

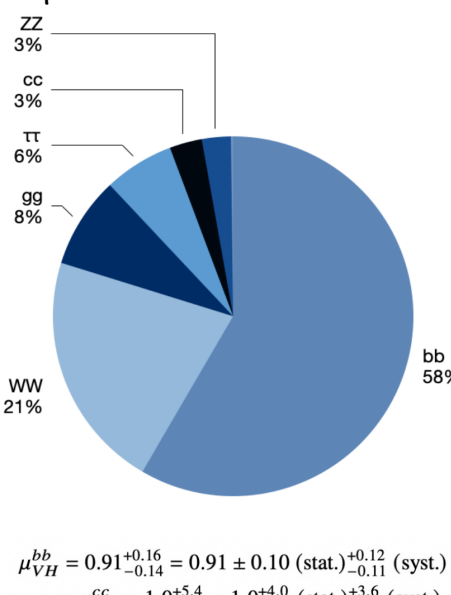
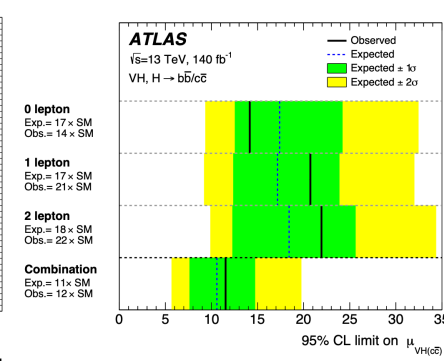
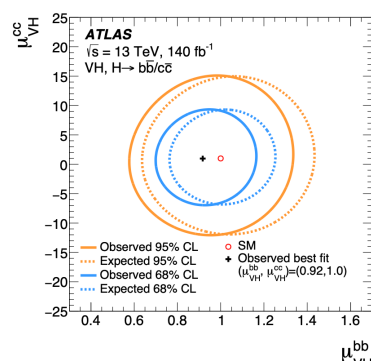


Migliorie nelle misure dell'accoppiamento di Yukawa del bosone di Higgs con b- e c- quark in ATLAS

1. Motivazioni

- VH rappresenta solo il 4% della produzione dell'Higgs → tuttavia, il fondo da QCD è ridotto selezionando i decadimenti leptonici.

- In Ottobre, un articolo [1] basato su i dati del Run-2 ("Legacy" analysis) è stato pubblicato presentando un **miglioramento su $H \rightarrow b\bar{b}$ del 15%** e il **limite su $H \rightarrow c\bar{c}$ più stringente osservato fino ad ora**.

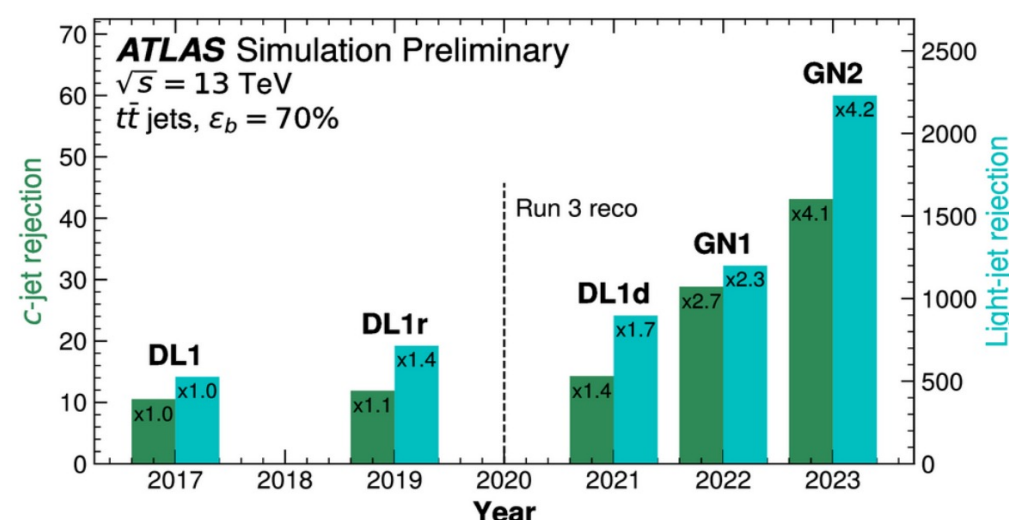


$$\mu_{VH}^{bb} = 0.91^{+0.16}_{-0.14} = 0.91 \pm 0.10 \text{ (stat.)}^{+0.12}_{-0.11} \text{ (syst.)}$$

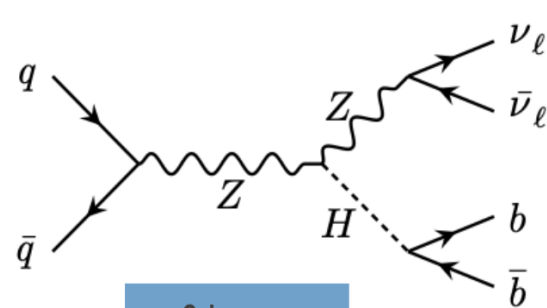
$$\mu_{VH}^{cc} = 1.0^{+5.4}_{-5.2} = 1.0^{+4.0}_{-3.9} \text{ (stat.)}^{+3.6}_{-3.5} \text{ (syst.)}$$

2. Flavour tagging: GN2

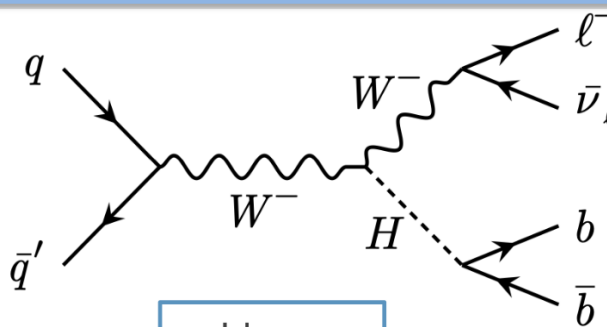
- Il nuovo tagger raccomandato per Run 3 è **GN2**, un'architettura **basata su transformers** con 2.6 milioni di parametri.
- Le Graph Neural Networks hanno rivoluzionato FTAG, raggiungendo un'eccezionale capacità di rigetto per i jet iniziati da c e light flavour jet.
- Miglioramenti aspettati **DL1r vs GN2 ~ 30% !** [2]



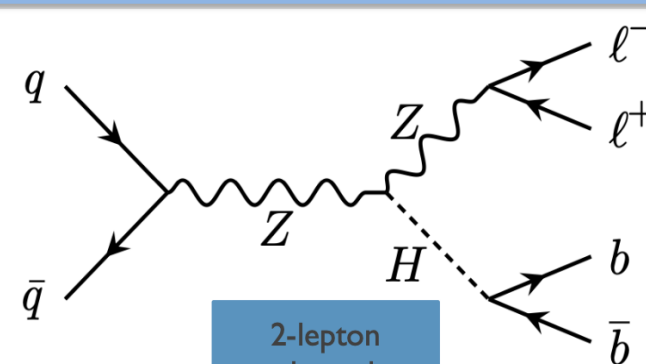
3. Panoramica Analisi



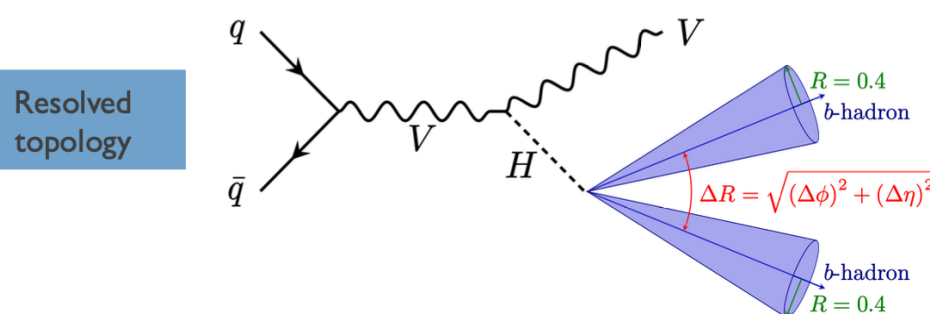
0-lepton channel



1-lepton channel

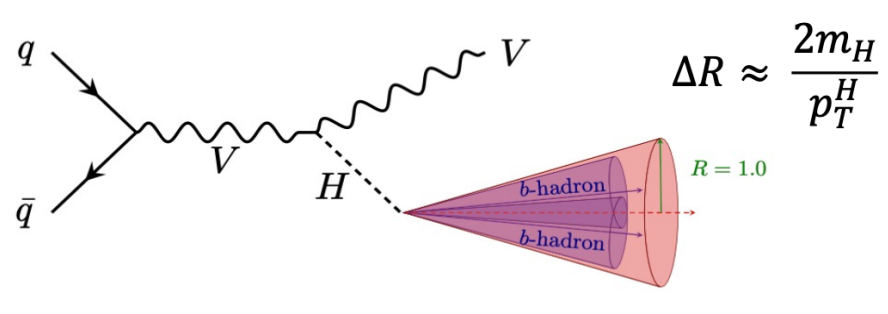


2-lepton channel



Resolved topology

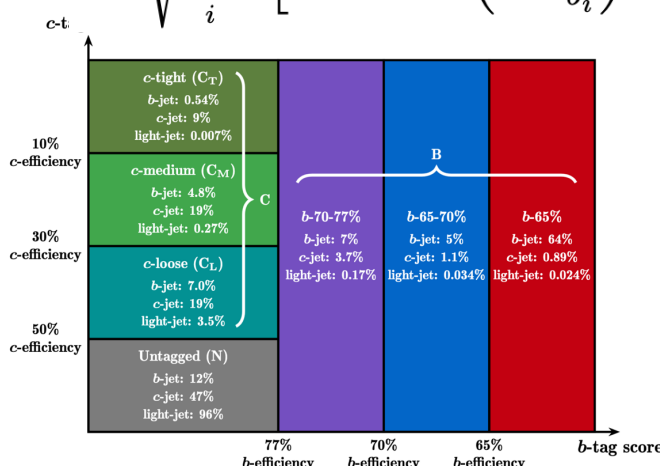
Boosted topology



4. Studi sulla sensibilità e confronto

- L'analisi si basa sul **Tagging 2D Pseudo-Continuo**, che etichetta simultaneamente i jet originati da b- e c- quark, assegnando ciascun jet a una singola categoria esclusiva.
- Sono stati condotti studi preliminari basati solo su incertezze statistiche per valutare l'aumento di significatività nel passaggio 70% WP to 77% WP.
- Stat-only significance è calcolata con la **formula di Asimov** in diversi intervalli del momento del bosone vettore:

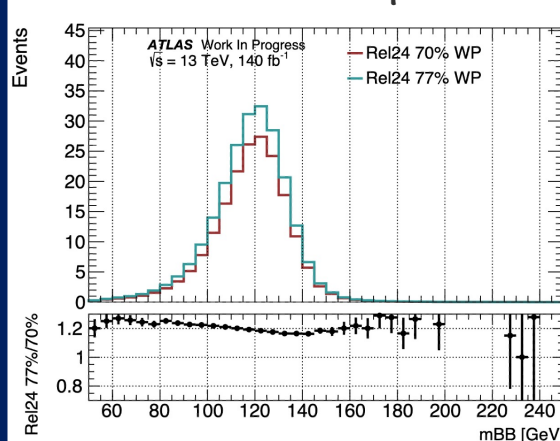
$$S = \sqrt{\sum_i 2 \left[(s_i + b_i) \ln \left(1 + \frac{s_i}{b_i} \right) - s_i \right]}$$



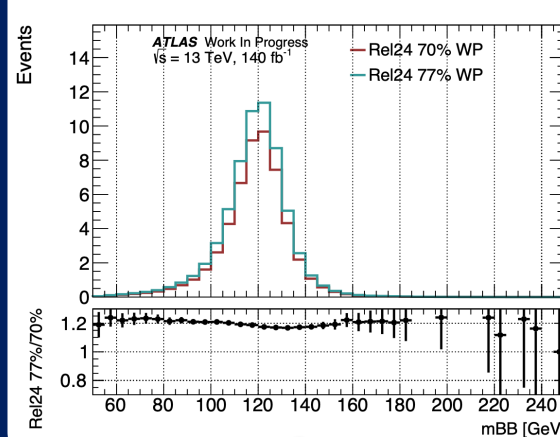
5. Risultati

- VHbb:**

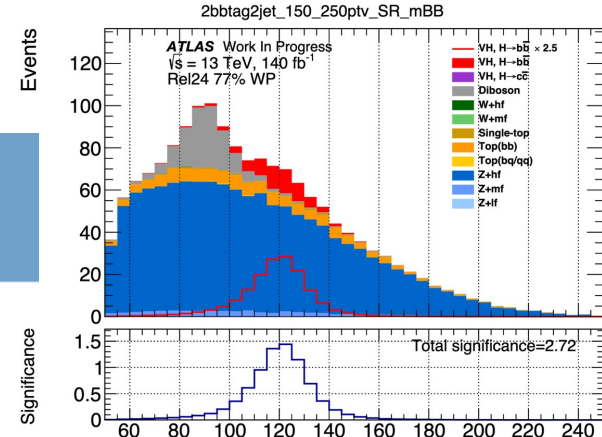
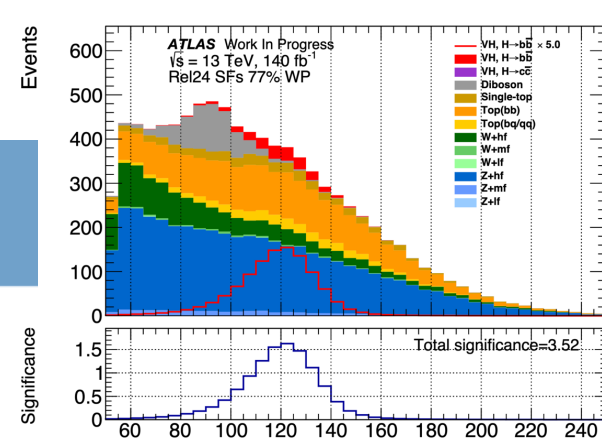
0L: ~ 3.5% improvement, fino ad un massimo del 7% nelle regioni di p_T^V più basse;
2L: ~ 7% improvement.



0-lepton channel



2-lepton channel



[1] <https://arxiv.org/pdf/2410.19611>

[2] <https://indico.cern.ch/event/1387465/contributions/6019553/attachments/2923415/5131448/2024-09-09-FTAGWS-Algorithms-ATLAS.pdf>