

LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA

Dall'ideazione all'attuazione

2

Direttore

Corrado Fianchino

Università degli Studi di Catania

Comitato scientifico

Raffaella Lione

Università degli Studi di Messina

Renato Morganti

Università degli Studi dell'Aquila

Marina Fumo

Università degli Studi di Napoli Federico II

Tutti i volumi della collana (ICAR/10 e ICAR/11) sono stati precedentemente sottoposti al vaglio di membri del comitato scientifico e di *referees* anonimi esterni per *peer review*.

LA COSTRUZIONE DELL'ARCHITETTURA

Dall'ideazione all'attuazione



L'architettura è un fatto d'arte
un fenomeno che suscita emozione
al di fuori dei problemi di costruzione, al di là di essi.

LE CORBUSIER

La collana raccoglie saggi e testi, individuali o collettivi, su temi e aspetti inerenti le procedure operative destinate alla costruzione dell'architettura, sia a livello di ideazione che di fattibilità, così che si possano individuare gli strumenti attuativi delle opere architettoniche.

Si pone l'attenzione su un'attività costruttiva conforme agli attuali sviluppi dei sistemi, alla complessità delle esigenze della società contemporanea e alla "costruzione della bellezza".

Con opere e studi di giovani studiosi si colgono i segni dei recenti apporti all'architettura, che producono avanzamenti e modificazioni verso diverse concezioni ed espressività.

Il focus è rappresentato dagli scritti che analizzano le attività sul costruito, anche di carattere storico, con riferimento all'adeguamento del patrimonio edilizio esistente alle contemporanee esigenze energetiche e statico-costruttive.

Sono di particolare interesse le ricerche che approfondiscono le caratteristiche tecniche degli interventi in relazione alle attuali possibilità espressive ottenute con procedure automatizzate, sia a livello progettuale che operativo.

La ricerca è stata diretta dal prof. Corrado Fianchino. Nel presente testo, con riferimento a capitoli e paragrafi dell'indice, sono dell'arch. Manuela Marino:

parte seconda

Introduzione; cap.4: figg. 4.2, 4.3,4.4, paragrafi 4.2, 4.3; cap. 5 figura 5.10; sono in collaborazione, prof. C. Fianchino e arch. M. Marino, al 50%:

parte prima

cap.5: paragrafi 5.4,5.5;

parte seconda

cap.1, cap.2: paragrafo 2.3, cap. 4: paragrafo 4.4, cap.5: paragrafo 5.1, 5.2.

Tutti gli altri capitoli e paragrafi sono del prof. C. Fianchino.

Un particolare ringraziamento va alla dott.ssa Francesca Trapani per l'attendibile documentazione grafica (sezioni e piante di rilievo) pubblicata nella sua tesi e nei suoi contributi successivi.

Corrado Fianchino, Manuela Marino

Tholos

Analisi della conformazione costruttiva
La favorita di Noto: trigona o *tholos*





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXVII
Giacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.giacchinoonoratieditore.it
info@giacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-0346-3

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: agosto 2017

Indice

<i>Premessa</i>	9
-----------------	---

Parte prima Analisi della conformazione costruttiva

<i>Introduzione</i>	13
---------------------	----

Capitolo 1 Origine e sviluppo delle <i>tholoi</i>	15
--	----

Capitolo 2 Dal trilito alla <i>tholos</i>	21
--	----

Capitolo 3 Della <i>tholos</i> e dell'arco	25
---	----

Capitolo 4 L'architettura spontanea a <i>tholos</i>	31
--	----

Capitolo 5 Classificazione delle <i>tholoi</i> in base ai principi di lavorazione asportazione addizione e formatura	37
--	----

5.1. Criteri di classificazione delle *tholoi*, 37 – 5.2. Sintesi delle lavorazioni delle *tholoi*, 59 – 5.3. Elementi costruttivi delle *tholoi*, 61 – 5.4. Organismi con resistenze passive, 67 – 5.5. Comportamento membranale, 69 – 5.6. Le *tholoi* sopraterra e la *koiné* mediterranea, 73

Parte seconda
La Favorita di Noto: trigona o *tholos*?

<i>Introduzione</i>	81
Capitolo 1	83
Breve storia degli studi sulla Favorita	
Capitolo 2	89
Organismi centrali a cupola	
2.1. Esame delle apparecchiature costruttive, 89 – 2.2. Trigone, 91 – 2.3. Favorita, 92	
Capitolo 3	97
Organismi a pianta centrale	
3.1. Organismi romano-bizantini con il principio dell'arco, 97 – 3.2. Organismi con cupola a <i>tholos</i> , 100	
Capitolo 4	105
Le ipotesi di copertura della Favorita	
4.1. Verifiche delle ipotesi di copertura, 106 – 4.2. Verifica del piedrit- to unico della trigona, 106 – 4.3. Verifica del piedritto della Favorita, 107 – 4.4. Resistenze attive, trigone e verifica lato con controspinta, 111	
Capitolo 5	113
Favorita	
Completamento a <i>tholos</i> sopraterra	
5.1. Ipotesi geometriche per il completamento a <i>tholos</i> , 113 – 5.2. Verifica della Favorita con completamento a <i>tholos</i> , 119	
<i>Conclusioni</i>	125

Il presente contributo prende spunto dalla presenza nel territorio del sud-est siciliano del rudere della “Favorita”, cosiddetto “Pitturata”, monumento di cui si sono occupati molti studiosi dal ’700 in poi senza arrivare a un’individuazione univoca. Recentemente sono stati dedicati alla “Favorita” una tesi di laurea¹ e alcuni articoli della dott.ssa Francesca Trapani².

Durante l’elaborazione della tesi ebbi modo di visitare il monumento e avviare col prof. Tomasello e la dr.ssa Trapani una discussione sull’interpretazione del manufatto, che dura da oltre un quindicennio. Non mi convinceva la similitudine con le trigone del territorio del sud-est siciliano – non notavo, infatti, nel rudere della Favorita alcun elemento ad arco, neanche in pianta, nel raccordo angolare tra quadrato e circonferenza – né soprattutto l’ipotesi della cupola a doppio procedimento (conci aggettanti e conci contrastanti), simile alle trigone di Cittadella e di San Lorenzo.

L’opportunità offertami dalle colleghe di Disegno (Franca Restuccia, Maria Teresa Galizia, Cettina Santagati) di seguire il rilievo con laser scanner del Muragghio di Villa Trippatore per un contributo³ al convegno di Firenze 2012 intitolato *Domes in The*

1. F. TRAPANI, *La Favorita presso Noto. Contributo per lo studio degli edifici a Cupola nella Sicilia sud-orientale*, Tesi di laurea in Lettere Classiche, a.a. 1998-99, relatore prof. F. Tomasello, Università degli studi di Catania.

2. F. TRAPANI, *La Favorita presso l’Asinaro. A proposito della cristianizzazione del Mediterraneo Occidentale. Alcune considerazioni*, KASA 2, Palermo 2008; EADEM, *La Favorita presso l’Asinaro. A proposito della cristianizzazione dell’agro netino*, in “Atti del IX Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana” (novembre 2004), Palermo, 2008, pp. 1701-1728. EADEM, *La cosiddetta Favorita presso Noto. Proposta per una lettura tipologica e topografica. Convegno di studi Archeoclub Noto*, Dipartimento di Architettura e Urbanistica Università di Catania, Noto 2012.

3. F. RESTUCCIA, C. FIANCHINO, MT. GALIZIA, C. SANTAGATI, *The Iblei’s Stone Landscape: the Muragghi Through Geometry, Structure, Shape and Nature*, in “Atti del Congresso Domes in the Word”, Firenze, 19-23 marzo 2012, pp. 493–505.

Word mi ha indotto ad approfondire le tecniche delle coperture a conci in aggetto, cosiddette a *tholos*.

Così, utilizzando i concetti di “resistenza passiva” e “resistenza attiva (argomenti di base dei corsi di Architettura Tecnica nella Scuola di Applicazione per gli ingegneri in Roma da Milani a Mandolesi), lo studio dei caratteri costruttivi delle *tholoi*, le verifiche statiche delle cupole a procedimento misto e della copertura a *tholos*, si arriva al presente contributo, nel quale si cerca di dare una risposta univoca alla comprensione del monumento e al suo ruolo storico, con argomentazioni fondate sui caratteri costruttivi del rudere, sul tipo edilizio di appartenenza e sulle evidenze di verifiche statiche delle diverse ipotesi di copertura a cupola coerenti con le conformazioni costruttive dei monumenti.

PARTE PRIMA

Analisi della conformazione costruttiva

Una ricerca sulle *tholoi* è una ricerca preistorica? Può essere così solo apparentemente. Tale, infatti, può apparire se si pensa che il primo organismo architettonico che apre tutti i libri di storia dell'arte, cioè il miceneo "Tesoro di Atreo" è una *tholos*, come *tholoi* sono i nuraghi sardi e i trulli pugliesi. Tuttavia ancora non si conosce in modo certo e univoco come queste *tholoi* erano costruite, qual era il loro comportamento statico, quali sono stati i processi evolutivi che il procedimento a *tholos* ha subito e a quali altri procedimenti costruttivi ha dato luogo. Forse preistorica è l'attuale cultura tecnica, che non ha studiato a sufficienza e chiarito lo sviluppo della capacità di costruire con l'intelligente fattibilità degli uomini preistorici. Non esistono «ammassi» murari casualmente ammassati, bensì giustapposizione, cioè posto e modo giusto di organizzare le pietre per ottenere il risultato finale, costruttivo e spaziale, voluto dalle maestranze umane. Capire la giusta forma e posizione dei conci per la costruzione della *tholos* è compito della cultura tecnica di ogni tempo perché solo la comprensione della conformazione costruttiva e del comportamento statico sono conoscenze essenziali per almeno un duplice ordine di motivi:

- il primo riguarda il restauro di tali organismi. Senza la conoscenza dell'identità costruttiva e statica di essi si rischia di perderne il valore di testimonianza storica;
- il secondo riguarda il processo evolutivo della *tholos* e come si è giunti al principio dell'arco e alle volte, di cui ancora non si conoscono, sulla base delle attuali evidenze archeologiche, le fasi evolutive, durate circa mille anni. Ancora non si conosce adeguatamente la storia e l'origine dell'arco.

Origine e sviluppo delle *tholoi*

Lo sviluppo del sistema a *tholos* si avvia dapprima in Mesopotamia, con l'utilizzo di mattoni crudi, e poi in Egitto, con blocchi lapidei aggettanti e a filari orizzontali. Si ipotizza che le più antiche costruzioni con cupole a sbalzo siano state eseguite con mattoni crudi nello Yemen e in Mesopotamia nel VI millennio a.C.¹ Nello Yemen, al confine con l'Arabia Saudita, a Ramlat as Sabatayn sono state individuate tombe circolari con copertura a mattoni crudi in aggetto², mentre nelle più antiche fasi del Neolitico del Vicino Oriente, nel nord dell'Iraq, è stata individuata una casa circolare con diametro di circa sei metri, chiamata *tholos*, ipotizzata con copertura a mattoni in aggetto simile a quella di Ramlat as Sabatayn³. La presenza di abitazioni circolari con copertura a *tholos* è attestata fin dalla prima civiltà Mesopotamica (cultura di Halaf VI - V millennio a.C)⁴. Secondo Fritz Schachermeyer⁵ e secondo quanto riferito da Paolo Orsi⁶, la cupola costruita con blocchi aggettanti concentrici appartiene a quei tipi architettonici nati dalla cultura megalitica dell'Africa settentrionale, da dove si irradiarono successivamente in molti paesi europei.

1. O. TUNCA, K. RUTTEN, *The Corbelled Dome in the Archaeology of the Ancient Near East, in Earthen Domes and Habitats. Villages of Northern Syria. A shared Heritage Between East and West*, a c. di S. Mecca e L. Dipasquale, Pisa 2009, pp. 33–37.

2. T. STEIMER-HERBERT, *Le bronze ancien du Ramalat as-Sabatayn (Yémen)*, in «Paleorient», 27/1 (2001), pp. 21–44.

3. M. E. MALLOWAN, J. CRUIKSHANK ROSE, *Prehistoric Assyria; Excavation at Tall Arpachiyah*, 1933, London 1935, II, pp. 1–178.

4. M. LIVERANI, *Antico Oriente: storie, società, economia*, Roma-Bari, 2009.

5. *Enciclopedia Universale dell'Arte* (da ora EUA), vol. VIII, v. "Mediterranea Protostoria", Fritz Schachermeyr "Tombe a cupola", p. 979, Istituto Geografico De Agostini, Novara 1982.

6. P. ORSI, *Pantelleria*, in "Monumenti Antichi dei Lincei", IX/2 (1899-1901), pp. 449-540.

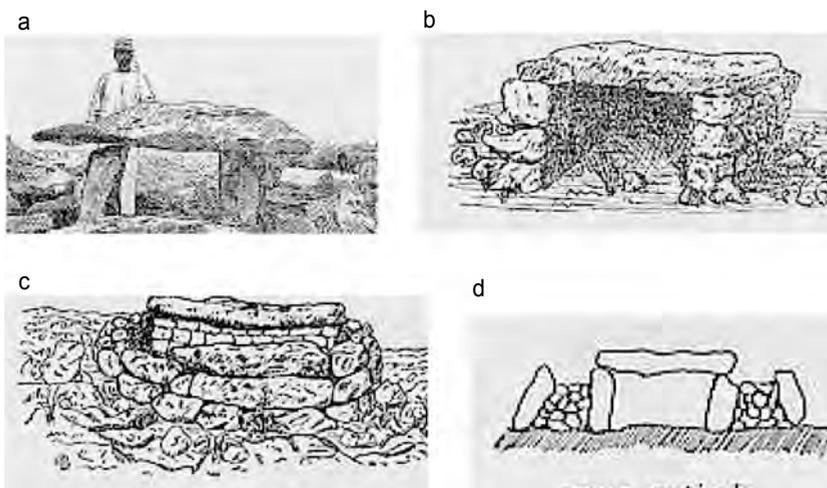


Figura 1.1. Tipi di dolmen più semplici cosiddetti a cassetta, costituiti da tre lastre monolitiche due piedritti e un trasverso (a); una prima evoluzione consiste nel costruire i piedritti con conci di pietra irregolari e lastra monolitica di copertura (b); alcuni di questi sono, a volte, circondati da un gran numero di grosse pietre (c); più interessanti sono i dolmen circondati da un tumulo (d).

La copertura a *tholos* con conci in aggetto rappresenta un'evoluzione dei dolmen coperti a lastre appoggiate, che si basano sul principio del trilito. L'evoluzione dai dolmen megalitici dell'Africa settentrionale alle cupole a *tholos* dei Sesi di Pantelleria e dei nuraghi sardi fu sottolineata da Orsi⁷ con riferimento alle svariate forme di dolmen rilevate da Louis B. Carton⁸ in Tunisia, nella necropoli megalitica di Gorra. Questa necropoli presenta non solo un gran numero di sepolture megalitiche a dolmen ben riconoscibili, ma anche la più numerosa casistica di tipi dolmenici dalle forme molto varie, come si vede in (fig. 1.1.). Orsi così descrive questo tipo di sepoltura:

La cella centrale è circondata da pietre brute in circolo, tenute a posto alla periferia da lastre verticali, per modo che nell'insieme presentano forma di bassi coni tronchi⁹.

7. *Ibidem*.

8. L. B. CARTON, *Decouvertes epigraphiques et archeologiques faites en Tunisie*, Leroux Editeur, Paris 1895.

9. ORSI, *Pantelleria*, cit., pp. 499-500.

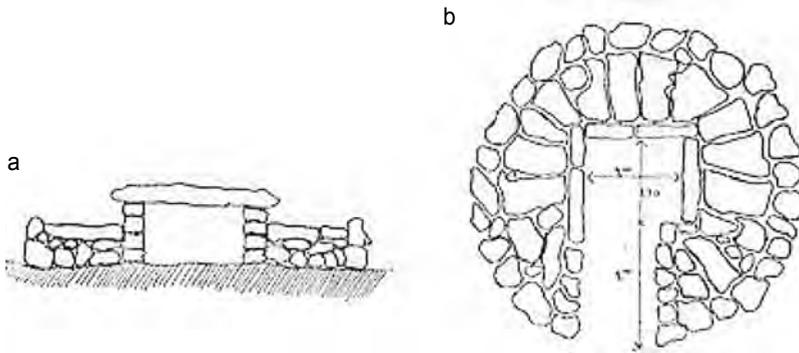


Figura 1.2. Sezione verticale (a); sezione orizzontale (b).

L'inclinazione delle lastre verticali evidenzia il ruolo antiribaltamento del tumulo e di contenimento delle lastre periferiche, disegnando la forma troncoconica complessiva. Infine, in (fig. 1.2.), il dolmen meglio conservato di tutta la necropoli di Gorra spiega ancora meglio lo sviluppo di questo tipo.

Esso è costituito da una cella centrale su piedritti in muratura con monolite di copertura, circondato da un ammasso di pietre confinato da un muro circolare: l'ammasso è coperto superiormente da lastroni, come la cella centrale. Secondo Orsi:

Il tutto, in origine, sarà stato mascherato da un monte di terra; la volta della cella è formata da un unico lastrone¹⁰.

Sempre secondo Orsi, gli ultimi due dolmen costituiscono i precedenti da cui originano le forme elementari dei sesi e dei nuraghi:

A Pantelleria la mancanza di terra determinò il tumulo di pietre, mentre il difetto di lastroni suggerì di necessità la copertura a pezzi aggettanti, quindi le *tholos*¹¹.

10. ORSI, *Pantelleria* cit., p. 500.

11. *Ibidem*.

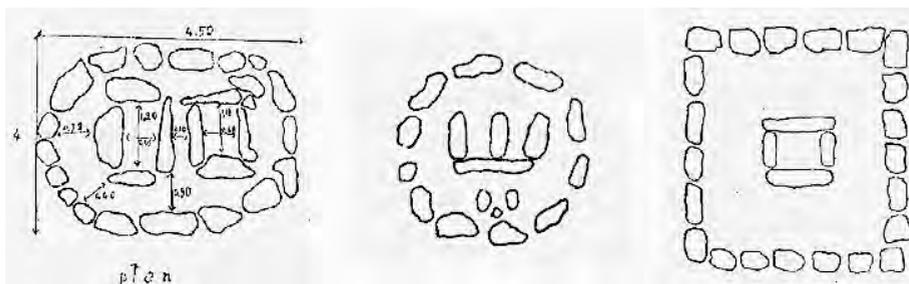


Figura 1.3. Celle con piedritti e trasverso a lastre contenuti all'interno di muri circolari oppure quadrati.

Sulla base di questi riferimenti e delle suddette differenze egli ritenne che:

I sesì di Pantelleria e i dolmen della Tunisia sono costruzioni presso che eguali, almeno nei loro tipi più semplici e fondamentali¹².

Da segnalare, tra i tipi più complessi, le celle con piedritti e trasverso a lastre contenuti all'interno di muri circolari oppure quadrati (fig. 1.3.).

Anche altri studiosi sin dalla fine dell'800, da Orsi a Giuseppe Sergi¹³ e a Ettore Pais¹⁴, considerarono le isole del Mediterraneo come ponti di passaggio fra l'Africa e l'Europa meridionale. Scrive infatti il Pais che la presenza dei sesì di Pantelleria, dei talayotas delle Baleari e dei nuraghi della Sardegna era da ascrivere a popolazioni giunte da diverse parti dell'Africa nelle isole del Mediterraneo occidentale e nel sud d'Europa, utilizzando come ponti di passaggio, oltre quelli del Mediterraneo occidentale (Gibilterra per la penisola iberica, Sicilia e Sardegna per Francia e Italia), anche quelli del Mediterraneo orientale che, passando per Cipro e Creta arrivavano in Grecia, dove vi sviluppò la cultura egeo-micenea, giunta anche nell'Italia meridionale. Motivo per

12. *Ibidem*.

13. G. SERGI, *Arii e Italici, attorno all'Italia preistorica*, Torino 1898.

14. E. PAIS, *La Sardegna prima del dominio romano. Studi storici ed archeologici*, Roma 1881.

cui Orsi ritenne inesatto considerare micenee tutte le costruzioni megalitiche e le *tholoi* sparse nel bacino occidentale del Mediterraneo¹⁵.

Sempre secondo Orsi, la civiltà micenea fu la più alta e fastosa manifestazione della cultura mediterranea¹⁶.

Per Luigi Bernabò Brea:

La falsa cupola ha antichissime origini e lunghissime tradizioni nel Mediterraneo. È certamente molto più antica dell'età micenea, se ne ritroviamo già i lontani precedenti nelle capanne di Kirokitia a Cipro. Si potrebbe dire quindi che la falsa cupola fa parte del comune patrimonio tecnologico delle genti abitanti sulle sponde del Mediterraneo fin dall'età neolitica¹⁷.

Le costruzioni a *tholos* si diffusero notevolmente nell'età neolitica ed eneolitica nell'Europa occidentale (Francia, Spagna e Portogallo), mentre nell'età del Bronzo erano già presenti in tutto il Mediterraneo, da occidente a oriente.

A metà del II millennio a.C. l'architettura funeraria micenea, con la realizzazione di tombe monumentali a *tholos* a Micene (tesoro di Atreo, tomba di Clitennestra, cfr. figg. 5.3.– 5.5.), raggiunse la «più elevata espressione architettonica e artistica»¹⁸. Sono presenti anche altri tipi di tombe a *tholos* in diverse regioni micenee scavate nella roccia, con dromos e camera costruita con conci aggettanti irregolari diffuse da Ergonos a Creta, da Kourtes a Panaghio e Prinias, contemporanee alle *tholoi* più antiche¹⁹.

15. «Queste popolazioni sono riconoscibili dalle loro ben determinate civiltà, che hanno più tinte a favore di una comune origine. Fra questi, il rito funerario che per i mediterranei è e resta sempre la deposizione in camera naturale (grotta) o artificiale in funzione di varie regioni, dei diversi contesti geologici, delle varie attitudini delle singole famiglie e loro suddivisioni dei diversi momenti di civiltà, si hanno: grotte artificiali della Spagna, della Sicilia, della Sardegna e di Cipro; i dolmen dell'Africa, della Corsica, della Francia; i sesì di Pantelleria, i nuraghi della Sardegna, le *tholoi* della Grecia» (ORSI, PANTELLERIA cit., p. 503).

16. ORSI, *Pantelleria* cit., p. 504.

17. L. BERNABÒ BREA, M. CAVALIER, *Le terme di S. Calogero*, in "Arcipelago", VII/3 (1983), p. 5.

18. BERNABÒ, CAVALIER, *Le terme* cit., p. 8.

19. V. LA ROSA, *Per una rivisitazione delle tholoi di Sciare Manganelli*, in *Tra Etna e Simeto: la ricerca archeologica ad Adrano e nel suo territorio. Atti dell'incontro di studio giugno 2005*, a cura di Gioconda Lamagna, Biblioteca della Provincia Regionale di

Nello stesso periodo, tombe a *tholos* sono presenti anche nella Sicilia centromeridionale e sudorientale, prevalentemente con lavorazione per asportazione (S. Angelo Muxaro²⁰ [fig. 5.1a.]) e a volte con lavorazione per addizione sopra terra (fig. 5.6.a., sciare Manganelli e monte Bubbonia). Il tipo a *tholos* si diffonde nel I millennio (VIII sec. a.C.) (figg. 5.10a, b, c, d, e, f, g, h) anche nel mondo etrusco sempre in ambito funerario.

Con il termine *tholos* viene designato anche il tempio a pianta circolare periptero, come la *tholos* di Epidauro dell'architetto Polykeitos nel V sec. a. C. (fig. 5.11a) e la *tholos* del santuario di Athena Pronaia a Delfi dell'architetto Theodoros di Focea (inizio IV sec.) (fig. 5.11b). L'uso delle *tholoi* a colonne continuò in età ellenistica e romana, con il tempio di Vesta, di Ercole Custode (figg. 5.11c.d.e.f.)²¹.

Catania, Catania 2009, pp. 95–103.

20. La necropoli di Sant'Angelo Muxaro. Scavi Orsi-Zanotti Bianco 1931-1932, a c. di G. Rizza e D. Palermo, in *Cronache di Archeologia*, 24-25, Catania 1985-86.

21. G. AGNELLO, *L'architettura bizantina in Sicilia*, Firenze 1952, p. 140.