

Comparison between 2022 and 2023 TB SHiP/LHCb

Giuliana Galati on behalf of the SHiP/LHCb Bari Group

6/6/2024

Introduction

Details about SHiP/LHCb chamber:

- Area: 70x100 cm²
- 1.6 mm thick bakelite electrodes
- 1.6 mm single gas gap
- 2D readout, 32 strips per plane
- Strip pitch ~1 cm
- TDC readout

T3 trolley (3m from the source)

Gas Mixtures:

Std: 95.2% R134a-4.5% iC₄H₁₀-0.3%SF₆

eco2: 35% HFO-60% CO₂-4 % iC₄H₁₀-1% SF₆

eco3: 25% HFO- 69% CO₂- 5% iC₄H₁₀- 1% SF₆

Efficiency:

$$\mathcal{E}(HV_{\text{eff}}) = \frac{\mathcal{E}_{\text{max}}}{1 + e^{-\beta(HV_{\text{eff}} - HV_{50})}}$$

where \mathcal{E}_{max} is the asymptotic value of the logistic function fitted; β describes the steepness of the curve; HV_{50} sets the voltage at which the chamber efficiency reaches 50%.

WP is defined as the HV_{eff} value at which the 2D efficiency reaches 95% of the asymptotic value approached by the logistic function

Integrated charge at TB 7/2023: 110 mC/cm²

ABS used in this analysis:

OFF	Used for 2023 plots and 2023-2022 comparison
100	available
69	
22	
10	
6,9	
4,6	
3,3	
2,2	
1	

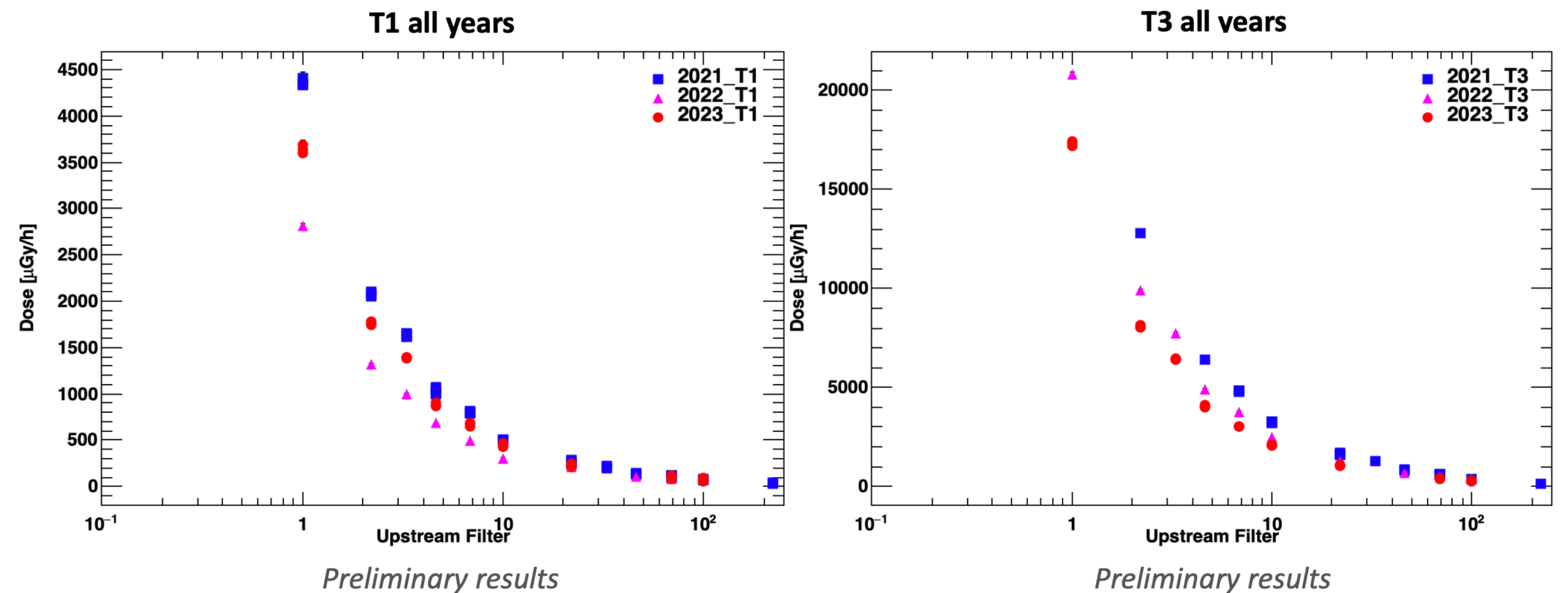
ECOgas@GIF++ weekly meeting

Dose rate studies

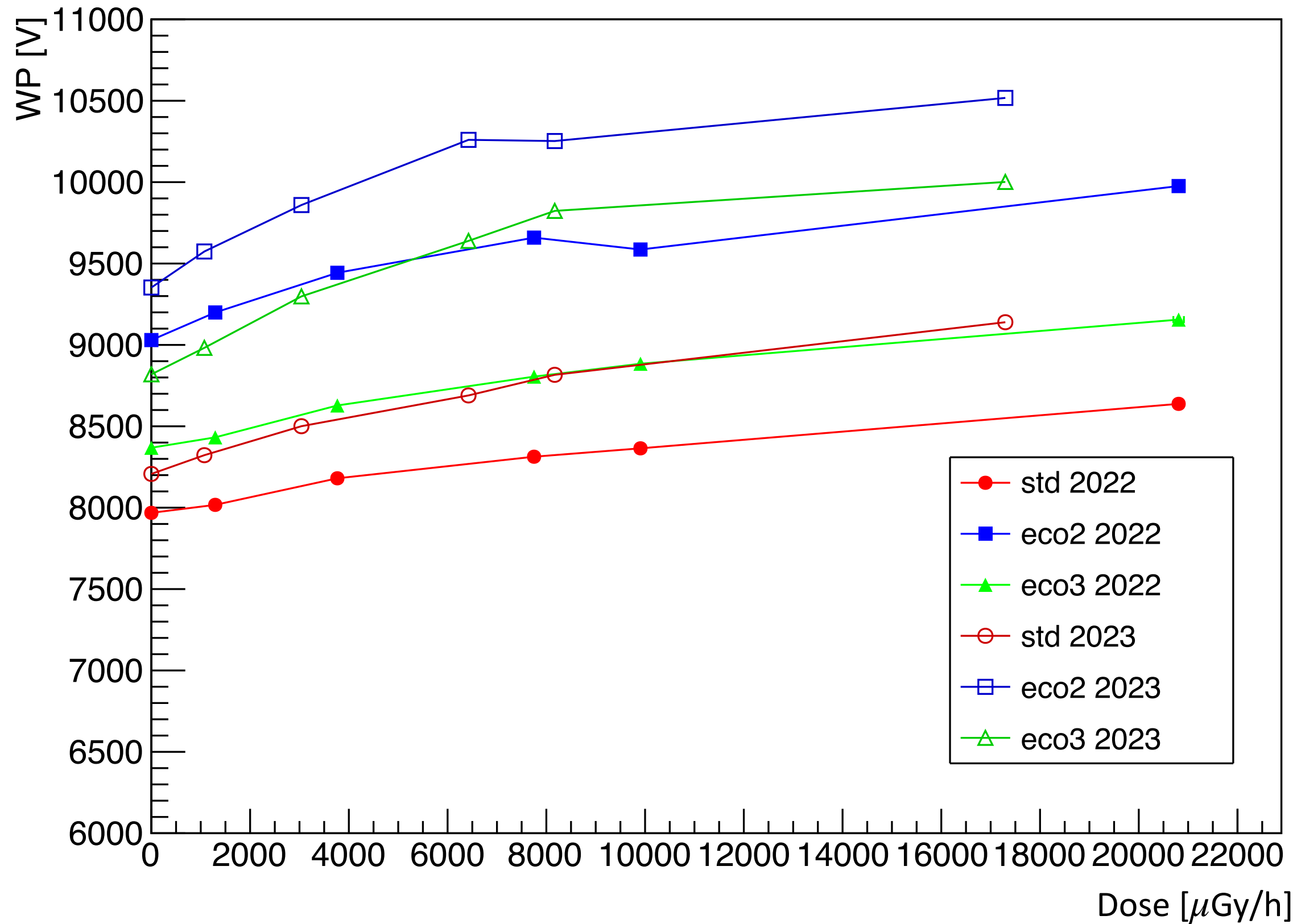
21/03/2024

Sara Garetti, Luca Quaglia

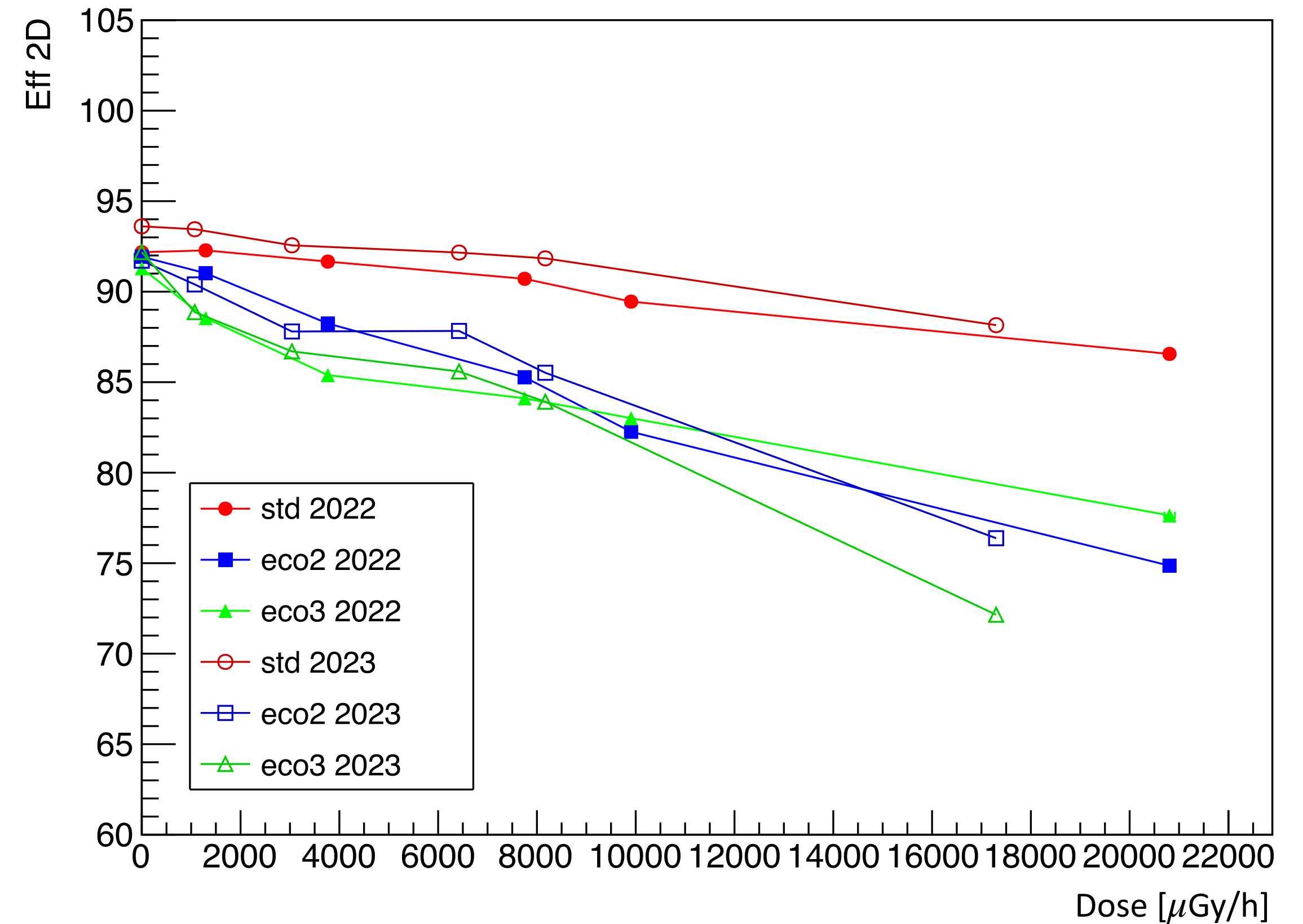
Analysis all filters and discussion



WP 2022 e 2023



Eff 2D 2022 e 2023

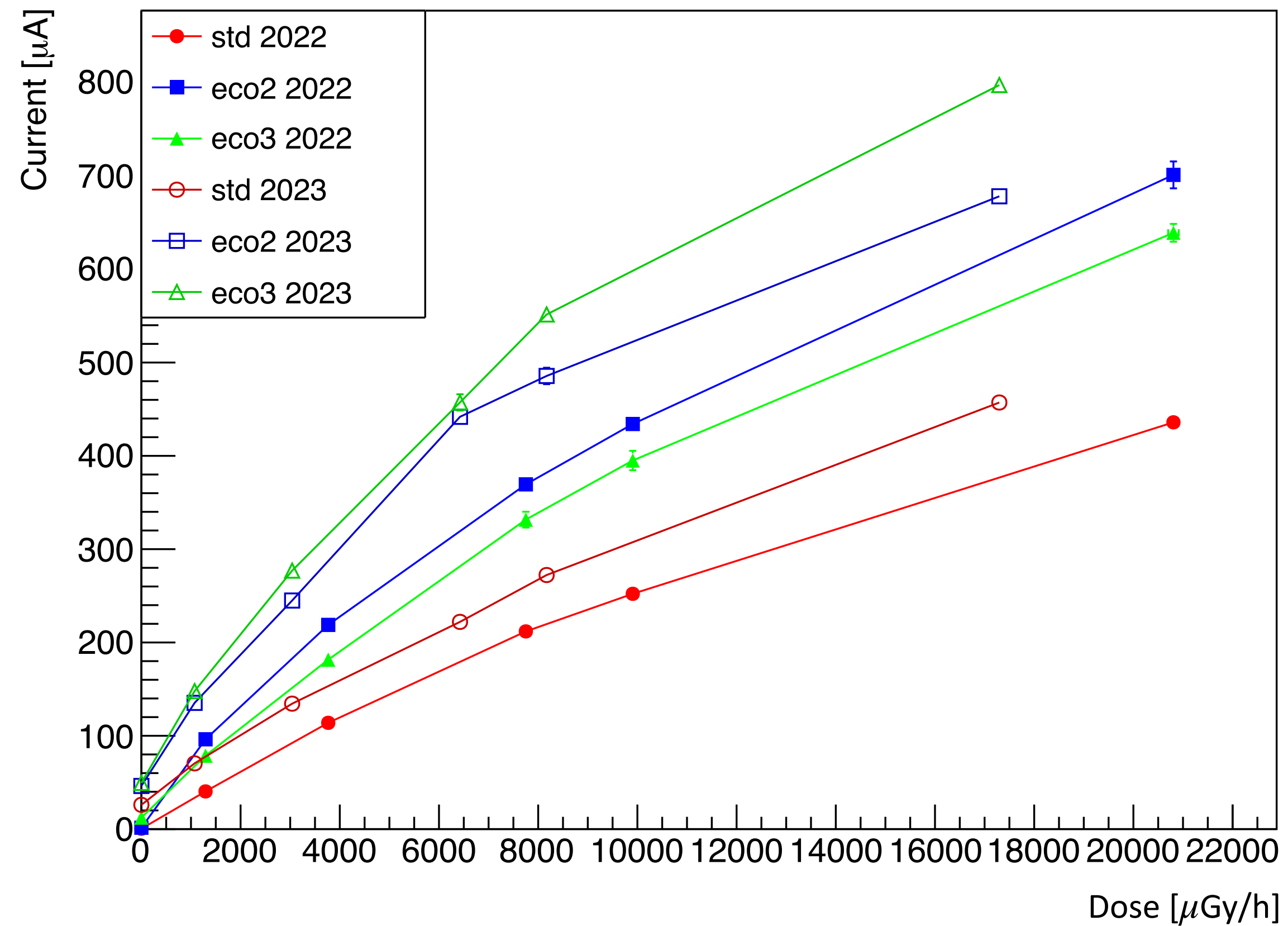


...

ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	7968,43	9029,76	8368,24	0,00	0,00	8207,50	9352,67	8819,21
22,00	1293,58	10,81	8017,37	9199,31	8432,12	1073,02	10,65	8322,60	9573,97	8981,98
6,90	3767,13	25,11	8180,57	9443,14	8628,02	3039,50	41,50	8500,64	9859,34	9298,09
3,30	7751,28	52,12	8313,16	9659,12	8805,28	6423,60	72,56	8689,65	10259,85	9639,14
2,20	9906,85	65,88	8364,66	9586,01	8884,32	8170,03	80,51	8816,28	10252,56	9823,38
1,00	20807,39	106,91	8637,85	9975,93	9155,44	17297,07	84,36	9139,48	10517,47	10001,26

ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	92,18	91,93	91,29	0,00	0,00	93,61	91,71	92,18
22,00	1293,58	10,81	92,28	91,02	88,54	1073,02	10,65	93,45	90,40	88,87
6,90	3767,13	25,11	91,66	88,24	85,39	3039,50	41,50	92,56	87,80	86,70
3,30	7751,28	52,12	90,71	85,27	84,11	6423,60	72,56	92,16	87,83	85,59
2,20	9906,85	65,88	89,45	82,26	83,01	8170,03	80,51	91,84	85,52	83,92
1,00	20807,39	106,91	86,56	74,86	77,64	17297,07	84,36	88,15	76,38	72,15

Current



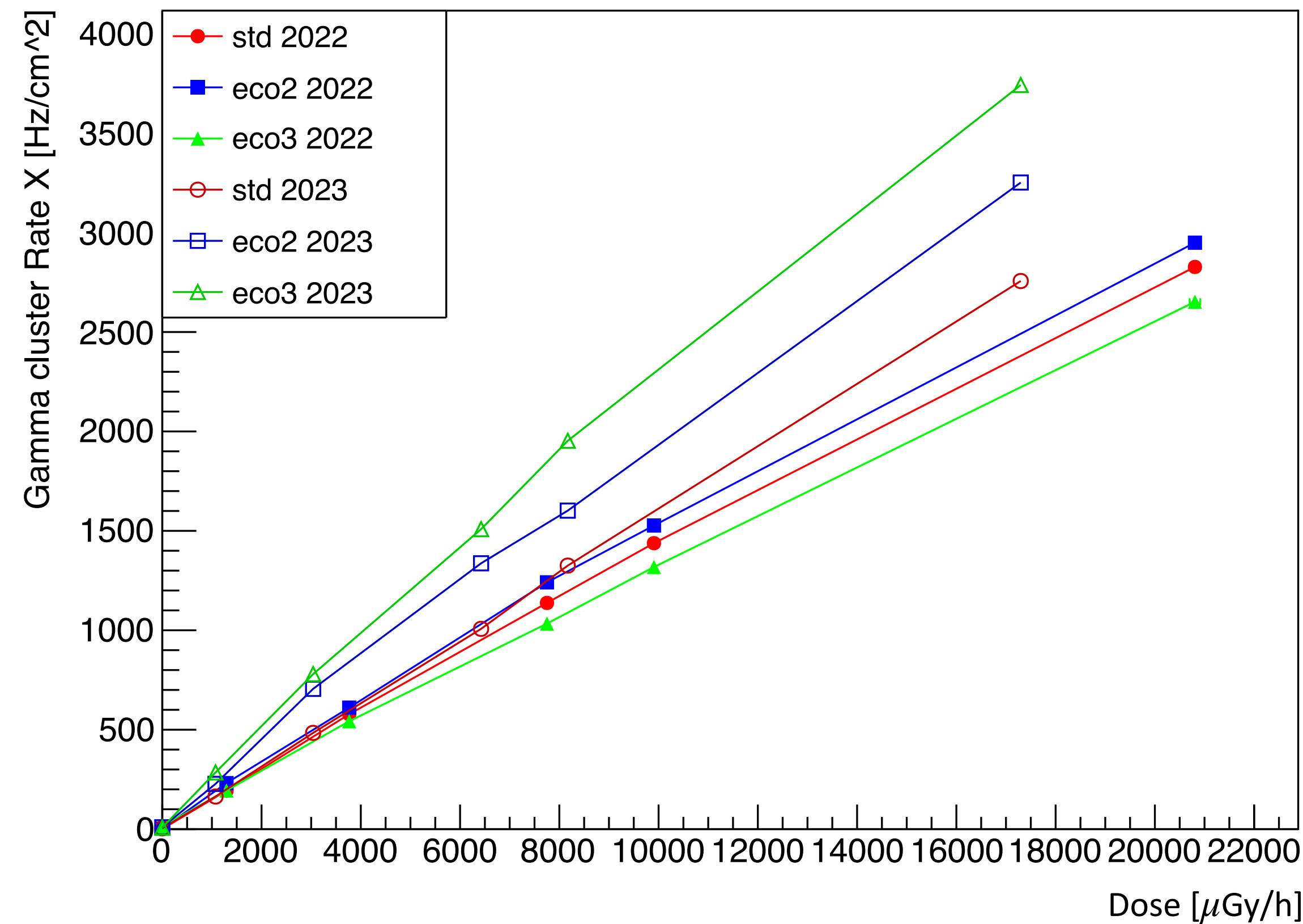
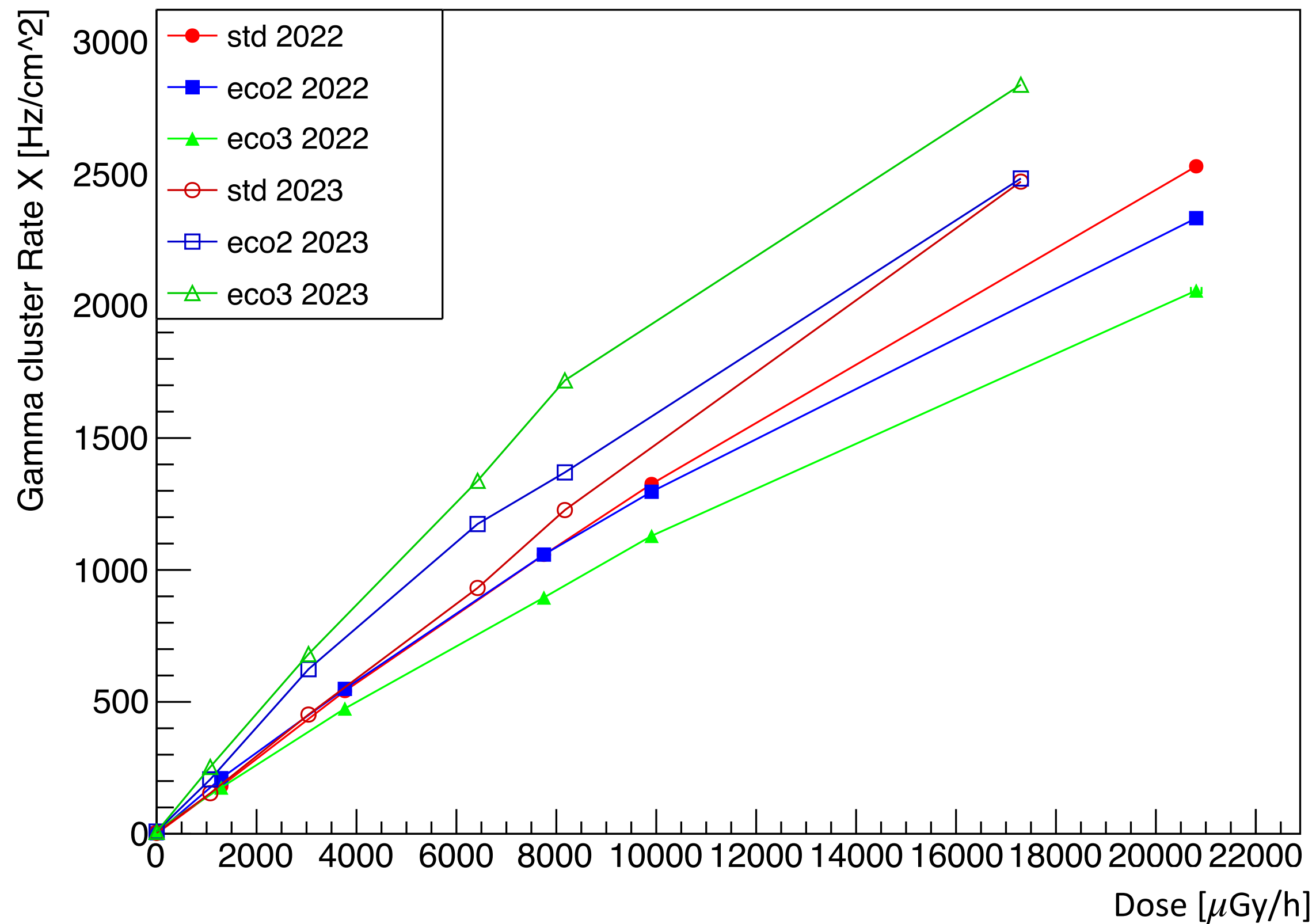
Muon cluster size

ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	0,38 ± 0,10	1,48 ± 0,10	12,30 ± 0,19	0,00	0,00	26,00 ± 0,25	46,23 ± 0,94	49,47 ± 1,34
22,00	1293,58	10,81	40,38 ± 0,79	96,26 ± 2,39	78,67 ± 2,38	1073,02	10,65	70,46 ± 1,14	135,27 ± 2,79	147,89 ± 3,15
6,90	3767,13	25,11	113,90 ± 2,45	218,84 ± 2,21	181,56 ± 4,97	3039,50	41,50	134,42 ± 1,63	244,94 ± 6,56	277,00 ± 5,69
3,30	7751,28	52,12	211,86 ± 4,06	369,43 ± 5,58	331,66 ± 8,47	6423,60	72,56	222,07 ± 3,25	441,84 ± 6,42	457,27 ± 8,70
2,20	9906,85	65,88	252,16 ± 2,49	434,13 ± 7,17	395,01 ± 10,39	8170,03	80,51	272,28 ± 5,51	485,62 ± 8,81	551,51 ± 5,69
1,00	20807,39	106,91	435,92 ± 4,54	701,10 ± 14,41	639,04 ± 9,55	17297,07	84,36	457,16 ± 6,33	678,18 ± 6,45	797,38 ± 5,10

Gamma cluster Rate X

Gamma cluster Rate X (not efficiency corrected) 2022 e 2023

Gamma cluster Rate X (efficiency corrected) 2022 e 2023



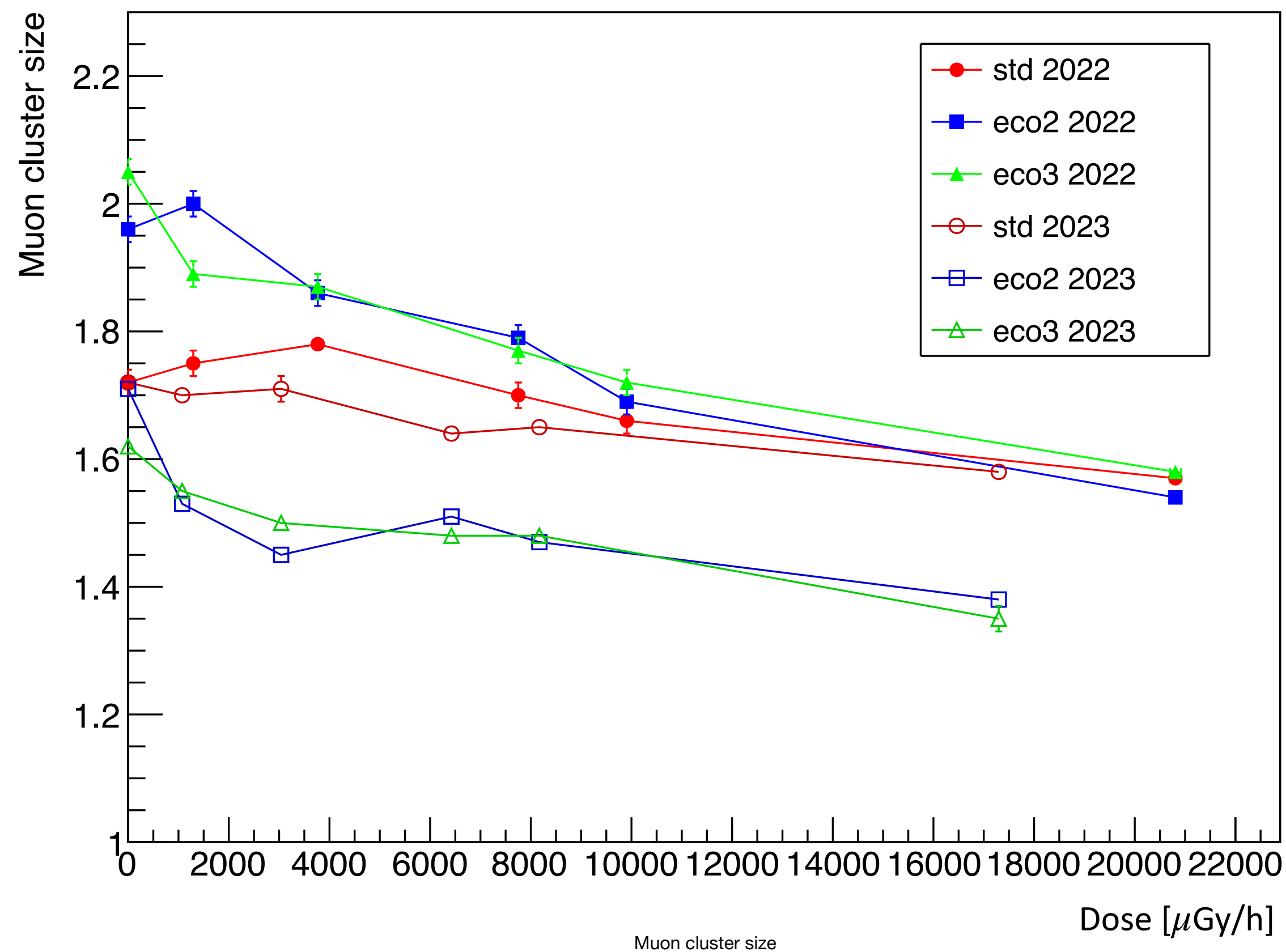
gamma_ratex2

gamma_ratex2 Eff corrected

ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	0,75 ± 0,03	2,18 ± 0,04	13,39 ± 0,15	0,00	0,00	3,88 ± 0,10	8,45 ± 0,13	7,34 ± 0,14
22,00	1293,58	10,81	181,15 ± 0,58	210,83 ± 0,51	175,30 ± 0,49	1073,02	10,65	153,98 ± 0,40	206,35 ± 0,47	253,49 ± 0,66
6,90	3767,13	25,11	541,11 ± 1,00	549,38 ± 0,89	474,81 ± 0,82	3039,50	41,50	451,95 ± 0,56	624,05 ± 1,04	681,09 ± 1,08
3,30	7751,28	52,12	1057,40 ± 1,82	1058,29 ± 1,30	895,51 ± 1,38	6423,60	72,56	931,76 ± 1,11	1174,12 ± 1,67	1337,93 ± 1,34
2,20	9906,85	65,88	1325,82 ± 1,79	1296,46 ± 1,40	1129,17 ± 1,40	8170,03	80,51	1227,01 ± 1,17	1369,69 ± 1,06	1718,35 ± 1,59
1,00	20807,39	106,91	2529,85 ± 2,69	2333,31 ± 1,85	2059,00 ± 2,44	17297,07	84,36	2471,64 ± 1,76	2483,63 ± 1,91	2838,95 ± 4,16

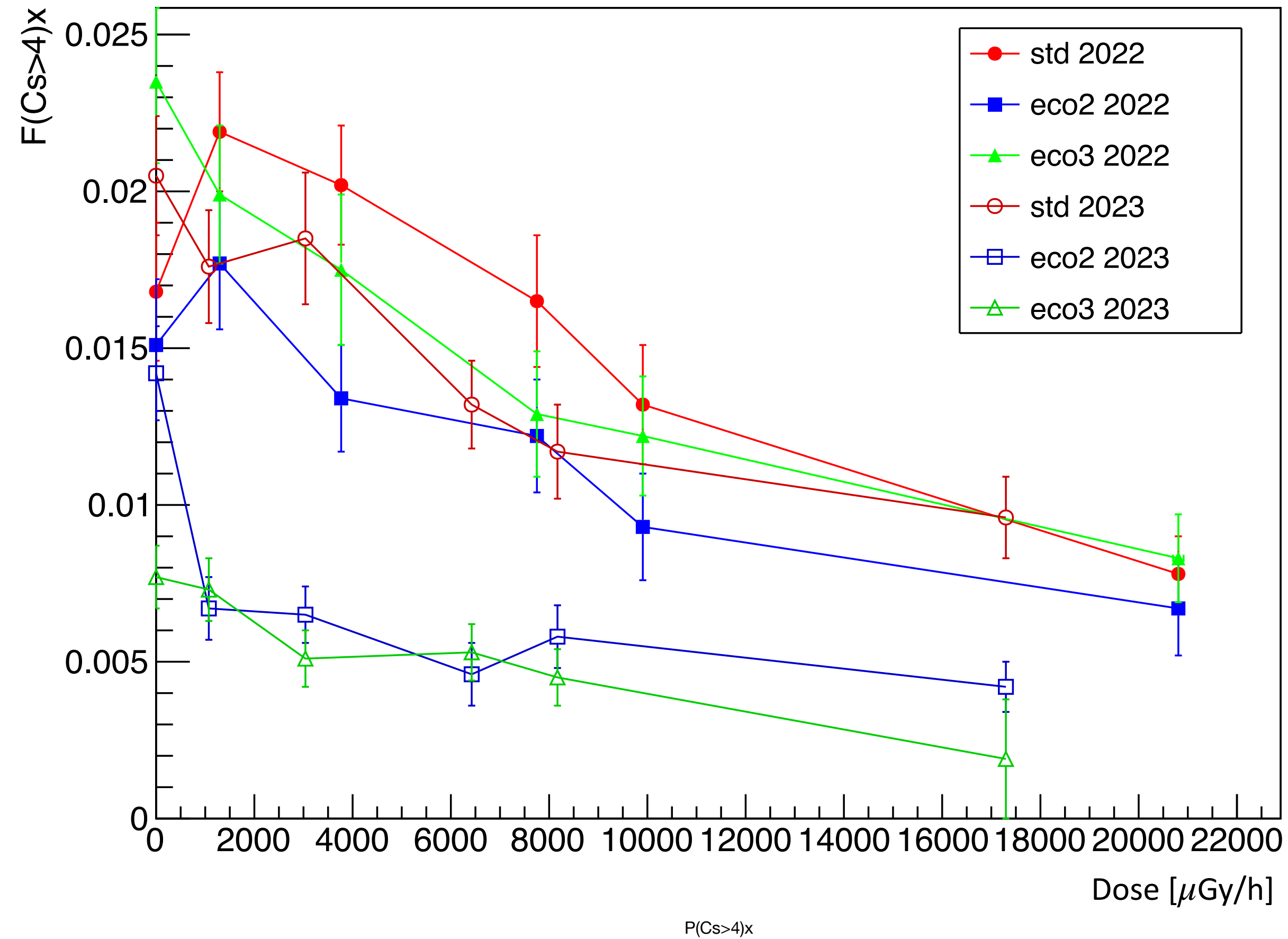
ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	0,81±0,03	2,34±0,05	14,51±0,16	0,00	0,00	4,15±0,11	9,24±0,14	8,01±0,16
22,00	1293,58	10,81	193,02±0,62	231,62±0,56	194,37±0,54	1073,02	10,65	164,13±0,43	227,54±0,52	285,22±0,75
6,90	3767,13	25,11	578,11±1,06	611,02±0,99	542,69±0,94	3039,50	41,50	484,06±0,60	705,44±1,18	779,55±1,23
3,30	7751,28	52,12	1137,68±1,95	1241,04±1,53	1033,53±1,59	6423,60	72,56	1007,21±1,20	1336,83±1,90	1552,70±1,55
2,20	9906,85	65,88	1438,08±1,94	1526,95±1,65	1318,12±1,63	8170,03	80,51	1325,27±1,27	1601,69±1,24	2047,55±1,90
1,00	20807,39	106,91	2827,21±3,00	2949,27±2,34	2652,03±3,15	17297,07	84,36	2756,37±1,97	3251,68±2,49	3742,32±5,48

Muon cluster size X



ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	$1,72 \pm 0,02$	$1,96 \pm 0,02$	$2,05 \pm 0,02$	0,00	0,00	$1,72 \pm 0,02$	$1,71 \pm 0,01$	$1,62 \pm 0,01$
22,00	1293,58	10,81	$1,75 \pm 0,02$	$2,00 \pm 0,02$	$1,89 \pm 0,02$	1073,02	10,65	$1,70 \pm 0,01$	$1,53 \pm 0,01$	$1,55 \pm 0,01$
6,90	3767,13	25,11	$1,78 \pm 0,01$	$1,86 \pm 0,02$	$1,87 \pm 0,02$	3039,50	41,50	$1,71 \pm 0,02$	$1,45 \pm 0,01$	$1,50 \pm 0,01$
3,30	7751,28	52,12	$1,70 \pm 0,02$	$1,79 \pm 0,02$	$1,77 \pm 0,02$	6423,60	72,56	$1,64 \pm 0,01$	$1,51 \pm 0,01$	$1,48 \pm 0,01$
2,20	9906,85	65,88	$1,66 \pm 0,02$	$1,69 \pm 0,02$	$1,72 \pm 0,02$	8170,03	80,51	$1,65 \pm 0,01$	$1,47 \pm 0,01$	$1,48 \pm 0,01$
1,00	20807,39	106,91	$1,57 \pm 0,01$	$1,54 \pm 0,01$	$1,58 \pm 0,01$	17297,07	84,36	$1,58 \pm 0,01$	$1,38 \pm 0,01$	$1,35 \pm 0,02$

Probability of clusters size >4 X



ABS	Rate_22	err_Rate_22	std 2022	eco2 2022	eco3 2022	Rate_23	err_Rate_23	std 2023	eco2 2023	eco3 2023
0,00	0,00	0,00	0,0168 ± 0,0022	0,0151 ± 0,0021	0,0235 ± 0,0026	0,00	0,00	0,0205 ± 0,0019	0,0142 ± 0,0015	0,0077 ± 0,0010
22,00	1293,58	10,81	0,0219 ± 0,0019	0,0177 ± 0,0021	0,0199 ± 0,0022	1073,02	10,65	0,0176 ± 0,0018	0,0067 ± 0,0010	0,0073 ± 0,0010
6,90	3767,13	25,11	0,0202 ± 0,0019	0,0134 ± 0,0017	0,0175 ± 0,0024	3039,50	41,50	0,0185 ± 0,0021	0,0065 ± 0,0009	0,0051 ± 0,0009
3,30	7751,28	52,12	0,0165 ± 0,0021	0,0122 ± 0,0018	0,0129 ± 0,0020	6423,60	72,56	0,0132 ± 0,0014	0,0046 ± 0,0010	0,0053 ± 0,0009
2,20	9906,85	65,88	0,0132 ± 0,0019	0,0093 ± 0,0017	0,0122 ± 0,0019	8170,03	80,51	0,0117 ± 0,0015	0,0058 ± 0,0010	0,0045 ± 0,0008
1,00	20807,39	106,91	0,0078 ± 0,0012	0,0067 ± 0,0015	0,0083 ± 0,0014	17297,07	84,36	0,0096 ± 0,0013	0,0042 ± 0,0008	0,0019 ± 0,0019

Conclusions

- Plot vs effective dose are much more informative than vs abs
- in 2023 there is an increase of:
 - WP [*approx mean*: std: 500 V, eco2: 700 V, eco3: 1000 V]
 - Current: [*approx mean*: std: 20 uA, eco2: 50 uA, eco3: 120 uA]
 - Gamma cluster Rate: [*approx mean*: std: 100 Hz/cm², eco2: 200 Hz/cm², eco3: 600 Hz/cm²]
- and a decrease of:
 - muon cluster size: [*approx mean*: std: 0.1-0.2, eco2: 0.3, eco3: 0.3]
- Efficiency at WP is approx the same