## Le prime misure di QCD con l'esperimento ATLAS

Chiara Roda

INFN & Universita` di Pisa



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

# II programma di fisica ad ATLAS

- I punti di ricerca fondamentali si concentrano su:
- ricerca dell Higgs;
- verifica/esclusione delle SUSY;
- tutto cio' che e` (~) inaspettato: compositness, extra dimensioni, nuovi fenomeni...
- Sezioni d'urto < pb</li>

Primo passo e` una lunga strada di misure note:

- minimum bias, Jet cross section, W, Z, top's ...
- sezioni d'urto > nb

V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

C.Roda - Unive



### ATLAS

Doppio campo magnetico: solenoidale inner detector, toroidale spettrometro muoni. Ottima misura pt muoni standalone, calorimetri non immersi in campo magnetico.



### ATLAS



**1996** V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

# 2004

THE

V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009 C.Roda - University and INF Pisa

Ē





## Minimum bias e pileup



Pileup:  $<n> = \sigma_{INEL} \times L \times \Delta t$   $= 70 \text{ mb } \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1} \times 25 \text{ ns}$   $\cong 20 \text{ interazioni/BunchCrossing}$ Grosso cambiamento rispetto alle macchine precedenti: LEP:  $\Delta t = 22 \text{ } \mu \text{s}$  <n> <<1 $\text{ SppS: } \Delta t = 3.3 \text{ } \mu \text{s}$   $<n> \approx 3$ 

**HERA:**  $\Delta t = 96$  ns Tevatron :  $\Delta t = 3.5 \ \mu s$ Tev RunII:  $\Delta t = 0.4 \ \mu s$  <n> << 1<n> << 1<n> << 2

#### Cosa si sa sugli eventi di Minimum Bias (MB)?

V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

### Cosa si sa e cosa non si sa su MB

Le simulazioni dei processi soffici sono state messe a punto con dati di ISR, SppS, Tevatron ma le estrapolazioni ad alte energie hanno grosse incertezze.



## Definizione eventi di Minimum Bias



Cosa sono gli eventi di MB dipende in effetti dal trigger dell'esperimento. Storicamente si assimilavano gli eventi di MB a Non Single Diffractive (NSD) eventi -> Tot – EL – SD.

# Selezione degli eventi MB: trigger

- Luminosita` 10<sup>33</sup>-10<sup>34</sup> cm<sup>-2</sup>sec<sup>-1</sup>: random Triggers in coincidenza con bunch-crossing
  - Zero bias
  - Non utilizzabile all'inizio perche` Nevent/BC<<1</li>
- Trigger con le tracce |η|<2.5</li>
- Trigger con MB scintillators
   2.1<|η|<3.8</li>
- LUCID 5.6<|η|<5.9



Ogni trigger selezione una mistura diversa di eventi SD/DD/ND:

 $\sigma_{\text{meas}} = \varepsilon_{\text{SD}} \sigma_{\text{SD}} + \varepsilon_{\text{DD}} \sigma_{\text{DD}} + \varepsilon_{\text{ND}} \sigma_{\text{ND}}$ 

V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009 ε=efficienza di trigger

# Efficenza di trigger

#### Efficienza calcolata con Pythia @ 14 TeV

Efficiency	MBTS_1_1	MBTS_2	SP+EF
ND	0.99	1.0	1.0
SD	0.45	0.69	0.57
DD	0.54	0.83	0.65

MBTS\_1\_1 = MB scintillator one hit per side MBTS\_2 = 2 MB scintillator hits any side SP+EF = Inner det Hits e traccie

Efficienza su SD e DD e` circa 50% - 80% dell'efficienza su ND

Tenendo conto dell'efficienza di trigger: il 10% degli eventi selezionati sono SD o DD. Poter risalire alla corretta mistura di SD/DD/ND permette di poter confrontare dati da esperimenti diversi.

## Analisi eventi MB

Uno degli aspetti fondamentali per aumentare la sensibilita' della misura delle caratteristiche degli eventi di MB e` la capacita` di misurare traccie di  $p_T$  molto basso.

Soglia Standard Reco:  $p_T > 500$  MeV (up to end of TRT)

Soglia MB Reco:  $p_T$ >150 MeV (up to last SCT layer)

Bassa efficienza -> estrap x 2 -> richiede ottima comprensione low pt tracking



p\_ (GeV)

## Risultati – MBTS 2 hit dovunque



Correzione per: efficienza ricostruzione tracce e vertici per risalire alle distribuzioni di particelle cariche dopo la frammentazione. Questa distribuzione puo`essere direttamente confrontata con altri esperimenti misure precedenti UA5, CDF

## Risultati



Total Systematic uncertainty: 8% Dominata da 6% dovuto al misallineamento atteso per l'inizio del run.



# Misura dell'Underlying Event (UE)

#### Gli eventi di jet sono un ottimo campione per misurare l'UE.



Osservabili:

Molteplicita' media nella regione trasversa vs pt leading jet

> p<sub>⊤</sub> medio nella regione trasversa vs pt leading jet



Tracks: p<sub>τ</sub>>0.5 GeV |η|<1 Jet algo: cone 0.7

## Precisione nella misura ad ATLAS

```
Stima della precisione della
misura ottenibile con ATLAS:
Jets (cone0.7):
N^{jet}>1
p^{jet}_{T} > 10 \text{ GeV}
|\eta^{jet}|<2.5
Traccie:
|\eta^{trk}|<2.5
p^{trk}_{T} > 1 \text{ GeV/c}
```

Il range di misura anche solo con i primi dati di LHC si estende molto.

Per questo studio sono stati usati 60pb<sup>-1</sup> (qualche giorno di presa dati a 10<sup>32</sup>cm<sup>-2sec</sup>-1 con eff = 50%) V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009



## Nuovo tuning di Pythia

Buon accordo tra le predizioni di Pythia6.416 tuned e Jimmy4.3 per i dati le energie di Tevatron. @LHC: <Nch> in accordo; Spettro piu' duro per Pythia.



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

### Jets in physics analysis...

L'enorme sezione d'urto di QCD produrra` una valanga di jet ...



D.Clements

DIS07

## Le misure da fare con i primi dati

#### • Inclusive:

- Jet cross section vs p<sub>T</sub>
- Rapporto delle sezioni d'urto in regioni di eta
- Jet shapes
- Dijet events
  - Delta Phi
  - Spettro Mjj
  - CosTheta\*



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009



## $\Delta \phi$ (Jet Jet) - Decorrelation

#### $\Delta \phi$ dei 2 jet a piu' alto p<sub>T</sub>



Δφ e` molto sensibile agli effetti di radiazione di QCD -> tuning di Pythia. Risultati di D0 ben descritti da NLO pQCD e HERWIG, ALPGEN, SHERPA

Prima pubblicazione di QCD del RUNII di D0: PRL94221801. Jet scale uncertainty (7%) maggiore contributo a errore sistematico.



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

## Studio della decorrelazione a ATLAS

#### Prevision @ LHC



Studio dell'analisi in ATLAS: Jet algo: Midpoint R=0.7(0.4) Second leading jet  $p_T$ >80GeV Jets in  $|\eta|$ <0.5



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

### H1: calibrazione al Particle Jet

I jet ricostruiti dai depositi calorimetrici alla scala EM differiscono per circa il 20-30% dall'energia del particle-jet con grosse non linearita` dovute (principalmente) a energia persa nel Dead Material + non-compensazione dei calorimetri.

L'idea` e` utilizzare la densita` dei depositi di energia per discriminare i depositi elettromagnetici da quelli adronici

$$E_{EM} = \mathop{a}_{j\hat{1}} E_{cell_{j}}$$

$$r cell_{j} = Ecell_{j} / Vcell$$

$$E_{H1} = \mathop{a}_{j} W(r cell_{j}, CellPosition) Ecell_{j}$$

*w(pcell,CellPosition)* coefficients obtained by minimizing the energy resolution with respect to particle jets on QCD di-jet events.

Solo jet lontani dai crack vengono utilizzati per ottenere i pesi. Un ulteriore peso viene utilizzato per migliorare l'equalizzazione e la linearita`.  $E = O(r_{1} - h)E$ 

 $E_{CAL} = Q(p_{T-H1}, h)E_{H1}$ C.Roda - University and INFN Pisa

#### From the uncalibrated jet to the calibrated jet

900 E

800 E

Etrue=57 (GeV), J\_eta:0.0-0.7

Etrue=31 (GeV), J\_eta:0.0-0.7

700





V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

1.8

Etrue=92 (GeV), J\_eta:0.0-0.7

1 1.2 1.4 1.6 1.8

1

1

E\_reco/E\_true

1.2 1.4 1.6 1.8

1.2 1.4 1.6

E\_reco/E\_true

E\_reco/E\_true

800 E

#### Linearity and resolution



27

## Cosa sappiamo della sistematica di H1

#### Funzionamento del metodo

- massima non linearita` sul campione da cui si ottiene (QCD) la calibrazione e` del <4% a  $p_T = 20 GeV$
- il metodo funziona bene per qualsiasi tipo di jet

#### Dipendenza dal campione

•Se applico la calibrazione ad un campione diverso (diverso generatore, tipi di jet ...) da quello per cui la ho ottenuta: SUSY, top, gamma-jet ... si ha una massima non linearita` del 5%

# Dipendenza dalla descrizione della geometria del rivelatore

Calibro un rivelatore perfetto e applico la calibrazione ad un rivelatore con maggiore Dead Material nella regione del Gap(η ≈ 1.5) → Effetto dell'ordine del 5%
 V convegno nazionale sulla Fisica C.Roda - University and IN di ALICE - Trieste, 14.9.2009

SUSY Sample



## H1 su dati veri ...

#### Test con pioni singoli al TB

- Ottengo la calibrazioni con pioni (e protoni) MC in configurazioni CTB
- Applico la calibrazioni ai pioni del TB e verifico le performance confrontando con l'energia del fascio
- Discrepanza tra dati e MC alla scala EM 2%
- Discrepanza tra dati e MC alla scala HAD 4%



## Controllo scala dei jet con i dati

Campioni di contro	ollo 10pb <sup>-1</sup>					
· · · ·						
noise	large					
minimum-bias	large					
di-jets	large					
γ-jet	$4200 \text{ k}/10 \text{ pb}^{-1}$					
W-production $(e/\mu)$	30 k /10 pb <sup>-1</sup>					
Z-production $(e/\mu)$	3 k /10 pb <sup>-1</sup>					
$Z \rightarrow \pi^+ \pi^-$	$2/10 \text{ pb}^{-1}$					
$t\bar{t}$	$300 / 10 \text{ pb}^{-1}$					

#### Le prime (alcuni esempi):

- uniformita` con i muoni: dE/dx
- E/p per traccie isolate
- dijet balance vs pt/eta
- multijet balance vs pt
- W->jj
- gamma/jet balance



## Multijet balance

Con gli eventi di gamma-jet si copre un range limitato di  $p_T$ Gli event di multi-jet permettono di estendere il controllo dellla scala dei jet.



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

## Studi su quarkonia: J/ $\psi$ e $\Upsilon$

Un campione di J/ $\psi$  ->  $\mu\mu$  e  $\Upsilon$  -> $\mu\mu$  prompt verra` sfruttato per:

- capire il meccanismo di produzione dei quarkonia
  - misure della sezione d'urto differenziale di produzione di J/ $\psi$  ->  $\mu\mu$  e  $\Upsilon$  ->  $\mu\mu$  prompt
  - misura della polarizzazione di  $\ J/\psi$  e  $\Upsilon$  in funzione del  $p_{_T}$
- capire il fondo che i quarkonia costituiscono per misure di scoperta
- per misure di monitoring dell'allineamento e calibrazione

Tutti gli studi sono stati fatti per 14 TeV per cui ci si aspetta 10k quarkonia su nastro per ogni picobarn inverso

## Estrazione del segnale: trigger e analisi

	Non inc	Non include trigger & reco efficiency				
Irigger su μ:	Quarkonium	Cross-section, nb				
$\mu 4\mu 6 = p_T > 4 \text{ GeV} + p_T > 6 \text{ GeV}$	$  Quarkonium    \mu 4 \mu$		μ6μ4	μ10	$\mu 6 \mu 4 \cap \mu 10$	
u10 = n > 10 GeV	$J/\psi$	28	23	23	5	
$\mu T = \mu_T + T = 0 $	$\psi'$	1.0	0.8	0.8	0.2	
	Υ(1S)	48	5.2	2.8	0.8	
	$\Upsilon(2S)$	16	1.7	0.9	0.3	
	Υ(3S)	9.0	1.0	0.6	0.2	

Fondi maggiori:

- produzione indiretta di J/ $\psi$  da bbbar
- muoni da quark b, charm

Utilizzo del tempo proprio = 0 tipico della produzione diretta



#### Segnale – trigger dimuoni



### Misura della polarizzazione

I modelli di produzione di quarkonia predicono diverse sezioni d'urto e di polarizzazione. Le due misure offrono quindi la possibilita` di discriminare fra vari modelli.



## Misura della polarizzazione e trigger

L'accettanza del trigger modifica fortemente la distribuzione di  $\cos\theta^*$ .

Maggiore e' l'accettanza in  $\cos\theta^*$  migliore sara la sensibilita` alla misura della polarizzazione.

#### Accettanza trigger J/ψ



La distribuzione angolare generate e` piatta. I due trigger selezionano configurazioni in  $p_T$  diverse.

Nel caso di single-muon trigger il secondo muono e' ricostruito offline con traccie  $p_T$ >0.5GeV

#### Utilizzo dei due trigger



Accettanze (trig+reco) per  $\mu 4\mu 6$ e  $\mu 10$  ottenute da considerazioni geometriche e studi data-driven. Le regioni di overlap ad alto p<sub>T</sub> permettono cross-check.



Distribuzioni misurate di  $\cos\theta^*$  (10pb<sup>-1</sup>).

## Misura della polarizzazione

#### Distribuzioni corrette per accettanza e efficienza in $p_{T}$ bins



Gli errori includono errori statistici e varie sistematiche come incertezza sulla misura delle accettanze di trigger e efficienze di ricostruzione.

Risultato ottenuto per 10pb<sup>-1</sup>. Con 10 pb<sup>-1</sup> gli errori nei bin in pT sulla sezione d'urto sono dell'ordine del 1%.

#### Conclusioni

Atlas e` pronto per le misure che permetteranno la caratterizzazione di MB & UE e per le prime misure di QCD.

Molte di queste misure sono molto interessanti anche ad energie piu' basse 900 GeV e 7 TeV e con basse luminosita` ... aspettiamo LHC !

Grazie per l'invito!

#### Back-up

#### Sezione d'urto e polarizzazione

Sample	$p_T$ , GeV	9-12	12 - 13	13 - 15	15 - 17	17 - 21	> 21	
	α	0.156	-0.006	0.004	-0.003	-0.039	0.019	J/ψ polarisation
$I/m \alpha = 0$		$\pm 0.166$	$\pm 0.032$	$\pm 0.029$	$\pm 0.037$	$\pm 0.038$	$\pm 0.057$	<b>—</b>
$J/\psi$ , $\alpha_{\rm gen} = 0$	$\sigma$ , nb	87.45	9.85	11.02	5.29	4.15	2.52	J/ψ cross-section
		$\pm 4.35$	$\pm 0.09$	$\pm 0.09$	$\pm 0.05$	$\pm 0.04$	$\pm 0.04$	< <u>←</u>
	α	1.268	0.998	1.008	0.9964	0.9320	1.0217	Г
$L/m \alpha = \pm 1$		$\pm 0.290$	$\pm 0.049$	$\pm 0.044$	$\pm 0.054$	$\pm 0.056$	$\pm 0.088$	
$J/\psi, \alpha_{\text{gen}} = +1$	$\sigma$ , nb	117.96	13.14	14.71	7.06	5.52	3.36	Results at
		$\pm 6.51$	±0.12	$\pm 0.12$	$\pm 0.07$	$\pm 0.05$	$\pm 0.05$	extrema of
	α	-0.978	-1.003	-1.000	-1.001	-1.007	-0.996	<b>polarisation</b>
$L/m$ $\alpha = -1$		$\pm 0.027$	$\pm 0.010$	$\pm 0.010$	$\pm 0.013$	$\pm 0.014$	$\pm 0.018$	states
$J/\psi$ , $\alpha_{gen} = -1$	$\sigma$ , nb	56.74	6.58	7.34	3.53	2.78	1.68	
		$\pm 2.58$	$\pm 0.06$	$\pm 0.06$	$\pm 0.04$	$\pm 0.03$	$\pm 0.02$	
	α	-0.42	-0.38	-0.20	0.08	-0.15	0.47	Y polarisation
$r \alpha = 0$		$\pm 0.17$	$\pm 0.22$	$\pm 0.20$	±0.22	$\pm 0.18$	$\pm 0.22$	
$\Gamma$ , $\alpha_{gen} = 0$	$\sigma$ , nb	2.523	0.444	0.584	0.330	0.329	0.284	Y cross-section
		$\pm 0.127$	$\pm 0.027$	$\pm 0.029$	$\pm 0.016$	$\pm 0.015$	$\pm 0.012$	←

### Parametri Pythia

Introduction:

EPJ C 50, 435 (2007) V convegno nazionale sulla Fisica

di ALICE - Trieste, 14.9.2009



Minimum bias and underlying event measurements were used for a "new" round of MC tunings.

Comments	ATLAS - TDR (PYTHIA5.7)	Pythia6.214 - Atlas
Generated processes (QCD + low-pT)	Non-diffractive inelastic (MSEL=1)	Non-diffractive + double diffraction (MSEL=0, ISUB 94 and 95)
p.d.f.	CTEQ 2L (MSTP(51)=9)	CTEQ 5L (MSTP(51)=7)
Multiple interactions models	MSTP(81) = 1 MSTP(82) = 4	MSTP(81) = 1 MSTP(82) = 4
pr min	PARP(82) = 1.55 no energy depend.	PARP(82) = 1.8 PARP(89) = 1 TeV PARP(90) = 0.16
Core radius	20% of the hadron radius (PARP(84) = 0.2)	50% of the hadron radius (PARP(84) = 0.5)
Gluon production mechanism	PARP(85) = 0.33 PARP(86) = 0.66	PARP(85) = 0.33 PARP(86) = 0.66
$\alpha_s$ and K-factors	MSTP(2) = 2 MSTP(33) = 3	MSTP(2) = 1 MSTP(33) = 0
Regulating initial state radiation	PARP(67) = 4	PARP(67) = 1



#### Prametri Pythia retuned

#### Parameters tuned:



University of Glasgow

### UE @ 10 TeV



Particle Density plateau at  $\sqrt{s}=10$  TeV reduced by 16% wrt  $\sqrt{s}=14$  TeV 1-10pb<sup>-1</sup> with minimum bias trigger probes to Pt-leading jet ~50GeV

#### **Inner Detector**



#### <u>3 Sottosistemi :</u>

nu	s/track
Pixels	3
Silicon Tracker (SCT)	4
Transition Radiation Tracker (TRT)	36

**Particle ID** : **TRT**  $e/\pi \sim 100$ 





#### **II Sistema Calorimetrico**



## Il Calorimetro Elettromagnetico



Calorimetro a campionamento LAr/piombo struttura accordion – no cracks in φ LAr per radiation resistance/uniformita` 3 sezioni longitudinali presampler per materiale inerte di fronte

la prima sezione molto segmentata per riconoscimento  $\gamma/\pi^0$  e/  $\pi$ , misura posizione shower

• Risoluzione: Termine campionamento < 10%/ $\sqrt{E}$  (for SM H), termine costante <1% (H  $\rightarrow \gamma\gamma$ )

- Profondita` > 24 X<sub>0</sub> depth (limitare effetto leakage)
- Ermeticita`
- Linearita` 0.5% da 1 to 300 GeV (H ightarrow  $\gamma\gamma$ , H ightarrow 4e)
- precisione scala energia em 0.02% ( $M_w$ )

#### Sezione adronica del calorimetro



- Scala assoluta di Energia 1% (misure di precisione Mtop, Mw)
- Granularita`:  $\Delta \eta \propto \Delta \phi = 0.1 \times 0.1$  adattata alla dimensione dello shower adronico

di ALICE - ITTESTE, 17.7.2007

V co

### Spettrometro per muoni

**End cap**: 1 < |η | < 2.7 Tracciatura: MDTs & CSCs Triggering: TGCs

> **Barrel**: |η | < 1.0 Tracciatura: MDTs

Triagering: RPCs

Cathode strip\_ chambers Si utilizzano diverse tecniche per ottimizzare su range di η:

✓ resistenza alla radiazioni

✓ tracciatura (risoluzione spaziale – decine di micron)

✓ trigger performance (fast time

Ruolo fondamentale: Trigger, misura impulso (standalone) ed identificazione dei muoni:

2 m

che ns)

ored Drift Tubes

tive Plate Chambers

catodica  $\Rightarrow$  piccolo tempo di drift

CSC: Cathode Strip Chambers

di ALICE - Trieste, 14.9.2009

Radiation shield

## Spettrometro per muoni - risoluzione

12 Contribution to resolution (%) 11



V convegno nazionale sulla Fisica C.Roda - University and INFN Pisa di ALICE - Trieste, 14.9.2009

# Una piccola rivoluzione in ATLAS ... quali jet utilizzare ?

- Chiunque di voi abbia avuto a che fare con jet ha probabilmente combattuto con la decisione di quale algoritmo di jet utilizzare ?
- L'algoritmo di jet e` un modo per semplificare la visione dell'evento cercando di liberarsi del processo di frammentazione per risalire alla dinamica dei partoni
- Non c'e` un modo unico per implementare questa "proiezione" ma l'esperienza ci ha fatto capire quali sono le proprieta` sperimentali e teoriche che vorremmo che l'algoritmo avesse
- I jet sono nati con un algoritmo a cono che ha via via mostrato i suoi limiti. Gia` D0 e CDF hanno cercato di cambiare algoritmo di jet ma con grossa difficolta` e poco successo…

## Dei "buoni" jet per questi studi

... dal punto di vista teorico:

• Devono essere "*collinear and infrared safe*" cioe` la ricostruzione dell'evento non deve cambiare se aggiungo un partone a basso  $p_T$  o se un partone viene splittato in due partoni

• PERCHE`?

 Perche` voglio poter confrontare le misure con le predizioni teoriche e l'applicabilita` ai calcoli di pQCD e` possibile solo se l'algoritmo e` collinear and infrared safe

Among consequ	8 tures on Jets			
	Last meaningful order			
	JetClu, ATLAS	MidPoint	CMS it. cone	Known at
	CONE [IC-SM]	[IC <sub>mp</sub> -SM]	[IC-PR]	
Inclusive jets	LO	NLO	NLO	NLO ( $\rightarrow$ NNLO)
W/Z+1 jet	LO	NLO	NLO	NLO
3 jets	none	LO	LO	NLO [nlojet++]
W/Z + 2 jets	none	LO	LO	NLO [MCFM]
$m_{\rm jet}$ in $2j + X$	none	none	none	LO

V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

## Dei "buoni" jet per questi studi

#### ... dal punto di vista sperimentale:

• Veloce: gli eventi ad LHC avranno alta molteplicita` con hard jets sovrapposti a underlying event e pile-up … l'algoritmo di jet deve essere anche su eventi complessi

• **Insensibile a processi soffici**, quindi guidato dalla parte hard dell'evento

 Stessa visione dell'evento se applicato alla lista delle particelle mc o ai depositi calorimetrici: insensibilita` all'input -> alta efficienza e purezza e facilita` nella calibrazione

• Flessibilita`

- Jet "grossi" per segnali esotici
- Jet "piccoli" per top
- Possibilita` di cercare la sottostruttura dei jet es.: highly boosted W,Z,H->1jet(bb)

# Dei "buoni" jet dai nuovi algoritmi

Da molti anni si cerca di andare verso un algoritmo di jet definito in un modo migliore che abbia buone proprieta` sia dal punto di vista teorico che da punto di vista pratico/sperimentale. Due tipi di algoritmi sono stati proposti negli ultimi anni che ben soddisfano queste richieste: SISCONE & AntiKT

Grosso lavoro per confrontare le performance di questi algoritimi con quelli piu` standard (cone, KT). AntiKT e` l'algoritmo che e` risultato avere migliori performance da tutti i punti di vista:

- Soddisfacente dal punto di vista teorico;
- Dal punto di vista tecnico (utilizzo di memoria,velocita`);
- Efficenza e purezza: migliore efficenza a basso  $p_T$  (controllato su QCD inclusiva ed esclusiza, top, light and b-quark...), minore sensibilita` al tipo di input (truth o segnali calorimetrici);
- Migliore match ai jet trigger;
- Nessuna problema con le calibrazioni



For each couple of components i,j



#### Plot di controllo



## **DiJet Mass**



### Stato del rivelatore @ LHC start

	Initial	Ultimate	Samples
e/γ E scale	~2%	0.1%	$Z \rightarrow ee, J/\psi, \pi^0$
e/γ uniformity	1-4%	0.5%	Z→ee
jet E scale	5-10%	~1-2%	W→jj in tt, $\gamma$ /Z+jets
tracking alignment	10-100 μm	<10 μm	tracks, Z→µµ
muon alignment	few 100 µm	30 µm	inclusive $\mu$ , Z $\rightarrow$ $\mu\mu$

### Differenze nelle predizioni



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

#### From the uncalibrated jet to the calibrated jet









## Sistematica MB



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009

### Quarkonia soglie di trigger



V convegno nazionale sulla Fisica di ALICE - Trieste, 14.9.2009