INTERNATIONAL COSMIC DAY

UNIVERSITÀ DI FIRENZE 21 novembre 2023 "To the MUONS and back"





In cooperation with many networks and partners:

Logo school/institute

SCHOOLS THAT CONTRIBUTED TO THE EXPERIMENT

Liceo Scientifico Amedeo di Savoia Duca d'Aosta, Pistoia Istituto Marsilio Ficino, Figline Valdarno Liceo Scientifico Agnoletti, Sesto Fiorentino Liceo Scientifico Leonardo da Vinci, Florence Liceo Scientifico Machiavelli, Florence

We did this experiment in the beautiful University of Florence, in the Physics department

Experiment in the making

Our experience

- Our goal was to calculate the relation between the number of muons during a specific period of time. We also considered the Zenith angle.
- We divided in two groups, the first did the practical work: moving the detector at different angles, checking the number of muons and collecting the data
- The second one made graphics, data analysis, and presentation



Conteggi F(Hz) Ofdag 1 (empds) O°± 15 44=7 300 0 0,15+0,02 4A±6 3600 30 + 15 O.A. +0.02 3416 45±15 0.064 4800 ± 0.012 74±9 60°±15 0.062 12000 +0.007 106-10 90°+15 1800 N 0.059 ± 0.006

		\									
•											
	•										
		• \									
		\									
		•+									
			•								
			· · · · ·								
				T							
				•		-					
				a second s		•					
					and a state of the						
					Contraction of the International Contractional Contractionactional Contractional Co						
					•	and the second se					
						•			+		
									-		
								•			
10	20	30	40		50	60 70		80	90	100	
								1			
θ (°)	ε_θ (°)	ε_θ^rel	AN	ε_ΔΝ	ε_ΔN^re l	<u>Д</u> t (s)	ε_ΔT (s)	$\varepsilon_{\Delta t^{rel}}$	F(θ)	ε_(F(θ))	$\frac{\varepsilon_{}(F(\theta))}{rel}$
		ε_θ^rel			1-		(s)	_			
0	15		44	7	0.15	300	(s) 1.00E-05	3.333333E-08	0.15	0.02	0.15
0 30	15 15	0.50	44 41	76	0.15 0.16	300 360	(s) 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08	0.15	0.02 0.018	0.15
0 30 45	15 15 15	0.50	44 41 31	7 6 6	0.15 0.16 0.18	300 360 480	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08	0.15 0.114 0.065	0.02 0.018 0.012	0.15 0.16 0.18
0 30 45 60	15 15 15 15	0.50 0.33 0.25	44 41 31 74	7 6 6 9	l - 0.15 0.16 0.18 0.12	300 360 480 1200	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45	15 15 15	0.50	44 41 31	7 6 6	0.15 0.16 0.18	300 360 480	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08	0.15 0.114 0.065	0.02 0.018 0.012	0.15 0.16 0.18
0 30 45 60	15 15 15 15	0.50 0.33 0.25	44 41 31 74	7 6 6 9	l - 0.15 0.16 0.18 0.12	300 360 480 1200	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60	15 15 15 15 15	0.50 0.33 0.25	44 41 31 74 10	7 6 6 9	l - 0.15 0.16 0.18 0.12	300 360 480 1200 500	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0	15 15 15 15 15 15	0.50 0.33 0.25 0.17	44 41 31 74 10	7 6 9 3	0.15 0.16 0.18 0.12 0.32	300 360 480 1200 500 b*cos ⁿ 0.15	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0.1	15 15 15 15 15 15 gradi	0.50 0.33 0.25 0.17 cos 1 0.99500416527803	44 41 31 74 10 <u>COS</u> ® 0.99003328892062	7 6 9 3	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 b*cos ⁿ 0.15 0.148504993338093	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0	15 15 15 15 15 15	0.50 0.33 0.25 0.17 cos 1 0.99500416527803 0.98006657784124	44 41 31 74 10 <u>COSⁿ</u> 1 0.99003328892062 0.96053049700144	7 6 9 3	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 b*cos ^a 0.15 0.14850499338093 0.144079574550216	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4	15 15 15 15 15 15 gradi 6 11 17 23	Cos 0.50 0.33 0.25 0.17 0.99500416527803 0.98006657784124 0.95533648912561 0.92106099400289	44 41 31 74 10 <u>\$C05"</u> 1 0.99003328892062 0.96053049700144 0.91266780745484 0.91266780745484	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.148504993338093 0.144079574550216 0.136900171118226 0.127253003201037	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5	15 15 15 15 15 15 gradi 6 11 17 23 29	Cos 0.50 0.33 0.25 0.17 0.99500416527803 0.98006657784124 0.95533648912561 0.92106099400289 0.87758256189037	44 41 31 74 10 <u>\$6059</u> 1 0.9900328892062 0.96053049700144 0.91266780745484 0.84835335467358 0.77015115293407	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.148504993338093 0.144079574550216 0.136900171118226 0.127253003201037 0.115522672940111	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6	15 15 15 15 15 15 gradi 6 11 17 23	COS 0.50 0.33 0.25 0.17 0.99500416527803 0.98006657784124 0.95533648912561 0.92106099400289 0.87758256189037 0.82533561490968	44 41 31 74 10 <u>\$09003328892062</u> 0.96053049700144 0.91266780745484 0.77015115293407 0.681178877238347	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.14850499338093 0.144079574550216 0.136900171118226 0.127253003201037 0.115522672940111 0.10217683158575	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8	15 15 15 15 15 15 0 6 11 17 23 29 34 40 46	0.50 0.33 0.25 0.17 0.99500416527803 0.98006657784124 0.95533648912561 0.92106099400289 0.87758256189037 0.82533561490968 0.76484218728449 0.69670670934717	44 41 31 74 10 .99003328892062 0.96053049700144 0.91266780745484 0.84835335467358 0.77015115293407 0.6817887723834 0.58498357145012 0.48540023884936	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.14850499338093 0.144079574550216 0.13690017118226 0.127253003201037 0.115522672940111 0.10217683158575 0.087747535717518 0.072810035827403	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9	15 15 15 15 15 15 0 gradi 0 6 11 11 17 23 29 34 40 46 52	Cos 0.50 0.33 0.25 0.17 0.99500416527803 0.98006657784124 0.95533648912561 0.9210609400289 0.87758256189037 0.82533561490968 0.76484218728449 0.69670670934717 0.62160996827066	44 41 31 74 10 <u>\$6059</u> 1 0.9900328892062 0.96053049700144 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91267844 0.91267844 0.91267844 0.9126784 0.91267844 0.912678444 0.91267844 0.91267844	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.148504993338093 0.144079574550216 0.136900171118226 0.136900171118226 0.127253003201037 0.115522672940111 0.10217683158575 0.087747335717518 0.072810035827403 0.057959842898018	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1	15 15 15 15 15 15 0 6 6 11 11 17 23 29 34 40 40 46 52 57	0.50 0.33 0.25 0.17 COS 1 0.99500416527803 0.9800657784124 0.9533648912561 0.92106099400289 0.87758256189037 0.827533561490968 0.76484218728449 0.69670670934717 0.62160996827066 0.54030230588814	44 41 31 74 10 <u>\$09003328892062</u> 0.96033049700144 0.91266780745484 0.84835335467358 0.77015115293407 0.68117887723834 0.58498357145012 0.48540023884936 0.38639895265346 0.39639892653546	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.14850499338093 0.144079574550216 0.13690017118226 0.127253003201037 0.115522672940111 0.10217683158755 0.087747535717518 0.072810035827403 0.057959842898018 0.043788987258964	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90	15 15 15 15 15 15 0 6 11 17 23 29 34 40 46 52 57 63 69	0.50 0.33 0.25 0.17 0.17 0.99500416527803 0.98006657784124 0.9533648912561 0.92106099400289 0.87758256189037 0.82533561490968 0.76484218728449 0.69670670934717 0.62160996827066 0.54030230586814 0.45359612142558	44 41 31 74 10 0.99003328892062 0.96053049700144 0.91266780745484 0.77015115293407 0.68117887723834 0.77015115293407 0.48540023884936 0.38639895265346 0.38639895265346 0.38639895265346 0.38639895265346 0.38639895265346 0.38639895265346 0.38639895265346 0.38639895265347 0.13130314222938	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.148504993338093 0.144079574550216 0.127253003201037 0.115522672940111 0.10217683158575 0.087747535717518 0.072810035827403 0.057959842898018 0.043789887258964 0.030862416205849 0.019695471334407	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12
0 30 45 60 90 rad 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 1.1	15 15 15 15 15 15 0 6 11 17 23 29 34 40 46 52 57 63	0.50 0.33 0.25 0.17 cos 1 0.99500416527803 0.9800657784124 0.95533648912561 0.92106099400289 0.87758256189037 0.82533561490958 0.76484218728449 0.69670670934717 0.62160996827066 0.54030230586814 0.45359612142558	44 41 31 74 10 <u>\$6053049700144</u> 0.9206780745484 0.9206780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91266780745484 0.91256780745484 0.58498357145012 0.48540023884936 0.29192658172643 0.29192658172643 0.29192658172643 0.29192658172643 0.29192658172643	7 6 9 3 	l - 0.15 0.16 0.18 0.12 0.32 b	300 360 480 1200 500 0.15 0.14850499338093 0.144079574550216 0.13690017118226 0.13690017118226 0.1327253003201037 0.115522672940111 0.1021768315857 0.087747535717518 0.072810035827403 0.057959842898018 0.043788987258964 0.030862416205849	(s) 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05 1.00E-05	3.333333E-08 2.777778E-08 2.083333E-08 8.333333E-09	0.15 0.114 0.065 0.062	0.02 0.018 0.012 0.007	0.15 0.16 0.18 0.12

International Cosmic Day | Name | November 2023

CONCLUSIONS

- We studied the muons flux in relation to the Zenith angle in a certain period of time.
- Data aquisition and data analysis
- Confirmation of the theoretical model





