

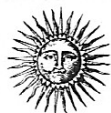
Atti del X Convegno SIA

SOCIETÀ ITALIANA DI ARCHEOASTRONOMIA

*Trinitapoli, Parco Archeologico degli Ipogei
22-23 Ottobre 2010*

a cura di

Elio Antonello



LA CITTÀ DEL SOLE

INDICE

Presentazione	p. 1
Elio Antonello, Vito F. Polcaro, Anna M. Tunzi, Mariangela Lo Zupone, <i>Buche cultuali e stelle</i>	3
Riccardo Balestrieri, <i>L'orientamento delle chiese romaniche in Liguria. I. Metodi</i>	15
Ettore A. Bianchi, <i>Storiografia e astronomia in Berosso da Babilonia (III secolo avanti Cristo)</i>	31
Enrico Calzolari, Vincenzo Di Benedetto, <i>L'allineamento equinoziale di 'Pian Brès' nel territorio di Andrate (Torino)</i>	49
Cristina Cåndito, <i>Strumenti per la misurazione della terra e del cielo tra XVI e XVII secolo</i>	59
Francesco Castaldi, <i>La precisione nelle coordinate astronomiche prima del telescopio</i>	71
Silvia Cernuti, <i>Sull'identificazione di asterismi e costellazioni</i>	85
Mario Codebò, Henry De Santis, <i>Indagine archeoastronomica relativa all'orientamento degli ingressi di alcune sepolture del periodo Hafit nel Sultanato di Oman</i>	95
Marina De Franceschini, Giuseppe Veneziano, <i>Archeoastronomia nella Villa Adriana di Tivoli</i>	105
Luciana De Rose, <i>Il volo della tartaruga</i>	121

Adriano Gaspani, <i>Criteri astronomicamente significativi nella costruzione delle cloighteach altomedioevali irlandesi</i>	133
Domenico Ienna, <i>Integrazione tra culture e apporti individuali nella denominazione mitopoietica 'globalizzata' di stelle e costellazioni</i>	155
Manuela Incerti, <i>Modelli e fonti astronomiche nel rinascimento ferrarese: la Certosa e il De Sphaera estense</i>	173
Nicoletta Lanciano, Jody Morellato, <i>Il regolo lunare di Palazzo Spada, Roma. Indagine su un errore</i>	187
Leonardo Magini, <i>The astronomical foundations of the Romulean calendar, its relationship with the Numan calendar and the slippage of the winter solstice: an hypothesis</i>	199
Vito Francesco Polcaro, <i>Alcor, la Volpe e il 'Signore che Uccide'</i>	207
Marcello Ranieri, <i>Le diagonali e gli orientamenti archeoastronomici</i>	213
Adriana Rossi, <i>Il rilievo della porta dello zodiaco</i>	227
Eva Spinazzé, <i>Spazio e luce nelle architetture sacre. L'orientazione delle chiese monastiche benedettine medioevali nel Veneto</i>	243
Maria Luisa Tuscano, <i>Riflessioni sulla valorizzazione museale degli Strumenti Astronomici extra moenia</i>	261

L'allineamento equinoziale di 'Pian Brès' nel territorio di Andrate (Torino)

Enrico Calzolari¹, Vincenzo Di Benedetto²

¹*e.calzolari@acamtel.com*, ²*ciaipran@gmail.com*

Abstract. The name of Andrate, a municipality near Turin, could derive from the celtic roots *and* + *art*, which would mean borderland, possibly the one between two celtic tribes, named Vittimuli and Salassi. The astronomical observations made in the site of 'Pian Brès' in the territory of Andrate during the equinoctial and summer solstice periods gave the following values: a) equinoctial sunset: solar azimuth 266°30' and altitude 4°15' due to the sky-line elevation; b) equinoctial sunrise: solar azimuth 90°18' and altitude 0°34'; c) summer sunrise: solar azimuth 55°29' and altitude 0°32'. Since in Pian Brès it was not possible to observe well the summer sunset, the corresponding measurements were performed in the site called 'Alpe Peila' (1332 meters above sea-level): the solar azimuth was 300°16' and the altitude 3°49', on the sky-line given by the mountain named 'Bec Renon' (2265 meters above sea-level).

1. Il territorio di Andrate e il ritrovamento

Il territorio di Andrate è situato al confine fra le province di Torino (da cui dista 61 chilometri) e di Biella. L'altitudine del territorio varia fra i 630 metri ed i 2227 metri. Secondo il *Dizionario di Toponomastica* UTET, Andrate è toponimo di origine gallica, contenente il suffisso *-atem*, che indica proprietà terriera di una famiglia, in questo caso un *Andreas*. Secondo studiosi locali il toponimo sarebbe di origine celtica, contenendo le radici *and* e *art* che hanno il significato di 'termine di confine' + 'terra', cioè 'terra di confine'. In antico infatti la regione orientale era abitata dalla tribù dei *Vittimuli* e la regione occidentale dalla tribù dei *Salassi*. I reperti oggetto di questa comunicazione si trovano collocati nel sito denominato 'Pian Brès' (metri 1226 s.l.m.) da cui si gode un bel panorama, contenente anche, nel settore SW, la Mole del Monviso. L'allineamento con il monte sacro degli antichi Liguri è evidenziato con una fessurazione intagliata in una roccia piana posta al limite del pianoro. In direzione Ovest si può scorgere il Bec Renon (metri 2265 s.l.m.) nella cui anti-cima (metri 1965

s.l.m.) esistono incisioni rupestri. Nella preistoria la pianura che si può osservare nello sfondo costituiva un territorio lacustre, di cui è rimasto come residuale il Lago di Viverone, ove sono stati rinvenuti resti di abitazioni di Palafitticoli, datate fra il IV ed il II millennio a.C.

Le valenze archeologiche del territorio di Andrate erano già state illustrate dagli Scarzella (1992): “Sopra Andrate, seguendo la strada che porta a San Carlo di Graglia subito dopo il ponte sul Viona, a sinistra, si stacca una strada tracciata di recente che arriva in alto ad una cava. Poco prima del suo termine vi è un’ampia radura denominata ‘Pian Brès’ su cui si ergono enormi torrioni di gneiss corrosi dalle intemperie” (pagg. 58-59). Le prime osservazioni sul campo furono compiute nell’ambito di una ricerca mirata, volta ad identificare tracce di frequentazione del sito per cerimonie liturgiche (il *sacrum facere*) mediante concentrazione delle analisi su reperti tipici, quali are sacrificali, vaschette, inghiottitoi, cerchi di pietre, semi-lune di pietre per la separazione dei sacerdoti dal popolo (nelle Tavole di Gubbio indicate con il termine *cichero*) coppelle, cerchi di coppelle, pietre falliche, pietre vulviformi, pietre a sella, scivoli della fertilità ecc. Dalla messa in mappa dei reperti di Pian Brès è emersa una prima raccolta di dati di possibile interesse per l’archeoastronomia, e dai sopralluoghi effettuati sono emerse ulteriori valenze di archeoastronomia anche nel sito di Alpe Peila (1332 metri s.l.m.).

2. I rilievi di archeoastronomia

Il pianoro di Pian Brès è un sito pressoché quadrangolare di circa cento metri di lato, caratterizzato da due strutture megalitiche formate da due grandi pietre con sovrapposte due altre pietre più piccole, che si presentano posizionate fra loro in direzione equinoziale (Figura 1). Il giorno 17 giugno 2009 è stato raggiunto il sito e le coordinate fornite dal GPS Garmin sono state le seguenti: elevazione metri 1226 s.l.m.; b) latitudine 45°32’39”N; c) longitudine 7°53’55”E. Fra i due grandi massi si possono scorgere piccoli massi a forma di menhir, che consentono misure parziali di allineamenti. Il grande masso posto verso Ovest ha la pietra posta in alto posizionata in maniera inclinata, tanto da essere chiamato ‘Masso alle 23’, dal modo come i vecchi carrettieri portavano la berretta (Figura 2). Il primo controllo fatto con la bussola (un modello nautico per osservazioni notturne da cui sono state tolte tutte le parti metalliche per ottenere un livello di errore dello strumento prossimo a un grado) ha mostrato: a) la direzione di 80° fra il ‘Masso alle 23’ ed il piccolo masso centrale dell’allineamento; b) la direzione di 260° fra il piccolo masso centrale e il

‘Masso alle 23’; c) la direzione di 85° fra il piccolo masso centrale dell’allineamento e il grande masso posto a Est; d) la direzione di 265° fra il grande masso posto ad est ed il piccolo masso centrale dell’allineamento. Inoltre è stata notata la presenza di tre massi posti nel settore Nord del sito, da cui si traguarda inizialmente un piccolo masso e, continuando nell’allineamento, si traguarda il ‘Masso alle 23’, in direzione del Sole che tramonta al Solstizio d’inverno.

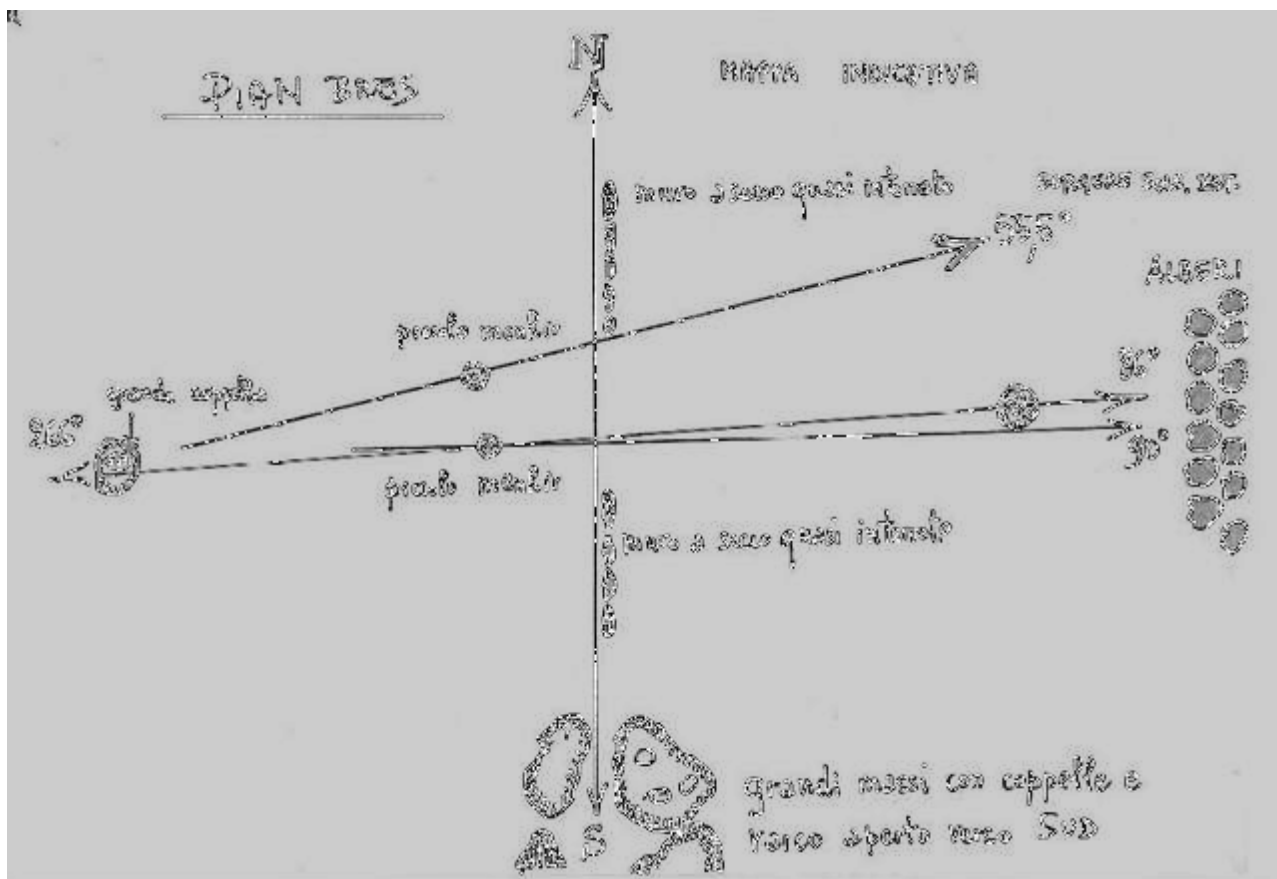


Fig. 1. Mappa indicativa di Pian Bres con il lungo allineamento equinoziale fra il ‘Masso Est’ e il ‘Masso alle 23’.

Sarà molto difficile poter recarsi nel sito a quella data, per fare un controllo, in quanto di solito in inverno il luogo è totalmente coperto da abbondante neve. Peraltro, dal suddetto gruppo di pietre poste a Nord nel sito, è possibile scorgere in direzione Sud un gruppo di enormi massi, che formano la ‘vetta’ del pianoro, vista da chi sale dal basso. Alcuni di questi grandi massi sono fessurati nella direzione Nord/Sud. In centro al pianoro è stata rilevata la presenza di un menhir (che chiameremo menhir del solstizio d’estate) dal quale si traguardano alcune pietre poste in direzione del Sole che sorge al solstizio d’estate. Spostandosi nell’ultima di queste

pietre si traggono, in senso inverso, il menhir suddetto e la pietra posta al centro dell'allineamento equinoziale formato dai due grandi massi con pietra sovrapposta. Da ciò si deduce che è stato ricavato un reticolo interessante, contenente allineamenti paralleli, che dovrebbe essere servito a poter rilevare i fenomeni astronomici da più persone contemporaneamente. Ciò è emerso anche nel sito pre-etrusco di Poggio Rota (Pitigliano), come riportato durante il Convegno SIA 2009 di Firenze (Calzolari, Carrucoli, 2014). Nel sito si riscontrano inoltre due tratti di muri a secco, quasi interrati, posizionati lungo l'asse Nord/Sud. Il mattino del giorno 18 giugno 2009 è stato possibile raggiungere il sito alle ore 06:08 (ora legale; ora solare 05:08) quando il Sole era appena sorto. L'azimut bussola del Sole, rilevato dal menhir del Solstizio d'estate, risultava di 60° , ed il Sole risultava pressoché coperto da un albero di betulla. Il successivo controllo computerizzato (programma Ciel) ha fornito per quel momento (TU 04:08) le seguenti coordinate: a) azimut $59^\circ34'47''$, b) altezza $3^\circ38'57''$. Il successivo giorno si è tentato un ulteriore controllo al sorgere, ma il cielo, a quell'ora, era annuvolato.



Fig. 2. Il 'Masso alle 23'.

Si deve notare che l'osservazione del tramonto del Sole al solstizio d'estate non è possibile dal sito di Pian Brès a causa della estrema

elevazione della sky-line, che è determinata dal rilievo del Bec Renon (metri 2265 s.l.m.). Si è pertanto osservato il tramonto al solstizio d'estate dal superiore sito di Alpe Peila (metri 1332 s.l.m.) ma ci si è dovuti spostare ancora più in alto, in località Peila Superiore (metri 1387 s.l.m.) per avere una magnifica visione, libera dal crinale del Bec Renon, verso la Valle d'Aosta, in direzione del Gran Paradiso. Alle ore 20:50 (ora legale; ora solare 19:50) (TU 18:50) del giorno 19 giugno 2009 il Sole è scomparso dietro un banco di nubi che non ha consentito un buon apprezzamento dei contatti dei lembi inferiore e superiore con la sky-line. Le coordinate altazimutali sono state così calcolate (GPS Garmin e programma Ciel): a) elevazione metri 1387 s.l.m.; b) latitudine $45^{\circ}33'02''N$; c) longitudine $7^{\circ}52'17''E$; d) declinazione $+23^{\circ}24'56''$; e) azimut $300^{\circ}16'23''$; f) altezza $3^{\circ}49'21''$. Si spera di poter ripetere l'osservazione con cielo perfettamente sgombro da nubi, soprattutto dopo il taglio di alcune betulle che non permettono la buona penetrazione della luce del Sole all'interno della struttura in pietra esistente nel sito.

3. L'osservazione del giorno 22 giugno 2009

Si era pertanto resa necessaria una nuova osservazione, anche se l'allineamento risultava già di buona approssimazione. L'ingegner Gabriele Lancini, appassionato di fotografia, che aveva partecipato a tutte le rilevazioni dei giorni precedenti, ha potuto ripetere l'osservazione all'alba del giorno 22 giugno 2009, alle ore 5:47 (ora legale; ora solare 4:47). Apportando la correzione di un minuto nell'orario di scatto delle fotografie, a seguito di controllo effettuato a posteriori sul tempo indicato dalla macchina fotografica digitale rispetto al tempo esatto dell'orologio atomico di Francoforte, quindi all'ora solare 4:46 (TU 3:46), è stato rilevato il sorgere del centro del Sole. Il programma Ciel ha fornito le seguenti coordinate: azimut $55^{\circ}29'28''$; altezza $0^{\circ}32'43''$, declinazione $+23^{\circ}26'00''$ (Figure 3 e 4).

4. Le osservazioni dei giorni 21, 22 e 23 settembre 2009

Il giorno 21 settembre 2009 è stato possibile effettuare una osservazione al tramonto del Sole, che ha tolto i dubbi sulla potenzialità dell'allineamento Est-Ovest nel sito di Pian Brès. Si è così confermato che questo allineamento equinoziale è a tutt'oggi il più imponente in Italia, sia per la mole dei megaliti sia per la distanza fra i megaliti stessi (distanza di cento metri fra i due massi). Il valore sacrale del costruito è inoltre evidenziato

dalla presenza di una grande coppella che è stata ricavata nella base del 'Masso alle 23'.



Fig. 3. Allineamento (azimut 55:29) al sorgere del Sole al solstizio d'estate, visto dal 'Masso alle 23'.

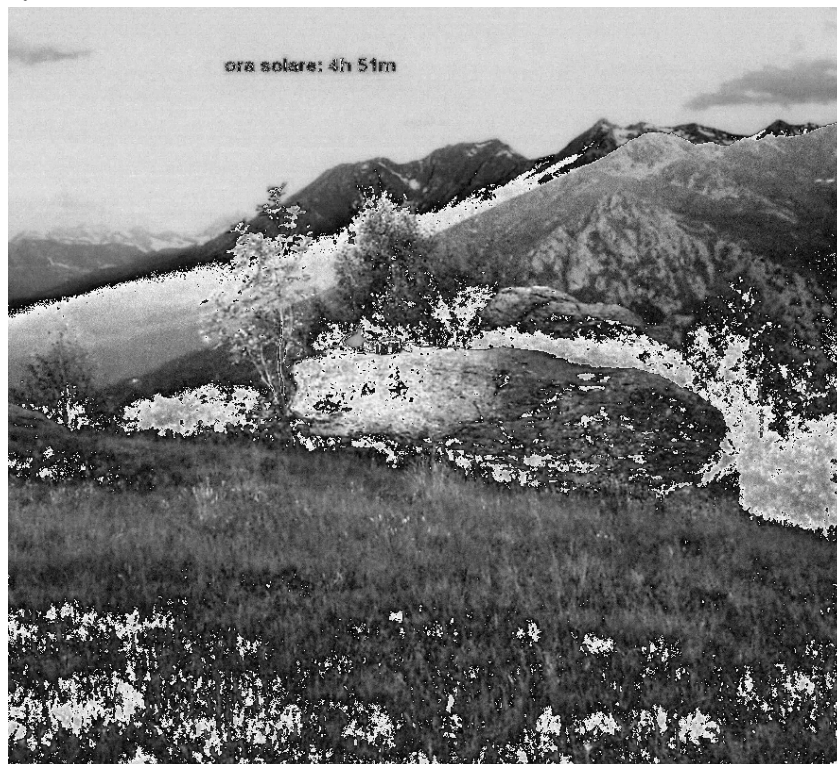


Fig. 4. Al solstizio d'estate su Pian Bres il primo raggio di Sole colpisce il 'Masso alle 23'.



Fig. 5. Il tramonto del Sole all'equinozio.

L'osservazione è stata ripetuta il giorno successivo e le fotografie scattate fra le ore 18:57 e 18:59 (ora legale) mostrano chiaramente il momento della scomparsa del lembo superiore del Sole dietro il profilo dei monti circostanti, esattamente in collimazione con il 'Masso alle 23'. Il fenomeno richiama visivamente il tramonto equinoziale di Filitosa (Corsica) ove, guardando dal centro della pietra vulviforme, si può scorgere il Sole che tramonta sulla sky-line e sullo spigolo del cosiddetto 'megalite occidentale' (Figura 5).

Quanto sopra conferma che gli antichi abitatori del sito di Pian Brès conoscessero il giorno dell'equinozio, non nel senso della etimologia latina che definisce l'eguaglianza delle ore del giorno e della notte, ma nel senso del giorno in cui la figura disegnata dall'estremità dell'ombra dello gnomone, durante tutto il periodo di insolazione giornaliera, è una linea retta. Conseguentemente gli antichi avrebbero posizionato i grandi massi non sull'allineamento teorico astronomico di 90° - 270° , bensì in base all'azimut geografico locale del giorno dell'equinozio, determinato dall'essere la sky-line occasa più elevata rispetto al piano del sito, e quindi comportante un anticipo del momento del tramonto equinoziale e una diminuzione dell'angolo azimutale rispetto ai valori teorici astronomici (270°).

Questo risultato è analogo a quello ottenuto in precedenza per Poggio Rota (Pitigliano), dove la fessurazione ricavata sulla sommità della grande protuberanza di tufo indicante la direzione del tramonto equinoziale, parte con una prima dimensione di larghezza verso Est, che, a metà della lunghezza della fessurazione, si allarga a forma di triangolo, determinando sia l'azimut del tramonto geografico locale sulla sky-line (268°) sia l'azimut teorico astronomico (270°). Gli esiti delle rilevazioni del Sole compiute a Pian Brès, elaborate con il programma computerizzato Ciel sono: a) 21 settembre 2009: ora legale 19:00, ora solare 18:00 (TU 17:00), declinazione $+0^\circ 27'$, azimut $266^\circ 30' 19''$, altezza $+4^\circ 15'$; b) 22 settembre 2009: ora legale 18:59, ora solare 17:59 (TU 16:59), declinazione $+0^\circ 04'$, azimut $266^\circ 07' 00''$, altezza $4^\circ 05' 29''$; 23 settembre 2009: ora legale 7:22, ora solare 6:22 (TU 5:22), declinazione $-0^\circ 07' 51''$, azimut $90^\circ 18'$, altezza $0^\circ 34'$; ora legale 7:35, ora solare 6:35 (T.U. 5:35), declinazione $-0^\circ 08' 04''$, azimut $92^\circ 37'$, altezza $2^\circ 38'$ (Figure 6 e 7).



Fig. 6. Il sorgere del Sole all'equinozio, dietro una cortina di alberi, sopra il 'Masso Est', visto dal 'Masso alle 23'.



Fig. 7. Il Sole è appena sorto all'equinozio in prossimità del 'Masso Est'.

La pulizia dell'orizzonte da nubi mattutine, al momento del sorgere del Sole del giorno 23 settembre, ha consentito di rilevare come il sorgere del Sole equinoziale fornisca rilevazioni da considerare perfette (se confrontate con la grossolanità dei mirini) in quanto la sky-line, in quel settore di orizzonte, è più bassa dell'elevazione del pianoro di Pian Brès;

ciò spiega quindi le differenze, rilevate inizialmente con la bussola, degli orientamenti delle due semi-parti dell'allineamento equinoziale (tratta determinata dal piccolo menhir centrale al grande masso orientale – tratta determinata dal piccolo menhir centrale al grande masso occidentale detto 'Masso alle 23'). Le immagini del sito di Pian Brès sono state inviate alla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Piemonte.

5. Conclusioni

Osservazioni effettuate in Corsica, in Etruria e in Piemonte mostrano risultati simili tra loro, consentendoci di poter concludere come gli antichi abitatori avessero probabilmente acquisito consapevolezza dei fenomeni che oggi chiamiamo equinoziali, ancorché fino a qualche anno fa alcuni studiosi ritenessero che ciò fosse impossibile per la mancanza di disponibilità di cronometri atti a misurare la funzione tempo. La conoscenza dei fenomeni equinoziali poteva avvenire tramite l'osservazione della linea retta di equinozio, formata dall'ombra dello gnomone. Questi fenomeni dovevano essere considerati importanti in quanto si collocano a metà del percorso azimutale fra i due solstizi. Sembrerebbe logico riconsiderare allora quanto proposto dal precursore Alexander Thom, che riteneva che, dopo la suddivisione a metà di questo arco azimutale, avvenisse un'altra suddivisione a metà, come ulteriore approccio ai fenomeni astronomici di orizzonte da parte dei popoli pre-celtici e celtici.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare il Sig. Bruno Peretto per le indicazioni cartografiche, e l'Ing. Gabriele Lancini per l'esecuzione delle fotografie.

Bibliografia

AA.VV (1990) *Dizionario di Toponomastica, I nomi geografici italiani*, Editrice UTET, Torino.

Atti del Convegno Internazionale: Archeoastronomia, un dibattito tra archeologi ed astronomi alla ricerca di un metodo comune, Sanremo 1-3 novembre 2002; comunicazione a titolo: *Corsica – allineamento equinoziale nel sito archeologico di Filitosa* (pp. 286-288), *Dibattito sulla relazione di Enrico Calzolari* (pp. 292-293).

Calzolari, E., Carrucoli, A. (2014)) *Utilizzo di fasci di luce come indicatori puntuali di fenomeni astronomici nel Castellare di Pignone (La Spezia) e nel sito pre-etrusco di Poggio Rota (Grosseto)*, in *Cielo e Terra. Fisica e astronomia: un antico legame*,

Congressi SISFA e SIA, 14-18 settembre 2009, a cura di E.R.A.C. Giannetto, S. Ricciardo, E. Antonello, M. Mazzoni; Aracne editrice, pp. 309-314.

Scarzella, M., Scarzella, P. (1992) *Le incisioni rupestri delle montagne biellesi*, Libreria Giovannacci, Biella.