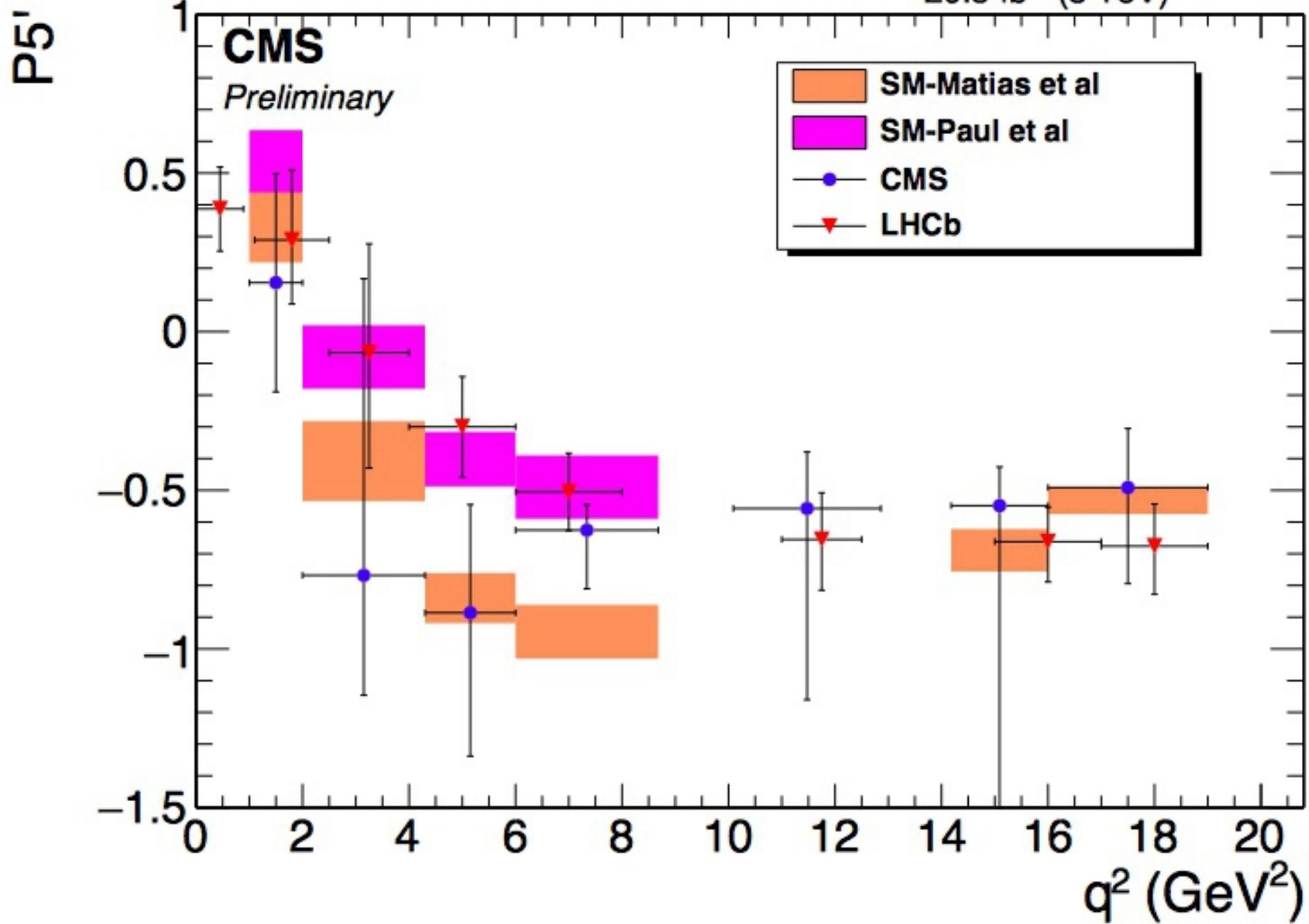


20.5 fb⁻¹ (8 TeV)

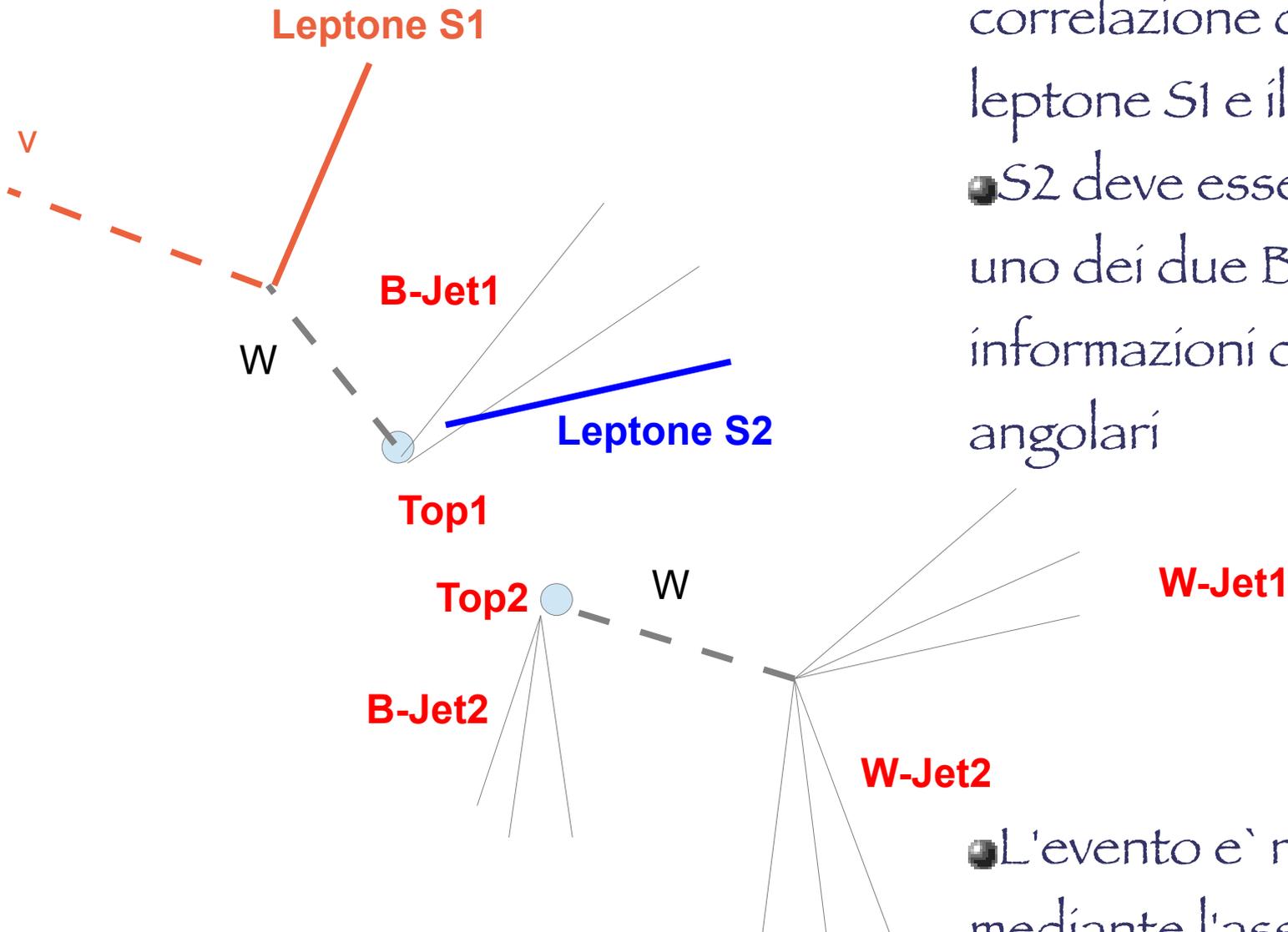


B-Mixing in eventi tt

Martino M. 28 / 07 / 2016

- Strategia:
 - 1) Preselezione
 - 2) Selezione leptoni da $t \rightarrow l$ ($l=e, \mu$)
 - 3) Ricostruzione evento
 - 4) Reiezione fondo
 - 5) Associazione muoni da $t \rightarrow b \rightarrow \mu$ e $t \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \mu$ al top padre (tag del b-flavor alla produzione)
- Caveat: presento l'idea della misura
 - Solo MC
 - Molto da ottimizzare
 - Lavoro di Paolo e Alessio da inserire

Schema del decadimento



- Il mixing si ottiene dalla correlazione di carica tra il leptone S1 e il leptone S2.
- S2 deve essere assegnato a uno dei due B-jets usando informazioni cinematiche e angolari

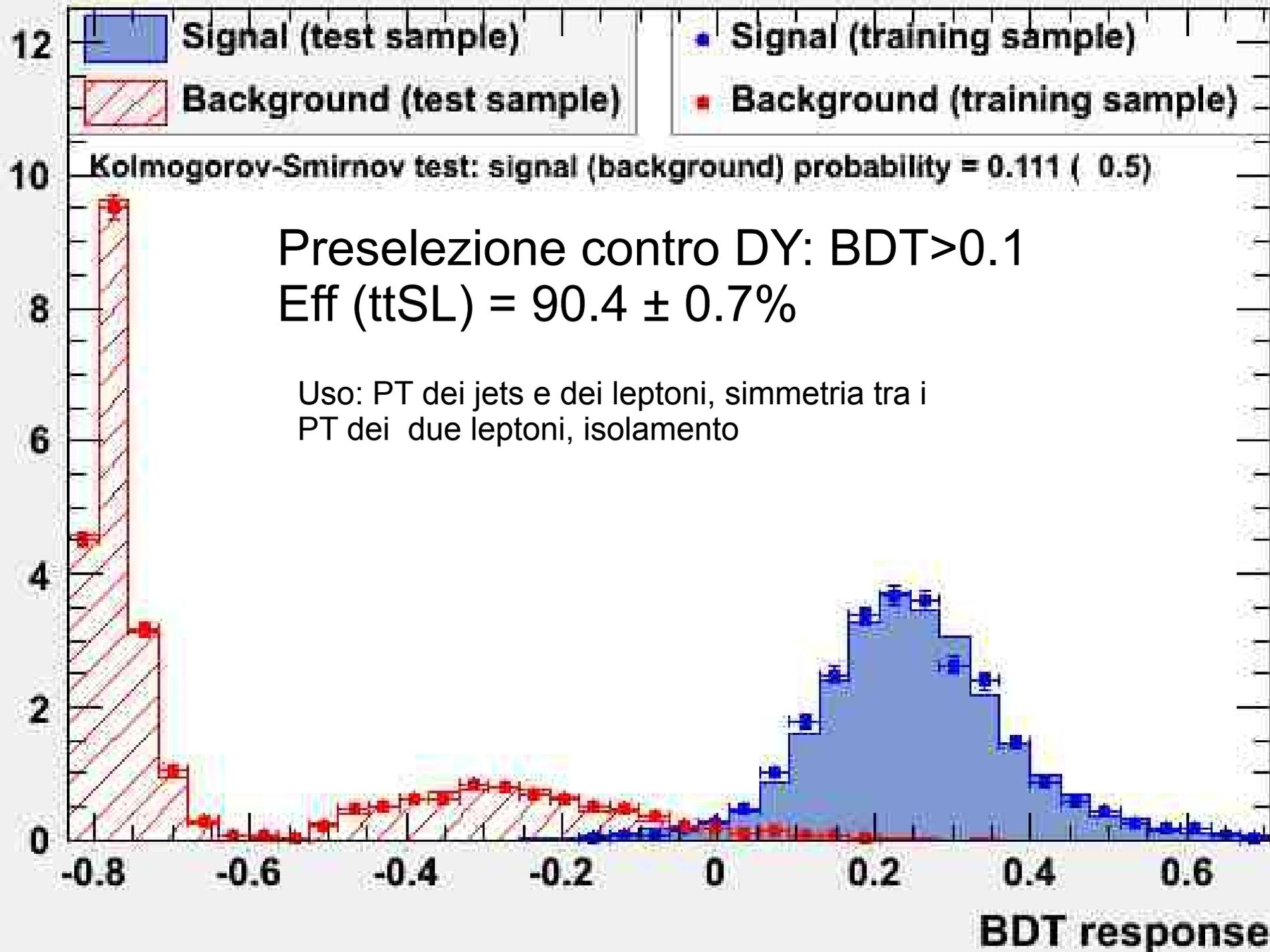
● L'evento è ricostruito mediante l'assegnazione corretta dei 4 jets

Preselezione contro DY e QCD

Trigger HLT: un leptone con $P_T > 17$ GeV
e uno con $P_T > 8$ GeV

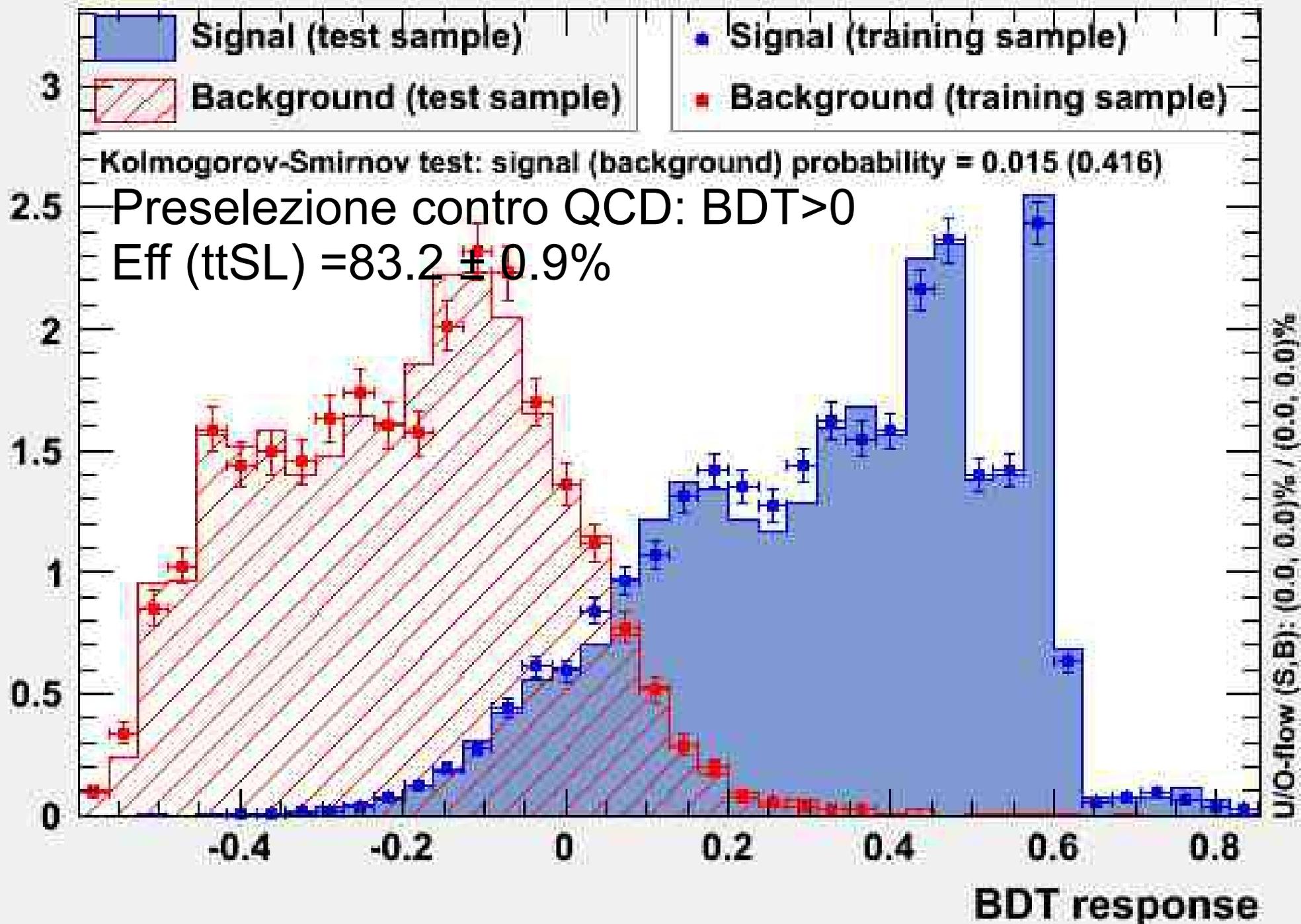
TMVA overtraining check for classifier: BDT

$x_p / N_p \cdot dN / dx$



TMVA overtraining check for classifier: BDT

$(1/N) dN/dx$



Preselezione contro DY e QCD

	Iniziali	Pres DY (Eff. taglio)	Pres DY+QCD (Eff. taglio)	Frazione
TtSL	1723	1557 (90%)	1434 (83%)	4.9±0.1%
TtFL	1769	527 (30%)	494 (28%)	1.7±0.1%
DY	167859	1281 (0.8%)	1158 (0.7%)	4.0±0.1
QCD	270358	177525 (66%)	24990 (9%)	85.7±0.2
Wjets	4151	1207 (29%)	1070 (26%)	3.7±0.1
Altro	571	39 (7%)	30 (5%)	~0.1%

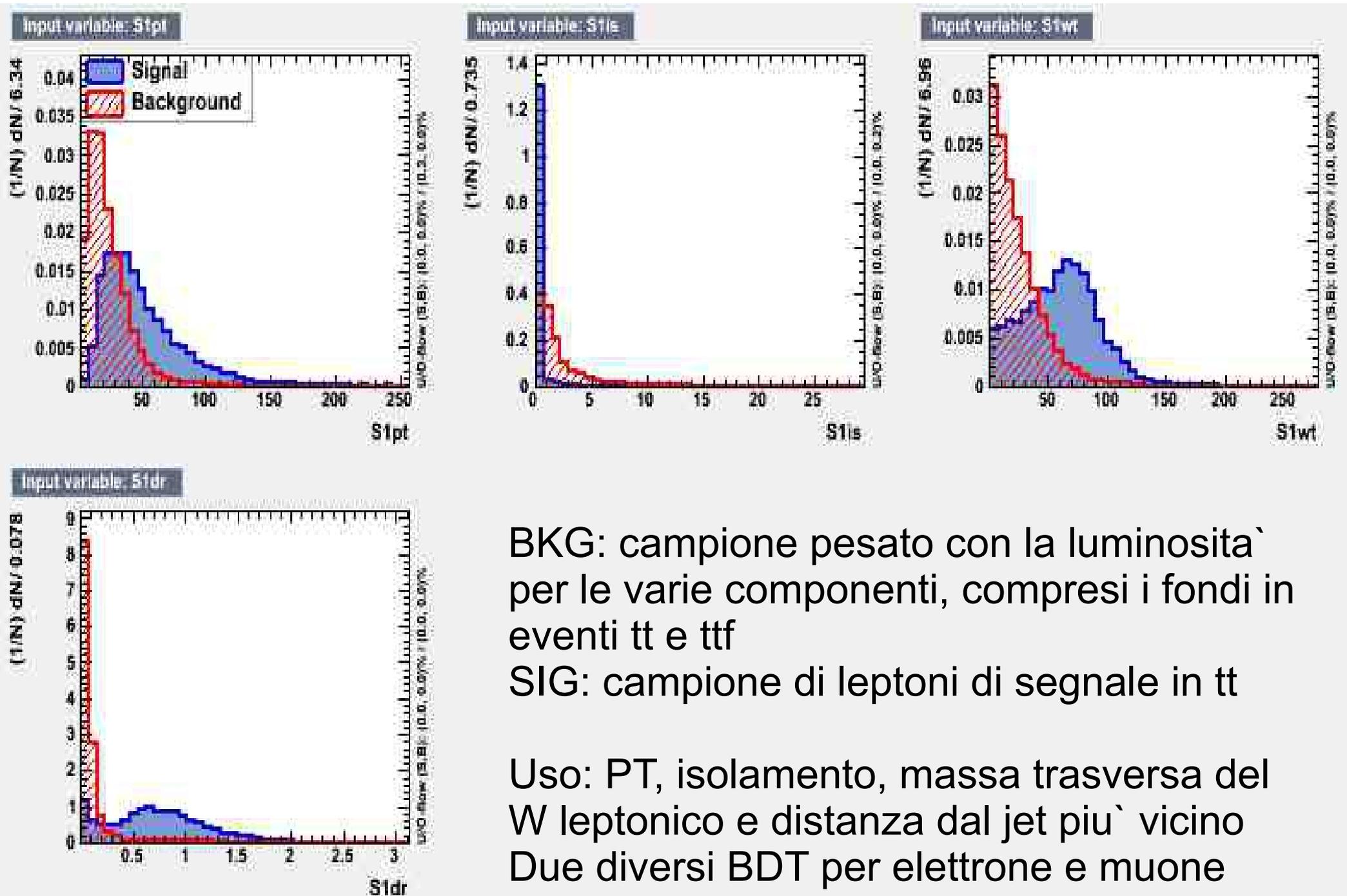
La normalizzazione tiene conto del rapporto tra le luminosità di MC prodotto per i diversi campioni e dei numeri di eventi nell'ntupla di Paolo.

Prendo tutto il QCD (troppo poco!) e riduco gli altri campioni.
Nell' "Altro" in questo step manca il single top.

I tt full leptonici sono penalizzati dalla preselezione DY a causa della simmetria dei due leptoni. Da ottimizzare...

Selezione elettrone e
muone da $t \rightarrow l$

Selezione muone da top in tt



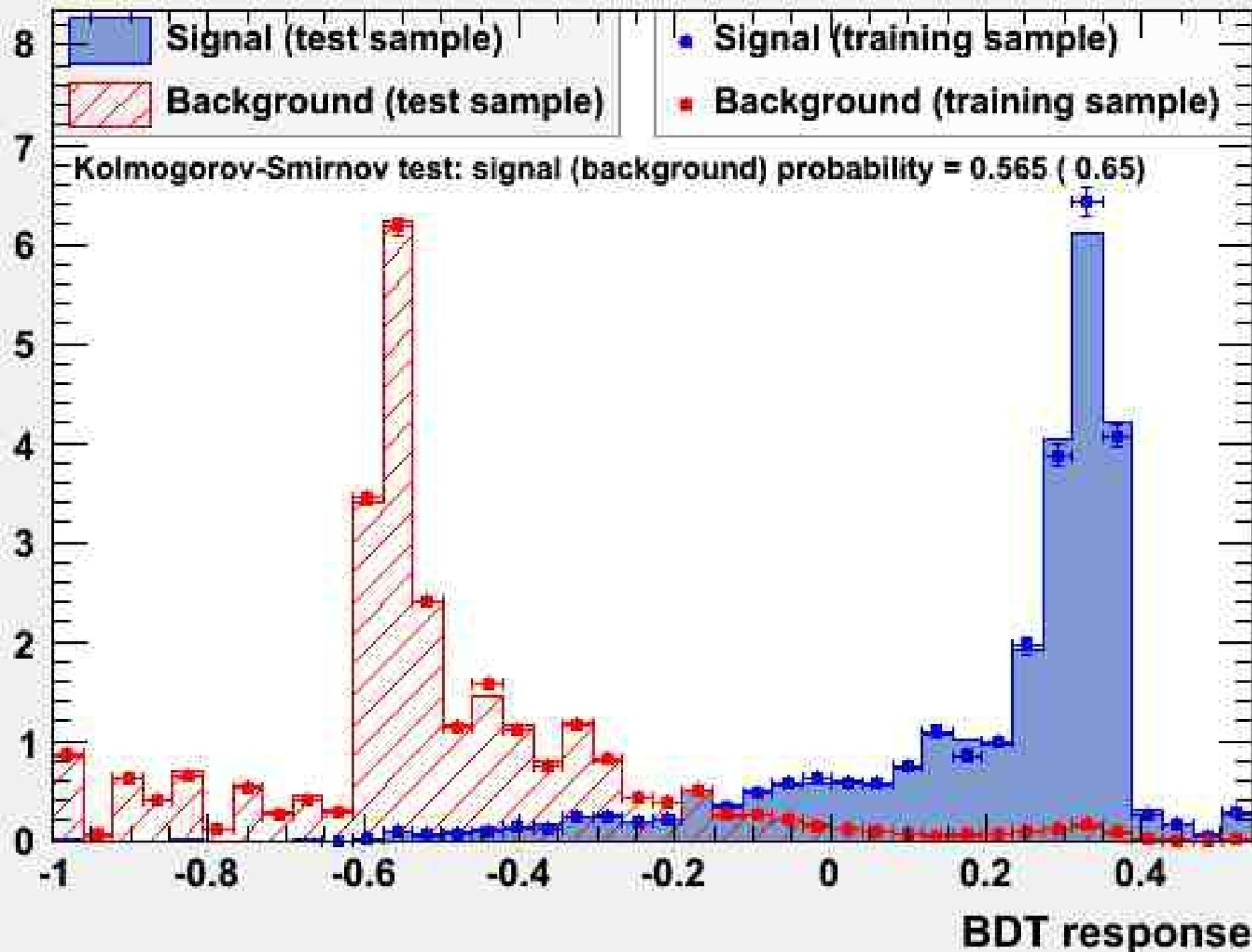
BKG: campione pesato con la luminosita' per le varie componenti, compresi i fondi in eventi tt e ttf

SIG: campione di leptoni di segnale in tt

Uso: PT, isolamento, massa trasversa del W leptonico e distanza dal jet piu' vicino
Due diversi BDT per elettrone e muone

TMVA overtraining check for classifier: BDT

$(1/N) dN/dx$



Selezione $t \rightarrow$ elettrone e muone

(muoni+elettroni):

TtSL	1146 (573 + 573)	di cui 3+3 fondi
TtFL	434 (223 + 211)	di cui 2+1 fondi
DY	859 (536 + 323)	
QCD	459 (247+212)	
Wjets	902 (451+451)	
Altro	23 (16+7)	

TTsl+TTfl	=	41%	(0.2% fondi da tt)
DY	=	22%	
QCD	=	12%	
Wjets	=	24%	
Altro (manca single top)	=	0.6%	

Dopo la
preselezione era:

6.6%
4.0%
85.7%
3.7%
0.1%

Ricostruzione evento

Uso: spettro dei 4 jets, angoli tra di loro, massa del W adronico, massa dei top leptone e adronico, Btagging se il jet non contiene un leptone, P_{rel} del leptone se il jet lo contiene

BDT definito su eventi di segnale:
discrimino la 4-pletta giusta dalle (molte)
sbagliate

Ricostruzione Evento

1)
Massimo 10 Jets
Taglio Pt Jet > 10 GeV
 $\epsilon(\text{tengo i 4 jets}) = 90.2 \pm 0.6\%$
 $\epsilon(\text{tengo i 2 b jets}) = 97.7 \pm 0.3\%$
ROC = 0.992

Problemi lettura TMVA
(troppe combinazioni di BKG)

Massimo 2000 evts

3)
Massimo 6 Jets
Taglio Pt Jet > 10 GeV
 $\epsilon(\text{tengo i 4 jets}) = 74.6 \pm 0.7\%$
 $\epsilon(\text{tengo i 2 b jets}) = 92.3 \pm 0.4\%$
ROC = 0.978

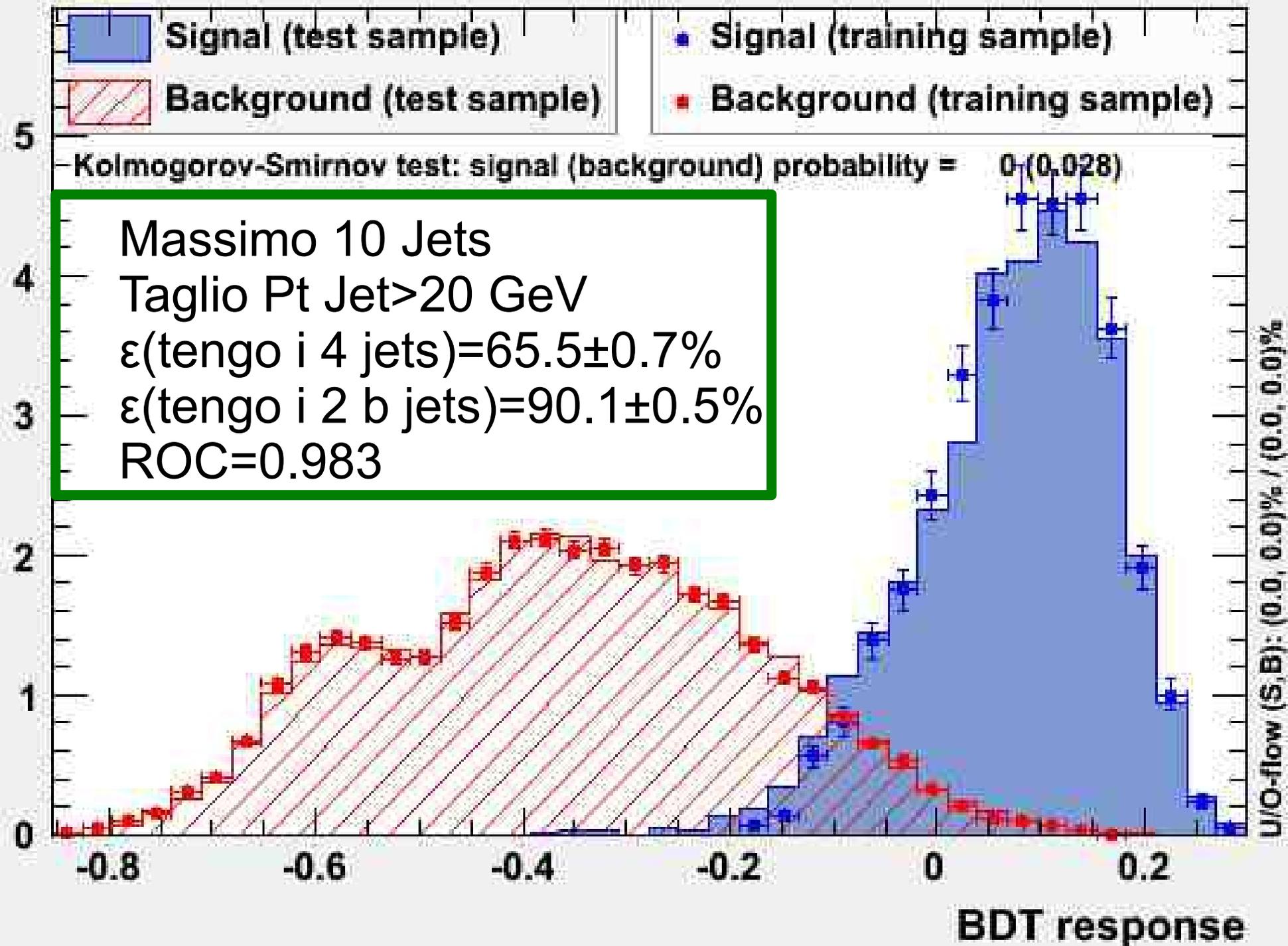
2)
Massimo 10 Jets
Taglio Pt Jet > 20 GeV
 $\epsilon(\text{tengo i 4 jets}) = 65.5 \pm 0.7\%$
 $\epsilon(\text{tengo i 2 b jets}) = 90.1 \pm 0.5\%$
ROC = 0.983

4)
Massimo 10 Jets
Taglio Pt Jet > 15 GeV
 $\epsilon(\text{tengo i 4 jets}) = 79.8 \pm 0.6\%$
 $\epsilon(\text{tengo i 2 b jets}) = 94.8 \pm 0.3\%$
ROC = 0.988

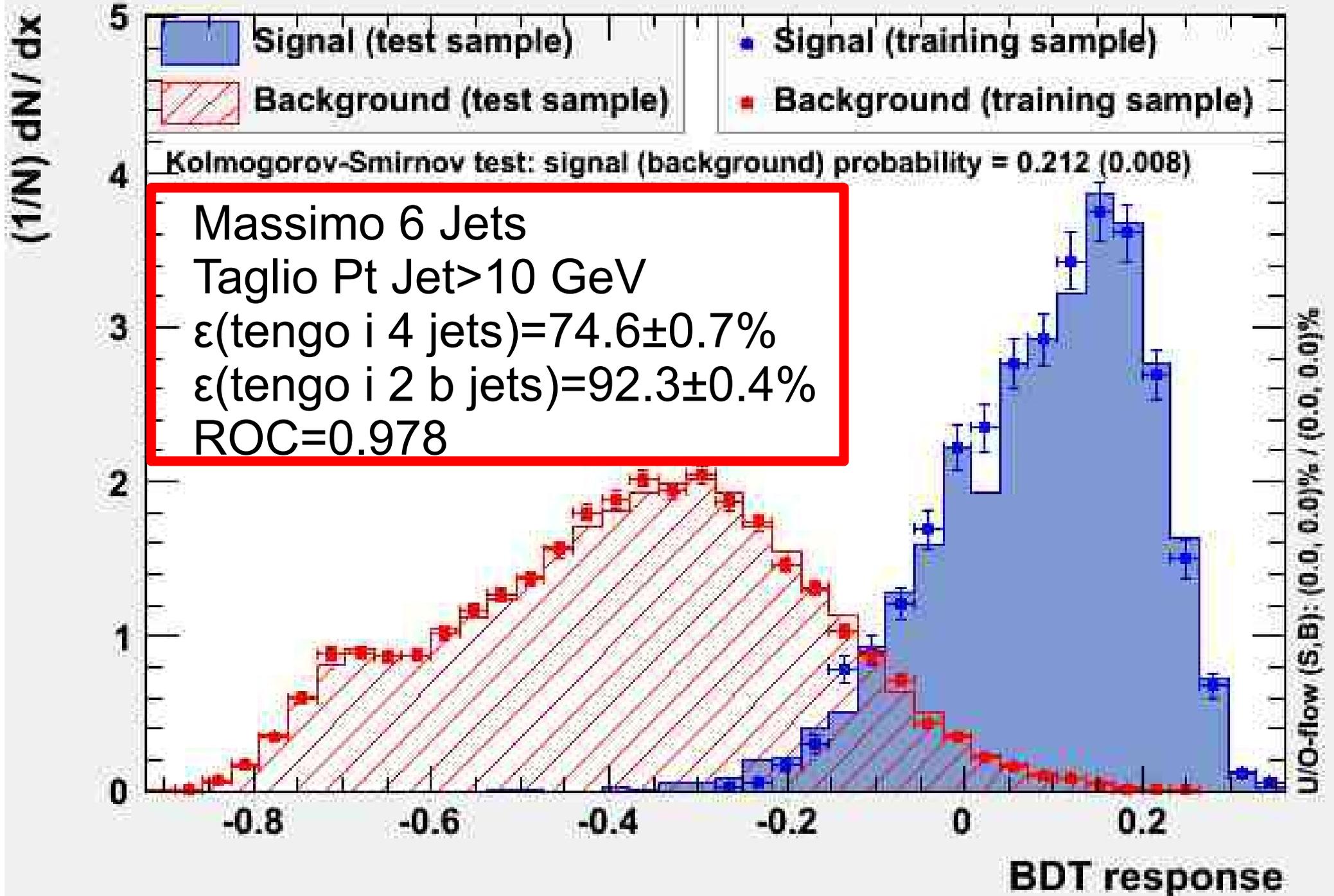
Problemi lettura TMVA

TMVA overtraining check for classifier: BDT

$(1/N) dN/dx$



TMVA overtraining check for classifier: BDT



Massimo 6 Jets

Taglio Pt Jet > 10 GeV

$\epsilon(\text{tengo i 4 jets}) = 74.6 \pm 0.7\%$

$\epsilon(\text{tengo i 2 b jets}) = 92.3 \pm 0.4\%$

ROC = 0.978

Prendendo la combinazione di massima BDT ottengo:

Prob(Tutti i 4 jets corretti) = $38.2 \pm 0.7\%$

Prob(2 B jets giusti) = $54.3 \pm 0.8\%$

Prob(almeno 1 B jet giusto) = $75.1 \pm 0.7\%$

Massimo 10 Jets

Taglio Pt Jet > 20 GeV

$\epsilon(\text{tengo i 4 jets}) = 65.5 \pm 0.7\%$

$\epsilon(\text{tengo i 2 b jets}) = 90.1 \pm 0.5\%$

ROC = 0.983

Prendendo la combinazione di massima BDT ottengo:

Prob(Tutti i 4 jets corretti) = $35.8 \pm 0.7\%$

Prob(2 B jets giusti) = $49.9 \pm 0.8\%$

Prob(almeno 1 B jet giusto) = $69.4 \pm 0.7\%$

Ricostruzione evento (metodo rosso da ora in poi)

Eff rispetto a sel S1

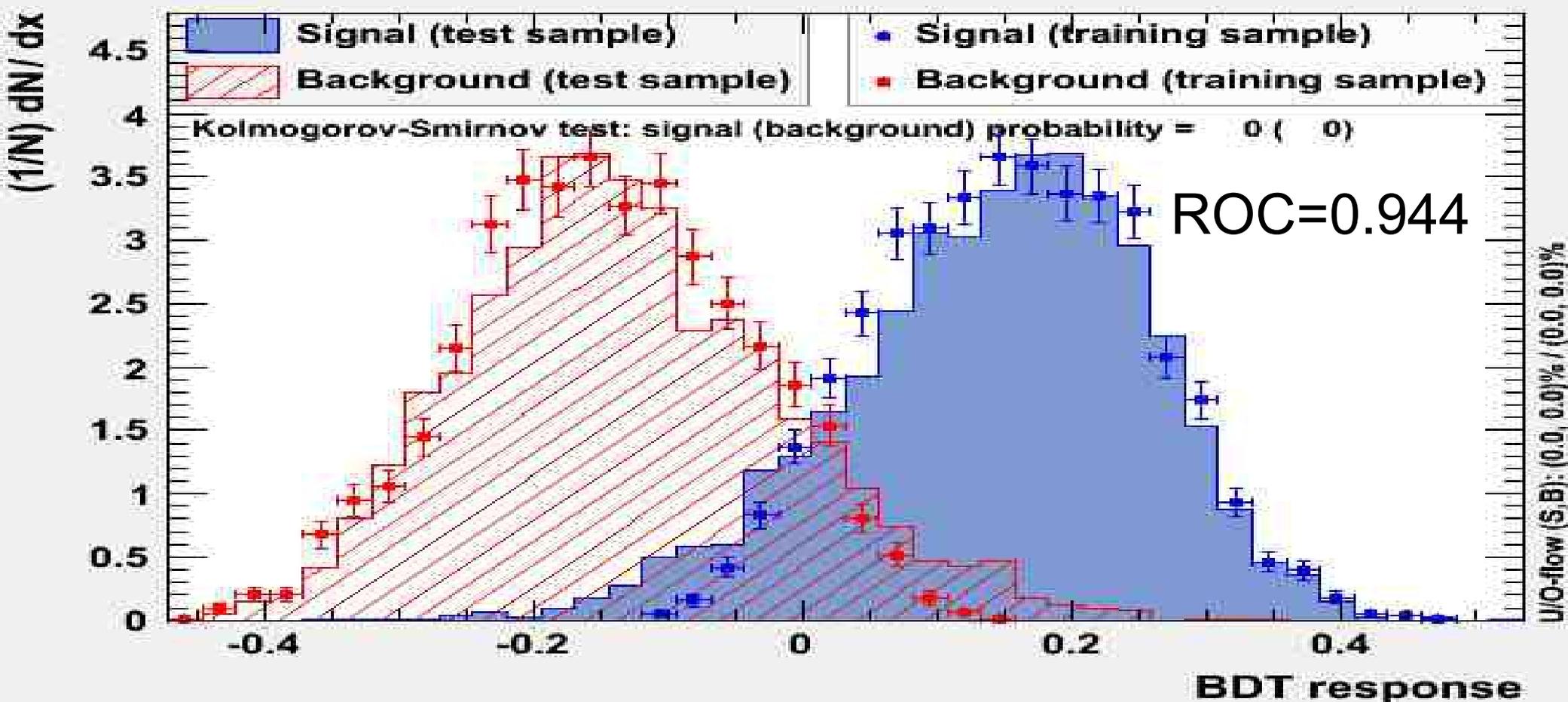
TtSL	1141	99.6 %
TtFL	433	99.8 %
DY	835	97.2 %
QCD	409	89.1 %
Wjets	869	96.4 %
Altro	218	prima era 23. Ho aggiunto il single top

TTsl+TTfl	=	40.3±0.8%
DY	=	21.4±0.7%
QCD	=	10.5±0.5%
Wjets	=	22.3±0.7%
Altro	=	5.6±0.4%

Reiezione del fondo

Dopo la ricostruzione di evento, prendo la 4-pletta di massima BDT per eventi di segnale (tt semileptonico) e di fondo e confronto le variabili per definire una nuova BDT per la reiezione degli eventi di fondo.

TMVA overtraining check for classifier: BDT



Reiezione fondi

	Rico	B>0	B>0.04	Eff0	Eff004	F	F0	F004
TTSL	1141	1047	965	91.8±0.8	84.6±1.0	40.3±0.8	79.3±1.0	85.8±0.9
TTFL	433	259	210	59.8±2.4	48.5±2.4			
DY	835	79	45	9.5±1.0	5.4±0.8	21.4±0.7	4.8±0.5	3.3±0.5
QCD	408	93	52	22.8±2.1	12.7±1.7	10.5±0.5	5.6±0.6	3.8±0.5
Wjets	869	95	47	10.9±1.1	5.4±0.8	22.3±0.7	5.8±0.6	3.4±0.5
Altro	218	74	50	33.9±3.2	22.9±2.8	5.6±0.4	4.5±0.5	3.7±0.5

Nel seguito uso il taglio B>0

Efficienza TTSL: 60.8±1.2%

Rispetto alle entries iniziali

(55.5±1.2% % rispetto all'Ntupla: da controllare tagli iniziali del codice)

Assegnazione del Top padre da ricostruzione evento

Dopo la ricostruzione dell'evento, ordino le 4-plette in ordine decrescente di BDT.

Per ogni muone da B, vado a vedere quale e` la prima 4-pletta in cui il suo jet e` stato classificato come jet da B.

Confronto il vero top padre di quel muone con il top a cui lo stesso jet e` stato associato dalla ricostruzione dell'evento.

Frazione giusta assegnazione se assegnato al top SL

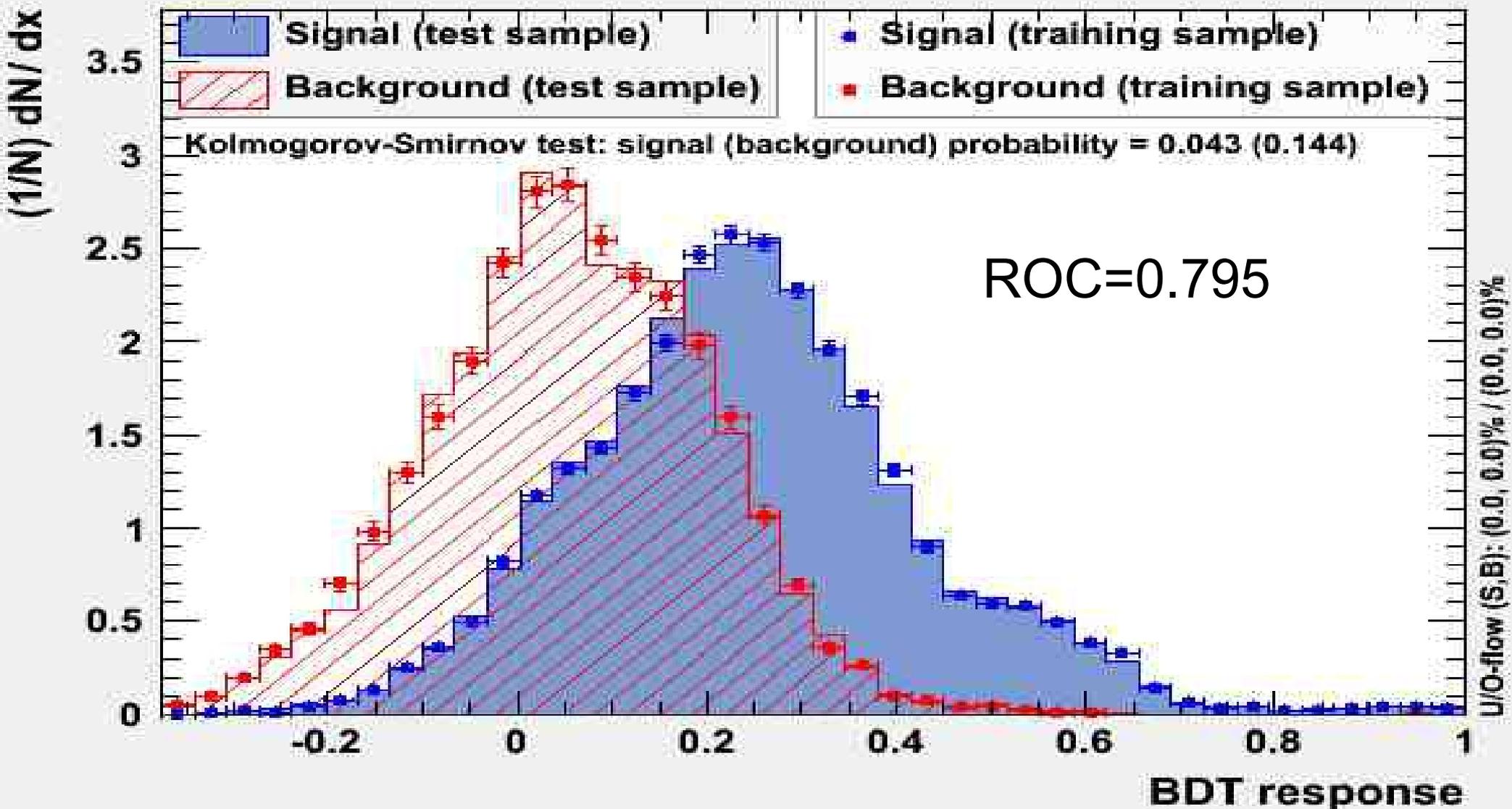
$F=75.04\pm 0.19\%$

Frazione giusta assegnazione se assegnato al top H

$F=79.47\pm 0.19\%$

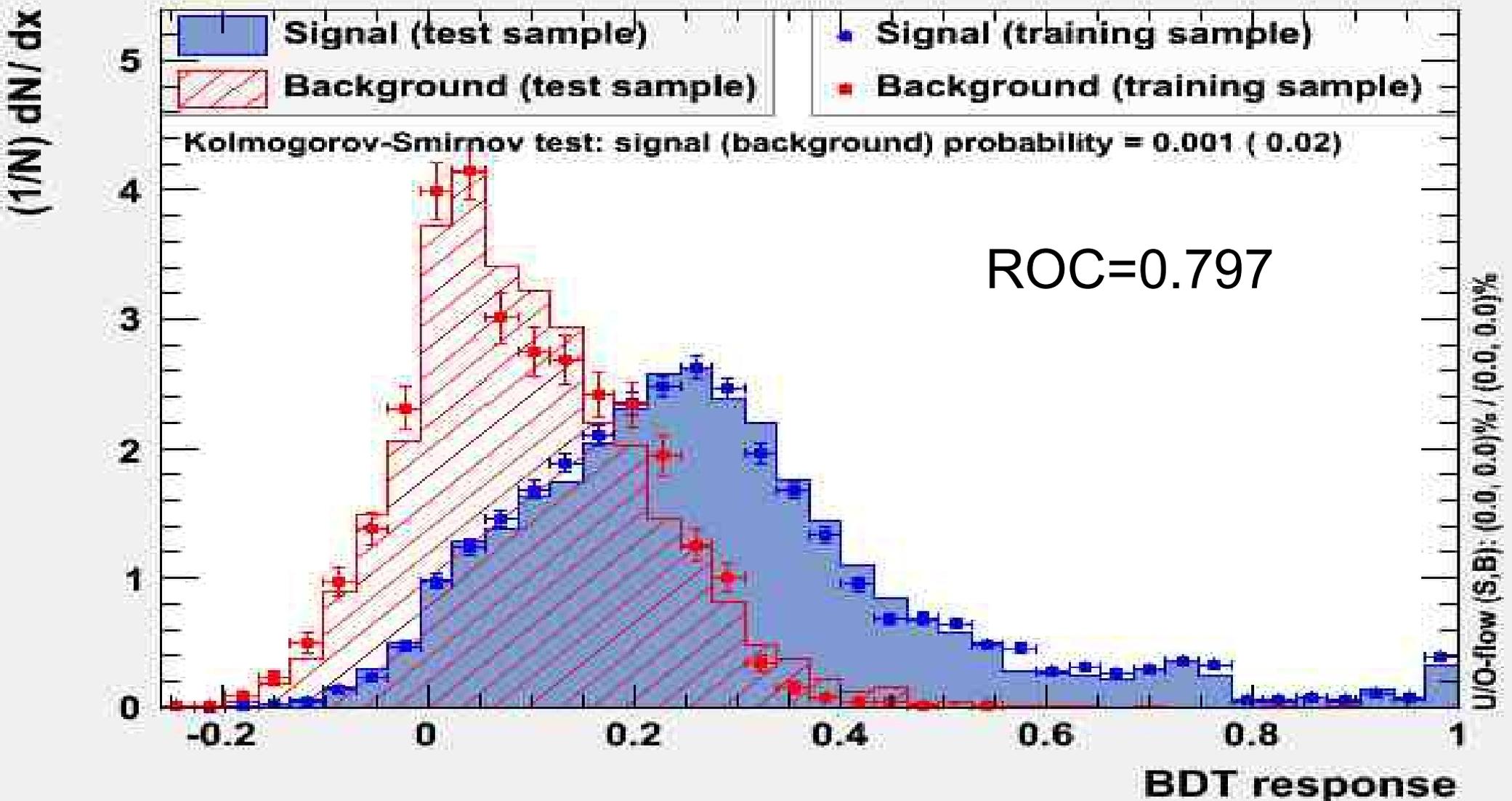
Separo i muoni assegnati al top giusto e sbagliato: attribuzione al top SL

TMVA overtraining check for classifier: BDT

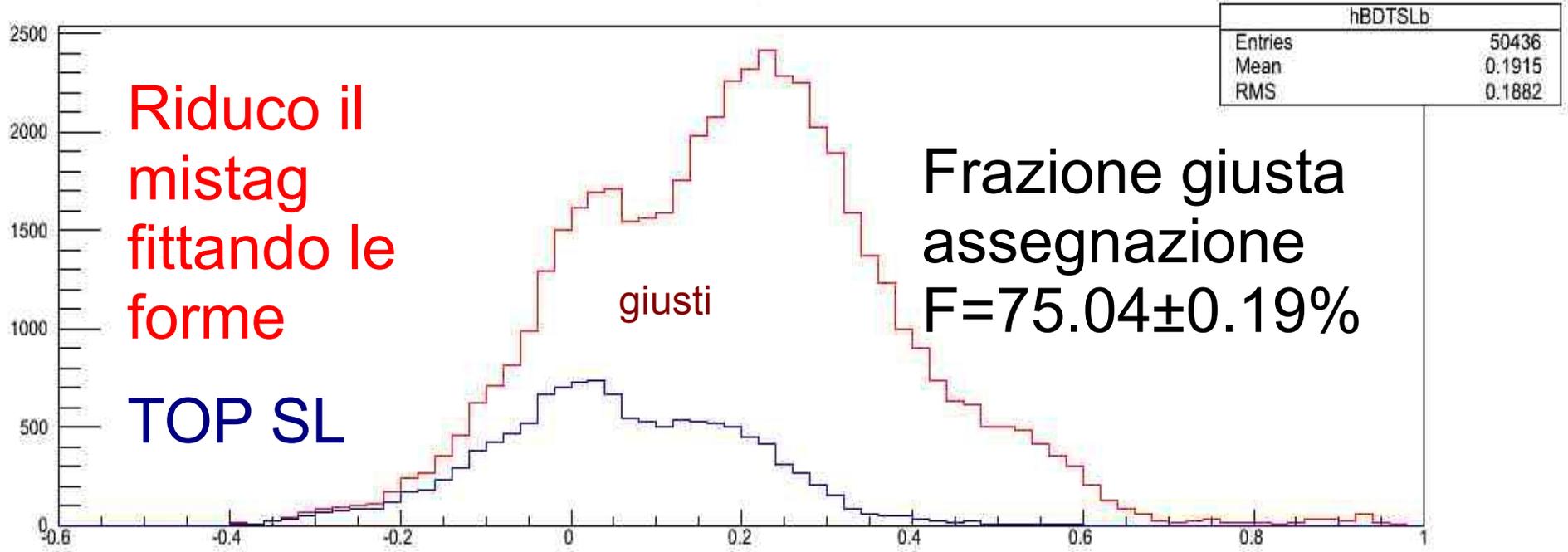


Separo i muoni assegnati al top giusto e sbagliato: attribuzione al top H

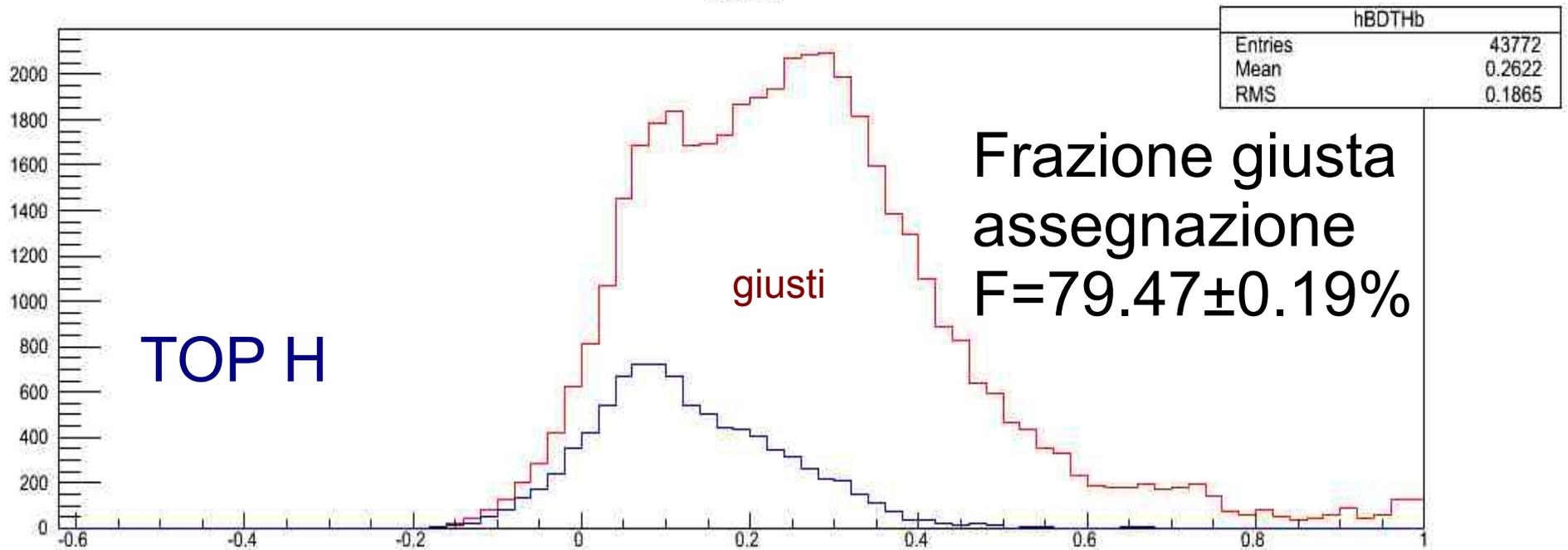
TMVA overtraining check for classifier: BDT



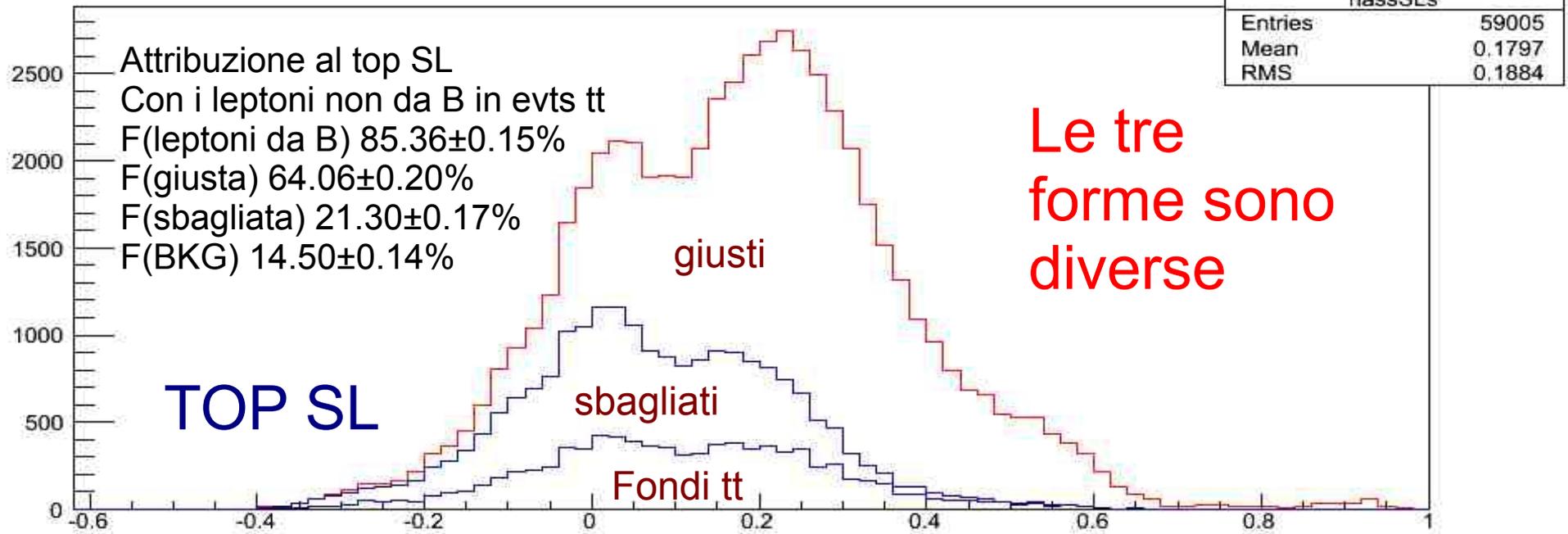
BDTSLb



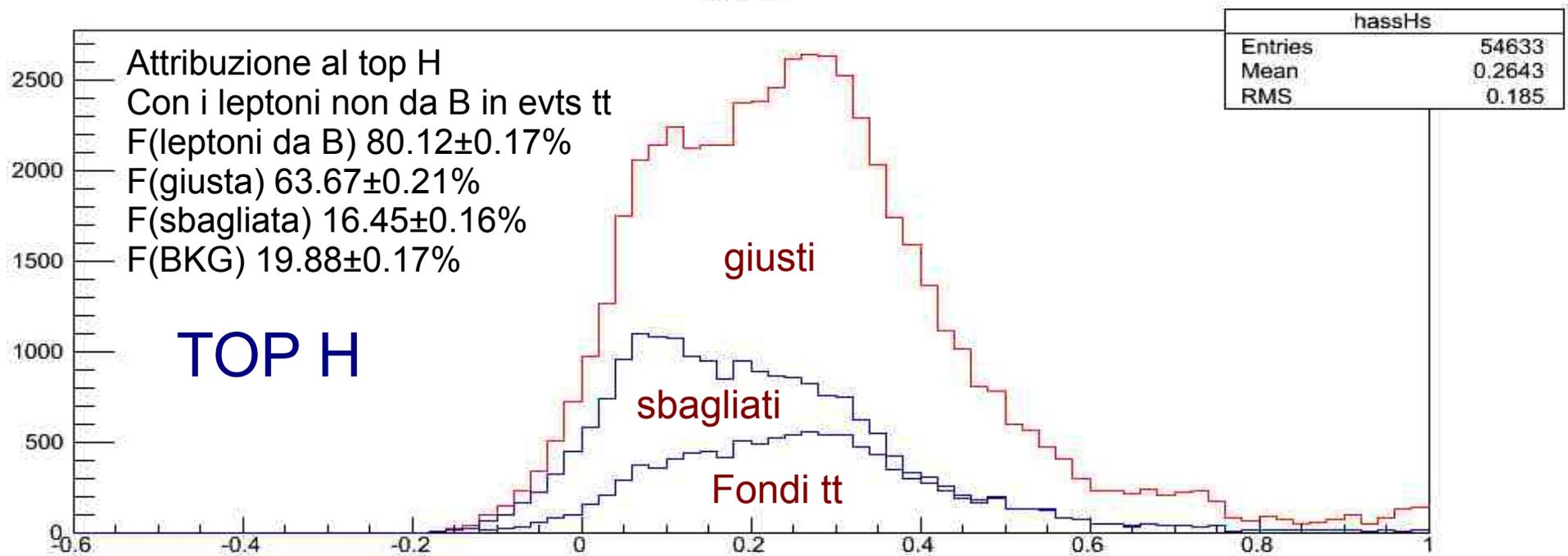
BDTHb



assSLs

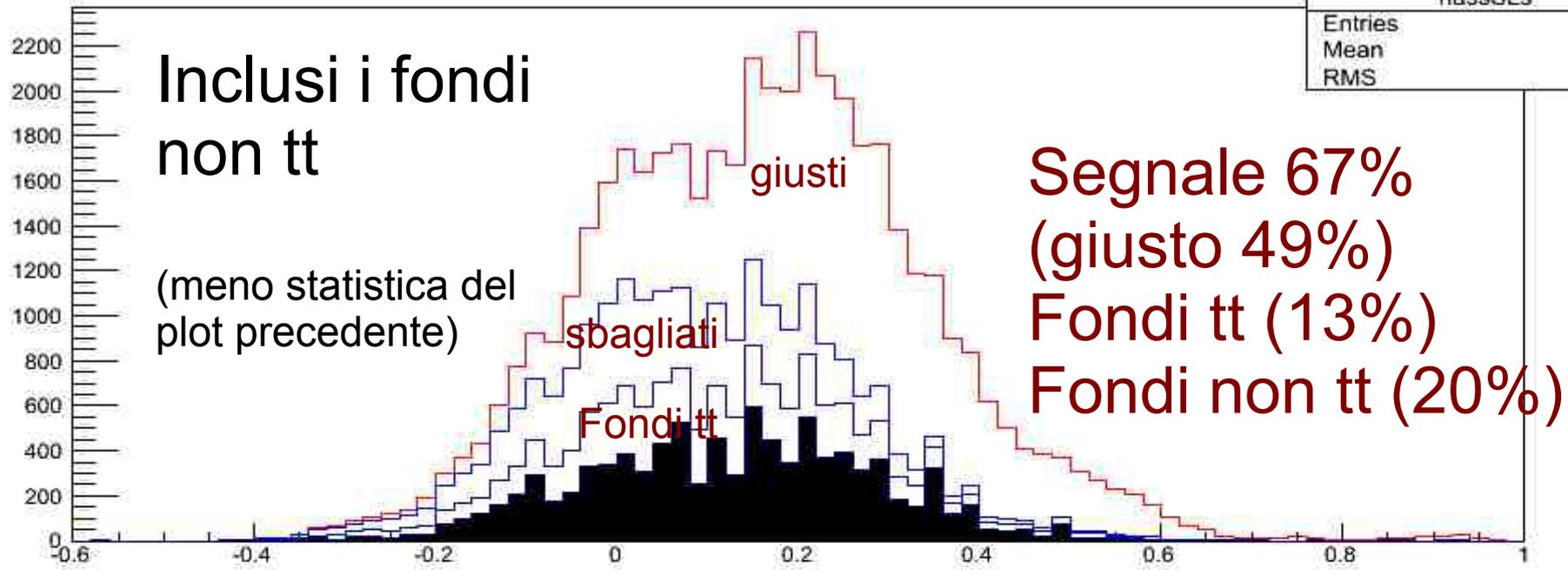


assHs



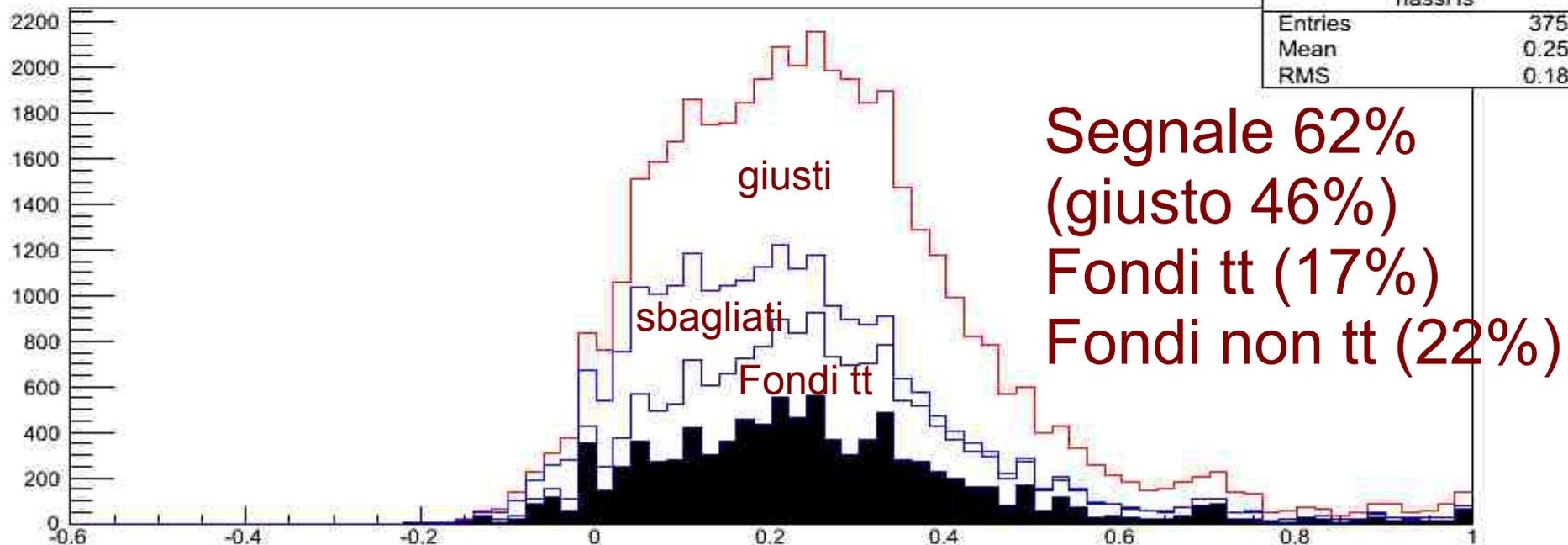
assSLs

hassSLs	
Entries	40690
Mean	0.1581
RMS	0.1809



assHs

hassHs	
Entries	37574
Mean	0.2563
RMS	0.1856

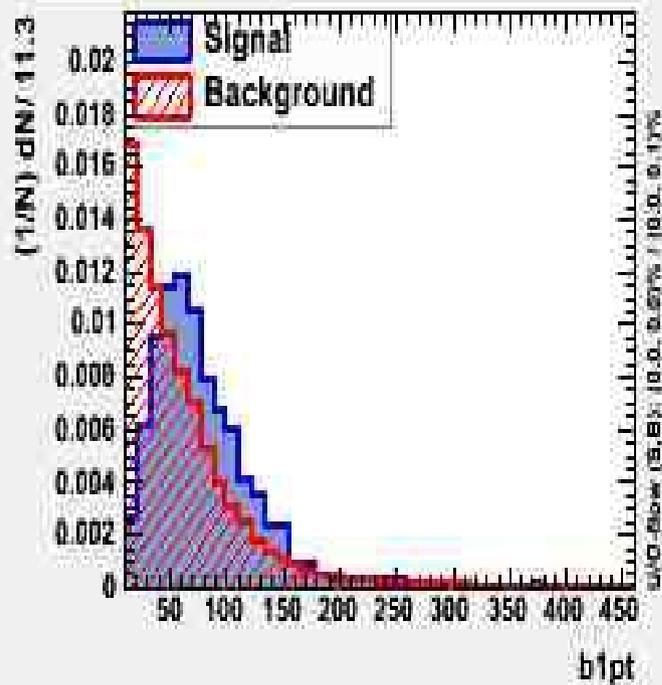


Prossimi passi

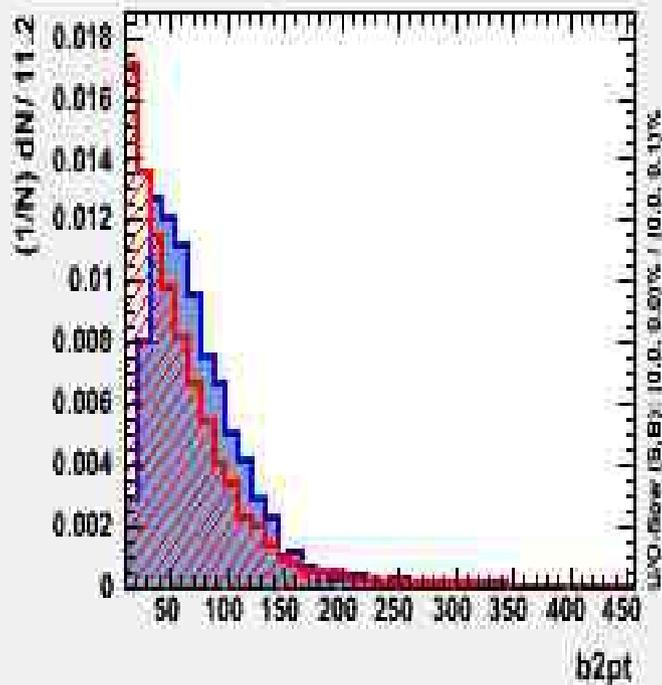
- Confrontare le distribuzioni da usare nelle BDT su Dati e MC (laureando triennale seguito da Stefano)
- Merge con la selezione di Paolo. Definire le BDT finali e fittare le componenti sul MC e sui Dati
- Separare $b \rightarrow \mu$ da $b \rightarrow c \rightarrow \mu$ usando il lavoro di Alessio
- Implementare le PDF per il mixing e fittarlo su MC e Dati

BACKUP

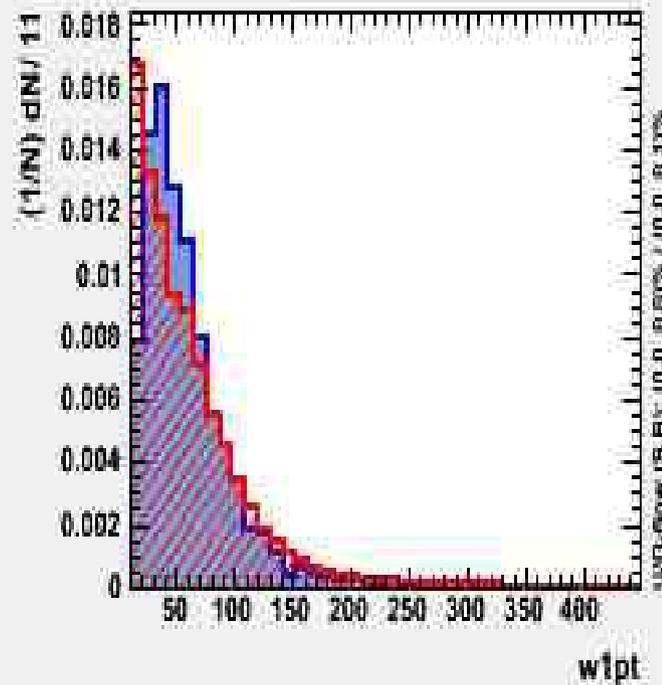
Input variable: b1pt



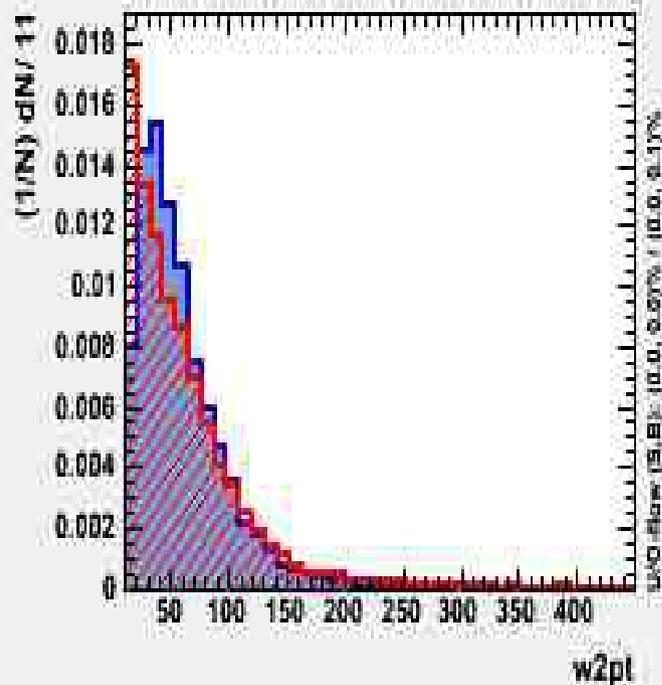
Input variable: b2pt



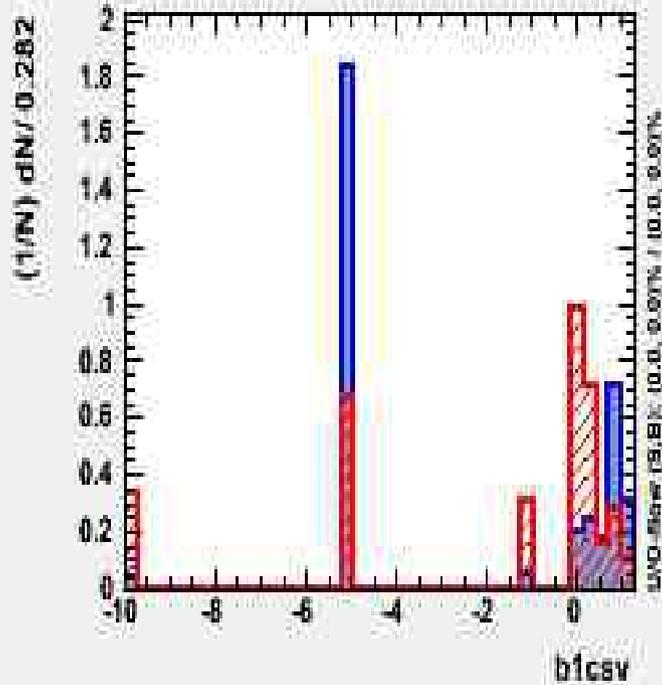
Input variable: w1pt



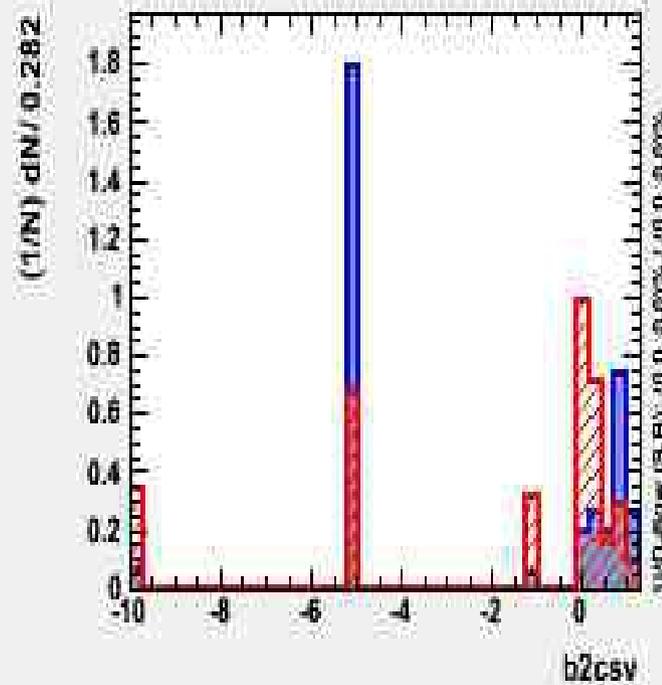
Input variable: w2pt



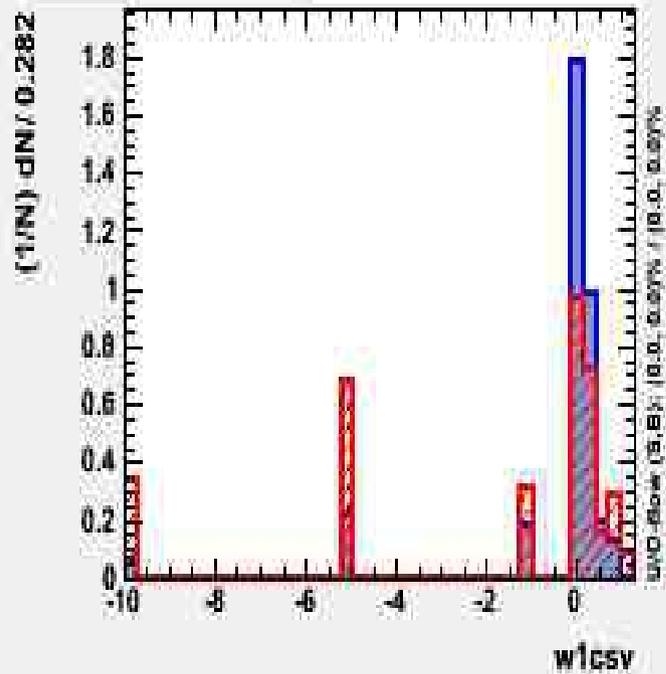
Input variable: b1csv



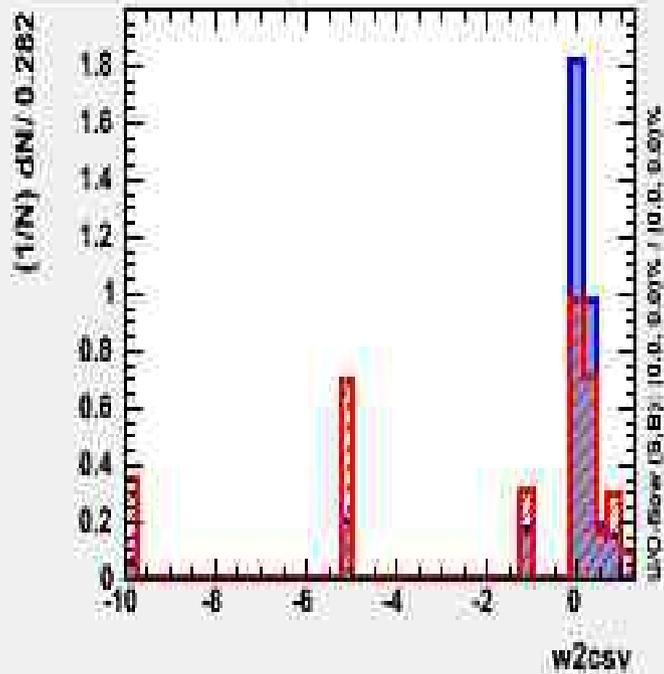
Input variable: b2csv



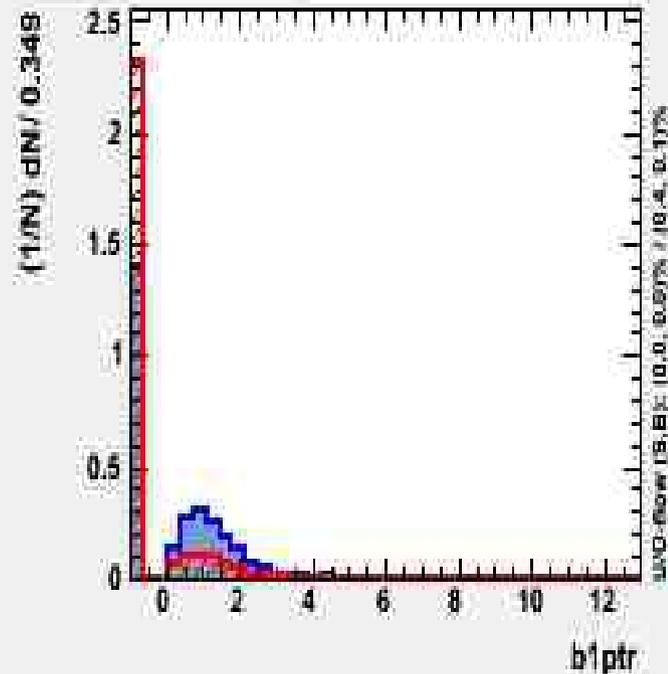
Input variable: w1csv



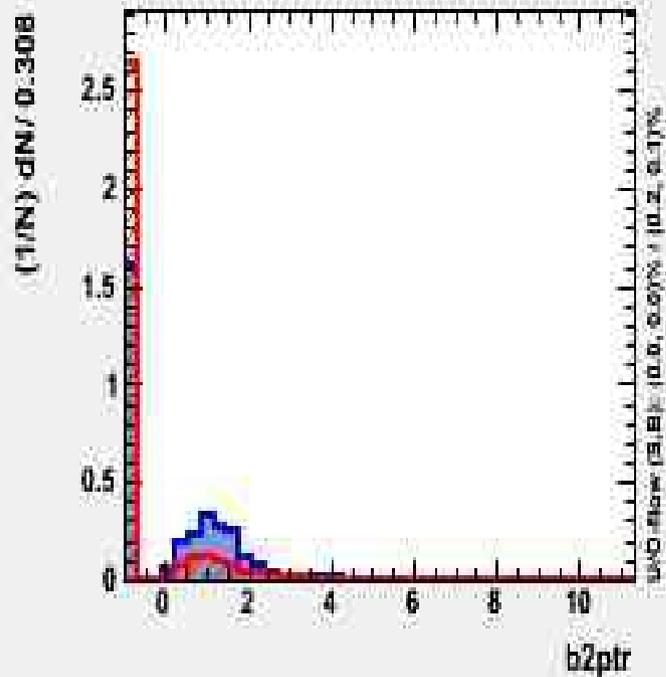
Input variable: w2csv



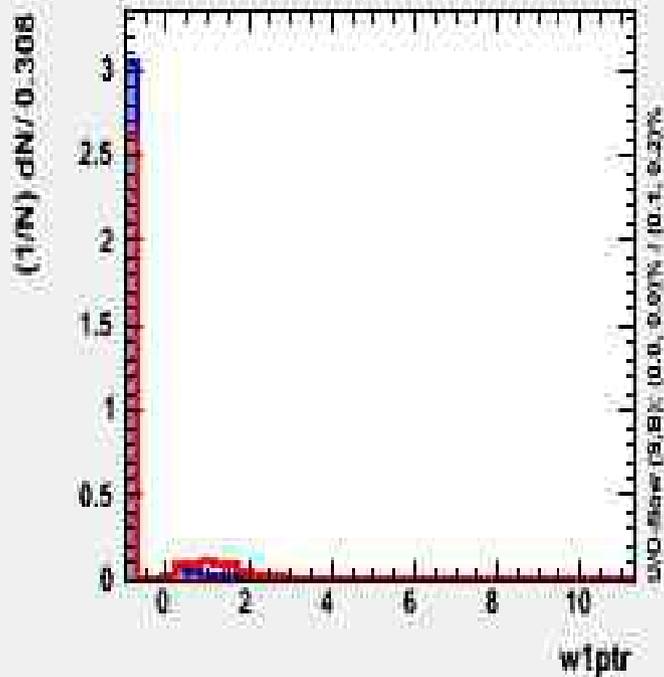
Input variable: b1ptr



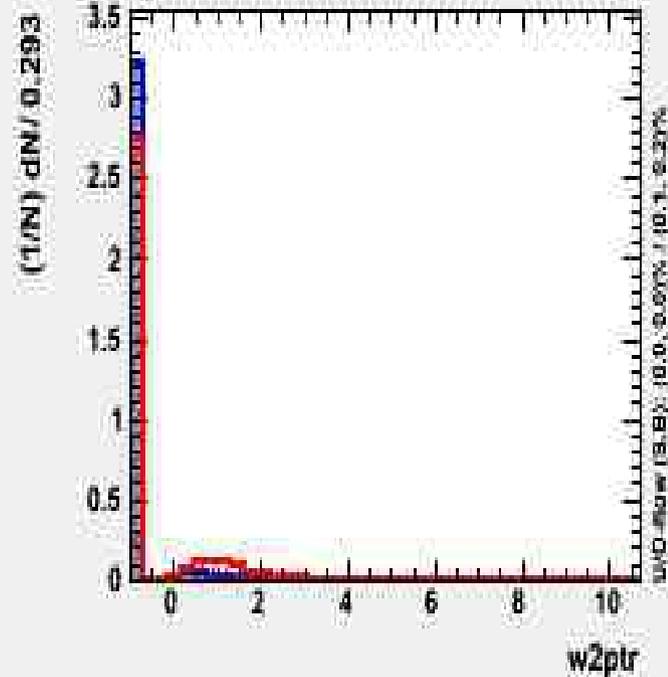
Input variable: b2ptr



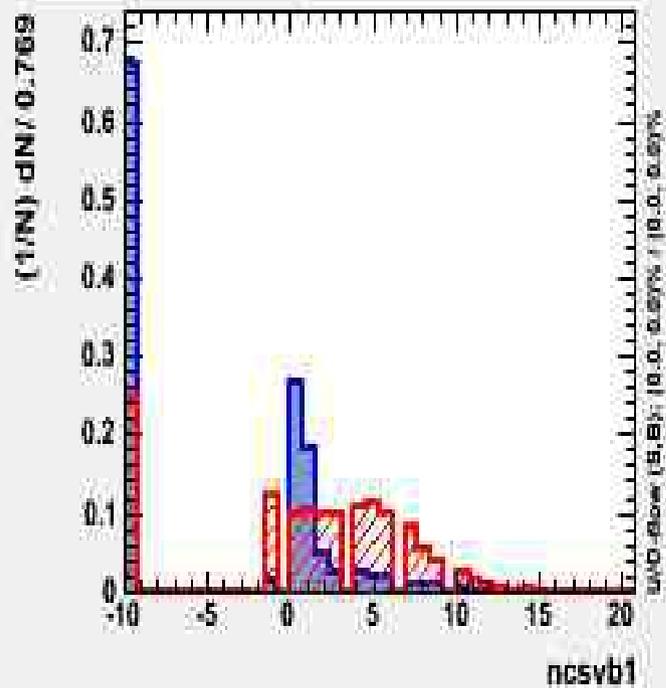
Input variable: w1ptr



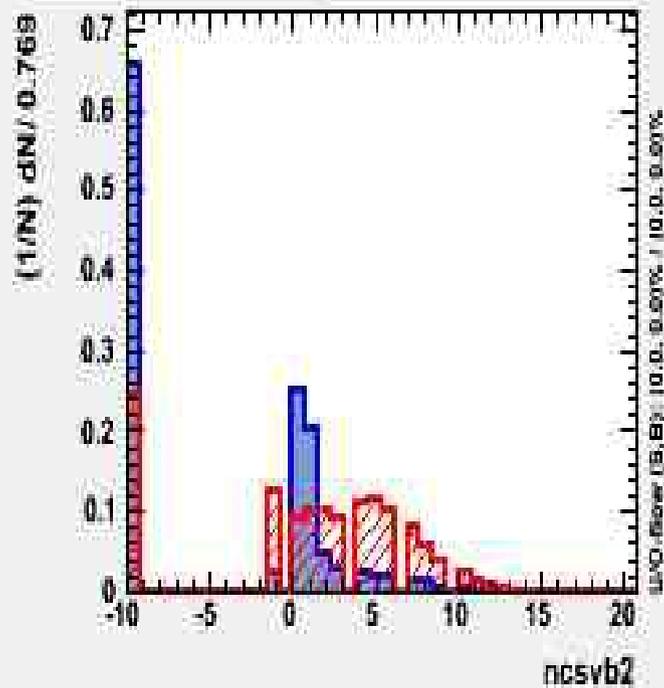
Input variable: w2ptr



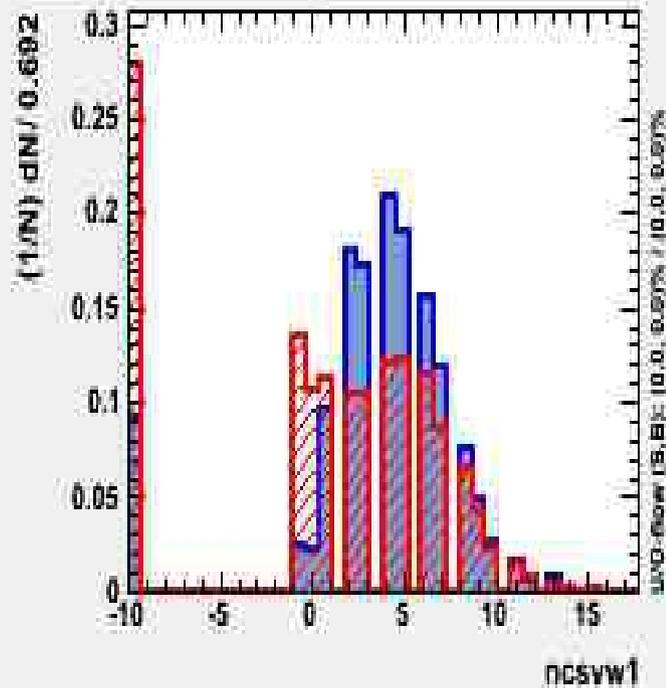
Input variable: ncsvb1



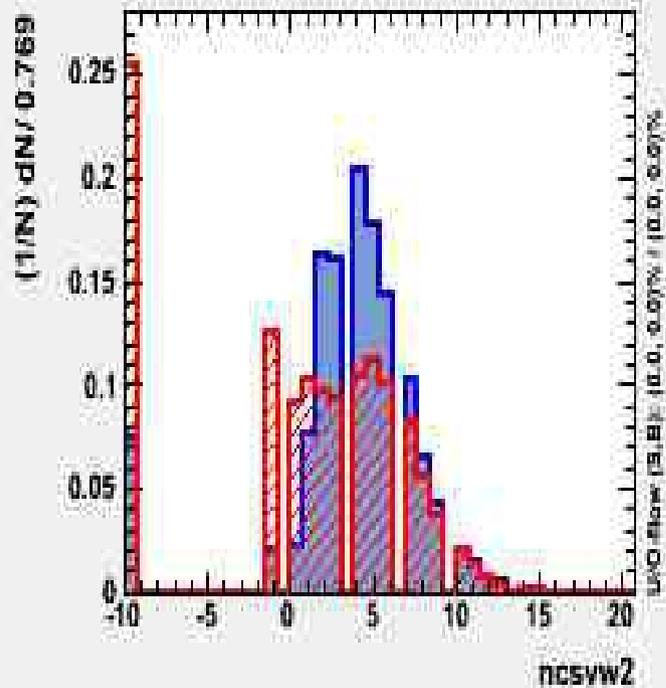
Input variable: ncsvb2



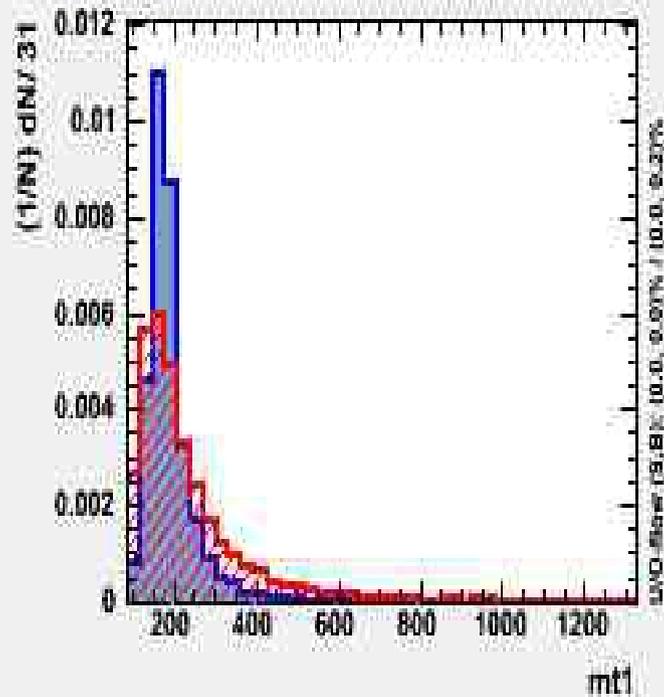
Input variable: ncsvw1



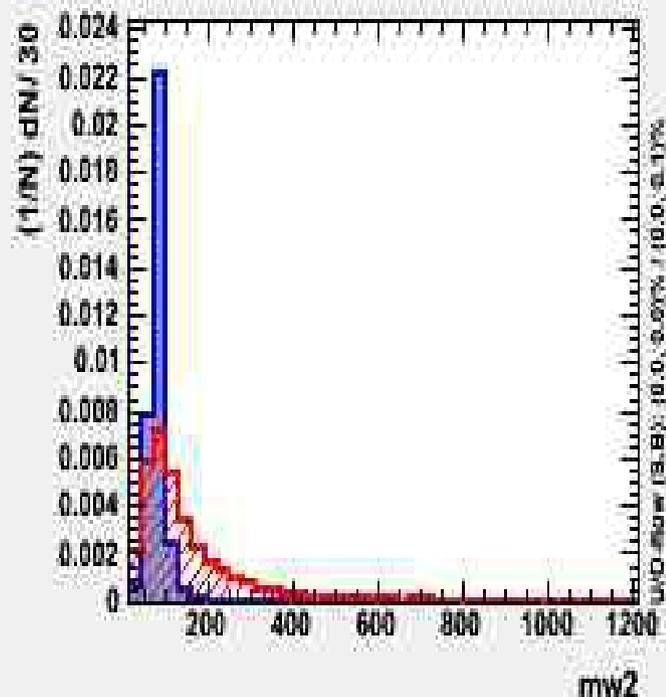
Input variable: ncsvw2



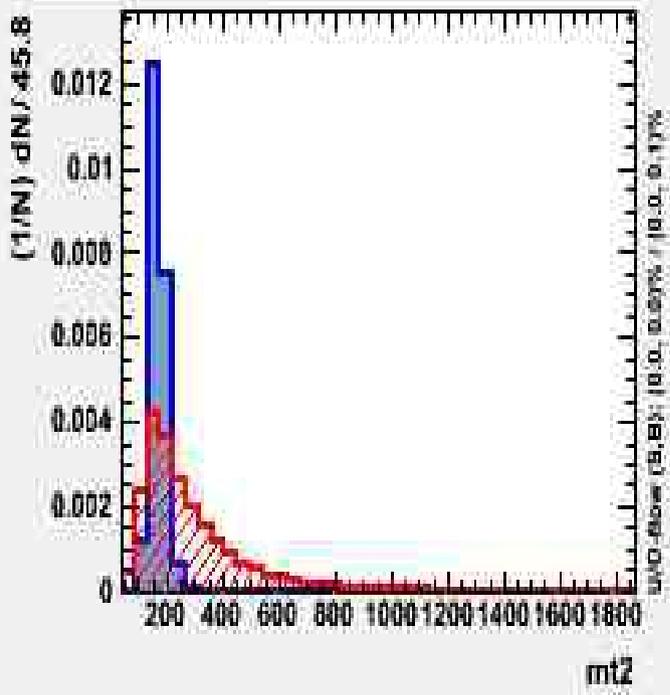
Input variable: mt1



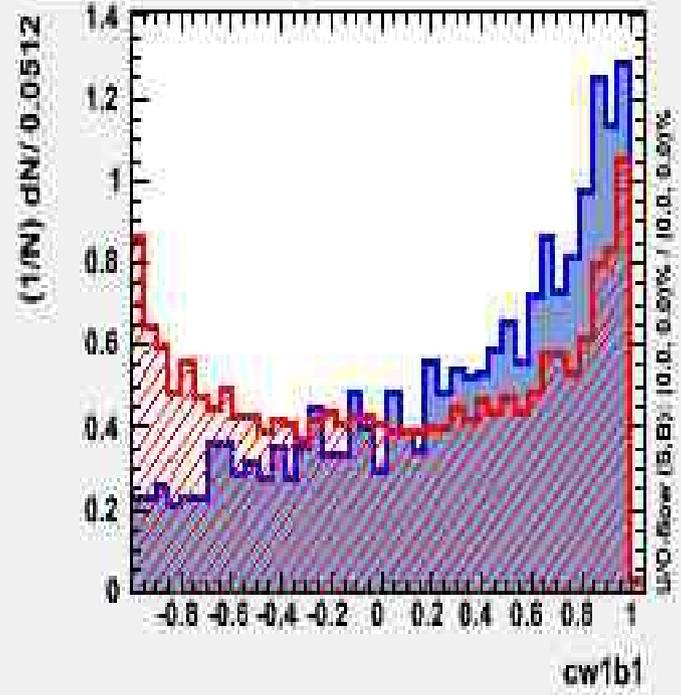
Input variable: mw2



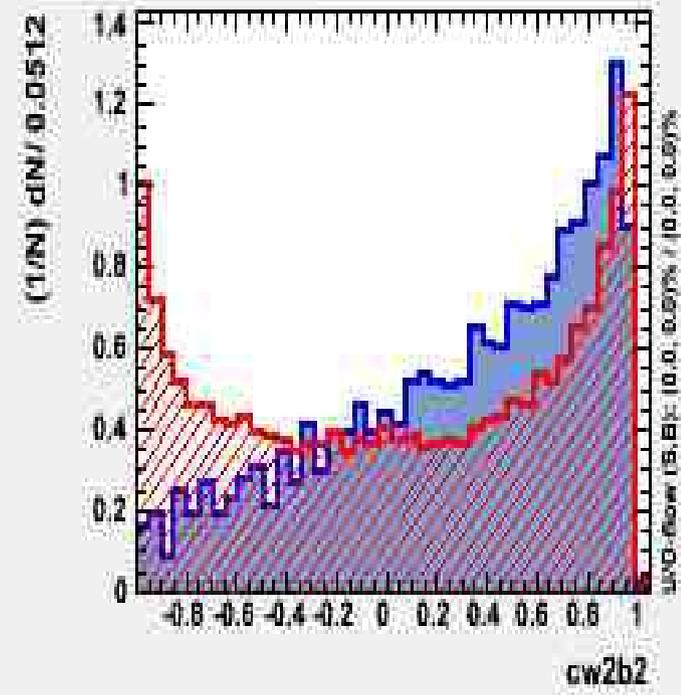
input variable: mt2



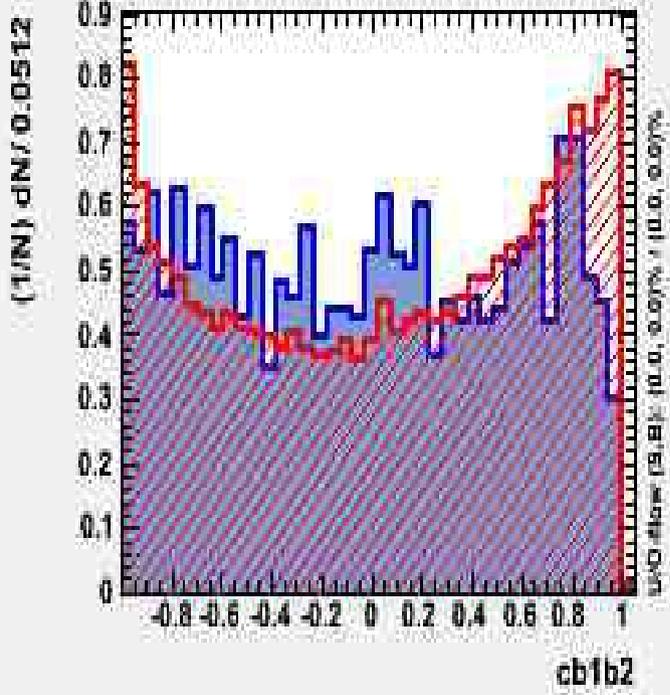
input variable: cw1b1



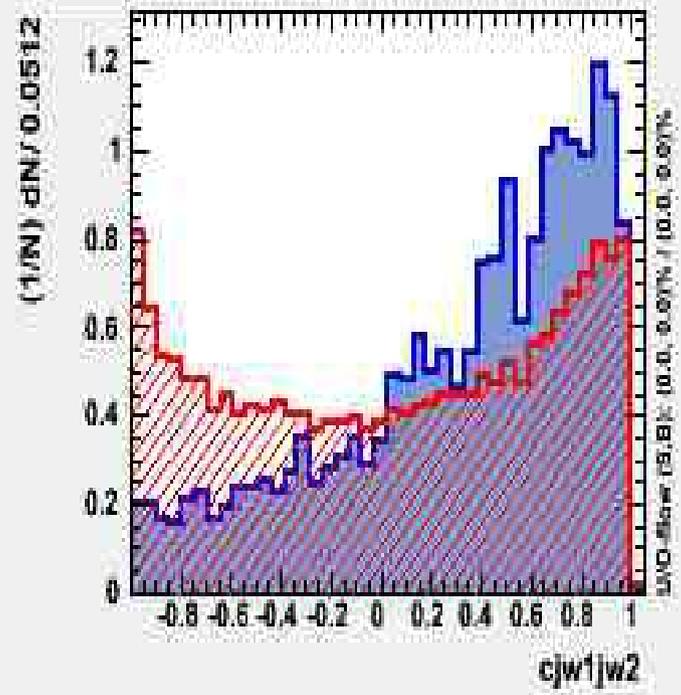
input variable: cw2b2



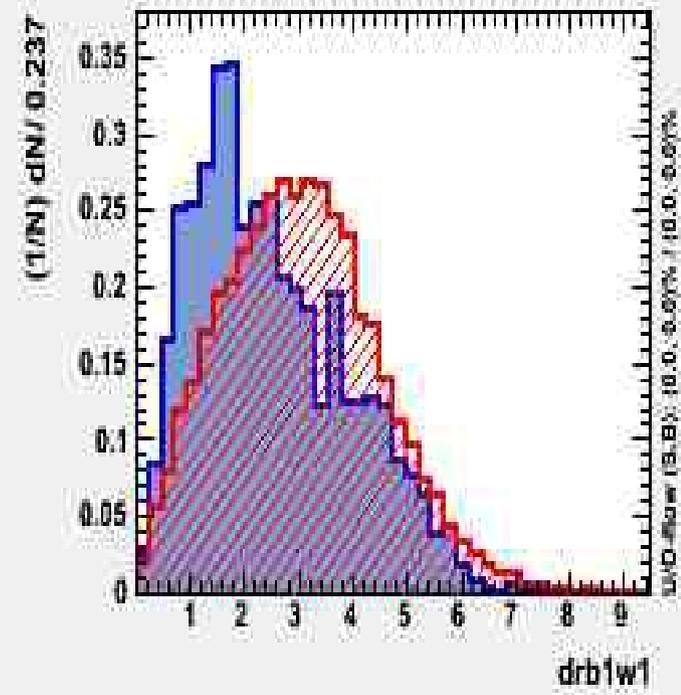
input variable: cb1b2



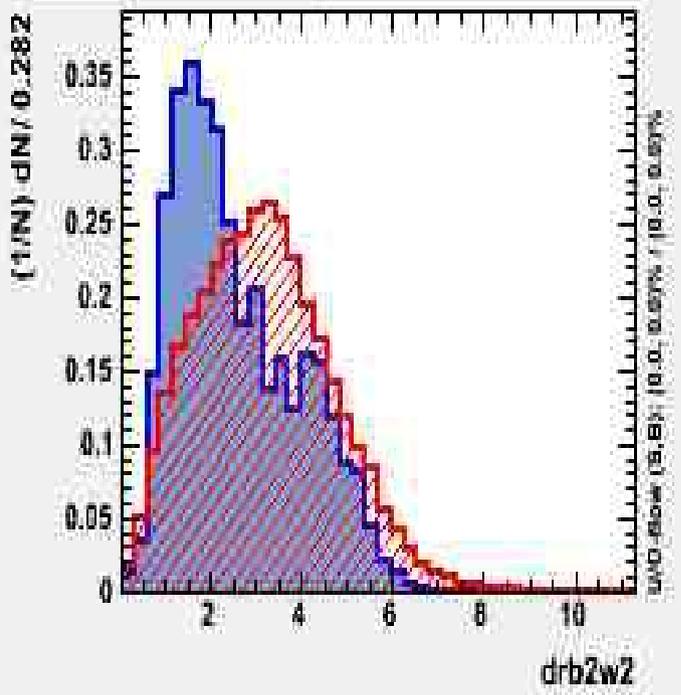
input variable: cjw1w2



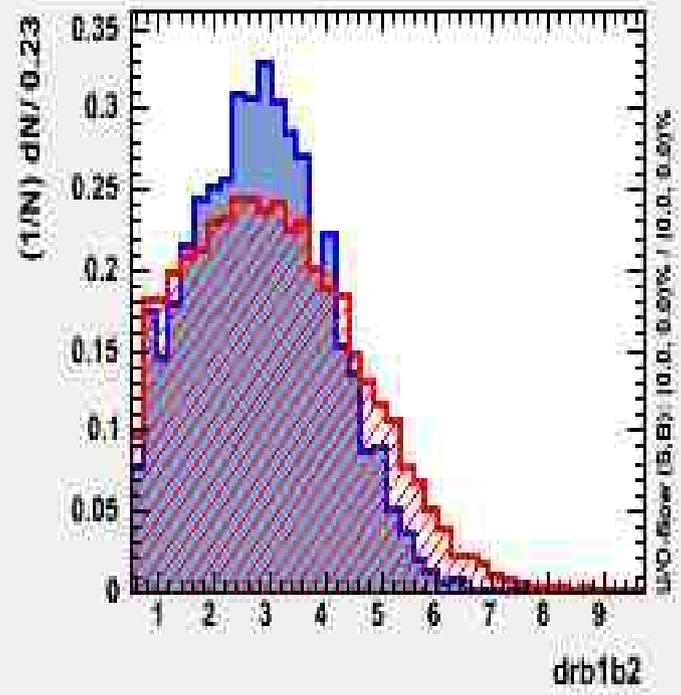
input variable: drb1w1



Input variable: drb2w2



Input variable: drb1b2



Input variable: drjw1jw2

