

SECTION HEADER

Physics: Produzione risonante di ZV in $ll+jets$

- Canale studiato a Lecce sin dal 2015, per la ricerca di nuovi fenomeni nella produzione risonante di coppie di bosoni di gauge ZV ($V=Z$ o W) con una Z ricostruita in ee oppure $\mu\mu$ e l'altro bosone (Z o W) in adroni
 - Risultati finali su tutta la statistica 2015 e 2016 pubblicati JHEP 03 (2018) 009, [ArXiv:1708.09638](https://arxiv.org/abs/1708.09638)
 - Combinati con risultati ATLAS da tutti i canali VV' , VH e anche ll per vincolare KK Graviton e risonanze pesanti nel modello HVT (heavy vector triplet) [Phys. Rev. D 98 \(2018\) 052008](https://arxiv.org/abs/1808.02380), [arXiv:1808.02380](https://arxiv.org/abs/1808.02380)
 - Nell'ultimo anno analisi e interpretazione è gestita da un nuovo working gruppo: Higgs and Diboson Searches:
 - si guarda all'intera statistica del run 2: 139 fb^{-1}
 - Si rinnova la strategia di analisi per migliorare la sensibilità
 - Lavoro trainante di K. Bachas su applicazione di Deep Neural Networks e Recurrent Neural Networks nella strategia
 - Stretta collaborazione tra gruppi di Lecce e Napoli in ATLAS-Italia
 - Metodologie esportato adesso nell'analisi degli altri stati finali che concorrono alla combinazione

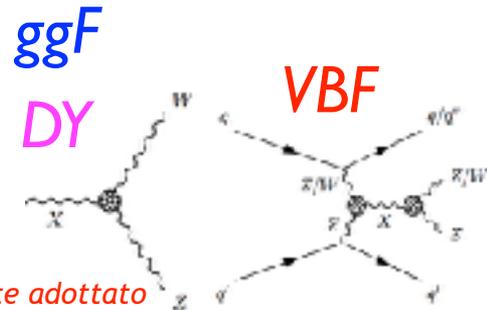


Tre meccanismi di produzione;
Tre modelli per l'interpretazione:
1) Higgs pesanti (spin 0)
2) nuovi bosoni di gauge in HVT e (spin 1)
3) KK graviton (spin 2)

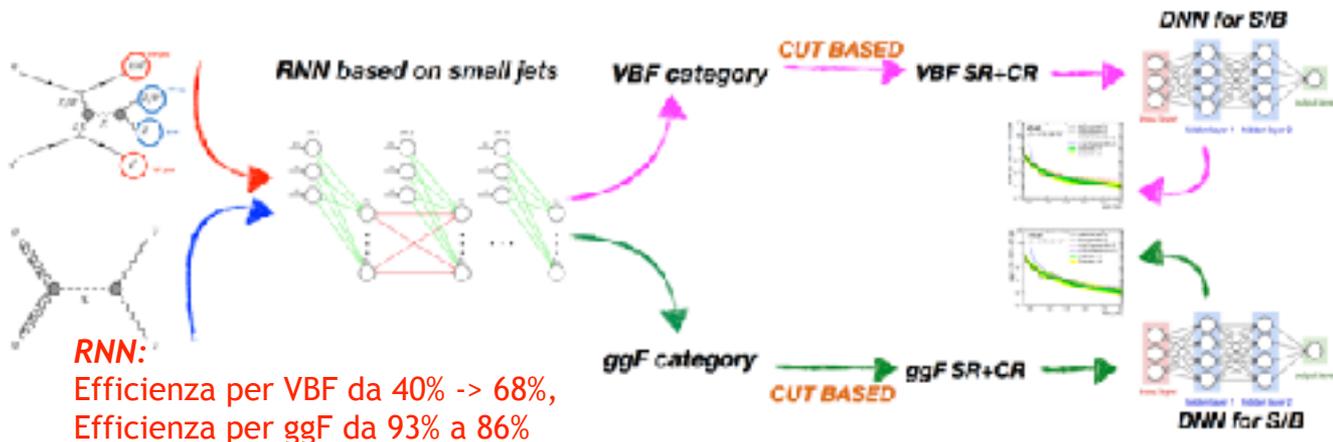
ATL-COM-PHYS-2018-1549
Documento interno, a supporto di un imminente draft di articolo o CONF-note (pubblicazione di risultati preliminari per conferenze) a seconda del progresso dei risultati finali e della strategia di pubblicazione di ATLAS
Autori: *K. Bachas, G. Chiodini, S. Spagnolo et altri ~40 fisici.*

Physics: Produzione risonante di ZV in $ll+jets$

- Strategia classica di analisi:
 - Separazione di eventi **VBF** e non-VBF
 - Applicazione di tagli ottimizzati separatamente nelle due categorie di eventi
 - Fit per estrazione del segnale
- Dove utilizzare il ML ?
 - 2 possibili applicazioni:
 - RNN per classificazione VBF/ggF \rightarrow recupera efficienza per il segnale VBF; *attualmente adottato*
 - DNN per classificazione Segnale/Bkg \rightarrow per migliorare la sensibilita' (sia nel caso VBF and ggF); *ancora in discussione*
 - Classificatori R/DNN basati su variabili cinematiche fondamentali, non discriminati elaborati
 - Recurrent/Deep NN hanno la capacita' di sfruttare correlazioni cinematiche nascoste e apprendere caratteristiche complesse

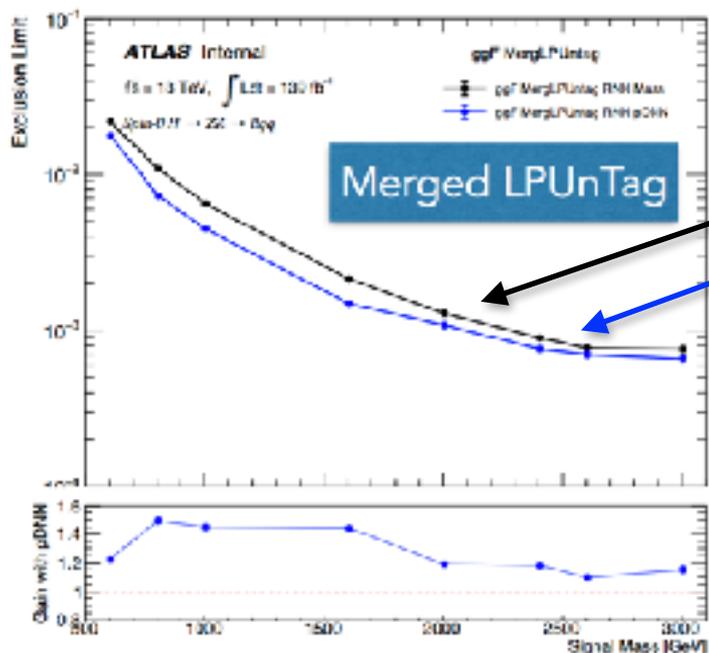


Analysis flow
Graphically



Physics: Produzione risonante di ZV in $ll+jets$

- DNN per classificazione Segnale/Bkg → per migliorare la sensibilita' (sia nel caso VBF and ggF); ancora in discussione
 - Esempio di miglioramento stimato sui limiti ottenibili in assenza di segnale (modello di Higgs pesante):



RNN + cut based signal/bkg + fit of the ZV invariant mass

RNN + fit of the DNN score for signal/bkg separation

- Le competenze di Dinos su tecniche di ML avanzato sono ormai ben riconosciute in ATLAS;
- Una ricerca di Higgs pesanti in 4 leptoni ha recentemente raccolto input dal suo (primo)esempio in ATLAS di applicazione di DNN parametriche;
- Training dei giovani attivato grazie a un ciclo di lezioni del Corso di Dottorato, <https://dinosbachasblog.netlify.com/>

Physics

- Ruoli nel w.g. della fisica esotica in ATLAS
 - K. Bachas - Exotics MC contact del w.g. delle analisi esotiche con il gruppo di Physics Modeling e il sistema di produzione MC di ATLAS - Exotics MC contact: From June 2017 to October 2018
- Editorial Boards:
 - K. Bachas: J/psi production and jet substructure (BPHY-2017-03)
- Altro:
 - S. Spagnolo componente del ATLAS Publication Committee da Marzo 2018

Talks/Posters

- Talks at workshops:
 - M. Lavourgna e K. Bachas, 'Diboson Searches' , talk at XIV Workshop ATLAS Italia - Genova, 22-24 Maggio 2019
- Talk a conferenze :
 - S.Spagnolo, “Searches for BSM Higgs and Di-Higgs production (incl BSM interpretation)” at PIC2019, Settembre 2019

Legacy RPC publication

- ATL-COM-MUON-2019-011
 - Riassume performance del rivelatore e del trigger di primo livello durante il run del 2018 - in preparazione