

King Ruggero II and the Reform of the Calendar¹

Maria Luisa Tuscano – SISFA – mltuscano@gmail.com

Abstract: The measure of time during the reign of Ruggero II was a challenging problem, both for the prominence of the administrative field and for the need to coordinate the different ethnicities of the great state.

Some testimonies emerged for the epigraph of the clock of the Palazzo dei Normanni in Palermo and the peculiar edification of the Cathedral of Cefalù, lead to recognize in the Norman king a great attention for Astronomy.

In this contest, Ruggero II need to give the calendar a punctuality no longer respected by the Julian reform still adopted. All this goes toward a possible reform by the king, given the contacts he had with the Persian world where a very accurate calendar was adopted.

Keywords: Normans, Sicily, Astronomy, Cathedral, Calendar.

1. Il profilo culturale di re Ruggero II

Scrivere del profilo culturale di re Ruggero II non costituisce novità. L'educazione che il giovane normanno ricevette, dopo la morte nel 1101 del padre conte Ruggero I, fu orientata dalla madre Adelaide Del Vasto, della famiglia Alemarici del Monferrato, a prepararlo a governare un regno composito sia per ampiezza geografica sia per diversità di culture, idiomi e tradizioni. È stato già scritto sui precettori greci ed arabi che ne curarono la preparazione nel panorama cosmopolita della corte di Palermo, nonché sull'insegnamento delle lingue latina, greca e araba che gli fu impartito.

Le doti culturali di Ruggero II furono elogiate da cronisti coevi e posteriori; tuttavia, quando si affronta l'argomento in modo specifico – nell'attuale relazione per quanto attiene lo studio dell'Astronomia – non si rintracciano molti riferimenti che possano concretamente confermare quanto già diffusamente scritto.

Esiste, però, un documento coevo al re normanno che, letto da una certa angolazione, ci restituisce un ritratto piuttosto dettagliato della sua indole culturale. Si tratta dell'introduzione del *Libro di Re Ruggero* compilato dal cartografo Edrisi, che, su incarico del monarca, a partire dal 1139 realizzò la carta geografica universale.

Un testo studiato o citato frequentemente nella corposa bibliografia ruggeriana che in genere riconosce i ruoli di committente a Ruggero II e di esecutore a Edrisi, concentrando su quest'ultimo le scelte programmatiche e operative del lavoro.

¹ Desidero dedicare questo modesto contributo al prof. ing. Antonio Rini di Bari, appassionato studioso di astronomia, che molti anni fa mi esortò a iniziare una ricerca sull'orologio di Ruggero II a Palazzo dei Normanni a Palermo, argomento di cui scrivo anche nel corso di questa relazione.



Fig. 1. Ruggero II in un particolare della Cappella Palatina di Palermo e accanto la raffigurazione della Sicilia nella carta geografica di Edrisi.

Senza pretesa d'innovativa formulazione, desidero adesso riproporre due brani di questa introduzione che, grazie alla testimonianza dello stesso cartografo, aprono a mio parere spiragli di luce sulla personalità del re normanno (Amari 1872).

Nel primo brano Edrisi si esprime in forma generale ed elogiativa sulle doti culturali di Ruggero II:

Quanto poi alle cognizioni del sovrano nelle scienze matematiche e pratiche, è cosa che sfugge ad ogni computo e limite, l'ampiezza delle sue acquisizioni in ogni branca di dette discipline, dove ha raggiunto mete eccelse con scoperte ed invenzioni personali (al-Idrīsī 1994, p. 18).

Ma proseguendo nel racconto delle fasi preliminari per la realizzazione della carta geografica egli ancora scrive:

Il sovrano si diede alla ricerca di tali ragguagli nei testi relativi a questa specifica materia, e cioè nel «Libro delle meraviglie» di al-Mas'ūdī, e nelle opere di ciascuno dei seguenti autori: Abu Nasr Saīd al-Gīaihānī, Abu'l-Qasim Ubaidallāh ibn Ibn Khordādbēh, Ahmad ibn Umar al-Udhri, Abu'l-Qasim Muhammad al-Hauqālī al-Baghdādī, Gianākh ibn Khaqān al-Kimākī, Musa ibn Qasim al-Qarādī, Ahmad ibn Yaqūb – detto al-Yaqūbī – l'astronomo Ishāq ibn al-Hasan, Qudama al-Basrī ed infine nei testi di Claudio Tolomeo e di Orosio l'Antiocheno [Paolo Orosio?]. Ma siccome re Ruggero, anziché rintracciarvi una spiegazione esauriente e dettagliata, trovò che quei testi avevano trascurato l'argomento, convocò a corte dotti versati in quella disciplina; senonché dopo avere discusso e dissertato con loro, riscontrò che le loro cognizioni non erano superiori a quelle contenute nelle opere citate. Non appena si avvide di ciò, mandò a chiamare da tutti i suoi domini quanti avessero, su questi territori, conoscenze sicure ed esperienze di viaggio. E dopo averli interrogati in gruppo e singolarmente su quei paesi per mezzo di un intermediario, diede forma scritta definitiva solo a quelle parti delle elocuzioni su cui avevano tutti concordato ed a quanto era risultato attendibile delle loro relazioni, eliminando e rifiutando ogni punto controverso (al-Idrīsī 1994, pp. 18-19).

Questo secondo brano ricorre per lo più nella storiografia come testimonianza dell'indagine documentaria operata da Edrisi per la realizzazione della carta geografica. In realtà l'attore della scena è Ruggero II per il quale scaturiscono alcune dettagliate informazioni:

- a. il re leggeva testi nelle tre lingue di diversa argomentazione, che spaziavano dalla geografia all'astronomia e alla cronaca di viaggi, formulandone un giudizio critico. Era incline all'aggiornamento e al confronto, sapendo mantenere una identità di pensiero che esigeva ulteriori indagini;
- b. egli era edotto sulla possibilità di ottenere dai suoi vasti domini, quindi anche dal contesto arabo e mediorientale, riferimenti scientifici avanzati. Imponendo, inoltre, una formulazione scritta degli argomenti soltanto dopo un'assoluta convergenza delle fonti, egli esternava una naturale attitudine verso un metodo che oggi potremmo definire "moderno".

L'immagine complessiva che ne emerge è, dunque, quella di un intellettuale partecipe della fase progettuale dell'opera, piuttosto che di un illuminato committente.

Sorge allora spontanea la domanda sul ruolo che Ruggero II, nello stesso spirito, possa avere avuto nell'ambito dell'astronomia. Una domanda che mi ero posta anni orsono durante una ricerca sull'iscrizione trilingue di Palazzo dei Normanni a Palermo che riguarda un antico orologio fatto realizzare dal re normanno, in cui avevo individuato elementi documentari che motiverebbero un congegno meccanico di tipo astronomico per peculiari esigenze del regno (Tuscano 2014a).

Questa problematica mi si è ripresentata più di recente durante lo studio delle luci equinoziali all'interno del Duomo fatto costruire da Ruggero II a Cefalù.

2. Il Duomo di Cefalù: brevi riferimenti

Il Duomo di Cefalù² fu fondato da Ruggero II nel 1131 e fu dedicato al Santissimo Salvatore e ai SS. Pietro e Paolo. La pietra di fondazione fu collocata domenica 7 giugno per la solennità di Pentecoste.

Con pianta basilicale a tre navate, un profondo presbiterio affiancato da protesi e diaconico e un transetto ad ampio invaso (8,9 m x 38 m), il Duomo ha un asse longitudinale prossimo alla direzione equinoziale da cui differisce di circa 6°. La costruzione fu portata avanti per gradi a partire dal transetto settentrionale, in cui fu collocata la pietra di fondazione, ispirandosi a un progetto stilato dallo stesso Ruggero II in forma più ampia e complessa. La cattedrale "fortezza" per la sua posizione geografica doveva essere un avamposto della reggia di Palermo e al contempo un punto di agevole comunicazione con l'interno dell'isola dove il conte Ruggero aveva costituito una roccaforte a Troina³.

² Nel 2015 il duomo di Cefalù è stato dichiarato dall'UNESCO "Patrimonio dell'Umanità".

³ Nella vulgata Ruggero II fece costruire il Duomo di Cefalù per un voto fatto durante una tempesta in mare. Pur non escludendo la devozione del re, l'edificazione della chiesa rispose soprattutto a un progetto politico.



Fig. 2. Prospetto occidentale del Duomo di Cefalù e accanto navata centrale con l'abside in cui è rappresentato il Cristo Pantocratore, icona dell'Anno della fede.

Il monarca decise che la chiesa sarebbe diventata il mausoleo di famiglia, facendo costruire due tombe porfirie da collocare nelle due ali del transetto, ma questo progetto, dopo la sua morte, non fu mantenuto⁴. La graduale realizzazione dell'edificio comportò una lieve differenza di orientamento nelle sezioni del suo asse longitudinale che ha un azimut geodetico di 96° nell'abside e nel transetto, di 97° nella navata centrale.

La sorveglianza degli aspetti costruttivi e amministrativi fu affidata ai canonici agostiniani del monastero di Santa Maria e i Dodici Apostoli di Bagnara Calabra.

Alla morte di Ruggero II nel 1154 il Duomo era costituito dalla zona presbiteriale, dal transetto e dalla nave, con il tetto ligneo ma senza il prospetto ad occidente. Queste parti costituiscono il nucleo ruggariano di tutto l'edificio che originariamente includeva nella zona mediana del corpo trasverso le due ali del coro.

Nella parete meridionale del transetto (azimut 186° N→E) furono ricavati tre ordini di finestre dal basso verso l'alto: due aperture piccole e rotonde, due monofore grandi e quattro monofore piccole. Nel corso del Quattrocento, a causa di un incendio, la copertura lignea del ramo meridionale del transetto fu distrutta e, per volontà del vescovo De Luna, nel 1494-95 fu sostituita da una volta a forma di botte spezzata in cui oggi si osservano una finestrella nel muro della mezzaluna e tre fori centrali nel tetto.

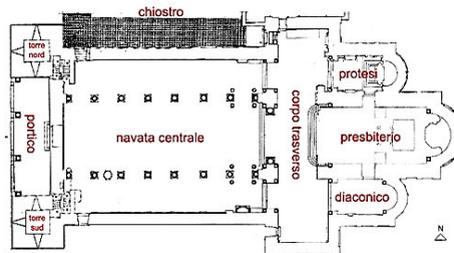


Fig. 3. Pianta del Duomo di Cefalù [online]. URL: <<http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/soprintendenze/duomoCefalu/cattedrale.htm>> [data di accesso: 9/02/2019]. AutORIZZAZIONE del 21 agosto 2019 della Regione siciliana – Assessorato dei Beni culturali e dell'Identità siciliana – Soprintendenza per i Beni culturali di Palermo, che si ringrazia.

⁴ La salma di Ruggero II, morto a Palermo, non fu mai trasportata a Cefalù. Le due tombe porfirie furono trasferite nella Cattedrale di Palermo.



Fig. 4. Le aperture dell'ala meridionale del transetto osservate dall'esterno e dall'interno (Foto: Tuscano M.L.).

3. Il sentiero di luce equinoziale

Nell'attuale relazione descrivo e commento i fenomeni luminosi riconducibili alle strutture di epoca ruggeriana, che ho avuto modo di osservare e fotografare durante gli equinozi di primavera degli anni 2014 e 2015, non entrando nel merito di ulteriori fenomeni visibili in altre date e relativi ad aperture posteriori all'impianto originario⁵.

Nell'anno 2014 l'equinozio di primavera si verificava il 20 marzo alle ore 17h 58m 01s TMEC. Tenuto conto della differenza in longitudine dal meridiano dell'Etna e dell'equazione del tempo, il transito al meridiano del Duomo di Cefalù (38°2'23" N – 14°1'24" E) era atteso alle 12h 11m 35s, quindi 5h 27m 59s prima del momento equinoziale. In tale data ero già all'interno nella chiesa con un largo anticipo rispetto al mezzogiorno solare per verificare eventuali luminosità nel corpo trasverso.

L'attesa ebbe un suo inaspettato riscontro. Infatti, alcuni minuti prima del transito, sul pavimento del transetto prossimo alla navata centrale, si manifestò una macchia di luce che in breve diede origine a un'immagine quasi rotonda tendente a spostarsi verso la parte mediana del transetto. Poco dopo seguì la formazione di una seconda immagine solare e quindi di una terza, infine di una quarta mentre scompariva la prima per l'interposizione di un pilastro a lato dell'abside. Si era formata una fila di immagini in

⁵ Durante il convegno SISFA ad Acireale nel 2013, il prof. Carlo Blanco mi comunicò che durante l'estate, in occasione di una visita al Duomo di Cefalù, aveva osservato insieme ad altri studiosi, tra cui lo gnomonista Giovanni Paltrinieri, un'immagine solare sul pavimento del transetto, che aveva fatto sospettare l'esistenza di un'antica meridiana avente come gnomone uno dei tre fori della volte a botte. Un altro fenomeno luminoso è stato fotografato da Salvatore e Alessandro Varzi il 28 febbraio, ricorrenza della morte di Ruggero II, in prossimità del luogo predisposto per il sarcofago del re normanno, constatando che l'immagine era generata dalla piccola finestra nella mezzaluna della struttura a botte. Sull'orientamento del portone principale aveva, in precedenza, scritto l'arch. Alessandro Di Bennardo. Le icrofanie della chiesa normanna sono state oggetto di un lungo studio teologico da parte di Monsignor Crispino Valenziano. Interessata a chiarire alcune delle luminosità segnalate, nel 2014 decisi di recarmi nel Duomo di Cefalù in coincidenza del giorno dell'equinozio di primavera, consapevole del fatto che in tale data avrei potuto avere conferma o meno di una pregressa linea meridiana a camera oscura sul pavimento del transetto.

un sentiero di luce che progrediva lungo il transetto verso il presbiterio spiccando quasi al centro del tappeto rosso del corridoio centrale della chiesa.

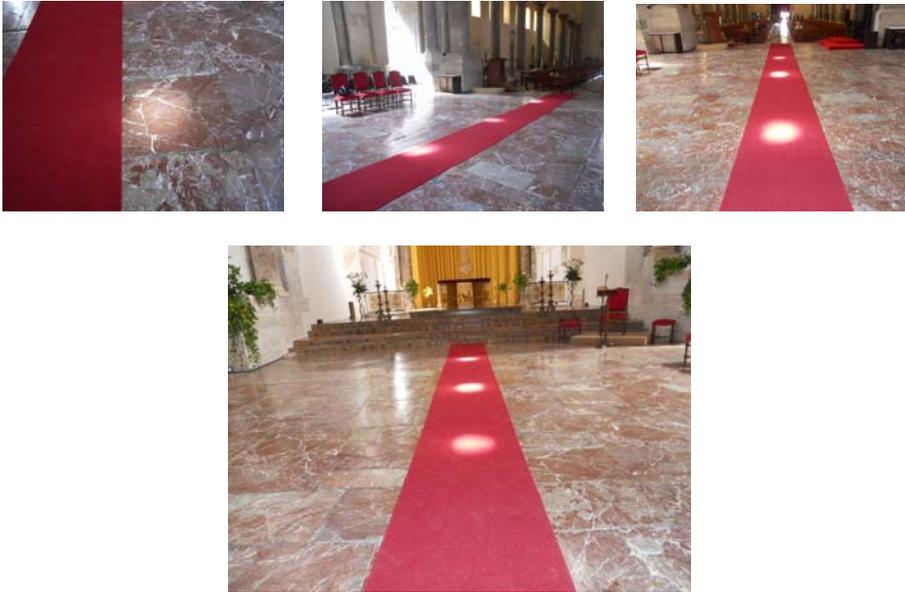


Fig. 5. Fasi evolutive del sentiero luminoso del 20 marzo 2014 (Foto: Tuscano M.L.).

Per avere conferma del fenomeno, l'anno seguente mi recai nuovamente al Duomo di Cefalù nel giorno dell'equinozio di primavera. Nel 2015 l'equinozio si verificava il 20 marzo alle 23h 45m TMEC, quindi 11h 33m 25s dopo il transito al meridiano locale. Il sentiero si ripropose in modo simile all'anno precedente, ma le immagini solari pur formandosi all'interno del tappeto erano più vicine al suo bordo.



Fig. 1. Il sentiero di luce durante l'equinozio di primavera del 20 marzo 2015 (Foto: Tuscano M.L.).

Questo fenomeno a camera oscura è palesemente riconducibile alle quattro monofore piccole la cui altezza deve essere stata opportunamente calcolata per generare immagini equinoziali nel transetto in mezzo alle due ali del coro. Si presume che anche le strombature di queste finestrelle siano state progettate in modo mirato, tenendo conto del fatto che la declinazione solare nel giorno dell'equinozio di primavera ha un'escursione di 24', quindi mediamente di 1'/h, diversamente da quanto avviene nel giorno del solstizio in cui essa si mantiene costante. La posizione dell'asse mediano del sentiero di luce è così non solo il segnale del giorno dell'equinozio ma anche l'indicazione approssimata della frazione del giorno in cui si verifica l'attimo equinoziale. Quest'informazione nel passato risultava importante, in particolar modo quando l'evento si verificava nei margini temporali del giorno (ad es. come per l'equinozio di primavera del 2015, appena 15 m prima di mezzanotte!) perché l'errore di pochi minuti avrebbe potuto modificare la data dell'equinozio di primavera.

A questo punto risulta difficile disconoscere al progetto edificatorio del Duomo di Cefalù un'ulteriore finalità legata alla determinazione della Pasqua e delle festività mobili del calendario liturgico; in questo quadro la pietra di fondazione, collocata nel giorno di Pentecoste, emerge come significativa conferma.

Certamente per Ruggero II, investito del privilegio dell'Apostolica Legazia e assillato dai difficili rapporti con il papato romano, la corretta celebrazione della Pasqua costituiva un affare di Stato da affrontare con peculiari competenze scientifiche che permettessero di calcolare con esattezza il giorno dell'equinozio di primavera e in seconda battuta il plenilunio ad esso successivo⁶. Ciò presupponeva un controllo delle circostanze astronomiche attraverso effemeridi precise e aggiornate di cui il contesto scientifico occidentale nel XII secolo era sprovvisto, tanto da dover fare ancora riferimento alle tavole di Tolomeo, con l'aggravante, per effetto del moto conico e della nutazione dell'asse terrestre, di un calendario civile in disaccordo con quello astronomico di una settimana⁷.

Tali difficoltà non furono superate nei secoli successivi neanche dall'uso delle *Tavole Alfonsine*, redatte nel 1252, come rileva Heilbron nel libro *The Sun in the Church: Cathedrals as Solar Observatories* (2001, p. 38) per la modesta formazione matematica dei computisti: nel 1276 la Pasqua fu celebrata con l'anticipo di un mese! E nel corso del '400 vi furono tre incresciosi incidenti nelle date pasquali, nel 1424 il ritardo di cinque settimane e l'errore di una settimana nel 1433 e nel 1437.

A quali risorse umane e culturali poté allora fare riferimento Ruggero II per realizzare un edificio in grado di registrare effetti derivanti da variazioni di declinazione solare dell'ordine di frazioni di grado?

⁶ Il Consiglio di Nicea del 325, in cui si allineò il calendario civile con quello astronomico e si stabilì che l'equinozio di primavera convenzionalmente dovesse cadere sempre il 21 marzo, decise che la data della Pasqua dovesse essere celebrata la domenica successiva al primo plenilunio dopo l'equinozio di primavera.

⁷ Le *Tavole toledane*, redatte nel XII secolo, furono originariamente compilate in arabo per la latitudine di Toledo e adattate poi ad altre latitudini, ma in anni successivi a quelli in oggetto.

Ai monaci agostiniani di origine francese, insediati a Bagnara Calabria per volontà di Ruggero I e poi richiamati a Cefalù da Ruggero II, si possono riconoscere competenze gnomoniche e costruttive, tramandate negli ordini monastici⁸.

Ma su quali elementi astronomici si basò il progetto? Al colto re normanno non potevano mancare gli aggiornamenti sullo stato di fatto negli studi dell'astronomia, sia per le relazioni che egli intratteneva con il contesto intellettuale di Toledo, favorite peraltro dalle sue nozze con la figlia del re di Castiglia, sia per i rapporti economici che egli stesso manteneva con il mondo mediorientale.

Nel ventaglio degli studi e delle ricerche di matematici e astronomi, tenuti in grande considerazione nell'area musulmana, potevano non emergere al re normanno i risultati ottenuti nell'ambito persiano? L'eco dei versi di Omar Al Khejam poteva pervenire alla corte di Palermo senza l'informazione della determinazione dell'anno solare da lui operato nel 1072 (Rampoldi 1823, p. 563)? È verosimile che Ruggero II, nella sua confermata dimensione culturale, abbia ignorato i calcoli utilizzati per la riforma del Calendario persiano nel 1079?

Il Montucla nella sua *Histoire des Mathématiques* (1758, pp. 371-373) fornisce alcune indicazioni sul calendario persiano, originariamente solare, poi lunare durante gli anni del Califfato arabo, ancora solare sul finire dell'XI secolo e con una struttura che prevedeva l'inizio dell'anno al momento dell'equinozio di primavera, nel 1079 era il 14 marzo, e l'intercalazione di otto giorni ogni 33 anni (distribuiti sette ogni quattro anni e l'ottavo dopo cinque anni). Un calendario ancor oggi considerato di alta precisione e che ebbe una vasta risonanza negli annali musulmani.

4. Conclusioni

Certamente, se le indicazioni persiane furono consultate da Ruggero II, ciò avvenne in una condizione riservata: chiedere consiglio ad un computo musulmano per cercare di risolvere il più importante problema del computo cristiano non avrebbe riscosso approvazione generale e sarebbe stato forse motivo di un'ulteriore scomunica.

D'altronde l'esigenza nel regno normanno di un calendario più aggiornato emergeva anche dal campo amministrativo, come altrove ribadito (Tuscano 2014b). In questo quadro può essere inserita l'iniziativa successiva di un orologio astronomico, fatto realizzare da Ruggero II nel 1142, per il quale si trova conferma dal confronto di una fonte rinvenuta da Amari con un manoscritto di V. Di Giovanni pubblicato dopo la sua morte, nonché dal rinvenimento del meccanismo di Anticitera che, testimoniando l'avanzamento tecnologico nell'area mediterranea intorno al II sec. a. C. rende ammissibile la realizzazione di un congegno di questa natura nel XII secolo.

⁸ Anche nella Basilica di San Miniato al Monte a Firenze e nella Basilica di S. Maria Maddalena a Vezelay in Borgogna le finestre generano sentieri di luce ma in coincidenza dei solstizi in cui è più semplice la gestione del fenomeno per la costanza dei valori di declinazione solare (Bartolini 2013, pp. 57-84).

Bibliografia

- al-Idrīsī (1994). *Il libro di Ruggero: il diletto di chi è appassionato per le peregrinazioni attraverso il mondo, traduzione e note di U. Rizzitano*. Palermo: Flaccovio.
- Amari M. (1872). “Il libro di Re Ruggiero ossia la Geografia di Edrisi”, *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 7, pp. 1-24.
- Bartolini S. (2013). *Sun and symbols. The zodiac in the Basilica of San Miniato al Monte and in the Baptistery of san Giovanni in Florence*. Firenze: Polistampa.
- Di Bennardo A. (2005). *Le pietre orientate. La luce nelle chiese di Siria e Sicilia, V-VII secolo*. Roma: Meltemi.
- Filangeri C. (1989). *Il progetto della Cattedrale normanna. Considerazioni introduttive, in Regione siciliana, La Basilica Cattedrale di Cefalù. Materiali per la conoscenza storica e il restauro*, vol. 1. Siracusa: Ediprint, pp. 29-34 e pp. 47-50.
- Flammarion C. (1931). *Annuaire astronomique et météorologique*. Paris: E. Flammarion.
- Heilbron J.L. (2001). *The Sun in the Church. Cathedrals as solar observatories*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Montucla J.E. (1758). *Histoire des mathématiques*. Paris: A. Jombert.
- Paltrinieri G. (2007). *Il sole, il tempo e la luce nella Cattedrale di Cefalù*. Cefalù: S. Marsala.
- Rampoldi G.B. (1823). *Gli annali musulmani dal 974 al 1099 dell'era volgare*, vol. 6. Milano: Rusconi.
- Tuscano M.L. (2014a). *L'orologio di Re Ruggero nel Palazzo dei Normanni di Palermo*, in Giannetto E., Ricciardi S., Antonello E., Mazzoni M. (eds), *Cielo e Terra. Fisica e astronomia, un antico legame*. Roma: Aracne, pp. 403-408.
- Tuscano M.L. (2014b). *Il sentiero del Sole. Dalle luci meridiane nel Duomo di Cefalù agli orologi solari del Parco delle Madonie*, in Id., *Atti del XIX Seminario nazionale di Gnomonica, Cefalù 4-6 aprile 2014*.
- Valenziano C. (1995). *Architetti di Chiese*, Palermo: L'epos.