

Analisi del decadimento di Z' in $t\bar{t}$ tramite la
somma dei quadri-impulso dei jets in una collisione
pp a 8TeV

Presentazione del gruppo

- Lorenzo Bassi (22 dicembre 2000 – sezione Q liceo L. Galvani)
- Tommaso Brusco (24 febbraio 2000 - sezione C liceo L. Galvani)
 - Robert Lazar (16 dicembre 2000 - sezione Q liceo L. Galvani)
- Elena Marongiu (17 settembre 2000 - sezione C liceo L. Galvani)
 - Dario Morgante (5 maggio 2000 - sezione Q liceo L. Galvani)

Fisica

- Cosa ci piace della fisica? Cosa ci ha spinti a provare questo progetto?
- Cosa pensavamo prima della fisica:
- Cosa pensiamo a percorso concluso:

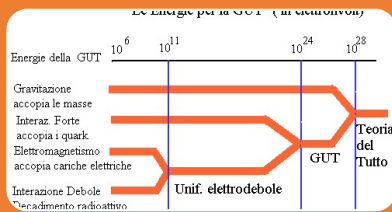
Problemi con il modello standard

- Gravità
- Materia ed energia oscura
- Massa dei neutrini
- Asimmetria tra materia e antimateria

Three generations of matter (fermions)

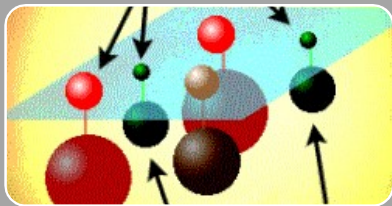
	I	II	III		
mass	2.4 MeV/c ²	1.27 GeV/c ²	171.2 GeV/c ²	0	7 GeV/c ²
charge	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	0	0
spin	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	0
name	u up	c charm	t top	γ photon	H Higgs boson
Quarks	4.8 MeV/c ²	104 MeV/c ²	4.2 GeV/c ²	0	
	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$	0	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
	d down	s strange	b bottom	g gluon	
	<2.2 eV/c ²	<0.17 MeV/c ²	<13.3 MeV/c ²	91.2 GeV/c ²	
	0	0	0	0	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	Z⁰ Z boson	
Leptons	0.511 MeV/c ²	105.7 MeV/c ²	1.777 GeV/c ²	80.4 GeV/c ²	
	-1	-1	-1	±1	
	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
	e electron	μ muon	τ tau	W[±] W boson	
					Gauge bosons

Beyond the standard model



Teorie di grande unificazione

- Cercano di unificare le forze in un'unica grande legge.



Supersimmetria

- Prevede un altro gruppo di particelle simmetriche a quelle conosciute.



Teorie del tutto

- Gravità quantistica a loop
- Teorie delle stringhe

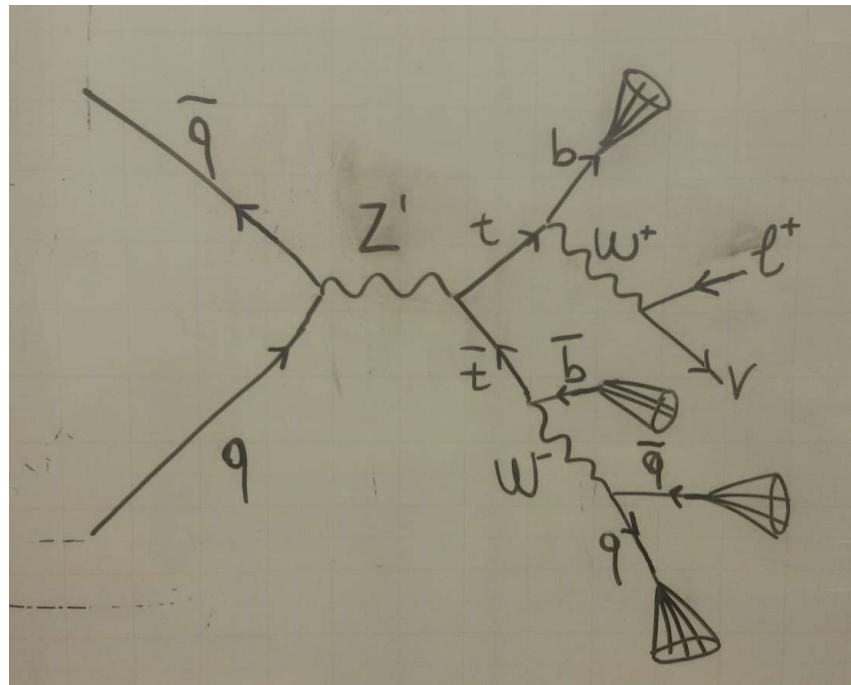
Z': fisica del processo

- **Scopo della nostra analisi:** dedurre la possibile esistenza di Z prime tramite l'analisi dei dati di Atlas;

- **Definizione di Z prime**

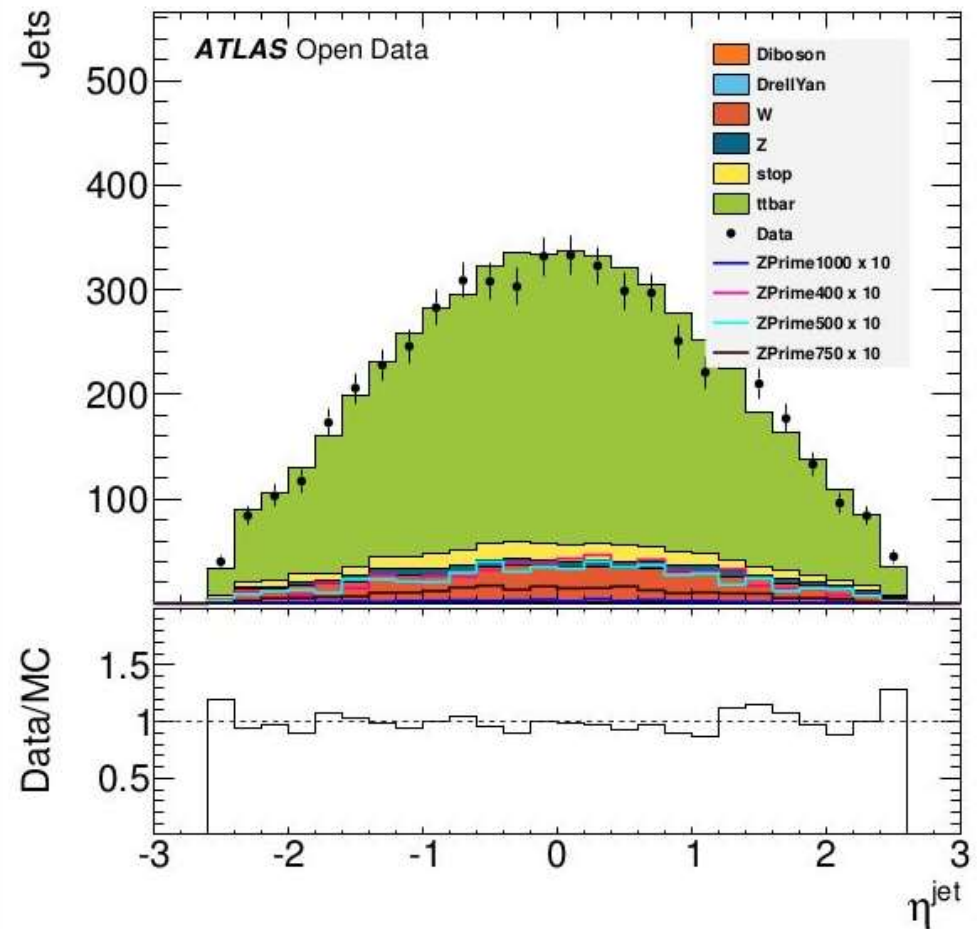
- Relazioni tra le forze
- Dimensioni addizionali
- Massa nelle particelle
- Materia oscura

- **Diagramma di Feynman**



Cosa abbiamo fatto

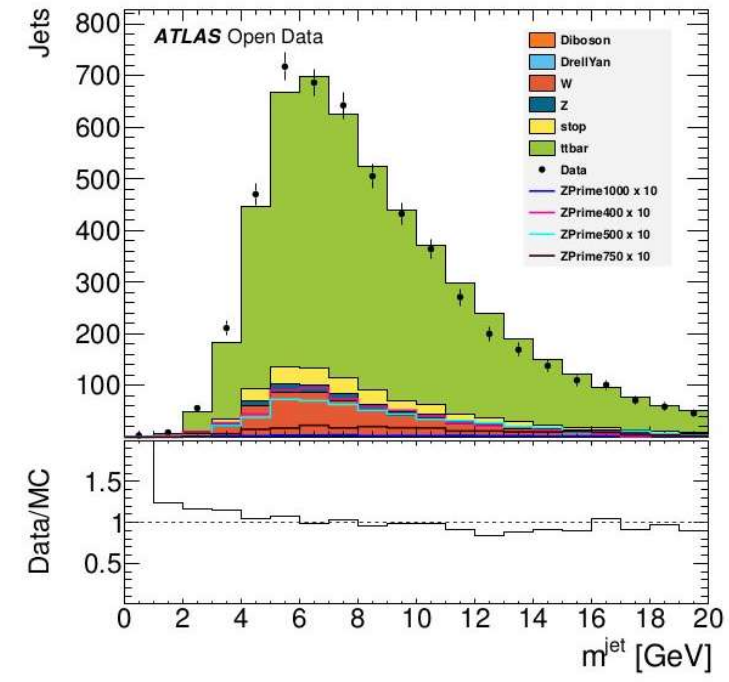
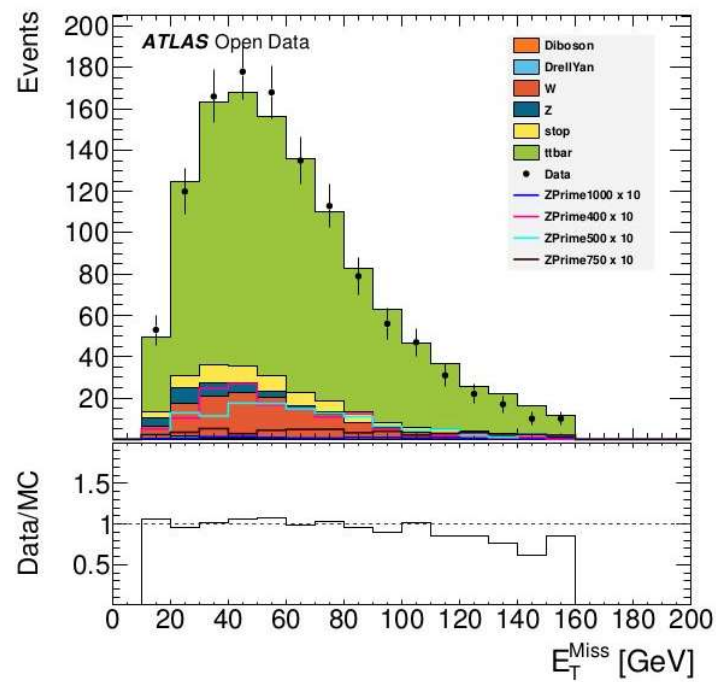
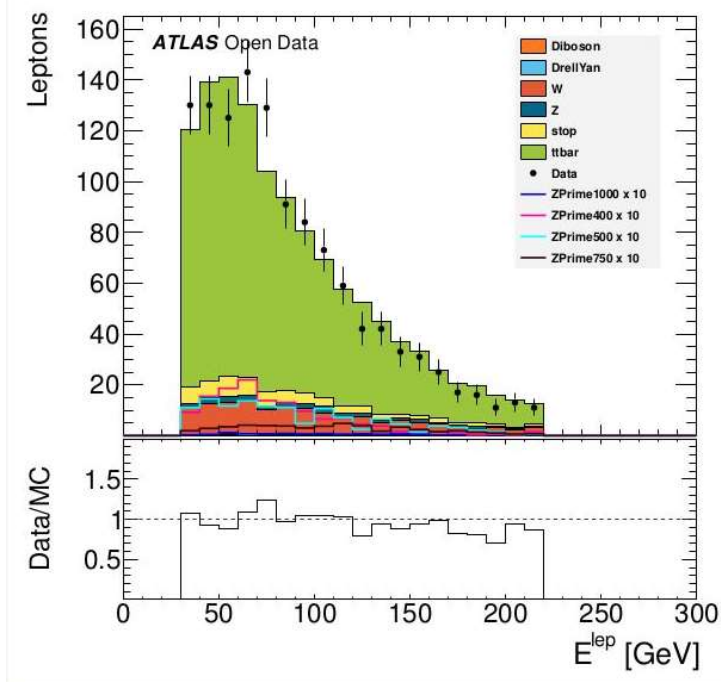
1. Creazione grafici relativi a diverse variabili.
2. Aggiunta ai grafici delle previsioni teoriche del comportamento di varie Z' con massa tra 400 GeV e 1 TeV



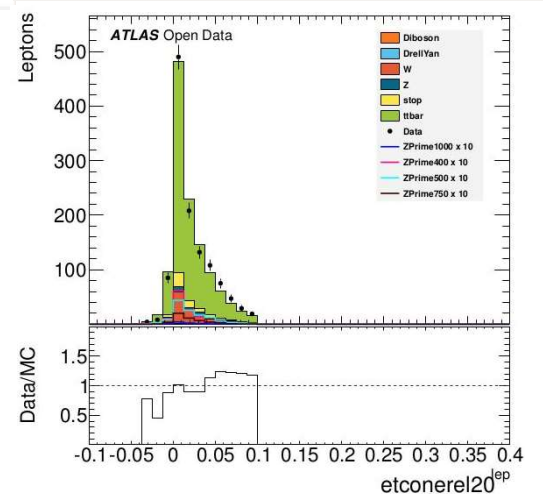
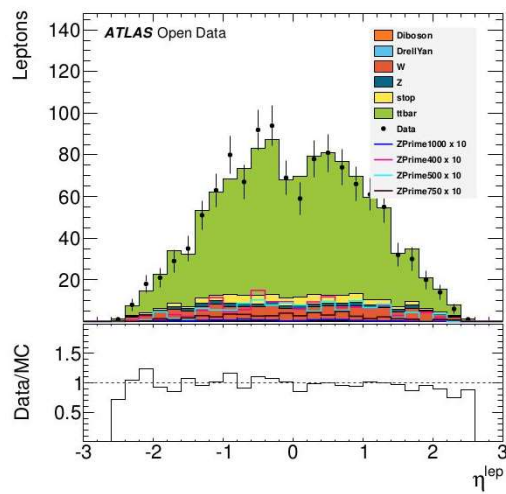
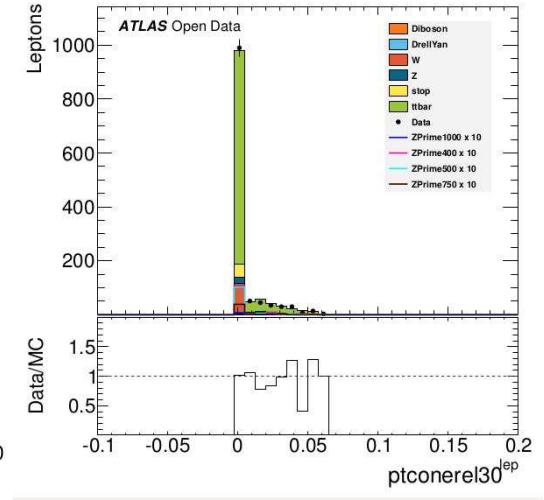
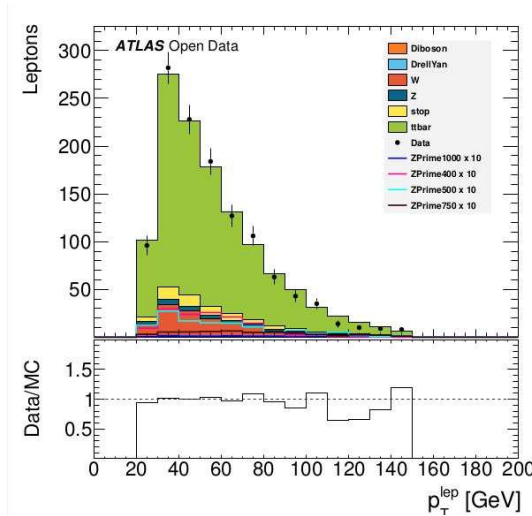
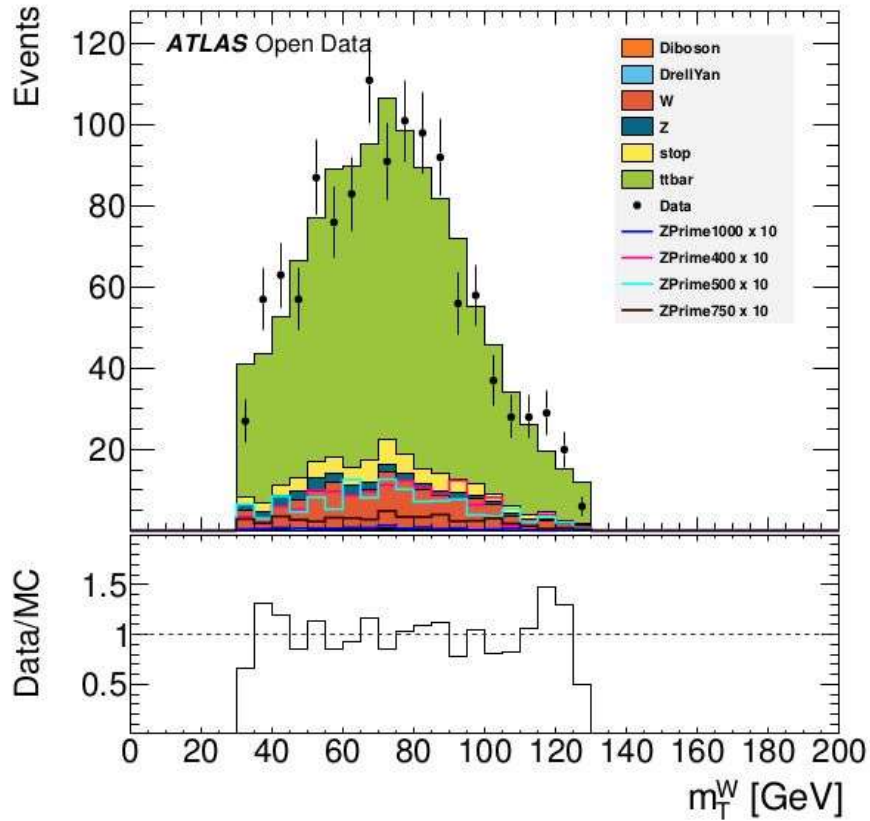
3. Stima della massa dei bosoni W e poi dei quark top.



Sarebbe troppo complesso misurare l'energia dei jets, se ne conosce solo la massa.

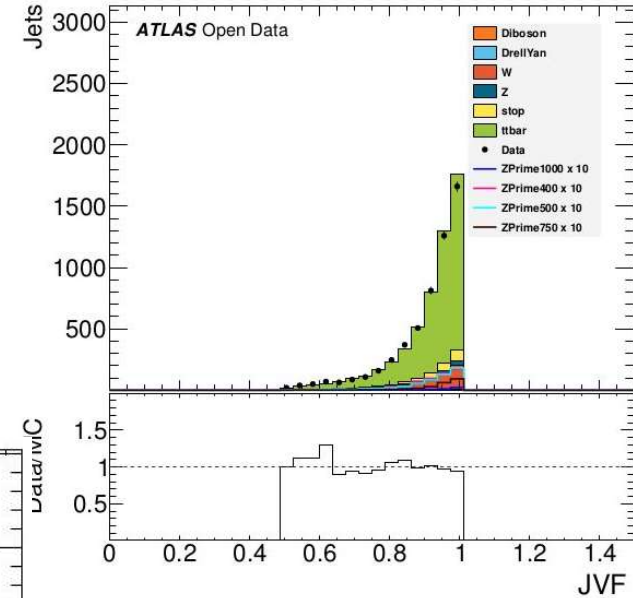
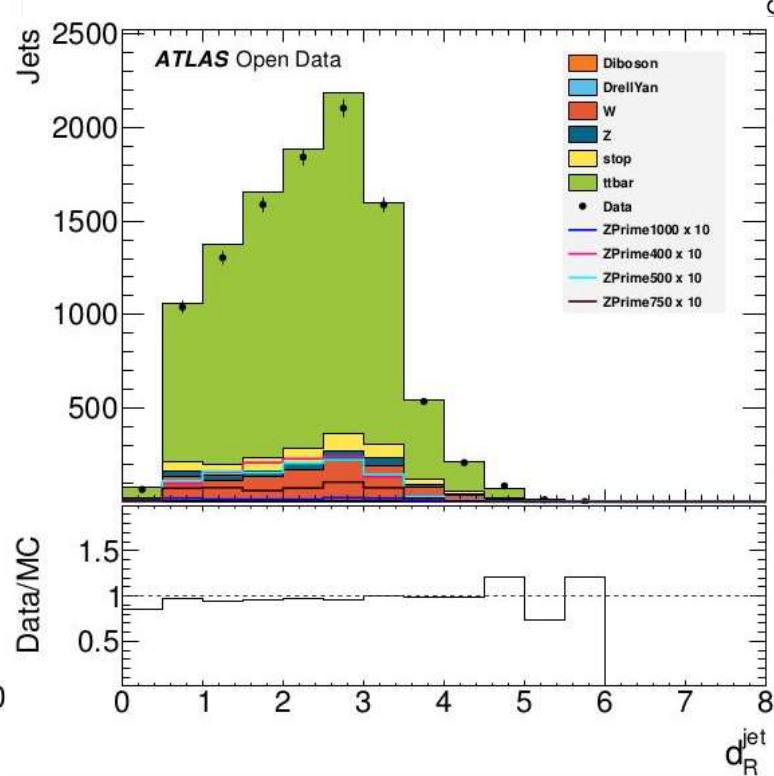
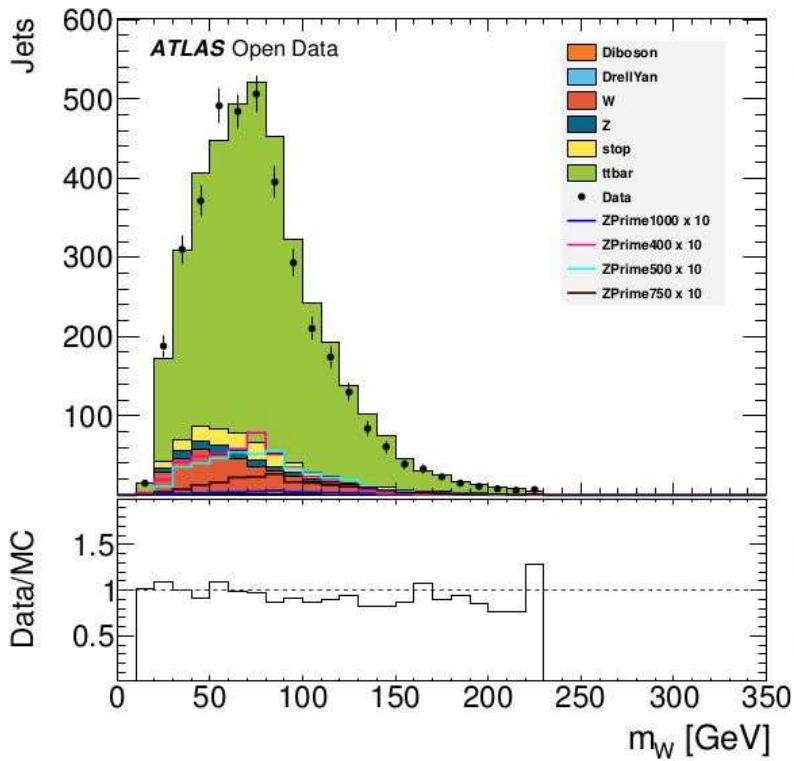


4. Tagli del pile-up sull'energia trasversa mancante e su diversi valori relativi ai leptoni.

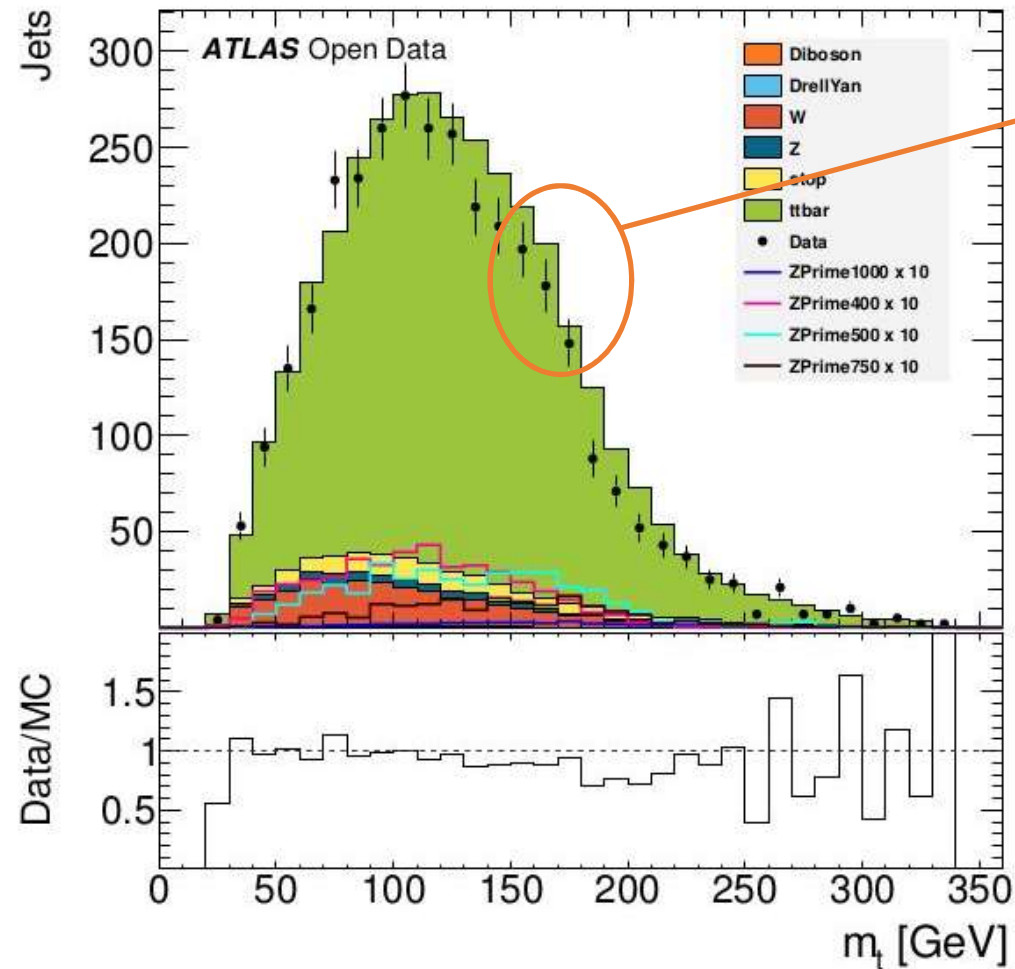


5. Si può quindi trovare la massa trasversa del W che decade leptonicamente.

6. Taglio del pile-up nel JVF dei jets
7. Determinazione della massa del W che decade adronicamente, a partire dai **quadri-impulso dei getti**

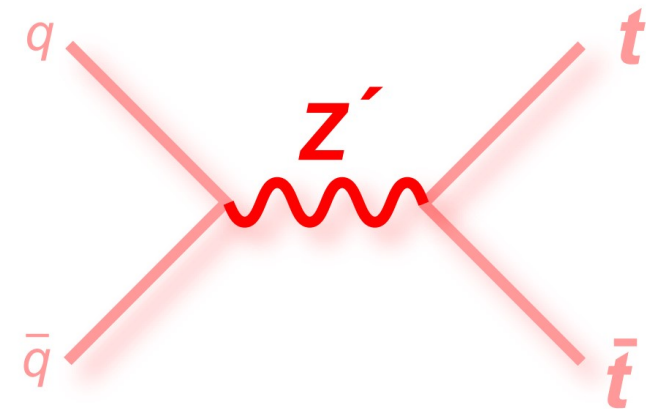


Risultati ottenuti: Determinazione della massa di un quark top, sempre grazie ai quadri-impulso dei jets.



Malgrado l'ampio fondo combinatorio si può distinguere una 'spalla' all'altezza della massa del t (171 GeV)

Conclusioni: I dati da noi studiati erano troppo pochi per stabilire con certezza l'esistenza o meno di Z' . Tuttavia si può dire che sicuramente gli eventi analizzati derivano da processi ttbar, che potrebbero essere a loro volta un decadimento di un Z prime.



Opinione personale

- Molto interessante, nonostante alcune mancanze di comprensione.
- Nonostante la mia inesperienza nella fisica, ho apprezzato in particolare l'aspetto teorico.
- Mi sono divertito molto, perché ho potuto mettere in pratica il mio amore per la fisica.
- Sebbene non avessi un'ampia conoscenza della materia, sono riuscito a capire il progetto e a imparare nuove tecniche per lo studio del mondo fisico.

Grazie mille!