

Meeting EEE

Eco gas mixtures for the MRPC

Clusterization studies

08-06-2023

C.Ripoli

Università degli Studi di Salerno

Outline

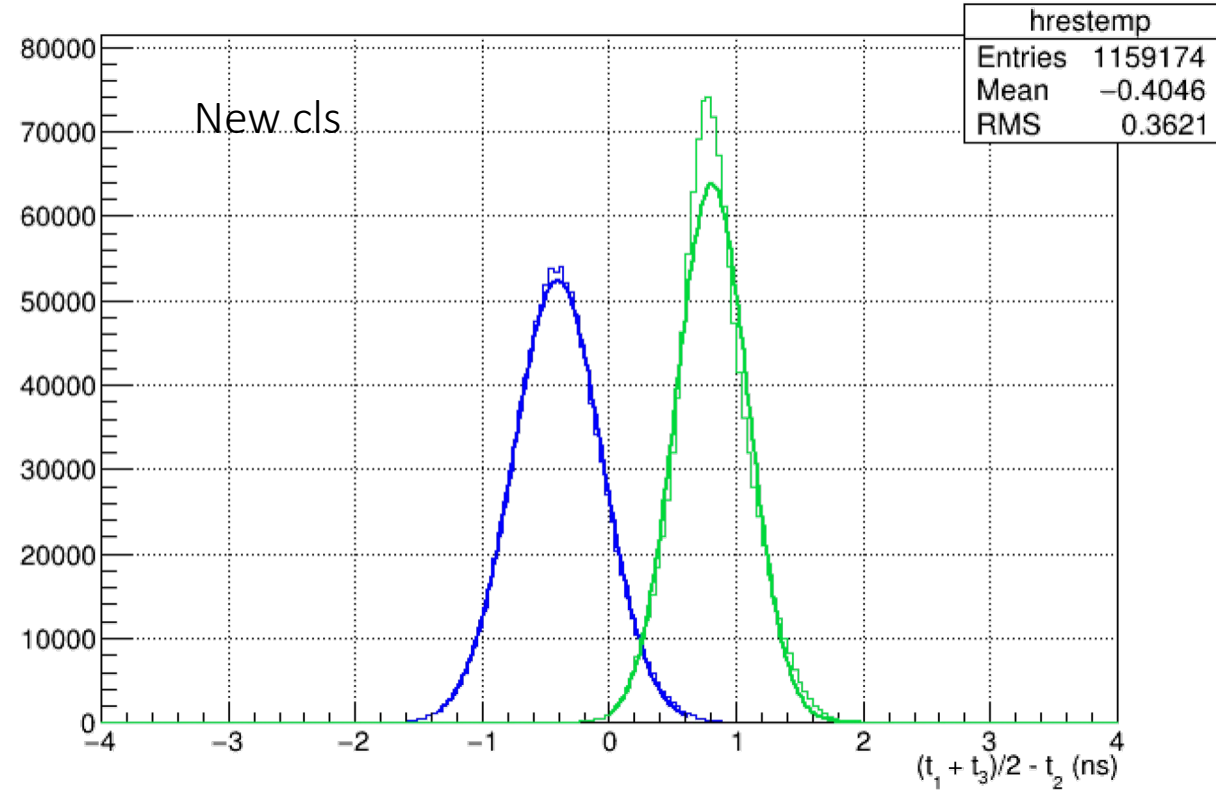
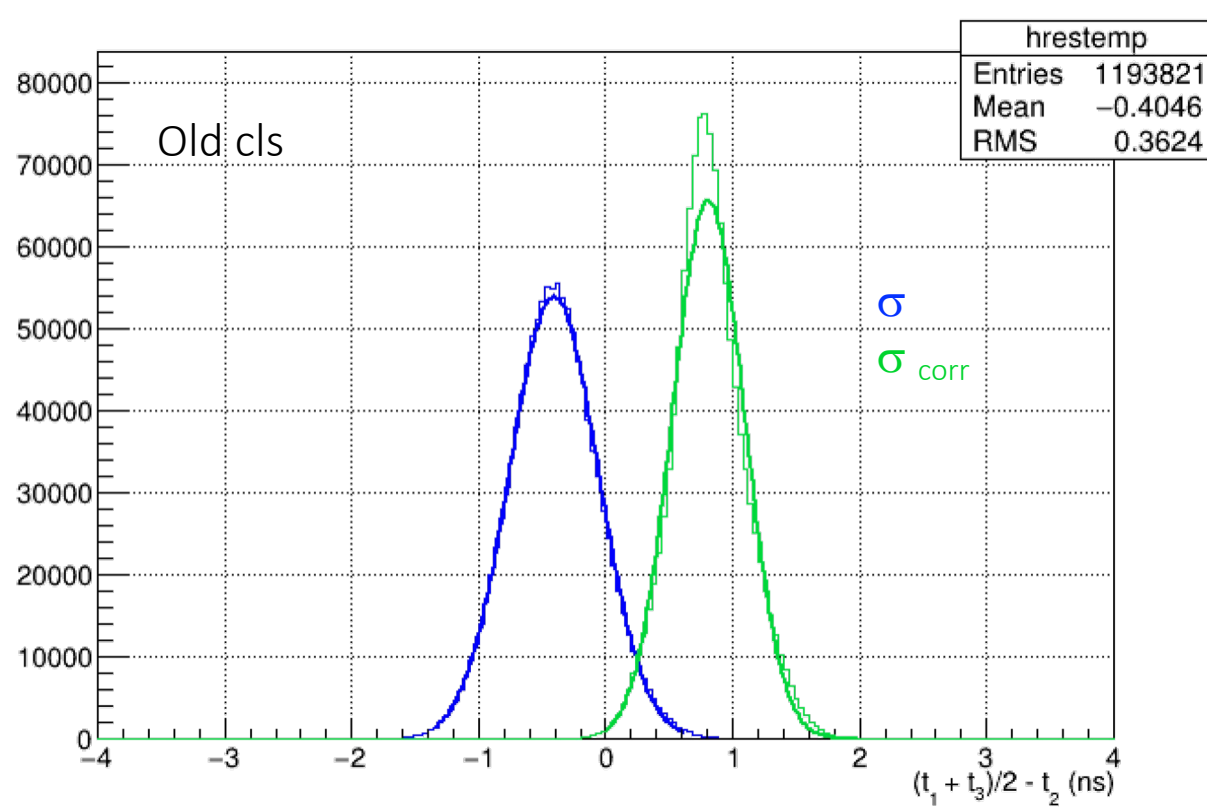
- Follow up dall'ultima riunione
- Modifica del codice di clustering
- Confronto tra miscele di gas: std VS eco
 - Effetti su:
 - numero di eventi 'buoni' con singola traccia
 - Time resolution
 - Telescopi presi in esame: CAGL-01, LECC-01 (HFO/He)
 - Conclusioni e prospettive

CODICE

	Ufficiale FN	CR
Dimensione del cluster	<=2 hits	no limits on hits number
Tracciamento	<ul style="list-style-type: none">- combinazione tra tutti i possibili cluster- Ordinamento per χ^2 crescente	

Effetti della nuova clusterizzazione

- Maggior numero di eventi con singola traccia?
- Migliore risoluzione temporale?

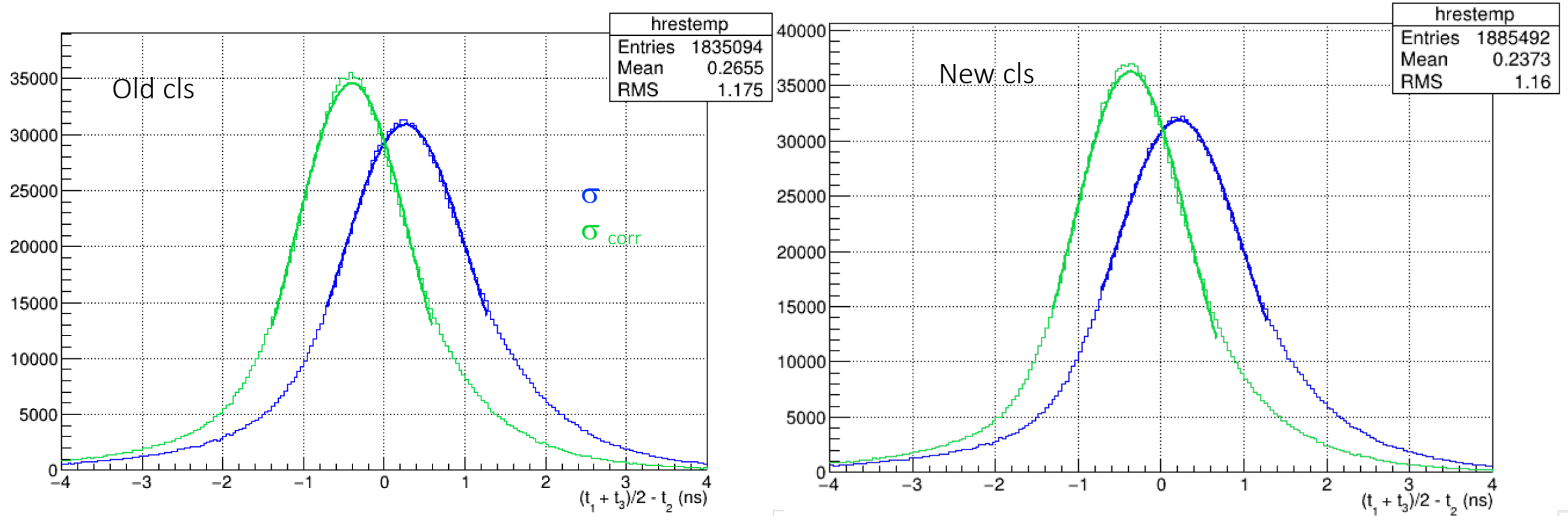


CAGL-01	Data	Time wind. = 2 ns	n. ev. singola traccia ($\chi^2 < 5$)	σ	σ_{corr}	$\sigma_{\text{corr}} / \sqrt{3/2}$
Day STD	2017-06-12	Old cls (2hits)	1193821	351	284	232
		New cls (5hits)	1159174	351	284	232

Nuova clusterizzazione non ha alcuna influenza sulla risoluzione temporale

Nuova clusterizzazione: si osserva una piccola riduzione ($\sim 2\%$) nel numero di eventi in singola traccia ($\chi^2 < 5$)

CAGL-01 Eco mixture: single track events and time resolution

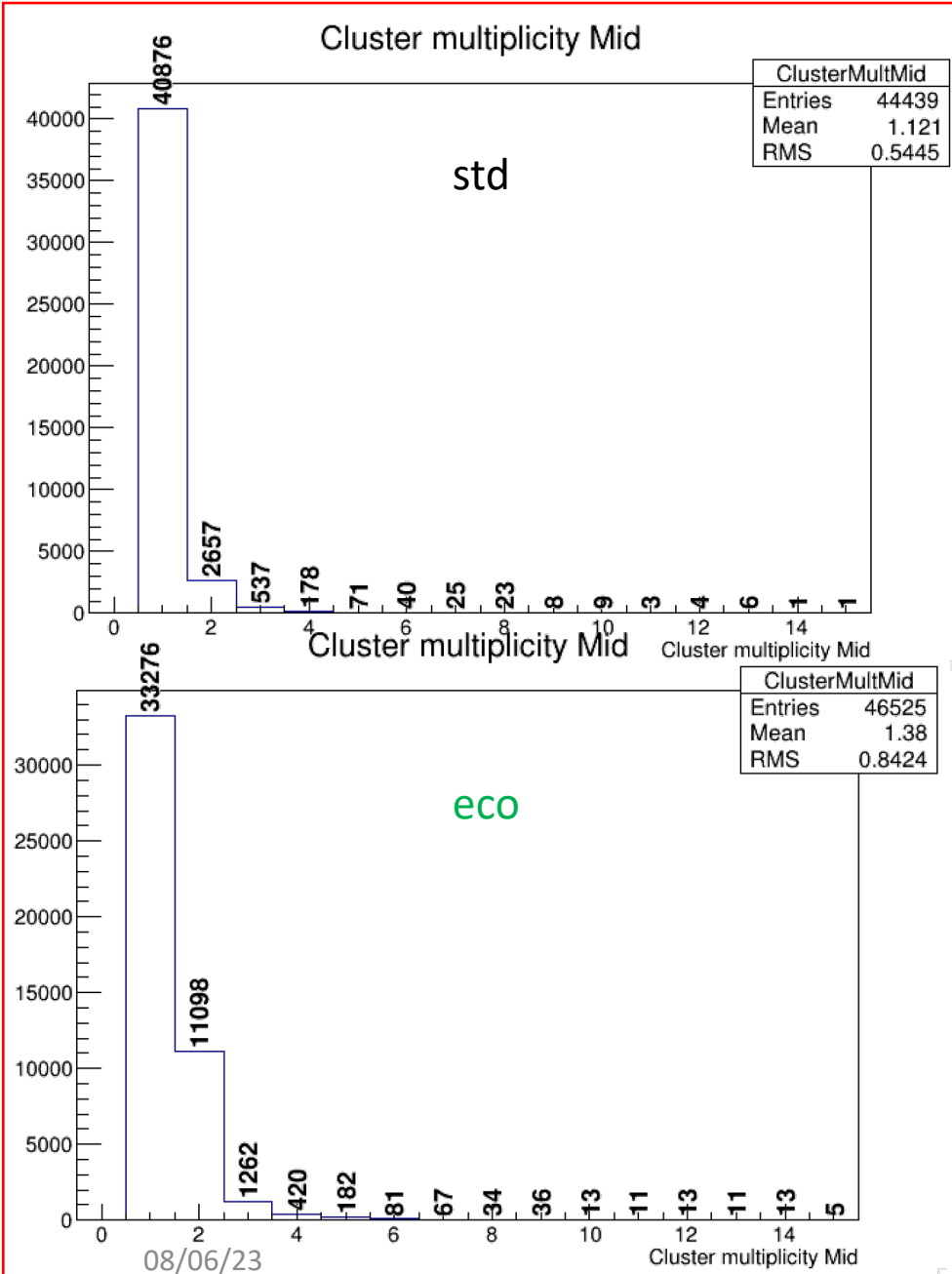


CAGL-01	Data	Tw = 2	Entries	σ	σ_{corr}	$\sigma_{\text{corr}} / \sqrt{3/2}$
Day ECO	2023-04-20	Old cls (2hits)	1835094	796	707	650
		New cls (5hits)	1885492	810	702	573

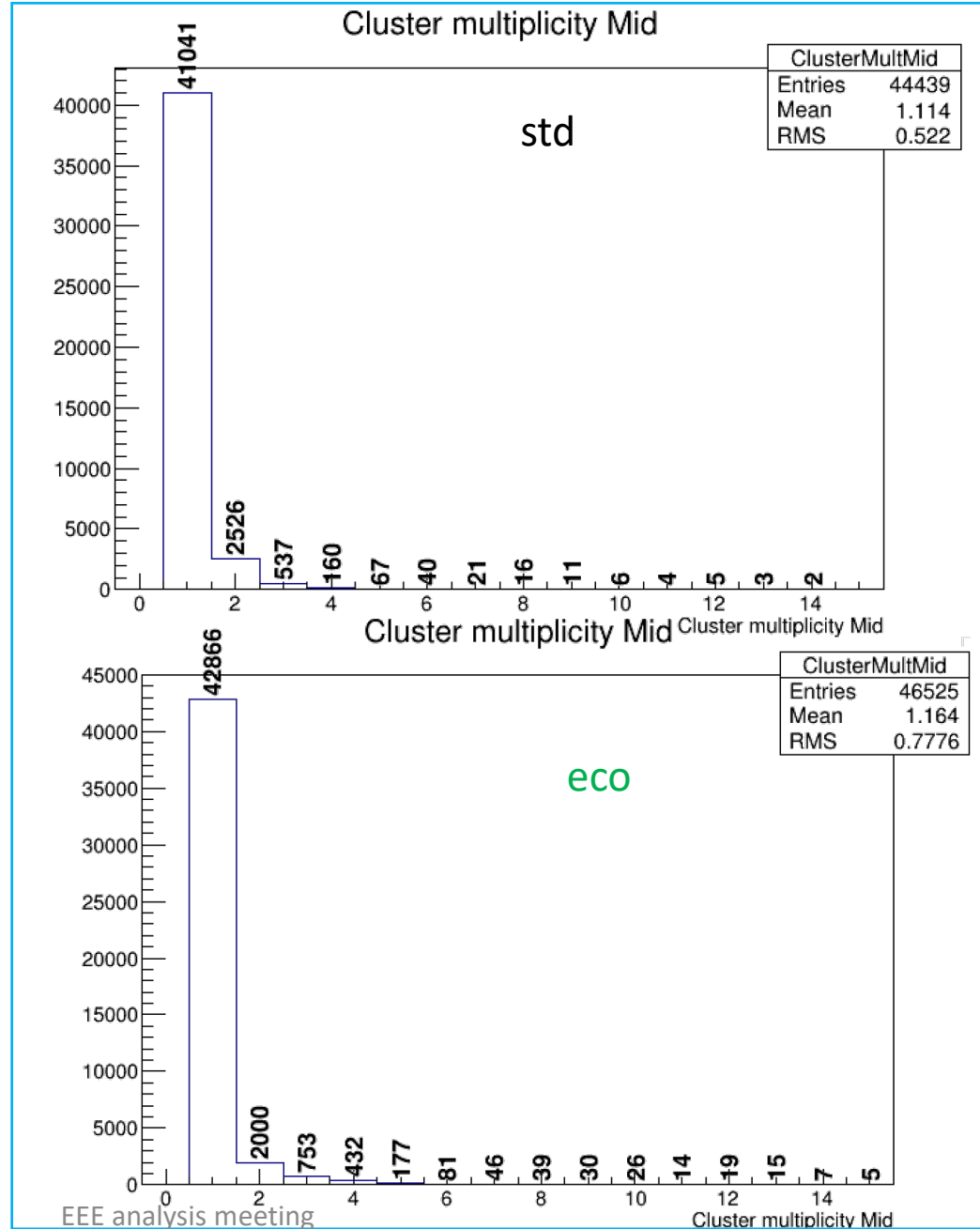
Nuova clusterizzazione influisce sulla risoluzione temporale

Nuova clusterizzazione: si osserva un aumento ($\sim 3\%$) nel numero di eventi in singola traccia ($\chi^2 < 5$)

Old cls

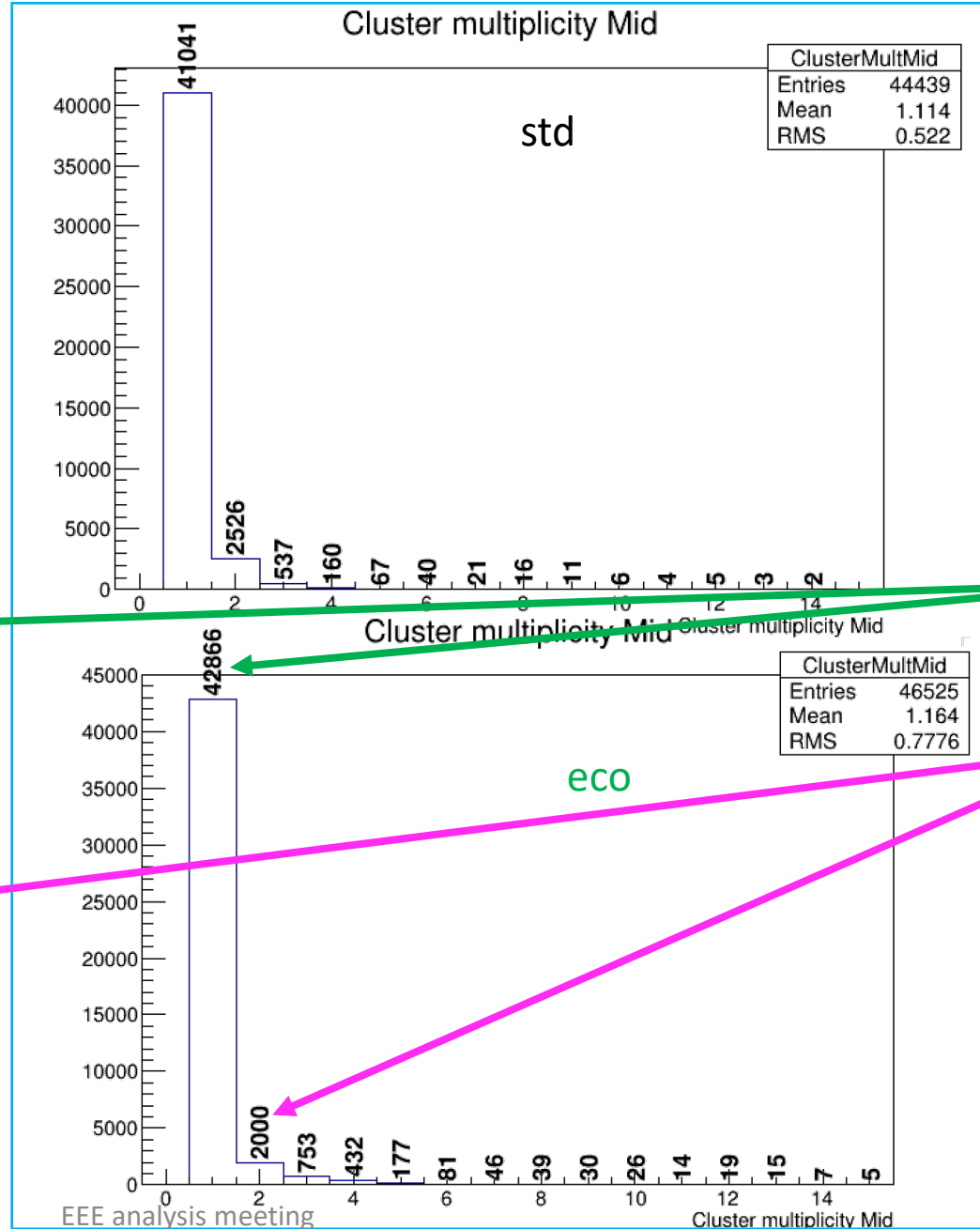
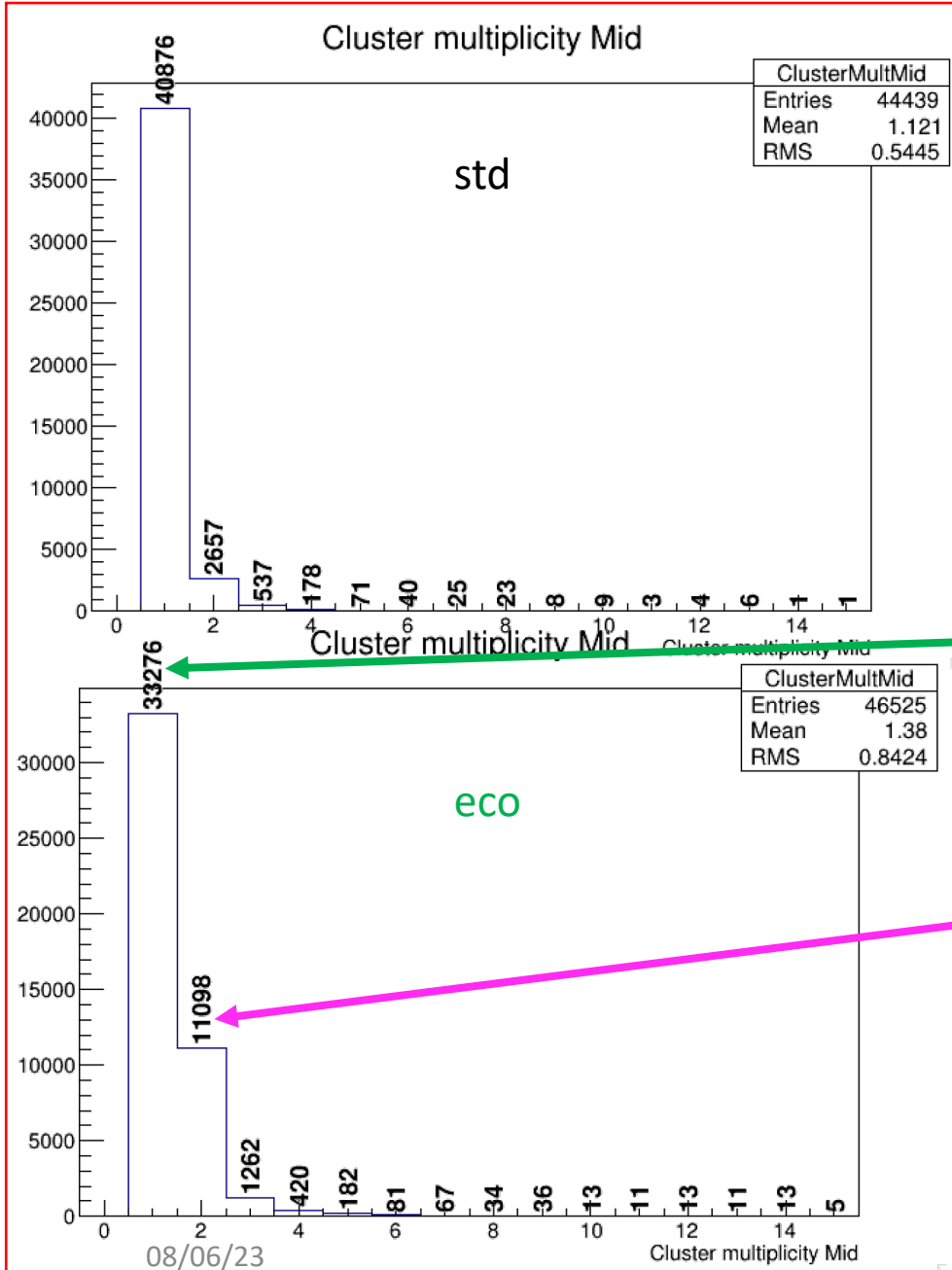


New cls

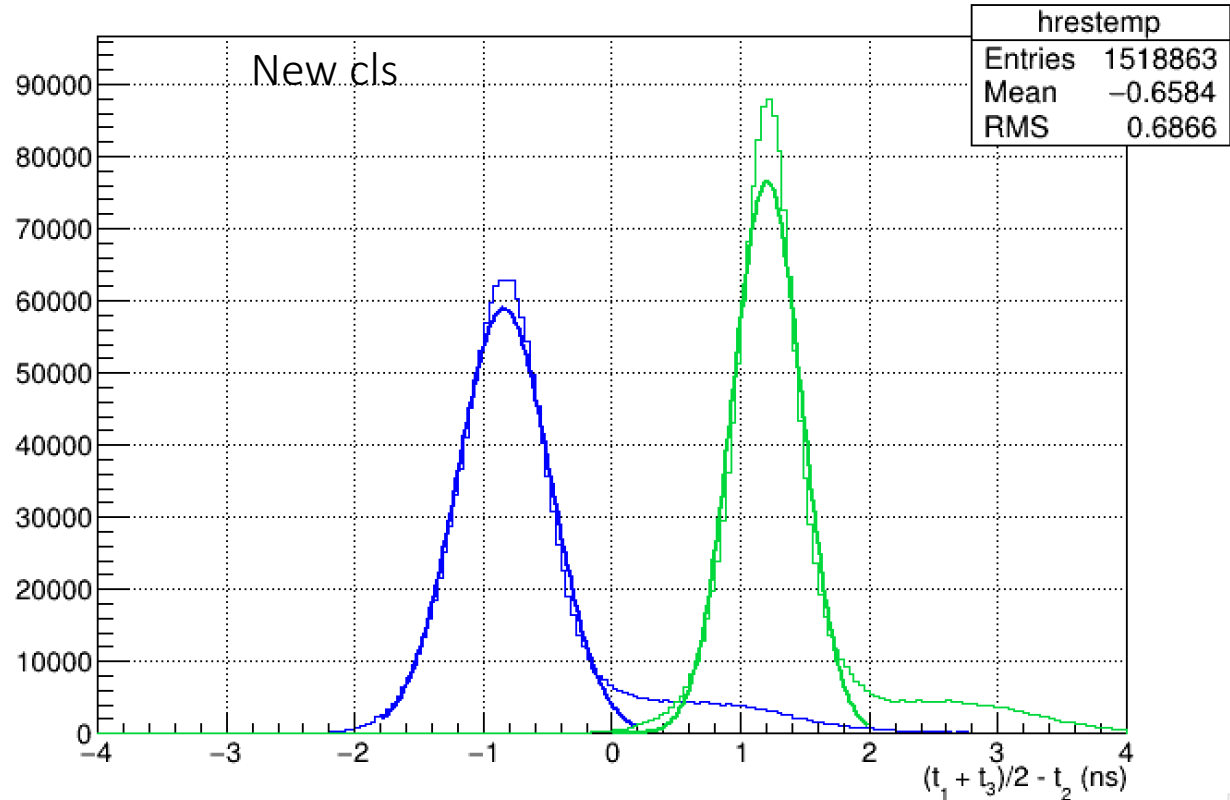
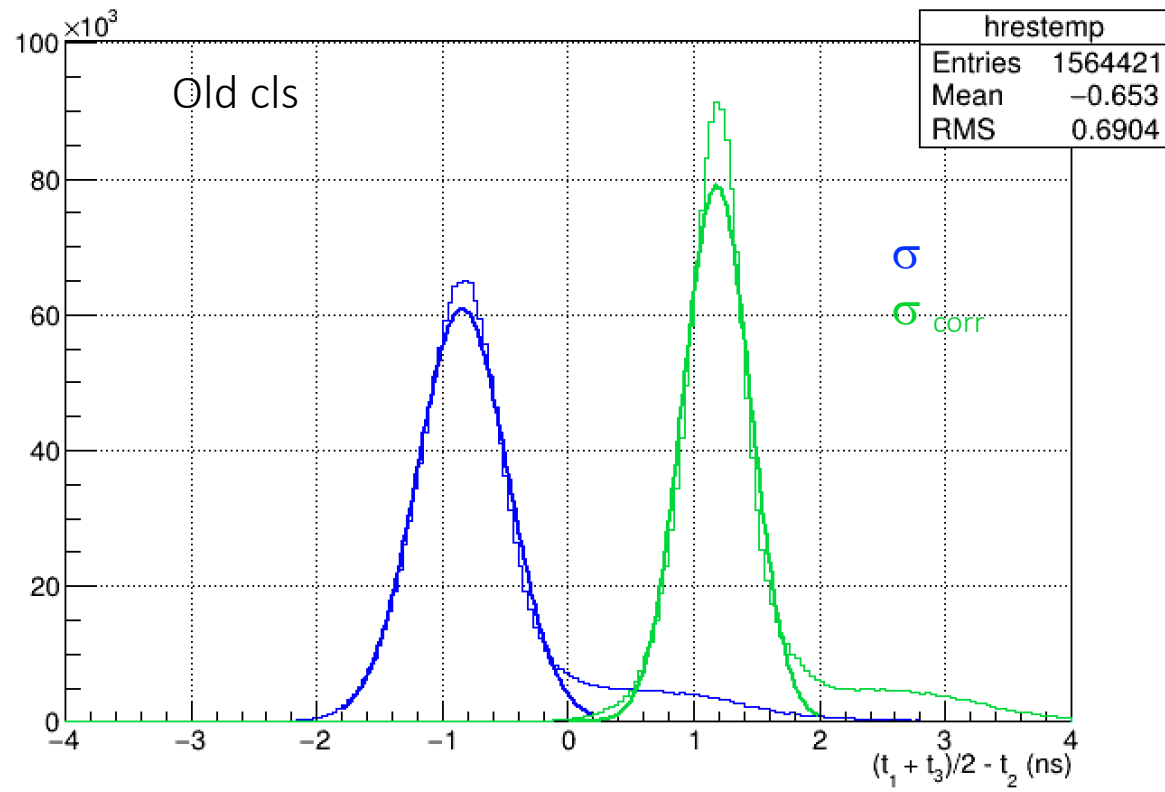


Old cls

New cls



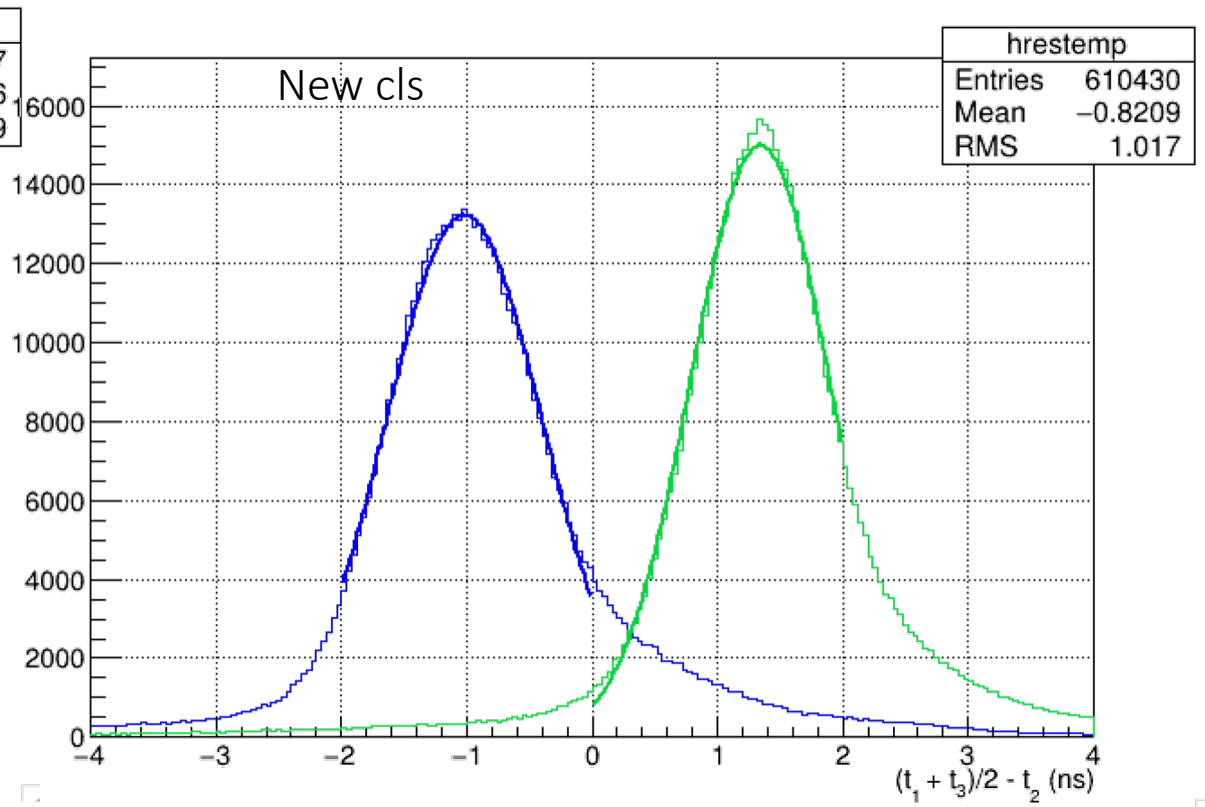
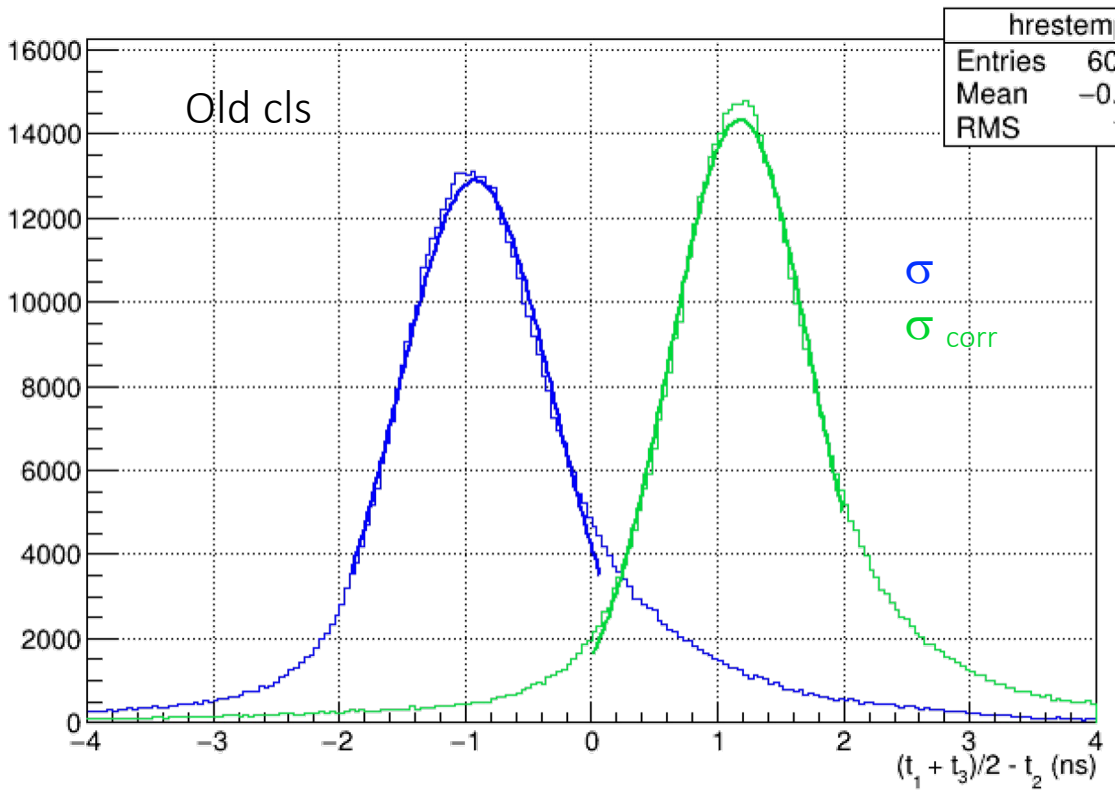
Il numero di eventi con singolo cluster aumenta a scapito degli eventi con più di un cluster



LECC-01	Data	Tw = 2	Entries	σ	σ_{corr}	$\sigma_{corr} / \sqrt{3/2}$
Day STD	2020-01-29	Old cls (2hits)	1564421	361	272	223
		New cls (5hits)	1518863	363	275	225

Nuova clusterizzazione non ha alcuna influenza sulla risoluzione temporale

Nuova clusterizzazione: si osserva una piccola riduzione (~2%) nel numero di eventi in singola traccia ($\chi^2 < 5$)



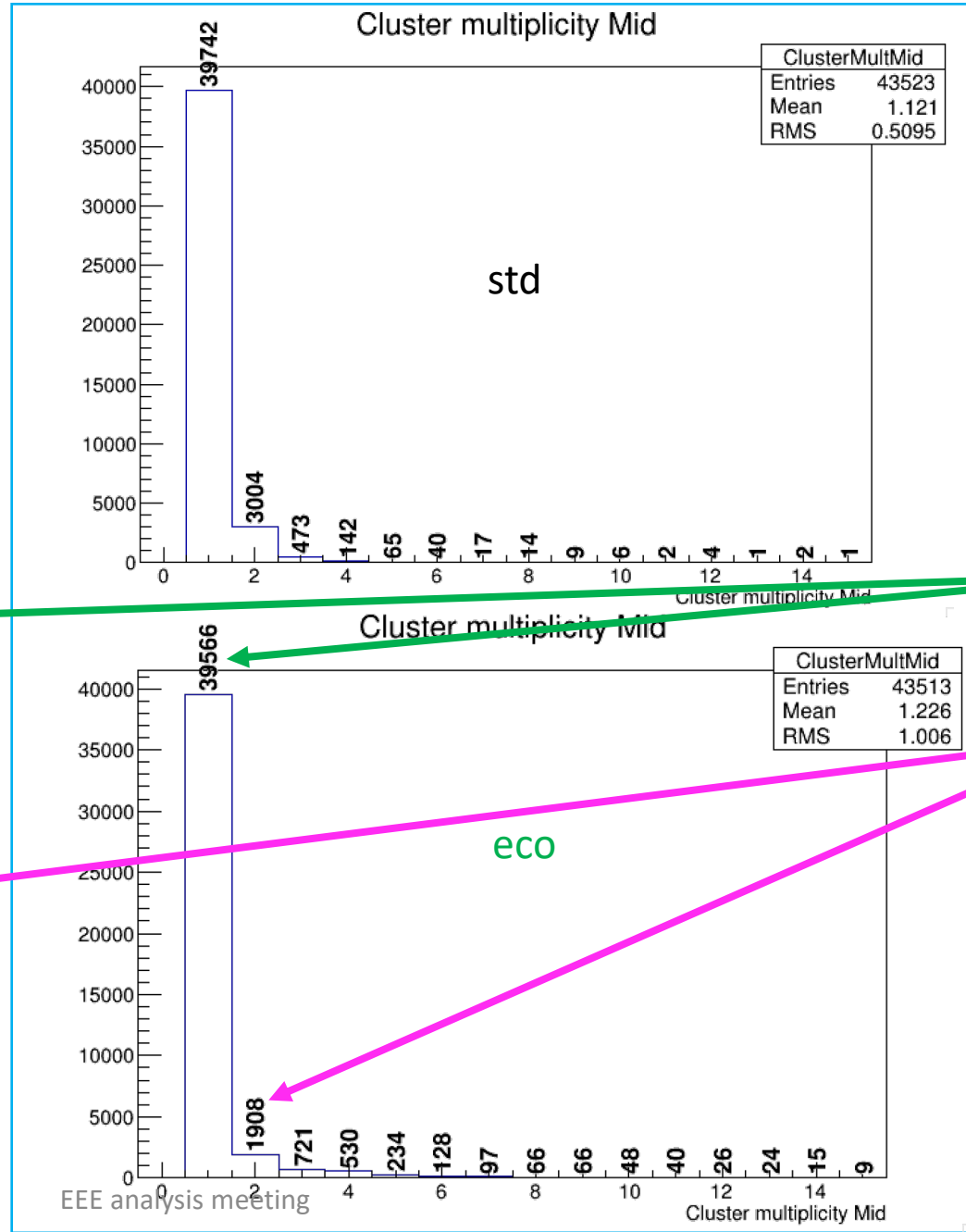
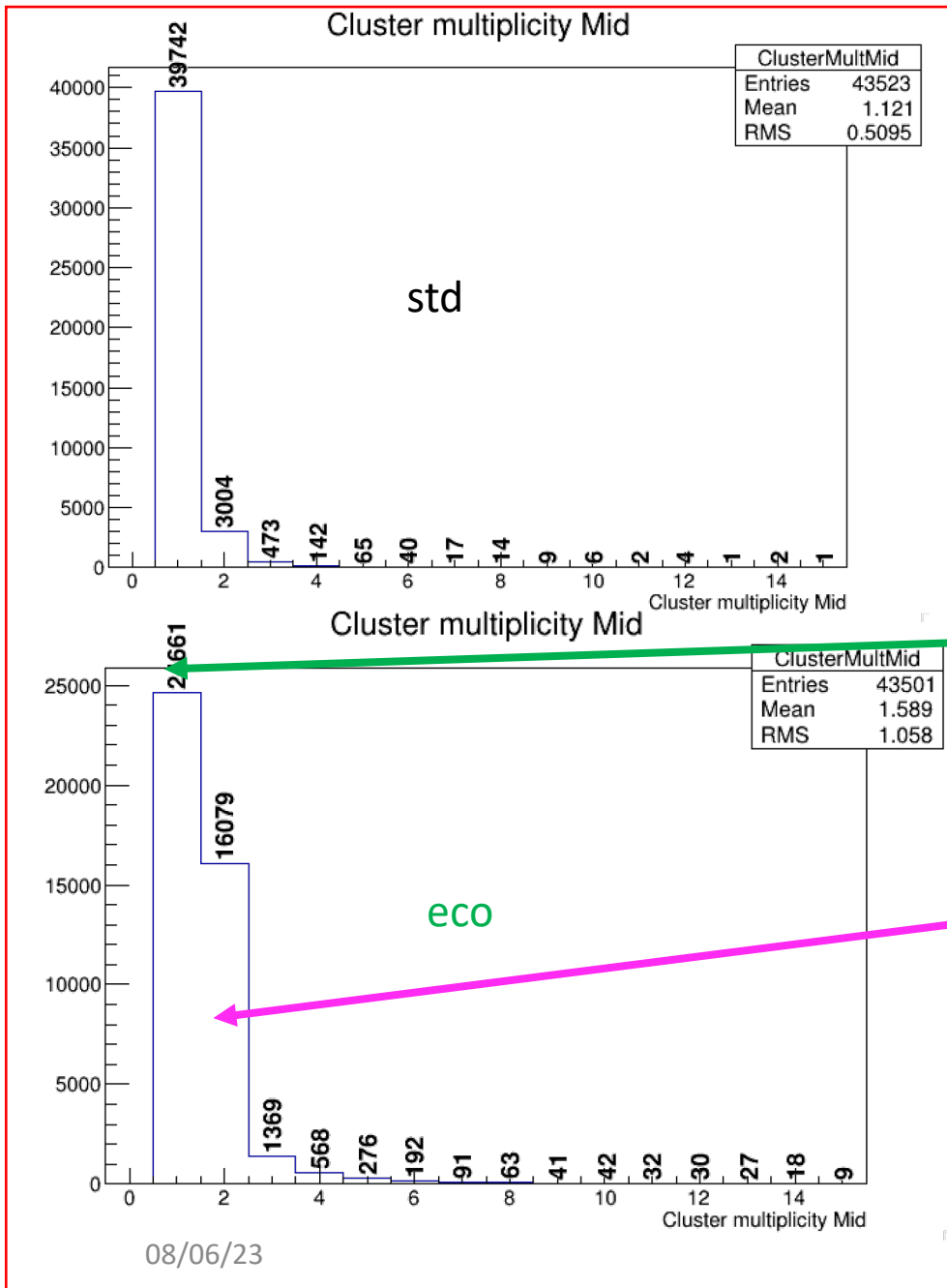
LECC-01	Data	Tw = 2	Entries	σ	σ_{corr}	$\sigma_{corr} / \sqrt{3/2}$
Day ECO	2023-02-24	Old cls (2hits)	603537	616	571	467
		New cls (5hits)	610430	623	550	449

Nuova clusterizzazione influisce sulla risoluzione temporale

Nuova clusterizzazione: si osserva un aumento (~2%) nel numero di eventi in singola traccia ($\chi^2 < 5$)

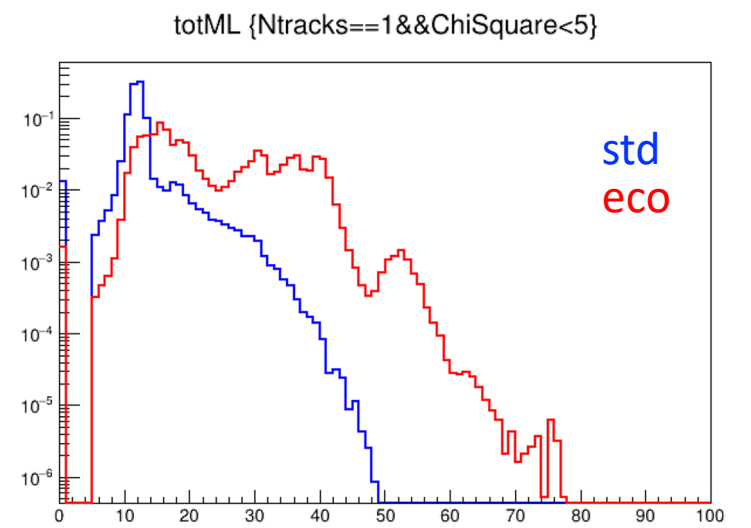
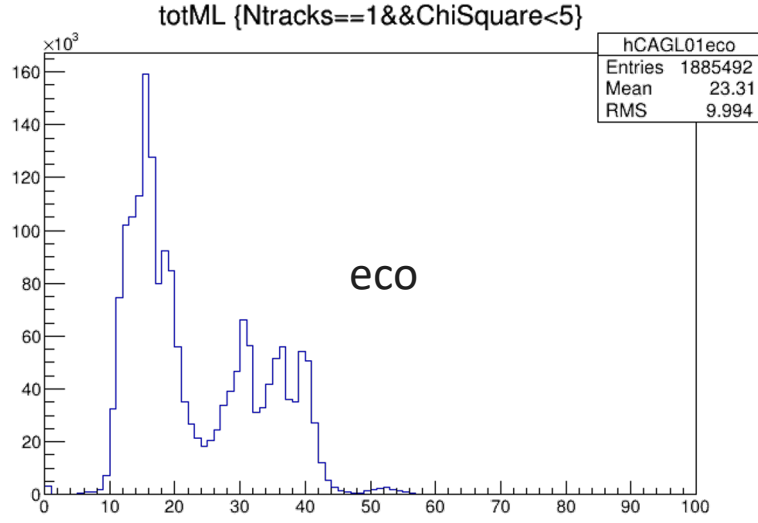
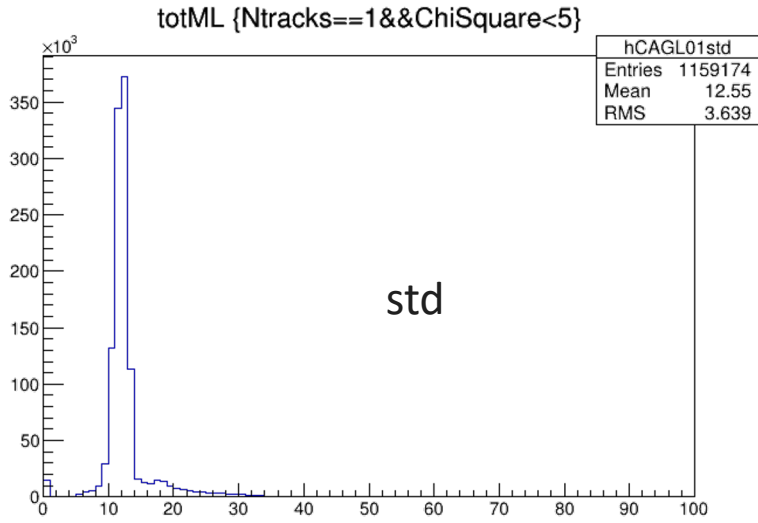
Old cls

New cls

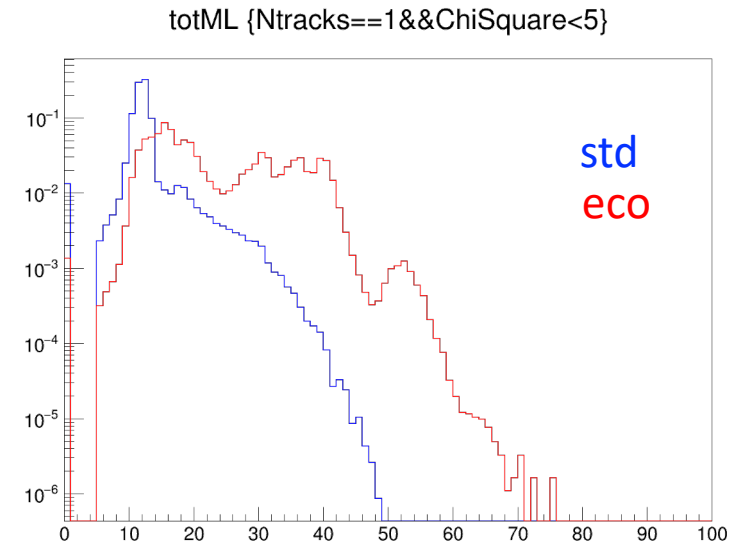
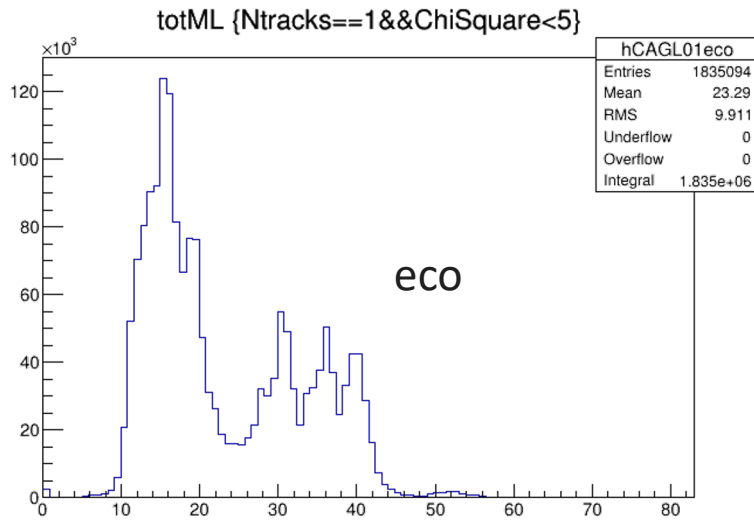
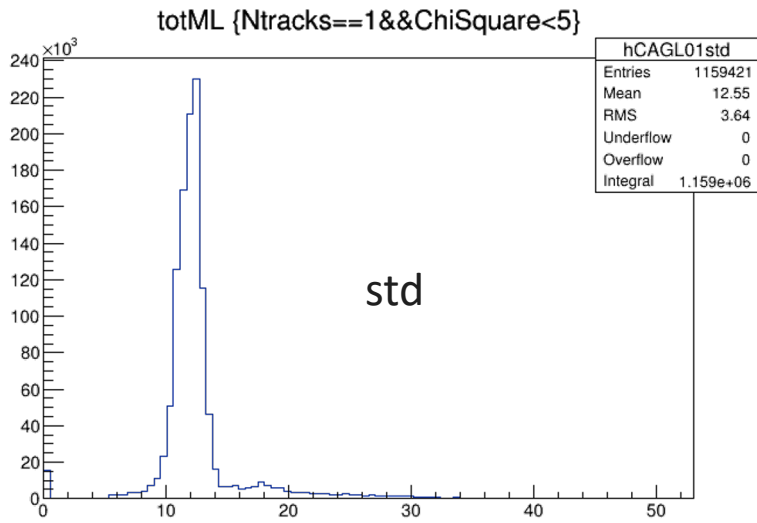


Il numero di eventi con singolo cluster aumenta a scapito degli eventi con più di un cluster

TOT ML CAGL01: std vs eco (new clusterization)



totML; CAGL01 std vs eco (clusterization @ FN)



Osservazione: con la nuova miscela valanghe più grandi (TOT maggiore) → effetti di carica spaziale

Osservazione

Con la nuova miscela valanghe più grandi (TOT maggiore) → effetti di carica spaziale

vedi: *'Space charge limited avalanche growth in multigap resistive plate chambers'*

<https://epjc.epj.org/articles/epjc/abs/2004/30/10052> 2004 Article 1950/10052 2004 Article 1950.html

"As the avalanche grows, the electrons at the 'head' of the avalanche experience a reduced electric field due to the charge of the positive ions in the tail of the avalanche. Therefore the electrons experience a lower electric field and the gas gain is reduced, thus the avalanche deviates from exponential growth. Therefore, the center of gravity of the production of the electrons (and positive ions) moves away from the anode; this will cause an increase in the ratio of fast charge versus the total charge."

Si potrebbe verificare con simulazioni (MAGBOLTZ, PyBoltz, PyGasMixture, etc.)

se l'eco-gas può dare effetti di carica spaziale tali da influenzare notevolmente il processo di produzione della valanga (rallentamento degli elettroni)e, di conseguenza, sulla risoluzione temporale delle camere.

TO DO:

- REND-01 - No clock →check date
- PISA-01 Risultati non chiari → capire
- Analisi su CO₂

Sintesi

Effetti nuovo algoritmo di cluustering

ECO gas mixture

- Atteso aumento del numero di eventi con singolo cluster per camera e quindi singola traccia ricostruita VERIFICATO
- Atteso miglioramento della risoluzione temporale VERIFICATO

STD gas mixture

- Atteso leggero aumento del numero di eventi con singolo cluster per camera e quindi singola traccia ricostruita
NON VERIFICATO → possibile spiegazione (v. ★)
- Atteso nessun cambiamento della risoluzione temporale VERIFICATO

★ To be verified: nella stima dei parametri della retta e del χ^2
non si tiene conto della cluster size come peso nei residui di traccia

- Osservazione: con la nuova miscela valanghe più grandi (TOT maggiore) → effetti di carica spaziale

Grazie