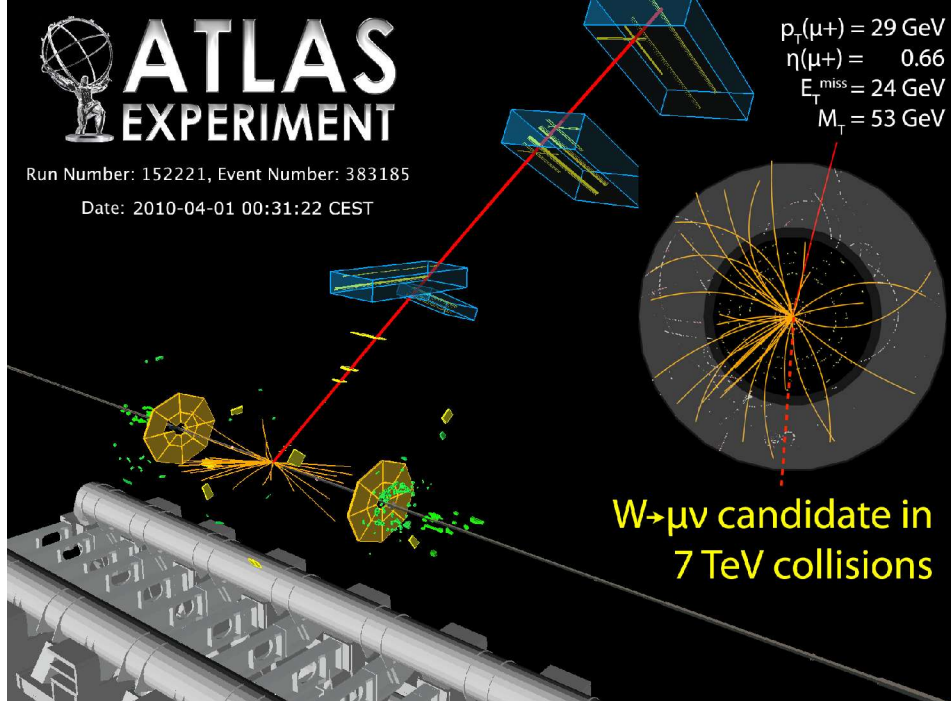


Per ora ancora MC. Puntiamo ad avere
qualcosa del genere per fine Maggio!

In quest'ambito, lavoro di C. Gatti su muon DESD

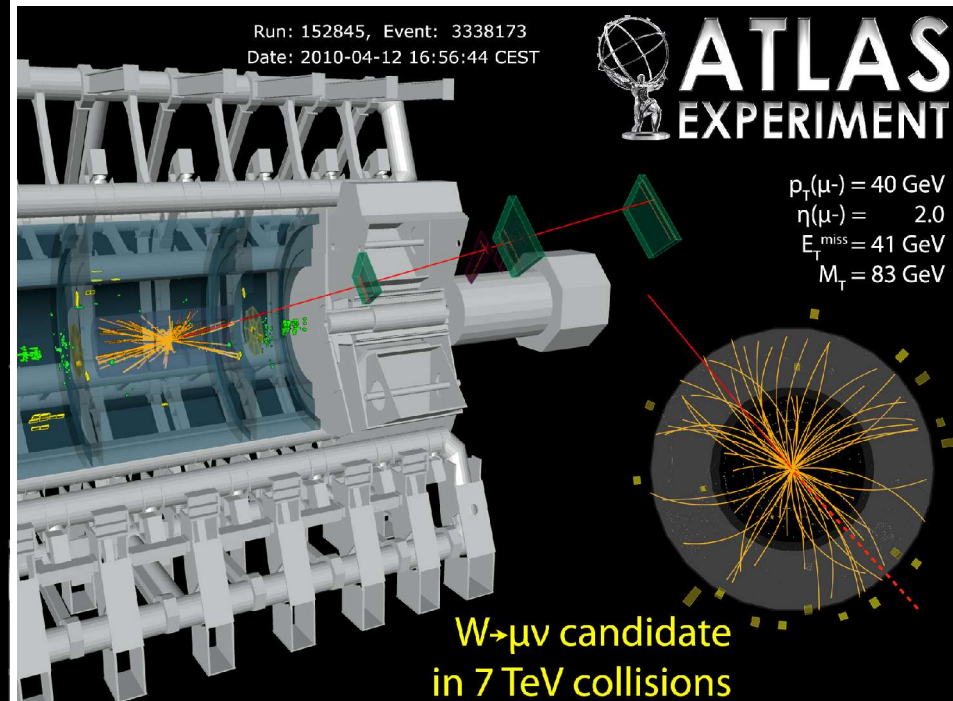
Run Number: 152221, Event Number: 383185

Date: 2010-04-01 00:31:22 CEST



Run: 152845, Event: 3338173
Date: 2010-04-12 16:56:44 CEST

$p_T(\mu^-) = 40 \text{ GeV}$
 $\eta(\mu^-) = 2.0$
 $E_T^{\text{miss}} = 41 \text{ GeV}$
 $M_T = 83 \text{ GeV}$



Primi candidati W

E diversi altri in fase di validazione:

Sharepoint <https://espace.cern.ch/atlas-perf-muon-sharepoint/default.aspx>

E-group atlas-cp-muon-wz-observation@cern.ch

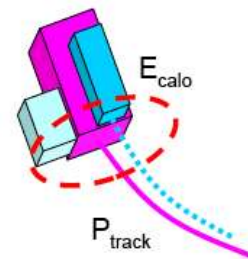
Twiki <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/AtlasProtected/WZObservationWithMuons>

Per ora ancora nessun candidato Z

Studi di jet

- Tutto il gruppo di Pisa coinvolto
- Consistente insieme di attività che vanno dalla calibrazione della scala dei jet alla misura della sezione d'urto inclusiva
- Molto visibile in ATLAS, C. Roda è stata convener di una sessione del workshop su jet/Etmiss recentemente tenutosi al CERN
- Di seguito una breve rassegna delle attività recenti , sulla base di lucidi forniti da Chiara

E/p from single tracks



Scope:

- understand the calorimeter response @ EM scale
- validate hadronic calibration schemes
- obtain JetEnergyScale Uncertainty

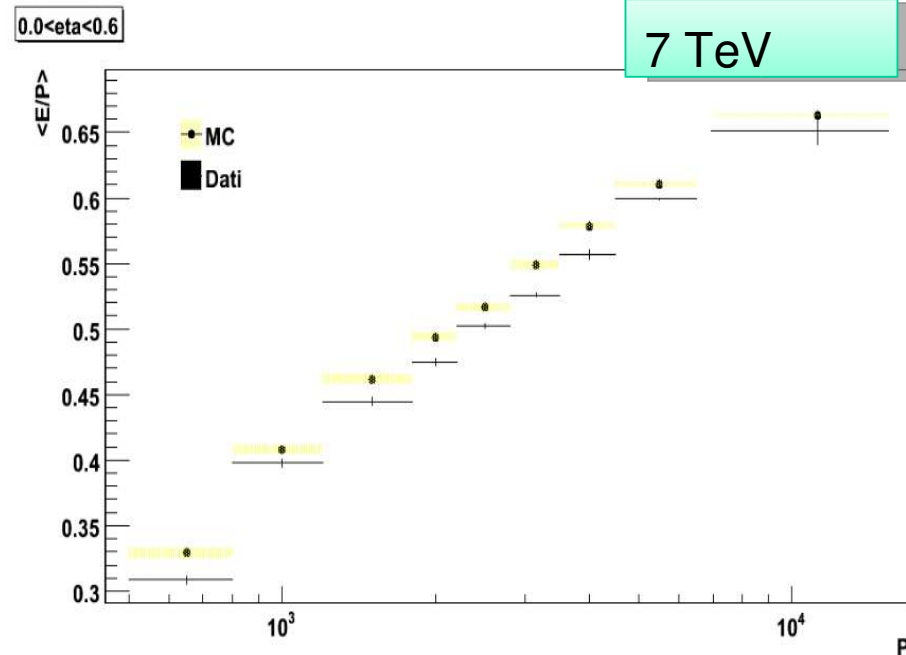
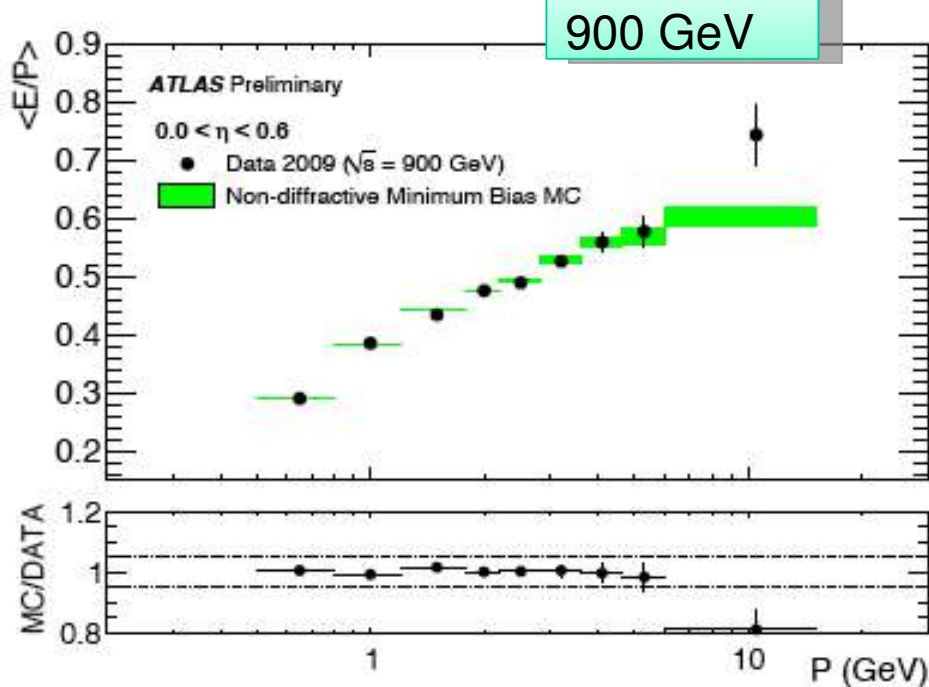
Method:

- select well isolated tracks
- collect calorimeter clusters around track
- measure $\text{Energy_SumOfClusters}/p_{\text{track}}$

Main Problem:

- Control of Neutral Background

Data/MC agreement @ 900 GeV within 5%
E/p work summarized in a CONF note.

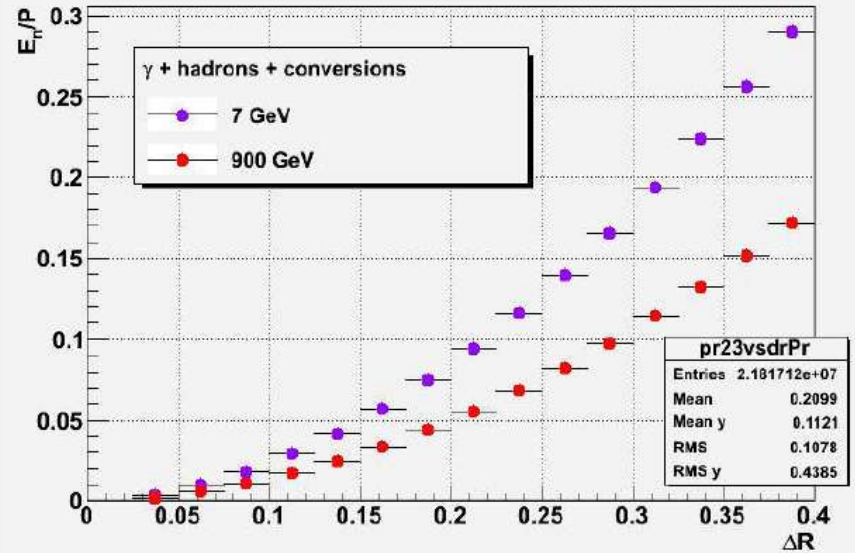
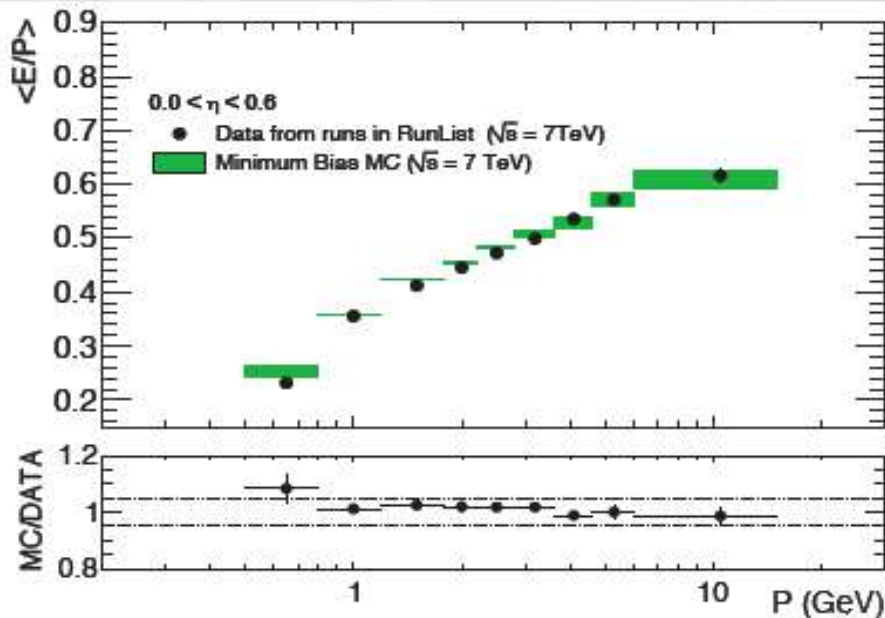


MC too high
Probably too much neutral

Background estimates

Estimate of background from truth

Evaluation of background on data and subtraction. After the subtraction data and MC at 7 TeV agree at the level of about 5%.



Naïve background estimate is in agreement with Data driven estimate and gives information on the nature of the background.

Comparison of data driven with naïve estimate is on-going for 7 TeV

JES estimate using E/P information:
5-7% for $|\eta| < 2.8$ $p_T > 20$ GeV

Jet studies

Trigger: MBTS_1_1

$n_{90} > 5 \parallel \text{emf} > 0.2$

$\text{abs}(\text{jet } t) < 50 \text{ ns}$

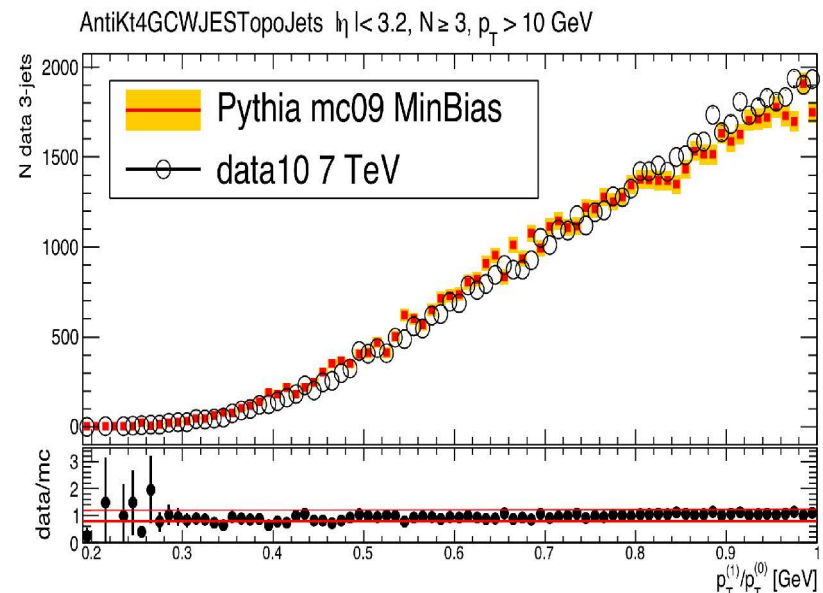
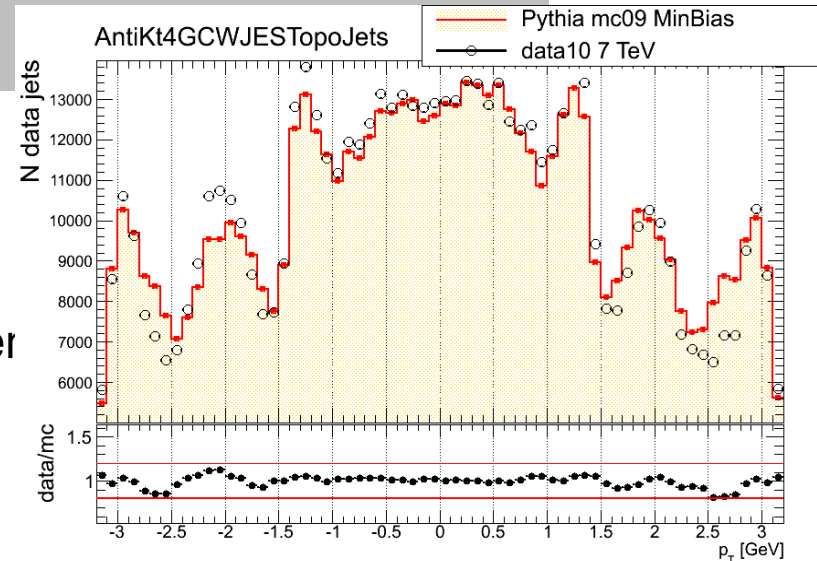
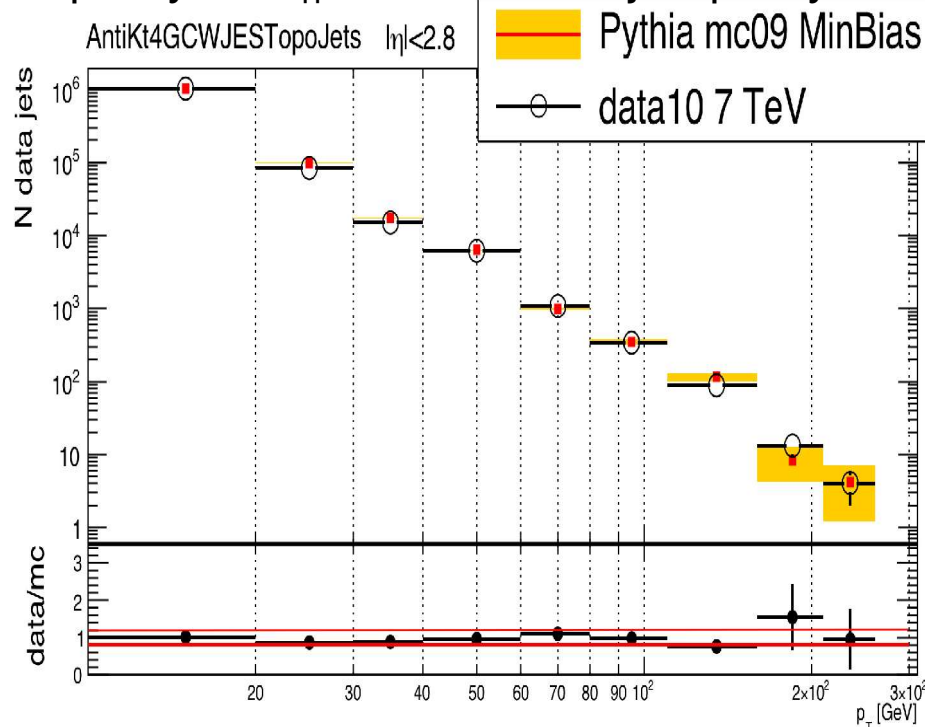
$\text{jet quality} < 0.8 \parallel \text{emf} < 0.95$

Tagli di qualità:

$n_{90} > 5 \parallel \text{emf} > 0.2$

$\text{abs}(\text{jet } t) < 50 \text{ ns}$

$\text{jet quality} < 0.8 \parallel \text{er}$

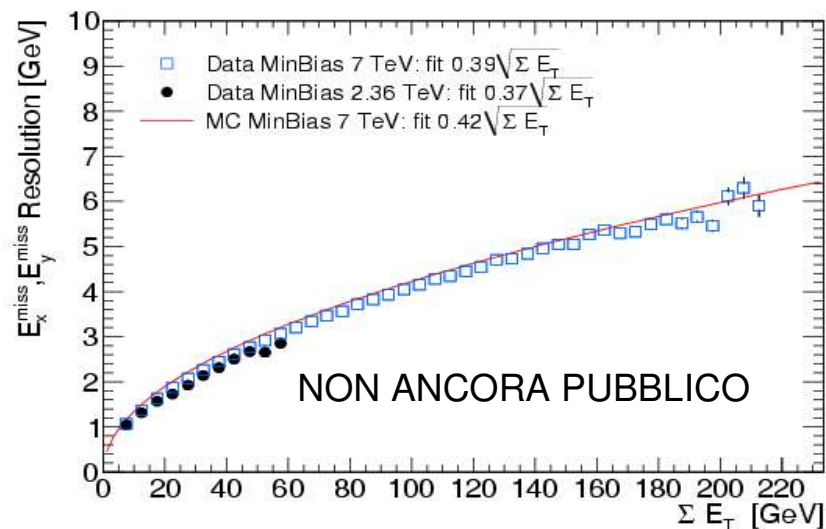
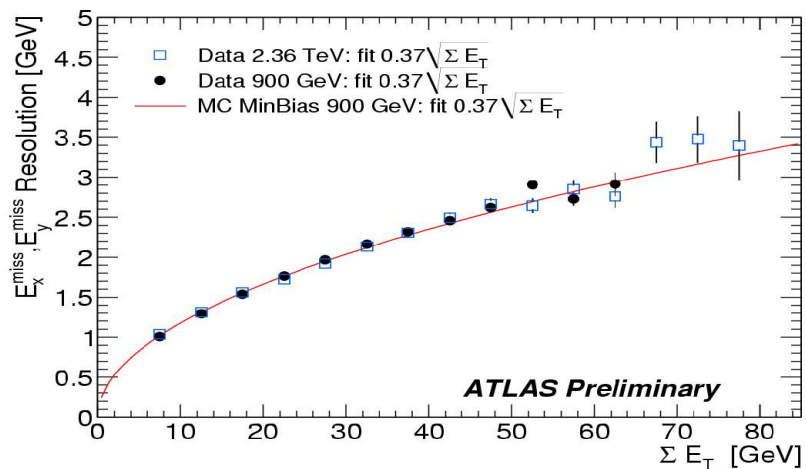
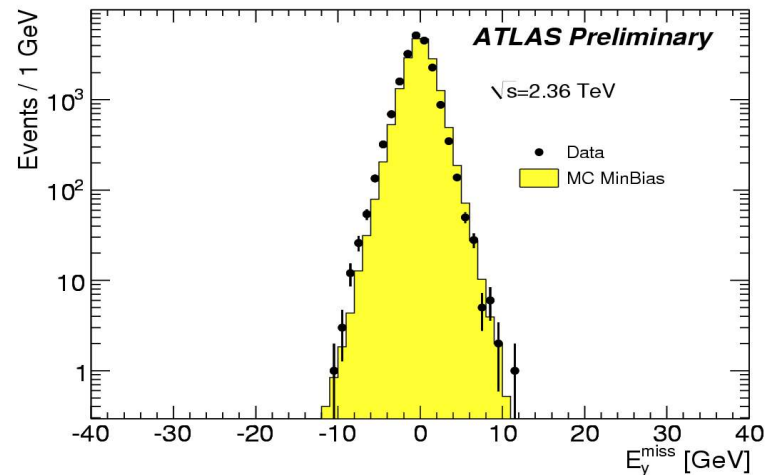
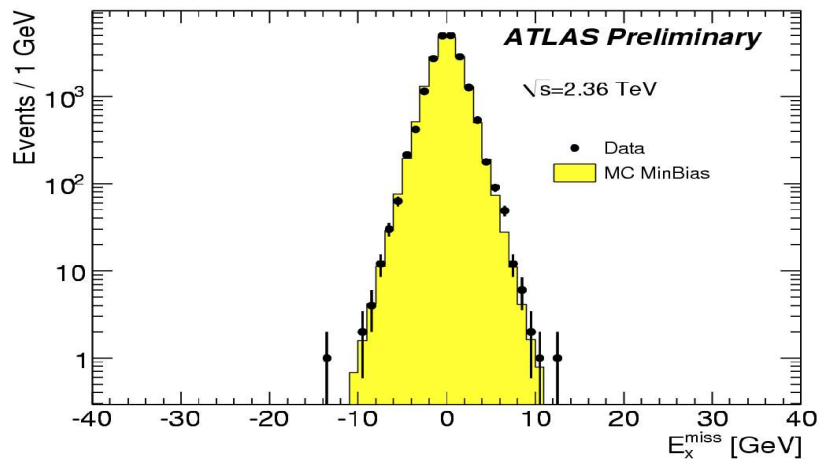


In parallelo lavoro fenomenologico e MC rivolto alla misura di sezione d'urto inclusiva: uso di tool NLO e propagazione incertezze teoriche e sperimentali

Etmiss

- Milano: [D. Cavalli, S. Resconi, C. Pizio, R. Simoniello](#)
- Lavoro all'interno della Jets/Etmiss data preparation di cui S. Resconi è co-convener
- Attività principali negli ultimi mesi:
 - Prodotto i primi plot pubblici di Etmiss a 0.9 e 2 TeV
 - Preparato nota CONF a 0.9 e 2 TeV ([Editors D. Cavalli, P. Pralavorio](#))
 - Prodotto i primi plot pubblici di Etmiss a 7 TeV
 - In questo momento: preparazione della nota CONF sui dati a 7 TeV ([Editors: S. Resconi, M. Baak Editors](#))

Etmiss (2)



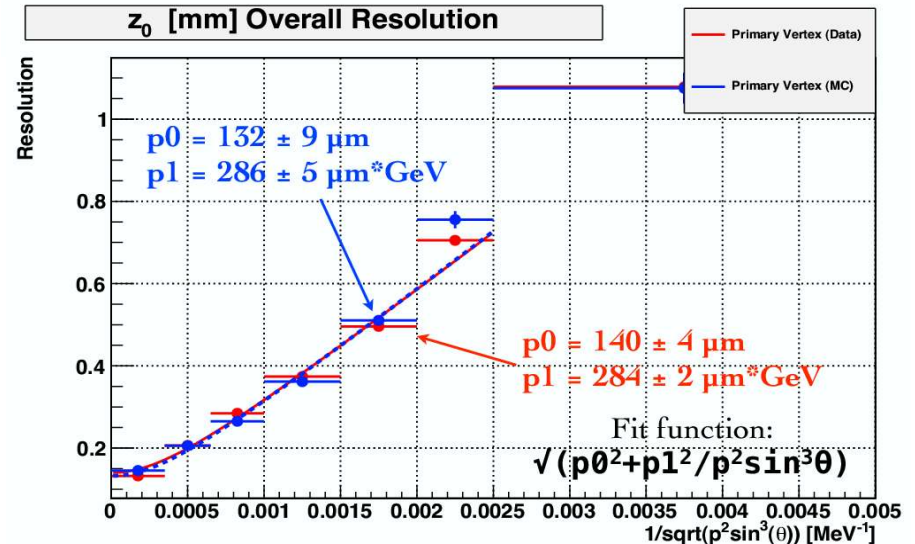
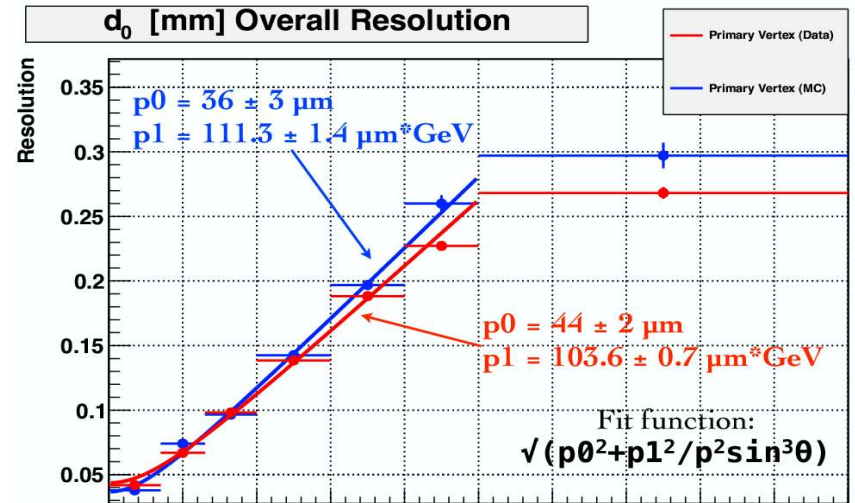
Fotoni diretti

- Gruppo di Milano (D. Banfi, C. Costa, L. Carminati, M. Fanti, F. Tartarelli, R. Turra) strongly involved in prompt photon group of SM (co-convenor L. Carminati)
- Obiettivo: sezione d'urto di prompt photon per l'estate, dipendente dalla statistica: con 100 nb⁻¹ taglio a 20 GeV in pt e miglior controllo sistematico
- Lavoro misto con gruppo e-gamma
- Attività principali:
 - Studi efficienza Photon ID puramente MC con diverse assunzioni su materiale
 - Fake rate estimate: diversi metodi data-driven, nota in scrittura: M. Fanti co-editor, si sta cominciando a guardare i dati
 - Teoria: confronti JetPhox e PYTHIA

Tracking: studi di parametri di impatto

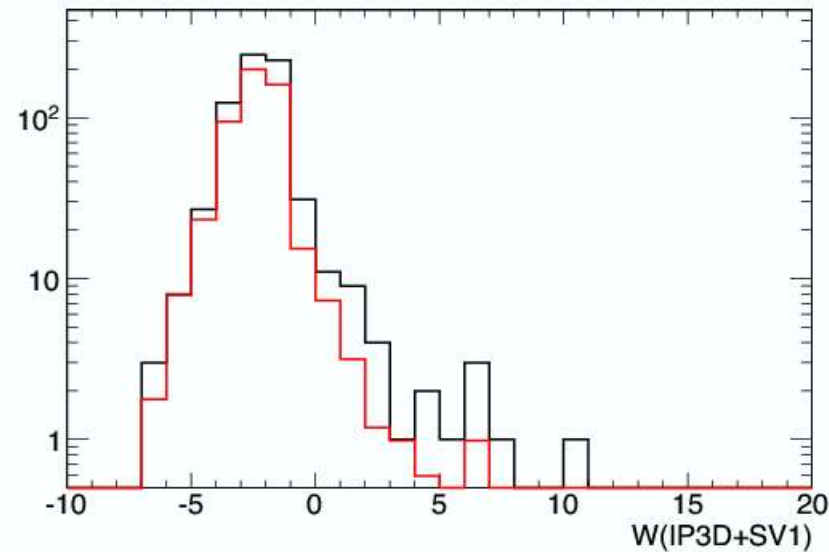
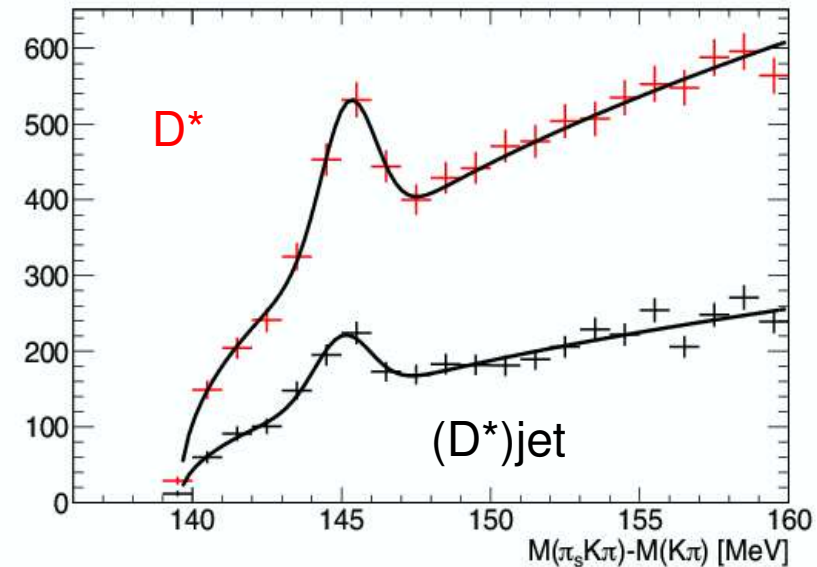
A. Andreazza,
A. Favareto

- Run 15266: eventi di stream minimum bias, con vertice primario di ameno 10 tracce
- Misura di risoluzione del parametro di impatto trasverso e longitudinale in funzione di scattering multiplo
- Scopo misura di P0: risoluzione asintotica e P1: contributo materiale
- Siamo vicini alla risoluzione attesa, e il contributo materiale è descritto al meglio del 10%



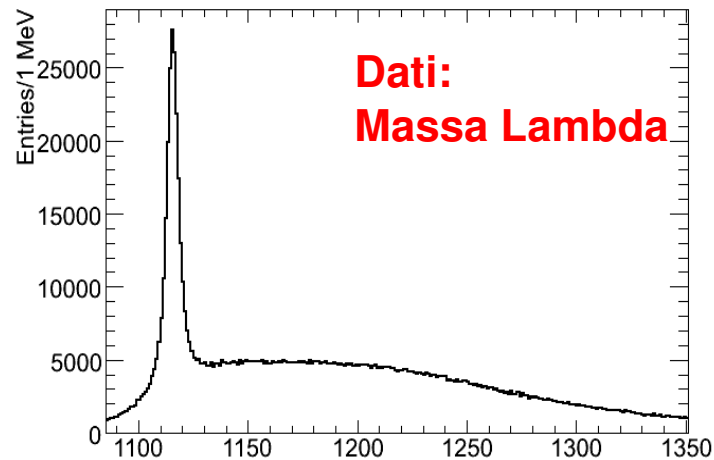
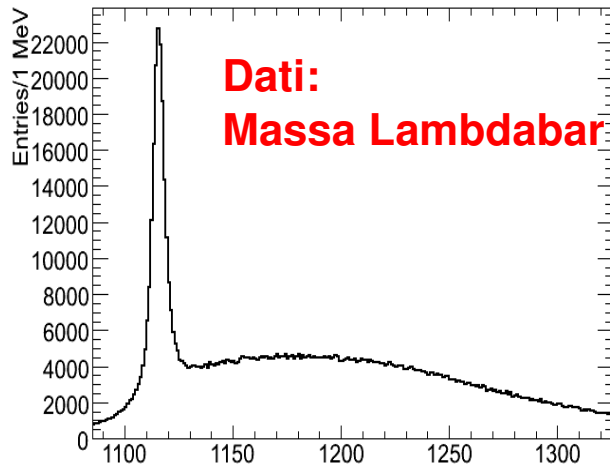
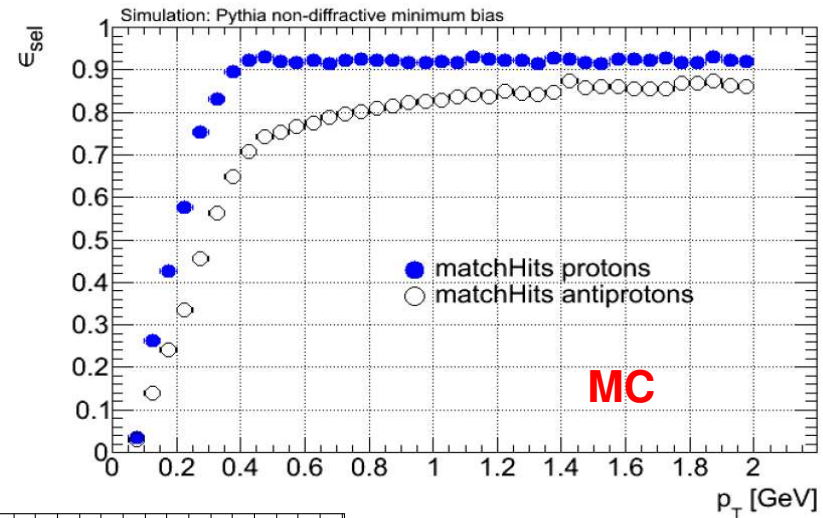
Exclusive Charm Reconstruction for calibration

- **Genova**(A. Ferretto, F. Parodi, L. Rossi, C. Schiavi)
- Reconstruct an exclusive state including a D-meson, and use it to tag a nearby jet as coming from heavy flavour fragmentation
- Can use DI correlation, or more inclusive approach:
 - Define 2 samples based on b-tagging of away-side jet
 - Solve for b-jet tagging efficiency
- Preliminary study on 7 TeV data:
 - Select D^* following official cuts
 - Plot b-tagging variables for jet associated to D^* for events inside (black) and **outside the peak (red)**



Minimum Bias: Rapporto Lambda/Lambda_bar

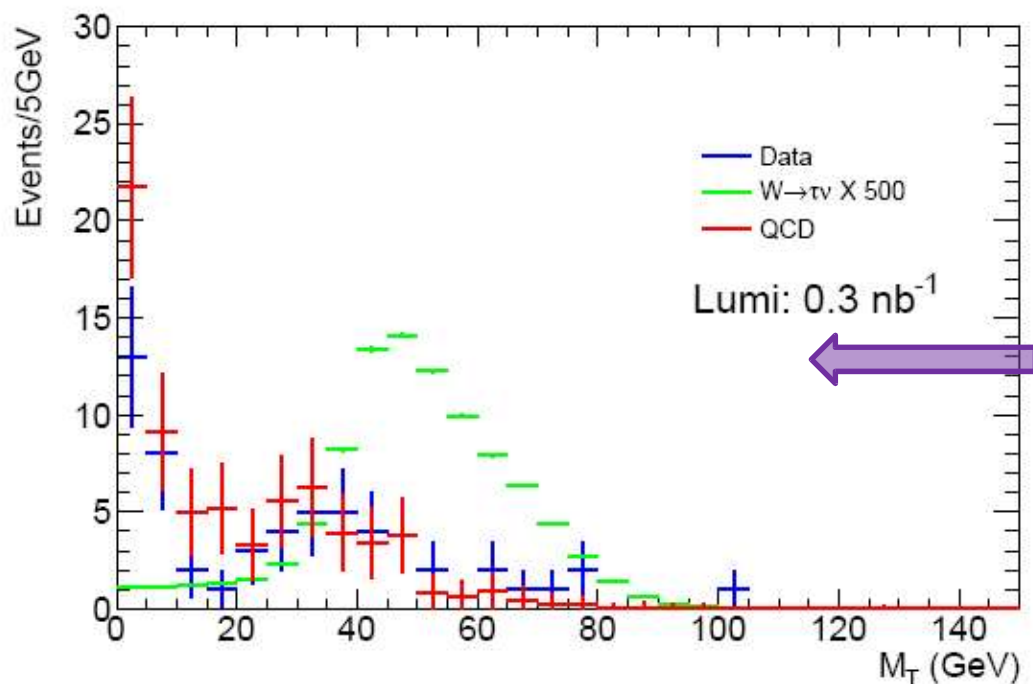
- Argomento caldo in ATLAS
- Necessaria stima efficienze di ricostruzione per pioni (+ e -) e (anti)protoni
- Differenza (attesa) di efficienza tra protoni ed antiprotoni



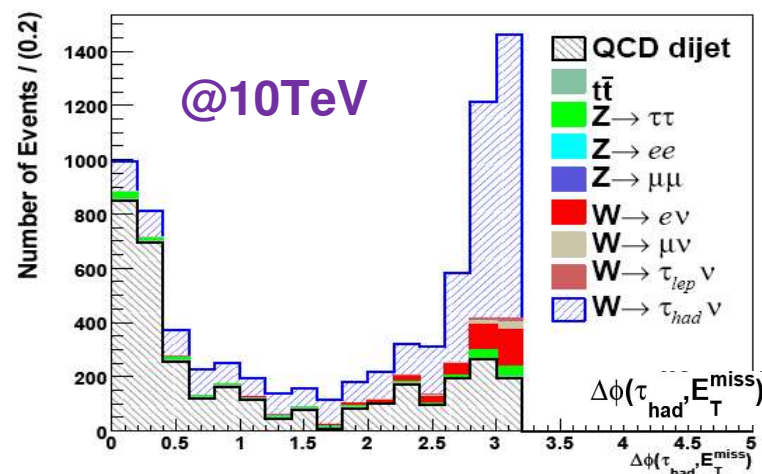
- $\Delta\epsilon$ tra p e anti-p è la stessa per primari e secondari da (anti)Lambda
 - Strategia è di misurare efficienza dai dati per i primari, e usare questa per correggere il rapporto Lambdabar/lambda

$W \rightarrow \tau \nu$ analysis

- $W \rightarrow \tau \nu$: main channel for τ observation in early running.
- Optimised kinematic and tau selection
- 10 TeV MC analysis under approval
 - ATL-COM-PHYS-2010-67
- At 7 TeV, after event selection, ~ 50 signal events/pb $^{-1}$ are expected, with $S/B \approx 3.6$.



A. Andreazza, L. Dell'asta



- With available statistics, 0 events are expected after cuts, 0 events found in data.
- Started to study QCD background by loosening the selection cuts:
- Comparison between data, MC QCD background (J1-J6 samples) and to guide the eye also the $W \rightarrow \tau \nu$ signal shape is shown.

$Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow l \tau_{\text{had}}$ Analysis Status

D. Cavalli, S. Consonni, C. Pizio

- Control samples for channels containing
- Tau-jet scale determination
- MET scale determination
- Measurement of the cross section

$$pp \rightarrow Z \times \text{BR}(Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow l \tau_{\text{had}})$$

10 TeV:

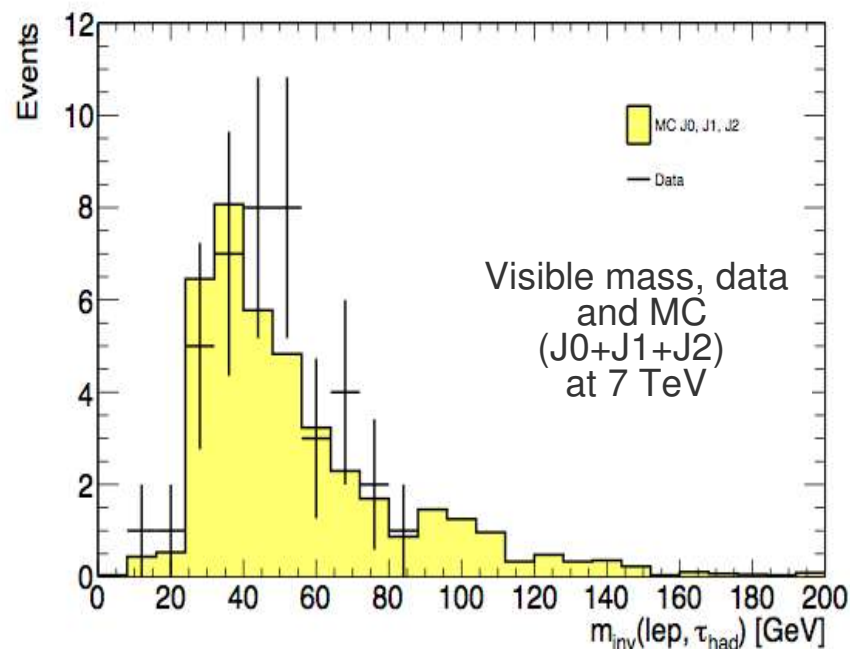
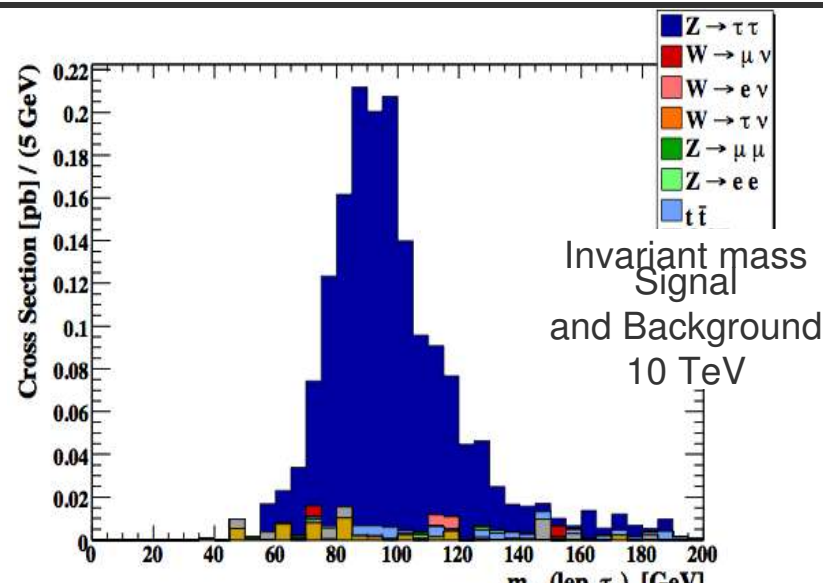
- Note ATL-COM-PHYS-2010-105, waiting for approval
- Benchmark Analysis for the channel with the first 100 pb⁻¹
 - S/B = 12.5 , 148 events expected in 100 pb⁻¹ (visible mass analysis: S/B = 1.7, 890 events expected in 100 pb⁻¹)

7 TeV:

- Same analysis, similar results
- New code running on D3PDs tested

Data:

hunting for first background events (loose isolation and ID criteria) using D3PDs from single lepton and MET streams



Top analysis

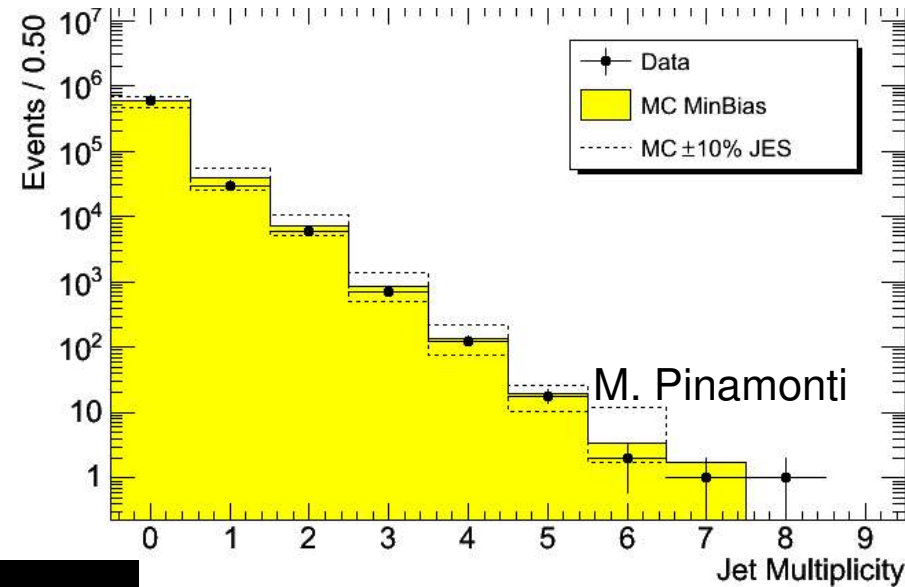
- Four groups involved: Bologna (L. Bellagamba, G. Bruni, R. Di Sipio), Genova (B. Osculati, S. Passaggio, G. Gagliardi), Milano (I. Besana, T. Lari, V. Lombardo, F. Meloni, S. Montesano, C. Troncon), Udine/ICTP (B. Acharya, M. Cobar, U. De Sanctis, M. Pinamonti, K. Suruliz)
- Activity mostly in **ATLAS Top Cross Section working group** (M. Cobar co-convenor)
- Top group is preparing notes about first physics with top data- Italian contribution in several of them:

Nota I :	Lepton selection for Top Physics	MI
Nota IV :	b-tagging for Top Physics	MI, UD
Nota V :	Data driven determination of Lepton fake rate and QCD background estimate	MI
Nota VI :	Study of W+jets background for ttbar → lepton+jets analysis (B. Acharya one of editors)	MI, UD
Nota X :	Search for ttbar production in lepton+jets channel (M. Cobar one of editors)	BO, MI, UD

Attività top Udine

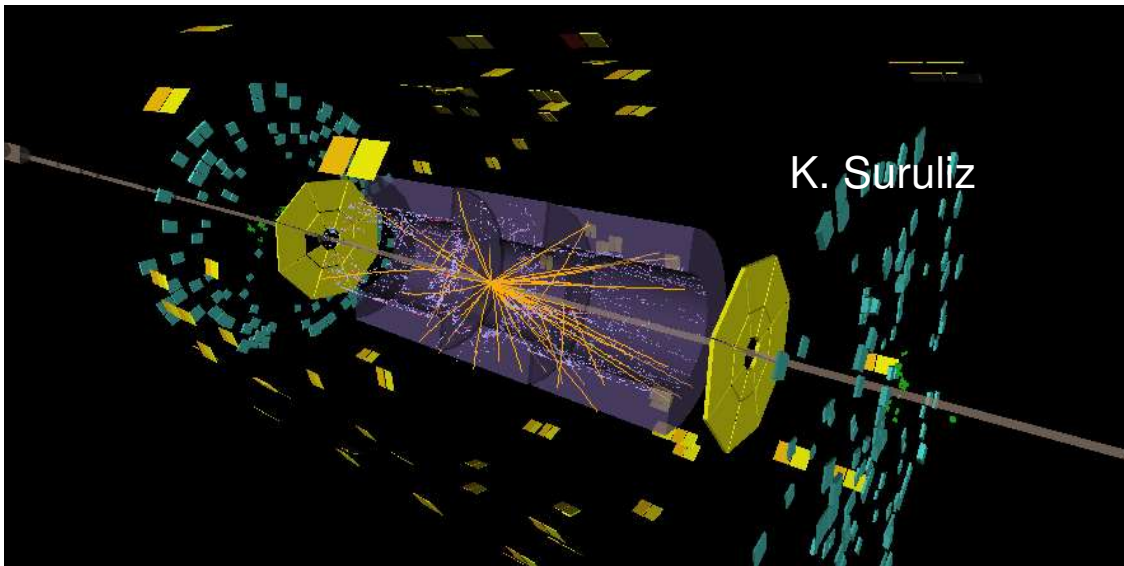
Currently working on:

- **Optimization of baseline selection** for single lepton ttbar cross section analysis (with and without b-tagging)
- **Evaluation of systematics**: jet energy scale, effect of W background uncertainty, b-tagging performance
- **Charge asymmetry** method for W background estimation



MinBias data-MC comparison:
number of jets with $p_T > 20$ GeV

Kerim is in charge of producing
event display of the first top
candidate as soon as enough
data will be available



Together with Pamela Ferrari (Nikhef), we are writing a note on
“Study of top pair production sub-processes at the LHC”

Attività top Milano

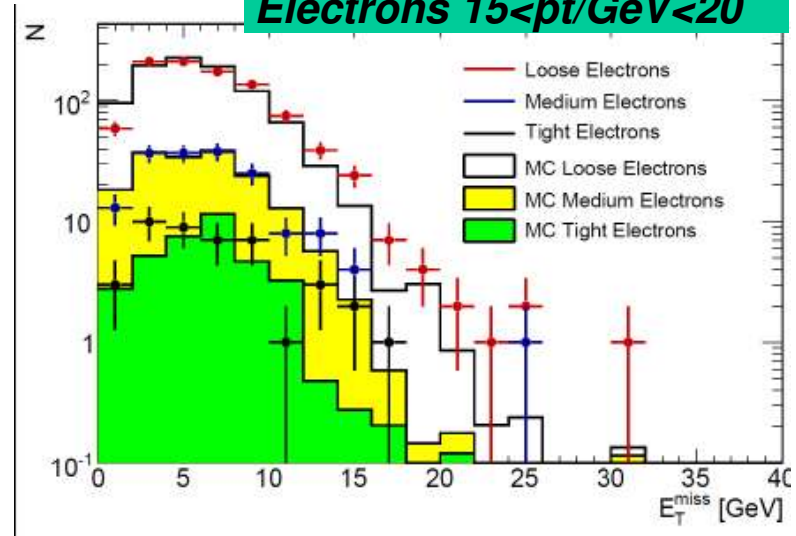
Working on:

- Electron ID to estimate QCD background in electron channel
 - Measurement of $W(\text{ev})+\text{jets}$, $Z(\text{ee})+\text{jets}$ rates Prediction of $W(\text{ev})+4\text{jet}$ background
 - B-tagging performances and application to top analysis
 - Top selection with multivariate analysis (longer timescale)
-
- L1CaloEM stream, 0.3 nb^{-1}
 - We have studied the shape of electron and jet kinematics variables, $\Delta R(\text{ele}, \text{jets})$ (for overlap removal), $E_{\text{T}}^{\text{Miss}}$, electron isolation, tight/medium/loose isEM ratios.

<http://indico.cern.ch/getFile.py/access?contribID=5&resId=0&materialId=slides&confId=90797>

7 TeV data, 0.27 nb^{-1}

Electrons $15 < p_{\text{T}}/\text{GeV} < 20$



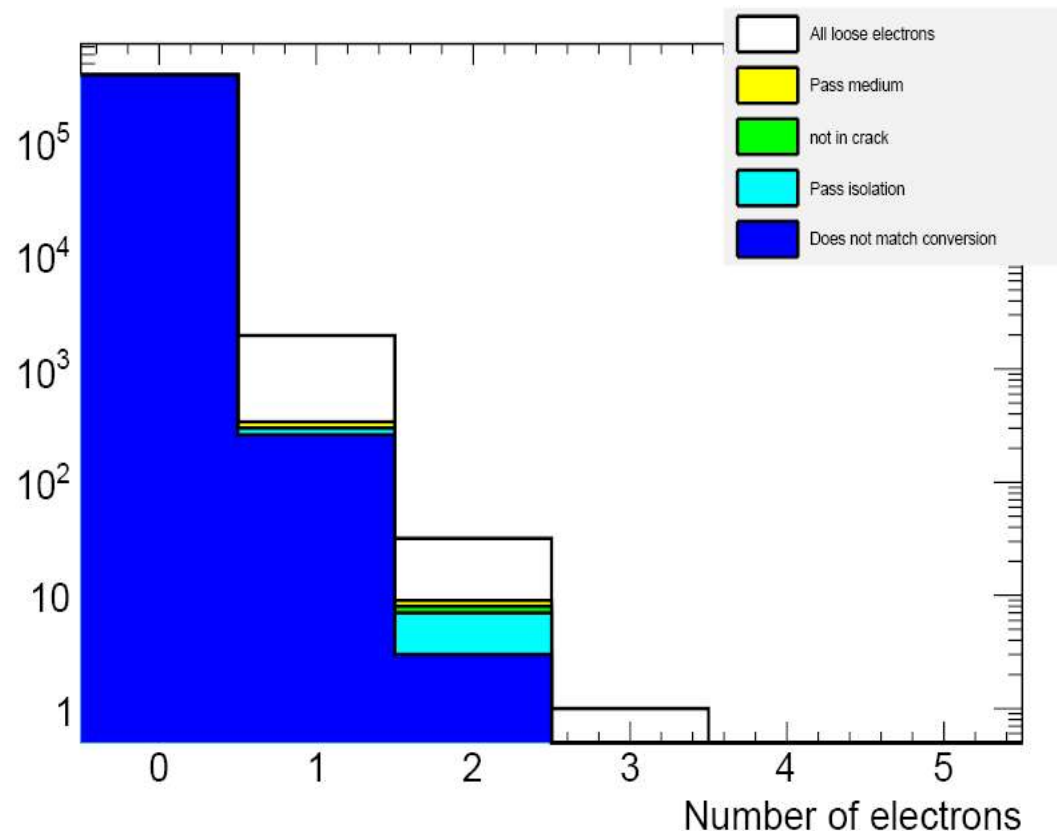
- **Attività top Bologna**
 - Sviluppo TopD3PDMaker
 - POWHEG generator
 - Internal note at draft 2
 - Confronto Herwig++/POWHEG
 - Note X:
 - Combinazione e/mu channels
 - Background differenti da W/Z/QCD: valutazione e sistematica
- **Attività top Genova**
 - Impact of b-tagging/c-tagging on single lepton top cross section
 - Analysis in start-up: no presentation at CERN, not yet planned in first top notes

SUSY

- 3 istituti collaborano sull'analisi con 2 leptoni di segno opposto:
Lecce (M.Bianco, E. Gorini, M. Primavera, A. Ventura+I. Borjanovic), **Milano** (I. Besana, T. Lari, F. Meloni, R. Simoniello, C. Troncon), **Pavia** (G.Polesello, M. Uslenghi)
- Obiettivo gruppo SUSY per l'estate: produrre sui dati distribuzioni di controllo delle variabili fondamentali per le ricerche
- **T.Lari** co-convener di uno dei due sottogruppi (Background forum)
- A questo scopo definita una task-list per ogni analisi, su cui i differenti gruppi si sono impegnati. Impegno gruppi italiani:
 - **Lecce:** muon trigger studies (b2+b3+b6+b7), variables (f1)
 - **Vedi studi su HLT muoni**
 - **Lecce/Beograd:** muon performance needed for SUSY (c1), Staco vs Muld (c2), variables (f1)
 - **Milano:** Electron fake rate (d5), variables (f1), backgrounds with one fake electron (h1,j1,k1), ttbar dileptonic control sample (l3)
 - **Vedi distribuzioni mostrate per il top**
 - **Pavia:** OS selection (f2), SF-OF(f6), Presentation of results(f9), signal grids (p1c)

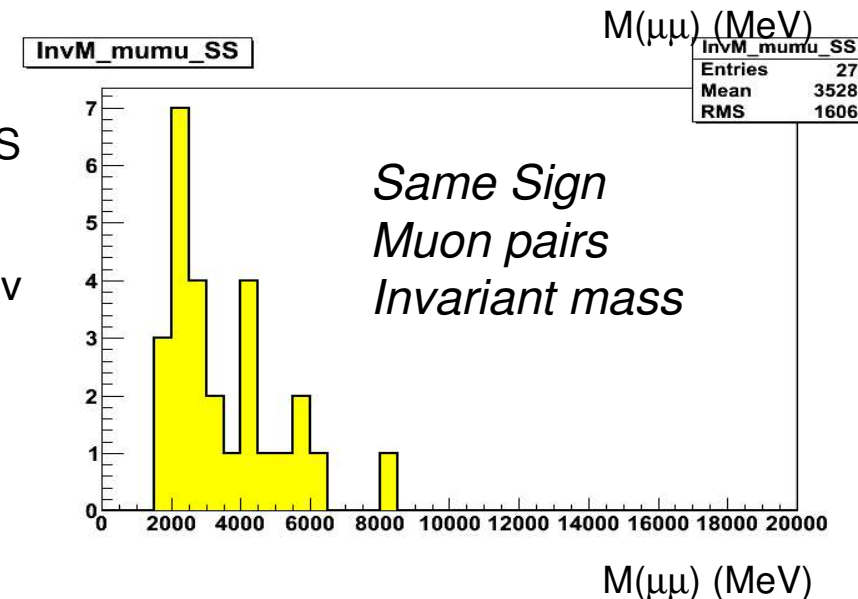
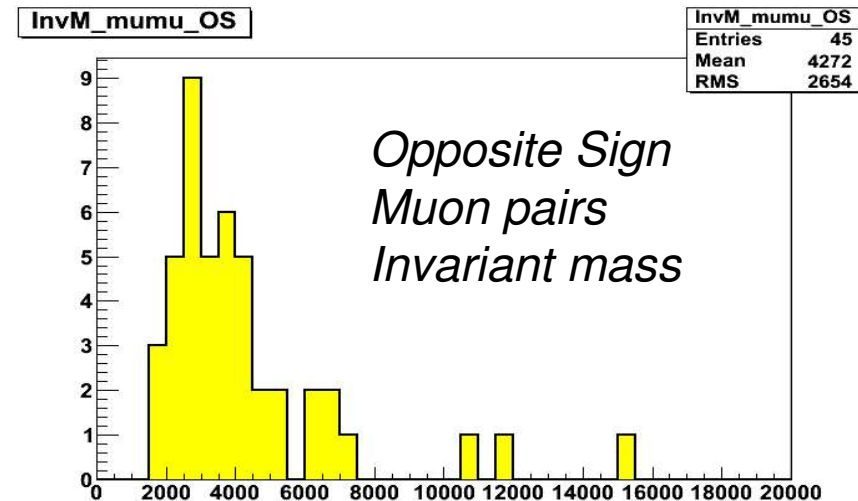
First studies on data: electrons (Milano)

- L1CaloEM stream, 0.3 nb^{-1}
- Already shown for top
- 3 electron pairs pass all the SUSY object ID cuts plus removal of electrons matching a conversion photon within $\Delta R < 0.05$
 - recommended photon conversion removal procedure of egamma, reduces QCD rate but need to check with signal MC
 - all surviving pairs have invariant mass $< 5 \text{ GeV}$ and $\Delta R(ee) < 0.05$ - cut on these ?



First studies on data: muons (Lecce)

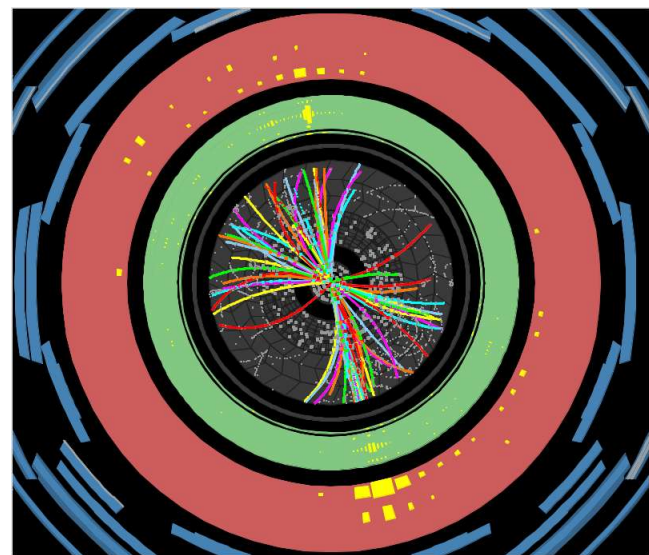
- A preliminary analysis on recent data: runs 00152166-00152933, corresponding to $\sim 300\mu\text{b}^{-1}$
- Simple muon selection:
 - StacoMuonCollection (combined only)
 - $p_T > 1 \text{ GeV}$, $|\eta| < 2.5$
 - $\text{MuMatchChi2} < 10$
- 45 OS dimuons + 27 SS dimuons are selected
 - Expected to be mostly combinatorics over a small J/Psi contribution: useful to compare OS and SS
 - $\text{DR}(\text{mumu})$ doesn't show peak at 0
 - Only 3 dimuons have invariant mass $> 10 \text{ GeV}$



Conclusioni

- Ho presentato il materiale ricevuto con rielaborazione minima, come documento
- Chiaro aumento dello sforzo rispetto alla situazione pre-dati
- L'effetto del lavoro di coordinamento negli anni passati è visibile , la domanda è se stiamo mantenendo quello spirito, o con l'arrivo dei dati si sia creato un po' di sparpagliamento
- Una esempio di esercizio è comparare la frazione di plot ufficiali di origine italiana sia con lo sforzo fatto, e chiedersi se il risultato sia frutto di scelte strategiche
- A partire da questo materiale invito ciascuno a riflettere sul modello che vogliamo darci per pesare come comunità su ATLAS, in maniera da discuterne fruttuosamente al workshop di Sestri

Backup



ATLAS EXPERIMENT

Run Number: 152166, Event Number: 810258

Date: 2010-03-30 14:56:29 CEST

Di-jet Event at 7 TeV

