Extreme Energy Events Project @ ICD 2024 Il Solar Flare del 10 maggio 2024

Utilizzando i dati acquisiti da diversi telescopi EEE e dai rivelatori POLA-R studieremo le variazioni del flusso di muoni in occasione del Solar Flare del 10 maggio 2024.

I dati

Avete a disposizione (scaricandoli) i set di dati di vari rivelatori:

- 1. BOLO-02 (Bologna): BOLO-02_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 2. CAGL-01 (Cagliari): CAGL-01_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 3. LAQU-01 (L'Aquila): LAQU-01_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 4. VICE-01 (Vicenza): VICE-01_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 5. POLA-01 (Ny Alesund): POLA-01_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 6. POLA-02 (Bologna): POLA-02_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 7. POLA-03 (Ny Alesund): POLA-03_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending
- 8. POLA-04 (Ny Alesund): POLA-04_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending

Sia in formato csv che in formato root, relativi ad un mese di acquisizione dal 16 aprile 2024 al 15 maggio 2024.

NOTA: potete scegliere quali e quanti set di dati utilizzare nella vostra analisi. In questa breve guida forniremo gli elementi base per l'analisi usando Excel con i file csv (le istruzioni di seguito si riferiscono ad Excel in lingua inglese).

Tutti i file contengono le stesse informazioni e nello stesso ordine per comodità noi ci riferiremo ad uno di essi, in particolare: VICE-01_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending.

Dopo aver scaricato tutti i file

- 1- Scegliere il set su cui fare l'analisi.
- 2- Del file scelto fare una copia aggiungendo al nome la dicitura orig (cioè originale)
- 3- A questo punto aprire il file senza tale dicitura, quindi VICE-01_2024-04-16_2024-05-15_summary_Trending

Per aprire il file con Excel: di solito è sufficiente il doppio click sul file.

Il file si dovrebbe presentare come illustrato in figura (in caso i dati non risultassero divisi in colonne procedere alla loro suddivisione manuale dal menù Dati->Testo in Colonne):

	А	В	С	D	E
1	#BinStart	RateHitEvents	RateTrackEvents	Pressure	
2	5.46E+08	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02	
3	5.46E+08	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02	
4	5.46E+08	5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02	
5	5.46E+08	5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02	
6	5.46E+08	5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02	

#BinStart: Tempo in secondi dal primo gennaio 2007.

RateHitEvents: rate di eventi in cui è stato ricostruito un punto sulle camere ma senza aver controllatose c'è una traccia ricostruita.

RateTrackEvents: rate di eventi con traccia ricostruita.

Pressure(mbar): pressione atmosferica.

STEP 1 dell'esercitazione:

Trasformare la variabile **#BinStart** in una data.

Percorso consigliato:

Aggiungere una colonna a destra della colonna Time come mostrato in figura:

B1	‡ × ✓	f_{x}	RateHitEvents						
	А		Cut	жX	D	E			
1	#BinStart	Rate	Copy	H C	essure				
2	5.46E+08	5.	Paste Special		9.98E+02				
3	5.46E+08	5.			9.98E+02				
4	5.46E+08	5.	Insert	i.	9.98E+02				
5	5.46E+08	5.	Clear Contents		9.98E+02				
6	5.46E+08	5.			9.98E+02				
7	5.46E+08	5.	Format Cells	出 1	9.98E+02				
8	5.46E+08	5.	Hide	^0	9.98E+02				

Dare un titolo alla colonna inserita (per esempio Date)

	A	В	С	D	E	F
1	#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEv	Pressure	
2	5.46E+08		5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02	
3	5.46E+08		5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02	
4	5.46E+08		5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02	
5	5.46E+08		5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02	
6	5.46E+08		5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02	

Ora dobbiamo calcolare la data relativa a ciascun **#BinStart**. Con riferimento alla figura ci posizioniamo nella cella B2 e scriviamo:

=(A2/86400)+DATE(2007,1,1) e **premiamo invio** (la funzione DATE si usa nel caso abbiate Excel in lingua inglese, per la lingua italiana la corrispondente funzione è DATA e gli argomenti della funzione sono separati dal ; DATA(2007;1;1)).

Premiamo invio ed otteniamo:

	А	В	С	D	E
1	#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEv	Pressure
2	5.46E+08	4.54E+04	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02
З	5.46E+08	1	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02
4	5.46E+08		5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02
5	5.46E+08		5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02
6	5.46E+08		5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02
7	5.46E+08		5.56E+01	5.08E+01	9.98E+02

Ora selezioniamo la colonna B e diamo come formato cella quello di una data:

Pa	ste 🎸 B	<i>I</i> <u>U</u>	Cut	96 X 36 C	- 11 - %	. .	
0	Possible Data Loss	Some	Paste	H V	the comma-delimited (.csv		
B2	\$ × ~	$f_{\mathbf{x}}$	Paste Special	>			
	A		Smart Lookup	へまし	E	F	
1	#BinStart	Date	inesaurus		ressure		
2	5.46E+08	4.	Insert		9.98E+02		
з	3 5.46E+08		Clear Contents		9.98E+02		
4	5.46E+08				9.98E+02		
5	5.46E+08		Filter		9.98E+02		
6	5.46E+08		Sort	· · · ·	9.98E+02		
7	5.46E+08		New Comment	w Comment			
8	5.46E+08		New Note		9.98E+02		
9	5.46E+08		Format Cells	¥ 1	9.98E+02		
10	5.46E+08		Choose from Drop-down List		9.98E+02		
11	5.46E+08		Define Name		9.98E+02		
12	5.46E+08		Hyperlink	36 K	9.98E+02		
13	5.46E+08		Open Link		9.98E+02		
14	5.46E+08		iPhone di garbini		9.98E+02		
15	5.46E+08		Take Photo	ke Photo			
16 5.46E+08			Scan Documents 9.98E+02				

Scegliamo Format Cells (Formato Cella), e poi selezionando **Date** possiamo scegliere il formato della data. Nell'esempio scegliamo giorno/mese/anno (gg/mm/aa).

Pas	ste		Format Cells	Cell
🛛 F	Possib	Numl	ber Alignment Font Border Fill Protection	preserv
B2		Category:	Sample	
/		General Number	15/04/24	G
1	#Bir	Currency	Type	
2	5	Date		
3	5	Time	*14/03/12 *Wednesday 14 March 2012	
4	5	Percentage	2012-03-14	
5	5	Fraction	14/03/12	-
6	2	Scientific	Wednesday, March 14, 2012	-
6	S	Special	Wednesday, 14 March 2012	-
7	5	Custom		
8	5		Language (Location):	
9	5		English	
10	5			
11	E		Calendar type:	
11	-		Gregorian	-
12	5			

Premiamo OK e otteniamo il valore cercato.

	А	В	С	D	E	F	G
1	#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEv	Pressure		
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02		
3	5.46E+08		5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02		
4	5.46E+08		5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02		
5	5.46E+08		5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02		
6	5.46E+08		5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02		
7	5.46E+08		5.56E+01	5.08E+01	9.98E+02		

Ora ripetiamo l'operazione per tutta la colonna B. È sufficiente utilizzare le "scorciatoie di Excel": in particolare posizionare il mouse nello spigolo in basso a destra della cella B2. Come mostrato in figura

dovrebbe comparire una croce nera (ingrandita in figura) a quel punto facendo doppio click su essa Excel ripeterà per noi l'operazione della cella B2 su tutte le celle della colonna B.

BZ	V X V	fx = (A2/8640)	0)+DATE(2007,1,1)					
1	А	В	С	D	E	F	G	
1	#BinStart	Date	RateHitEvent I	RateTrackEv	Pressure			T
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02			
З	5.46E+08		5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02			
4	5.46E+08		5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02			
5	5.46E+08		5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02			

B2 ▲ × √ f_x =(A2/86400)+DATE(2007,1,1)

Facendo doppio click otteniamo:

#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEve	Pressure
5.46E - 8	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.56E+01	5.08E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.36E+01	4.90E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.39E+01	4.88E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.47E+01	5.01E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.00E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.55E+01	5.07E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.53E+01	4.97E+01	9.98E+02
5.46E+08	15/04/24	5.55E+01	4.99E+01	9.98E+02

In questa fase abbiamo visto una semplice operazione che ci consente di controllare il periodo in cui sono stati acquisiti i dati e al contempo di imparare ad usare qualche scorciatoia di Excel.

STEP 2 dell'esercitazione: correzione per effetto barometrico

A questo punto passiamo a correggere i rate per gli effetti di pressione: effetto barometrico. Potete scegliere se lavorare con RateHitEvents o RateTrackEvents. Partiamo con

1- aggiungere una tab al foglio Excel, premendo il "+" come mostrato in figura.

-		VICE-0	01_2024-04-16_2024	4-05-15_s +)
16	5.4	46E+08	15/04/24	5.35E+01	4.
15	5.4	46E+08	15/04/24	5.38E+01	4.
14	5.4	46E+08	15/04/24	5.55E+01	4.
13	5.46E+08		15/04/24	5.53E+01	4.
12	5.4	46E+08	15/04/24	5.55E+01	5.

2- diamo un nome alla tab: come mostrato in figura tasto destro e rename (BarometricCorr)

	Services >			
5 a She	IPhone di garbini Take Photo Scan Documents Add Sketch	VICE-01_2024-04-16_2024-05-15_s	BarometricCorr +	
	Select All Sheets			
	Hide			
	View Code Protect Sheet Tab Colour >			
	Rename			
	Insert Sheet Oren Delete			

Vogliamo studiare la correlazione tra rate e pressione. Procediamo nel foglio di lavoro appena creato a calcolare il rate medio (HitEvents o TrackEvents) per i valori di pressione misurati. Procediamo come segue:

1- Determiniamo il minimo e il massimo valore della pressione osservati nel periodo in questione; nel foglio di partenza

SUI	4 \$ <mark>×</mark> √	fx =MIN(E:E)						
	А	В	С	D	E	F	G	H.
1	#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEv	Pressure			1. ju-
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02		P_min	=MIN(E:E)
3	5.46E+08	15/04/24	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02			
4	5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02			
5	5.46E+08	15/04/24	5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02			
	A	В	С	D	E	F	G	н
1	#BinStart	Date	RateHitEvent P	ateTrackEv	Pressure			
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02		P_min	990
3	5.46E+08	15/04/24	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02		P_max	=MAX(E:E)
4	5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02			
	A	В	С	D	E	F	G	н
1	#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEv	Pressure			
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02		P_min	990
3	5.46E+08	15/04/24	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02		P_max	1016
4	5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02			

2- Nella nuova tab creata costruiamo la colonna Pressure da popolare con valori di pressione dal minimo individuato al punto precedente al massimo con step di 1 mbar.

		1.14	 - 10	 41	10
21.4	Contraction of the local division of the loc				
- I T	Present of the local division of the				
	Sarahar .				
	0.00				
	Arrest .				
	1000				
	64.04.50				
	The second secon				
	1810.7				
	9.04				
×	141210				
×	1000				
- L.	1091				
A. L.	1003				
49. L	2.0:0.8				
48.1	2.00-6				
(F.)	1008				
W	1 11/1/10				
ACC: .	1007				
	3.0.08				
11 C 1	3000				
4	4040				
18	1011				
1401	3032				
in .	2028				
145	3034				
(PC) -	10 10 10 10				
48.1	1010				
140					
8217					
6.1					
a 1					
in (

3- Dobbiamo calcolare ora il valore medio del rate medio per ogni valore di pressione. Ci sono varie possibilità per farlo, la nostra proposta è usare la funzione AVERAGEIF di Excel: la funzione restituisce la media aritmetica di tutte le celle di un intervallo che soddisfano un criterio specificato. La sintassi è AVERAGEIF(intervallo;criteri; [intervallo_media])

Gli argomenti della sintassi della funzione MEDIA.SE sono i seguenti:

- Intervallo Una o più celle, di cui calcolare la media, compresi numeri o nomi, matrici o riferimenti che contengono numeri. Nel nostro caso questi sono i valori di pressione misurati, quindi la colonna E del foglio di lavoro iniziale.
- **Criteri** Criteri in forma di numeri, espressioni, riferimenti di cella o testo che determinano le celle di cui verrà calcolata la media. I criteri possono, ad esempio, essere espressi come 32, "32", ">32", "mele" o B4. Nel nostro caso il criterio per calcolare la media è che la pressione (**Intervallo**) sia uguale al valore di pressione della cella in esame.
- Intervallo_media Insieme effettivo di celle di cui calcolare la media. Se omesso, viene usato il valore intervallo. Nel nostro caso vogliamo mediare la colonna rate (ad esempio colonna C del fogilo iniziale.

In questo caso per ogni valore di Pressure del Foglio attuale (colonna A) inseriamo nella colonna B la formula:

=AVERAGEIF(colonna E del foglio iniziale, valore di pressione della cella Pressure, Colonna C del foglio iniziale). Per la sintassi corretta vedere la figura.

В	2 📫	$\times \checkmark f_x$ =AVEF	RAGEIF('VI	CE-01_2024	-04-16_202	4-05-15_s'!	E:E,A2, VIC	E-01_2024-0	4-16_2024-0)5-15_s'!C:0	C)
1	A	В	С	D	E	F	G	н	1	J	К
1	Pressure	Mean Rate if Pis A2									
2	00	56 73846092									

E ripetere l'operazione per tutta la colonna A del foglio Pressure.

4- I valori ottenuti si mettono in un grafico a dispersione con pressione in ascisse e rate medio in ordinate:

	AutoSt	ne 🗩 🙃	88	2 . 6.	44) (44)	1	/ICE-01_20	24-04-16_2024-05-16			1	0	0	3	Ť.	0	В	ĩ	1	K.	1
Hor	ne Insert	Draw Pa	ge Layout	Formula	as Data	Review	View	Automate	1 Pressur	re Mea	n Rata if Pis A2										
				-			-		2	990	56,73846092										
1	2	HI H	Ð. 🖻	1× (0 +		-?	<u>ب اللا</u> ۲	1 Q .	4	991	56 23441214										
100.00	-			* - *	Charles I.	Contraction of the local distance of the loc		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	000	EE 1/05/0211										
Tab	le Pivot Tables	Scatter Pk	ture 😚	· · ·	CHECKDOX	Char	ts 🔍 🖉 v	Les Car y Maps	1	002	20.14000201										
	AL		200					Scatter	2	462	10.//14391/										
MZ.	¥ ~	Jx 99	,					[6	994	55.49726785			11							
1	A	8	C	D.	E	E.	6		7	996	55.37894971										
1 P	ressure Mean R	ate if P Is A2	1						8	996	\$5.28668537										
2	990	56.7384609	2						9	997	54,99353891				•						
3	991	58.2344121	4						10	966	55,05048151										
2	997	55.7714390	-						11	000	54 01767851										
6	994	55,4972678	5					Bubble	10	100	10 10074045			94							
7	995	55.3789497	2						#	1900	53,550/1043										
8	996	55.2866853	?					10000	13	2201	52.51169564			51							
9	997	54.9935389	8					9.	34	1002	51,94009643						•				
10	998	55.0504815						00	15	1063	52.17891502			81							
12	1000	53 5967104							16	1004	51,74161194			\$1							
13	1001	52.5116956	4						17	1005	51,82976237										
14	1002	51.9400964	3						18	1116	E1 AE001GBE										
15	1003	52.1789150	2						40	2000	51.4652.0005			1					10.00		
16	1004	51.7416119	4						15	2207	50.56/0525			-						1.1	
17	1005	51.8297623							20	1008	51,07618115			4							
10	1008	50,967062	8						21	1009	50.71565215			85	- 10	800	3812	1281	2018	3012	100
20	1008	51.0761811	5						12	1010	50.55230251										
21	1009	50.7156521	ö						73	1011	50.32992137										
22	1010	50.5023026	1						74	1812	49 71 705 785										
23	1011	50.3299213	7						-		40.71100700										
24	1012	49.7176576	5						10	1913	48.45412585										
40	1013	49.4541258							26	1014	49.51984023										
22	1015	48.9238040							27	1015	48,92389412										
28	1016	48.6207746	9						28	1016	48.62077469										

5- Aggiungiamo una linea di tendenza, in particolare Fit esponenziale:



Dal fit otteniamo il coefficiente Barometrico $\alpha = 6 \times 10^{-3}$ che ci permette di correggere i rate per tenere conto dell'effetto della pressione atmosferica. Attraverso la formula:

Rate_Corr = Rate_nonCorr* EXP(α *(Pmis-P_ref))

Dove il Rate_nonCorr è il rate misurato, α è il coefficiente barometrico ottenuto, Pmis è la Pressione misurata e P_ref è una pressione di riferimento che assumiamo pari a 1000 mbar. Quindi nel primo foglio di lavoro aggiungiamo la colonna Rate_Corr: Inseriamo questi due valori nelle celle J4 e J5 del foglio di lavoro originale.

	A	В	С	D	E	F	G	н	1	J	К
1	#BinStart	data	RateHitEven	RateTrackEv	Pressure						
2	5.46E+08		5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02						
3	5.46E+08		5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02						
4	5.46E+08		5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02				alpha	6.00E-03	
5	5.46E+08		5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02				P_ref	1000	
6	5.46E+08		5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02						
7	5.46E+08		5.56E+01	5.08E+01	9.98E+02						

E poi in colonna F calcoliamo il Rate corretto (i "\$" sono utilizzati per mantenere costanti i valori di alpha e P_ref).

F2	\$ × ~	<i>fx</i> =C2*EXP(\$	\$J\$4*(E2-\$J\$5))			
1	А	В	С	D	E	F
1	#BinStart	Date	RateHitEvent	RateTrackEv	Pressure	Rate_Corr
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02	5.38E+01

Ed estendiamo all'intero set di misure.

Abbiamo ora i rate corretti per effetto barometrico.

NB: grafici e colonne devono essere completi di unità di misura e leggibili. Avere a disposizione un set di dati di un mese permette di valutare bene il coefficiente barometrico.

STEP 3 dell'esercitazione: Stima della diminuzione del rate in coincidenza con il flare solare.

Avendo corretto i rate per effetto barometrico possiamo evidenziare variazioni di rate dovuti ad altri eventuali fenomeni.

Come primo passo costruiamo il grafico del rate in funzione del tempo. In questi casi è però utile creare un grafico mediato su intervalli temporali di qualche ora (nel nostro esempio 2).

- a) Dalla prima scheda estrarre il primo e l'ultimo valore di #BinStart (Start e Stop, celle H8e H9 della seguente figura.
- b) Calcolare l'intervallo temporale tra questi due valori (Duration, cella I10):

	A	В	С	D	E	F	G	н	1	J
1	#BinStart	Date	RateHitEvent F	RateTrackEvi	Pressure	Rate_Corr				
2	5.46E+08	15/04/24	5.44E+01	4.97E+01	9.98E+02	5.38E+01			P_min	990
3	5.46E+08	15/04/24	5.32E+01	4.88E+01	9.98E+02				P_max	1016
4	5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.04E+01	9.98E+02				alpha	0.006
5	5.46E+08	15/04/24	5.45E+01	4.97E+01	9.98E+02				P_ref	1000
6	5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.09E+01	9.98E+02					
7	5.46E+08	15/04/24	5.56E+01	5.08E+01	9.98E+02					
8	5.46E+08	15/04/24	5.36E+01	4.90E+01	9.98E+02			Start	545609574	
9	5.46E+08	15/04/24	5.39E+01	4.88E+01	9.98E+02			Stop	548201305	
10	5.46E+08	15/04/24	5.47E+01	5.01E+01	9.98E+02			Duration	2591731	
11	5.46E+08	15/04/24	5.54E+01	5.00E+01	9.98E+02			Interval	7200	
12	5.46E+08	15/04/24	5.55E+01	5.07E+01	9.98E+02					
13	5.46E+08	15/04/24	5.53E+01	4.97E+01	9.98E+02					

- c) Creare una nuova scheda di lavoro
- d) Nelle colonne A e B della nuova costruire gli intervalli temporali di durata pari a due ore (7200 secondi); attenzione a non superare l'ultimo valore temporale del set di dati.
- e) Calcolarne il punto centrale (trasformandolo in una data): questo passaggio ci permette di mettere in relazione un valore di tempo (il punto medio dell'intervallo di tempo appunto) e il rate medio (da calcolare come indicato nel seguito) in quel determinato intervallo.

С	2 Insert Function	$\checkmark f_x = DA$	ATE(2007,1,1)+(A2-3600)/86400	
1	A	В	C	D
1	Start Time Interval	Stop Time Interval	Date of Ttime interval start	
2	545609574	545616774	15/04/24 21:12	
3	545616774	545623974		
4	545623974	545631174		

 f) Ora dobbiamo calcolare il rate medio all'interno dell'intervallo temporale. In questo caso suggeriamo di utilizzare la funzione di Excel (nella versione in lingua inglese) AVERAGEIFS (in italiano è MEDIA.PIÙ.SE) che restituisce la media aritmetica di tutte le celle che soddisfano più criteri. La Sintassi è: AVERACEIES (intervallo media: intervallo griteri1: pritori1: lintorvallo griteri2)

AVERAGEIFS(intervallo_media; intervallo_criteri1; criteri1; [intervallo_criteri2; criteri2]; ...)

Gli argomenti ono i seguenti:

- Intervallo_media. Una o più celle, di cui calcolare la media, compresi numeri o nomi, matrici o riferimenti che contengono numeri.
- Intervallo1_criteri, intervallo2_criteri, ... Intervallo1_criteri è obbligatorio, mentre gli intervalli criteri successivi sono facoltativi. Indica da 1 a 127 intervalli in cui valutare i criteri associati.
- Criterio1, criterio2, ... Criterio1 è obbligatorio, mentre i criteri successivi sono facoltativi. Indica da 1 a 127 criteri in forma di numeri, espressioni, riferimenti di cella o testo che determinano le celle di cui verrà calcolata la media. I criteri possono, ad esempio, essere espressi come 32, "32", ">32", "mele" o B4.

Si vuole calcolare il rate medio (colonna F prima scheda) quando il valore di tempo (#BinStart prima scheda) è maggiore del limite inferiore dell'intervllo temporare e minore del limite superiore dell'intervallo temporale.Quindi in ogni cella della colonna D della nuova scheda la formula sarà del tipo:

AVERAGEIFS(Prima Scheda Colonan F, Prima scheda Colonna A > limite inferiore intervallo temporale in esame, Prima Scheda colonna A < limite superiore interanllo temporale in questione)

Più precisamente:

AVERAGEIFS('VICE-01_2024-04-16_2024-05-15_s'!F:F,'VICE-01_2024-04-16_2024-05-

15_s'!A:A,">"&A2,'VICE-01_2024-04-16_2024-05-15_s'!A:A,"<"&B2)

g) Graficare rate medio vs Data

Possibile spunto di analisi:

- Identificare (se visibile) il periodo contemporaneo al Flare solare (nel quale si dovrebbe apprezzare una diminuzione del rate (effetto Forbush).
- confrontare per uno stesso rivelatore il comportamento del rate non corretto per effetto barometrico e corretto per effetto barometrico commentando il risultato in temini dell'effetto Forbush.
- confronto tra più rivelatori: in questo caso è utile normalizzare i rate utilizaando la formula:

rate_norm = (Rate medio nell'intervallo temporale i) / (rate medio di tutti gli intervalli temporali)