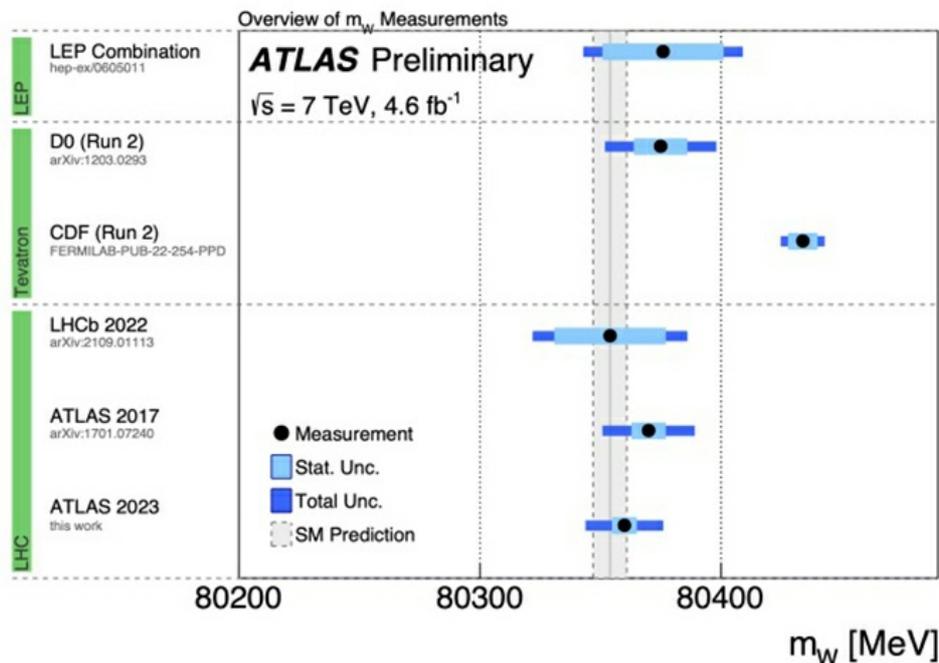


# Il nuovo risultato di ATLAS risolve l'enigma della massa del bosone W?

✍ M. Cobal 📅 28-04-2023 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1679>

Il bosone W è un elemento fondamentale del Modello Standard, teoria che descrive le particelle elementari e le loro interazioni. Identificato per la prima volta al CERN circa 40 anni fa, è il bosone carico mediatore dell'interazione debole che governa i processi di decadimento dei nuclei radioattivi e la produzione di energia all'interno del Sole. La sua scoperta ha confermato la teoria dell'interazione elettrodebole, che unifica le forze elettromagnetica e debole del Modello Standard e che prevede una stretta correlazione della massa del W alla forza elettrodebole e alle masse delle particelle fondamentali più pesanti: il bosone Z, il quark top e il bosone di Higgs. Possiamo quindi predire il valore della massa del W, 80354 milioni di elettronvolt (MeV) con un'incertezza di 7 MeV, e misurarla con elevata precisione è fondamentale per perfezionare le misure del Modello Standard e verificarne la coerenza complessiva. Se per esempio ci fossero ulteriori particelle pesanti, la massa misurata potrebbe deviare dalla previsione del modello, indicando la presenza di nuova fisica. Per essere sufficientemente sensibili, le misure devono però avere incertezze dell'ordine dello 0,01%!

La misura della massa del W viene effettuata tramite le proprietà cinematiche dei suoi prodotti di decadimento (un leptone carico e un neutrino). È molto impegnativa e richiede una misura estremamente accurata delle energie e degli impulsi delle particelle misurate, nonché un'attenta valutazione e un eccellente controllo delle incertezze sistematiche. Negli ultimi 40 anni, gli esperimenti hanno pubblicato diversi risultati, sempre più precisi. Nel 2017, la collaborazione ATLAS al collisore di protoni LHC del CERN ha ottenuto il valore più preciso mai raggiunto da un singolo esperimento, con i dati raccolti nel 2011 a un'energia nel centro di massa di 7 TeV. La massa è risultata pari a 80370 MeV, con un'incertezza di 19 MeV, in buon accordo con la previsione del Modello Standard e con tutti i precedenti risultati sperimentali. L'anno scorso, tuttavia, la collaborazione CDF al Fermilab ha annunciato una misura ancora più precisa, basata su un'analisi di tutti i dati raccolti all'acceleratore Tevatron: 80434 MeV con un'incertezza di 9 MeV, significativamente differente dalla previsione della teoria e dai risultati precedenti.



Questo ha destato una notevole attenzione nella comunità scientifica, che attendeva ulteriori misure a eventuale conferma di questo interessante risultato. Lo scorso marzo ATLAS ha presentato una nuova misura, ottenuta rianalizzando i circa 14 milioni di bosoni W raccolti nel 2011: 80360 MeV con un'incertezza di 16 MeV, più precisa del 16%, rispetto al precedente risultato ATLAS e in accordo con il Modello Standard. La misura si basa su un'accurata calibrazione del rivelatore, su una migliore modellizzazione della produzione del bosone W, sull'utilizzo di una tecnica più avanzata di analisi dati, nonché su una conoscenza più approfondita della sottostruttura del protone. Le ragioni della discrepanza della misura di CDF non sono ancora comprese, e si attendono perciò altre misure della massa del W, con nuovi dati: non ci resta che aspettare e vedere che succederà!



**Marina Cobal** - Professore ordinario all'Università di Udine, si occupa di fisica agli acceleratori, e ha lavorato agli esperimenti CDF (Tevatron, USA) e ATLAS (LHC, Svizzera). Al CERN (dove è stata Fellow e Staff) ha ricoperto incarichi di responsabilità a livello internazionale ed è ora parte dello steering group per la realizzazione del futuro collisore FCC. A Udine ha fondato e dirige la SIER (Scuola di Introduzione alle Energie Rinnovabili).