

La “Leylane Micaelica” in Italia.

Alberto Baudà

Abstract

L'allineamento di San Michele, comprendente notoriamente cinque siti religiosi dedicati all'Arcangelo Michele, unisce anche una molteplicità di chiese italiane, in maggior parte risalenti al 1100-1200 e, in molti casi, ricollegabili alla cultura longobarda.

Lo studio dimostra statisticamente la non casualità dell'allineamento complessivo, tenuto conto di 44 siti italiani, analizzando aspetti archeoastronomici dell'allineamento, associato al tramonto del Sole al solstizio d'inverno, così come visibile dal M. Carmelo, individuando un'ipotesi attendibile di coincidenza con il lunistizio minore visibile da S. Michael in Irlanda.

Si propone altresì un'ipotesi sulla realizzabilità operativa di collocazione di un sito sull'allineamento senza l'ausilio di nozioni e strumentazioni moderne.

LA "LEYLANE MICAELICA" IN ITALIA

(Alberto Baudà)

*"...là dove Michele
fè la vendetta dello strupo"
Dante, Inferno, VII*

1. Premessa

La "*leyline*" di San Michele Arcangelo è conosciuta come "linea sacra" ideale che unisce, secondo antiche tradizioni popolari anche anteriori al Cristianesimo, chiese dedicate o luoghi in qualche modo collegabili al culto del Santo, lungo una direttrice lunga oltre 4.200 km da Skelling San Michael in Irlanda fino al Monastero Stella Maris del Monte Carmelo presso Haifa.

Tradizionalmente la retta rappresentatrice nella proiezione cartografica piana comprende essenzialmente i sette luoghi rilevanti (Tav. 1):

- 1- Skelling San Michael in Irlanda;
- 2- Saint Michael's Mount in Cornovaglia;
- 3- Saint Michel in Francia;
- 4- Sacra di San Michele in Val di Susa;
- 5- San Michele nel Gargano;
- 6- Monastero di Symi in Grecia;
- 7- Monastero Stella Maris di Monte Carmelo in Israele

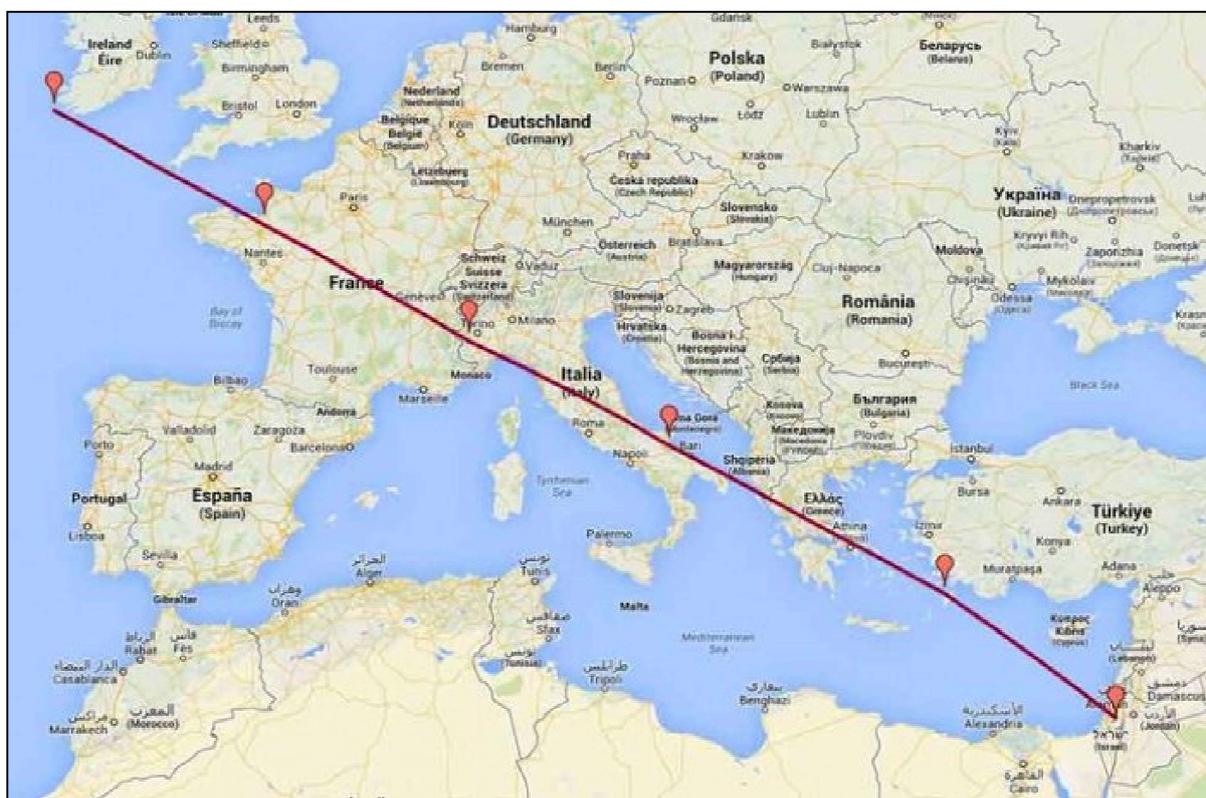


Tavola 1

In particolare tale linea orientata, attraversa l'Italia con speciale densità di siti in allineamento nella Liguria di Levante ed in Toscana, in maggioranza edificati tra il X ed il XIII secolo, legati alla particolare devozione longobarda al Santo guerriero, diffusa all'epoca per gli insediamenti estesi in Italia fin dal VII secolo. È tradizione, tuttavia, considerare anche altri siti, come il Tempio di Sant'Angelo a Perugia, ricadente nella leyline.

L'analisi è stata condotta nell'intento di verificare la presenza di altri siti significativi nell'allineamento e l'attendibilità o la casualità delle localizzazioni nella direttrice, ricorrendo, ove opportuno, alla statistica e, trattandosi di tradizioni risalenti ad epoca antica precristiana, all'archeoastronomia, per verificarne l'azimut in relazione alle note configurazioni astronomiche. Ciò per dimostrare la casualità o meno della disposizione geometrica in allineamento orientato che appare chiara: secondo il verso di osservazione l'azimut è circa di 300° (M. Carmelo - Skelling San Michael) ovvero di $300-180=120^\circ$ (verso Skelling - M. Carmelo).

2. L'allineamento orientato

La rappresentazione lineare dell'allineamento orientati è graficamente indicata nella Tav.1 su mappa satellitare estratta da link della rete. Occorre tuttavia precisare che trattasi di proiezione piana conforme, che consente di rappresentare meridiani e paralleli mediante un reticolato di rette fra loro perpendicolari. In tale rappresentazione cartografica il percorso che unisce due punti sulla sfera terrestre con angolo costante è la retta "lossodromica" intersecante i meridiani con angolo costante.

In particolare gli errori di graficismo e il modulo di errore lineare possono ritenersi trascurabili in quanto le distanze non intervengono nelle analisi numeriche. Infatti, come può evincersi dalla Tav. 2, l'analisi di regressione lineare non può fornire alcuna correlazione tra distanza ed azimut (fisso di 120° circa) dei vari siti: la localizzazione è indipendente dalla distanza dagli estremi del segmento.

La circostanza pone in evidenza una questione strumentale: la precisione della localizzazione, ammessa come intenzionale, come può giustificarsi con l'assenza di cartografia rigorosa e di strumentazione efficiente in epoca antica, posto che nessun sito è avvistabile da un altro sul sentiero? Escludendo la levata topografica non resta che l'allineamento astronomico secondo un rilevamento osservativo.

La realizzazione dell'allineamento, senza cartografia e strumentazione adeguata, può essere risolto ricorrendo all'osservazione astronomica come verificato in moltissimi casi illustrati in archeoastronomia, con il vantaggio di poter prescindere dalla conformazione del terreno, dall'avvistabilità dei punti di riferimento e dalla loro distanza. Una seconda questione di metodo riguarda la scelta dei siti, deterministica ed affidata ad un criterio essenzialmente toponomastico e storico, che esclude a priori la casualità del luogo geometrico prescelto.

Per superare tale perplessità, è stato possibile ricorrere ad una verifica probabilistica riguardante le circa 200 chiese italiane, dedicate a San Michele, con specifica attenzione alla Liguria di Levante.

Tavola 2 - ELENCO SITI

N.	Chiesa	Località	Latitudine (° DMS e DD)	Longitudine (° DMS e DD)	Allineam. (Azimut °)	Distanza (km)
1	Skelling San Michael	Irlanda	51°46'09,03"N 51,769	10°32'16,62"W -10,537	119,67	0
2	Saint Michael's Mount	Cornovaglia	50°06'54,61" 50,115	5°28'29,87" -5,477	117,42	399
3	Saint Michel	Francia	48°38'10" 48,636	1°30'40"W -1,511	118,48	730
4	Sacra San Michele	Torino	45°05'51,87" 45,0975	7°20'35,67" 7,34305	119,4	1508
5	San Michele	Campomorone	44°32'12,52" 44,5268	8°41'40,19" 8,694	119,47	1630
6	San Michele	Pieve L.	44°22'31,1" 44,3753	9°05'38,91" 9,09441	119,47	1647
7	San Michele di Pagana	Rapallo	44°20'16,42" 44,3378	9°13'13,24" 9,22	119,3	1675
8	Monastero Valle Christi	Rapallo	44°21'20" 44,355	9°12'05,77" 9,2016	119,4	1675
9	San Michele di Soglio	Orero	44°23'29,76" 44,3916	9°16'30" 9,275	119,19	1671
10	San Marciano Carasco	Carasco	44°20'56,76" 44,348	9°20'48,21" 9,3466	119,24	1685
11	San Michele di Rì	Italia (GE)	44°19'30,22" 44,32506	9°20'9,02" 9,3358	119,32	1685
12	San Michele di Vignolo	Mezzanego	44°22'56,13" 44,382	9°22'23" 9,373	119,1	1684
13	S.Nicolao	Castiglione Ch.	44°15'19" 44,2552	9°34'19,6" 9,572	119,25	1705
14	San Michele	Levanto	44°10'7,05" 44,1686	9°38'13,45" 9,637	119,43	1715
15	San Michele	La Spezia	44°04'56,88" 44,008	9°48'06,62" 9,8018	119,71	1736
16	San Michele	Arcola	44°06'11,72" 44,1032	9°55'25,86" 9,923	119,28	
17	San Michele	Fivizzano	44°14'18,54" 44,238	10°07'40,3" 10,128	118,67	1743
18	San Michele	Barga	44°05'6,46" 44,085	10°28'32,26" 10,542	118,61	1779
19	San Michele	Lucca	43°50'35,35" 43,8631	10°30'10,04" 10,502	119,3	1791
20	San Michele in Foro	Lucca	43°50'35,4" 43,843	10°30'20,85" 10,5029	119,17	1792

21	San Michele in Pontorme	Empoli	43°43'19,37" 43,722	10°57'44,9 10,9624	119,17	1830
22	San Michele	Escheto	43°48'50,09" 43,8189	10°29'14,52" 10,487	120,1	759
23	San Michele	Corsanico	43°54'36,23" 43,91	10°18'15,67" 10,1551	119,57	1766
24	San Michele a Castello	Firenze	43°49'12,68" 43,82	11°13'%,88" 11,2327°	119,2	1806
25	Oratorio San Michele della Pace	Firenze	43°46'18,11" 43,771	11°15'58,72" 11,266	118,69	1846
26	San Michele	Monteripaldi	43°44'23,9" 43,7399	11°15'26,07" 11,2572	118,79	1848
27	San Michele	Camaiore	43°56'133,9" 43,937	11°18'18,07" 10,305	119,37	1628
28	San Michele	Rovezzano	43°45'59,75" 43,766	11°18'47,72" 11,313	118,65	1850
29	San Michele in Borgo	Pisa	43°43'0,82" 43,7188	10°°24'9,15" 10,4025	119,83	1800
30	San Michele alle Trombe	Firenze	43°46'18,35" 43,771	11°15'21,86" 11,256	118,7	1846
32	San Michele	Pistoia	43°55'56,34" 43,952	10°54'13,39" 10,9037	118,64	1812
32	San Michele	Monsummano	43°51'32" 43,858	10°50'45,41" 10,845	118,92	1813
33	San Michele	Luciano	43°45'32,71" 43,759	11°01'01" 11,039	118,98	1832
34	San Michele	Castiglioni	43°41'28,7" 43,691	11°04'36,88" 11,076	119,19	1839
35	Pieve S.Michele	Montepertuso	43°07'29,64" 43,1249	11°23'49,72" 11,397	118,93	1849
36	Pieve S.Michele	Montalcino	43°09'20,95" 43,1598	11°16'27,02" 11,274	120,47	1888
37	San Michele	Mormiano	43°39'24" 3,6566	11°26'59" 11,449	119,01	1854
38	Tempio S. Angelo	Perugia	43°07'11,81" 43,1199	12°23'7,14" 12,3853	119,52	1962
39	San Bevignate	Perugia	43°06'54,06" 43,115	12°24'27,16",46 12,404	119,23	1964
40	San Michele	Cotigno (Norcia)	42°46'53,54" 42,7815	13°06'28,79" 13,11	119,33	2031
41	San Michele	Formignano	42°49'28,72" 42,824	12°50'28,68" 12,841	119,51	2011
42	San Michle	Atessa	42°04'36,56" 42,076	14°26'16,86" 14,438	120,14	2138
43	San Michele Arcangelo	MonteSilvano	42°29'22,52"	14°8'19,64"	118,67	2141

44	San Michele Arcangelo	Pescia	42,896 43°54'1,17"	14,4915 10°41'12,42"	118,97	1800
45	San Michele Arcangelo	Carpineto	43,9003 42°00'30,11"	10,6867 14°30'2,64"	119,8	2175
46	S.Michele	Sinello Vasto	42,008 42°06'19,72"	14,5 14°42'23,88"	119,37	2181
47	San Michele nel Gargano	Italia (FG)	42,1054 41°42'21,20"	14,7066 15°57'16,34"	119,11	2289
48	Monastero di SIMI	Grecia	41,7058 36°35'08,6"	15,9545 27°50'34,31"	119,09	3441
49	Monastero Monte Carmelo	Israele	36,585 32°49'33,05" 32,827	27,842 34°58'12,47" 34,97	119,67	4203

3. I siti

I luoghi riportati nelle rappresentazioni correnti dell'allineamento sono 7, di cui solo 2 in Italia, mentre l'indagine condotta sul territorio italiano ha condotto ad un totale di ben 44 siti (accertati), di cui 11 nella sola Liguria di Levante.

Alcuni, apparentemente estranei, sono stati inseriti per evidenze particolari come San Marciano di Carasco corrisponde alle rovine dell'antica chiesa di San Marziano nei piani di Carasco, che dal 1000 circa al 1254 sotto la giurisdizione dei Benedettini della Sacra di Torino. San Nicolao nel Comune di Castiglione Chiavarese, resti di antica chiesetta presso l'Ospitale per viandanti che fino al 1220 d.C. fu un luogo di riposo e rifugio per viandanti; la tradizione orale ricorda un monaco che ivi visse e di cui, forse, esisterebbe la tomba.

Tuttavia esistono siti interessanti, apparentemente estranei alla tradizione di San Michele, ricadenti nell'intervallo prescelto, quale il Comune di Castel Sant'Angelo sul Nera (118,61°) del Monte Vettore, località colpite da recente terremoto. Al riguardo le ampie fessurazioni sul monte che taluni hanno visto come "sciabolate" dell'Arcangelo appaiono come suggestioni estranee alla presente ricerca. Non sono stati considerati in asse l'Eremo di San Michele a Coli (azimuth 117,95°) e la Chiesa di San Michele degli Scalzi di Pisa (azimuth 120,49°), che esulano dalla tolleranza imposta con scostamento minore di quello di San Michele in Cornovaglia (117,42°).

Per la città di Chiavari, fondata come orientata "ad astra", secondo studi recenti, avrebbe il "mundus", sito centrale nel rituale di fondazione, ben allineato sulla direttrice (119,33°), che si porrebbe nel settore dedicato, nelle città etrusche orientate "ad astra", a Marte, in accordo con la tradizione "militare" di San Michele Arcangelo, principe delle gerarchie celesti.

Non sono stati considerati altri siti, come Delfi, che, pur presentando azimuth 120,26°, non rientrerebbe nella tradizione, anche se sussistono teorie su altra leyline detta di Michele-Apollo. L'allineamento risulta evidente in Tav. 3 ove sono rappresentati graficamente gli scostamenti dal valore centrale ottenuto con il metodo dei minimi quadrati. La numerazione in ascisse segue quella della Tav. 2 in cui si elencano i siti considerati con relative coordinate WSG84, sessagesimali e centesimali, e relative distanze minime da Skelling San Michael,

calcolate analiticamente come geodetica, in quanto la lossodromica, come noto, non può fornire tale misura.

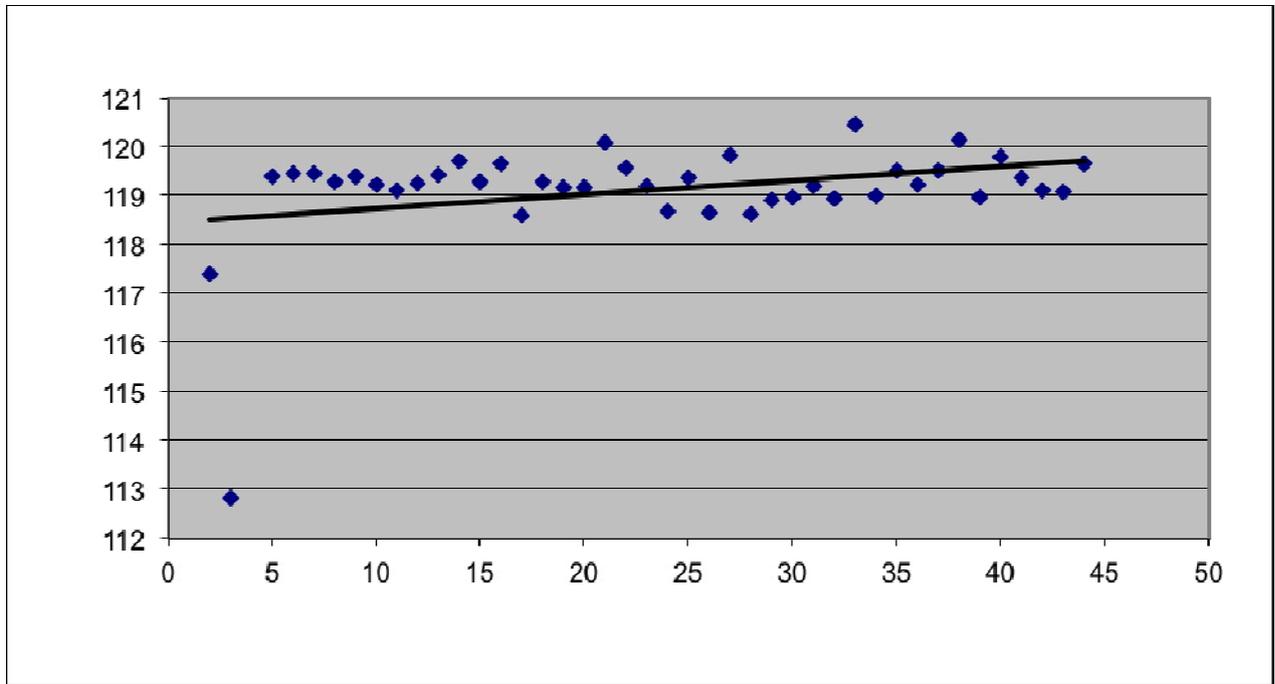


Tavola 3

4. Un'analisi probabilistica

La scelta predeterminata dei siti da inserire nell'allineamento inficia una superficiale ipotesi preliminare di casualità, per la cui verifica rigorosa è necessario ricorrere ad altri artifici di calcolo. L'azimut più rappresentativo dell'insieme dei 49 punti, di cui 44 in Italia, può essere calcolato euristicamente applicando il test del chi quadrato, che fornisce i seguenti valori:

chi ²	azimuth (°)
0,1121	119,4
0,1011	119,3
0,0985	119,2
0,1036	119,1
0,1172	119,0

Essendo il grado di libertà $GL=49-1$ il valore ammesso è $22,79 \gg 0,098$ per un livello di probabilità estremamente alto, superiore al 99%. Il risultato, poco sensibile all'introduzione di altri siti o ad una riduzione di quelli considerati, è dunque $\beta=119,2$ con eccellente approssimazione e assai prossimo al valor medio di $119,21^\circ$.

Un'ulteriore considerazione riguarda l'incidenza dei siti ricollegabili al sentiero rispetto al numero di chiese dedicate a San Michele in Italia, che assommano a circa 200. Esse sono distribuite in un settore di ampiezza d'arco pari a circa 22° : il fascio ideale di rette con centro in Skelling San Michael comprende tutti gli allineamenti ivi convergenti passanti per l'Italia.

La differenza tra il massimo ed il minimo valore di β è $\Delta=1,83^\circ$, minore della tolleranza $\pm 1^\circ$ assunta in archeoastronomia ed assai minore rispetto a quella applicabile al complesso dei 48 siti, tra i quali due dei sette principali presentano un notevole scostamento dal valore centrale (fig.2).

Assunta tal tolleranza angolare (ampiezza del settore di allineamento), la probabilità di trovarvi un sito dei duecento circa esistenti in Italia è pari a $1,83/22=0,0831 = 8,32\%$. Nel caso ipotetico di distribuzione uniforme nel territorio italiano, il numero atteso di siti compresi nel settore sarebbe:

$$p(44) = 0,0831 * 200 = 16,67 \quad (1)$$

a fronte dei 44 censiti.

In termini di superficie l'area comprendente i 44 siti è, suddivisa la striscia in quattro triangoli sferici, di circa 25.000 kmq dei 300.000 della superficie del territorio nazionale., all'interno della quale il numero atteso di essi è di:

$$p(44) = 25.000 / 300.000 * 200 = 16,66 \quad (2)$$

valore assai prossimo a quello ottenuto con la (1).

Ciò, di per sè, è indice di non casualità dell'allineamento. Per un'indagine più rigorosa si procede con un più rigoroso calcolo probabilistico. Approfondendo lo studio statistico è possibile ipotizzare la distribuzione casuale di Poisson con media $\mu=17$ (arrotondamento di 16,67):

$$p(44) = e^{-\mu} * \mu^{44} / 44! = 7,97 * 10^{-8} \quad (3)$$

valore assai ridotto.

Per l'opportuna verifica si può seguirre altro procedimento, più rigoroso. Il numero di allineamenti orientati di tutti tali siti è pari alla disposizione di 200 oggetti in classe 2:

$$D_{200,2} = 200! / (200-2)! = 200 * 198 = 39600 \quad (4)$$

La probabilità composta per cui su 200 siti solo k giacciono sull'allineamento rettilineo con la tolleranza assunta è così esprimibile:

$$p_k = (1,83/22)^k * (1 - 1,83/22)^{(200-k)} * 200! / (200-k)! * k! \quad (5)$$

da cui:

$$p(44) = 1,55 \cdot 10^{-9}$$

(6)

per i siti italiani allineati sulla stessa retta, valore, che conferma la assoluta improbabilità del loro allineamento casuale.

Ampliando la tolleranza da $1,83/2 = \pm 0,915^\circ$ a $\pm 1^\circ$ il parametro 1,83 prima impiegato diverrebbe $2/22 = 1/11$, fornendo il valore $p(44) = 2,18 \cdot 10^{-8}$ con incremento delle relative probabilità di ben 7 volte, rimanendo, peraltro, assai ridotto.

5. Considerazioni archeoastronomiche

L'allineamento Skelling San Michael – Monte Carmelo presenta azimuth attuale di $119,67^\circ$, che consente una diretta corrispondenza con l'azimuth del Sole al tramonto del solstizio d'estate osservato dal monte Carmelo. Dal sito irlandese alla stessa data l'azimuth del tramonto del Sole (visuale con riferimento al bordo superiore) è di $308,866^\circ$, cioè $128,86^\circ$. Pertanto il rispetto dell'allineamento richiederebbe la nozione osservativa locale in Medio Oriente od un altro preciso riferimento, forse di tipo tradizionale assai antico.

Peraltro il Monte Carmelo è richiamato nell'Ebraismo e nella fede Bahà'i, mentre il Cristianesimo lo ricorda per la fondazione nel sec. XIII del famoso Ordine monastico. Trattasi, dunque, di località di tutto rilievo religioso tradizionale.

Il richiamo alla "linea sacra micaelica" è proprio anche di culture diverse, riprese, ad esempio, in astrologia (asse sesta/dodicesima) e perfino in suggestioni atlantidee e di reticoli di linee energetiche sulla superficie terrestre. L'orientamento solare solstiziale o equinoziale come l'orientamento lunare (lunistizio maggiore o minore) è in generale ripreso nell'architettura antica, dal megalitico fino all'architettura sacra medievale, e non solo.

L'azimuth di 120° è in realtà lentamente variabile, a causa della precessione planetaria con periodo di 25.780 anni; la variazione è di circa $40'$ in 4000 anni, pervenendo ad un valore di $120,2^\circ$ nel 3000 a.C. da un minimo attuale di $118,9^\circ$. È quindi giustificata la scelta dell'intervallo prescelto di $\pm 0,91^\circ$ rispetto al valore centrale nell'intervallo di $119,56^\circ$ a fronte una tolleranza generalmente accettata in archeoastronomia pari a $\pm 1^\circ$.

La possibilità di approssimazioni di rilevamento e la peculiarità fisica di alcuni siti, necessariamente condizionati dall'orografia e dalle caratteristiche del territorio circostante, hanno consigliato una approssimazione angolare compatibile con gli errori di calcolo e di rilevamento dovuti ai fenomeni di rifrazione, alla temperatura, umidità e pressione dell'atmosfera, nonché all'altitudine del sito osservativo (depressione dell'orizzonte) ed alla scelta del riferimento astronomico (bordo superiore o inferiore del disco solare).

L'azimuth della Luna al sorgere del lunistizio minore (minimo azimuth possibile, che si verifica ogni 18,6 anni circa) è variabile nel tempo, ma il valore rilevabile a Skelling San Michael ben si inserisce nell'allineamento diretto al Monte Carmelo, così lontano e non direttamente osservabile. È possibile ricavare i valori dei due azimuth nel tempo secondo i seguenti principali parametri:

epoca (segno negativo per a.C.), data del solstizio, declinazione lunare al lunistizio minore.

Anno	Data solstizio	δ minimo luna(°)
-4000	26-lug	18,96
-3000	19-lug	18,87
-2000	11-lug	18,77
-1500	07-lug	18,72
-1200	04-lug	18,68
-1000	03-lug	18,66
0	24-giu	18,54
1000	16-giu	18,37
1200	14-giu	18,54
1500	12-giu	18,35
2000	21-giu	18,29
3000	20-giu	18,23

Con tali parametri possono essere calcolati i relativi azimuth e la loro differenza

	Azimuth lunare	Azimuth solare	Δ azimuth	Media
-4000	121,669	120,438	-1,231	121,05
-3000	121,597	120,096	-1,50119	120,85
-2000	121,3284	119,782	-1,5464	120,56
-1500	121,218	119,599	-1,619	120,41
-1200	121,165	119,558	-1,607	120,36
-1000	121,131	119,497	-1,634	120,31
0	120,917	119,254	-1,662	120,09
1000	120,703	119,047	-1,656	119,88
1200	120,653	119,000	-1,653	119,83
1500	120,578	118,948	-1,63	119,76
2000	120,4714	118,863	-1,608	119,67
3000	120,2401	118,731	-1,509	119,49
		Media delle medie		120,19

È immediato notare come la differenza Δ tenda a ridursi nel tempo. L'analisi di regressione dei relativi valori ha consentito di ricavare l'equazione che interpreta la curva di raccordo con coefficiente $r^2= 0,93599$, cioè con ottima approssimazione, esprimendo y in millenni:

$$y=-1,65+0,01*x^2 \quad (7)$$

L'equazione porge come soluzioni:

$$y_1 = 12,8452$$

$$y_2 = -12,8452$$

I due azimuth lunare e solare coincisero presumibilmente intorno al 12.800 a.C. e torneranno a coincidere il futuro 12.800 d.C. Il periodo ciclico è, dunque, di $2 \cdot 12,8452 = 25,69$ millenni corrispondenti a 25.690 anni, assai prossimo all'anno platonico (o precessionale) di 25.785 anni, con errore di appena 0,36%, a conferma dei risultati raggiunti.

Peraltro l'inconsueto doppio orientamento, un'ipotesi di inedita antinomia simbolica, tra giorno di massima illuminazione solare e di minimo arco diurno, cioè di tempo di illuminazione lunare. La buona approssimazione operativa a 120° , un terzo dell'angolo giro, facilita sul campo la ricostruzione dell'allineamento, seppur con gli errori tipici della strumentazione antica. Tuttavia l'approssimazione più frequente per difetto potrebbe indicare un'intenzione di predisporre un allineamento non proprio a cifra tonda di 120° .

L'impiego dei decimi di grado non è eccessiva in quanto gli osservatori neolitici erano in grado, con allineamenti dell'ordine del km, di definire l'angolo di $1'$ d'arco con un'incertezza lineare nella posizione dell'occhio pari a circa 30 cm. Con ciò si spiega la possibilità della determinazione dell'allineamento nelle regioni più lontane dal Monte Carmelo come Skelling anche senza la conoscenza della posizione del Sole al solstizio estivo in Medio Oriente. Per le costruzioni avvenute intorno all'anno 1000 d.C. tale conoscenza poteva essere associata ai pellegrinaggi in Terrasanta, ma laddove sussisteva in sito una costruzione più antica, anche in forma residuale, occorre un altro riferimento astronomico locale.

6. Le possibili verifiche operative dell'allineamento

La principale perplessità sulla possibilità operativa di verificare se un sito giacesse sull'allineamento con gli strumenti e le conoscenze antiche merita ulteriori approfondimenti. Le nozioni di "latitudine" e "longitudine", la conoscenza della trigonometria sferica non potevano soccorrere l'osservatore antico per la soluzione dei problemi di astronomia di posizione, che, però, disponeva di lunghe serie di osservazioni e rilevamenti, in particolare sugli aspetti di Luna e Sole.

L'approccio odierno consente un calcolo preciso dell'azimuth e dell'ora del tramonto solare ad una certa data e ad una determinata latitudine; l'approccio antico poteva disporre della conoscenza empirica dell'influenza del parametro "latitudine", come dimostra la scansione di altre "leylanes" disposte secondo distanze angolari specifiche. Peraltro la differenza di latitudine tra due siti è misurabile come differenza tra le due altezze massime raggiunte dal Sole al solstizio d'estate.

Modernamente si osserva che l'allineamento micaelico secondo l'orientamento astronomico fornisce solo il parametro coefficiente angolare della retta ideale e, quindi, in teoria, esisterebbe un'infinità di allineamenti descritti da un fascio di rette parallele.

Nell'attualità, posto, ad esempio, la necessità operativa di valutare se Torino centro possa giacere sull'allineamento micaelico, si potrebbe procedere a verificare per simulazioni o per procedure di calcolo che il 21/06/2018 il Sole tramonterà con azimuth $305,3^\circ$ alle 21h 19' 52"

(U.T.C.). Al Monte Carmelo la circostanza avverrà alle 18h 50' 56" con azimuth 298,9°. Curiosamente l'allineamento micaelico si discosta solo di 4,5° dal muro di cinta sul lato lungo del monastero (Tav. 4). Considerato che ogni sito di longitudine uguale a quella di Torino vedrà il tramonto con lo stesso azimuth ma in orario diverso, sarà sufficiente verificare che nel sito prescelto il tramonto avvenga all'orario previsto (in tempo locale) in relazione a quello del Monte Carmelo. Ciò comporta un'ulteriore approssimazione, derivante dalla precisione della misura del tempo, ma senza dubbio ben accettabile: l'orologio solare del Duomo di Milano offre un'approssimazione che si avvicina a 1", trascurabile ai fini posizionali.

Tale è dunque una reale possibilità di verifica anche in epoche lontane, purchè fossero note le circostanze del tramonto al Monte Carmelo (ovvero di Skelling). Il procedimento per ottenere l'orario di verifica deve tener conto, per lo sfasamento temporale dal tramonto a M. Carmelo, dell'effetto "latitudine" e dell'effetto "longitudine", secondo la nomenclatura moderna, ma noti in altra forma anche in tempi antichi.

Pertanto:

differenza oraria del transito al solstizio tra Torino e Monte Carmelo:

$$\Delta\emptyset = 13 \text{ h } 31' 08'' - 11 \text{ h } 41' 38'' = 1 \text{ h } 49' 50'' = 1,825 \text{ h}$$

differenza di latitudine pari alla differenza di altezza del Sole al transito tra i due luoghi:

$$\Delta\text{hs} = 80,69^\circ - 68,44^\circ = 12,25^\circ \text{ corrispondenti a } 0,817 \text{ h}$$

La somma degli effetti è:

$$\Delta T = 1,825 + 0,817 = 2,642 \text{ h} = 2 \text{ h } 31' 27''$$

La differenza oraria del tramonto solare al solstizio estivo è:

$$\Delta H = 21 \text{ h } 19' 52'' - 18 \text{ h } 50' 56'' = 21,331 - 18,848 = 2,483$$

Per ricadere precisamente nell'allineamento dovrebbe risultare $\Delta = \Delta T$. Il relativo scostamento è:

$$\partial = \Delta T - \Delta H = 2,642 - 2,483 = 0,159 \text{ h} = 6' 36''$$

che, trascurati gli errori strumentali e le approssimazioni di calcolo, forniscono una misura dell'errore di allineamento, peraltro assai modesta e ben misurabile con l'approssimazione offerta da una meridiana. I calcoli eseguiti possono avere una rappresentazione geometrica piana con un triangolo retto avente due vertici in siti dell'allineamento e risolvendo graficamente il problema.

Riguardo all'ora del tramonto solare al M. Carmelo, è plausibile supporre che, all'epoca dell'edificazione della maggior parte delle chiese dedicate a San Michele in Italia (1100-1200) i Crociati di ritorno dalla Terrasanta ne potessero avere precisa nozione. È possibile ipotizzare anche l'operazione opposta, cioè valutare l'ora del tramonto sull'allineamento partendo dall'ora del tramonto al solstizio a Skelling. La relativa nozione oraria avrebbe potuto essere stata diffusa nel Medio Evo in tutta l'Europa dal monachesimo irlandese di S.Colombano.

7. Conclusioni

Sussistono sufficienti motivazioni, probabilistiche e archeoastronomiche, per considerare non casuale l'allineamento micaelico, particolarmente ricco di siti in Liguria e, soprattutto, in Toscana. In effetti l'orientamento "ad astra", con particolare riferimento a fenomeni di posizione lunari e solari è stato praticato fin da tempi remoti, come dimostrano le conformazioni di costruzioni antichissime e di intere città.

I riferimenti a tradizioni assai antiche ed a religioni più attuali non consentono una interpretazione realisticamente comprovata sulle ragioni che, con ragionevole certezza, abbiano condotto al deliberato ed intenzionale posizionamento di siti micaelici con un'ottima approssimazione topografica, indipendentemente dalla distanza dai due poli dell'allineamento e distanti oltre 4200 km

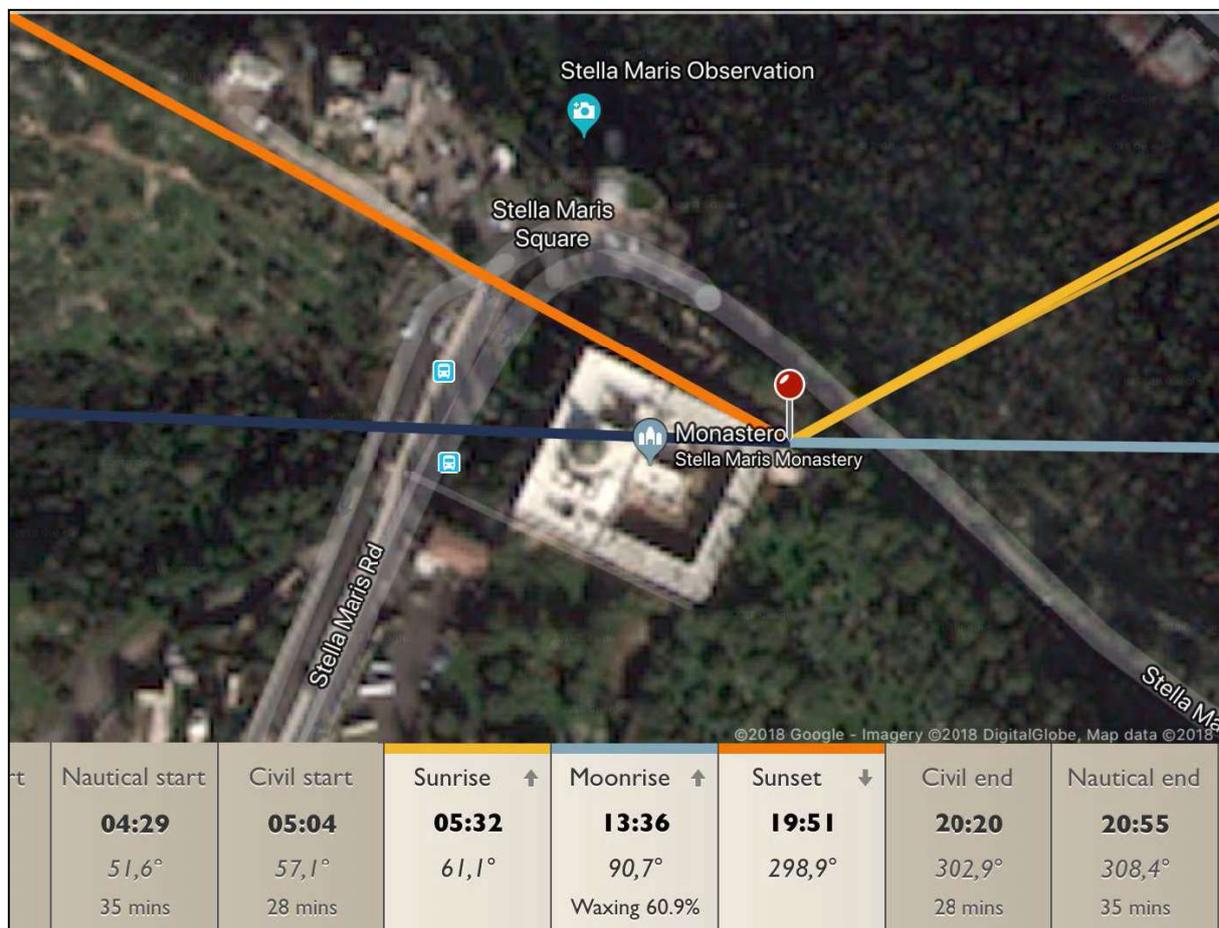


Tavola 4