

La carpenteria lignea nella cultura italica in età arcaica note meccanico-costruttive intorno alle raffigurazioni fittili di Guardia Perticara

Nicola RUGGIERI

RIASSUNTO

I modellini fittili analizzati, provenienti dal sito enotrio di Guardia Perticara (Pz), sono risalenti al VI sec. a.C. e rappresentano sistemi costruttivi lignei, evidenziando nello specifico l'intelaiatura e la struttura di copertura di legno. Tali manufatti raffigurano una complessa organizzazione gerarchica delle varie membrature con la presenza di aste di controventamento e quindi dispositivi atti ad aumentare la rigidità trasversale assicurando, all'ossatura portante, una migliore risposta ad azioni di tipo orizzontale. Inoltre risultano rappresentati, in maniera coerente e compatibile alle caratteristiche del materiale, della configurazione strutturale e del sistema dei carichi, la perdita di equilibrio e l'instabilità flessionale di alcuni elementi portanti.

Parole chiave: civiltà italica, modellino fittile, intelaiatura lignea, controventamento ligneo, proto-capriata

ABSTRACT

The analyzed clay models, which date back to 6th century B.C., were discovered in the enotrian site of Guardia Perticara (Pz). They represent a wooden constructive system in particular emphasize the timber frame and the timber covering structure. These models represent a complex hierarchic organization of the various members with the presence of wind bracings, which are devices that increase the transversal stiffness ensuring the structural system adequate strength to horizontal actions. The instability and loss of equilibrium which characterize some load bearing elements are represented too, in a such way which is coherent and compatible with the structural configuration, the loads system and the material characteristics.

Key words: italic civilization, clay model, timber frame, timber wind bracings, proto-truss

1 Premessa

Lo studio, i cui risultati di seguito sono riportati, ha analizzato cinque manufatti fittili, strutturati secondo sistemi costruttivi lignei, provenienti dal sito enotrio di contrada San Vito, nel territorio di Guardia Perticara (Pz), a cui si aggiunge un sesto rinvenuto fuori contesto. Trattasi di ciste, risalenti al VI sec. a.C e identificate nel presente contributo con "A, B, C, D, E", ritrovate da Salvatore Bianco in sepolture femminili con caratteristiche formali abbastanza omogenee. I modellini, raffigurazioni di casa/tempio, sono caratterizzati da una cassetta rettangolare conclusa superiormente da due spioventi e da un rialzo alla base mediante sostegni quadrangolari o in alternativa a forma di piede, ad esclusione di un esemplare che ne è privo.

Le dimensioni¹, simili per tutti i manufatti, sono di circa 20 cm relativamente all'altezza, larghezza di circa 15 cm, mentre circa 25 cm contraddistin-

guono la lunghezza del lato maggiore.

La decorazione è di tipo sub geometrico, bicroma, con motivi a croce di sant'Andrea, a graticcio e a forma di svastica; in un unico esemplare è presente una rappresentazione, forse apotropaica, con chiari rimandi ad una figura umana con braccia sollevate. La parte sommitale dei manufatti è caratterizzata dalla presenza di elementi in rilievo, zoomorfi, taurini o in alternativa raffigurazioni di uccelli.

I modellini risultano, ad un'analisi visiva, in buone condizioni di conservazione, integri o con piccole lacune e abrasione della pellicola pittorica relativamente a limitate aree. Un'eccezione è rappresentata da un unico caso dove le decorazioni sono completamente assenti.

2 Motivazioni e metodologia di studio

I modellini di Guardia Perticara, in Basilicata, rappresentano, in quanto riproduzioni realistiche

¹ Tali misure sono derivanti da un rilievo a "vista"

di costruzioni di legno, una testimonianza dei caratteri distributivi e tipologici dell'abitazione nella protostoria e presentano un interesse elevato per la conoscenza del sapere meccanico-costruttivo, relativamente alla carpenteria lignea nella civiltà italica del periodo.

È da rilevare un'autonomia di tipologia e tecnica costruttiva, rispetto a quelle elleniche dello stesso periodo, dovuta ad uno sviluppo abitativo che, sebbene localizzato su un'importante via di comunicazione come la valle del fiume Agri, risulta abbastanza periferico da risentire in misura minima dell'influenza culturale dei colonizzatori greci.

Lo studio quindi, intende proporre una sistematica lettura dell'originale sistema strutturale rappresentato e darne opportuno risalto come fase importante nella storia dello sviluppo delle carpenterie di legno.

A tal fine, la comprensione dei modelli si è svolta mediante parallelismi con le evidenze archeologiche, ritrovamenti nello stesso territorio geografico e periodo storico e attraverso confronti con raffigurazioni di varia tipologia, ipogei e manufatti di diverso materiale, coevi e di poco precedenti, in altri ambiti culturali presenti nella penisola italica. Altresì è stata verificata la razionalità meccanica e costruttiva dei dati interpretati con la natura dei carichi e la tipologia dei vincoli rappresentati.

Una lettura che è comunque "mediata" dalla limitatezza delle fonti dovuta a possibili idealizzazioni del reale da parte dell'esecutore, legata a simbolismi di natura sacra ed alle proprietà intrinseche del materiale costituente il modello, in alcuni casi poco adattabile, per caratteristiche fisiche e di lavorazione, alla raffigurazione delle vere configurazioni strutturali e dimensionali delle varie membrature.

3 Il contesto geografico

L'area geografica analizzata, occupata dalle genti italiche tra il VII ed il VI sec. a.C., è compresa nel territorio ricadente all'incirca nelle attuali Puglia, Basilicata e Calabria², i cui confini non includono una regione dai caratteri culturali ben delineati, ma

piuttosto un territorio frammentato, dalle diverse identità, con scarsa omogeneità nello sviluppo economico e costruttivo, che trova una semplificazione condivisa in cinque aggregazioni etniche, Peucezia, Messapia, Daunia, Lucania e Bruzio³, peraltro con all'interno sensibili diversità.

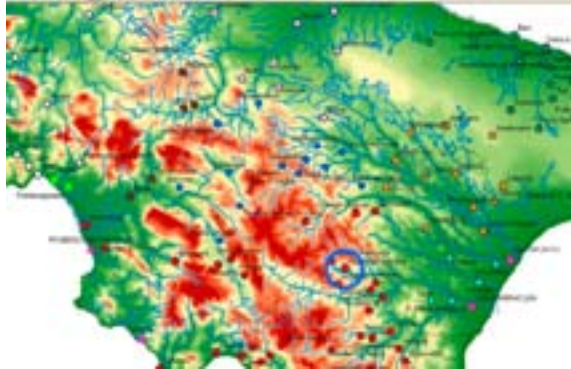


Fig. 1 Inquadramento territoriale. (Rielaborata da Osanna, M., 2008, *Paesaggi agrari e organizzazione del territorio in Lucania tra IV e III sec. a.c.*, in atti del convegno "International Congress of Classical Archeology meetings between cultures in the ancient Mediterranean", Roma)

Il quadro che si profila si rivela, sin dall'inizio dell'analisi, complesso e variegato con evidenti corrispondenze nell'avanzamento tecnologico e nell'utilizzo di materiali diversi, legato alla posizione geografica e conseguentemente all'intensità di scambi commerciali e culturali con altre civiltà limitrofe come quella etrusca e più in particolare con il mondo magno-greco.

Un predominio della civiltà ellenica⁴, tuttavia, non è ipotizzabile per le costruzioni realizzate in legno: infatti nell'architettura magno-greca, prevalentemente lapidea, l'utilizzo del legno è limitato quasi esclusivamente ai solai ed ai tetti, mentre in ambito indigeno, in territorio enotrio, è presente un sapere diffuso, sia nella lavorazione di piccoli manufatti, che nella realizzazione di complessi edifici⁵.

2 Un territorio, che quasi nella sua interezza, presenta secondo la tradizione letteraria antica un'unica derivazione etnica, quella enotria, stirpe discendente dagli Arcadi di Licaone, secondo quanto scrive Dionigi di Alicarnasso, diciassette generazioni prima della guerra di Troia, mito che trova testimonianza nelle evidenze archeologiche. L'area comprendente l'odierna Calabria, parte della Basilicata e la Campania meridionale, infatti, almeno fino al XIII sec a.c., presenta una forte omogeneità culturale. Cfr. Peroni R., *Enotri, Itali e altre popolazioni dell'estremo sud d'Italia*, in AAVV, 1989, *Italia omnium terrarum parens*, Libri Scheiwiller, Milano

3 Cfr. Russo Tagliente, A., 1992, *Edilizia domestica in Apulia e Lucania, Ellenizzazione e società nella tipologia abitativa indigena tra VIII e III secolo a.c.*, Congedo Editore, Lecce.

4 Carter propone l'ipotesi che i colonizzatori greci di Siris abitassero, almeno nei primi anni dal loro stanziamento, in capanne di legno simili a quelle indigene: «(...) non dovrebbe essere motivo di stupore che i Greci lungo il Basento, sulla costa o nell'entroterra possano aver vissuto in capanne (...) questo è suggerito per i primi coloni che abitarono Siris e poi il suo entroterra (...)». Carter, J., C., 2006, *La scoperta del territorio rurale greco di Metaponto*, Osanna Edizioni, Venosa.

5 Una conoscenza ed utilizzo del legno testimoniata da ritrovamenti, nell'area tra l'attuale Calabria settentrionale e la Basilicata, come diversi utensili da falegnami e soprattutto dalla presenza a Francavilla Marittima (CS), nello stesso contesto geografico, di un'area sacra dedicata ad Atena costituita da tre templi con struttura di legno, databili nelle prime fasi tra la fine dell'VIII ed il VII sec. a.C, tra i più antichi di cui si ha evidenza archeologica e sicuramente tra «(...) i più antichi, di cui si ha conoscenza sul suolo d'Italia (...)». Kleibrink Maaskant, M., 2003, *Dalla lana all'acqua, culto e identità nell'Athenaion di Francavilla Marittima*. Un sapere avanzato sul materiale legno, che trova un riconoscimento anche dai colonizzatori greci, attraverso la mitologia, forse impressionati dall'abilità tecnica nella lavorazione del legno; Strabone (VI, I, 14) racconta infatti, dell'arrivo di Epeios, leggendario falegname, costruttore del cavallo di legno di Troia, proprio vicino Thurioi, dove avrebbe fondato Lagaria, città fortificata.



Fig. 2 In primo piano utensili da falegname provenienti da Francavilla M. (Cs), Museo di Metaponto (Pz).

4 Le abitazioni: ritrovamenti in territorio Lucano

Lo sviluppo costruttivo e tipologico delle abitazioni, in epoca arcaica, nel territorio corrispondente all'attuale Basilicata, riflette la complessità dovuta alla presenza di diverse popolazioni che, seppure con origini comuni, mostrano evidenti differenze sociali e più in generale culturali. Si delinea così una suddivisione, basata su una precaria omogeneità dei caratteri tecnologici abitativi, che valica i confini di *facies* e geografici.

La nascita di molti centri è da far risalire all'età del Bronzo, agglomerati che s'intensificano di numero durante l'VIII ed il VII sec. a.C., tanto che «(...) si assiste al formarsi di veri abitati su quasi tutte le colline dominanti i grandi fiumi ed i loro affluenti (...)»⁶; in questo periodo le relazioni con i nuovi colonizzatori, in precedenza prevalentemente commerciali, s'intensificano e comportano, almeno per l'entroterra di Metaponto e Siris, nel raggio della chora delle due colonie, un'influenza culturale con conseguenze sullo sviluppo delle caratteristiche abitative.

Un limitato grado di ellenizzazione, costruttivo e sociale, si riscontra sviluppato esclusivamente per i centri sparsi sulle colline limitrofe alle colonie di Sibari, Metaponto e Siris, che si traduce in un utilizzo, già dal VII sec a.C., di tecniche costruttive in muratura⁷ come ad esempio nella collina dell'Incoronata, vicino Metaponto, dove «(...) le primitive

capanne vengono sostituite da piccole case a pianta rettangolare, con basamento di pietre a secco, elevato in mattoni crudi, tetto di legno e paglia (...)»⁸.

Anche per il sito di Garaguso⁹, non lontano dalla costa Tirrenica, si evidenziano relazioni stabili con il mondo greco, «(...) pur continuando a mantenere la propria originaria identità culturale (...)». ¹⁰comportando l'assunzione, alla fine del VI sec. a.C., con l'utilizzo di tegole nella realizzazione del tetto delle abitazioni, di modelli greci.

Perdura nel VI sec a.C., caratterizzato da un notevole aumento demografico, la diffusione di abitazioni con struttura in muratura, a pianta rettangolare ad unico ambiente (Lavello, Braida di Vaglio di Basilicata) o con una certa articolazione interna e presenza di due o più vani (Serra di Vaglio di Basilicata); tuttavia, l'abitazione a capanna, con pianta quadrangolare (Oppido Lucano), sub-circolare (Oppido Lucano), absidata (Lavello, Banzi), a "8" (Lavello, Banzi, Pisticci) o polilobata (Lavello, Banzi), continua ad essere attestata in diversi centri indigeni ed in particolare, «(...) nei siti più periferici rispetto alle vie di comunicazione, (...) resta l'unica forma conosciuta di unità abitativa (...)»¹¹.

Eccezionale per le sue dimensioni e senza confronti in tutta la regione, è il ritrovamento ricordato da Osanna¹², a Torre di Satriano (PZ), costituito da una grande residenza ad abside, databile al VII-VI sec. a.C., con struttura ad intelaiatura lignea e tetto in materiale deperibile, per la quale si può ipotizzare un riempimento dell'ossatura portante in torchis, congettura avvalorata da ritrovamenti nell'area di due nuclei costituiti da impasto di paglia, argilla e ghiaia.

Si attesta una tipologia di casa, diretta evoluzione del sistema strutturale della capanna, costituita da intelaiatura lignea con tamponamenti in muratura, per come si evidenzia anche nei rinvenimenti di Cairano, con resti dell'ossatura di legno e Monte Sannace, in Puglia, dove alcuni mattoni crudi presentano chiare tracce di contatto con elementi lignei.¹³

6 Adamesteanu, D., 1974, *La Basilicata antica: storia e monumenti*, Di Mauro editore, Cava dè Tirreni, p. 131.

7 Adamesteanu, D., 1974, *La Basilicata antica: storia e monumenti*, Di Mauro editore, Cava dè Tirreni, p. 131.

8 D'Agostino, B, *Le genti della Basilicata antica*, in AAVV, 1989, *Italia omnium terrarum parens*, Libri Scheiwiller, Milano, p. 215.

Anche Adamesteanu evidenzia, sulle colline limitrofe a Metaponto, la presenza di abitazioni indigene, con copertura straminea, anteriori alla colonizzazione greca: «(...) la mancanza su tutta la collina, delle tegole fittili, sostituite certamente da coperture in argilla e frasche (...)». Adamesteanu, D., 1974, *La Basilicata antica (op.cit.)*.

Simili osservazioni riporta De Juliis: «(...) sulle colline dell'Incoronata (...) nel VII sec. a.c. si assiste (...) alla sostituzione delle precedenti capanne con piccole case a pianta rettangolare, pareti di pietra e tetto di legno e paglia (...)». De Juliis, M., E., 1996, *Magna Grecia, l'Italia meridionale dalle origini leggendarie alla conquista romana*, EdiPuglia, Bari, p. 118.

9 Da tale centro indigeno proviene un modellino in marmo di tempio, datato al VI sec. a.c., costituito da una cella il cui prolungamento del tetto forma un piccolo pronao, chiuso lateralmente. Il sistema costruttivo non è evidente nella raffigurazione.

10 Pontrandolfo Greco, A., 1982, *I Lucani etnografia e archeologia di una regione antica*, Longanesi & c., Milano, p.77.

11 Russo Tagliente, A., 1992, *Edilizia domestica (op. cit.)*, p. 89.

12 Osanna, M., 2008, *Paesaggi agrari e organizzazione del territorio in Lucania tra IV e III sec. a.c.*, in atti del convegno "International Congress of Classical Archeology meetings between cultures in the ancient Mediterranean", Roma.

13 Ibidem.

Un'assimilazione alla più "evoluta" cultura greca, quindi, che in maniera più lenta investe i centri interni¹⁴, che continuano a presentare una certa indipendenza nello sviluppo delle abitazioni, sia da un punto di vista costruttivo che tipologico, almeno per tutto il VI sec. a.C. e persistono in un'organizzazione sociale ed economica arcaica, ove assente è l'organizzazione di tipo urbano, con agglomerati composti da capanne con struttura costituita da telai di legno e copertura raramente del tipo pesante composta di tegole; questa solo successivamente, agli inizi del V sec. a.C.¹⁵, diventa di uso comune nelle aree interne della Basilicata.

5 Le ciste fittili a casa/tempietto di Guardia Perticara

La valle del fiume Agri e dei suoi affluenti, situata a sud-ovest dell'attuale Basilicata, rappresenta una delle più importanti vie di comunicazione dell'antichità¹⁶, il collegamento tra l'interno ed il mondo magno-greco e proseguendo lungo il Vallo di Diano e Sala Consilina¹⁷, con la Campania etrusca. In tale ambito geografico, nel 1996, i dati prove-

nienti dallo scavo diretto da Salvatore Bianco¹⁸ hanno permesso di individuare, nel territorio comunale di Guardia Perticara, una necropoli, costituita da numerose tombe dell'età del Ferro con riutilizzo, attraverso sovrapposizioni o distruzioni, in epoca successiva, documentabile fino al V sec. a.C.¹⁹ Le sepolture, organizzate per nuclei familiari e localizzate alle pendici orientali di una collina in località San Vito, sono del tipo a "fossa terragna"²⁰, scavate nel terreno, talora con coperture a lastre di pietra e perimetrazione mediante pietrame di diversa pezzatura e litotipo. I rinvenimenti derivanti da tali necropoli mostrano una produzione di terracotta originale e diversa dai centri indigeni limitrofi, testimoniata da olle e *kantharoi* con decorazioni geometriche ed altri oggetti ceramici, protomi di ariete, serpenti o uccelli²¹. Peculiari e ascrivibili al VI sec. a.C. sono le raffigurazioni fittili di casa/tempietto²² di cui si riferisce nella presente relazione: si tratta di ciste²³ facenti parte del corredo funerario di sepolture femminili ad inumazione²⁴. I modellini in numero di cinque a cui è possibile aggiungere un altro rinvenuto fuori contesto²⁵, risultano simili, per dimensioni e caratteristiche formali e decorative, ad altri tre esemplari, di cui uno conservato a Copenaghen²⁶

14 L'indipendenza della cultura indigena, specie lontano dalla costa, anche dopo l'arrivo dei colonizzatori greci, è evidenziata da De Juliis «(...) la presenza greca non porta ad una contrapposizione generalizzata fra Greci ed indigeni, né alla scomparsa della precedente cultura Enotria, la quale si sviluppa senza soluzione di continuità rispetto alla fase precedente (...)». De Juliis, M., E., 1996, *Magna Grecia (op. cit.)*, p. 119.

Di simile opinione è Horsnaes Helle, W., in riferimento in particolare alle abitazioni: «(...) I cannot accept the thesis of her (Russo Tagliente) studies (...) based on an evolutionistic approach with the underlying assumption that the indigenous culture in general, the habitation in particular, were influenced by the more advanced greek culture (...) and that a gradual Hellenization can be followed in the development of habitational building more complex both in technique and in plan (...)» Horsnaes Helle W., 2002, *The cultural development in north western Lucania c. 600-273 BC*, L'Erma di Bretschneider, Roma, p. 48.

15 «(...) The House models [di Guardia Perticara (Pz)] (...) give a good impression of an indigeneous one room building with thatched roof and decorated by acroteria on the ridge pole (...) there is good reason to believe that tiled roof come into use in indigeneous areas around the turn of sixth-fifth centuries (...)». Horsnaes Helle, W., 2002, *The cultural development (op. cit.)*, p. 48.

16 L'importanza dei fiumi nella nascita e sviluppo degli insediamenti abitativi, in età arcaica e precedentemente, è legata, oltre che alla facilità di scambi commerciali, alla presenza dell'acqua, elemento fondamentale per la vita e sacro per eccellenza, con proprietà purificatrici ed essenziale nello svolgimento di cerimonie religiose. Cfr. AAVV, 1999, *Il sacro e l'acqua. Culti indigeni in Basilicata*, Edizioni De Luca, Roma.

17 Molti autori evidenziano l'importanza del centro di Sala Consilina nell'antichità, «(...) nella prima età del ferro era stato un grande centro proto-etrusco, di facies Villanoviana (...) con un carattere più avanzato rispetto al mondo indigeno (...) nella seconda metà del VII sec. i rapporti con l'area costiera s'interrompono e Sala s'inserisce completamente nel contesto locale assumendo il ruolo di grande centro di redistribuzione di portata cantonale (...)». D'Agostino, B., 1989, *Le genti, (op. cit.)*, p. 216. Anche De Juliis evidenzia per Sala Consilina una trasformazione, tra VIII e VII sec. a.c., «(...) in un centro legato alla Basilicata interna piuttosto che all'area Tirrenica (...)». De Juliis, M., E., 1996, *Magna Grecia, (op. cit.)*, p. 113.

18 Cfr. Bianco, S., 1998, *Nel cuore dell'Enotria: La necropoli italica di Guardia Perticara*, Potenza.

19 Nava, M.L., 1997, *Relazione annuale sull'attività della Soprintendenza Archeologica della Basilicata*, in Convegno di studi sulla Magna Graecia, Taranto.

20 Ibidem

21 Russo, A., 2000, *L'età arcaica l'Enotria*, in *Cultura/Archeologia*, Consiglio regionale della Basilicata schede di documentazione ufficio del sistema informativo

22 Bianco, S., 1998, *Nel cuore dell'Enotria (op. cit.)*.

23 Bianco, S., 2011, in corso di pubblicazione. Ringrazio il dott. Bianco per avermi reso note le sue ipotesi interpretative.

24 Il rituale funerario prevalente nell'area dei rinvenimenti dei modelli è quello "enotrio" con la deposizione del defunto in posizione supina. Cfr. D'Agostino, B., 1989, *Le genti, (op. cit.)*.

25 «(...) Si tratta di un esemplare pertinente ad un vecchio rinvenimento, recuperato recentemente presso la locale parrocchia dove era conservato (...)». Nava, M.L., 1997, *Relazione (op. cit.)*, p. 304.

26 È acquisito dal Museo di Copenaghen nel 1891, nell'asta di Julien Greàu, hotel Drout. Greàu, J., 1891, *Catologue des terres cuites Greques, vases peints et marbres antiques dont la vente aura lieu à l'hôtel Drout*, Paris.

D. Strong ipotizza, per tale modello, la funzione di urna e l'attribuisce erroneamente alla cultura Etrusca. Cfr. Strong, D., 1968, *The early Etruscans*, London.

nel museo nazionale e altri due al Louvre²⁷; anche per questi ultimi manufatti “francesi”, datati VII



Fig. 3 Il modellino citato da Brunn e conservato a Parigi al Louvre. (da Bartoloni, G. Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna rinvenute in Italia*, Giorgio Bretschneider editore, Roma)



Fig. 4 Il modellino citato da Brunn e conservato a Copenhagen National Museum of Denmark. (da Bartoloni, G. Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna rinvenute in Italia*, Giorgio Bretschneider editore, Roma)

sec. a.C.²⁸, è possibile ipotizzare una provenienza dallo stesso ambito geografico e culturale, tesi avvalorata dalla testimonianza di Brunn nel 1853²⁹ relativa ad uno dei suoi viaggi in Italia meridionale. L'archeologo tedesco infatti, relativamente alla collezione del “sig. Amati di Potenza”, descrive «(...) alcune cassette cinerarie di terracotta, che fatte a guisa di piccole case si scambiano luce con quelle di particolare forma una volta scoperte ad Albano. Due di esse sono dipinte, come se la casa fosse costruita da travi di legno riempite di opera muratoria, una terza a guisa di scacchiera (...)»³⁰.

Tutti i modellini fittili, ad esclusione di quello denominato “E”, sono caratterizzati da decorazioni a sintassi geometrica³¹, con peculiari “motivi a clessidra”, presente nei “tempietti” conservati in Italia,



Fig. 5 Il modellino denominato “E”, (da Bianco, S., 1998, *nel cuore dell'Enotria: La necropoli italica di Guardia Perticara, Potenza*).

a cui si aggiungono, in un unico esemplare, il modello “D”, svastiche sul lato minore; il modellino “A” presenta invece, in posizione centrale, una decorazione a figure antropomorfe, con braccia

27 Buranelli, F. 1985, *L'urna Calabrese di Cerveteri*, Studia Archeologica 41, L'erma di Breitschneider, Roma.

Uno dei modellini viene descritto da A. De Siena non come custodito a Parigi, ma irreperibile. Cfr. AAVV, 2005, *Magna Graecia, Archeologia di un sapere*, Mondadori Electa, Milano.

28 Bartoloni, G. Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna rinvenute in Italia*, Giorgio Bretschneider editore, Roma.

29 Brunn, H., 1853, *Notizie intorno alle collezioni di antichità dé sigg. Amati a Potenza, e Fittipaldi ad Anzi di Basilicata*, in *Bullettino dell'Instituto Corrispondenza Archeologica per l'anno 1853*, Tipografia delle scienze, Roma, pp. 159 e s

30 Ibidem, p. 165.

31 Yntema identifica in tale ambito culturale una ceramica con motivi che denomina “West-Lucanian Geometric” ed in alternativa “Oinothrian” o “Lucanian Geometric”. Si tratta di decorazioni, caratterizzate tra l'VIII, il VII ed il VI sec. a.c., da «(...) apparently opposite tendencies, which are especially marked in the second half of the 6th century. Increasing complexity of the decoration is found alongside increasing simplification. Simplification first. During much of the 7th century, lozenge patterns and meandric patterns such as battlement, meander, and hooks had been fairly common features on the pottery of the western part of Lucania. In the early years of the 6th century, contemporary with a considerable increase of imported Greek or Greekish pottery and an increased use of bichrome painting, these patterns seem to disappear. In consequence, the decoration tends to be confined to some horizontal bands with suspended patterns attached to the lowest horizontal band. (...)». Yntema, D., 1990, *Matt-painted pottery of southern Italy*, Galatina, p. 135.

sollevate e piegate verso l'alto, quasi a volere sostenere l'intera carpenteria lignea sovrastante. Il carattere peculiare di tale decorazione, forse apotropaico, potrebbe intendersi come la rappresentazione dell'ingresso.



Fig. 6 Il modellino denominato "A" conservato nel Museo di Metaponto (Pz).

Il lato lungo appartenente alla cista denominata "D" presenta tratti lineari che rimandano al labirinto. Il motivo a scacchiera, come nella "cassetta" della collezione di Copenaghen, è presente nelle "pareti" degli esemplari denominati "B" e "C". La colorazione ceramica, in alcuni casi vivace, per il modello "C" ad esempio, è bicroma o in alternativa, esclusivamente per il manufatto "B", monocroma, di colore bruno.

La struttura dell'"edificio", visibile in maniera chiara negli esemplari denominati "A", "B", "D", "F", è manifestata attraverso elementi in rilievo, per le incavallature e travi, relativamente alla copertura; è soltanto disegnata, con campiture piene per gli elementi secondari, i travetti e i controventamenti delle pareti verticali e degli spioventi, in questo caso il tratto è evidenziato da piccoli tratteggi.



Fig. 7 Il modellino denominato "F".



Fig. 8 Il modellino denominato "B" conservato nel Museo delle Sirtide, Policoro (Pz)

6 Modelli architettonici in altre culture della penisola italiana

La rappresentazione di edifici reali, attraverso oggetti di materiale vario, è una costante in diverse popolazioni stanziate nella penisola italiana in epoca proto-arcaica ed arcaica; elementi che, opportunamente rapportati alle evidenze archeologiche, in assenza di fonti scritte, diventano di fondamentale importanza per la comprensione dell'evoluzione del sapere tecnico-costruttivo nell'antichità. Notevoli al fine della documentazione tecnica e tecnologica dell'architettura sono le urne etrusche riconducibili all'età del Ferro³², con pianta rettangolare, del tipo absidato oppure con uno sviluppo in orizzontale circolare o ellittico³³, in materiale fittile o bronzo. La copertura rappre-

32 Una rassegna esaustiva di urne provenienti dall'Italia centrale è rappresentata dal testo di Staccioli, R., A., 1968, *Modelli di edifici Etrusco-Italici, i modelli votivi*, Sansoni, Editore Firenze e dal successivo, con un ampliamento del contesto geografico di studio, Bartoloni, G., Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna (op. cit.)*.

33 Pietra miliare nella storia dell'archeologia abitativa e più in generale paradigma per la ricostruzione delle capanne italiche dell'età del ferro, è la restituzione grafica di E. Davico del ritrovamento, al Germalò, presso Roma, effettuato dall'archeologo S.M. Puglisi di un'abitazione del IX sec a.c. La copertura raffigurata è costituita da falsi puntoni poggianti su una trave di colmo che a sua volta è sostenuta da un pilastro ligneo centrale: la spinta proveniente dal solaio è limitata, in quanto minimo è il peso proprio del tetto stramineo ed assorbita da pilastri dalle dimensioni, in pianta, importanti. E' evidente una gerarchia strutturale tra le varie membrature, ridotte le dimensioni, ma al contempo maggiormente fitta l'orditura, per la copertura, di dimensioni più rilevanti con luce altrettanto maggiore, per gli elementi delle strutture verticali. Cfr. Davico, A., De Angelis D'Ossat, G., Puglisi, S., M., Romanelli, P., 1951, *Gli abitatori primitivi del Palatino attraverso le testimonianze archeologiche, nuove indagini stratigrafiche sul Germalò*, in Monumenti Antichi XLI.

Nelle tombe etrusche con camere ipogee, della Montagnola, di Montefortini, di Casale Marittimo, del Diavolino, della Pietrera, un pilastro centrale litico, peraltro unicamente con funzione simbolica, caratterizza l'ambiente definito dalla cupola, la *tholos*, conformata ad aggetti progressivi; tale elemento costruttivo verticale è facilmente riconducibile al pilastro di sostegno del tetto evidenziato nei disegni di E. Davico. Cfr. Tampone, G., 2000, *L'architettura funeraria a Populonia tra IX e VI secolo a.c.*, in Atti del Convegno Castello di Populonia, 1997, Firenze, Edizioni all'insegna del giglio



Fig. 9 Urna etrusca in bronzo, X-XI a.C., Lazio settentrionale, conservata al British Museum di Londra.

sentata, in generale, nei diversi modelli architettonici, con una gerarchia strutturale più disordinata e meno complessa, rispetto alle raffigurazioni della Basilicata, è costituita da due falde con membrature collegate all'estremità superiore mediante nodo del tipo "a forbice" e trave di colmo poggiate direttamente sopra tale unione; non è chiaro, dal momento che le urne esaminate non mostrano in maniera evidente il meccanismo strutturale, se le due aste inclinate siano collegate da un tirante; tuttavia, nell'eventualità di assenza del tirante e che si tratti di un sistema spingente, la disposizione delle tamponature circolari, nel caso del tipo "absidato" o "circolare/ellittico", con la generazione di sforzi di trazione periferici, permette di esercitare un contrasto alla componente orizzontale derivante dall'azione delle due aste, definibili come due falsi puntoni, con una resistenza per forma³⁴. Lo stesso fine è

perseguito nel modellino di Vulci, della seconda metà del IX sec. a.C., ritrovato nella necropoli dell'Osteria³⁵ dove le pareti di sostegno della copertura presentano un restringimento verso l'alto, un'inclinazione dei piedritti che comporta una spinta orizzontale favorevole all'equilibrio di una struttura di copertura "non chiusa", inoltre l'abbassamento del baricentro delle masse, derivante dall'allargamento della "costruzione" alla base, permette al manufatto di reagire positivamente alle azioni di tipo orizzontale, anche dinamiche³⁶. Nel modellino conservato a Firenze, nel Museo Archeologico e ritrovato a Tarquinia nella necropoli di Poggio Selciatello³⁷, le pareti presentano un'inclinazione strutturalmente irrazionale, allargantesi verso l'alto, con un conseguente equilibrio assai precario: dubbio è il funzionamento strutturale, la componente orizzontale infatti, è dello stesso verso della spinta proveniente dalla membratura di copertura. L'esemplare di Sala Consilina³⁸, in territorio etruschizzato, datato all'VIII sec. a.C., assimilabile morfologicamente a quelli rinvenuti in centro Italia, non mostra in maniera evidente il sistema strutturale costituente. Modellini architettonici sono attestati anche nella civiltà nuragica dell'età del Bronzo, dove per es. tra i rinvenimenti di Ittereddu (Ss), è presente un manufatto in bronzo raffigurante una capanna a struttura lignea vicino ad un complesso nuragico³⁹; il modellino pur non presentando elementi di tipo costruttivo è di sicuro ausilio nella conoscenza dell'evoluzione della tipologia abitativa in Sardegna (v. oltre). Interessante è la capanna, sicuramente a struttura lignea e pianta circolare, raffigurata nel manufatto ceramico ritrovato in area siracusana sull'acropoli della montagna di Polizzello, datato al VII sec. a.C., esempio isolato in ambito siciliano, per il quale viene ipotizzata un'origine cretese di periodo minoico, attraverso una sopravvivenza di

34 Di orditure con materiali resistenti per forma, due grandi Ingegneri nel XX sec., Felix Candela e soprattutto Pier Luigi Nervi, fecero "l'ossatura portante" di tutta la loro filosofia progettuale. Cfr. Tampone, G., Ruggieri, N., 2003, *Structural invention and production process in the Pier Luigi Nervi's work*, in Atti del Convegno First International Congress on Construction History, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid.

35 Bartoloni, G., Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna (Op. cit.)*

36 La correzione ottica delle colonne dei templi greci, ricalcante nella forma il tronco dell'albero, può essere letta con gli stessi principi; *opinione del Prof. Tampone G., da una conversazione privata del 2009.*

Identiche considerazioni possono essere rivolte al sistema antisismico Borbonico denominato casa baraccata; sviluppatosi nel '700, all'indomani del terribile terremoto che investì Calabria e Sicilia, è composto da un corpo centrale collegato lateralmente, in maniera simmetrica, a due costruzioni di altezza minore: tali corpi laterali abbassano il baricentro delle masse del complesso, rendendo l'insieme strutturale meno vulnerabile alle azioni di tipo dinamico. Cfr. Ruggieri, N., 2005, *La casa antisismica*, in atti del convegno "Conservation of historic wooden structures", Firenze, Gennaro Tampone ed.

37 Bartoloni, G., Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna (Op. cit.)*

38 Conservato nel Museo Provinciale di Salerno.

39 Contu, E., 2005, *Architettura lignea pre e protostorica in Sardegna*, in atti del convegno "Conservation of historic wooden structures", Firenze, Gennaro Tampone ed.

tradizioni di area egea nell'artigianato indigeno⁴⁰. In territorio magno-greco e siceliota, i modellini sono legati ad una riproduzione di tipo seriale, come nel caso del "tempietto" di Medma, Locri, (V sec. a.C.), con carpenteria non evidenziata, ricoperta da lastre fittili⁴¹ e nel manufatto di Sabcina di Gela, del VII sec. a.C., con presenza di acroteri sommitali, di grossolana fattura, per i quali si ipotizza, anche se d'ispirazione greca, un contributo dell'artigianato indigeno.

Rilevanti al fine dell'interpretazione storica euristica degli elementi costruttivi di legno nei manufatti architettonici, sono gli ipogei riscontrabili in diverse civiltà, quella etrusca in particolare e quella sarda, raffiguranti l' "abitazione dei vivi", una rappresentazione in alcuni casi assai minuziosa, con fedele riproduzione di membrature lignee realmente esistenti.

La tomba etrusca a San Giuliano del VII sec a.C.⁴² evidenzia un solaio «(...) ben dimensionato (...)»⁴³, con un'evidente gerarchia strutturale, composta da travi principali e secondarie. Simile per rappresentazione è la tomba dei Volumni presso Perugia, in cui l'ipogeo scavato nel banco di arenaria, riproduce la carpenteria lignea di un'architettura etrusca in età ellenistica⁴⁴. Il sistema strutturale di copertura è raffigurato con trave di colmo e membrature secondarie in scala reale⁴⁵, con rappresentazione delle degradazioni di tipo meccanico, inflessioni in particolare⁴⁶. In territorio sardo, Tampone⁴⁷ ricorda la presenza, nella necropoli di Puttu Codinu a Villanova

Montenapoleone (Ss), di una tomba raffigurante l'intradosso di un solaio o di un soffitto, dove l'acuta osservazione della realtà ha comportato la riproduzione anche delle deformazioni delle singole membrature ed in particolare dell'orditura secondaria «(...) evidentemente passanti (...) la loro inflessione (...) caratterizzata da rotazioni concave verso il basso del primo tratto in prossimità dell'appoggio, punto di flesso, rotazione convessa del tratto intermedio (...)»⁴⁸.

Nello stesso ambito culturale sono numerosi, datati all'età del Rame, gli ipogei contraddistinti da rappresentazioni di elementi costruttivi lignei⁴⁹. Si tratta di riproduzioni di ambienti abitativi ma a destinazione generale funeraria a pianta rettangolare, del tipo absidato o circolare e copertura a falde inclinate composte da travi, di colmo ed all'imposta dello spiovente, su cui poggia un'orditura secondaria di dimensioni minori.

7 La carpenteria lignea rappresentata

I modellini di Guardia Perticara documentano edifici con uno sviluppo in pianta rettangolare, in un rapporto di circa 1:3 tra i lati, unica eccezione il manufatto "B", dove la dimensione longitudinale è circa il doppio della parete di lunghezza minore; tutti sono costituiti probabilmente da un unico ambiente, del tipo ad *oikos* e quindi relativo ad un'unica cellula familiare⁵⁰.

L'ingresso non è evidenziato, l'unico esemplare che mostra chiare bucatore è quel-

40 Più in particolare, «(...) Questi elementi non testimoniassero in realtà il ricordo di un antico contatto fra le due isole risalenti all'età del Bronzo, ma costituissero invece un risultato della presenza in Sicilia della componente Cretese dei fondatori di Gela (...)». Palermo, D., 1997, *I modellini di edifici a pianta circolare da Polizzello e la tradizione Cretese nei santuari dell'area Sicana*, in *Cronache di Archeologia*, n. 37, Università di Catania, Istituto di Archeologia.

41 La copertura delle strutture lignee mediante lastre fittili sia per l'architettura etrusca che greca può causare, all'interfaccia legno-terracotta, formazione di condensa e quindi condizioni igrotermiche favorevoli ad attacchi di tipo biotico, insetti e soprattutto funghi

42 Tampone, G., Mannucci, M., Macchioni, N., 2002, *Strutture di legno, cultura conservazione restauro*, De Lettera editore, Milano.

43 Ibidem, p. 81; Tampone, 2011, *L'architettura dell'ipogeo etrusco dei Volumni*, cit.

44 Di particolare interesse, per la rappresentazione con accortezza e minuzia di particolari della struttura lignea e delle sue degradazioni meccaniche, è la ricostruzione virtuale effettuata da un gruppo composto da esperti dell'Università degli Studi di Ferrara (Claudio Alessandri, Marcello Balzani, Daniel Blerch, Nicola Zaltron, Guido Galvani, Federico Ferrari) e dell'Università degli Studi di Firenze (G. Tampone). Cfr. AAVV, 2007, *L'ipogeo dei Volumni di Perugia e il rilievo morfometrico del DIAPReM in Paesaggio Urbano*, n. 2, 2007.

45 Tampone però avverte delle difficoltà di riproduzione degli spessori reali delle varie membrature dovuta alla realizzazione da parte di lapicidi privi di esperienza nelle costruzioni lignee, ma soprattutto, in particolare per «(...) elementi voluminosi sospesi o fortemente aggettanti perché la roccia e la pietra, specialmente se molto imbibite di acqua, hanno modesta e comunque incerta resistenza alla trazione che sarebbe causata dal peso dell'elemento; (...)». Tampone, G., 2011, *L'Architettura dell'ipogeo Etrusco dei Volumni*, cit. p.11. La rappresentazione di costruzioni reali dunque, in generale, risulta limitata dalle caratteristiche fisico-meccaniche del materiale costituente il modello.

46 Balzani, M., Blerch, D., Tampone, G., 2006, *The simulated Timber Structure of the Volumnis' Hypogean in Perugia, Italy*, in atti del convegno *Structural Analysis of Historical Construction*, New Delhi

47 Tampone, G., Mannucci, M., Macchioni, N., 2002, *Strutture di legno* (op. cit.), p. 81

48 Ibidem, p. 81.

49 La "tomba dell'architettura dipinta", Monte Sisiri o S'Incantu, ipogei di Biriài-Oliena (Nu), tomba V della Capanna circolare di S.Andrea Priu-Bonorva (Ss) e S'Acqua Salida-Pimental (Ca). Contu, E., 2005, *Architettura lignea* (op. cit.), p. 30

50 Staccioli riferisce come *Oikos* il tipo di edificio più antico rappresentato da modelli, «(...) cioè quello costituito da un solo ambiente, rettangolare ma tendente al quadrato, con apertura sul lato minore e tetto appena sporgente sulle pareti (...)». Staccioli, R., A., 1968, *I modelli* (op. cit.), p. 84.

lo di “Copenaghen”, dove è rappresentata, sul lato minore, una finestra e nella parete di maggiori dimensioni, una porta d’ingresso. La copertura, relativamente a tutti i modellini, è del tipo a falde, con pendenza importante, costituita da due spioventi, non molto aggettanti⁵¹ per il lato minore, la falda all’imposta risulta priva di qualunque sbalzo. Il tetto è sormontato da piccoli acroteri zoomorfi, protomi taurine o raffiguranti volatili e solo in un caso, nel modello “E”, serpenti.



Fig. 10 Ipotesi ricostruttiva di una capanna italyca.

7.1 Il materiale costruttivo

Il legno⁵², facilmente approvvigionabile in natura, caratterizzato da un’agevole lavorabilità e messa in opera, unita ad una leggerezza che ne consente una facile trasportabilità, caratteristiche che non sono tuttavia limitative della resistenza, ha costituito, in età protostorica, l’unico materiale disponibile per la realizzazione di strutture portanti appartenenti al dominio del discreto. Tutti i componenti costruttivi e più in generale la quasi totalità del sistema edilizio raffigurato nei modellini oggetto di studio, mostrano un utilizzo del legno: la struttura verticale, pali e montanti, con eventuale riempimento ad incannucciato, e l’orizzontamento di copertura, incavallature, travi e travetti. Per tali elementi strutturali è possibile ipotizzare l’uso della quercia, menzionata anche nelle *tavole di Eraclea* e in alternativa del castagno, congettura legittimata da una diffusione, in Italia e

in particolare in Basilicata, di querceti e di castagneti in pianura e collina, fin dall’età del Bronzo. Una disponibilità di tali specie legnose, confermata anche dall’analisi di pollini nel sito di Pantanello, vicino Metaponto⁵³, che perdura durante l’età del Ferro e che, escludendo l’ipotesi, nonostante importanti vie fluviali di comunicazione vicine, di approvvigionamento del legno lontano dal cantiere di esecuzione del manufatto, possono essere di riferimento per l’esecuzione del sistema costruttivo raffigurato nelle ciste di Guardia Perticara.⁵⁴

La lavorazione delle varie membrature di legno messe in opera risulta grossolana da cui si ottiene nella maggioranza delle aste la raffigurazione di un elemento strutturale tondeggiante, messo in opera con la corteccia o appena scortecciato; diverso è il caso dei puntoni e la trave di colmo del modellino “B”, dove la sezione è quadrangolare, pur non mostrando alcuna gerarchia dimensionale dei lati. Circa l’esecuzione nulla si può dire ovvero se siano state costruite a terra o se assemblate direttamente in alto in situ.



Fig. 11 Ipotesi ricostruttiva di una capanna italyca, l’osatura portante lignea.

51 Distanti dalle indicazioni di Vitruvio che prescriveva, per l’ordine tuscanico, lo *stillicidium*, un oggetto del tetto che preservasse dall’acqua piovana di dimensioni pari ad almeno 1/3 dell’intera falda

52 Tra le fonti più antiche che descrivono diverse specie legnose e il loro possibile impiego, in particolare per fini non strutturali, ma piuttosto relativamente alla realizzazione di suppellettili e mobilio, i testi delle tavolette in lineare B di Cnosso, ritrovate da Arthur Evans. Cfr. AAVV, 2002, *Il mondo dell’archeologia*, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, Roma, p. 879.

53 Il profilo palinologico, denominato “bosco, macchia e specie selvatiche”, descritto dal Centro di Agriarcheologia di Pantanello, conferma la presenza di specie legnose appartenenti al genere *Quercus*, durante il VII-V sec. a.c., nel territorio della *chora* metapontina. Cfr. Carter, J., C., 2006, *La scoperta (op. cit.)*, Osanna Edizioni, Venosa.

54 Il sito di rinvenimento dei modelli fittili di Guardia Perticara ha un’altitudine di 750 m, in posizione quindi collinare.

7.2 L'intelaiatura resistente

Il meccanismo strutturale⁵⁵ evidenziato nei manufatti "A", "B", "D", "F", è costituito da telai di legno, con riempimento non ben specificato, ma che s'ipotizza, concordemente con i rinvenimenti archeologici, in incannucciato, impasto di argilla e frasche o in alternativa in pietrame⁵⁶; per



Fig. 12 e 13 Ipotesi ricostruttiva di una capanna italica, esplosio dell'ossatura portante lignea.

⁵⁵ Il modellino conservato a Parigi e quello denominato "E", non mostrano significative evidenze costruttive. Il manufatto custodito al Louvre presenta peculiarità anche formali che lo distinguono, nonostante provenga dallo stesso ambito culturale, dagli altri rinvenuti a Guardia Perticara; nello specifico le pareti allargantesi verso l'alto, simile ad alcuni esempi etruschi, sono irrazionali dal punto di vista costruttivo e comportano problemi di stabilità dei piedritti sostenenti l'incavallatura. I tamponamenti, inoltre, sono privi di rilievi o decorazioni interessanti al fine della documentazione delle caratteristiche meccanico-costruttive.

⁵⁶ Numerose prove cicliche sono state effettuate da Ceccotti ed altri, su modelli in scala reale, di intelaiature di legno con riempimento in canniccio intonato ed in alternativa muratura piena o pietrame; tale campagna ha mostrato per il sistema costruttivo analizzato, indipendentemente dal riempimento, eccellenti qualità antisismiche e in generale di risposta ad azioni orizzontali, con ottimi risultati in termini di duttilità e rigidità. Cfr. Ceccotti, A., Follesa, M., Lauriola, P.L., 2007, *Le strutture di legno in zona sismica*, C.L.U.T. Editrice, Torino, p. 351 e s.

⁵⁷ Bartoloni, G., Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna* (Op. cit.), p. 216.

⁵⁸ Tale decorazione risulta frequente nella pittura vascolare Enotria del VII e VI sec. a.c. come è possibile riscontrare ad esempio nei rinvenimenti di Roccanova in Val d'Agri. Cfr. Adamesteanu, D., 1974, *La Basilicata antica* (op.cit.), p.136.

Potrebbe altresì alludere, oltre che a graticci di legno, a stuoie a trama incrociata intessute per fare da chiusura.

i restanti modelli, ad esclusione di "E", privo di decorazioni, la mancanza di evidenze costruttive potrebbe interpretarsi con la presenza di intonaci ricoprenti l'intera struttura. Il modellino di Copenaghen presenta nella raffigurazione delle tamponature verticali decorazioni che possono ricondursi, in accordo con G. Bartoloni ed altri studiosi⁵⁷, alla presenza di pareti in argilla e paglia, mentre il motivo "a scacchiera"⁵⁸, presente anche nei manufatti "B" e "C", rimanda a possibili graticci di legno, composti da montanti ed elementi orizzontali disposti in maniera fitta, con



Fig. 14 Il modellino denominato "C" conservato nel Museo della Sirtide, Policoro (Pz)

conseguente beneficio per la rigidità trasversale della tamponatura.

La disposizione dei pilastri divide la parete longitudinale, per gli esemplari "A" e "F", in tre campate con luce di dimensioni simili. Interessante è la presenza di croci di sant'Andrea, raffigurate sia nelle tamponature longitudinali (su "A" ed "F") che nelle pareti trasversali (su "B"), con una conseguente limitazione della deformabilità dei telai e resistenza elevata ad azioni quali vento e sisma; inoltre, la disposizione dei controventamenti in entrambe le direzioni, presente negli esemplari "A" ed "F", permette all'edificio



Fig. 15 Il modellino denominato "B" conservato nel Museo della Siritide, Policoro (Pz)

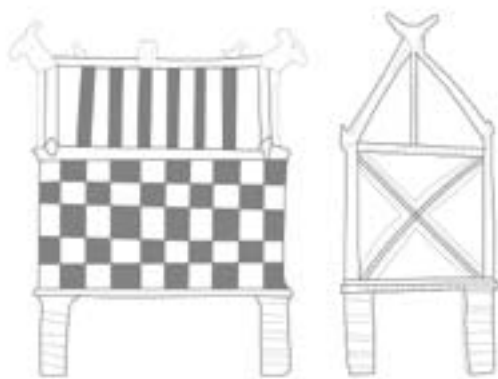


Fig. 16 Rilievo del modellino denominato "B".

raffigurato un comportamento tridimensionale relativamente ad azioni di tipo orizzontale.

Si potrebbe affacciare l'ipotesi, molto affascinante, della ricerca di una risposta antisismica della costruzione, precludendo ai sistemi più complessi "ideati" in Calabria nel '700.⁵⁹

Un'illazione, forse, tuttavia risulta incontrovertibile la ricerca di telai indeformabili e quindi di una maggiore rigidità trasversale ottenuta appunto mediante l'utilizzo di elementi di controventamento; una necessità di stabilizzazione, per i telai, dettata anche dalla lavorazione imprecisa degli elementi costituenti e quindi nel complesso affetti da molte eccentricità.

Altre speculazioni di carattere costruttivo scaturiscono intorno alle croci di sant'Andrea; l'occasione viene offerta da un'urna votiva, descritta da Bartoloni G. *et alii*⁶⁰ e appartenente alla necropoli dell'Osteria a Vulci, dove una "decorazione" a clessidra caratterizza l'ingresso all'abitazione lignea, peraltro l'unica raffigurazione di controventamento a noi nota in ambito etrusco. Tale controventamento è riprodotto di legno anche nella ricostruzione della "capanna di Pitigliano", nel museo etrusco all'aperto.⁶¹ Nei telai afferenti alle pareti sia quelle perimetrali che interne alle abitazioni, infatti, è possibile utilizzare diversi sistemi d'irrigidimento quali riempimento in muratura dalle varie tipologie ed apparecchiatura⁶²; obbligatorio, al fine di ridurre la deformabilità, invece, risulta l'utilizzo di elementi diagonali nell'eventualità di telai "mobili" come ad esempio quelli relativi alle porte d'ingresso dell'abitazione⁶³.

L'intero sistema strutturale rappresentato nei modellini, poggiante su un piano orizzontale, presumibilmente un tavolato, leggermente sporgente rispetto alla parete verticale, risulta rialzato rispetto al terreno e scarica l'intero peso, in maniera puntuale, nei quattro angoli dell'edificio, mediante pali⁶⁴ con diverse caratteristiche formali.

59 Esistevano già precedentemente al '700 ed al sistema antisismico denominato "gaiola" portoghese, esempi in Calabria, in territori quindi limitrofi, di telai di legno controventati o diversamente irrigiditi. Si attinge quindi ad un sapere diffuso nell'area geografica di riferimento; in maniera empirica, infatti, le popolazioni avevano potuto sperimentare l'ottima risposta ad azioni di tipo dinamico o più in generale orizzontali di edifici ad intelaiatura lignea. Cfr. Ruggieri, N., 2005, *La casa antisismica*, (op. cit.).

60 Bartoloni, G., Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna* (Op. cit.), pp. 53-54, Tav. XVII.

61 Martinelli, M., *Le capanne della protostoria dell'Italia centrale. Costruzioni e ricostruzioni di architetture in argilla*, in Arkos 14, april-june 2006.

62 Si veda ad esempio nell'architettura etrusca: «(...) (Roselle, Acquarossa, Pyrgi, Marzabotto, Casalecchio), ci documentano l'uso (...) di mattoni o di grossi pani di argilla crudi ed essiccati al sole disposti in filari entro intelaiature lignee (...) oppure l'impiego della tecnica del "piccolo apparato" formato di pietre minute rinchiusa fra telai di legno (...)». Staccioli, R. A., 1980, *Gli Etruschi: mito e realtà*, Newton Compton, Roma, pp. 88-89.

63 Si potrebbe quindi supporre che le croci di sant'Andrea rappresentate in altri manufatti ceramici di produzione italiota e diversi dai modelli di edifici possano essere raffigurazioni di "ingressi", con una derivazione diretta dall'edilizia domestica e templare.

64 Ad esclusione della casa/tempietto denominata "D", tuttavia è ipotizzabile, anche per tale manufatto, la presenza, in origine, di elementi costruttivi distanziatori dal terreno del restante sistema strutturale.

Tale disposizione costruttiva⁶⁵ mostra un certo sviluppo tecnologico e trova la sua probabile motivazione di preservare le strutture di legno da eventuale umidità proveniente dal terreno e da insetti, formiche carpentiere (*camponotus ligniperda*) per esempio, quindi evitare condizioni poco favorevoli alla conservazione del legno.

7.3 L'orizzontamento di copertura

La struttura di copertura è composta, per tutti i modelli, ad esclusione di "B" dove la raffigurazione non mostra appoggi intermedi, da tre campate di luce costante, con due incavallature di estremità: si tratta di protocarpate composte da due puntoni, una catena ed un monaco poggiante direttamente sulla catena stessa. Le due incavallature sono rese solidali attraverso un arcareccio all'imposta della falda ed una trave di colmo sempre collegata direttamente all'incavallatura, poggiante sul monaco⁶⁶. I nodi che così si formano sono costituiti da tre aste, per quello inferiore arcareccio-puntone-catena e da quattro aste relativamente all'unione monaco-puntone-puntone-trave; semplicemente appoggiata si presenta l'estremità inferiore del monaco sulla catena. Le due membrature monaco e catena risultano decorate; si evince una gerarchia, segnalata dalle decorazioni ed evidenziata da dimensioni differenti, maggiore nel caso degli arcarecci, di sezione minore per gli elementi della proto capriata. Il monaco, leggermente arretrato rispetto al piano verticale dell'unità strutturale, risulta di dimensioni più piccole. Il manufatto denominato "B" è caratterizzato, unico tra tutti gli esempi, da un'orditura secondaria, parallela al piano della falda e raffigurata con tratto a campitura piena, rappresentante sei travetti disposti con luce di dimensione quasi uguale all'asta stessa. Altra peculiarità è afferente al modello "A", riscontrabile nell'ossatura portante delle falde, dove sono presenti due travetti accostati, poggiati all'imposta dello spiovente e sulla trave di colmo, disposizione di membrature che rinviano

alle indicazioni di vitruviana memoria, per il tempio di ordine Tuscanico, delle *trabes compactiles*.⁶⁷

La copertura, del tipo stramineo quindi con peso proprio minimo, presenta una pendenza rilevante⁶⁸, con un'inclinazione dei puntoni non limitata, come in generale per ragioni di carattere climatico si riscontra in esempi successivi nella stessa area geografica. Di tale disposizione beneficia l'intera unità strutturale diminuendo l'entità della componente orizzontale al nodo puntone-catena, scongiurando quindi spinte eccessive che potrebbero causare il possibile malfunzionamento del collegamento; inoltre si ottiene una distribuzione favorevole delle tensioni con entità di sollecitazioni di trazione parallela alla fibratura, minore sulla catena di capriate con falde ripide⁶⁹. Evidente, relativamente alla parete di lato minore dei manufatti "D" ed "F", la presenza di motivi geometrici, rettangoli raffigurati sulla catena, il cui disegno rimanda, plausibile illazione, alla scansione dei pieni e dei vuoti creati da travi di un solaio intermedio afferente ad un livello sottotetto oppure ad un soffitto. La disposizione delle



Fig. 17 Il modellino denominato "D". (da Russo, A., 2000, *L'età arcaica l'Enotria*, in *Cultura/Archeologia*, Consiglio regionale della Basilicata schede di documentazione ufficio del sistema informativo).

65 Altre ipotesi che giustificano il "rialzo" dell'edificio dal terreno, potrebbero riguardare il carattere sacro della costruzione e quindi la volontà di costituire una sorta di podio o in alternativa essere letto come artificio utile nella conservazione di materiali deperibili come derrate, se si prende in considerazione la possibilità espressa da De Siena che i manufatti rappresentino granai. Cfr. AAVV, 2005, *Magna Graecia*, (op. cit.).

66 A tal proposito Munafò riferisce sull'origine dell'etimologia monaco, facendola risalire al XII sec., «(...) quando l'elemento cominciò ad assumere anche un significato religioso (...)». Munafò, P., 2002, *Le capriate lignee antiche per i tetti a bassa pendenza. Evoluzione-Dissesti-Tecniche di Intervento*, Firenze, Alinea Editrice srl, p. 44.

67 «(...) supra columnas trabes compactiles inponantur altitudinis modulis is qui a magnitudine operis postulabuntur. eaeque trabes compactiles eam habeant crassitudinem; quanta summae columnae erit hypotrachelium, et ita sint compactae subscudibus et securielis ut compactura duorum digitorum habeant laxationem. cum enim inter se tangunt et non spiramentum et perflatum venti recipiunt, concalefaciuntur et celeriter putrescunt. (...)». Vitruvio Marco Pollione, *De Architectura*, Liber IV (op. cit.).

68 Un'inclinazione obbligatoria per permettere un adeguato deflusso delle acque piovane; a tal fine migliori prestazioni si ottengono in generale, con un tetto del tipo "pesante", composto da elementi fittili, anche se con pendenza minore.

«(...) For a thatched roof the ideal inclination lies between 45° and 60°, in order to make it resistant to rain and snow (...) basically a low inclination indicates a tiled roof, a steep inclination a thatched roof (...)». Helle Damgaard Andersen, 2001, *Thatched or tiled roofs from the early iron age to the archaic period in central Italy*, in atti del congresso "From Huts to Houses Transformation of ancient societies", J.Rasmus Brandt and Lars Karlsson, Stockholm, p. 245.

69 Cfr. tesi di laurea in Ingegneria Civile, UNICAL, Falcone, M., A.A. 2010/2011, *La capriata mediterranea di legno: storia, geometria, meccanica e consolidamento*, Relatore: Prof. Totaro N.; Correlatore: Arch. Ruggieri N.



Fig. 18 Il modellino denominato "F".

membrature resistenti, tuttavia, è rappresentata parallela al lato maggiore quindi in maniera non ottimizzante il comportamento strutturale. Interessanti dal punto di vista dell'evoluzione costruttiva sono gli esemplari "A", "D", "F", che, alla stregua delle strutture verticali, presentano controventamenti lungo il piano della falda; la configurazione comporta un irrigidimento dei telai componenti la copertura, in altre parole si costituisce un poligono regolare reso indeformabile, alle azioni orizzontali, dalla presenza di croci di sant'Andrea.

Tutti gli esempi, ad esclusione di "C" ed "E", mostrano un'incavallatura, priva di saette, ma definita in tutti i suoi elementi strutturali, con disposizione di controventamenti a limitare la deformabilità del piano della falda.

7.4 I nodi

I collegamenti rappresentati rimandano a nodi del tipo a gravità con l'ausilio di corde, costituite da intrecci di fibre vegetali⁷⁰, segnalate da piccole protuberanze all'incrocio delle aste puntone-arcareccio-catena, al vincolo montante-traverso inferiore, ad esempio nel manufatto "F" e con ogni probabilità presenti anche nell'unione trave di colmo-puntone-monaco-puntone, occultata però dalla presenza di protomi zoomorfe.

Non si rileva alcuna corda o altro possibile artificio per rendere solidale l'asta della croce di sant'Andrea al telaio di legno; un legame mediante corda, comunque, non strettamente indispensabile, in quanto il controventamento risulta contrastato e "messo in forza" dal riquadro costituito dai montanti e dall'asta orizzontale

dell'intelaiatura.

Il monaco sembra semplicemente poggiante sulla catena.

I nodi appaiono in un certo qual modo preservati con una corretta aerazione ed in parte difesi dagli agenti atmosferici, almeno per quanto riguarda i collegamenti trave di colmo-puntone-monaco-puntone e catena-monaco, diverso è il discorso relativamente al nodo catena-puntone-arcareccio, dove quest'ultimo, proseguendo verso l'esterno, oltre l'incrocio delle aste, risulta senza riparo, esposto direttamente alle intemperie, creando in tal modo le condizioni ottimali per un attacco biotico, micotico ed entomatico, con facilità di estensione anche alla superficie più interna ed interessare quindi in tempi brevi l'intera unione⁷¹.

I collegamenti, rappresentati nei modellini con ogni probabilità privi di artifici, tipo intagli, a differenza di quelli relativi alle capriate moderne e premoderne del tipo a gravità, con comportamento monolatero e direzione di risposta alle sollecitazioni preferenziale, sono realizzati tramite corde quindi con una risposta strutturale possibile, seppur limitata, nelle tre direzioni; si segnala quindi una certa duttilità.

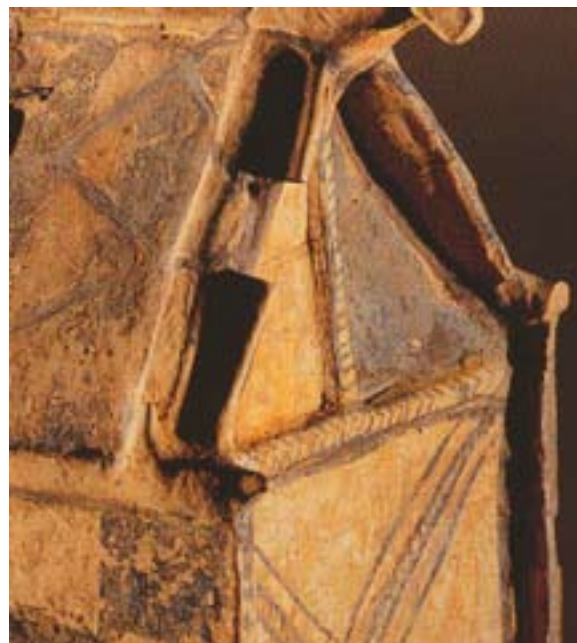


Fig. 19 Il modellino denominato "B", particolare dei nodi relativi alla proto-capriata.

Alcune aste di controventamento, nei modelli "A", "B" e "F", non sono concorrenti perfettamente nel nodo, ma insistono sulla luce della membratura del telaio, tale esecuzione, probabil-

70 Salici in particolare come ricordato da Plinio nel libro XVI. Cfr. Brocato, P., Galluccio, F., 2001, *Capanne moderne, tradizioni antiche*, in atti del congresso "From Huts to Houses Transformation of ancient societies", J.Rasmus Brandt and Lars Karlsson, Stockholm, p. 304.

71 Salici in particolare come ricordato da Plinio nel libro XVI. Cfr. Brocato, P., Galluccio, F., 2001, *Capanne moderne, tradizioni antiche*, in atti del congresso "From Huts to Houses Transformation of ancient societies", J.Rasmus Brandt and Lars Karlsson, Stockholm, p. 304.

mente legata a motivi di ordine tecnologico e più in particolare ad una difficoltà nel collegare con corde tre membrature convergenti nello stesso vincolo, produce in prossimità del collegamento momenti secondari, non comportando, tuttavia, una riduzione della rigidità della struttura⁷².

7.5 Deformazioni e dissesti

Acuto osservatore l'artigiano, creatore dei modelli, mostra chiaramente, con estrema minuzia, sia gli elementi costruttivi che, al contempo, i segni delle degradazioni meccaniche occorse alla "costruzione". Annota infatti, dalla realtà, elementi strutturali alquanto minuti, sottodimensionati, impegnati al limite della loro resistenza e registra in maniera puntuale e precisa la raffigurazione delle deformazioni delle membrature. In particolare, relativamente al manufatto denominato "B", su uno dei lati corti, la rappresentazione mostra l'abbassamento di estremità della catena, dislocazione che in virtù della solidarietà strutturale offerta dall'intelaiatura lignea, provoca l'inflessione di un'asta di controventamento, senza tuttavia causare il collasso dell'intero sistema strutturale.

Una raffigurazione che si pone, in maniera pionieristica, come antecedente dell'analisi sull'instabilità delle aste di legno affrontata da Leonardo prima, da Musschenbroeck poi, per essere quindi esaurientemente definita da Eulero.⁷³

La scrupolosità nel rendere il modello verosimile ad una costruzione reale è attestata anche nella riproduzione della deformazione della trave di colmo⁷⁴, non correttamente dimensionata, compatibile con il sistema dei carichi e dei vincoli raffigurati. Si tratta della membratura afferente ai modelli "B" e "D", dove la freccia è rappresentata in maniera corretta con rotazione concava massima della trave in mezzzeria.

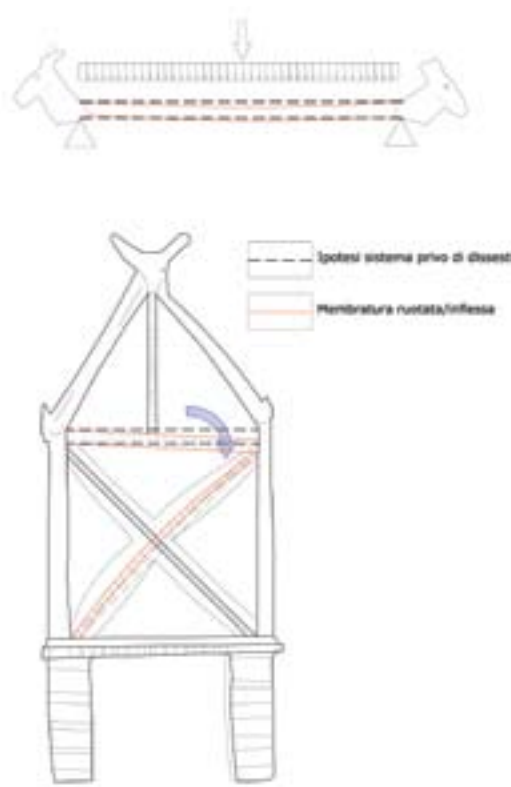


Fig. 20 Particolare del cinematismo evidenziato nel modello denominato "B".

8 Costruzioni di legno a deformabilità limitata: i precedenti

La ricerca di disposizioni per limitare la deformabilità in una struttura portante risale a tempo immemore stimolata dall'osservazione diretta della realtà, da esperienze costruttive che avevano comportato crolli e conseguenti deduzioni, nei telai di legno in particolare, spesso sottodimensionati comporta l'utilizzo di tamponamenti e/o elementi disposti in diagonale sia per limitare

72 I controventamenti eccentrici, di utilizzo frequente nella moderna tecnica in acciaio, presentano una buona risposta strutturale nell'eventualità di azioni di tipo dinamico con un miglioramento rispetto alle ordinarie croci di Sant'Andrea della capacità di dissipazione di energia, in quanto evitano l'instabilizzazione della singola asta: le diagonali sono in grado di assorbire unicamente sforzi di trazione, l'asta scarica collegata nel nodo può tuttavia essere sollecitata a compressione, provocando una sorta di "usura" del meccanismo, con instabilizzazione del controvento e conseguente diminuzione di capacità di dissipazione di energia durante l'azione ciclica del sisma; con aste disposte eccentricamente la lunghezza libera d'inflessione viene limitata, comportando una diminuzione di snellezza e la minore possibilità d'instabilizzazione della diagonale compressa. Cfr. Wakabayashi, M., 1989, *Progettazione di strutture antisismiche*, Mc Graw Hill Italia, Milano, p. 200.

Tale scenario deformativo è riferibile alle strutture metalliche, nel caso specifico dei telai di legno, il comportamento eminentemente elasto-fragile, sotto azioni eccezionali, determina il collasso della membratura diagonale compressa o in alternativa il ritorno nella posizione iniziale senza deformazione, plasticizzazione, alcuna.

73 Cfr. Ruggieri, N., 2011, Il legno nel '700, aspetti meccanici e d'anatomia, in *Bollettino degli Ingegneri*, n.6. e Timoshenko S.P., 1953, *History of Strength of Materials*, Mc Graw-Hill Companies, New York, pp. 28 e s.

74 Nel modello denominato "F" la trave di colmo è raffigurata con una rotazione convessa, una sorta di monta. Anche alcune urne votive, in area etrusca, presentano come ricordato da Andersen, «(...) a central ridge, which sometimes curved "a schiena" (...)». Helle Damgaard Andersen, 2001, *Thatched or tiled roofs (op. cit.)*, p. 248.

la deformabilità in regime statico ma, soprattutto nell'eventualità di perturbazioni dinamiche causate da sismi, tanto frequenti nei territori oggetto di studio, e rispondere opportunamente più in generale ad azioni di tipo orizzontale.

Un empirismo quanto mai attuale e necessario nella comprensione dei fenomeni fisici a volte interpretati da errati sofismi numerici e altrettanto complicati software di calcolo.

Artifici per ridurre la deformabilità in una costruzione sono attestati nell'architettura minoica⁷⁵ (M. M. II), testimoniati nel cosiddetto "mosaico di città"⁷⁶, dove sono raffigurate realizzazioni con intelaiature di legno e rigidità ottenuta tramite interposizione di pannelli composti da muratura, che trovano corrispondenza nell'edificato, nei palazzi di Cnosso e Festos a Creta (2130-2110 a.C.), restituito dai disegni di Evans.

Palyvou⁷⁷, indica, nella stessa area geografica, in sporadici casi costruiti, la presenza di elementi diagonali di collegamento, disposti in orizzontale, in prossimità dell'angolo del fabbricato, modalità costruttiva volta al contempo all'assicurare rigidità alla costruzione e al raggiungimento della solidarietà delle pareti murarie e quindi al moderno concetto di "effetto scatolare", di sicuro beneficio nell'eventualità di azioni di tipo dinamico.

Anteriore al XVII sec. a.C. è il sistema costruttivo ad ossatura lignea attestato nell'isola di Santorini ad Akrotiri, Thera⁷⁸, con disposizione di telai di legno con montanti particolarmente fitti e riempimento in muratura, che rendono la costruzione poco vulnerabile in presenza di sisma.

Interessante, in ambito geografico italiano, è la rappresentazione eseguita nella stele villanoviana di San Vitale, dell'VIII sec. a.C., ritrovata nelle vicinanze di Bologna, si tratta di una incisione su un blocco di arenaria raffigurante un'abitazione con copertura realizzata mediante un'incavalatura, con la presenza del monaco e delle due saette quindi definita in tutti i suoi elementi essenziali.



Fig. 21 Stele etrusca, Bologna (da www.comune.Bologna.it/museoarcheologico/).

È la prima rappresentazione nota in Italia di capriata a nodi rigidi⁷⁹ o più in generale di unità strutturale con una cedevolezza dei collegamenti limitata rispetto alle capriate tradizionali.

Poco conosciamo circa la volontà dei progettisti di ricercare particolari forme di irrigidimento nell'architettura greca in epoca arcaica e classica, una mancanza dettata dall'utilizzo, quasi esclusivo⁸⁰, di elementi portanti lapidei di dimensioni importanti che comportano un'evidente limitazione del problema strutturale esclusiva-

75 «(...) Evans named the Cretan culture "Minoan" after the great sea-king of tradition (...)». Robertson, D., S., 1960, *Greek and Roman architecture*, Cambridge University Press, p. 7

76 «(...) a number of small porcelain plaques set in a wooden frame (...) most are houses and towers, some seen from the back and the whole scene represented a fortified city by the sea (...)». Ibidem, pp. 19-20

77 Palyvou, C., 2005, *Timber architecture in Aegean Late Bronze Age*, in atti del convegno "Conservation of historic wooden structures", Firenze, Gennaro Tampone ed.

78 Tampone, G., 1996, *Il restauro delle strutture di legno*, Hoepli, Milano.

Palyvou descrive tale tipologia costruttiva con il nome di Xeste 3 per distinguerla da un altro sistema strutturale Xeste 2, attestato nello stesso periodo e area geografica e caratterizzato da una "griglia" di legno del tutto simile all'*opus craticium* descritto da Vitruvio. Palyvou, C., 2005, *Timber architecture* (op. cit.).

79 Cfr. Tampone, G., 1996, *Il restauro* (op. cit.), p. 68.

80 In epoca precedente, nel X sec. a.C., la tomba monumentale a Lefkandi in Eubea presenta struttura ad intelaiatura lignea. Una costruzione caratterizzata da un colonnato di legno di dimensioni 47x10 mt, una sorta di peristasi ante-litteram, che non ha avuto, tuttavia, un'importante riverbero sullo sviluppo tecnico-costruttivo dell'architettura greca successiva, specie in periodo arcaico e classico. Cfr. Popham M. R., Calligas P.G., Sackett L.H., 1993, *Lefkandi II: The Protogeometric Building at Toumba. The excavation, architecture and finds*, British School of Archeology at Athens, Oxford.

Canina, ispirato da Vitruvio (*liber quartus*), fa risalire le origini costruttive dell'architettura greca al legno, in particolare triglifi e metope dei templi litici conservano chiaramente la memoria del "vuoto e del pieno" creato dalle travi di edifici con struttura totalmente lignea: «(...) Il legno doveva essere pertanto da loro più frequentemente usato (...) alcuni robusti tronchi, posti per reggere la parte superiore, rappresentavano le colonne; altri legni messi in piano al di sopra di questi, facevano funzione degli architravi; gli altri poi messi per traverso, onde formare la copertura, indicavano le parti del lacunare, e con loro estremità i triglifi ed i modiglioni (...)». Canina, L., 1834, *L'architettura greca descritta e dimostrata coi monumenti*, Roma.

mente alla stabilità della costruzione, relegando in secondo piano deformabilità e resistenza, almeno per quanto attiene le strutture verticali.⁸¹

Gli impalcati dei ponti romani presentano rigidità trasversale ottenuta mediante graticci e più in generale grazie ad un'orditura secondaria lignea fitta, come descritto ad esempio da Cesare nel *De Bello Gallico* relativamente al ponte sul Reno costruito intorno al 50 a.C.⁸²

Nel II sec. d.C. l'utilizzo di impalcati, realizzati opportunamente con l'ausilio di controventamenti longitudinali, sostenuti da barche e varianti con pile/spalle in muratura o stilate di legno, è documentato nella colonna di Marco Aurelio (176-192 d.C.), precedentemente tale "travatura reticolare" *ante litteram* aveva trovato la sua apoteosi tecnologica nel ponte sul Danubio costruito da Traiano su progetto di Apollodoros di Damasco, negli anni 103-105 d.C. tra la prima e la seconda campagna dacica presso Turnu Severin, l'antica Drubatae. Il ponte lungo 1135 m era composto da pile rivestite di pietra su cui poggiavano archi di legno e soprastrutture costituite da telai e croci di sant'Andrea. Nel IV sec. d.C. ormai diffuso risulta l'uso di controventamenti nelle infrastrutture romane anche più ordinarie, come si evince nella passerella raffigurata nel mosaico di Piazza Armerina nel corridoio della Grande Caccia.

9 Conclusioni

I manufatti fittili di Guardia Perticara rappresentano edifici, ineludibili infatti, prescindendo dal carattere simbolico⁸³ posseduto, sono i riscontri con le evidenze archeologiche coeve e al contempo, la ricchezza e l'accuratezza di elementi e dettagli costruttivi raffigurati.

Questi, nel complesso, sono coerenti e risultano totalmente compatibili con le caratteristiche, meccaniche del materiale e tecniche/tecnologiche del sistema strutturale, descritte.

Tali raffigurazioni assumono un ruolo non secondario nella storia delle strutture di legno dal momento che, con le necessarie cautele, sono da intendersi come veri e propri testi a cui attingere per una corretta e precisa definizione dell'evoluzione dell'abitazione ed in particolare delle sue caratteristiche meccanico costruttive.

Una rappresentazione che mostra una complessa organizzazione gerarchica del sistema portante ligneo, in cui sono garantite le condizioni di efficienza della struttura, equilibrio e stabilità.

Se confermato da ulteriori studi, la presenza di aste di controventamento, sia nelle pareti verticali, che lungo il piano delle falde di copertura, preconizza un pionieristico avanzamento nello sviluppo delle strutture di legno resistenti al sisma.

BIBLIOGRAFIA

Vitruvio M. P., *De Architectura*, edizione del 1990 trad. di Luciano Mingotto, Studio Tesi, Pordenone.

Canina, L., 1834, *L'architettura greca descritta e dimostrata coi monumenti*, Roma.

Brunn, H., 1853, *Notizie intorno alle collezioni di antichità dé sigg. Amati a Potenza, e Fittipaldi ad Anzi di Basilicata*, in *Bullettino dell'istituto corrispondenza archeologica per l'anno 1853*, Tipografia delle scienze, Roma.

Greàu, J., 1891, *Catalogue des terres cuites Grecques, vases peints et marbres antiques dont la vente aura lieu à l'hôtel Drouot*, Paris.

Davico A., De Angelis D'Ossat, G., Puglisi, S., M., Romanelli, P., 1951, *Gli abitatori primitivi del Palatino attraverso le testimonianze archeologiche, nuove indagini stratigrafiche sul Germalo*, in *Monumenti Antichi* XLI.

Timoshenko S.P., 1953, *History of Strength of Materials*, Mc Graw-Hill Companies, New York.

Robertson, D., S., 1960, *Greek and Roman architecture*, Cambridge University Press.

Strong, D., 1968, *The early Etruscans*, London.

Staccioli, R., A., 1968, *Modelli di edifici Etrusco-Itali, i modelli votivi*, Sansoni Editore, Firenze.

Staccioli, R., A., 1973, *A proposito di un'urnetta ceretana del museo del Louvre*, in *Mélange de l'Ecole Française de Rome, Antiquité* T.83, N. 1.

Adamesteanu, D., 1974, *La Basilicata antica: storia e monumenti*, Di Mauro editore, Cava de' Tirreni.

Staccioli, R. A., 1980, *Gli Etruschi: mito e realtà*, Newton Compton, Roma.

Pontrandolfo Greco, A., 1982, *I Lucani etnografia e archeologia di una regione antica*, Longanesi & c., Milano.

Buranelli, F. 1985, *L'urna Calabresi di Cerveteri*, *Studia Archeologica* 41, L'erma di Breitschneider, Roma.

Bartoloni, G. Buranelli, F., D'Atri, V., De Santis, A., 1987, *Le urne a capanna rinvenute in Italia*, Giorgio Bretschneider editore, Roma.

D'Agostino, B., *Le genti della Basilicata antica*, in AAVV, 1989, *Italia omnium terrarum parens*, Libri Scheiwiller, Milano.

Peroni R., *Enotri, Ausoni, Itali e altre popolazioni dell'estremo sud d'Italia*, in AAVV, 1989, *Italia omnium terrarum parens*, Libri Scheiwiller, Milano.

Wakabayashi, M., 1989, *Progettazione di strutture antisismiche*, Mc Graw Hill Italia, Milano.

SCALIGERO, 1557

Staccioli, R. A., 1989, *Case o templi nei modelli etrusco-italici?* in "Scienze dell'Antichità", nn. 3-4.

Yntema, D., 1990, *Matt-painted pottery of southern Italy*, Galatina.

Russo Tagliente, A., 1992, *Edilizia domestica in Apulia e Lucania, Ellenizzazione e società nella tipologia abitativa indigena tra VIII e III secolo a.c.*, Congedo Editore, Lecce.

- Popham M. R., Calligas P.G., Sackett L.H., 1993, *Lefkandi II: The Protoegeometric Building at Toumba. The excavation, architecture and finds*, British School of Archeology at Athens, Oxford.
- Galliazzo, V., 1995, *I ponti Romani*, Canova, Treviso.
- De Juliis, M., E., 1996, *Magna Grecia, l'Italia meridionale dalle origini leggendarie alla conquista romana*, EdiPuglia, Bari.
- Tampone, G., 1996, *Il restauro delle strutture di legno*, Hoepli, Milano.
- Palermo, D., 1997, *I modellini di edifici a pianta circolare da Polizzello e la tradizione Cretese nei santuari dell'area Sicana*, in Cronache di Archeologia, n. 37, Università di Catania, Istituto di Archeologia.
- Nava, M.L., 1997, *Relazione annuale sull'attività della Soprintendenza Archeologica della Basilicata*, in Convegno di studi sulla Magna Graecia, Taranto
- AAVV, 1998, *Siritide e Metapontino storie di due territori coloniali*, Cahiers du centre Jean Bérard. XX, Naples-Paestum.
- Bianco, S., 1998, *Nel cuore dell'Enotria: La necropoli italica di Guardia Perticara*, Potenza.
- AAVV, 1999, *Il sacro e l'acqua. Culti indigeni in Basilicata*, Edizioni De Luca, Roma.
- Giordano, G., 1999, *Tecnica delle costruzioni in legno*, Hoepli, Milano.
- Tampone, G., 2000, *L'architettura funeraria a Populonia tra IX e VI secolo a.c.*, in Atti del Convegno Castello di Populonia, 1997, Firenze, Edizioni all'insegna del giglio.
- Russo, A., 2000, *L'età arcaica l'Enotria*, in Cultura/Archeologia, Consiglio regionale della Basilicata schede di documentazione ufficio del sistema informativo.
- Helle Damgaard Andersen, 2001, *Thatched or tiled roofs from the early iron age to the archaic period in central Italy*, in atti del congresso "From Huts to Houses Transformation of ancient societies", J.Rasmus Brandt and Lars Karlsson, Stockholm.
- Brocato, P., Galluccio, F., 2001, *Capanne moderne, tradizioni antiche*, in atti del congresso "From Huts to Houses Transformation of ancient societies", J.Rasmus Brandt and Lars Karlsson, Stockholm.
- Horsnaes Helle W., 2002, *The cultural development in north western Lucania c. 600-273 BC*, L'Erma di Bretschneider, Roma.
- Tampone, G., Mannucci, M., Macchioni, N., 2002, *Strutture di legno, cultura conservazione restauro*, de lettera editore, Milano.
- Munafò, P., 2002, *Le capriate lignee antiche per i tetti a bassa pendenza. Evoluzione-Dissesti-Tecniche di Intervento*, Firenze, Alinea Editrice srl.
- AAVV, 2002, *Il mondo dell'archeologia*, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, Roma.
- Kleibrink Maaskant, M., 2003, *Dalla lana all'acqua, culto e identità nell'Athenaion di Francavilla Marittima*.
- Tampone, G., Ruggieri, N., 2003, *Structural invention and production process in the Pier Luigi Nervi's work*, in Atti del Convegno First International Congress on Construction History, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid.
- AAVV, 2005, *Magna Graecia, Archeologia di un sapere*, Catalogo mostra a cura di Settis, S., Parra, M.C., Mondadori Electa, Milano.
- Palyvou, C., 2005, *Timber architecture in Aegean Late Bronze Age*, in atti del convegno "Conservation of historic wooden structures", Firenze, Gennaro Tampone ed.
- Ruggieri, N., 2005, *La casa antisismica*, in atti del convegno "Conservation of historic wooden structures", Firenze, Gennaro Tampone ed.
- Contu, E., 2005, *Architettura lignea pre e protostorica in Sardegna*, in atti del convegno "Conservation of historic wooden structures", Firenze, Gennaro Tampone ed.
- Martinelli, M., *Le capanne della protostoria dell'Italia centrale. Costruzioni e ricostruzioni di architetture in argilla*, in Arkos 14, april-june 2006.
- Carter, J., C., 2006, *La scoperta del territorio rurale greco di Metaponto*, Osanna Edizioni, Venosa.
- Balzani, M., Blerish, D., Tampone, G., 2006, *The simulated Timber Structure of the Volumnis' Hypogen in Perugia, Italy*, in atti del convegno Structural Analysis of Historical Construction, New Delhi.
- AAVV, 2007, *L'ipogeo dei Volumni di Perugia e il rilievo morfometrico del DIAPReM in Paesaggio Urbano*, n. 2, 2007.
- Ceccotti, A., Follesa, M., Lauriola, P.L., 2007, *Le strutture di legno in zona sismica*, C.L.U.T. Editrice, Torino.
- Osanna, M., 2008, *Paesaggi agrari e organizzazione del territorio in Lucania tra IV e III sec. a.c.*, in atti del convegno "International Congress of Classical Archeology meetings between cultures in the ancient Mediterranean", Roma.
- Tesi di laurea in Ingegneria Civile, UNICAL, Falcone, M., A.A. 2010/2011, *La capriata mediterranea di legno: storia, geometria, meccanica e consolidamento*, Relatore: Prof. Totaro N.; Correlatore: Arch. Ruggieri N.
- Hodge, A., Trevor, 2010, *The woodwork of Greek roofs*, Cambridge University Press.
- Ruggieri, N., 2011, *Il legno nel '700, aspetti meccanici e d'anatomia*, in Bollettino degli Ingegneri, n.6, Firenze.
- Tampone, G., 2011, *L'Architettura dell'ipogeo Etrusco dei Volumni*, in "L'ipogeo dei Volumni. 170 anni dalla scoperta", L. Cencioli ed., Perugia: F. Fabbri Editore
- Tampone G., Rare Domes Simulating Timber Construction in the Hypogeal Etruscan Architecture*, 2012, in Proceedings (G. Tampone, R. Corazzi, E. Mandelli sc. Editors) of the Int Congr. "Domes in the World", Florence: Nardini ed.
- Nicola RUGGIERI, nato a Cosenza nel 1972, architetto; attualmente è docente a contratto di "Consolidamento degli Edifici Storici" alla Sapienza, Università di Roma; è Dottorando nella Facoltà d'Ingegneria dell'Università della Calabria. E' autore di pubblicazioni sul Restauro e la Storia delle tecniche costruttive.