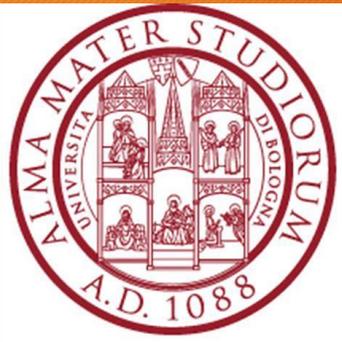


ALTERNANZA SCUOLA- LAVORO 2018

Analisi dei dati sul decadimento
del bosone W



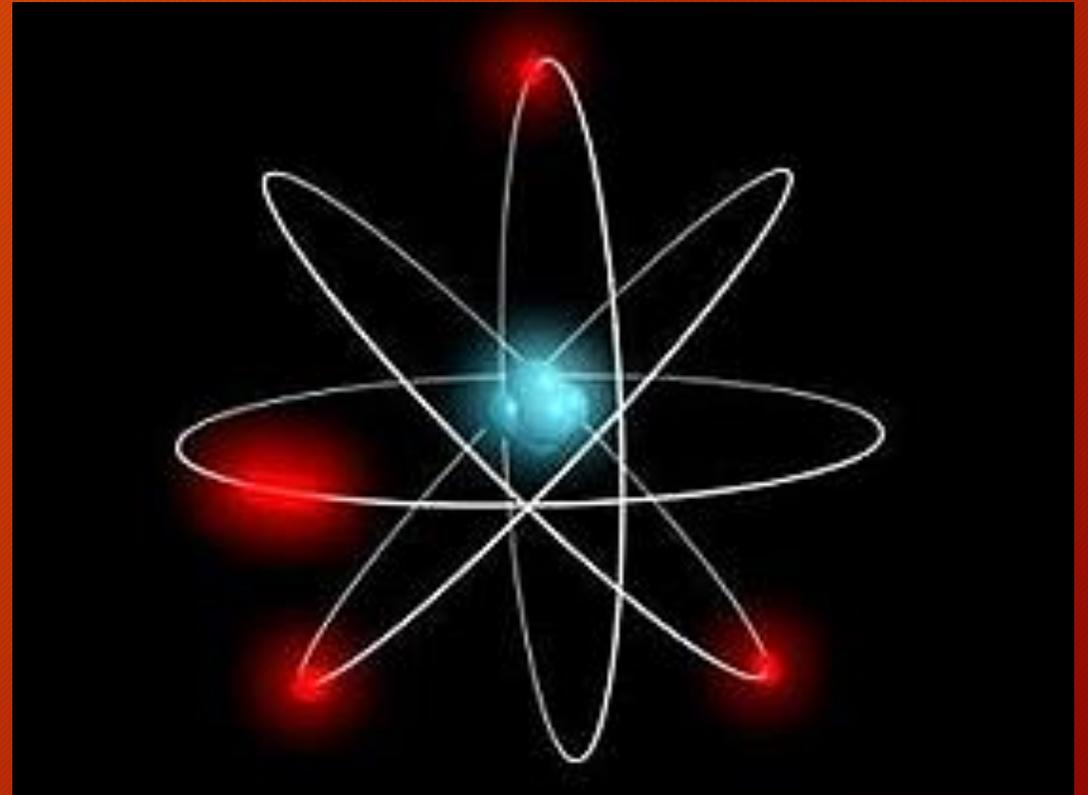
Andrea Milan



Camilla Roselli

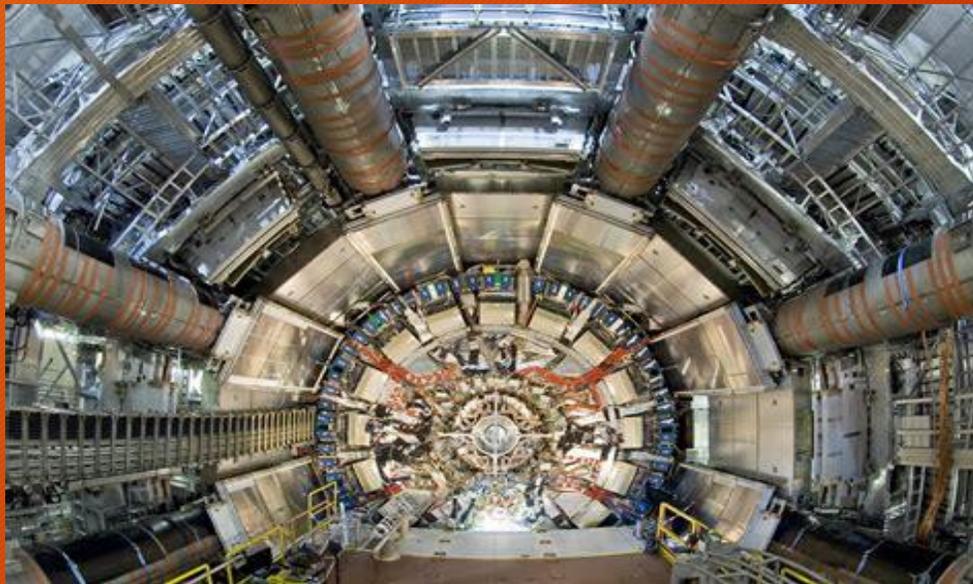
COS'È LA FISICA DELLE PARTICELLE...

- La fisica delle particelle è la branca sperimentale della fisica moderna che studia i costituenti e le interazioni fondamentali della materia e della radiazione.

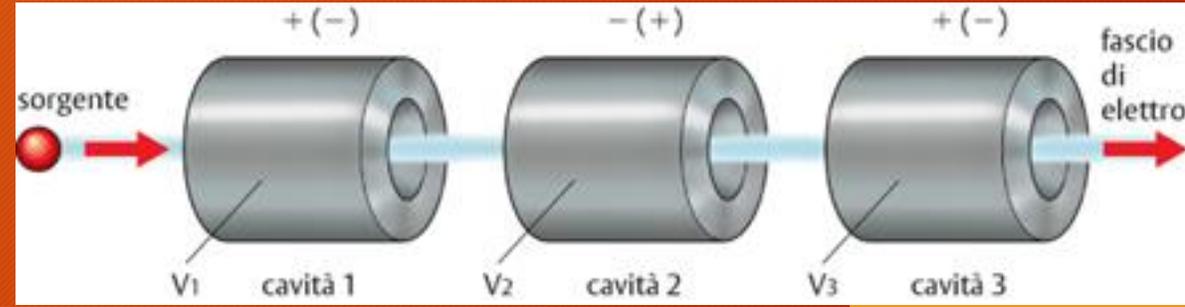


...E COME VIENE STUDIATA

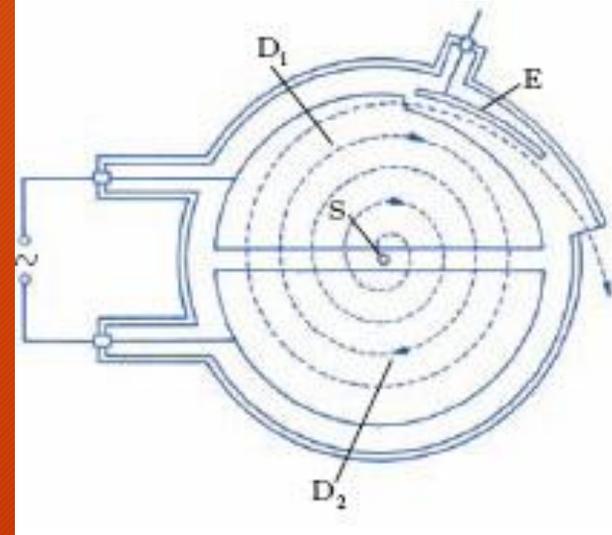
- **ACCELERATORI DI PARTICELLE:**
servono a accelerare fasci di particelle elementari aumentandone l'energia, per poi farli collidere, e poter studiare particelle non osservabili a basse energie.



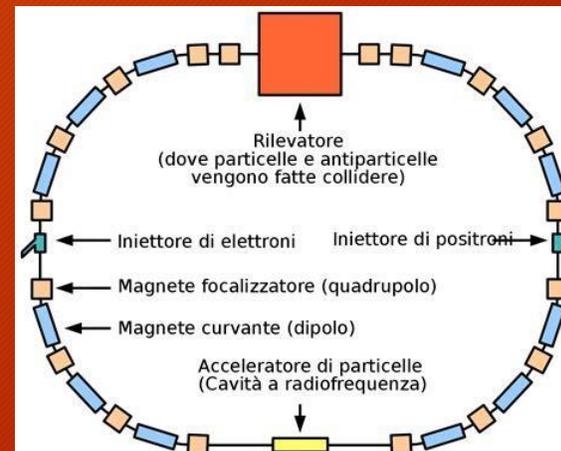
LINAC (acceleratore lineare di particelle): è composto da step che accelerano la particella grazie a cariche elettriche alterne.



CICLOTRONE: è composto da due semidischi che permettono di accelerare la particella servendosi di un campo elettrico e di curvarne la traiettoria grazie ad un campo magnetico.

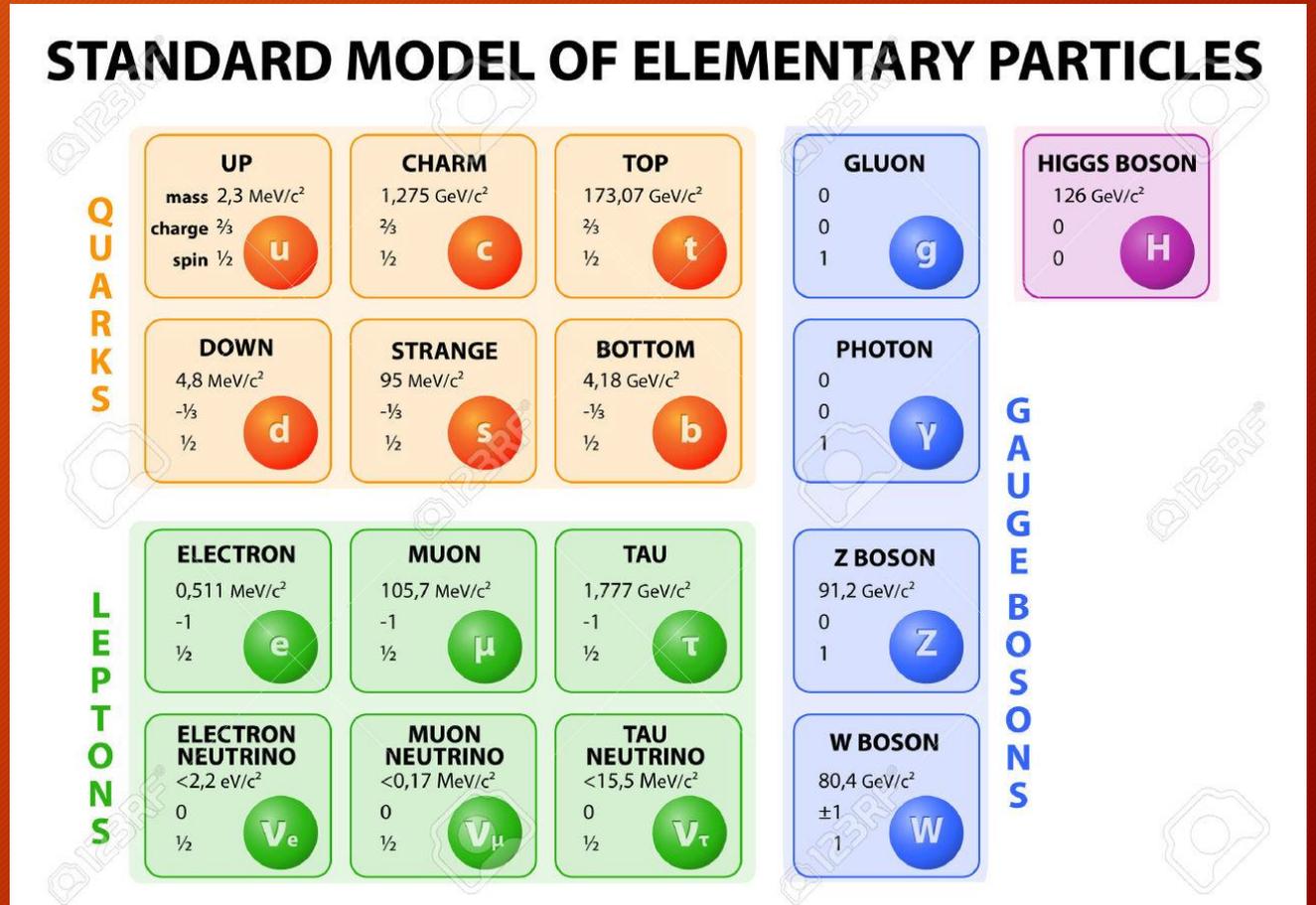


SINCROTRONE: è composto da un'unica circonferenza nella quale le particelle vengono accelerate grazie ad un campo elettrico e curvate da uno magnetico. Entrambi variano nel tempo aumentando in modo proporzionale all'energia acquisita dalle particelle.



IL MODELLO STANDARD

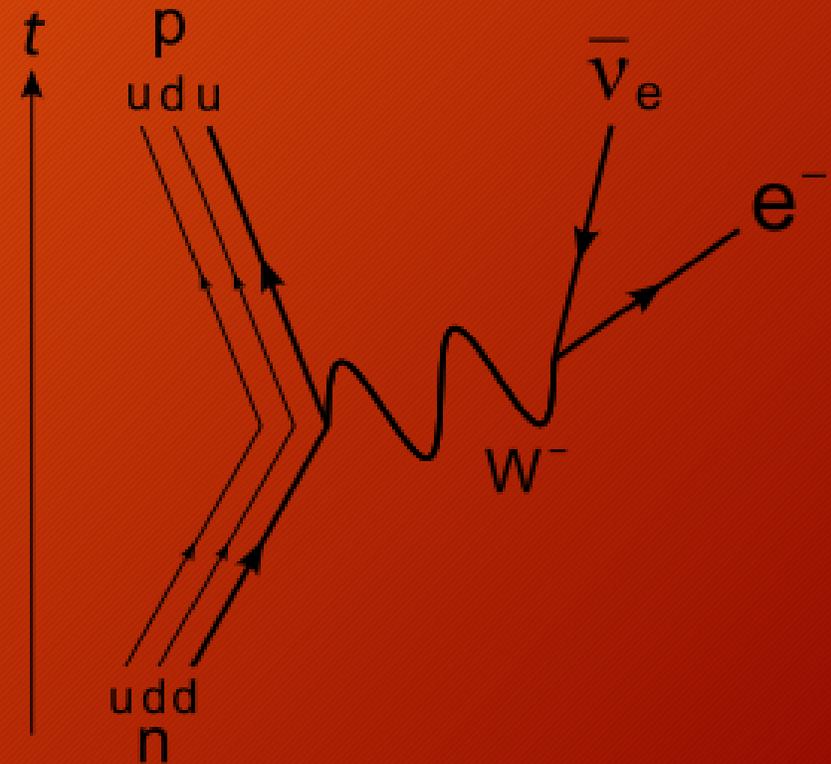
Il **Modello standard**:
è la teoria fisica che
descrive tre delle quattro
forze fondamentali: le
interazioni forte, debole,
forza elettromagnetica
e tutte le **particelle elementari**
ad esse collegate.



IL BOSONE W

Caratteristiche:

- Massa: 80,4 GeV
- Carica elettrica: ± 1
- È considerata la particella mediatrice dell'interazione debole ed è responsabile del decadimento β .



LE NOSTRE ANALISI...

Il nostro compito era quello di analizzare i dati provenienti dall'esperimento ATLAS per studiare le caratteristiche del bosone W partendo dai prodotti del suo decadimento.

```
# Object Selection Helpers
def isGoodLepton(Lepton):
    if (abs(Lepton.flavour()) == 11 and isGoodElectron(Lepton)): return True;
    if (abs(Lepton.flavour()) == 13 and isGoodMuon(Lepton)): return True;
    return False;

def isGoodElectron(Lepton):
    if not Lepton.isTight(): return False
    if not Lepton.pt() > 25: return False
    if not Lepton.isoetconerel20() < 0.15: return False
    if not Lepton.isoetconerel30() < 0.15: return False
    return True;

def isGoodMuon(Lepton):
    if not Lepton.isTight(): return False
    if not Lepton.pt() > 25: return False
    if not Lepton.isoetconerel20() < 0.15: return False
    if not Lepton.isoetconerel30() < 0.15: return False
    return True;
```

LE NOSTRE ANALISI...

Abbiamo applicato tagli più severi per ottenere una maggiore corrispondenza tra le simulazioni e i dati sperimentali. Ottenendo i risultati che ci aspettavamo

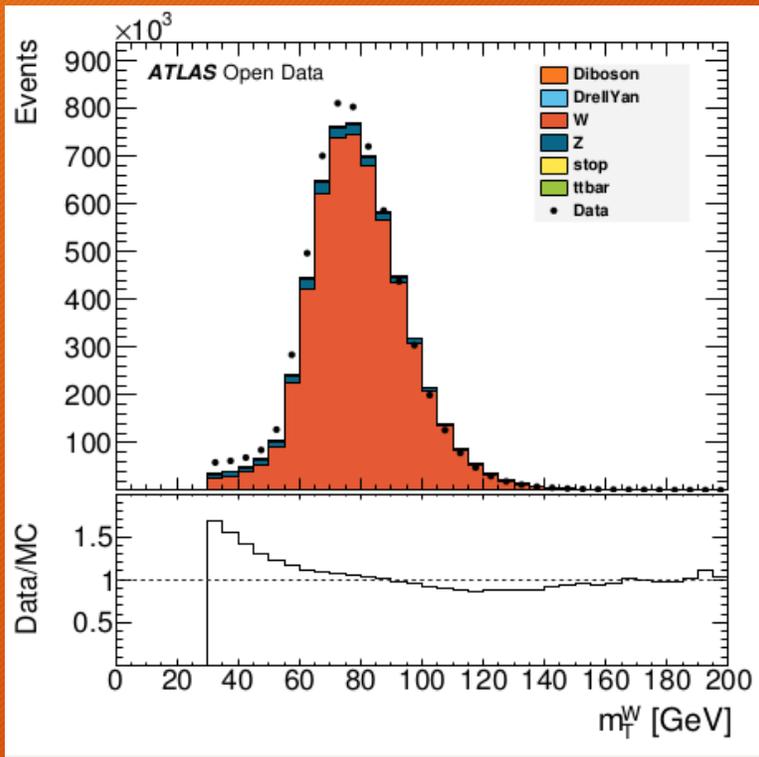


Grafico dell'analisi eseguita con i tagli standard

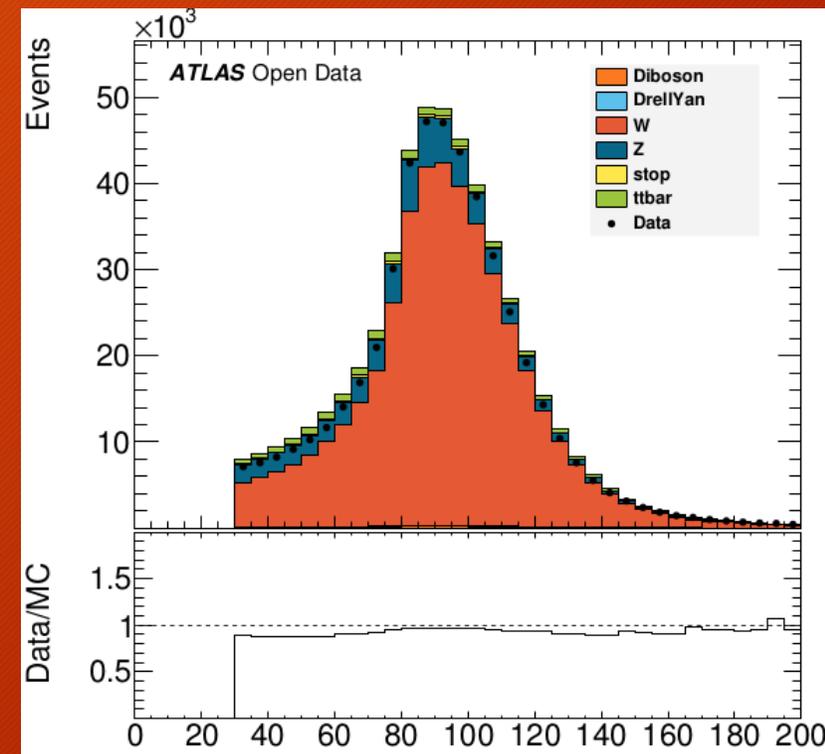
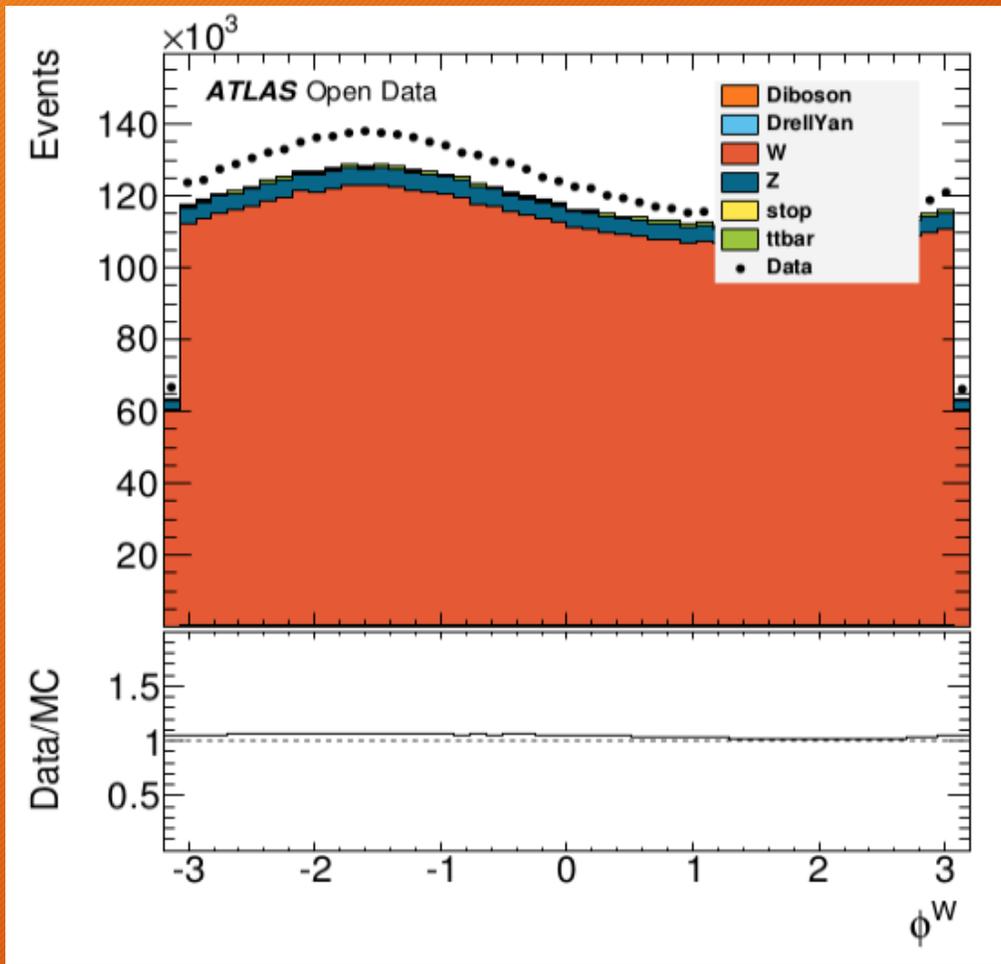


Grafico ottenuto aumentando il taglio del Momento trasverso da >25 a >50 ottenendo notevoli miglioramenti nel rapporto tra MC e dati empirici

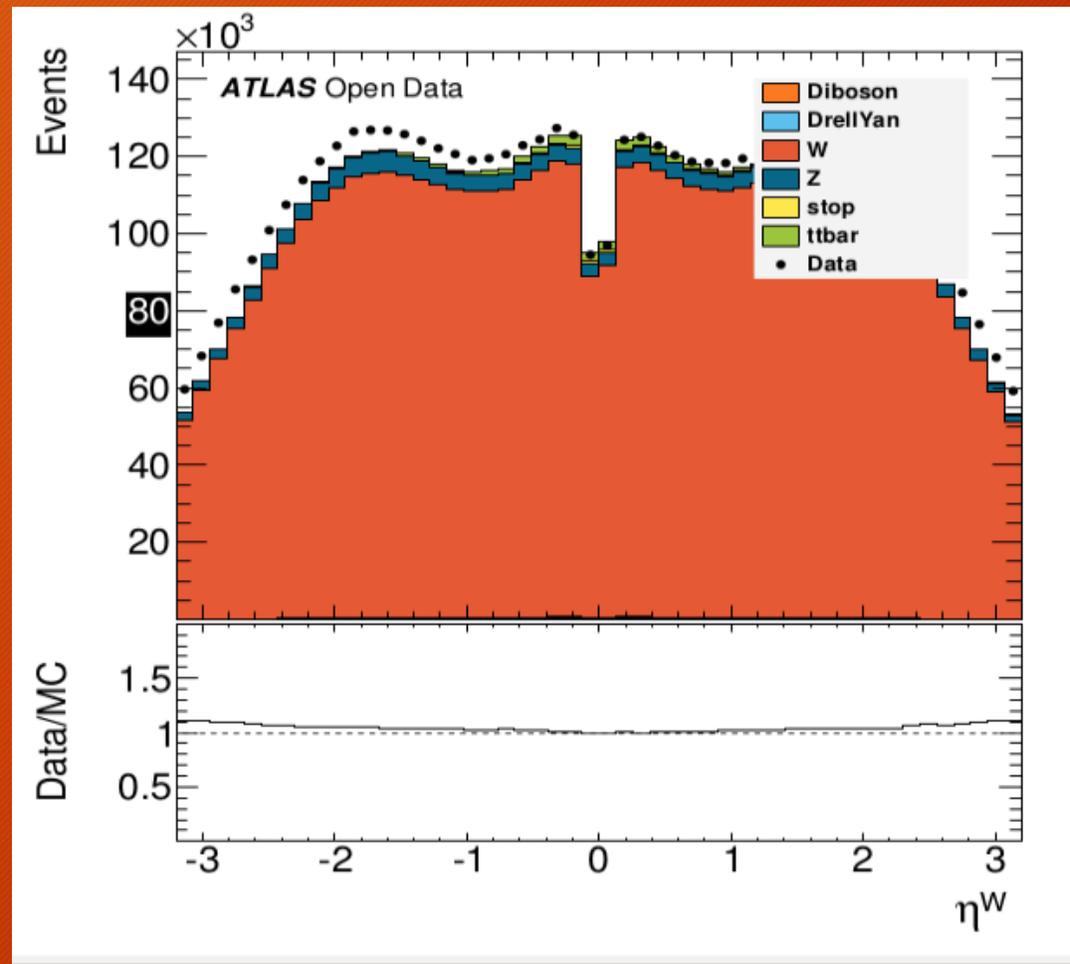
LE NOSTRE ANALISI...

Siamo risaliti alle caratteristiche del bosone W ovvero il suo momento trasverso, massa trasversa e alla sua direzione di produzione.

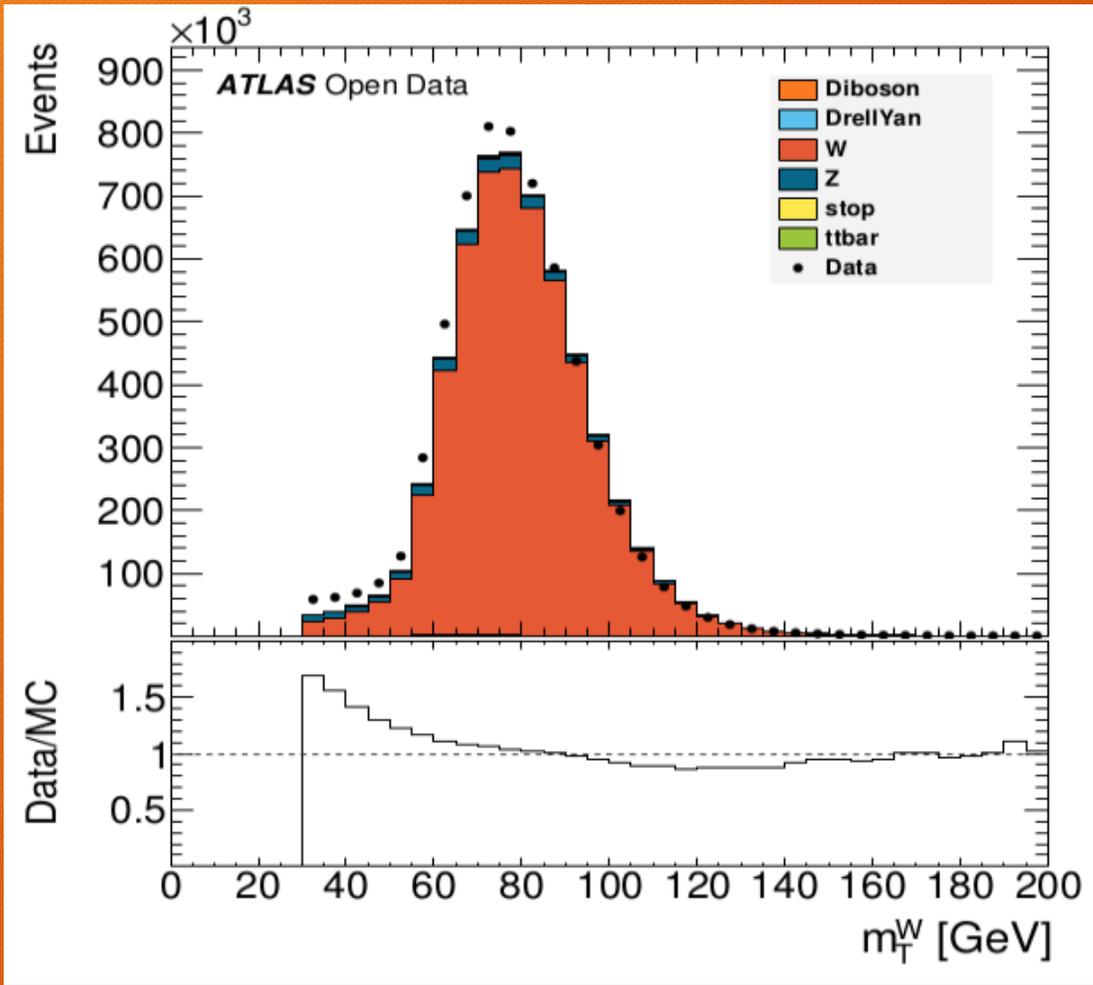
Partendo dal presupposto che l'energia iniziale del W deve essere uguale alla somma del momento trasverso del leptone e del momento trasverso mancante del neutrino.



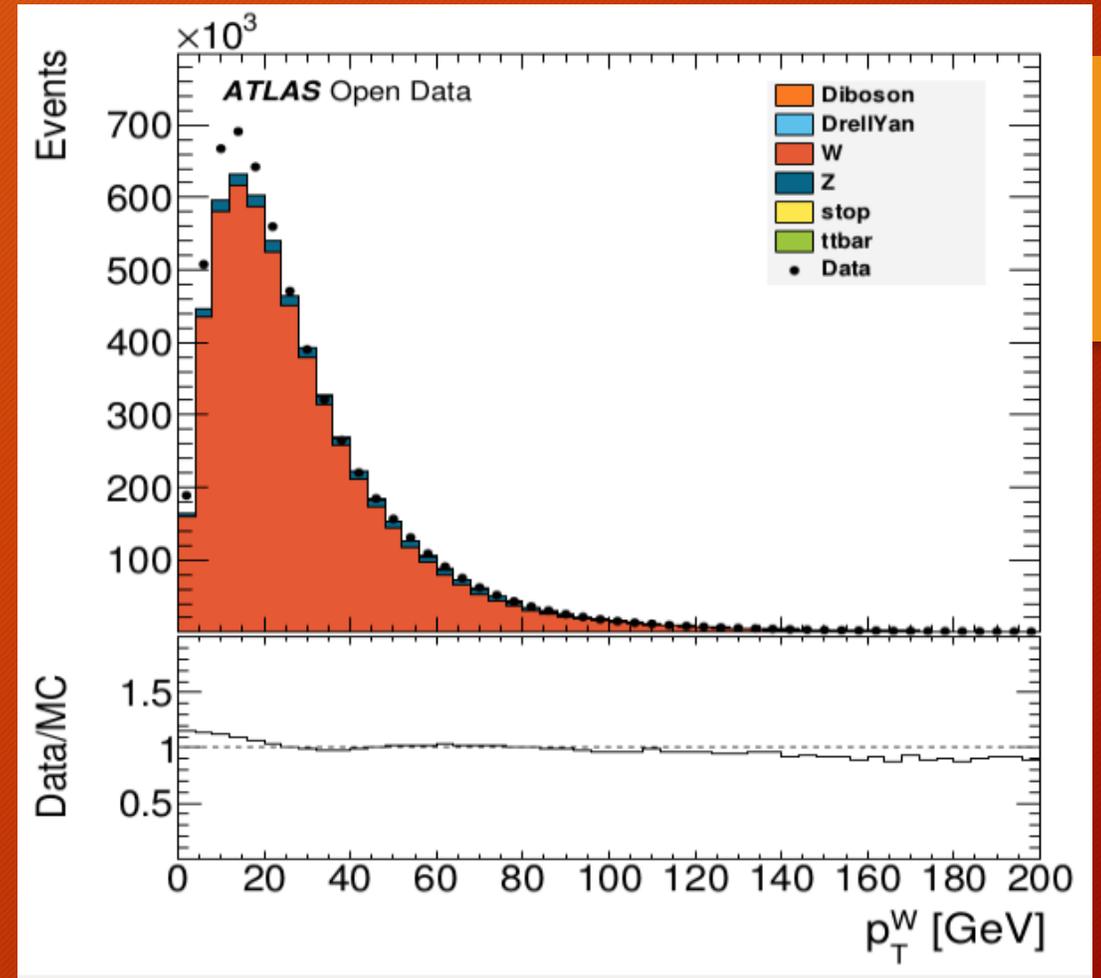
L'angolo ϕ indica la direzione del bosone nel piano trasverso (xy): l'andamento del grafico è più o meno costante, quindi il bosone può essere prodotto indifferentemente in qualsiasi direzione.



L'angolo η indica la direzione del bosone W nel piano yz , dai risultati è emerso che nella maggior parte dei casi, a causa della sua grande massa, l'angolo tra la direzione del bosone e l'asse y è minimo.



Come ci si poteva aspettare il valore della massa del bosone W si aggira intorno agli 80 GeV



Si può osservare che nella maggior parte dei casi l'impulso trasverso di W vale circa 20-25 GeV