

121

LUCA MARIANI

Tecnica costruttiva nelle moschee lignee dello Swat

Le moschee in legno dell'alta valle dello Swat si presentano al visitatore come dei veri e propri oggetti architettonici complessi, che rivelano a prima vista la loro fisionomia di strutture elaborate in cui i metodi costruttivi sono così opportunamente applicati da far pensare a qualcosa di più che non a semplici architetture spontanee, sorte da un complesso di situazioni casuali e legate soprattutto a necessità di ordine ambientale e climatico.

Anche se non possiamo pienamente sostenere che il complesso strutturale sia stato organicamente previsto in tutte le sue soluzioni come frutto di una intenzione progettuale unitaria, appare senza dubbio evidente, dopo un'accurata presa di coscienza dei singoli componenti dell'organismo architettonico, che certe specifiche tecniche di costruzione o di assemblaggio dei vari elementi rispondono ad una precisa consapevolezza delle difficoltà oggettive da superare, che vengono quindi affrontate il più delle volte con la sicurezza derivante dalla conoscenza dei problemi tecnico-funzionali e delle caratteristiche di comportamento del materiale più usato: il legno.

L'uomo ha infatti saputo sempre sfruttare nel modo migliore l'elemento naturale che occupava un posto determinante nella vita simbiotica con l'ambiente, imparando a conoscerne le qualità in funzione del suo sviluppo naturale. Ecco quindi che il legno assume forme diverse e viene utilizzato con funzioni diverse relazionate al momento del processo di crescita della pianta, momento nel quale è stato chiamato ad assolvere il suo ruolo costruttivo.

La facilità del reperimento materiale e l'ingegnosa tecnica di trasporto e sollevamento di esso hanno poi fatto il resto, tanto che potremmo senza dubbio parlare di una *cultura del legno* caratteristica di questa zona dello Swat.

La moschea dunque nasce dall'esperienza costruttiva dell'abitato, con la differenza che essa deve apparire come un elemento architettonico de-

terminante dell'ambiente urbano, e pertanto viene localizzata in situazioni topo-orografiche particolari, connessa a spazi e percorsi in modo del tutto esclusivo.

Quindi essa, essendo per lo più isolata (Tav. I) non può utilizzare il sostegno reciproco delle costruzioni in aderenza, come avviene nel resto del villaggio, ma avere una vita strutturale indipendente; ecco perciò che questi esempi, assieme a pochi altri, ci possono far conoscere a pieno i metodi costruttivi dal primo all'ultimo stadio delle loro applicazioni, l'accostamento di varie tecniche materiali e le soluzioni particolari riservate agli ambienti che la compongono. Infine ci sembra altrettanto importante l'aver riconosciuto in tutto il suo peso il grosso significato simbolico che un edificio di tale genere riveste ancora oggi nella sua condizione di immanenza perenne e vigile nel villaggio, nel suo valore di costante riferimento culturale e sociale per il nucleo etnico locale.

Se infatti il villaggio rappresenta un punto di agglomerazione a carattere urbano per gli abitanti sparsi nelle campagne e nei monti, all'interno di esso è l'edificio della moschea a rivestire il ruolo più rappresentativo tra gli edifici pubblici e privati, raccogliendo, non diversamente da quanto accadeva ad Occidente negli edifici sacri del mondo medievale cristiano, la più ricca serie di prodotti artigianali umani come atto di offerta alla divinità ed allo scopo di abbellire le strutture funzionali, facendone anche degli oggetti artistici. Sono quindi a nostro avviso tali caratteri, più estesamente riferibili a tutto l'edificio, a fornire le giustificazioni delle particolari soluzioni esclusivamente tecniche, non più riscontrabili in altre costruzioni, per le quali ad un primo esame si rimane stupiti.

Un primo carattere « esclusivo » delle architetture delle moschee è dunque il sovradimensionamento degli elementi semplici portanti e portati, che trasformano l'edificio in un « monumento », sfruttando l'imponenza derivante dall'immagine per dare il senso della grandezza imperitura e del sicuro riparo al fedele che vi giunge in preghiera (Tav. IIa, b).

Non sono quindi soltanto gli innumerevoli intagli che impreziosiscono le superfici delle membrature, arricchendone la fisionomia formale, che tendono ad esaltare queste architetture, ma anche il modo di essere tali, organismi strutturali costituiti da serie di laboriose connessioni tra elementi verticali ed orizzontali, rozze nella qualità ma estremamente raffinate nella tecnica istintiva.

Il sovradimensionamento di travi e pilastri non è infatti legato alla possibilità di eseguire campate più lunghe o vani più alti, ricorrendo alla resistenza interna del fusto ligneo sotto sforzo, ma sono scelti quasi sempre per la loro fisionomia intrinseca; il fatto per esempio di essere pilastro di sezione quadrata di 85 cm. di lato (Moschea di Utrot, Tav. IIb) non significa che debba per forza innalzarsi per metri di altezza, ma sempli-

cemente che debba essere là, al centro dell'ambiente, fulcro di una struttura costruttiva unitaria che idealmente va al di là della sua effettiva realizzazione, raggiungendo traguardi impossibili ma sufficienti per essere immaginati tali.

Il fatto di arrivare ad utilizzare lo spazio aperto che si trova sul tetto della moschea, la cui pavimentazione è trattata con tecnica mista notevolmente compatta e pesante, nasce dalla situazione di facilità di accesso provocato dalla coincidenza di quota di una falda della copertura con il terreno in pendenza, entro il quale l'edificio è andato ad incunearsi; ma esso viene immediatamente e spontaneamente considerato come terrazzamento di uso comune, utilizzato per il gioco dei bambini o per la distesa al sole di granaglie e di stoffe, in sostanza per la possibilità di avere a disposizione uno spazio relativamente ampio in villaggi montani dove il naturale scoscendimento del terreno montuoso impedisce lo sviluppo di aree in piano (Tav. VII).

Il metodo costruttivo elementare

Tutto il complesso strutturale dell'edificio è basato sulla composizione e controllo degli sforzi di gravità: il sistema basilare è quindi quello costituito da singoli elementi verticali su cui poggiano travi orizzontali: il più classico dei metodi di sostegno di una copertura.

Da tale schema di base nasce l'architettura di tutta la moschea, sia nella sua componente distributiva, sia in quelle soluzioni strutturali composite che caratterizzano l'aspetto artigianale di questi organismi. L'esame del sistema costituito da pilastri e travi è stato condotto prendendo in considerazione i principali problemi affrontati dall'organismo strutturale, che sono:

- a) la zona di connessione tra elemento verticale ed orizzontale;
- b) il rapporto dimensionale tra elemento verticale e trave orizzontale;
- c) le caratteristiche dimensionali specifiche: area di sezione in rapporto all'altezza per il pilastro e area di sezione in rapporto alla luce libera per i travi (Tavv. III, IVa);
- d) il rapporto dimensionale tra luce libera ed altezza della campata;
- e) i caratteri formali dell'elemento verticale ed orizzontale; il significato strutturale delle scansioni di intaglio sul pilastro.

Da tutto questo esame doveva poter scaturire la fisionomia reale dell'elemento costruttivo semplice, e cioè il suo aspetto evidente nelle sue caratteristiche principali.

Le deduzioni più importanti desunte da questi esami tipologico-strutturali possono essere sinteticamente riassunte nelle seguenti:

1) La preoccupazione principale del costruttore non sembra mai essere stata la capacità o meno di un elemento verticale a sopportare le sollecitazioni di gravità, quanto piuttosto il non superare mai una conveniente misura di luce libera, a prescindere dalle dimensioni della sezione del trave orizzontale. Ciò significa che l'osservazione della natura circostante, ove le conifere raggiungono altezze molto vicine ai sessanta metri, fece nascere spontaneamente la convinzione, del resto confermata dai calcoli matematici moderni, che l'elemento strutturale ligneo fosse portato naturalmente ad un uso più proficuo nella posizione di sostegno verticale, nella cui condizione può, anche in sezioni molto sottili, sopportare pesi che a prima vista sembrerebbero eccessivi.

Questa intuizione ha aperto le porte ad una seconda caratteristica fondamentale:

2) L'idea che il sovraccarico della copertura, essendo ben tollerato dagli elementi lignei verticali, contribuisse in qualche modo ad aumentare la stabilità di tutta la costruzione (oltre, come già accennato, a dare la sensazione di un più sicuro ricovero). Questa convinzione, valida in realtà anzi tutto a condizione di riscontrare la perfetta verticalità dei sostegni, contribuì a fare in modo che la composizione dell'orditura secondaria della copertura, compresi i travetti ed i successivi strati di paglia, pietre e terra pressata, non venisse curata al fine di essere resa più leggera, ma, al contrario, più compatta e pesante possibile.

3) Una straordinaria conoscenza dei metodi e del comportamento degli incastri tra elemento verticale ed orizzontale fece sì che ad essi fosse frequentemente affidato il compito non facile di evitare soluzioni di continuità nelle membrature lignee, attraverso le quali correvano le risultanti delle tensioni di gravità, interruzioni senza dubbio possibili se si tiene conto del rozzo sistema di lavorazione e sagomatura dei tronchi; inoltre al sistema di connessione verticale-orizzontale va probabilmente dedicata la maggiore attenzione, tra l'altro anche in quanto è stato proprio questo problema costruttivo a generare la soluzione tecnica del capitello trapezio, sulle cui superfici la lavorazione ad intaglio ha creato quella straordinaria varietà di decorazioni che rende famosi questi edifici in tutto l'Oriente. Tuttavia, a prescindere dal valore puramente estetico della lavorazione ad intaglio, il capitello trapezoidale nasce come spontanea riduzione del fascio di forze viaggianti lungo la trave di copertura alla sezione stretta del pilastro di sostegno, allo scopo di ridurre teoricamente la luce libera della trave, con l'aumento della dimensione orizzontale superiore del capitello (v. Tav. VIa, b).

Altrove invece si può individuare una vasta gamma di connessioni, in primo luogo ad angolo retto (tra due tavole o due travi), anche piuttosto

elaborate, come nella struttura delle coperture delle costruzioni tombali, che comunque rivelano una conoscenza specifica di questi problemi (Tav. V).

4) Per ultima, ma non per questo di minore importanza, è l'annotazione sulla tecnica di lavorazione a scalpello largo del tronco di albero allo scopo di ridurlo alla forma parallelepipedica classica di trave o pilastro. Tutte e quattro le superfici dell'elemento lavorato presentano la prova evidente della trattazione a scalpello a mano: la tecnica così primordiale permette tuttavia al lavorante di seguire minuziosamente le venature ed i nodi del tronco d'albero, evitando di affrontare le parti più tenaci con strumenti meccanici quali la sega, che frequentemente in tali situazioni provoca il tranciamento di un nodo e la prima spaccatura longitudinale del fusto ligneo.

Potremo pertanto considerare questi metodi di lavorazione per certi versi primitivi, e per altri incredibilmente progrediti, come dimostrazione del rapporto uomo-materiale costruttivo, basato sulla conoscenza approfondita dell'oggetto, delle sue capacità resistenti, dei suoi possibili difetti naturali, che proprio attraverso questo stretto contatto diretto vengono riconosciuti in tempo e superati.

È un po' l'aspetto di tutta la tecnica costruttiva, anche di quella più elaborata di cui parleremo più avanti, nella quale l'organismo architettonico finito presenta, oltre ad una sua immagine globale, anche una serie di piccoli episodi costruttivi autonomi, rivelazione delle capacità spontanea dei lavoratori delle moschee a superare, con ingegno e fantasia, anche gli imprevisti strutturali immediati.

La tecnica costruttiva complessa

L'edificio è composto essenzialmente di due ambienti, uno rettangolare chiuso sui quattro lati e coperto, l'altro pure coperto ma chiuso solo per una parte, su due o tre lati con aspetto di veranda, oppure chiuso su tutti e quattro i lati attorno ad uno spazio centrale scoperto a mo' di cortile porticato (Tav. VIa).

Il metodo costruttivo elementare pilastro-trave dovrebbe essere applicato nel modo più proficuo possibile; ma (a prima vista incomprensibilmente) il sistema di orditura della copertura, ossia le travi principali, non si distribuisce in direzione parallela ai lati corti, utilizzando la luce minore nell'appoggio tra muro e muro, bensì per quasi totalità dei casi le travi vengono posizionate nel senso della lunghezza dell'ambiente, sorrette oltre che dalla muratura perimetrale, da uno o più pilastri a formare un fronte unico longitudinale in senso destra-sinistra, e la cui monodirezionalità di osservazione sembra essere confermata dalle lavorazioni ad intaglio praticate essenzialmente sul lato frontale (Tav. VIb).

Riteniamo che la giustificazione di tale insolito fatto costruttivo possa risiedere nel seguente complesso di fattori:

1) quella che poco innanzi era stata definita la orditura principale della copertura, in sostanza più che al complesso strutturale della maglia incrociata dei travi e travetti di copertura, sarebbe opportuno assimilarla al completamento del sistema trielementare essenziale, cioè quello costituito da pilastro-capitello-trave orizzontale superiore di collegamento tra pilastri; infatti senza questo elemento orizzontale la serie di elementi verticali resterebbe senza connessione, mentre con essa l'insieme acquista il valore di un fronte piatto, quasi di un «muro», e come tale viene considerato anche nella lavorazione ad intaglio; oltre a ciò non dimentichiamo che la presenza alla sommità del pilastro di capitelli che il più delle volte raggiungono lunghezze impressionanti, contribuisce a rendere evidente il fatto che tutto il sistema abbia più un valore di struttura verticale che di struttura di copertura, cioè si tratta come di una superficie verticale con ampie aperture tra un pilastro e l'altro. A conferma di questa teoria molto spesso il sistema descritto (pilastri, capitelli e trave di «legamento superiore») si trova a ridosso del muro di fondo o del muro del lato di ingresso, accostato o addirittura semi-inserito nella muratura, come rinforzo strutturale verticale;

2) un'altra osservazione a sostegno di questa tesi è che in realtà i primi elementi che nascono nella costruzione di una moschea sono i due muri corti, in quanto il taglio del terreno effettuato nello sbancamento della pendenza collinare (più o meno ripida), già ha creato il primo limite all'aula della moschea: un limite naturale fatto dalla faccia compatta del terreno sezionato. Le prime strutture quindi sono quelle che da esso partono ortogonalmente, creando il primo sistema di sostegno su cui appoggiare le travi di copertura, intimamente legate ai loro sostegni (Tav. VII).

La prima vera orditura della copertura può quindi ritenersi quella trasversale, cioè quella costituita da una serie di travetti a distanza ravvicinata che collega superiormente due travi contigue, coprendo la minore luce libera trasversale. Infatti la loro lunghezza non supera mai l'appoggio più vicino, tranne per i travetti che coprono la parte più frontale dell'edificio che è quasi sempre a veranda. Essi superano a mensola la trave principale e molto frequentemente vengono lavorati a guisa di rozze teste di animali, evidenziando in tal modo la loro veste più architettonica.

Un'altra annotazione può essere aggiunta a conferma delle ipotesi appena esposte: il fatto, a prima vista strano, che mentre i travetti vengono posizionati di coltello, cioè appoggiati sulla loro faccia più stretta, in ubbidienza al concetto statico della massima resistenza della sezione del trave allo sforzo di flessione, le grosse travi longitudinali «primarie» che

sono sorrette dai grandi capitelli e pilastri, vengono sempre posizionate di piatto, cioè appoggiate sulla loro faccia più ampia (Tav. VIIIa); ciò a conferma anche del ruolo di contenimento superiore (nel caso in cui poggiano su una muratura) o a conferma della simbiosi del sistema pilastro-capitello-trave, nel quale l'appoggio tra elemento orizzontale ed elemento verticale, se affidato ad un elemento intermedio, quale il capitello, è convenientemente reso più stabile se le facce a contatto sono più larghe. La struttura della copertura è poi completata da un tavolato superiore ortogonale ai travetti o da uno strato di rametti e paglia e, per finire, da un ultimo strato di fango argilloso e terra battuta.

Se dunque finora si è parlato di strutture, elementi singoli, connessioni e sistemi organici, tutti interamente realizzati in legno, sfruttando come unico elemento « legante » l'enorme gravità accompagnata da una attenta lavorazione di incastri ad incasso, veniamo dunque a parlare degli altri elementi naturali utilizzati per completare la gabbia lignea già costituita: la pietra ed il fango (Tavv. VIIIb, IXb).

Questi elementi entrano a far parte esclusivamente nella tecnica della muratura mista, utilizzata per la delimitazione degli ambienti o per il sostegno del terrapieno artificiale creato in piano sul fronte della veranda a compensare il declivio del terreno.

La tecnica costruttiva non differisce molto da quelle già in uso in altre culture primitive, e cioè è costituita da ricorsi alternati di travi di legno e ciottoli sistemati in modo più o meno accurato, sì da incastrarsi reciprocamente e presentare all'esterno una superficie pressoché compatta sulla quale, come isolamento finale, viene steso più volte uno strato di intonaco di fango, spesso mescolato ad innumerevoli frammenti di paglia secondo la tecnica frequente nei paesi orientali.

Quello che tuttavia richiama l'attenzione è l'interessante metodo di contenimento della sezione frontale di queste murature (Tavv. IXa, VI), realizzato con un incastro di corte travi trasversali innestate ortogonalmente alle travi longitudinali sporgenti dalla muratura mista. Mentre il principio è sempre lo stesso, sono molte e varie le tipologie degli incastri in relazione anche alla forma delle travi lunghe e di quelle corte (sezione circolare, ovale, rettangolare, posizionamento di coltello o di piatto, presenza o meno di cunei o cavicchi, ecc.) anche se in sostanza possono tutti essere visti come degli incastri « a sovrapposizione parziale ad angolo ». Questo tipo di incastro ortogonale è fondamentale quando viene usato all'interno della struttura muraria mista, come elemento di sutura tra le travi longitudinali: il punto dell'ammorsamento è riconoscibile chiaramente all'esterno della muratura a causa dei tronconi di legno che sporgono in modo regolare dalla superficie del muro (Tav. IXb).

Il sistema di muratura mista a ricorsi di travi di legno alternati con

strati di pietre, trova una variante specialmente negli edifici più antichi e più semplici, nei quali i muri laterali sono costituiti da grosse tavole accoppiate parallelamente a coltello, vincolate tra loro alle testate con le solite corte travi ortogonali ad incastro; in tal modo viene a crearsi una vera e propria «cassaforma» riempita all'interno da pietrame a sacco, così da costituire una struttura muraria con intercapedine a vespaio (Tav. VIIIb).

Alcune soluzioni costruttive particolari

L'osservazione della struttura architettonica, fondata apparentemente su metodi costruttivi e tecniche di lavorazione e posa in opera solo a prima vista semplici, rivela nel tempo una varietà di soluzioni operative particolari che possono anche non ripetersi che in un solo caso, e che dimostrano l'attitudine dei costruttori locali ad affrontare il problema specifico spesso indipendentemente dalla organica strutturazione dell'insieme, risolvendo quesiti statico-funzionali con il solo apporto dell'istintiva sensibilità per i problemi di equilibrio, ed affidando ai più immediati sistemi di incastri ed appoggi la risoluzione di interrogativi architettonici ardui, rendendo valida per sempre una operazione nata come intervento precario ed effimero. Tentiamo dunque di descrivere solo alcuni dei più frequenti tipi di soluzioni costruttive particolari, che nella loro rozza essenzialità, priva di qualsivoglia attenzione alla forma, esaltano per contrasto la nuda funzionalità del meccanismo tecnico; esse quasi sempre, forse in un secondo tempo, vengono arricchite dai lavori di intaglio, come per volerne esaltare, attraverso la trasformazione artistica del loro aspetto, il ruolo fondamentale nell'insieme strutturale:

a) tavole posizionate a coltello sui fronti esterni della copertura, a contenimento del materiale sciolto che costituisce l'ultimo strato dell'orditura del tetto (terra e fango) (Tav. Xa);

b) tavole sovrapposte di piatto, l'una leggermente aggettante sull'altra che costituiscono una apertura quadrata nel tetto in corrispondenza del focolare dell'aula chiusa; le prime di esse poggiano su grosse mensole ricavate nella maglia dell'orditura della copertura (Tav. Xb);

c) la fila di ammorsature ortogonali che si riconoscono nelle muraure miste, e che servono da contenimento del muro, spesso vengono realizzate con le corte travi trasversali poste di piatto, in modo che la loro sezione sporgente (sia all'esterno del muro che all'interno della moschea) possa essere forata e nei fori in successione verticale viene infilato un cavicchio passante ad ulteriore contenimento del sistema (Tav. XIa).

d) le grosse travi principali di copertura frequentemente sporgono oltre il limite della muratura e richiedono un ulteriore appoggio di un

tronco verticale che spesso viene forato in testata assieme alla trave appoggiata ed in tale foro viene inserito un grosso perno come vincolo dell'elemento verticale con l'orizzontale (Tav. IXb).

Analisi tipologica delle piante delle moschee come riflesso dello sviluppo delle tipologie costruttive nel tempo e nello spazio

A questo punto dovremmo essere in grado di descrivere sinteticamente la successione degli interventi costruttori dell'edificio della moschea, concentrando le operazioni nei seguenti momenti (Tav. VII):

A) scelta del luogo e taglio della pendenza montuosa con rimozione della terra che spesso viene riportata in modo da creare ampio spazio sul fronte dell'edificio: a tale scopo non di rado viene costruito un terrapieno di sostegno in muratura mista, costruzione che in molti casi arriva ad essere volumetricamente praticabile all'interno in quanto costituita da pilastri e travi, come al livello superiore per la vera e propria aula della moschea (Tav. XIb);

B) costruzione di muri perimetrali, ortogonali al taglio del terreno, realizzati essenzialmente in muratura mista, ovvero in grosse tavole di coltello a coppia parallele, l'una sull'altra ma sempre ammassate trasversalmente in testata e al centro;

C) costruzione del muro principale frontale, con posizionamento del portone d'ingresso che generalmente, essendo struttura indipendente, viene posizionato al centro dello spazio del futuro muro, mentre a ridosso del telaio che delimita il vano dell'apertura va costruendosi in elevazione la struttura muraria; posizionamento sulla testata del muro del fronte principale di una trave appoggiata per tutta la sua lunghezza, a conclusione e contenimento della muratura mista;

D) posizionamento dell'altra grossa trave longitudinale appoggiata agli estremi ai due muri perimetrali trasversali e sostenuta da pilastri a sezione rettangolare, di non eccessive dimensioni ma frequenti e ravvicinati, situati quasi sempre a ridosso del taglio del terreno (v. Kalam, Utrot);

E) posizionamento con appoggio agli estremi sempre sui due muri perimetrali trasversali di una o più grosse travi longitudinali, spesso poggiate di piatto, sorrette al centro da uno o più grossi pilastri quasi sempre a sezione rettangolare quadrata molto estesa e forniti di ampio capitello longitudinale a volute;

F) messa in opera dell'orditura primaria della copertura costituita da travetti ortogonali che appoggiano da trave a trave; la serie di travetti che vengono situati sulla trave del muro di prospetto principale usualmente vengono fatti sporgere a mensola e sagomati a teste di animali (v. Utrot, Tav. XIIa) quasi a creare una pensilina di riparo avanti all'ingres-

so. È proprio questa la struttura che preannuncia la successiva operazione;

F-G) creazione di veranda a portico ottenuta con il prolungamento dei due muri laterali, appoggio su di essi di un trave longitudinale sorretto da una fila di pilastri quasi sempre con capitelli decorati, e successivo prolungamento della copertura superiore;

G) completamento della seconda orditura di copertura con tavole piatte ortogonali e successivi strati di ramoscelli, paglia e terra pressata, con l'accortezza di lasciare ben delimitato, tra un travetto e l'altro, il vano di sfogo per il fumo del focolare (Tav. Xb) ed il vano per il passaggio sul tetto ove sarà posto il minareto più o meno alto, e generalmente a pianta poligonale. A tale minareto si accede con una scala tutta in legno che è realizzata o in un solo elemento monoxilo di grande spessore intagliato direttamente a forma di gradini (v. Utrot), oppure con un tavolato inclinato su cui vengono inseriti ad incastro piccoli spicchi triangolari in legno posti di coltello, sulla cui faccia superiore viene appoggiata la tavola piana che costituisce la pedata del gradino (Tav. IXa).

Sulla base delle considerazioni precedenti è stata eseguita una analisi dei vari esempi di moschee rilevate, esaminando i dati più significativi relativi ai caratteri strutturali che ci sono sembrati essere:

a) la direzione della tessitura delle travi principali della copertura (Tav. XIIIa);

b) il numero di travi con pilastri a sostegno, per ogni ambiente (Tav. XIIIb);

c) il numero di pilastri per ogni fila (Tav. XIVa);

d) lo sviluppo in pianta della tessitura della copertura dell'ambiente a veranda (Tav. XIVb);

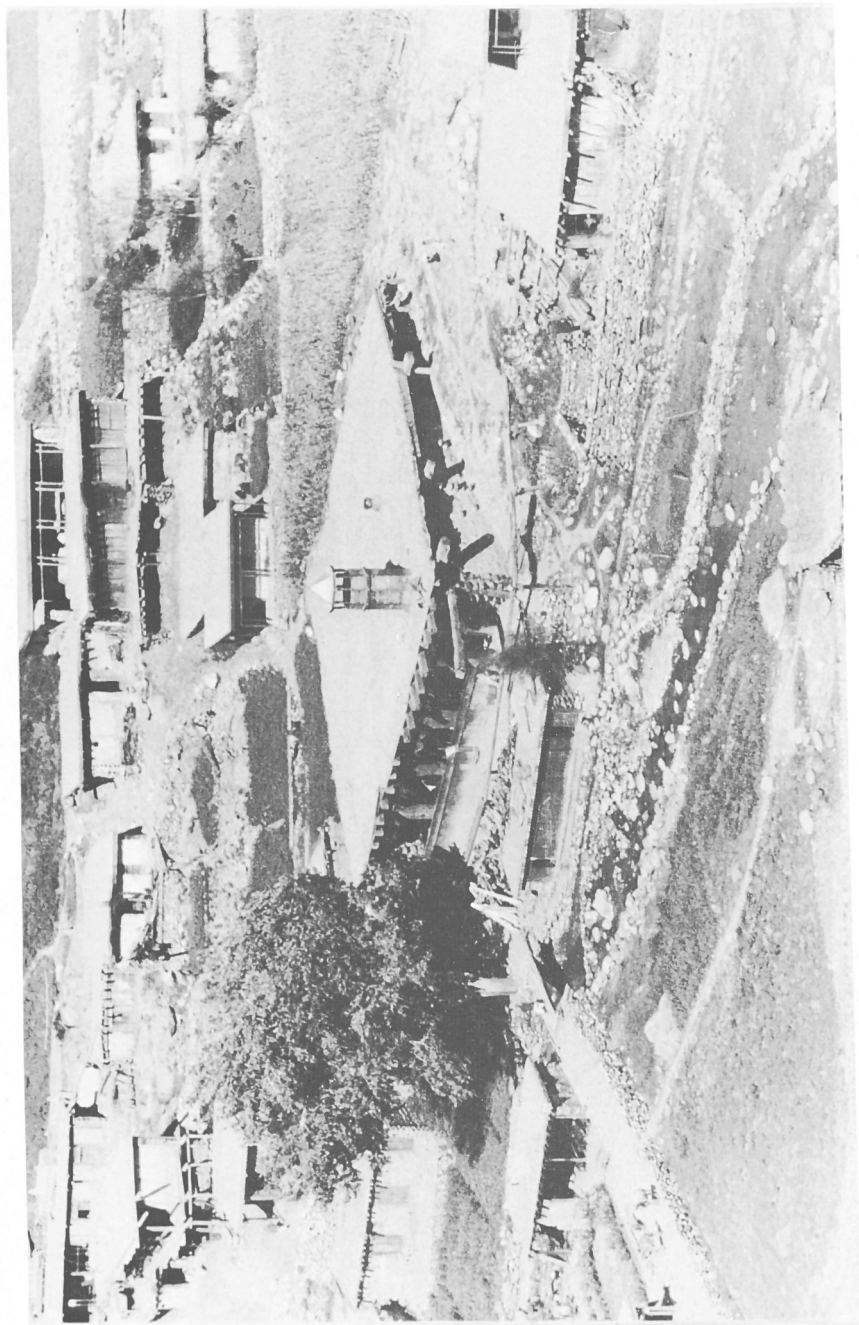
e) l'individuazione del numero di accessi alla moschea e del lato su cui vengono a posizionarsi (Tav. XV);

f) le posizioni dell'apertura dell'ingresso nel muro di prospetto principale (Tav. XV).

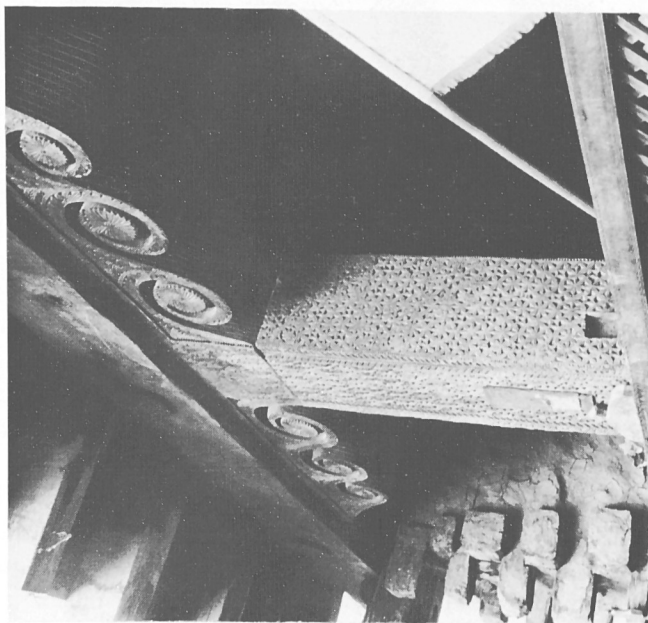
Mentre per alcune di queste analisi il risultato è stato estremamente chiaro, individuando un « tipo » di gran lunga più frequente, per altre le percentuali parlano di una parità di soluzioni, pertanto sembrerebbe che la scelta di una o dell'altra dipenda da fattori estranei a quelli costruttivi, e più probabilmente riferibili alla variabilità dell'ambiente circostante, al grado di conoscenza della tecnica o alla volontà dell'impegno realizzativo.

Indicazioni ben precise, come già detto, sono fornite dall'analisi del punto a), con una frequenza dell'85% della soluzione a travi longitudinali parallele, anche nella copertura a veranda (Tav. XIIIa).

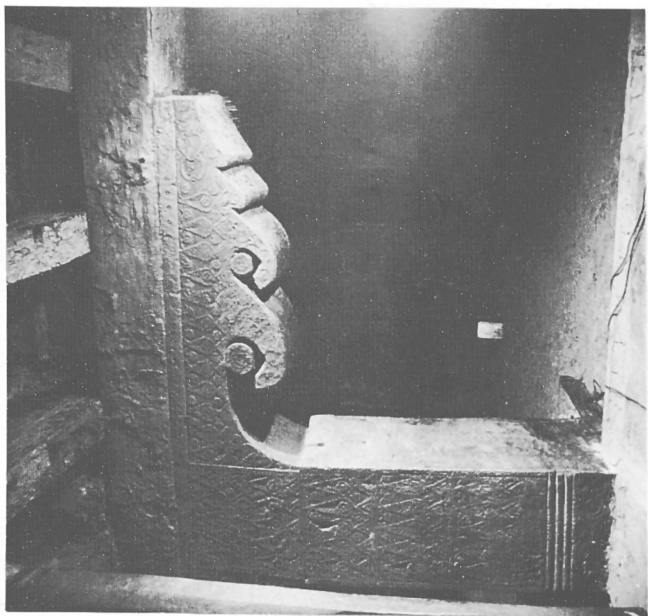
Altrettanto si può dire per l'individuazione del lato di accesso (che



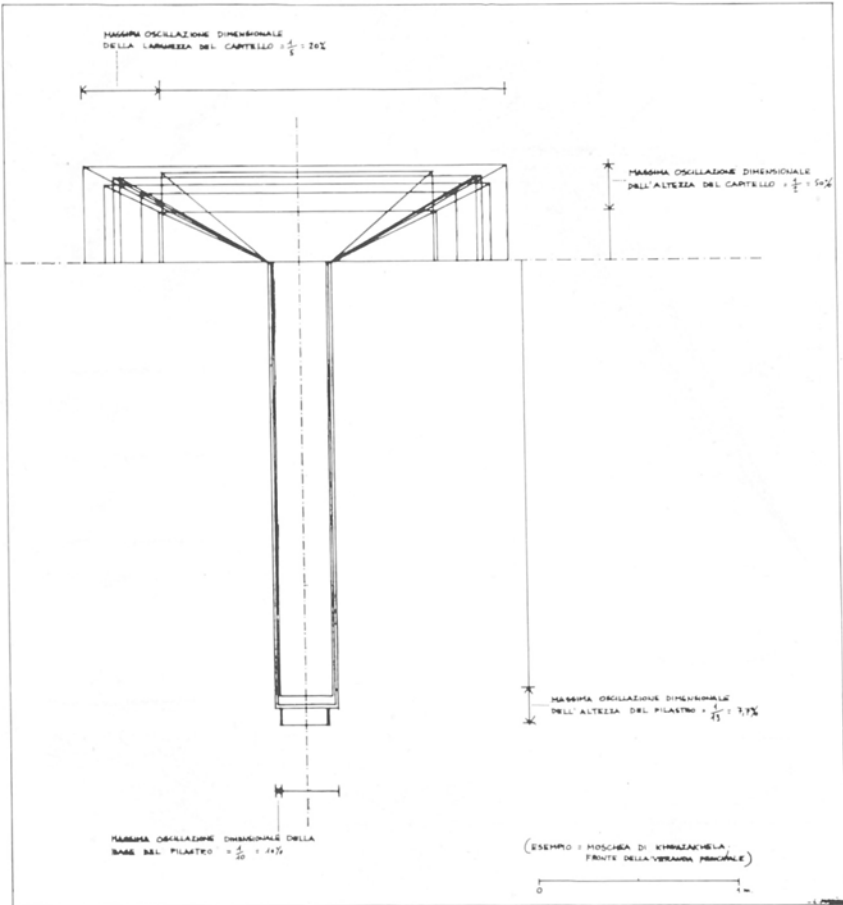
Kalam: Moschea e villaggio (F. Bonardi 1968)



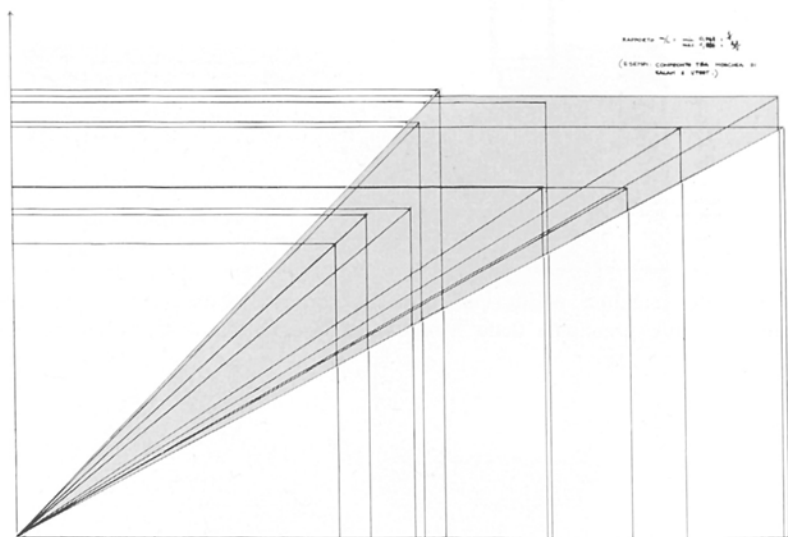
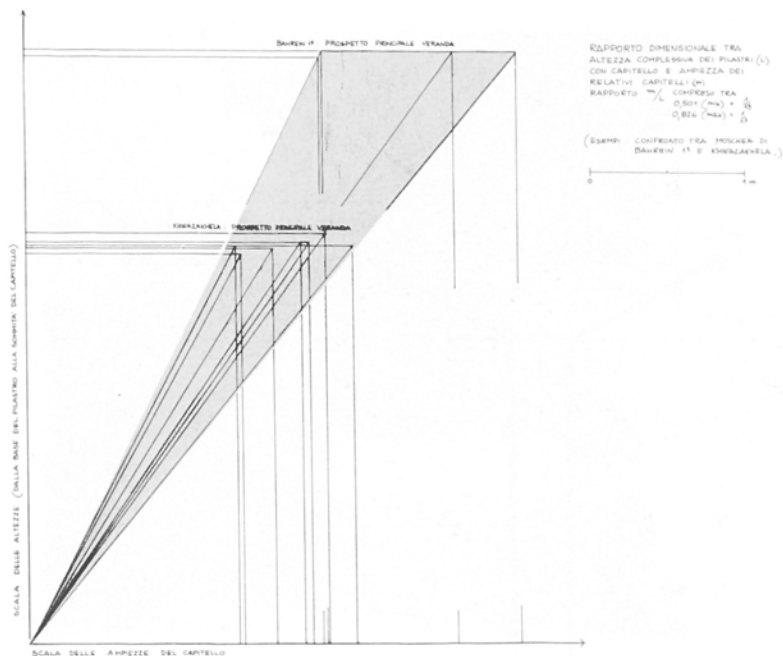
a) Kalam: pilastro e capitello sul fronte principale della veranda (F. B. 1968)



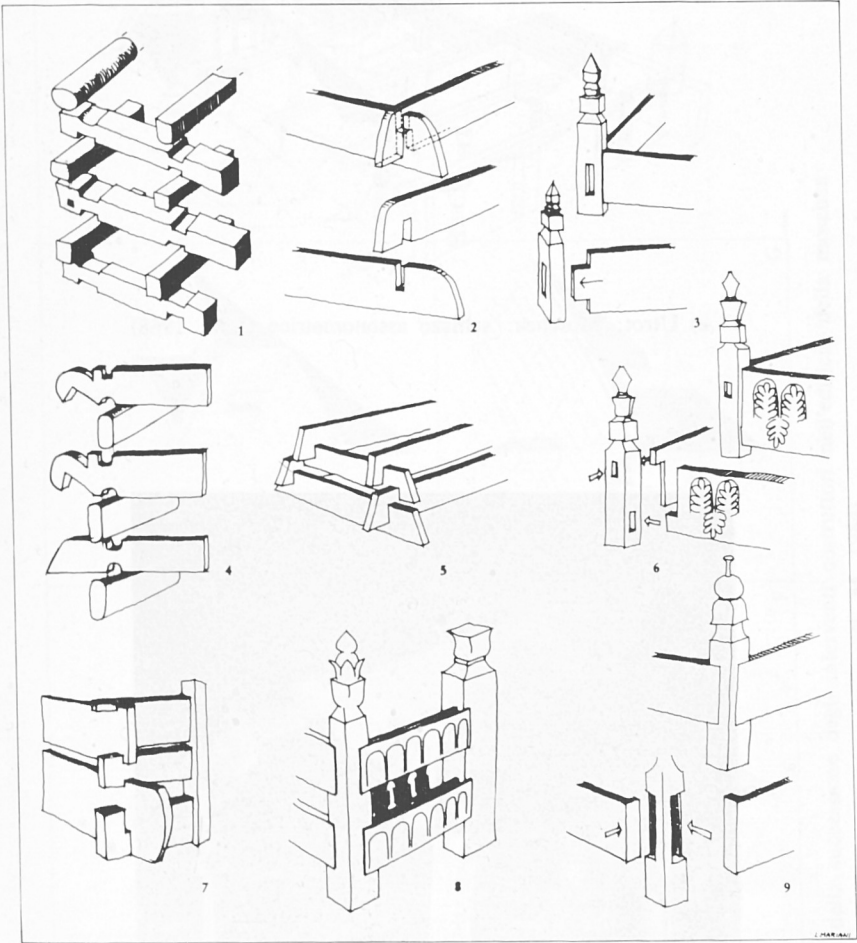
b) Utrot: Moschea. Pilastro e capitello a sostegno della trave mediana della copertura dell'ambiente chiuso (F. B. 1968)



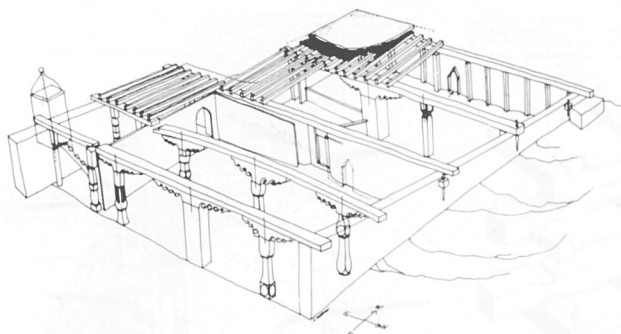
Analisi delle massime oscillazioni dimensionali del sistema pilastro/capitello (esempio: fronte principale della Moschea di Khwazakhela) (L. Mariani 1984)



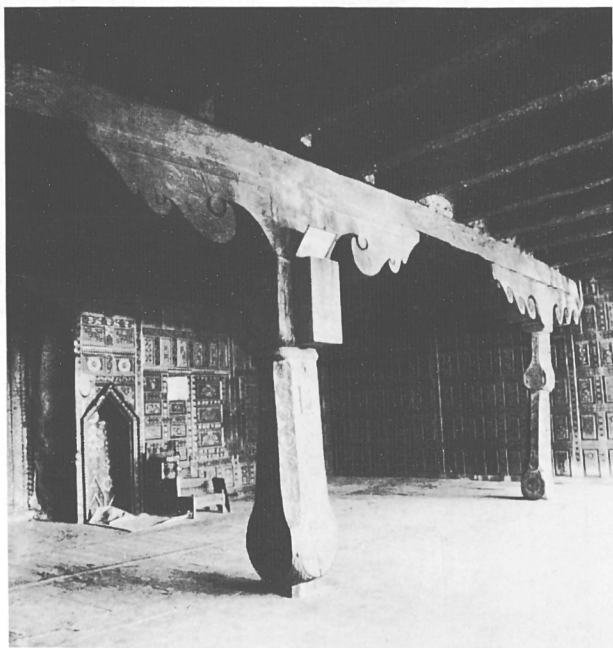
a), b) Analisi del rapporto dimensionale tra altezza complessiva dei sostegni ed ampiezza dei relativi capitelli. Individuazione della costanza del rapporto (fascia grigia) (L. M. 1984)



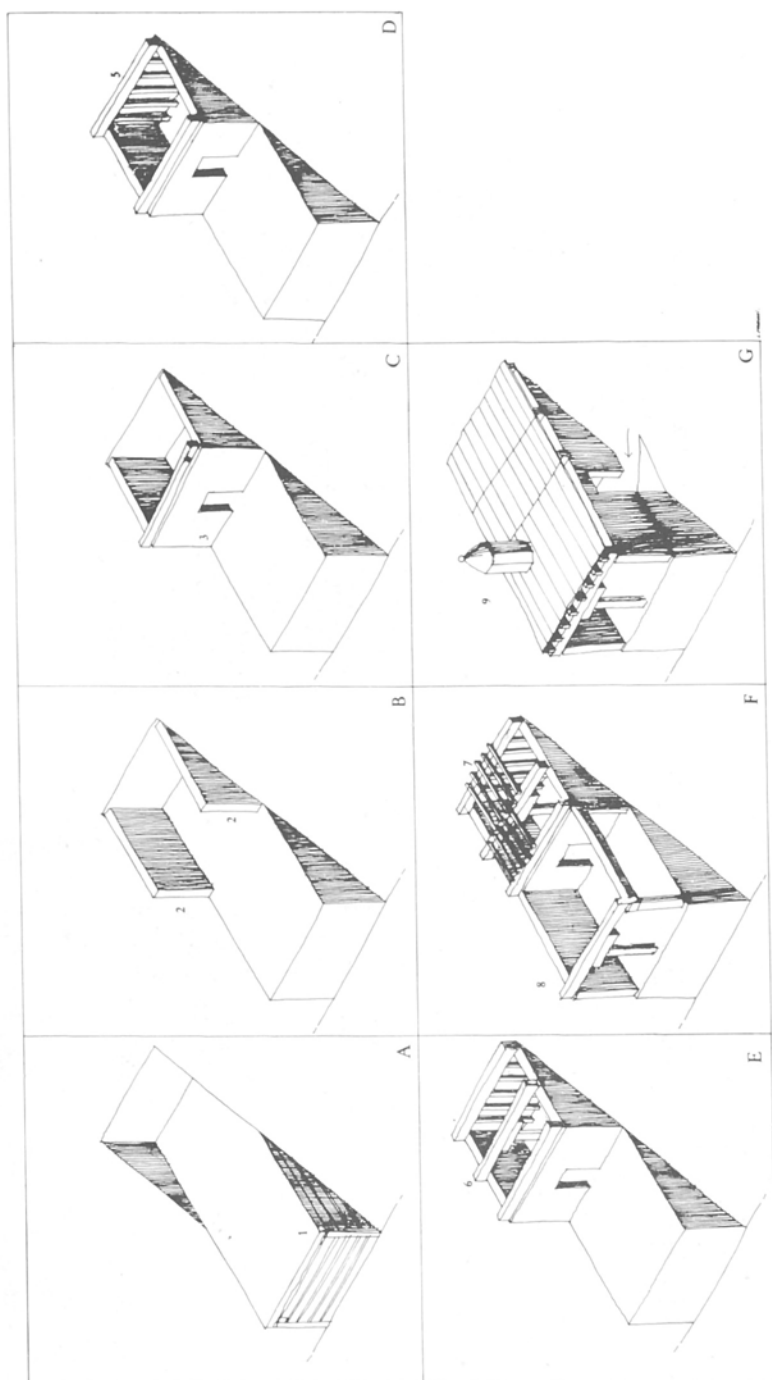
Esempi di incastri lignei (L. M. 1983)



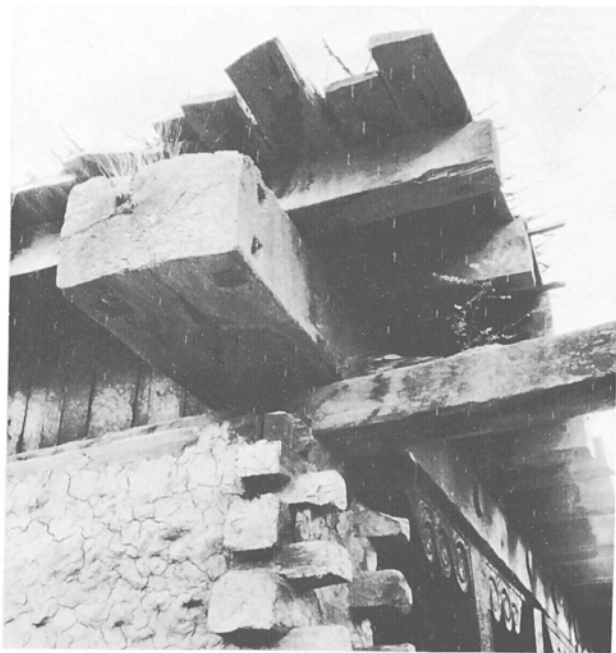
a) Utrot: Moschea: schizzo assonometrico (L.M. 1968)



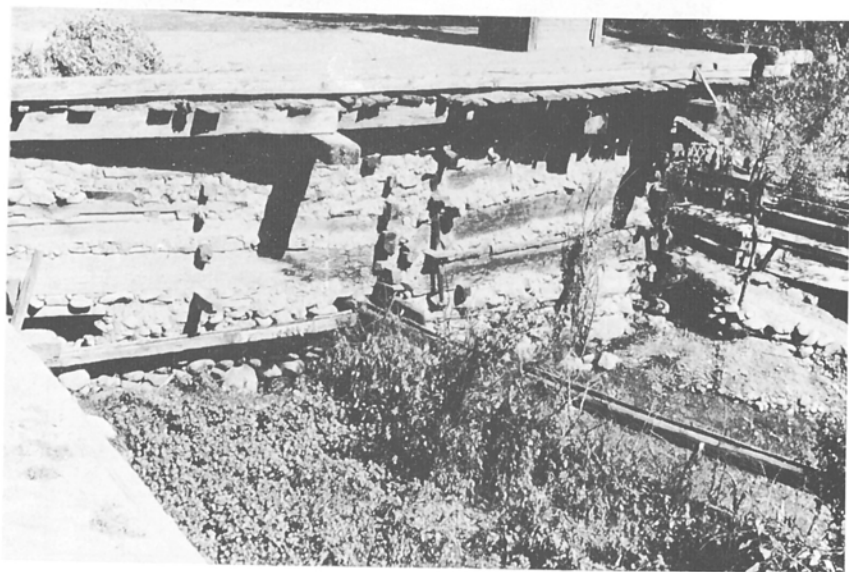
b) Utrot: Moschea. Pilastri a sostegno della trave mediana dell'orditura di copertura della veranda (F. B. 1968)



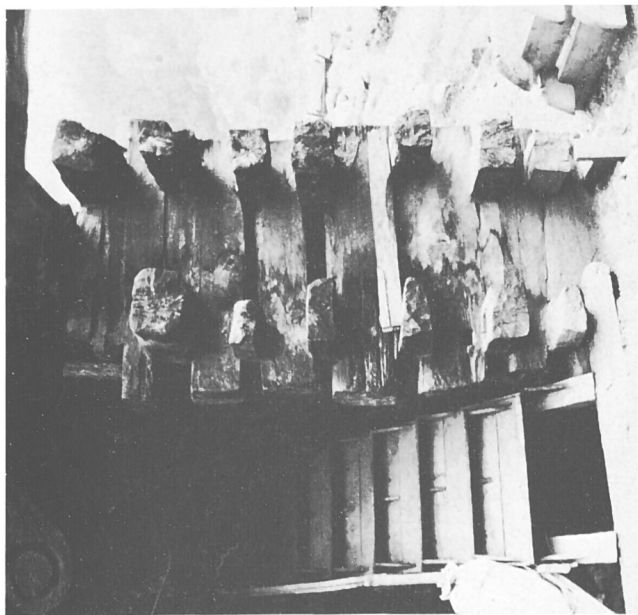
Schema della successione degli interventi costruttori nell'edificio della moschea
(L. M. 1984)



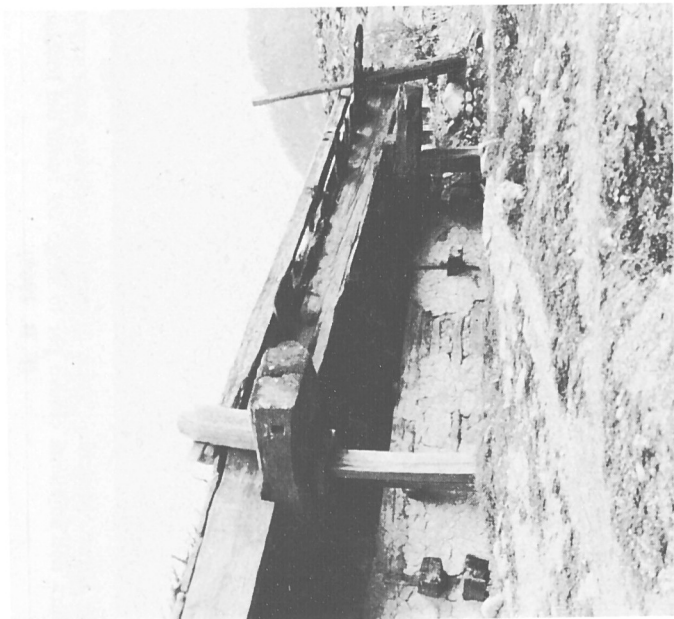
a) Kalam: Moschea: particolare della trave del fronte principale della veranda (dimensioni della trave: sezione cm. 98×70 , lunghezza m. 24,37) (F.B. 1968)



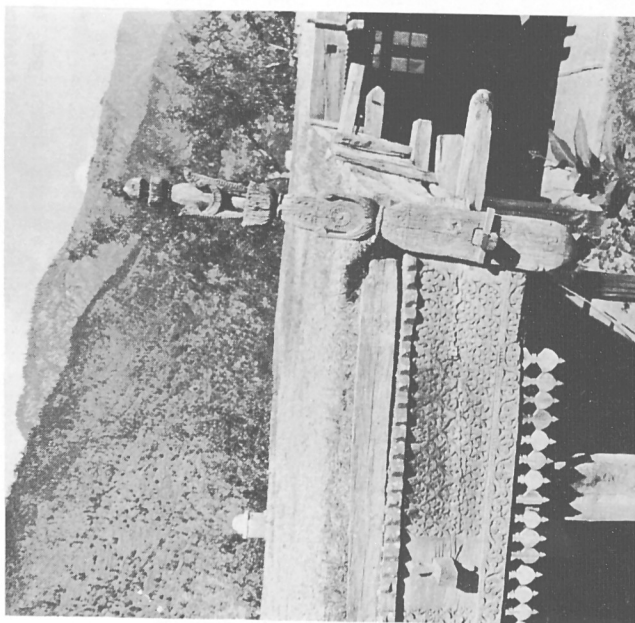
b) Utrot: Moschea. Tecnica di muratura mista del fianco Sud (F.B. 1968)



a) Kalam: Moschea. Tecnica di incastri lignei per la testata del muro laterale Sud. Accanto, la scala che conduce al minareto (F. B. 1968)



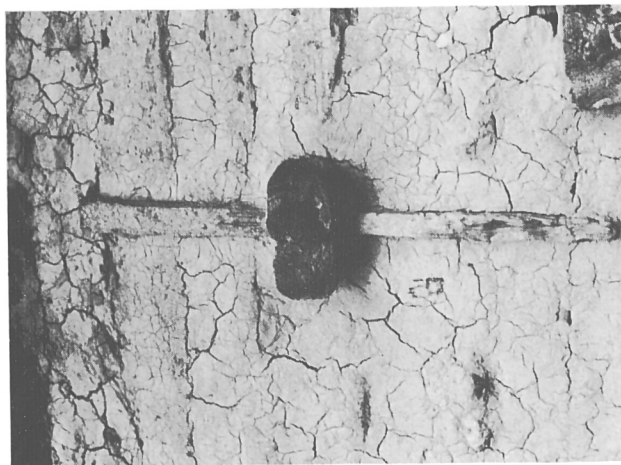
b) Kalam: Moschea. Tecnica di fissaggio delle testate delle travi principali sporgenti oltre il fianco Sud (F. B. 1968)



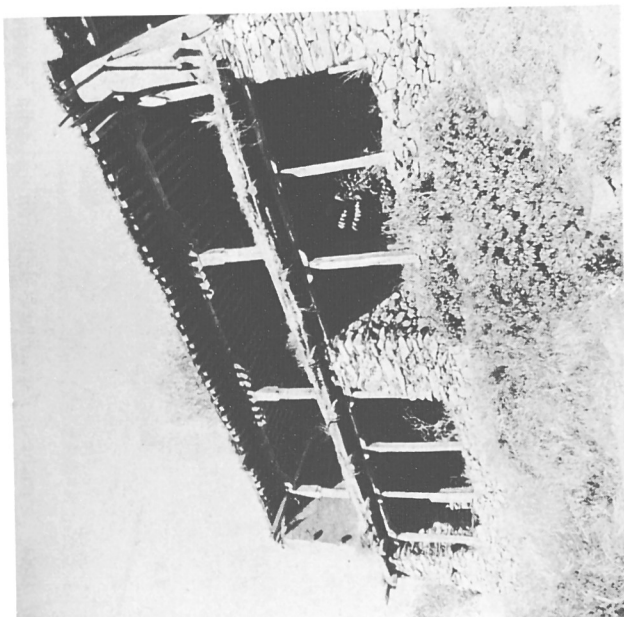
a) Jaray: Moschea. Cornice di contenimento del materiale misto compatto costituente la copertura (F. B. 1970)



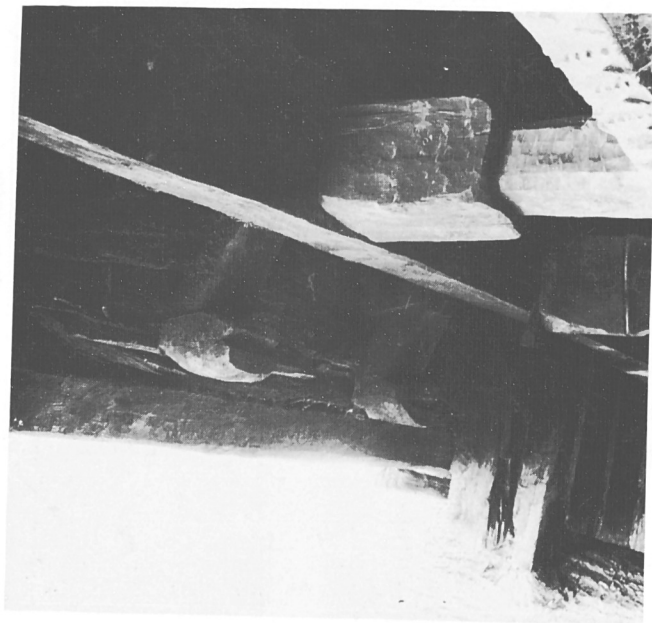
b) Utrot: Moschea. Vano di apertura ricavato nella copertura dell'ambiente chiuso per lo sfogo del fumo del focolare (F. B. 1968)



a) Kalam: Moschea. Fianco Sud;
perno a contenimento della muratura mista
(F. B. 1968)



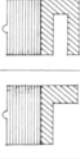
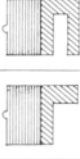
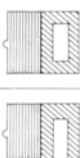
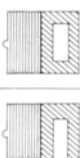
b) Miyandam: Moschea. Veduta generale del sistema di
sostegno del pavimento della veranda. Sotto sono ricavati
ambienti praticabili (F. B. 1970)



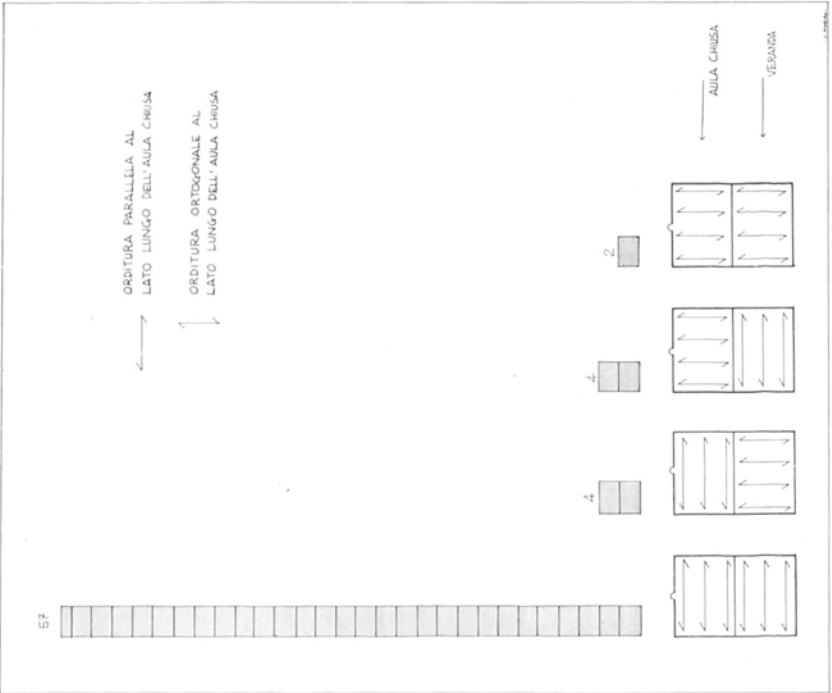
a) Utrot: Moschea, fronte della veranda. Particolare delle protomi equine aggettanti (F. B. 1968)



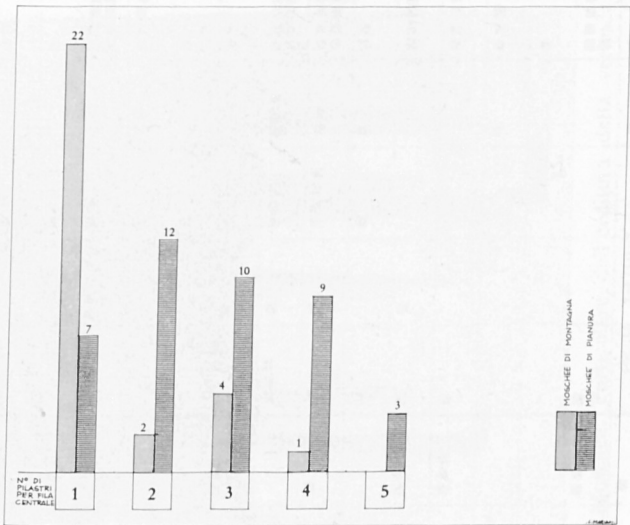
b) Piya: Moschea. Particolare dell'orditura della veranda (F. B. 1970)

NUMERO DI FILE DI PILASTRI		MOSCHEE DI MONTAGNA		MOSCHEE			PIANURA		TOTALE
AULA CHIUSA	VERANDA								
1	1	■	■					■	■
1	2	■	■						■
1	5	■	■						■
2	1	■	■					■	■
2	2	■	■						■
2	3	■	■						■
3	1							■	■
3	2							■	■
3	3							■	■
3	4							■	■
3	5							■	■
4	2							■	■
4	3							■	■
4	5							■	■
5	3							■	■
6	3							■	■

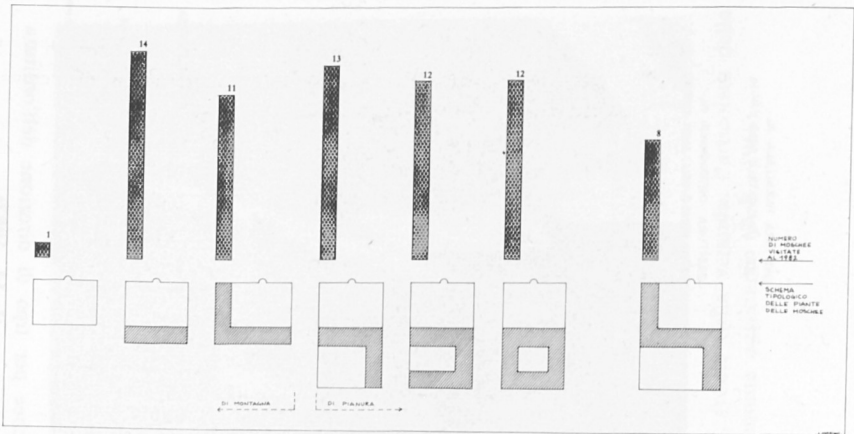
b) Analisi del numero di file di pilastri per ambienti e per tipo di moschea (L. M. 1982)



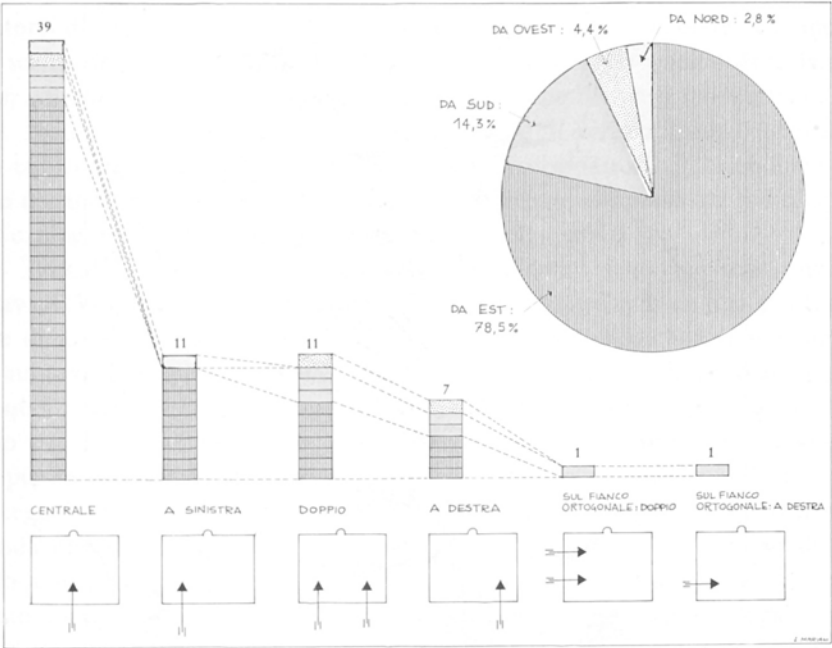
a) Numero di moschee per tipo di direzione dell'orditura di copertura (L. M. 1982)



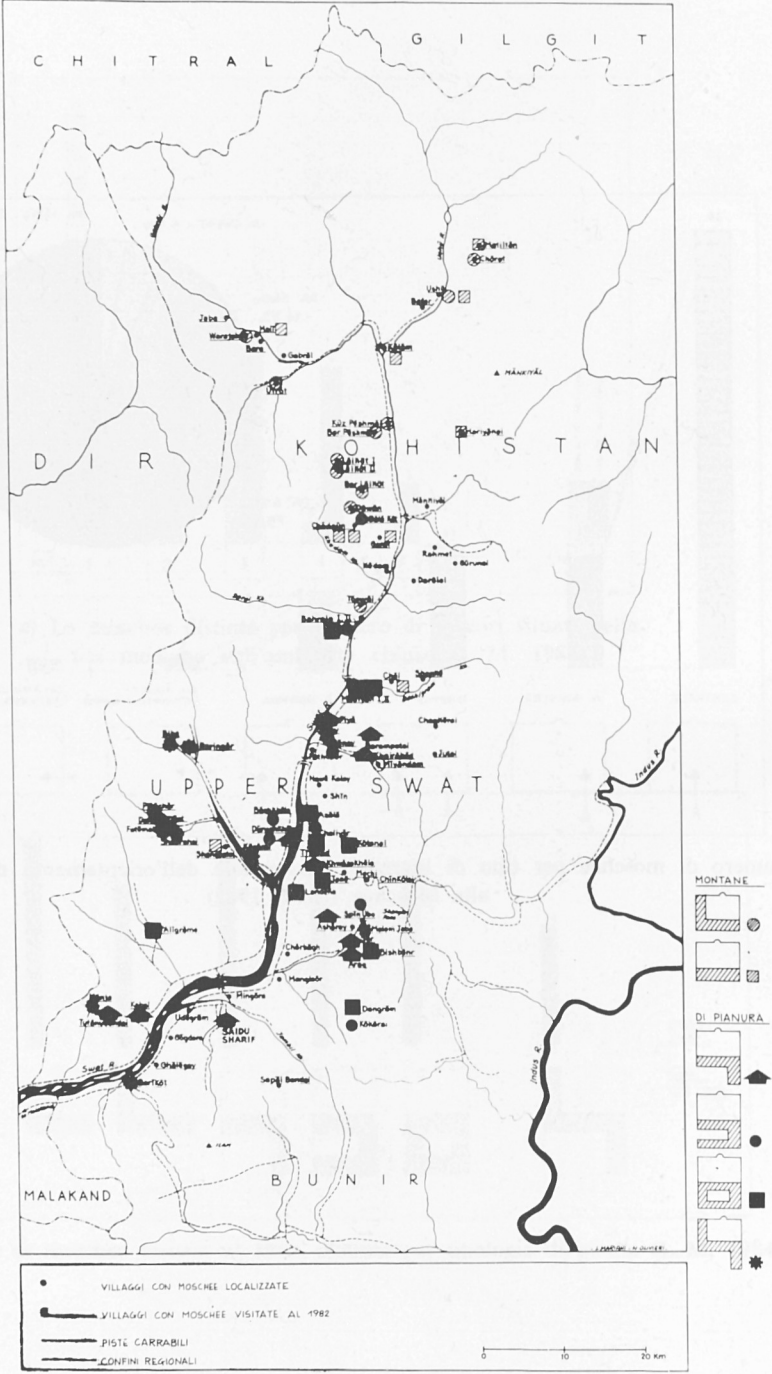
a) Le moschee distinte per numero di pilastri situati nella fila mediana dell'ambiente chiuso (L. M. 1984)



b) Numero di moschee visitate al 1982, distinte per tipologia di pianta (L. M. 1984)



Numero di moschee per tipo di ingresso. Percentuale dell'orientamento di accesso alla Moschea (L. M. 1982)



Lo Swat: localizzazione delle moschee e loro qualificazione tipologica
(N. Olivieri 1982 – L. Mariani 1984)

per il 78,5% dei casi è quello Est, mentre per il 14,3% è il lato Sud) e per la sua posizione nella facciata: più della metà dei casi (il 56%) è centrale assiale, per un 16% dei casi spostato a sinistra, mentre anche frequente è il caso di due ingressi posti simmetricamente rispetto all'asse centrale della facciata (15%) (Tav. XV).

Ci sembra qui opportuno ricordare, anche se argomento di un altro settore di studio, che la disposizione dell'ingresso, del focolare, ed anche la scelta dei lati sui quali si sviluppa la veranda, sono strettamente legati non soltanto a fattori funzionali contingenti, come il riparo dai venti freddi del Nord, o la possibilità di sfruttare meglio il terrazzamento artificiale su cui si imposta l'edificio, ma anche da precisi fattori di orientamento, che rimane per i paesi islamici ancora strettamente connesso ad indicazioni di ordine religioso e rituale (la direzione della *qibla*).

L'analisi relativa alle tipologie di piante delle moschee invece (Tav. XIVb) non ha evidenziato una particolare frequenza di un tipo piuttosto che di un altro; infatti per il gruppo delle cosiddette moschee di montagna il numero delle piante con veranda su di un solo lato è di poco inferiore a quello con veranda sviluppata oltre che sul lato principale anche su uno dei due lati minori; per il gruppo delle cosiddette moschee di pianura le piante che presentano verande angolari, ad U o a corte completa sono in egual numero, leggermente inferiore il numero delle moschee con veranda che si sviluppa ad angolo sulla corte ed ad angolo a ridosso di un lato corto dell'ambiente chiuso (moschee di tipo « misto »). Di qualche aiuto invece potrebbe essere il confrontare la suddivisione tipologica con la distribuzione geografica delle moschee. Per quelle di montagna sembra abbastanza evidente una divisione del tipo *a veranda frontale* sulla sponda sinistra del fiume Swat, e quelle *a veranda angolare* sulla sponda destra.

Per le moschee di pianura risulta più difficile una chiara divisione di ubicazione; tuttavia si possono individuare due maggiori concentrazioni di moschee con veranda estesa su tutti e tre o su tutti e quattro i lati nelle zone più pianeggianti sulla sponda sinistra dello Swat, mentre le moschee con veranda addossata ad angolo sul fianco corto sono nella regione più montuosa sulla sponda destra dello Swat (Tav. XVI). Si potrebbe quindi concludere che la tipologia della veranda che si prolunga anche addossandosi sul fianco corto dell'ambiente chiuso, sia per le moschee di montagna sia per quelle di tipo misto, è riscontrabile principalmente sul fianco W della valle, mentre per tutte le altre sul fianco E. Questo fenomeno sembrerebbe non del tutto casuale; infatti, ad una più attenta osservazione, si nota che le moschee che hanno veranda sia sul lato Est che sul lato Sud sono quelle che, situandosi sul fianco Ovest della valle, hanno per forza di cose il lato W incassato nel fianco della montagna; inoltre il fianco N è sempre

chiuso a riparo dei venti freddi; gli unici due lati disponibili su cui sviluppare la zona aperta sono appunto i lati S ed E. Tutte le altre moschee che giacciono nella valle sul lato Est, per mantenere l'orientamento, avrebbero dovuto venir meno alla tecnica dell'addossamento di uno dei due lati nel fianco del terreno in pendio, e pertanto si ubicano nella valle, che è l'unica zona dove è possibile avere spazio sufficiente in piano per sviluppare la veranda sul lato Est, facendole quindi assumere le forme sempre più complesse fino a quella della corte porticata chiusa.

Per quanto concerne infine l'esame quantitativo sulla struttura portante per numero di file e per numero di pilastri per ogni fila, il confronto dei dati fornisce la conclusione più naturale e cioè che le file delle campate vanno aumentando nell'ambiente a veranda per le mosche di pianura, concentrandosi nelle combinazioni classiche 3-2, 3-3 o 4-3 (intendendo col primo numero le file dell'ambiente chiuso, con il secondo le file della veranda), mentre per le moschee di montagna le combinazioni più frequenti sono la elementare 1-1, la 1-2, la 2-2 e la 2-3 (Tav. XIIIb).

L'analisi del numero dei pilastri per ogni fila, operata soltanto per quanto riguarda l'ambiente chiuso, considerando cioè i pilastri di effettivo sostegno rompitratta e non quelli ravvicinati ai muri laterali, conferma che la grande maggioranza delle moschee ha un solo pilastro centrale, soprattutto le moschee di montagna; mentre per le moschee di pianura i casi si dividono equamente tra due, tre o quattro pilastri per fila (Tav. XIVa).

Tutto ciò a riprova del loro carattere architettonico ormai ben definito in cui le variabili costruttive sono direttamente legate alla coscienza dell'utilizzazione sociale dell'edificio, con particolare attenzione cioè riserbata alla scelta del posto ove impiantare la costruzione, alla sua posizione rispetto alla orografia, all'andamento del terreno, all'esposizione climatica, all'orientamento della preghiera ed alla facilità di creare spazio di riunione; in sostanza quindi alla volontà di piegare le regole statico-costruttive, attraverso l'applicazione delle tecniche più conosciute e tradizionali, alle esigenze funzionali dell'edificio; ciò vuol dire *fare architettura*, così come il *fare arredo* potrà essere invece considerato il complesso dei lavori di intaglio che ha reso uniche nel mondo queste strutture, arricchendo, con il valore del processo artigianale ed artistico, l'elemento costruttivo ligneo.

NOTA BIBLIOGRAFICA

- « Ismeo Activities », *East and West*, XVIII, 1968, p. 445; XX, 1970, p. 510; XXX, 1980, pp. 205 s.; XXXI, 1981, pp. 178-181, figg. 20-36.
- Italian Archaeological Mission (IsMEO), Pakistan, Swat 1956-81; Documentary Exhibition*, Peshawar, March 1-4, 1982, pp. 52-55, pls. 25-27.
- U. Scerrato, *Notes on the Wooden Mosques in Swat*, relazione tenuta in Peshawar, nov. 1982.
- L. Mariani, « Wooden Mosques in Swat, Pakistan », *South Asian Archaeology 1983. Papers from the 7th International Conference of South Asian Archaeologists*, Brussels 4-8 July 1983, ed. J. Schotsmans and M. Taddei, Naples (in stampa).
- U. Scerrato - F. Noci, Relazione al Convegno di Archeologia Pakistanica a Gilgit, ott. 1983.
- L. Mariani - F. Noci, « Le Moschee lignee dell'area nord occidentale del Pakistan », *Atti del Convegno: « Eurasia: un continente »* tenuto a Roma il 12-16 dicembre 1983, a cura dell'IsMEO (in stampa).
- L. Mariani, « I lavori d'intaglio nelle Moschee lignee dello Swat (Pakistan) », *Bollettino d'Arte* (in stampa).