

# Da una domanda fattami da uno studente nell'anno 2013

## SOLSTIZIO D'INVERNO dell'anno 2013

### “Oggi | Solstizio Inverno Sabato 21 Dicembre 2013

Inizia il conto alla rovescia. Sta arrivando il cambio di stagione anche a livello astronomico, dopo quello, meteorologico, avvenuto già il 1 Dicembre. Irrompe l'inverno. Per la precisione il solstizio d'Inverno ci sarà stasera alle ore 18:11 .....

Quello studente, dopo aver letto il precedente sito di internet in cui viene riportata l'ora (a Genova) del verificarsi di questo evento astronomico, **mi domanda che tipo di calcolo sia stato fatto.**

Non mi ero mai posto questo problema prima d'ora, ho comunque tentato di dargli una risposta plausibile.

Ed ecco come ho proceduto.

Entro a pag. 247 delle “EFFEMERIDI NAUTICHE (ITALIA NAUTICAL ALMANAC)” 2013.

SAB. 21, DOM. 22, LUN. 23										Dicembre 2013																	
UT	SOLE			Y	STELLE	Lat.	Crep.Naut.		Sorg.Sole	Sorgere Luna			Luna														
	d	h	m				Inizio	Fine		20	21	22	23	h	m	h	m	h	m								
21	0	183	21.6	523	26.0	89	17.7	Acemer	316	17.8	541	15.7	172	17	07	18	52	20	21	22	15						
	1	185	21.1	26.3	104	46.2	Acemmar	335	26.2	557	10.1	160	18	08	09	55	17	36	19	20	42	22	14				
	2	210	20.8	26.3	113	46.7	Adruk	729	26.2	562	12.2	165	21	55	09	20	17	51	18	24	20	00	27	17			
	3	225	20.5	26.7	124	51.7	Adhara	255	21.1	528	22.8	54	07	25	08	34	09	43	18	23	15	45	21	05	22	21	
	4	240	20.7	26.1	142	53.5	Aldebaran	233	48.1	1016	37.1	42	01	16	28	18	09	21	19	41	15	53	21	08	22	20	
	5	255	20.5	25.1	164	56.1	Alfali	194	24.8	655	52.7	23	07	00	18	35	23	03	18	50	21	10	21	12	22	25	
	6	270	20.5	525	24.1	175	58.5	Alkaid	452	59.5	1489	14.4	153	07	00	07	53	18	48	24	06	21	10	20	26		
	7	285	20.2	24.1	198	61.3	Almak	328	48.0	1462	24.0	53	06	55	10	43	28	20	15	08	20	12	21	13	22	28	
	8	300	20.0	25.1	210	64.4	Al Nair	27	43.6	1296	55.7	54	06	47	07	34	19	11	15	12	20	17	21	22	29	21	
	9	315	20.6	25.1	225	67.5	Alnilam	245	45.7	51	11.8	57	06	42	07	25	08	06	19	10	20	21	21	25	22	33	
	10	330	20.3	26.1	240	70.4	Alphard	211	55.5	58	45.3	55	05	39	07	18	07	36	19	28	20	20	21	28	22	31	
	11	345	20.0	26.1	255	73.1	Alpisocca	126	11.0	1041	10.1	45	05	25	07	10	10	36	19	38	20	31	21	23	22	32	
	12	0	171	21.1	523	26.1	270	13.5	Alpheratz	357	43.1	1029	10.3	164	05	14	06	46	07	19	19	45	20	41	21	27	35
	13	15	27.6	26.1	285	15.8	Alnil	402	48.2	101	24.5	38	05	15	06	36	07	25	19	53	21	47	21	41	22	36	
14	30	27.1	26.7	303	18.0	Antares	353	54.4	540	14.0	30	05	10	06	26	06	42	20	00	23	52	27	45	22	38		
15	45	26.8	26.1	315	20.7	Antares	112	25.2	528	27.8	20	05	38	05	07	06	31	20	13	21	02	21	01	27	40		
16	60	26.4	26.1	330	23.2	Arturo	145	53.8	1015	6.5	100	05	23	25	50	06	12	23	21	21	10	21	36	22	42		
17	75	26.1	25.1	345	26.4	Atria	107	29.7	1489	2.9	10	05	06	05	32	05	55	22	24	21	18	22	01	22	44		
18	90	25.8	525	24.1	0	28.1	Avior	224	17.2	509	22.3	570	04	41	05	34	15	21	31	44	21	25	22	05	29	06	
19	105	25.5	27.1	30	30.4	Ballatrix	278	21.3	146	21.6	23	05	29	14	54	15	16	22	04	21	30	22	11	22	48		
20	120	25.2	28.1	30	33.0	Belgassus	271	02.6	107	24.4	21	05	35	04	23	14	58	21	01	21	43	22	17	22	51		
21	135	24.8	28.1	45	32.5	Canopo	283	55.4	532	42.3	25	05	37	04	13	14	43	21	14	21	46	22	23	22	52		
22	150	24.6	28.1	60	31.5	Capella	280	23.4	1496	1.6	41	05	33	10	05	14	28	21	22	21	54	22	24	22	53		
23	165	24.3	28.1	75	31.4	Caster	246	07.1	1031	01.2	45	05	43	05	23	04	10	21	31	22	01	22	28	24	55		
22	0	183	24.0	523	26.1	91	47.0	Car Caroli	166	48.4	1039	14.3	550	11	57	03	10	16	47	21	42	22	09	20	34	22	53
	1	185	23.7	26.1	102	45.3	Deneb	49	31.3	145	20.7	22	11	22	02	48	08	37	21	48	22	13	22	16	27	58	
	2	210	23.3	26.1	123	43.8	Denebola	100	33.3	114	29.5	54	10	42	02	30	05	24	21	33	22	12	22	30	22	58	
	3	225	23.0	26.1	135	40.3	Diphda	389	55.5	513	44.3	36	10	32	07	05	10	22	20	32	22	22	22	22	22	00	
	4	240	22.7	26.1	152	32.7	Dubhe	133	31.2	101	43.1	16	10	31	37	02	53	22	21	22	21	22	22	45	23	10	
	5	255	22.4	26.1	165	35.2	Elnath	234	11.8	1028	17.0	99	10	34	46	02	32	22	15	22	23	22	40	23	05		
	6	270	22.1	525	24.1	160	57.7	Elzanin	31	49.5	1051	23.4	102	11	52	02	48	08	37	21	48	22	13	22	16	27	58
	7	285	21.8	22.0	196	60.1	Enif	23	45.9	148	55.6	23	11	52	05	18	31	11	50	11	37	11	28	11	28		
	8	300	21.5	22.0	211	62.6	Fomalhaut	15	23.7	529	32.9	102	11	52	05	18	31	11	50	11	37	11	28	11	28		
	9	315	21.2	22.0	226	65.0	Freux	112	02.6	507	11.2	102	11	52	05	18	31	11	50	11	37	11	28	11	28		
	10	330	20.9	22.0	241	67.5	Gianah	175	01.8	517	24.2	102	11	52	05	18	31	11	50	11	37	11	28	11	28		
	11	345	20.5	22.0	256	70.0	Hadar	148	47.6	999	26.1	102	11	52	05	18	31	11	50	11	37	11	28	11	28		
	12	0	21.2	523	24.1	271	12.4	Harnai	506	00.1	1023	31.8	102	11	52	05	18	31	11	50	11	37	11	28	11	28	
	13	15	19.0	26.0	289	14.9	Kaus Auri	10	45.7	524	22.5	08	10	34	20	18	07	10	57	11	03	11	08	11	08		
14	30	18.6	25.3	301	17.4	Kochab	137	21.3	1031	5.7	66	11	22	15	00	16	40	10	40	10	59	10	58	11	14		

e metto a confronto le colonne del tempo universale ( $UT$ ) e della declinazione  $\delta$  del Sole. Rilevo che la declinazione del Sole è  $\delta = 23^\circ 26'.1 S$ , costantemente dalla **quarta** ora del giorno 21 dicembre alla **sesta** ora del giorno 22 dicembre.

Tenuto conto che **Genova** è situata in longitudine fuso  $\lambda_f = 1^h E$ , ed essendo l'equazione che lega il tempo universale  $UT$  con il simultaneo tempo fuso  $t_f$ :

$$t_f = UT + (\pm \lambda_f) \quad (\text{segno } + \text{ per } \lambda_f \text{ est; segno } - \text{ per } \lambda_f \text{ ovest}),$$

l'intervallo di tempo fuso, in cui è  $\delta = 23^\circ 26'.1 S$ , risulta dalla **quinta** ora del giorno 21 dicembre alla **settima** ora del 22 dicembre.

Ricordando che la **settima ora del 22** dicembre è la **trentunesima ora del giorno 21** dicembre, non avendo altri elementi a disposizione, opero mediante la più semplice elaborazione dei dati, e precisamente per mezzo della media aritmetica; pertanto determino la media tra l'ora di inizio e quella di fine del perdurare di tale declinazione:

$$\frac{5^h + 31^h}{2} = \frac{36^h}{2} = 18^h \quad \text{del } 21/12.$$

Questa è l'ora fuso, a **Genova**, in cui si è verificato il solstizio d'inverno nell'anno 2013.

Gli ulteriori 11 minuti che si leggono sul sito prima citato possono essere stati determinati, avendo più precise informazioni, con una più accurata interpolazione: forse utilizzando delle effemeridi astronomiche.