

Mario Codebò

www.archaeoastronomy.it

info@archaeoastronomy.it

ARCHEOASTRONOMIA IN VAL DI FASSA (TN)

(Articolo presentato al 4° Convegno della Società Italiana di Archeoastronomia e pubblicato sulla Rivista della S.I.A.)

1) ABSTRACT.

Since some years I am surveying the Italian *meridian mountains* – i.e. those mountains whose place-names show they were used to tell the time as natural sun-dials. The first results of such investigation have been already reported at the meeting *Astronomy and Archaeology compared*, held in S. Flavia (PM) in 2004. Here we report the results concerning seven mountains in Val di Fassa (TN), investigated in the summer 2003, following a suggestion of my friend Ing. Alessandro Veronesi. The location of some churches is also shortly discussed.

2) INTRODUZIONE.

Nell'estate del 2003, stimolato da una segnalazione dell'amico ing. Alessandro Veronesi, ho eseguito in Val di Fassa (Provincia di Trento) alcune ricerche che si collocano nel quadro di una più vasta indagine dedicata da alcuni anni alle *montagne meridiane* italiane (Codebò 1997a, pp. 323-335; 1997b, pp. 24-26; c.s.), ossia quei monti i cui toponimi rinviano all'uso dei rilievi come meridiane naturali (Innerebner 1959). Qui presento i risultati di un'indagine estesa a sette *cime meridiane* della Val di Fassa (TN). Contestualmente ho misurato anche l'allineamento delle chiese coinvolte nella suddetta funzione cronocalendariale e di alcune altre, particolarmente antiche, allo scopo d'incrementare quel *data base* dei monumenti italiani astronomicamente orientati che è necessario compilare.

Questo studio vuole anche dare una prima traccia delle conoscenze e delle usanze astronomiche fiorite in valle e, unendosi ad altri in corso, delle antiche popolazioni dell'intera area alpina.

3). LE SETTE CIME MERIDIANE DELLA VAL DI FASSA.

I nomi delle sette cime, le rispettive altezze s.l.m. e le coordinate geografiche, come desunte dal foglio 1:100000 n. 11 M. Marmolada dell'I.G.M. e dalle Carte Topografiche Tabacco 1: 25000 nn. 6 e 14, sono, da S verso N (1):

Sas da Mesodì o da Mesdì (Sasso del Mezzogiorno: m. 2301):	46°21'19"N; 11°40'15"E.
Sasso Vernale o M. Cirelle: (m. 3154)	46°25'15"N; 11°50'37"E;
Sas da le Dòudesc (Sasso delle Dodici :m. 2428):	46°24'24"N; 11°42'05"E;.
Sas da le Undesc (Sasso delle Undici : m. 2550):	46°24'05"N; 11°42'41"N (2).
Sasso delle Dodici della Marmolada: (m. 2722)	46°26'41"N; 11°51'52"E (2).
Sasso delle Undici della Marmolada (m. 2801):	46°26'37"N; 11°52'25"E (2).
Bec de Mezdi di Arabba: (m. 2734).	46°28'13"N; 11°52'38"E

Alcuni toponimi appaiono ladini ed altri italiani; uno (Sasso Vernale) è, come vedremo, una voce dotta dal latino. Le ricerche hanno dimostrato che alcuni di essi sono già presenti nell'Atlas Tyrolensis di Peter Anich e Blasius Hueber, pubblicato nel XVIII secolo (Anich 1981, foglio XIV) o sono comunque presenti nella parlata ladina, mentre altri sono riportati nelle mappe militari austro-ungariche ottocentesche. In particolare, l'Atlas Tyrolensis riporta già i toponimi Sasso Vernale e Sas da Mesodi (o da Mesdì), mentre il Sas da le Dòudesc è chiamato Sas da Aloch, che P. Frumenzio Ghetta interpreta come *ad lucum=nel bosco* (3). Gli altri quattro non vi sono nominati. Se ne trae che almeno il Sas da Mesodi (o da Mesdì) ed il Sasso Vernale, che insistono, come vedremo oltre, sul santuario di S. Giuliana, a differenza degli altri erano già ben noti al principio del XVIII secolo.

3.1) SASSO VERNALE, SAS DA MESODÌ (O DA MESDÌ) E SANTUARIO DI S. GIULIANA.

E' il complesso fassano più interessante. Il Sasso Vernale (M. Cirello nel foglio 1:100000 n. 11 dell'I.G.M.) è una delle cime che si staccano dalla famosa parete sud della Marmolada. Nella Guida dei Monti d'Italia del C.A.I.-Touring, vol. Marmolada, ed 1937, il toponimo *vernale* veniva interpretato come

invernale, perché il suo versante settentrionale ospitava all'epoca (oggi non più!) un piccolo ghiacciaio. Questa interpretazione è evidentemente infondata, sia perché in tal caso ogni altra montagna in analoghe condizioni dovrebbe avere il medesimo toponimo, sia perché la Marmolada, il cui ghiacciaio del versante nord è il più esteso delle Dolomiti, avrebbe dovuto, a ragione ben maggiore, ricevere l'appellativo *vernale*. E' evidente che il senso del raro toponimo va cercato altrove e lo si trova facilmente constatando che la montagna è esattamente ad est dell'abitato di Vigo di Fassa. Il significato diventa allora quello di Sasso della Primavera, tenendo conto del fatto che l'aggettivo *vernale* - dal latino *ver, veris* = *primavera* - indica in astronomia l'equinozio di primavera (dal Latino *primum ver=primo giorno di primavera*) o, appunto, *equinozio vernale* (4). Il toponimo significa quindi Sasso – o Monte - della Primavera, volendo indicare palesemente il punto dell'orizzonte apparente in cui sorge il Sole agli equinozi, ossia quando la sua declinazione è 0°.

Poiché questa cima si trova, come detto, sullo stesso parallelo di Vigo di Fassa, è quest'ultimo la sede dell'osservazione. Il problema è individuare il punto preciso, essendo due i candidati possibili: la Pieve di S. Giovanni ed il Santuario di S. Giuliana. La visita alle due località ha permesso di dirimere immediatamente il dubbio, perché dalla Pieve, ubicata sul fondovalle, il Sasso Vernale non è visibile, causa altre montagne interposte. Basta invece salire a piedi verso il santuario per verificare che la montagna diventa visibile già dalla stazione a valle della funivia Mèida-Bufàure, ove però non vi sono attualmente tracce di abitato antico. Proseguendo la salita, in particolare lungo il sentiero che passa accanto al cimitero di guerra austro-ungarico, non si perde mai di vista il Sasso Vernale.

Il Sas da Mesodi diventa invece già visibile dal fondovalle, ma è solo sul piazzale del santuario che entrambe le vette sono visibili. S. Giuliana è dunque il luogo da cui si può:

- a) determinare quotidianamente il mezzogiorno quando il Sole culmina sulla verticale del Sas da Mesodi, posto a sud lungo il meridiano passante a nord per il santuario, la cui costante locale è ore 0h13m20,36s W rispetto al meridiano centrale, del fuso orario locale passante per l'Etna;
- b) determinare annualmente l'inizio della primavera e dell'autunno quando il Sole sorge all'alba con declinazione 0° dietro al Sasso Vernale.

Le tabelle 1 e 2 riportano (5) i valori di azimut magnetico (A_m) dell'altezza misurata dell'orizzonte visibile h_o , della corrispondente altezza vera h_v (ossia l'altezza osservata h_o corretta per rifrazione, depressione dell'orizzonte, parallasse e semidiametro) e della corrispondente declinazione del Sole, prese dal piazzale del Santuario verso il Sasso Vernale e verso il Sas de Mesodi, utilizzando una bussola prismatica Recta, un clinometro Suunto ed un orologio radiocontrollato Oregon Scientific.

Tab. n. 1: Santuario di S. Giuliana - Sasso Vernale (dodici misure di azimut magnetico medio e di altezza osservata, con relative deviazioni standard).

Amm	91,5°	$\sigma \pm 0,6$
ho	6,5°	$\sigma \pm 0,1$
h _v ☀↑	5°	
δ ☀ 2003	0°02'46"	

Tab. n. 2: S. Giuliana – Sas da Mesodi (sette misure di azimut magnetico e di altezza osservata, con relative deviazioni standard).

Amm	179,5°	$\sigma \pm 0,7$
ho	6,5°	$\sigma \pm 0,7$

Ovviamente non si è calcolata qui la declinazione del Sole poiché l'astro culmina sul meridiano ad altezze diverse secondo la stagione e per l'identificazione del mezzogiorno vero locale necessita e basta solamente l'azimut, che, indicando sempre il sud, deve essere pari a 180°.

Le misure verso il Sas da Mesodi sono state inoltre effettuate osservando la posizione del Sole al mezzogiorno vero locale il 24/08/2003. Con l'ausilio di un filo a piombo, l'astro è stato osservato verticale sulla cima all'ora estiva 13h10m~13h12m, in buon accordo con l'ora estiva calcolata 13h15m47s, essendo l'equazione del tempo +02m27s. La minuscola differenza di circa 5 minuti tra i due orari può essere imputata ad un modesto errore di longitudine del sito dal meridiano dell'Etna sul foglio IGM 1:100000 usato (5), oppure ad una sorta di *tolleranza* degli antichi osservatori nella scelta del punto di riferimento, considerato che il Sas da Mesodi è comunque l'unica cima nei dintorni su cui dal santuario si vede culminare il Sole. Infatti esattamente all'ora estiva 13h15m l'astro appariva sulla verticale della

sella apparente appena ad W - meno di 1° - della vetta: non c'è dubbio che il Sas da Mesodi indica la culminazione del Sole sul meridiano di S. Giuliana.

Ritengo che la presenza di un sistema di misurazione del tempo in grado di determinare il mezzogiorno e l'inizio dell'anno tropico, sia giustificato dall'importanza del sito. In un'area inferiore ad un chilometro quadrato si ergono infatti ben tre edifici sacri: la piccola chiesa duecentesca di S. Maurizio, la chiesa gotica quattrocentesca di S. Giuliana, il Capitello seicentesco. Quest'ultimo non è altro che un altare coperto ma aperto alla vista, tale da permettere ad una moltitudine di fedeli, assiepati sul prato circostante, di seguire la messa officiata al suo interno dal celebrante. Fu costruito nel 1519, quando le due chiese divennero insufficienti ad accogliere la sempre crescente massa dei fedeli in occasione delle due *memorie* di S. Giuliana: rispettivamente la *nuova* il 16/02 secondo il martyrologio romano e la *vecchia* il 03/06 secondo il martyrologio geronimiano. *S. Giuliana vecchia* fu celebrata fin dalle origini; la successiva annessione della diocesi di Sabiona-Bressanone, di cui la Val di Fassa faceva parte, all'archidiocesi di Salisburgo impose l'adozione del rito romano e, di conseguenza, la celebrazione di S. Giuliana il 16/2, che venne chiamata la *nuova* (Ghetta 1994, pp. 9-10).

A questi tre edifici tutt'oggi visibili, si aggiunse nel XVII secolo un romitorio in cui vissero come eremiti dal 1661 al 1681 Mattio Massar e Dom Domenico Pederiva (Baroldi e Ghetta 1966, p. 126). Di questo edificio, oggi completamente scomparso, furono rinvenute le tracce durante gli scavi condotti in loco da Piero Leonardi (Leonardi 1954, pp. 117-131). Ma già nel sec. XIV il sito era sicuramente abitato da altri eremiti, fra cui un certo Giovanni (Baroldi e Ghetta 1966, pp. 126-127). Gli scavi condotti nel 1989 (Cavada 1991, pp. 151-188) hanno dimostrato che la prima presenza umana documentata risale al sec. III-IV a.C., probabilmente con funzioni già culturali anziché abitative. Successivamente fu costruita una primitiva chiesa paleocristiana; più tardi una chiesa romanica ed infine nel 1452 l'edificio gotico attualmente visibile.

Dunque il sito riveste una forte valenza sacrale pressoché ininterrotta da almeno 2400 anni ed è tutt'oggi il principale santuario della Val di Fassa. In quest'ottica appare giustificabile la necessità - forse degli stessi eremiti - di disporre dei due maggiori marcatori del tempo: il mezzogiorno e l'equinozio di primavera.

Benché questo lavoro non sia uno studio toponomastico, occorre dare un cenno su altri due oronimi locali molto simili: *Vernel*, che compare nel Gran (q. m. 3210) e nel Picol (q. m. 3098) Vernel e nella Pala del Vernel (q. m. 2836), tutte cime che appartengono alle propaggini occidentali della Marmolada, e *Vernai*, che compare nel Sass Vernai (q.m. 2173), sulla parete orientale della Marmolada, sopra la località Salere, poco a NE della Punta Serauta. Due sono le ipotesi accreditate (Lorenzi 1932, p. 1070): il fitonimo di origine provenzale *verna* significante *ontano*; oppure una derivazione dal latino *hibernus* significante *inverno*, da cui probabilmente l'ipotesi onomastica riportata nella citata Guida Cai-Touring 1937 (ringrazio vivamente il Dott. Chiochetti per la Sua cortese e sollecita assistenza). Si noti tuttavia che tutte queste cime hanno una relazione con il punto cardinale est: Picol Vernel, Gran Vernel e Pala del Vernel segnano l'Est rispettivamente da Pera di Sopra, Rualp e Muncion, sempreché siano visibili da questi paesi; Sass Vernai può far parte del complesso Sasso delle Dodici - Sasso delle Undici della parete nord della Marmolada come indicatore dell'est e, quindi, delle ore sei, ma con le riserve più avanti espresse in merito a queste due cime.

Tuttavia, mentre ritengo vi siano ben pochi dubbi sulla derivazione dell'oronimo Sasso Vernale dal latino *ver*, *veris* in relazione alla sua funzione d'indicatore equinoziale, gli oronimi *Vernel* e *Vernai* necessitano evidentemente di ulteriori accertamenti.

3.2) SAS DA LE DÒUDESC, SAS DA LE UNDÈSC, PARROCCHIA DI MAZIN, I PIGUI.

E' il secondo complesso orario Fassano da sud verso nord ma anche in ordine di complessità archeoastronomica. Il meridiano tracciato verso nord dal Sas da le Dòudesc passa prima sul sito archeologico de I Pigui e poi sulla parrocchiale di Mazin. Vista da questi due luoghi, la cima del Sas da le Undèsc dista dall'altra molto approssimativamente 15° = 1 ora.

Un sopralluogo presso la parrocchia, la cui costante locale (Zagar 1984, pp. 115-116) è ore 0h13m11,69s W dal meridiano dell'Etna, ha permesso di verificare visivamente, tramite filo a piombo, la verticalità del Sole sul Sas da le Dòudesc il 22/08/2003 al momento, preventivamente calcolato, del suo passaggio al meridiano superiore all'ora estiva 13h16m10s. Dalla chiesa però non è visibile il Sas da le Undèsc, per vedere il quale occorre spostarsi oltre l'estremo occidentale dell'abitato di Mazin.

Un sito alternativo di osservazione potrebbe teoricamente essere stato l'insediamento retico detto I Pigui. Si tratta di un castelliere del V-III secolo a.C. arroccato sulla sommità di una collina a quota m. 1550 (Leonardi 1969, pp. 3-9; Alberti e Bombanato 1993, pp. 113-122). Curiosamente i dati di scavo tendono a

dimostrare che l'insediamento era perenne nonostante le palesi difficoltà climatiche invernali dipendenti sia dalla quota, sia dalla sua collocazione sulle pendici settentrionali di una cresta, con andamento SSW-NNE, che supera i m. 2100 di quota.

Dalla cima più bassa, dove si affollavano le capanne, è visibile solo il Sas da le Dòudesc; ma da un piccolo spiazzo della cima più alta, a quota m. 1622 ed a pochi minuti di cammino, è visibile anche il Sas da le Undesc. L'affascinante ipotesi che proprio questo sia il centro osservativo cozza per altro contro alcune gravi difficoltà:

a) nulla ci è noto delle cognizioni astronomiche dei Reti protostorici; non sappiamo neppure se avevano dei sistemi di misurazione del tempo;

b) anche nella migliore delle ipotesi, resta comunque il problema delle ore diurne irregolari dovute alla diversa lunghezza del giorno e della notte nelle quattro diverse stagioni. Se infatti il mezzogiorno si verifica sempre alla stessa ora nel corso dell'anno - con la trascurabile differenza dell'*equazione del tempo* - non altrettanto avviene per le altre ore di luce, più lunghe d'estate e più brevi d'inverno. Perciò le ore 11:00 non corrispondono affatto alla verticalità del Sole su una stessa cima in tutti i giorni dell'anno. Di conseguenza le varie cime 9, 10, 11, ecc. hanno di fatto una funzione del tutto approssimativa. Gli studi condotti mi hanno fin'ora dimostrato che, mentre l'oronimo relativo al mezzogiorno ha una corrispondenza piuttosto precisa con il passaggio del Sole al meridiano superiore, gli altri oronimi orari devono generalmente essere considerati come dipendenze e conseguenze analogiche dei primi: se una cima corrisponde realmente al mezzogiorno, perché non battezzare le cime viciniori con i nomi delle altre ore?

c) Dovremmo infine ipotizzare che in origine le popolazioni locali chiamassero il monte *mons meridianus*=*monte di mezzogiorno*, o piuttosto *mons* o *saxus horae sextae*, e che, attraversando orizzonti culturali retico, romano, alto e basso medioevale, rinascimentale, ecc., tali oronimi, mai localmente attestati si fosse conservati e trasmessi per circa duemila anni fino a trasformarsi nell'attuale forma dialettale Sass da le Doudesc.

In sostanza, in assenza di prove consistenti ed adeguate, per il principio del rasoio di Occam è doveroso ipotizzare che l'insediamento da cui si osservava il Sole passare in meridiano sul Sas da le Dòudesc era la parrocchia di Mazin e che l'oronimo Sas da le Undesc è stato dato alla cima vicina per analogia. In questo contesto il limite ante quem essi non risalgono potrebbe essere il 1573, data di erezione della chiesa, ma non si deve trascurare il fatto che nessuno dei due compare nel citato Atlas Tyrolensis del XVIII secolo, dove invece il Sas da le Dòudesc è chiamato Sas da Aloch.

3.3) SASSO DELLE UNDICI E SASSO DELLE DODICI SUL VERSANTE NORD DELLA MARMOLADA.

Queste due cime non sono altro che costoloni di roccia che emergono dal moribondo ghiacciaio della Marmolada e corrono quasi paralleli e rettilinei verso il Piano Fedaià, sul quale la tracciatura del meridiano e della linea oraria delle ore 11:00 imporrebbe l'esistenza del centro di osservazione. Ma il piano sembra essere sempre stato soltanto un pascolo stagionale privo di abitati permanenti e la recente costruzione di un vaso artificiale lo ha trasformato in lago. Di conseguenza l'unica ipotesi plausibile mi era parsa a lungo che i due oronimi fossero nati durante la prima guerra mondiale per esigenze militari. Qui infatti correva, come è noto, il fronte italo-austriaco dal 1915 al 1917 e nello spessore del ghiacciaio, allora di proporzioni ben maggiori, e proprio ai piedi delle due cime meridiane, gli Austriaci ricavarono una decina di chilometri di gallerie note come la Città del Ghiaccio, che dava rifugio a uomini e cannoni. La loro linea si estendeva poi attraverso il Piano Fedaià fin sullo spartiacque tra l'Alta Val di Fassa e il Livinallongo del Col di Lana (la valle di Arabba), proprio a nord delle due cime meridiane. Gli Italiani invece erano arroccati sulla Punta Serauta (sul versante est della Marmolada), sul passo Fedaià e sulla Mésola. Sul ghiacciaio della Marmolada si svolsero per due anni furiosi combattimenti per la conquista e la riconquista di microscopici spazi geograficamente insignificanti - perciò forse fino ad allora rimasti senza nome - ma strategicamente fondamentali, quali per esempio la cosiddetta Forcella a V. Mi era perciò parso probabile che l'esigenza di tenere sotto controllo operativo ogni metro di terreno avesse costretto i militari di ambo le parti a creare nuovi toponimi per rocce fino ad allora innominate. Lo stesso meridiano passante per il Sasso delle Dodici cadeva a nord sui baraccamenti austriaci di Porta Vescovo e del Belvedere. Ma una successiva indagine su carte militari austriache del XIX secolo conservate presso l'Archivio Provinciale di Bolzano (6) ha dimostrato che almeno dal 1869 i due toponimi erano già in uso. Ciò non esclude necessariamente la loro origine militare (ma ciò non sembra valere, per esempio, per le Cime Dieci, Undici e Dodici della val Roja (BZ), sempre rimaste lontane da fronti militari e che saranno oggetto, con altre, di un prossimo studio), ma impone che sia anteriore alla I guerra mondiale. Sarebbe

quanto mai opportuno uno studio approfondito su questi problemi topografici "militari", magari sotto forma di tesi di laurea.

3.4) BEC DE MEZDÌ DI ARABBA.

Questa cima si trova sullo spartiacque tra la Val di Fassa e il Livinallongo del Col di Lana, dove correva il fronte austriaco tra il 1915 ed il 1917.

Dalla disposizione sulla carta topografica, Arabba risulta essere il centro osservativo, ma una ricognizione in loco in data 27/08/2003 ha dimostrato che il Sole è sulla verticale della cima meridiana circa un'ora prima del mezzogiorno vero. Anche l'azimut magnetico, misurato in 165° , risulta incoerente. Ciononostante, sono incline a credere che il rilievo sulla carta sia veritiero e di avere commesso io un errore all'epoca del mio sopralluogo ad Arabba, probabilmente scambiando un'altra cima più orientale con il Bec de Mezdì. Infatti un errore d'identificazione, più che un errore di calcolo, giustifica entrambe le differenze tra ore ed azimut sulla carta e sul terreno ed è spiegabile con lo scarsissimo tempo – un'ora al massimo, in luogo dei giorni per gli altri siti qui descritti - che ebbi allora a disposizione per i rilievi e con l'impossibilità di tornare sul posto per verifiche e controlli. Pertanto i dati relativi a questa cima meridiana devono essere presi con il beneficio di un'ulteriore verifica in loco, ma l'identificazione di Arabba - ed in particolare della sua parrocchiale - con il centro di osservazione ha le maggiori probabilità di corrispondere al vero.

4) GLI ORIENTAMENTI DEGLI EDIFICI ECCLESIALI.

Nel corso dell'indagine sulle montagne meridiane, ho colto, come sempre, l'occasione di misurare anche l'orientamento degli assi maggiore e minore delle seguenti chiese della valle, al duplice scopo di meglio indagare l'applicazione dell'astronomia nella cultura fassana e di aumentare il *data base* italiano dei monumenti misurati:

S. Giuliana, S. Maurizio, il Capitello di S. Giuliana e la pieve di S. Giovanni a Vigo di Fassa; S. Maria Maddalena, parrocchia di Mazin; S. Vigilio e S. Volfango, rispettivamente attuale ed antica parrocchia di Moena di Fassa; SS. Pietro e Paolo Apostoli, parrocchia di Arabba.

Con la bussola prismatica Recta ho preso più misure dei muri esterni e, ove possibile, dei colonnati interni in entrambe i sensi (cioè dal punto A al punto B e viceversa, sia nel senso della lunghezza che della larghezza dell'edificio); la media di tutte queste misure ha definito, con il minor errore possibile, l'azimut magnetico medio *Amm* dei due assi maggiore e minore con relative deviazioni standard; infine con l'inclinometro Suunto ho misurato le altezze dell'orizzonte visibile di fronte alle reciproche direzioni azimutali di entrambe gli assi ottenendo così quattro azimut e quattro altezze d'orizzonte visibile *ho*. Con questi dati ho calcolato le corrispondenti altezza vera *hv* declinazione δ del Sole. Trovate le due date di quest'ultima per mezzo delle Effemeridi Nautiche, ho identificato le corrispondenti *memorie* di Santi sulla *Bibliotheca Sanctorum* e le eventuali festività liturgiche sulla *Cronologia* del Cappelli (Cappelli 1998) sia nel calendario giuliano che in quello gregoriano. Infine ho trovato gli eventuali allineamenti solstiziali, equinoziali e lunistiziali, ove presenti. L'intera procedura di misurazione e di calcolo è descritta dettagliatamente in Codebò 1997.

Il dettaglio delle misure prese a ciascuna chiesa è riportato nelle tabelle in calce che, ove non trovassero spazio editoriale sulla rivista, potranno essere scaricate dal sito <http://www.archaeoastronomy.it> o richiestemi all'indirizzo info@archaeoastronomy.it.

Di seguito sono dati solo i risultati e le considerazioni su queste misurazioni.

4.1) S. GIULIANA (sec. XV).

Anche dal punto di vista dell'orientamento dell'edificio, S. Giuliana (Tab. n. 3) è la più significativa.

L'azimut $245,25^\circ$ della facciata della chiesa corrisponde, nel calendario giuliano e con ottima approssimazione, alle ricorrenze del 16/02, memoria di S. Giuliana martire di Nicomedia nel 308 a.D., e del 07/10, memoria di S. Giulia martire di Augusta nel IV secolo. Con approssimazione decisamente minore, corrisponde a questo azimut anche la ricorrenza del 01/10, memoria dei SS. Giulia, Massima e Verissimo martiri nel IV secolo, mentre la direzione verso la quale guarda l'abside, con *Amm* $62,5^\circ$, si avvicina, con modesta approssimazione, alla data della festa di S. Giuliana *vecchia* il 03/06.

La conseguenza materiale di questi allineamenti è che il Sole al tramonto alla metà di febbraio e ai primi di ottobre dovrebbe illuminare l'intera navata della chiesa fino all'altare maggiore quando viene aperto il portale della facciata, mentre il Sole sorgente dai primi di giugno fino al solstizio d'estate dovrebbe

illuminare l'ingresso attraverso il portale laterale aperto: osservazioni queste che non mi è stato possibile fare de visu, ma che mi auguro possano essere fatte quanto prima a conferma o smentita di quanto sopra.

A proposito di queste "coincidenze e sovrapposizioni" di *memorie* di Santi, è interessante osservare che:

- 1) come già evidenziammo nel nostro precedente studio dedicato alla doppia chiesa di S. Margherita e S. Giulia di Capo Noli (Bonòra, Codebò, De Santis, Marano Bonòra 2004, pp. 87-94), le commemorazioni di ben tre omonime si concentrano pressappoco nello stesso periodo di tempo: 16/02 Giuliana m. di Nicomedia; 01/10 Giulia, Verissima e Massimo mm. di Lisbona; 07/10 Giulia m. di Augusta;
- 2) ciò, oltre a causarci oggi problemi nell'identificazione del Santo Patrono verso cui si vollero orientare questi edifici, può risalire ad antichi errori di omonimia e sovrapposizioni di ricorrenze, come indubitabilmente nel caso del patrono della chiesa di S. Procolo di Naturno (Codebò 2001, pp. 125-129; 2003, pp. 45-50) e come è probabilmente nel caso di S. Eugenio di Bergeggi (Bonòra, Calzolari, Codebò, De Santis 1998, pp. 285-292).

Risulta così evidente come il massimo santuario fassano, oltre ad essere al centro di un doppio sistema crono-calendario montano, sia anche orientato in pianta verso più di una festività patronale dedicata a S. Giulia o Giuliana. Dal che è lecito dedurre che tale orientamento non è casuale ma intenzionale.

Una curiosità: nel cassone centrale dell'altare sono rappresentate Maria con il Bambino Gesù in braccio e, ai suoi lati, le SS. Giuliana e Margherita. Anche in Liguria, sul Capo Noli (SV), restano i ruderi della summenzionata doppia chiesa trecentesca dedicata a S. Giulia e S. Margherita. Evidentemente queste due Martiri appartengono a quel gruppo di Santi sempre citati in coppia, come i SS. Nazario e Celso, Cosma e Damiano, ecc. Come quella fassana, anche la chiesa ligure si è rivelata ricca di orientamenti astronomici significativi (Bonòra, Codebò, De Santis, Marano Bonòra 2004, pp. 87-94).

4.2) S. MAURIZIO (sec. XIII).

La cappella duecentesca di S. Maurizio (Tab. 4) non presenta alcun allineamento convincente.

Solo il suo asse minore, in direzione $123,5^\circ$ e con *ho* 17° sottende la declinazione $-9,9^\circ$ che il sole raggiunge intorno al 23/02. Nei sinassari bizantini alla data del 21/02 e nei menei bizantini a quella del 22/02 è celebrato il sacrificio di S. Maurizio e LXVII compagni, soldati e martiri in Apamea. Tuttavia la coincidenza non è per nulla persuasiva, sia perché la data è quella gregoriana in luogo di quella giuliana; sia perché questi martiri, secondo quanto riportato nella *Bibliotheca Sanctorum*, nel Medioevo erano del tutto sconosciuti all'Occidente; sia perché è l'asse minore, cui non corrisponde neppure una finestra, a sottendere la relativa declinazione solare. Tutti gli altri Santi omonimi celebrati dalla Chiesa Cattolica hanno le loro ricorrenze in altre date, fra cui il più noto S. Maurizio, martire della Legione Tebea in Agaunum, commemorato il 22/09 (*Bibliotheca Sanctorum*; Cappelli 1998, p. 176). Più convincente sarebbe l'allineamento dell'asse maggiore, quindi del portale d'ingresso, verso il tramonto del Sole al solstizio d'inverno, ma in tal caso si dovrebbe ipotizzare un modesto errore di misurazione d'azimut – 219° invece di $225,5^\circ$, per altro plausibile nel rilevamento magnetico – poiché l'azimut misurato di 219° , con un *ho* misurato di 8° , sottende una declinazione solare di $26,8^\circ$, mentre nel XII secolo la declinazione del Sole era $-23,54^\circ$, ottenibile appunto con un azimut di $-225,41^\circ$ e *ho* 8° .

Allo stato attuale e con i dati di cui sopra, si deve concludere che la piccola chiesa non mostra allineamenti astronomico-calendari intenzionali significativi.

4.3) IL CAPITELLO DI S. GIULIANA (sec. XVI).

Il cinquecentesco Capitello di S. Giuliana (Tab. n. 5), dedicato a N.S. delle Grazie ed ai SS. Cosma, Damiano e Rocco, presenta un solo allineamento potenzialmente significativo: l'azimut magnetico medio $133,875^\circ$ del lato orientale dell'asse minore, che, con un *ho* $14,5^\circ$ sottende una declinazione $\delta -17,6^\circ$ raggiunta dal Sole nelle date gregoriane 30/01 e 12/11 ed in quelle giuliane 17/01 e 30/10. Perciò questo lato orientale dell'asse minore potrebbe essere orientato verso le seguenti commemorazioni del calendario giuliano:

- a) assunzione della B. V. Maria, celebrata anticamente in data 18/1 (Cappelli 1998, p. 147);
- b) il martirio, affrescato all'interno, di S. Sebastiano il 20/01 (Cappelli 1998, p. 184);
- c) tutti i defunti il 02/11.

Tuttavia, poiché questo allineamento corrisponde ad un lato chiuso del Capitello, è più probabilmente casuale che intenzionale. Non convince neppure un orientamento - identificato dall'azimut $222,5^\circ$, con *ho* $8,5^\circ$ - del lato occidentale dell'asse maggiore verso il tramonto del Sole al solstizio invernale. E' assai più probabile che il capitello sia stato posizionato tenendo unicamente conto della pura morfologia del terreno

circostante al fine di consentire la partecipazione della massima quantità possibile di fedeli alla celebrazione della S. Messa "...poiché in quel giorno concorrono processionalmente molte comunità, che la detta chiesa [S. Giuliana] non può contenere, pertanto si canta Messa in detta cappella [il Capitello], e per questo motivo al posto del muro hanno messo soltanto le grate di legno, affinché in tal modo tutti i fedeli possano vedere dentro il celebrante. Vi è pure il pulpito, eretto fuori della cappella, poiché in quel giorno si tiene anche la predica" (Ghetta 1994, p. 58).

4.4) PIEVE DEI S.S. GIOVANNI BATTISTA ED EVANGELISTA DELLA VAL DI FASSA (sec. XV).

La pieve della Val di Fassa (Tab. n. 6), dedicata ai SS. Giovanni Battista ed Evangelista, ha avuto origine da una prima chiesa carolingia del 962 (Cristel 2001, p. 1, e cortese comunicazione della dott.ssa March), sulla quale ne fu impostata una romanica successiva ed, infine, una terza: l'attuale, consacrata nel 1489.

Presenta due allineamenti degni di nota:

- 1) l'azimut $128,9^\circ$, con *ho* $24,5^\circ$, dell'asse minore e dell'ingresso della cripta, corrispondente alle date giuliane del 22~23/02 e 01/10, prossima la prima alla ricorrenza della I Inventio Capitis e meno prossima la seconda alla Concezione di S. Giovanni B., celebrate nell'attuale calendario liturgico rispettivamente alle date gregoriane 24/2 ed il 23 e 24/9. Si noti che:
 - a) quest'ultima festa è stata soppressa dopo il 1478 per evitare confusioni con la ricorrenza della Concezione di Maria SS.;
 - b) nei calendari mozarabici in data 24/09 era commemorata la decapitazione del Santo (Bibliotheca Sanctorum pp. 600-624);
- 2) l'azimut $217,2^\circ$, con *ho* $5,5^\circ$, dell'asse maggiore verso la facciata e l'ingresso principale, corrispondente alla declinazione $-29,59^\circ$, superiore di soli 1° al lunistizio minimo (o inferiore) raggiunto dal nostro satellite ogni 6798 (in tabella 6 sono riportati gl'importi per le quattro date 2003, 1482, 1200 e 962).

Delle tre ricorrenze qui citati:

- a) quanto alla terza, è certamente convincente il suo importo numerico, ma personalmente e a differenza di altri colleghi ritengo assai più discutibili nelle chiese cristiane gli allineamenti lunari di quelli solari, perché mentre il Cristo era notoriamente paragonato al sol invictus, nessuna figura neotestamentaria è esplicitamente paragonata alla Luna, nonostante la citazione di Apocalisse 12,1;
- b) quanto alla prima e forse anche alla seconda, non sembrano casuali, ancorché si riferiscano all'asse minore ed al solo S. Giovanni Battista e ne manchino invece di relativi a commemorazioni di S. Giovanni Evangelista. Forse questi allineamenti giovannei dell'asse minore, come tali poco giustificabili, ricalcano l'asse maggiore delle precedenti costruzioni, qualora esse fossero state ortogonali a quella odierna.

4.5) CRIPTA DI S. MICHELE ARCANGELO DELLA PIEVE DEI SS. GIOVANNI BATTISTA ED EVANGELISTA DELLA VAL DI FASSA.

Anche l'attuale cripta romanica (Cristel 2001, p. 1), dedicata a S. Michele (Tab. n. 7) ed eretta su una preesistente chiesa di età carolingia, presenta due allineamenti interessanti:

- 1) l'asse minore in direzione dell'ingresso, con azimut magnetico medio $126,9^\circ$ ed *ho* $24,5^\circ$, sottende la declinazione $\delta -5,6^\circ$ che il Sole raggiungeva alla data giuliana 29/09, ricorrenza della dedicazione della basilica di S. Michele sulla via Salaria secondo il Martyrologio Romano (Bibliotheca Sanctorum IX, 429).
- 2) l'azimut magnetico medio $215,56^\circ$ verso l'abside sottende, con *ho* $5,5^\circ$, la declinazione $-30,36^\circ$, assai prossima per eccesso di $1,77^\circ$ a quella raggiunta dalla Luna ogni 6798 giorni al suo lunistizio minimo, calcolata nel XIII secolo in $-28,69^\circ$.

Anche per S. Michele vale quanto detto per la pieve:

- 1) si può congetturare - a maggior ragione - che l'asse minore ricalchi l'asse maggiore di un edificio ortogonale preesistente;
- 2) gli allineamenti lunari non si attagliano convincentemente agli edifici cristiani.

4.6) S. MARIA MADDALENA DI MAZIN (sec. XVI).

E' la parrocchia del paese di Mazin, costruita nel sec. XVI. Risulta priva di allineamenti astronomici.

4.7) S. VIGILIO DI MOENA DI FASSA (secc. XVI e XX).

S. Vigilio è già menzionata nel 1034 e fu consacrata nel 1164. Fu ricostruita in stile gotico nel 1533. L'attuale edificio è un rifacimento del 1929 con conservazione delle parti gotiche e della primitiva abside.

Oggi la chiesa non presenta alcun orientamento verso festività patronali o religiose significative, essendo la festa di S. Vigilio, vescovo di Trento, celebrata in data 26/06; quella di Vigilio, vescovo di Brescia, in data 26/09 in antico ed il 20/04 oggi; quella di Vigilio, vescovo di Auxerre, in data 11/03 e la traslazione delle sue reliquie in data 17/07. Si potrebbe tutt'al più ipotizzare che l'orientamento degli edifici precedenti fosse diverso.

4.8) S. VOLFANGO DI MOENA DI FASSA (sec. XI).

Risale al 1025 ed è tradizionalmente considerata la prima chiesa di Moena.

S. Volfango, vescovo di Ratisbona nel X secolo, è celebrato il 30-31/10, mentre Volfango da Steinkirken, Germano da Kreitenach e Urbano da Norimberga subirono il martirio per mano dei Turchi il 24/09/1529. L'unico allineamento presente – con azimut $89,9^\circ$ ed *ho* 21° - è quello dell'asse maggiore verso il levare del Sole il 15/08, memoria dell'assunzione della B. V. Maria, ma la ritengo del tutto casuale, sia perché è l'unica, sia perché cade tra le date gregoriane dell'edificio, sia perché il dogma dell'Assunta fu definito nel 1950.

Queste due chiese, affiancate l'una all'altra, non presentano alcun allineamento realmente significativo e tuttavia hanno entrambe l'abside rivolto verso la Valle di S. Pellegrino, in cui sorge il Sole agli equinozi. Sono quindi da ritenersi genericamente orientate verso l'alba locale del Sole equinoziale.

4.9) PARROCCHIA DI ARABBA (sec. XVII).

La chiesa parrocchiale di Arabba è intitolata ai SS. Pietro e Paolo Apostoli e fu edificata nel 1660. Le misure furono prese il 24/08/2003 intorno alle ore 13:00 estive. Con azimut 159° ed *ho* 22° , il suo asse maggiore verso l'abside risulta chiaramente orientato in direzione del sorgere del Sole nella commemorazione della Cattedra di S. Pietro il 18/01, quando l'astro raggiunge la declinazione $\delta -20,4^\circ$. Contemporaneamente l'asse punta anche verso il colle di Porta Vescovo, principale passo verso il Piano Fedaià, da cui si può raggiungere rapidamente l'alta Val di Fassa e pervenire a Trento.

L'orientamento verso l'azimut magnetico 69° (con *ho* 7° e $\delta 18,3^\circ$ raggiunta in data 31/07), benché rivolto verso il sorgere del Sole nel giorno della commemorazione di S. Pietro in Vinculis celebrata alla data 01/08, è meno convincente, trattandosi dell'asse minore.

Da segnalare in questa stessa direzione il sorgere della Luna al suo lunistizio intermedio positivo quando l'inclinazione della sua orbita si sottrae alla declinazione positiva del Sole ogni 6798 giorni.

5) CONCLUSIONI.

La Val di Fassa si è rivelata molto ricca di reperti archeoastronomici: tra tutte le località fin'ora indagate è quella con il maggior numero di *cime meridiane*, avendone due di più della famosa *meridiana naturale* di Sesto in Val Pusteria (Innerebner 1959; Romano 1986; Arborio Mella 1990, p. 48-49), la quale, per altro, invece che nella preistoria - come ipotizzato originariamente da Innerebner - pare avere avuto origine piuttosto dalla topografia militare austro-ungarica (Lupato e Codebò 2005.), data la presenza di un forte austriaco sulla cima della *Heidenbühel* o *Collina Pagana*, suo punto di osservazione presso i Bagni di Moso.

Di particolare interesse si è rivelato il santuario di S. Giuliana a Vigo di Fassa perché vi si riscontrano i marcatori delle due fondamentali divisioni del Tempo – il mezzogiorno e l'inizio d'anno - ed almeno due orientamenti architettonici significativi in un sito frequentato assiduamente dal IV secolo a. C. ad oggi. Una delle due cime meridiane costituisce un unicum nel suo genere, essendo fin'ora l'unica montagna deputata all'indicazione degli equinozi. Voglio qui anticipare brevemente che meno di due anni fa è emersa dal bosco del Finalese (SV) una struttura in pietre a secco, d'incerta datazione, nella quale sono stati in questo caso costruiti dalla mano dell'uomo gli stessi due indicatori del mezzogiorno e dell'inizio d'anno (6).

Un bilancio dei risultati mostra che quattro delle sette cime fassane meridiane - Sas da Mesodi, Sasso Vernale, Sas da le Dòudesc, Bec de Mezdi – servivano una struttura identificabile. Delle altre tre, le due cime del versante nord della Marmolada costituiscono ancora un enigma, mentre il Sas da le Undesc, scartando la troppo fragile ipotesi del suo utilizzo da parte dei Reti protostorici de I Pigi, si configura come un *oronimo per analogia*.

Degli otto edifici religiosi misurati, due – il santuario di S. Giuliana e la parrocchia di Arabba – mostrano orientamenti chiaramente intenzionali; cinque mostrano orientamenti più o meno dubbi; la parrocchia di Mazin non ne mostra alcuno.

Con sette montagne meridiane, due chiese indiscutibilmente orientate ed altre cinque con possibili orientamenti, la Val di Fassa si configura al momento attuale come l'area alpina di maggiore concentrazione di reperti archeoastronomici fra quelle da me studiate.

6) RINGRAZIAMENTI.

Ringrazio vivamente tutti coloro che hanno contribuito, in qualsiasi modo, alla realizzazione di questo lavoro, ed in particolare:

- 1) il direttore dell'Istituto Culturale Ladino di Vigo di Fassa dott. Fabio Chiocchetti, che mi ha fornito preziose informazioni toponomastiche e linguistiche locali;
- 2) la bibliotecaria pro-tempore dott.ssa Rosanna March che mi ha assistito con grande pazienza e rara perizia per l'intera settimana della mia frequentazione della biblioteca dell'Istituto Culturale Ladino di Vigo di Fassa e successivamente via e-mail;
- 3) il dott. Cristian Kollmann, dell'Archivio Provinciale di Bolzano, che mi ha dedicato un'intera giornata di lavoro per guidarmi nella consultazione delle carte militari e catastali austro-ungariche e teresiane ivi custodite;
- 4) l'ing. Alessandro Veronesi che per primo mi ha segnalato anni or sono il Sas da le Dòudesc ed il Sas da le Undesc di Pozza di Fassa.

7) NOTE.

- 1) Toponimi ed oronimi sono tratti dalle Carte Tabacco 1:25000 nn. 6 e 14.
- 2) Quota desunta dalla Carta Topografica Tabacco 1:25000 n. 6 perché assente sul foglio IGM 1:100000 M. Marmolada.
- 3) Devo questa informazione alla cortesia del dott. Fabio Chiocchetti e della dott.ssa Rosanna March.
- 4) In Tito Livio: *vere primo*; in Catone Maggiore ed in Q. Orazio Flacco: *primo vere*. In entrambi i casi il significato è: "al principio della primavera"; da cui, in Italiano: *primavera*. Gli equivalenti vocaboli sono:
 - a) in Greco ἔαρ, da un originario *fḗsar con digamma;
 - b) in Indoeuropeo *uesr*;
 - c) in Sanscrito *vasantah*;
 - d) in Antico Indiano *vasar*.

Ciò dimostra come il vocabolo sia molto arcaico, in quanto presente nelle lingue antiche del ceppo indoeuropeo.

- 5) Nei fogli IGM 1:100000 la longitudine di M. Mario da Greenwich è 12°27'08,40"E, mentre nella cartografia posteriore al 1950 sono adottati i dati dell'elissoide europeo 1950, in cui la longitudine di M. Mario da Greenwich è 12°27'10,93"E.
- 6) Una prima descrizione della struttura è pubblicata in Hoskin e Codebò c.s.

8) BIBLIOGRAFIA.

- AA.VV. *Bibliotheca Sanctorum*, Città Nuova Editrice, Roma.
- Alberti A. e Bombanato G. (1993). *Osservazioni sul Doss dei Pigiù*. In: Archeologia nelle Dolomiti. Istitut Cultural Ladin "Majon di Fashegn" ed Istitut Cultural Ladin "Micurà de Rù", Trento.
- Anich Peter (1981) *Atlas Tyrolensis*. Tyrolia Verlag e Athesia Verlag, Innsbruck-Wien-München-Bozen.
- Arborio Mella F. (1990) *La misura del tempo nel tempo*. Hoepli, Milano.
- Baroldi L., Ghetta F. (1966). *Memorie storiche della Val di Fassa*. Ed. Velox, Trento.
- Bonòra V., Calzolari E., Codebò M., De Santis H. (1998) *Gli orientamenti delle chiese del Caprione (SP) e dell'isola di Bergeggi (SV)*. In: Atti del XVIII Congresso Nazionale di Storia della Fisica e dell'Astronomia, Milano.
- Bonòra V., Codebò M., De Santis H., Marano Bonòra A. (2004) *Gli orientamenti astronomici delle chiese di S. Giulia e S. Margherita di Capo Noli (SV)*. In: Rivista Italiana di Archeoastronomia, II.
- Cappelli A. (1998) *Cronologia, cronografia e calendario perpetuo*. Hoepli, Milano.
- Cavada E. (1991). *La chiesa di S. Giuliana a Vigo di Fassa: una stratigrafia archeologica per la storia del monumento*. In: Per Padre Frumenzio Ghetta o.f.m., Comune di Trento e Istitut Cultural Ladin, Vigo di Fassa (TN).

- Codebò M. (1997) *Problemi generali dell'indagine archeoastronomica*. In: Atti del I Seminario A.L.S.S.A. di Archeoastronomia, Genova, 22/02/1997.
- Codebò M. (2001) *Archaoastronomische Erforschung der fruchchristlichen Kirke St. Prokulus in Naturns*. In: Arunda, 56, Silandro (BZ).
- Codebò M. (2003) *Archeoastronomia in Val Venosta: S. Procolo di Naturno*. In: Atti del Primo Congresso Nazionale S.I.A. di Archeoastronomia, Astronomia antica e culturale e Astronomia storica, Buccinasco (MI).
- Codebò M. (c.s.) *Montagne meridiane dell'arco alpino*. In: Atti del Convegno "Astronomia e archeologia a confronto", S. Flavia-Solunto (PA), 20-21/03/2004.
- Cristel C. (2001). *Il bel San Giovanni di Vigo di Fassa*. Nuove Arti Grafiche, Trento.
- Ghetta F. (1994). *La chiesa di S. Giuliana a Vigo di Fassa*. Pluristamp & Istitut Cultural Ladin "Majon di Fashegn", Bolzano.
- Hoskin M. (c.s.) *Stele e stelle*. Traduzione italiana a cura di M. Codebò, Ananke, Torino. Titolo originale: *Tombs, temples and their orientations*, Ocarina Book, U.K.
- I.I.M. (2002) *Effemeridi Nautiche-Italian Nautical Almanac 2003*, Genova.
- Innerebner G. (1959). *La determinazione del tempo nella preistoria dell'Alto Adige*. Annali dell'Università di Ferrara, N.S., Sez. XV, Vol. 1, n. 1.
- Leonardi P. (1954). *Scavi sul "ciaslir" di Santa Giuliana in Val di Fassa*. In: Studi Tridentini di Scienze Storiche, XXXIII, 2-3.
- Leonardi P. (1969). *Sulla preistoria della Valle di Fassa nelle Dolomiti*. In: Studi Tridentini di Scienze Storiche, XLVIII, 1.
- Lorenzi E. (1932) *Dizionario toponomastico tridentino*, Archivio per l'Alto Adige.
- Lupato G., Codebò M. (2005) *Casistica di errori in archeoastronomia*. In: Atti del VII Seminario ALSSA di Archeoastronomia, Genova, 24/04/2004.
- Mastrelli C.A. (1965). *Commento al foglio XI: i nomi locali della carta "Monte Marmolada"*. In: Atlante Toponomastico della Venezia Tridentina, Istituto di Studi per l'Alto Adige, Firenze.
- Meeus J. (1998) *Astronomical Algorithms*. Willmann-Bell Inc., Richmond, Virginia, U.S.A.
- Romano G. (1986) Orologi e meridiane naturali. In: *Coelum*, LIV, 1, gennaio-febbraio.
- Zagar F. (1984) *Astronomia sferica e teorica*. Zanichelli, Bologna.

9) TABELLE DELLE CHIESE.

Nella tabelle nn. 3-11 seguenti, di ciascuna chiesa misurata sono dati:

- 1) gli azimut magnetici medi A_{mm} , rilevati con bussola prismatica Recta, degli assi maggiore e minore di ciascun edificio;
- 2) le altezze medie osservate dell'orizzonte visibile, misurate con inclinometro Suunto;
- 3) le rispettive deviazioni standard σ_{\pm} , quando è stato possibile prendere almeno due misure. In caso di misura unica, non è riportato alcuna deviazione standard;
- 4) le altezze vere h_{v*} senza correzione per parallasse e semidiametro solari;
- 5) le altezze vere $h_{v\odot}$ del lembo superiore del Sole sull'orizzonte visibile nella direzione azimutale misurata (perciò al suo sorgere per azimut orientali ed al suo tramontare per azimut occidentali);
- 6) le declinazioni δ , sottese dall'azimut misurato, calcolate per il 2003 e per l'epoca della costruzione dell'edificio - queste ultime calcolate con la formula di Laskar (Meeus 1998, pp. 147-148) - ove necessario distinguendo tra stellari δ^* (ossia senza correzioni per parallasse e semidiametro), solari δ_{\odot} (ossia con correzioni per parallasse e semidiametro solari) e lunari δ_{\bullet} (ossia con correzioni per parallasse e semidiametro lunari);
- 7) le corrispondenti date dei calendari gregoriano e giuliano;
- 8) le eventuali festività corrispondenti alle date gregoriane e giuliane;
- 9) gli eventuali fenomeni astronomici connessi a particolari declinazioni.

Le procedure di calcolo adottate sono generalmente quelle riportate in Codebò 1997, recentemente modificate, corrette e pubblicate sul sito <http://www.archaeoastronomy.it>.

Le effemeridi utilizzate, quando necessario, sono quelle dell'Italian Nautical Almanac 2003 (I.I.M. 2002). Le festività religiose sono ricavate da Bibliotheca Sanctorum e da Cappelli 1998.

Tab. n. 3: S. Giuliana (sec. XV)

asse maggiore: $62,5^\circ \leftrightarrow 245,25^\circ$; asse minore: $151,5^\circ \leftrightarrow 331^\circ$.

Φ $46^\circ 25' 18''$ N; Λ $11^\circ 39' 55''$ E; q.m. 1513 s.l.m.

Amm	151,5°	331°	62,5°	245,25°
σ	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,25$	$\pm 1,25$
ho	8°	23°	8,5°	12,5°
σ			$\pm 0,5$	
hv☉.	6,46°	21,53°	6,96°	11°
δ ☉ 2003	-31,36°	55,76°	23,82°	-8,34°
δ ☉ sec. XV			23,89°	-8,42°
δ ☉ sec. XIII			23,92°	-8,45°
calend. greg.			21/06	27/2 e 15/10
calend. giul. sec. XV			12/06	18/02 e 6/10
calend. giul. sec. XIII			13/06	19/02 e 07/10
festività gregoriane				
festività giuliane				S. Giuliana m. di Nicomedia 16/2 e S. Giulia m. di Augusta 07/10
eventi astronomici:	alba del solstizio d'estate.			

Tab. n. 4: S. Maurizio (sec. XIII)

asse maggiore: $39^\circ \leftrightarrow 219^\circ$; asse minore: $123^\circ \leftrightarrow 313,5^\circ$.

Φ $46^\circ 25' 18''$ N; Λ $11^\circ 39' 55''$ E; q.m. 1513 s.l.m.

Amm	219°	39°	123,5°	313,5°
σ	± 1	$\pm 0,75$	$\pm 1,5$	$\pm 3,5$
ho	8°	10,75°	17°	23°
σ		$\pm 0,75$	± 0	± 0
hv☉.	6,46°	9,24°	15,52°	21,53°
δ ☉ 2003	-26,8°	40,17°	-9,95°	45,01°
δ ☉ sec. XIII	-26,9°	40,27°	-10,05°	45,12
calend. greg.			23/02 e 19/10	
calend. giul. sec. XIII			15/02 e 11/10	
festività gregoriane			S. Maurizio e LXVII compagni, soldati e martiri in Apamea 21-22/2	
festività giuliane			Nessuna	
eventi astronomici:	tramonto al solstizio invernale?			

Tab. n. 5: Capitello di S. Giuliana (sec. XVI)

asse maggiore: $42,5^\circ \leftrightarrow 222,5^\circ$; asse minore: $133,875^\circ \leftrightarrow 318,875^\circ$.

Φ $46^\circ 25' 18''$ N; Λ $11^\circ 39' 55''$ E; q.m. 1513 s.l.m.

Amm	42,5°	222,5°	133,875°	318,875°
σ	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,625$	$\pm 0,625$
ho	9°	8,5°	14,5°	22,75°
σ	$\pm 1,5$	\pm	± 0	$\pm 0,25$
hv☉.	7,47°	6,97°	13°	21,28°
δ ☉ 2003	36,74°	-24,62°	-17,61°	48,31°
δ ☉ sec. XVI	36,8°	-24,69°	-17,67°	48,38°
calend. greg.			30/01 e 12/11	
calend. giul. sec. XVI			20/01 e 2/11	

festività gregoriane	nessuna
festività giuliane	S. Sebastiano 20/01; Assunzione della B. V. Maria 18/01; Commemorazione di tutti i defunti 02/11
eventi astronomici	solstizio invernale?

Tab. n. 6: pieve dei SS. Giovanni Battista ed Evangelista della Val di Fassa (sec. XV)

asse maggiore: $37,2^\circ \Leftrightarrow 217,2^\circ$; asse minore: $128,875^\circ \Leftrightarrow 308,875^\circ$.

Φ $46^\circ 25' 16''$ N; Λ $11^\circ 40' 58''$ E; q.m. 1325.

Amm	$37,2^\circ$	$217,2^\circ$	$128,875^\circ$	$308,875^\circ$
σ	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,625$	$\pm 0,625$
ho	$10,125^\circ$	$5,5^\circ$	$24,5^\circ$	19°
σ	$\pm 0,375$			
hv *		$4,26^\circ$		
hv \odot .	$8,68^\circ$		$23,11^\circ$	$17,60^\circ$
δ^* 2003		$-29,59^\circ$		
$\delta\odot$ 2003	$40,70^\circ$		$-6,52^\circ$	$39,15^\circ$
δ^* 1482		$-29,66^\circ$		
$\delta\odot$ 1482	$40,77^\circ$		$-6,59^\circ$	$39,22^\circ$
δ^* 962		$-29,72^\circ$		
calend. greg.			04/03 e 10/10	
calend. giul. sec. XV			22~23/02 e 01/10	
festività gregoriane			nessuna	
festività giuliane			24/02 prima inventio capitis e 24/09 concepimento S.G. Battista; 29/09 S. Michele Arcangelo	
$\delta\lrcorner$ 2003		$-28,59^\circ$		
$\delta\lrcorner$ 1482		$-28,66^\circ$		
$\delta\lrcorner$ sec. XIII		$-28,69^\circ$		
$\delta\lrcorner$ 962		$-28,72^\circ$		
evento astronomico		minimo lunistizio?		

Tab. n. 7: cripta di S. Michele Arcangelo (romanica su preesistenza carolingia)

asse maggiore: $35,56^\circ \Leftrightarrow 215,56^\circ$; asse minore: $126,9^\circ \Leftrightarrow 306,9^\circ$.

Φ $46^\circ 25' 16''$ N; Λ $11^\circ 40' 58''$ E; q.m. 1325.

Amm	$35,56^\circ$	$215,56^\circ$	$306,9^\circ$	$126,9^\circ$
σ	$\pm 0,3125$	$\pm 0,3125$	$\pm 0,5$	$0,5$
ho	$10,125^\circ$	$5,5^\circ$	19°	$24,5^\circ$
hv *		$4,26^\circ$		
hv \odot .	$8,68^\circ$	$3,99^\circ$	$17,60^\circ$	$23,11^\circ$
δ^* 2003		$-30,36^\circ$		
$\delta\odot$ 2003	$41,58^\circ$		$37,86^\circ$	$-5,54^\circ$
δ^* sec. XIII		$-30,47$		
$\delta\odot$ sec. XIII				$-5,63^\circ$
δ^* 962		$-30,50^\circ$		
$\delta\odot$ 962				

calend. greg.
calend. giul. sec. XIII

07/03 e 07/10
28/02 e 30/09

festività giuliane

S. Michele Arcangelo 29/09

δ☾ 2003	-28,59°
δ☾ sec. XIII	-28,69°
δ☾ 962	-28,73°
evento astronomico:	lunistizio minimo o inferiore.

Tab. n. 8: S. Maria Maddalena di Mazin (sec. XVI)

asse maggiore: 51,875°↔231,875°; asse minore: 142°↔322°.

Φ 46°27'24"N; Λ 11°42'05"E; q.m. 1372; Tab. n, 8

Amm	51,875°	231,875°	142°	322°
σ	±0,375	±0,375		
ho	8,25°	13,25°	24°	3,5°
σ	±0,25	±0,75		
hv☉.	6,77°	11,81°	22,59°	1,91°
δ☉ 2003	30,52°	-15,54°	-12,87°	34,52°
δ☉ sec. XVI	30,58°	-15,61°	-12,94°	34,58°
calend. greg.		06/02 e 05/11	15/02 e 27/10	
calend. giul. sec. XVI		27/01 e 26/10	05/02 e 17/10	
festività		nessuna	nessuna	

Tab. n. 9: S. Vigilio (secc. XVI e XX)

asse maggiore: 85,1°↔265,1(6)°; asse minore: 174,5°↔354,5°.

Φ 46°22'31,62"N; Λ 11°39'22,25"E; q.m. 1180.

Amm	85,1(6)°	265,1(6)°	174,5°	354,5°
σ	±0,8(3)	0,8(3)	0	0
ho	20,5°	22,5°	19,5°	11,5°
σ	±0	0,5	0	0
hv☉.	19,16°	21,17°	18,16°	10,13°
δ☉ 2003	17,01°	11,96°	-25,27°	53,45°
δ☉ sec. XVI	17,07°	12,02°	-25,34°	53,52°
calend. greg.	08/05 e 05/08	21/04 e 22/08		
calend. giul. sec. XVI	28/04 e 26/07	11/04 e 12/08		
calend. giul. sec. XI	02/05 e 31/07	15/04 e 16/08		
festività	nessuna	nessuna		
eventi astronomici:	solstizio invernale?			

S. Volfango (sec. XI)

asse maggiore: 89,875°↔269,875°; asse minore: 6,125°↔186,125°.

Φ 46°22'31,62"N; Λ 11°39'22,25"E; q.m. 1180.

Amm	89,875°	269,875°	6,125°	186,125°
σ	±0,875	±0,875	±1,625	±1,625
ho	21°	22,25°	8,5°	chiesa S. Vigilio
σ	±0	±0,25	±0,5	

h ν ☉.	19,66°	20,92°	7,10°	?
δ☉ 2003	14,18°	14,89°	50,37°	?
δ☉ sec XI	14,31°	15,02°	50,50°	?
calend. greg.	28/04 e 15/08	04/05 e 12/08		?
calend. giul. sec. XI	22/04 e 09/08	29/04 e 06/08		?
festività gregoriane		Assunzione B.V. Maria 15/08?		
festività giuliane		nessuna		

Tab n. 11: SS. Pietro e Paolo di Arabba (sec. XVII)
asse maggiore: 159°⇔338,5°; asse minore: 69°⇔249°.
Φ 46°29'46,67"N; Λ 11°52'29,17"E; q.m. 1620; tab n. 11

Amm	159°	338,5°	69°	249°
σ	±2	±0,5		
ho	22°	16,5°	7°	9,5°
h ν ☉.	20,49°	14,98°	5,41°	7,94°
δ☉ 2003	-20,37°	53,73°	18,3°	-8,29°
δ☉ sec. XVII	-20,41		18,34°	-8,33°
calend. greg.	19/01 e 23/11		13/05 e 31/07	27/02 e 15/10
festività gregoriane		Cattedra di S. Pietro 18/01 S. Pietro in Vinculis 01/08		
eventi astronomici:	lunistizio intermedio sup.			