

Michele Lepore

Caratteristiche energetico-ambientali delle corti



Copyright © MMIV
ARACNE editrice S.r.l.

00173 Roma
via R. Garofalo, 133 A/B
tel. (06) 72672222 telefax 72672233

www.aracne-editrice.it
info@aracne-editrice.it

ISBN 88-7999-647-9

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

I edizione: gennaio 2004

Michele Lepore

**CARATTERISTICHE
ENERGETICO–AMBIENTALI DELLE CORTI**

*Le corti di Ortigia: caso studio del Laboratorio di Costruzione
dell'Architettura della Facoltà di Architettura di Siracusa*

indice

CARATTERISTICHE ENERGETICO–AMBIENTALI DELLE CORTI

Introduzione	9
Caratteristiche climatiche delle corti e dei cortili	13
Spazi aperti addossati	16
Spazi aperti semiracchiusi	16
Corti interne	17
Caratteristiche Climatiche Delle Corti	18
Sistemi di raffrescamento per le corti	19
Raffrescamento radiante di un patio racchiuso	21
Bbliografia	23
Lavori degli studenti	24

Michele Lepore

**CARATTERISTICHE
ENERGETICO–AMBIENTALI DELLE CORTI**

*Le corti di Ortigia: caso studio del Laboratorio di Costruzione
dell'Architettura della Facoltà di Architettura di Siracusa*



Introduzione

Il “Laboratorio di Costruzione dell’Architettura” ha scelto come caso–studio il tema delle corti che caratterizzano gran parte dell’edilizia di Ortigia in Siracusa. Del resto il “fascino” e l’interesse del tema sono anche testimoniate dall’essere state oggetto di studio anche di altri corsi, in particolare dal corso di “Tecnologie del Recupero Edilizio”, della locale Facoltà di Architettura, tenuto dalla prof.ssa Gabriella Caterina. Ed è appunto dalla sua introduzione al libro¹ di Cantone e Viola che prendo le parole che cito testualmente:

«L’ipotesi da cui muove la scelta di prendere ad oggetto delle valutazioni i cortili, va rinvenuta nel ruolo assunto nel corso dei secoli da questi spazi, nuclei di interferenza tra l’ambito privato della casa e l’ambito comunitario della strada. Il cortile si configura nella tradizione costruttiva di Siracusa, come filtro tra spazio interno ed esterno, luogo di esteriorizzazione sociale della struttura dell’unità abitativa, familiare, architettonica, economica, attraverso gli elementi di finitura e gli arredi, i segni della religione, le attrezzature di servizio. “I segni di un modo particolare di concepire l’architettura costituiscono, nel loro insieme, un sistema altamente caratterizzante l’ambiente abitato tradizionale. Questo particolare aspetto, che talvolta si fa rientrare nell’ambito delle arti minori, talaltra si definisce come arredo urbano (ad esempio le pavimentazioni, le fontane, le edicole...) oppure si ricollega alla casa, considerandolo una sua proiezione esterna (ad esempio gradini di accesso, spazi semi privati, sedili e sporti, elementi appesi o poggiati all’esterno) possono in realtà rientrare nel loro insieme in una dimensione microambientale che è utile individuare unitariamente...”².

Lo studio, affrontato nel laboratorio, è stato incentrato sulla definizione, secondo l’approccio esigenziale-prestazionale (base di espressione e di valutazione dell’intervento edilizio), dello spazio aperto ma confinato caratteristico della struttura urbana dei cortili di Ortigia. Tali luoghi sono stati presi come casi di studio per l’interesse delle loro caratteristiche spaziali ed ambientali. A scopo puramente didattico, si è voluto comprenderne la valenza come “luogo” che media tra gli interni che vi si affacciano e lo spazio urbano della strada e della piazza. Si sono ipotizzati dei possibili utilizzi specifici in funzione dei quali sistemi leggeri appositamente progettati dovevano tendere a migliorarne l’abitabilità in relazione alle varie condizioni climatiche.

Il percorso formativo finalizzato alla ricerca della soluzione tecnica adeguata al sistema di vincoli, obiettivi e risorse disponibili, è sostanzialmente strutturato in tre fasi fondamentali: una prima fase che raccoglie tutti quei passaggi che definiscono gli aspetti funzionali degli spazi di un progetto; una seconda, quelli che determinano il corretto dimensionamento degli stessi; una terza, traducendo le conoscenze acquisite attraverso le prime due fasi, perviene alla individuazione di un modello spaziale che rappresenta in sintesi l'idea progettuale.

Per definire il quadro conoscitivo, si ricorre ad un approccio che prevede la scomposizione dell'edificio (sistema edilizio) in un sub-sistema tecnologico³ ed un sub-sistema ambientale.

I passaggi metodologici di seguito elencati sono riferiti al solo sub-sistema ambientale, ma l'applicabilità della metodologia esigenziale-prestazionale è da intendersi estensibile anche al sub-subsistema tecnologico e si articolano nel seguente modo:

- definizione del programma funzionale: ipotesi di lavoro riferibile ad un ambito problematico di cui vanno resi noti lo stato dell'arte e le linee di tendenza del settore indagato;
- analisi dei fattori di contesto: elenco dei vincoli di varia natura (socio-culturali, economici, tecnico produttivi, normativi, biologici, fisico-morfologici ecc.);
- analisi dell'utenza: identificazione delle categorie differenziate per esigenze o distinte per flussi circolatori separati ;
- elenco delle attività: lista articolata in attività aggregate e elementari con le relative attrezzature ad esse associate, adeguatamente definite attraverso alcuni parametri caratterizzanti; le attività sono raggruppate secondo categorie di tipo esigenziale; se ne derivano i requisiti di dotazione di apparecchiature, i requisiti di arredabilità;
- matrice delle correlazioni tra le attività aggregate e elementari e individuazione degli ambiti spaziali: le attività sono ordinate secondo una gerarchia basata sulla rilevanza delle rispettive attrezzature e analizzate in funzione dei reciproci disturbi prodotti, riconducibili a quattro tipi di incompatibilità; se ne derivano i requisiti igienico-ambientali;
- matrice delle correlazioni tra gli ambiti spaziali e individuazione dei livelli di comunicazione: consente di individuare i livelli di comunicazione ammissibile con l'individuazione delle possibilità d'in-

- tegrazione tra vari ambiti;
- ideogramma delle relazioni funzionali tra ambiti spaziali adimensionati: consente una visualizzazione nel piano delle correlazioni precedentemente individuate espresse attraverso i livelli di comunicazione e i flussi di movimento;
 - abaco per il dimensionamento degli ambiti spaziali: a partire dalla individuazione e dal dimensionamento delle unità minime d'intervento (spazio necessario alle apparecchiature e all'uso delle stesse da parte dell'utente), s'individua la dimensione necessaria per i singoli ambiti spaziali, derivata dall'entità dell'utenza complessiva prevista;
 - ideogramma delle relazioni funzionali tra ambiti spaziali dimensionati: noto il dimensionamento stesso dei singoli ambiti spaziali si riadegua l'ideogramma delle relazioni funzionali, con l'obiettivo di aggiungere la visualizzazione dei "pesi dimensionali" dei diversi ambiti spaziali;
 - modello funzionale degli ambiti spaziali dimensionati e degli elementi fisici del contesto: visualizzazione della sovrapposizione tra ambiti spaziali dimensionati ed elementi fisici del contesto, finalizzata ad individuare l'impatto e la collocazione dei "pesi dimensionali" nel piano degli ambiti spaziali contestualizzati;
 - idea progettuale: inizia la seconda parte del processo metodologico e definisce la forma prescelta per rappresentare, attraverso un atto di sintesi, la propria visione architettonica del programma;
 - modello organizzativo funzionale: strutturazione planimetrica dei principali ambiti spaziali organizzati in relazione alla scelta distributiva attraverso la quale s'individuano flussi di percorrenza, nodi di comunicazione verticale, spazi serventi, spazi serviti e fasce funzionali;
 - modello spaziale adimensionale: configurazione schematica planimetrica che evidenzia l'impianto progettuale e gli elementi costitutivi del sistema ambientale: spazi serventi, spazi serviti, percorsi;
 - modello spaziale tridimensionale del modello precedente con l'introduzione delle articolazioni spaziali significative e delle soluzioni costruttive;
 - verifiche dei requisiti della Fruibilità, della Sicurezza, del Benessere ambientale
- L'iter, sin dalle prime fasi ha focalizzato l'attenzione sulla definizione

Introduzione

- 12 ne degli *obiettivi*, e di come questi vengono determinati dalla necessità di trovare adeguate soluzioni ai problemi propri dell'architettura. Poiché alla definizione degli obiettivi si affianca una "dotazione" di *strumenti* di controllo adeguata ad essi, un ciclo di lezioni è stato dedicato specificatamente all'approfondimento di alcuni strumenti progettuali in seguito applicati concretamente nelle esercitazioni (es. plastici in scala, metodi per lo studio delle ombre).

1 Cfr. F. Cantone, S. Viola, *Governare le trasformazioni - un progetto per le corti di Ortigia in Siracusa*, Guida, Napoli 2002, p. 9.

2 Cfr. Enrico Guidoni, *L'architettura popolare italiana*, Editori Laterza, Bari 1980, p. 216.

3 Si intende per sub-sistema ambientale il complesso degli spazi che concorrono a determinare la configurazione architettonica; s'intende per sub-sistema tecnologico il complesso degli elementi tecnici necessari per la costruzione del manufatto architettonico.



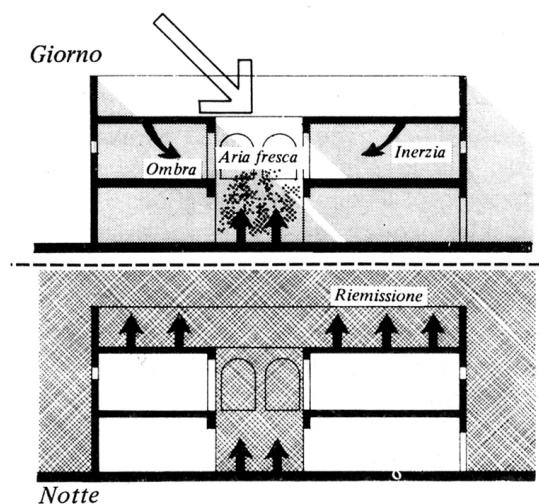
Caratteristiche climatiche delle corti e dei cortili

Le corti interne e gli spazi aperti annessi agli edifici, definiti dalle pareti murarie, sono molto comuni in diverse regioni - specialmente nei paesi con un clima caldo e secco - e sono presenti sia nelle abitazioni unifamiliari sia nelle residenze composte da più alloggi.

Se analizzate dal punto di vista del comfort termico e del fabbisogno energeticos, le prestazioni di tali ambienti risultano dipendere fondamentalmente dalle loro caratteristiche. Con alcune particolari attenzioni progettuali, le corti possono fornire un ambiente esterno piacevole e, allo stesso tempo, migliorare il comfort degli spazi interni. Con ulteriori accorgimenti, le corti possono incrementare la temperatura degli ambienti interni e indurre la ventilazione nelle stanze, o nelle unità abitative ubicate sul lato sottovento.

Molte attività possono spesso essere svolte in questi spazi esterni quando il clima è caldo, in modo più confortevolmente che all'interno degli edifici. Inoltre, alcuni spazi di questo tipo potrebbero costituire parte integrante della casa come estensione dello spazio interno.

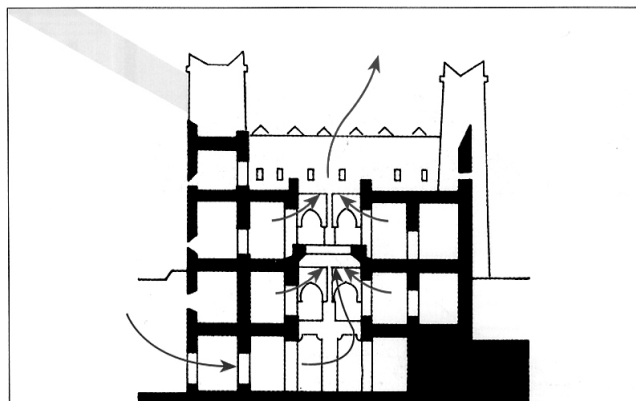
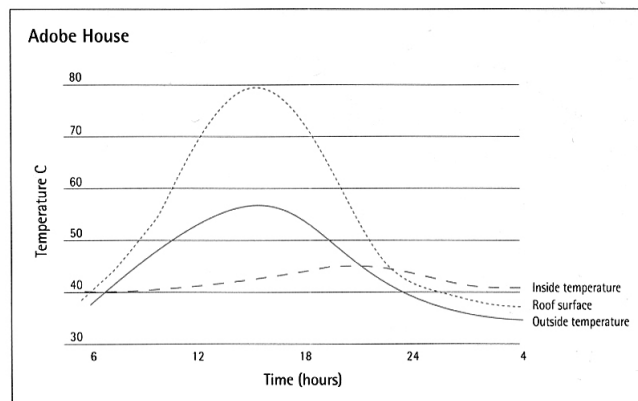
Uno spazio aperto integrato può avere differenti relazioni con le parti costruite degli edifici:

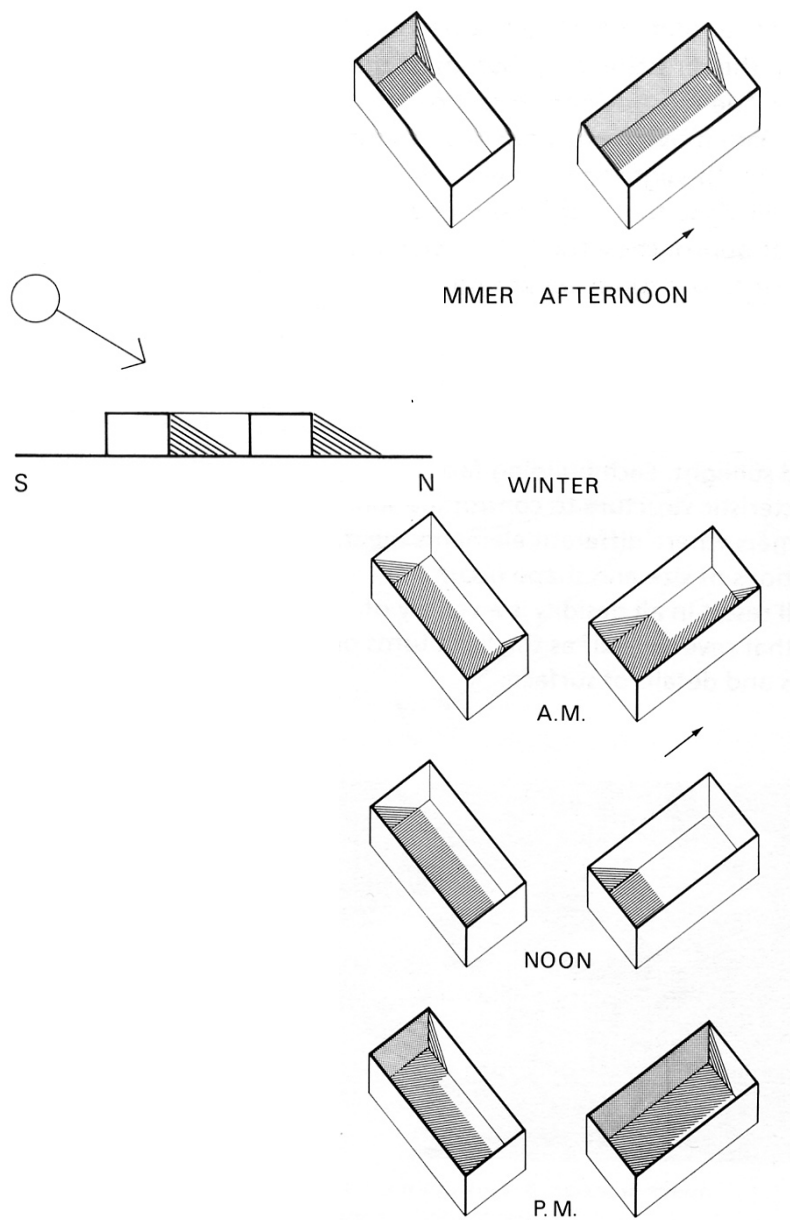


Capitolo I

- 14
- spazi aperti addossati alle pareti murarie;
 - spazi semi-chiusi, (es. portici, circondati su due o tre lati da stanze ma aperti almeno su un lato);
 - corti interne, o patii, circondati su tutti i lati da altri locali.

Questi differenti tipi di spazi aperti possono essere funzionalmente integrati con l'edificio vero e proprio, fornendo spazio ulteriore per varie attività degli abitanti. Ma, a causa dei differenti livelli di integrazione con l'edificio e separazione dall'ambiente climatico esterno, possono avere differenti caratteristiche micro-climatiche e diversi impatti sul micro-clima interno.





16 **Spazi aperti addossati**

Gli spazi aperti annessi possono essere circondati da pareti murarie alte e completamente isolati dallo spazio pubblico esterno. Comunque, dal punto di vista termico, essi non interferiscono e non dividono l'involucro dell'edificio e, quindi, non incrementano la superficie del suo volume. Se adeguatamente trattati, tali spazi aperti (corti o logge) possono modificare le condizioni climatiche dell'ambiente in prossimità della "pelle" dell'edificio. Tali modificazioni possono includere:

- l'ombreggiatura delle pareti dell'edificio adiacenti agli spazi aperti, sia per via di un oggetto sia tramite la vegetazione;
- l'isolamento delle pareti, ad es. tramite cespugli densi e alti, creando una camera d'aria in prossimità delle pareti stesse;
- aumento dell'umidità e abbassamento della temperatura negli spazi semiracchiusi dalla pareti murarie. Tale modificazione del clima può essere raggiunta solo se lo spazio aperto è separato dall'ambiente esterno da muri alti, ombreggiati dal tetto o dalle chiome degli alberi.

Spazi aperti semiracchiusi

Gli spazi semi racchiusi, come ad esempio i portici profondi, compenetrano le zone periferiche dell'edificio, incrementando la sua superficie effettiva. Essi migliorano l'interazione tra l'ambiente interno ed



esterno, favorendo sia il riscaldamento interno durante il giorno sia il raffrescamento notturno. 17

I portici semiracchiusi possono consentire di variare la geometria dell'edificio in funzione del rapporto tra interno ed esterno desiderato. Dovrebbero essere attrezzati con pannelli isolanti mobili, da chiudere durante le ore calde e da aprire di sera e durante la notte. I pannelli possono prevedere piccole aperture, per fornire la luce naturale, la ventilazione e la vista dal portico verso l'esterno quando essi sono chiusi.

Quando i pannelli isolanti sono aperti, i portici divengono spazi semiaperti, incrementando realmente la superficie dell'edificio. Quando i pannelli sono chiusi, i portici formano una parte integrante dell'interno dell'edificio e il loro effetto sulla superficie dell'involucro dell'edificio è ridotto al minimo. In entrambi i casi essi sono, in effetti, una parte integrante dell'area utilizzabile dell'edificio.

Corti interne

Le corti interne massimizzano l'interazione termica tra edificio e ambiente esterno. Comunemente si considerano tali patii interni un aiuto nel mantenimento del raffrescamento della temperatura degli am-

bienti interni nei climi caldi. Comunque, gli effetti climatici effettivi di un patio interno dipendono soprattutto dalle sue caratteristiche geometriche e dai materiali utilizzati.



18 **Caratteristiche Climatiche Delle Corti**

Confrontando le condizioni climatiche degli spazi aperti e quelle di un patio o di una corte devono essere considerati i seguenti fattori.

Sebbene la radiazione solare totale che penetra nello spazio del patio aperto è la stessa che incide su una superficie di terreno orizzontale essa è *assorbita* dalle varie superfici verticali (pareti) e dal pavimento del patio. Il vento allontana parte dell'energia solare assorbita da un'area aperta. La velocità del vento in un patio è generalmente più bassa di quella del vento che soffia nell'ambiente esterno e, di conseguenza, meno energia solare viene dispersa dal vento e più energia è assorbita dalle superfici del patio, con un innalzamento della temperatura sia radiante sia dell'aria. Anche le dispersioni di calore fisiologiche, convettive ed evaporanti, sono inferiori nel patio a causa del riparo dal vento e dalle condizioni dell'aria dello stesso.

La perdita radiante delle onde-lunghe (giorno e notte) è più piccola in un patio che in una superficie orizzontale esposta all'esterno, a causa del riparo dal cielo e l'assorbimento dell'irraggiamento delle onde-lunghe da parte delle pareti. La temperatura dell'aria dell'ambiente in tali spazi aperti interni, generalmente è più alta che in uno spazio aperto esterno, specialmente durante la notte, perché il patio può fungere come un "canyon urbano" a piccola scala.

Così, un patio interno non ombreggiato con vegetazione o altre fonti di ombra e evaporazione è destinato a provocare temperature alte all'interno dell'edificio che lo circonda, come un edificio compatto con la stessa area. Durante le ore serali e notturne, ovviamente, il patio stesso può fornire un'area con un clima più piacevole di quello all'interno, avendo comunque la privacy completa.

L'aria e le temperature radianti in un patio interno, in alcuni casi sono più alte, ma possono essere anche più basse, delle temperature dell'ambiente esterno, in funzione dei particolari di progetto della corte.

Un patio interno "non trattato" con un suolo scoperto o con un solaio di terra duro (cemento, piastrelle, e così via) spesso ha temperature sia dell'aria, sia radianti, più alte di quelle dell'ambiente esterno e pertanto può *incrementare* la temperatura interna. Ciò è dovuto al riparo dal vento nel patio e all'effettivo aumento della superficie dell'involucro dell'edificio.

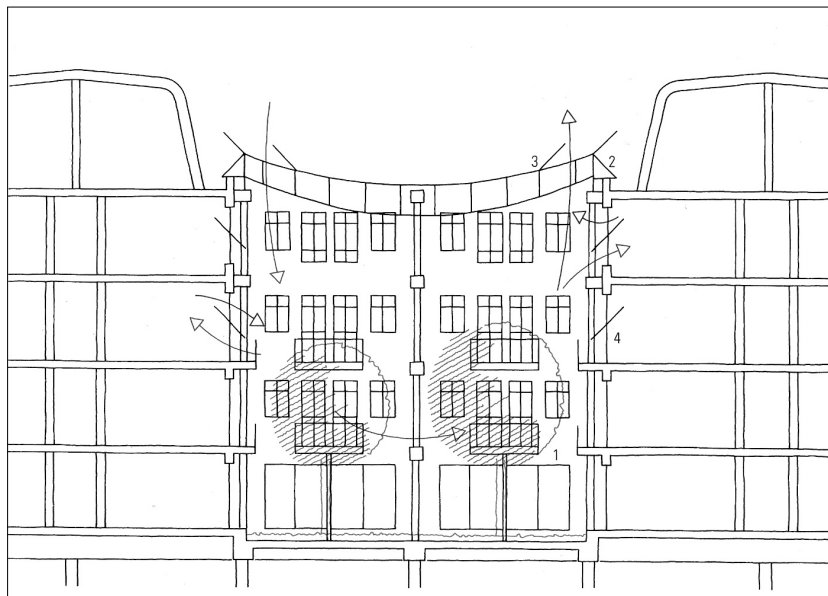
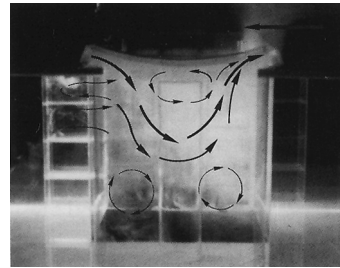
Di conseguenza, in un patio interno non ombreggiato, senza vegeta-

zione o altre fonti d'ombra e di raffrescamento per evaporazione, si possono generare notevoli condizioni di non-comfort nelle regioni calde più che in un edificio senza patio con la stessa estensione di superficie. Il patio stesso può, ovviamente, fornire un'area con un clima più piacevole di quello all'interno durante le ore serali e notturne, fornendo oltretutto la *privacy* completa.

19

Sistemi di raffrescamento per le corti

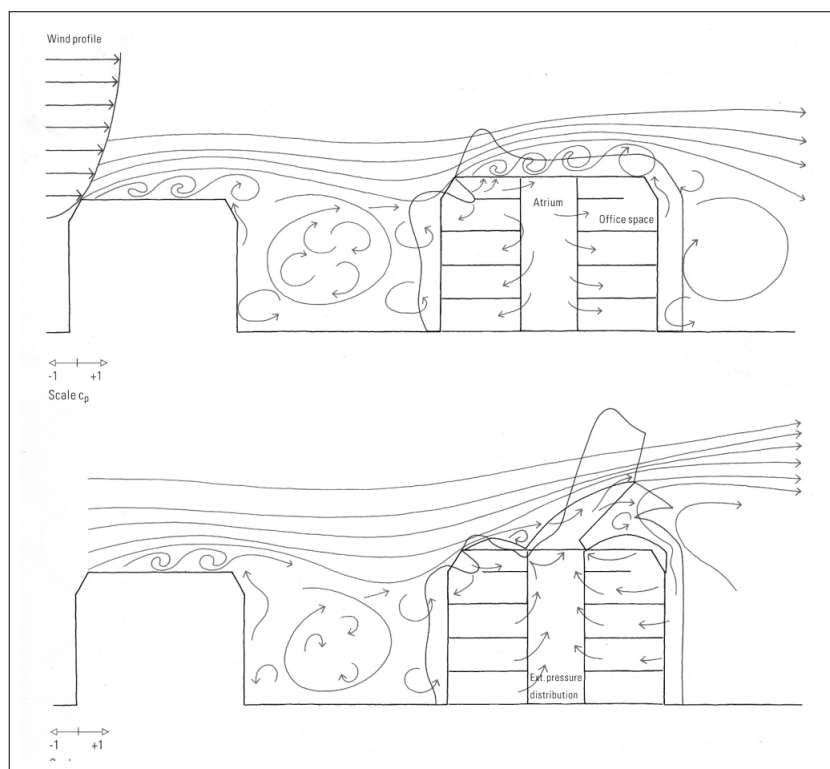
Un patio può avere un impatto molto più favorevole sul clima interno rispetto all'ambiente esposto all'esterno nei climi caldi e secchi, ottenendo anche un clima "esterno" più piacevole nel perimetro dell'involucro dell'edificio. Questa modificazione del clima del pa-



20 tio può essere raggiunta attraverso una combinazione nel minimizzare l'apporto della radiazione solare incidente sul pavimento del patio in estate e nell'abbassare la temperatura dell'aria attraverso il raffrescamento per evaporazione.

L'ombreggiatura in un patio può essere compresa nel progetto dell'edificio intorno ad esso – per esempio, progettando il tetto e i balconi. L'ombreggiatura del pavimento del patio può consistere anche in una pergola con piante rampicanti o in alberi ad alto fusto e con ampie chio-me. Per consentire il passaggio della luce e del sole in inverno le piante ombreggianti il patio dovrebbero essere preferibilmente a foglie caduche.

La temperatura dell'aria del patio in prossimità della quota del pavimento può essere ridotta aumentando il raffrescamento per evaporazione dell'aria dello spazio. Per migliorare il raffrescamento per evaporazione, l'aria “perimetrale” del patio dovrebbe entrare in contatto con l'acqua per un'ampia superficie. Molte soluzioni progettuali possono



fornire grandi superfici di acqua.

Una comune piscina in un patio ha una quantità molto limitata di superficie di acqua in contatto con l'aria. Se essa non è ombreggiata la temperatura dell'acqua sarà molto vicina a quella dell'aria dell'ambiente, tanto che la perdita di calore per evaporazione sarà simile al guadagno di calore solare dell'acqua, e non provocherà un reale abbassamento della temperatura dell'aria del patio. Mentre, una piscina ombreggiata con getti vaporizzati, o altre fonti di acqua spruzzata, possono restituire un raffreddamento dell'acqua e dell'aria in contatto con essa fino ad una temperatura più bassa di quella di un ambiente "a bulbo asciutto". La superficie dell'acqua può essere aumentata con una fontana con *spruzzi sottili* o con flussi d'acqua discendenti su pareti verticali poste "in testa" ad una piscina. Una superficie più ampia di acqua può notevolmente incrementare l'interazione tra aria e acqua, aumentando il tasso di evaporazione e il calo di temperatura nel patio.

Una torre di raffrescamento a "doccia", può anche servire da fonte di raffrescamento per un patio. La torre a "doccia" può essere architettonicamente integrata ad una piscina. Oltre al flusso di aria fredda che produce, essa raffredda anche l'acqua sino ad una temperatura molto prossima a quella dell'ambiente. Una chioma di alberi o una pergola possono effettivamente ridurre la miscela dell'aria fredda nel patio con l'aria più calda derivante dal tetto dell'edificio. In questo modo il patio funge non solo da spazio esterno protetto e piacevole ma riduce anche il guadagno di calore dell'edificio, se comparato ad un patio non raffrescato.

Raffrescamento radiante di un patio racchiuso

La temperatura notturna nel patio può essere in qualche modo abbassata traendo vantaggio dalla dispersione del calore per irraggiamento delle coperture che lo circondano. In pratica, ciò significa che le coperture intorno al patio dovrebbero essere inclinate verso il patio. Il perimetro esterno della copertura dovrebbe essere circondato da un parapetto consistente per ridurre la velocità del vento sulla superficie della copertura stessa. Una gronda intorno al patio dovrebbe assicurare il deflusso delle acque piovane, di qualsiasi intensità prevista, prevenendo così la discesa dell'acqua nel patio durante le piogge.

Nel caso delle coperture in cemento, il tetto dovrebbe avere uno strato

22 isolante sopra lo strato di cemento, così da assicurare un rapido raffreddamento della superficie esterna. Preferibilmente, la superficie esterna, posta sopra l'isolamento, dovrebbe essere formata da uno strato di lamiera corrugata di circa 5 cm. Questo accorgimento raffredderà l'aria durante la notte, sia sopra che sotto lo strato metallico, che la quale scenderà verso il patio.

Questi concetti fisici possono essere tradotti in diverse soluzioni architettoniche di progetto, migliorando l'aspetto del patio e migliorando le condizioni di comfort.

Nelle zone con clima caldo—secco, quali quelle nelle quali è sviluppata la tipologia a corte, la temperatura dell'aria scende sensibilmente dopo il tramonto a causa del re—irraggiamento delle superfici verso il cielo notturno, poiché l'aria ha un basso contenuto di umidità che potrebbe riflettere il calore o la radiazione termica infrarossa, indietro verso il terreno, come invece accade nei climi caldo—umidi.

Al fine di migliorare il livello di comfort termico, la tipologia a corte è stata concepita basandosi su questo principio. In questi climi, dove la natura è ostile a livello del suolo, l'uomo ha imparato a chiudere le case verso l'esterno e ad aprirle verso cortili interni che a loro volta sono aperti verso il cielo. Questa soluzione permette un abbattimento della temperatura, durante la notte, di diversi gradi.

Al calar della sera, l'aria calda della corte, che è stata riscaldata indirettamente dal sole e direttamente dalle superfici edilizie calde, comincia a salire richiamando gradualmente aria più fresca notturna. L'aria più fresca si accumula nella corte stratificandosi in funzione della temperatura e quella più fresca (che si trova più in basso) fluisce nei locali circostanti, raffrescandoli.

Il mattino, l'aria della corte, schermata dalle sue quattro pareti, e le stanze circostanti si scaldano lentamente e rimangono relativamente freschi fino a quando la radiazione solare non penetrerà direttamente nella corte. I venti caldi che passano sopra l'edificio durante il giorno non entrano nella corte, ma creano solamente dei vortici d'aria, a meno che non siano stati collocati dei deflettori per allontanare il flusso d'aria. In questo modo la corte diventa una riserva d'aria fresca. La tipologia a corte è stata universalmente applicata nell'architettura tradizionale dei paesi caldo—secchi sia nelle costruzioni rurali, sia in quelle urbane.

Bibliografia

23

- Fathy H., *Natural energy and vernacular architecture*, The University of Chicago Press, Chicago 1986;
- Givoni B., *Climate considerations in building and urban design*, Van Nostrand Reinhold, New York 1998;
- Knowles R., *Sun Rhythm Form*, The MIT Press, London 1981;
- Daniels K., *The technology of ecological building*, Birkhauser, Basel 1997;
- Herzog, T. (a cura di), *Solar energy in architecture and urban planning*, Prestel, Munich 1996;
- F. Cantone, S. Viola, *Governare le trasformazioni – un progetto per le corti di Ortigia*, Guida editore, Napoli 2002.

Capitolo III

24





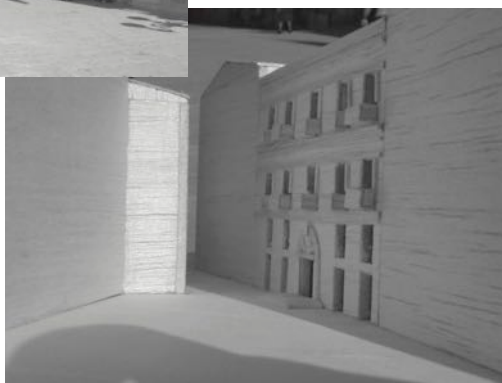
Studio dell'insolazione dei casi di studio, tramite modello e "sun dial" (autocostruito dagli studenti stessi) per la simulazione delle varie ore nei differenti periodi dell'anno.

Capitolo III

26



Modello e foto del caso di studio in Piazza Duomo



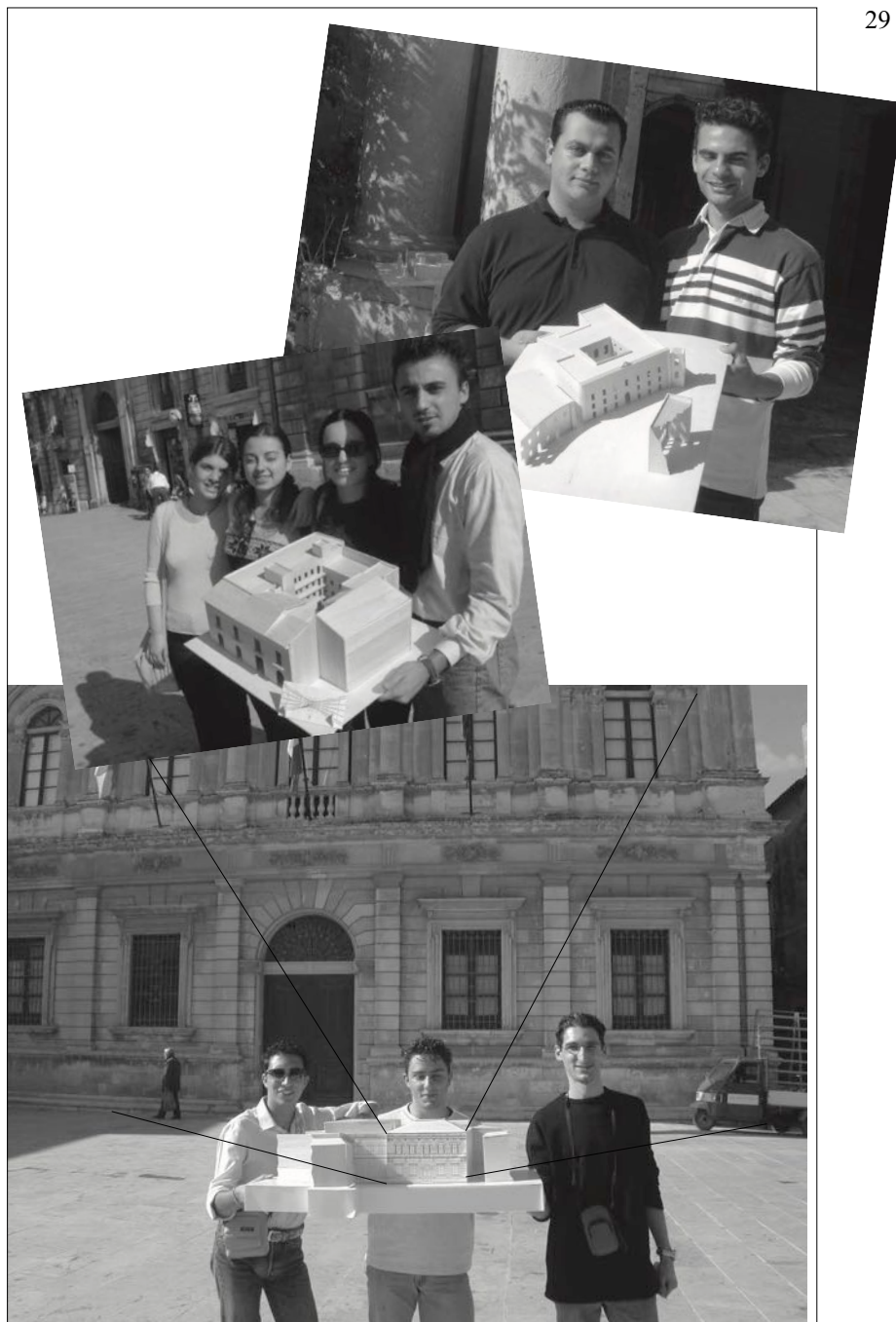
Momenti di sperimentazione in esterno di metodi di verifica del requisito del "controllo solare"

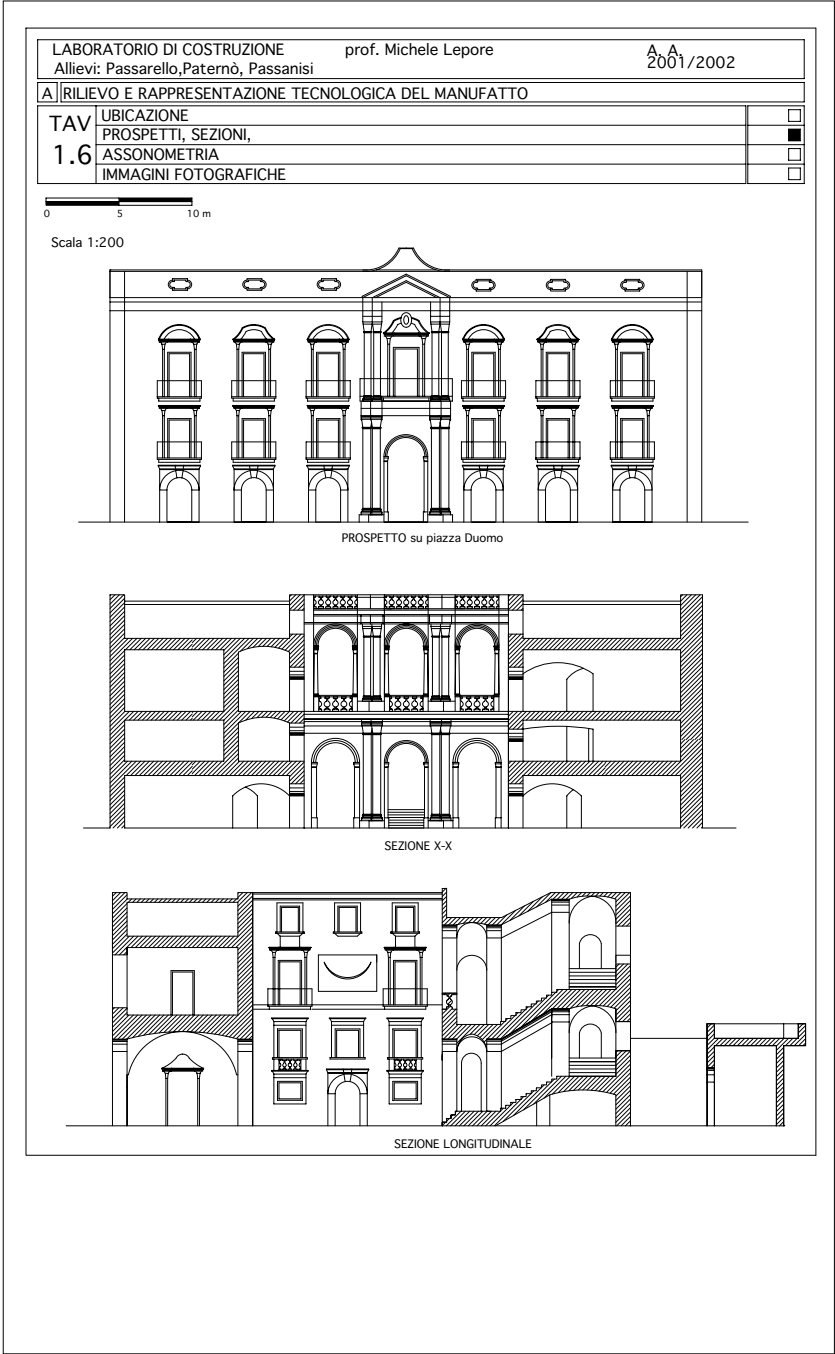


Capitolo III

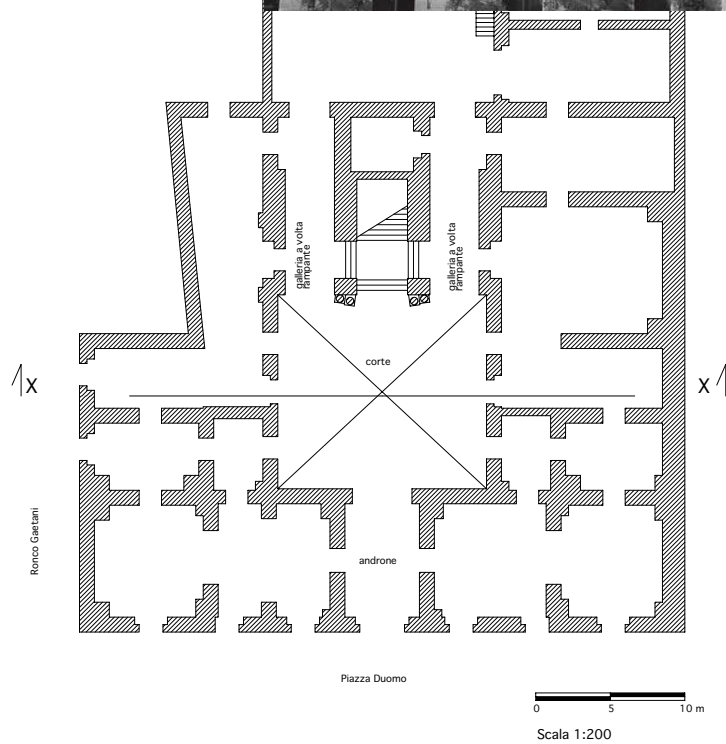
28





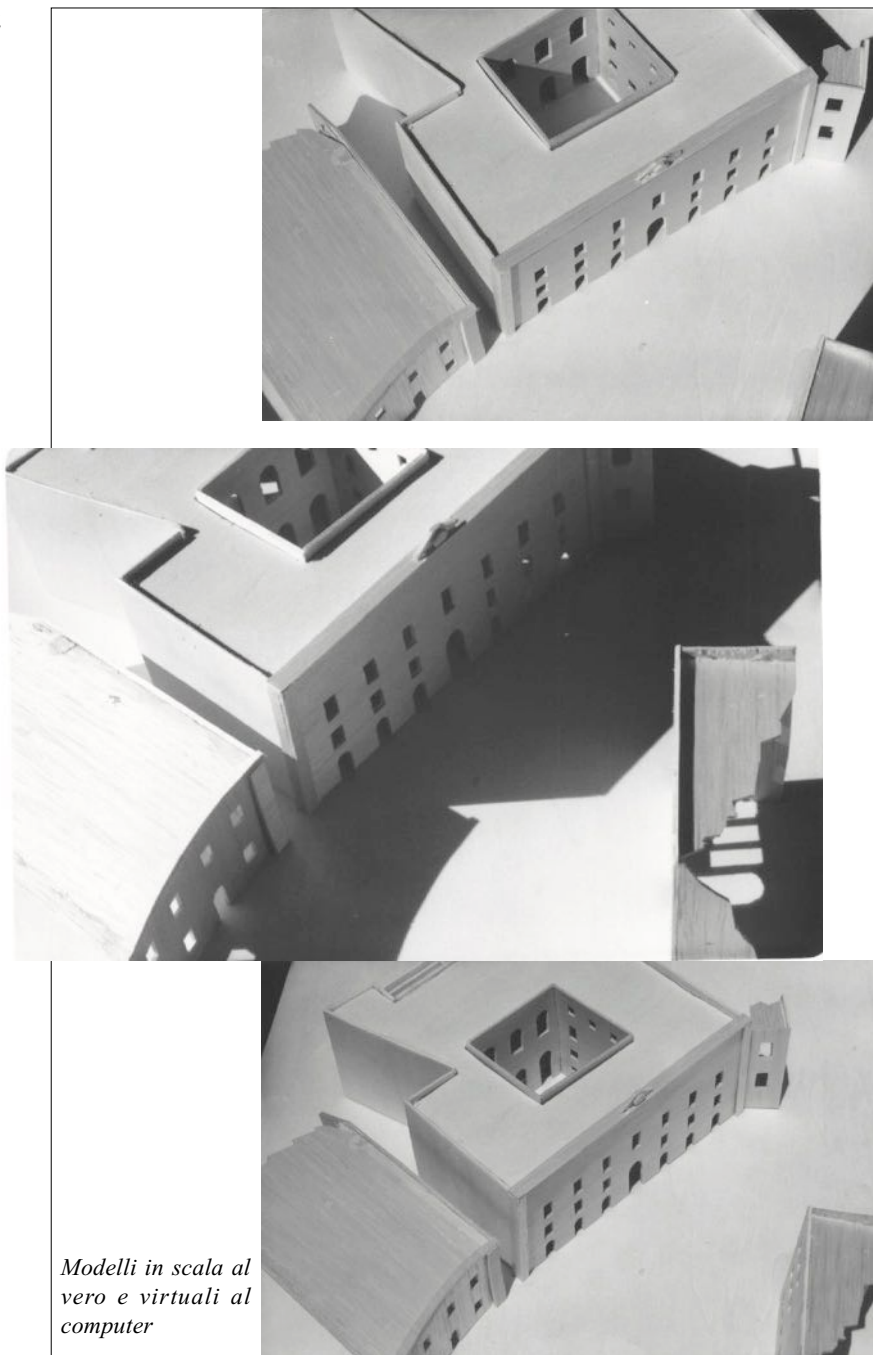


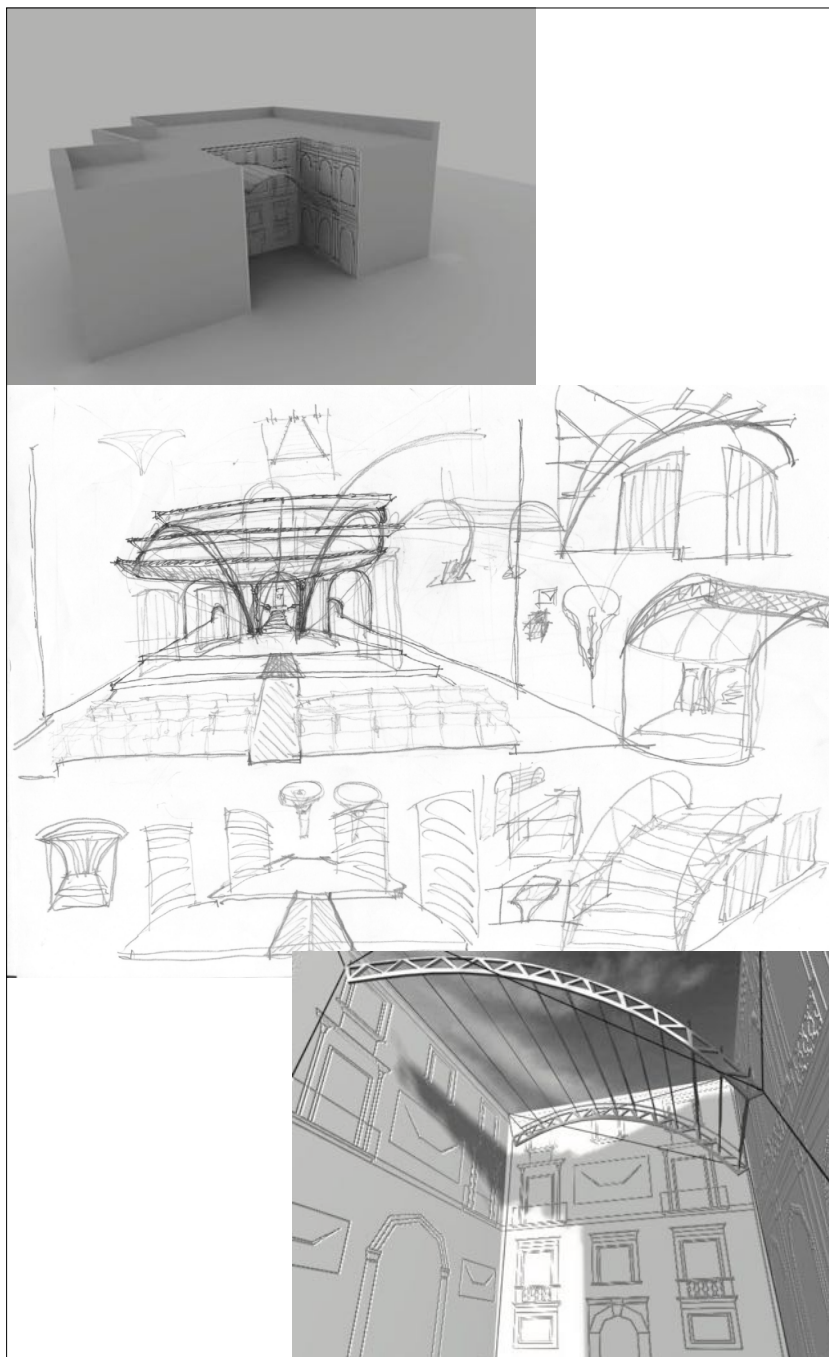
LABORATORIO DI COSTRUZIONE	
Allievi: Passarello, Paternò, Passanisi	
A	RILIEVO E RAPPRESENTAZIONE TE
TAV	UBICAZIONE
1.1	PIANTA PIANO TERRA
	ASSONOMETRIA
	IMMAGINI FOTOGRAFICHE

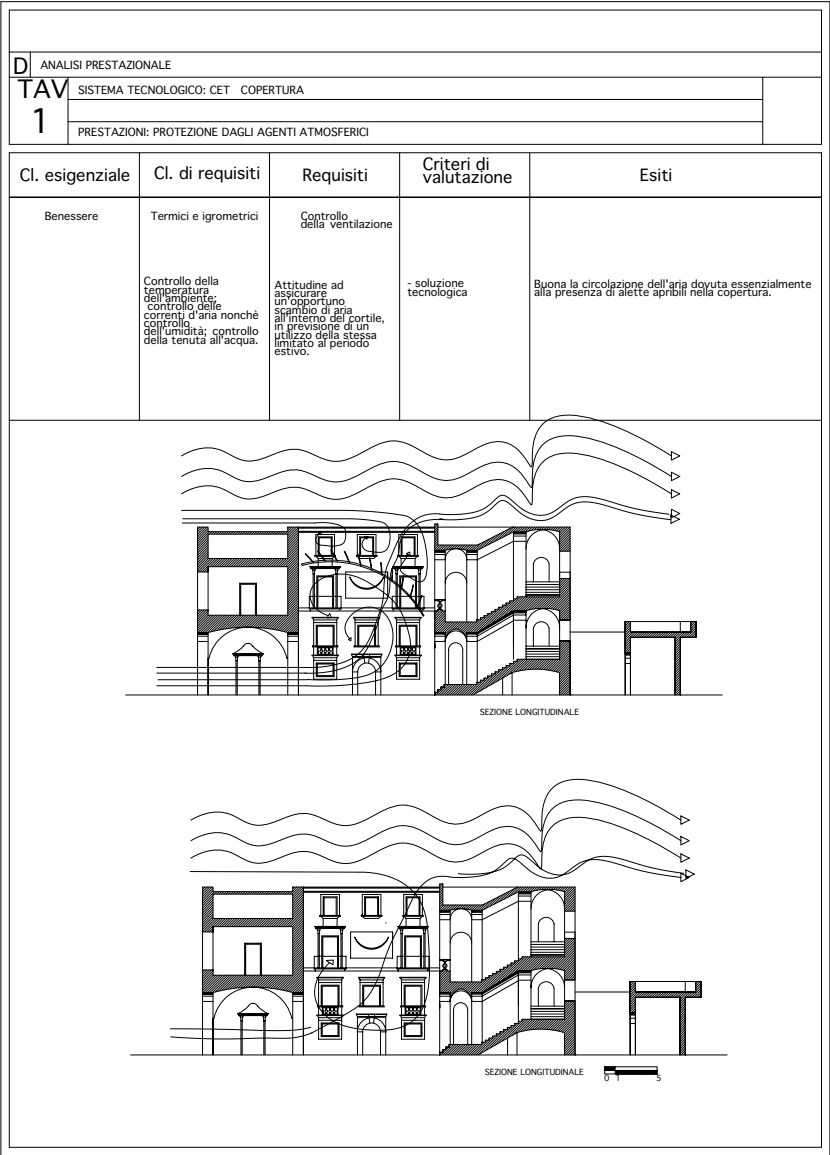


Capitolo III

32

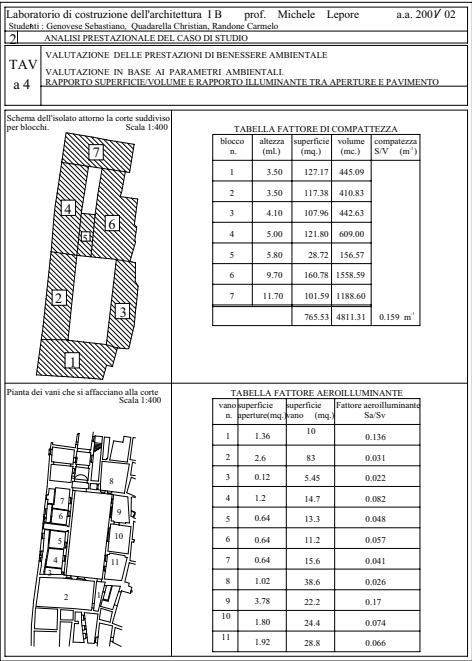
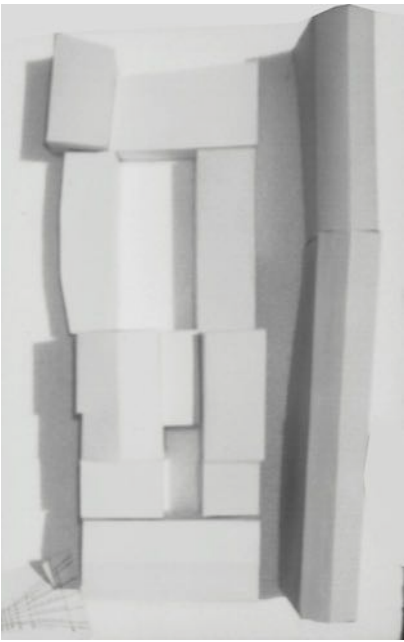
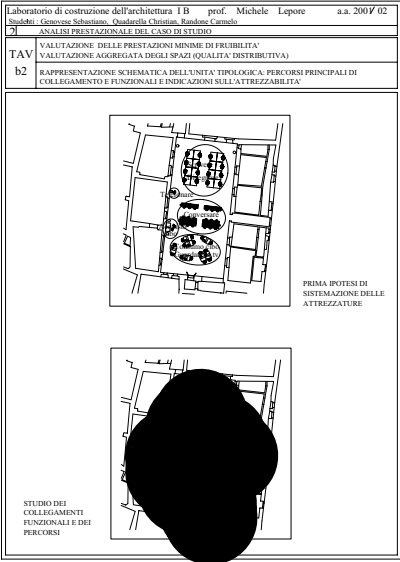
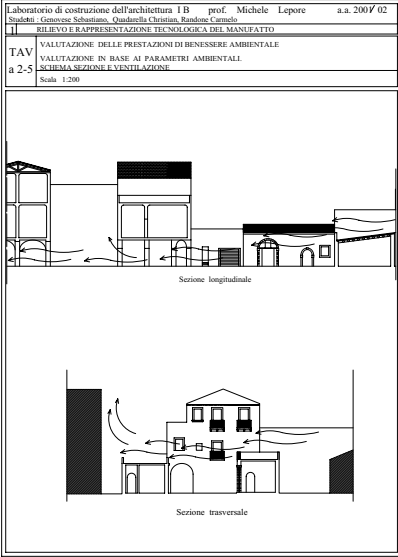


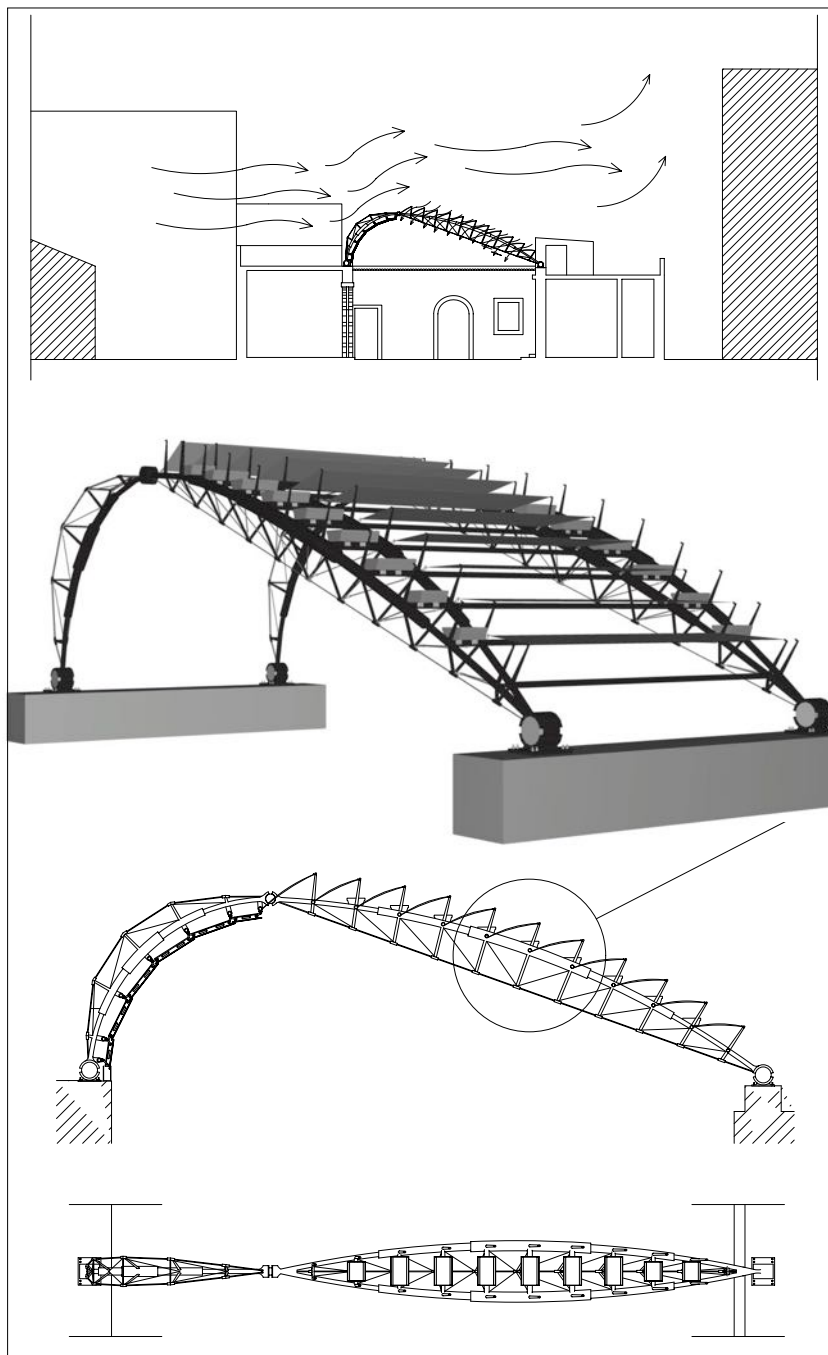


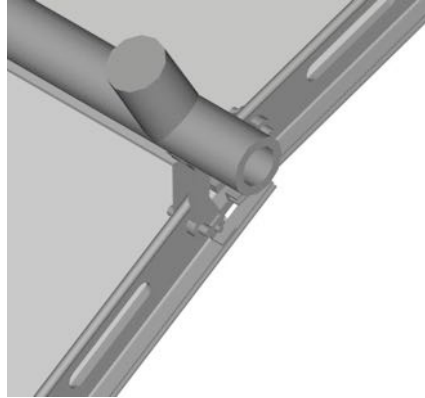


Capitolo III

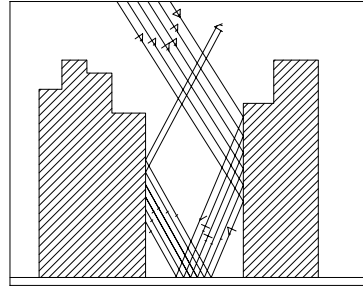
36





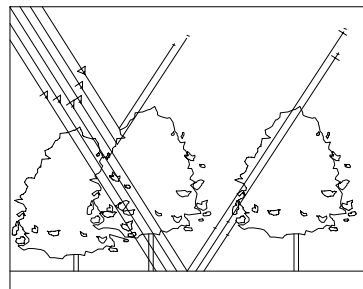
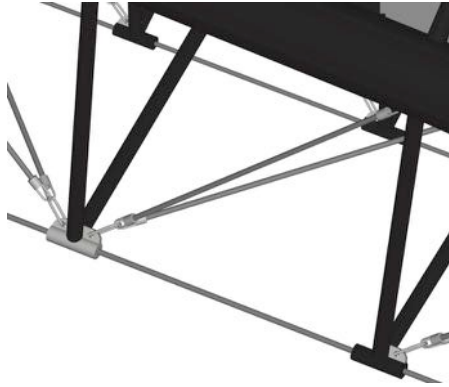


i

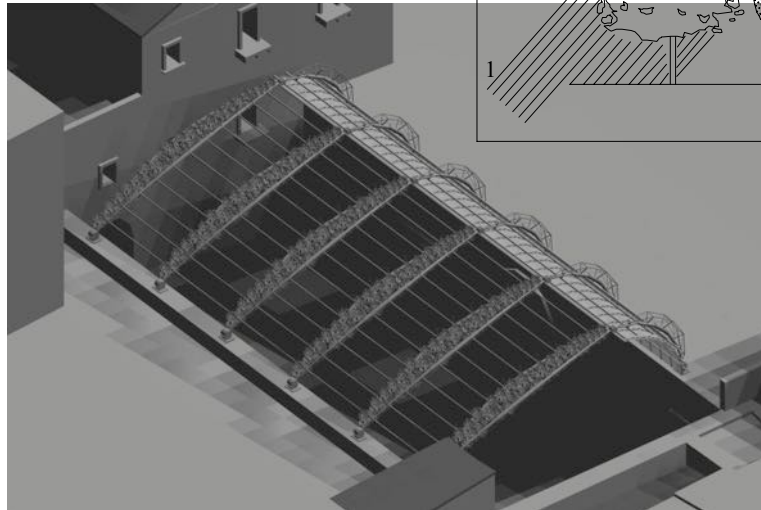
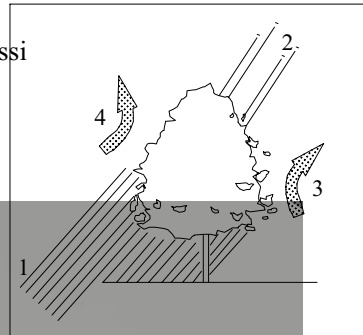


i

e



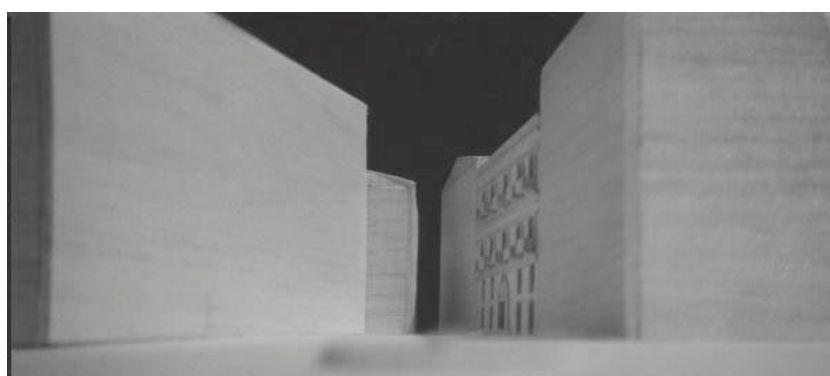
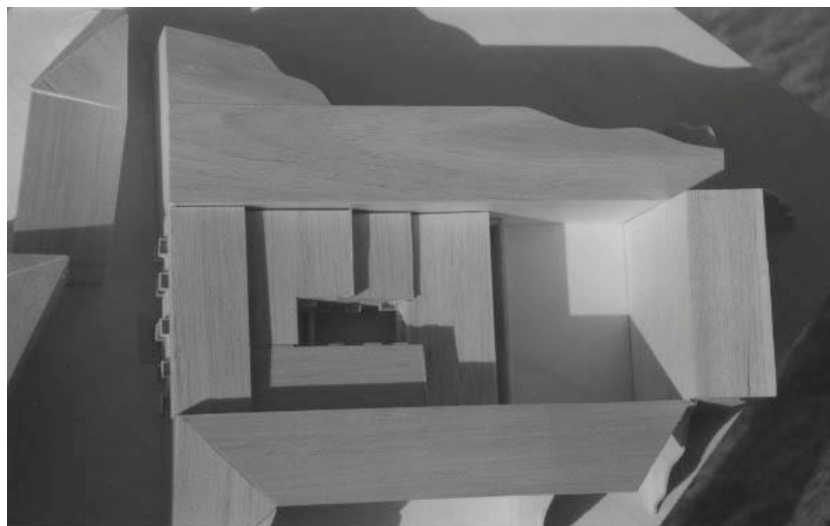
essi





Capitolo III

40



Lavori degli studenti

41

Laboratorio 1 di Costruzione dell'Architettura
a.a. 2000/2001 - gruppo: Di Marco Nicoletta, Fagotto Matilde, Reale Alberto, Savotto Sandra, Vinci Laura
prof. Michele Lepore

TAV. 6 SEZIONI - PROSPETTO

Sezione A-A: scala 1:200

Sezione B-B: scala 1:200

Laboratorio 1 di Costruzione dell'Architettura
a.a. 2000/2001 - gruppo: Di Marco Nicoletta, Fagotto Matilde, Reale Alberto, Savotto Sandra, Vinci Laura
prof. Michele Lepore

TAV. 7 SEZIONI - PROSPETTO

Sezione C-C: scala 1:200

Sezione D-D: scala 1:200

Laboratorio 1 di Costruzione dell'Architettura
a.a. 2001/2002 - gruppo: Di Marco Nicoletta, Fagotto Matilde, Reale Alberto, Savotto Sandra, Vinci Laura
prof. Michele Lepore

TAV. 8 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI MINIME DI FRUIBILITA'

ELENCO DELLE UNITA' AMBIENTALI E IPOTESI DI DESTINAZIONE D'USO

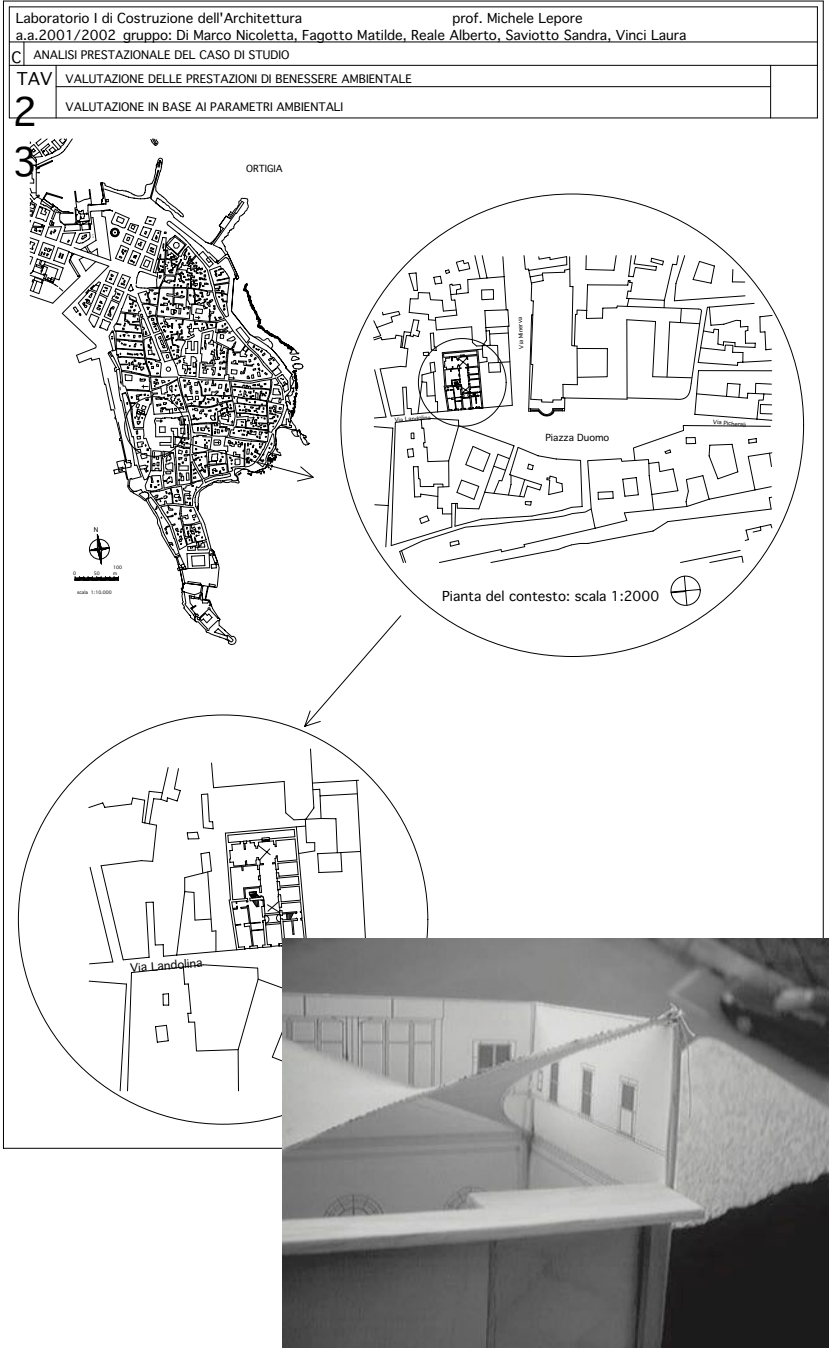
ANALISI DELLE INCOMPATIBILITA' TRA LE ATTIVITA' ELEMENTARI E INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI SPAZIALI		1	2	3	4
1.1	PREPARARE CIBI	●	●	●	●
1.2	CONSERVARE CIBI	●	●	●	●
1.3	LAVARE	●	●	●	●
1.4	CONSUMARE CIBI	●	●	●	●
2.1	STARE ALL'LIBRA APERTA	●	●	●	●
2.2	ASCOLTARE MUSICA	●	●	●	●
2.3	SUNNARE	●	●	●	●
2.4	LEGGERE	●	●	●	●
2.5	CONSUMARE CIBI	●	●	●	●
2.6	PRENDERE IL SOLE	●	●	●	●
2.7	COLLOQUIARE	●	●	●	●
3.1	FORNIRE INFORMAZIONI	●	●	●	●

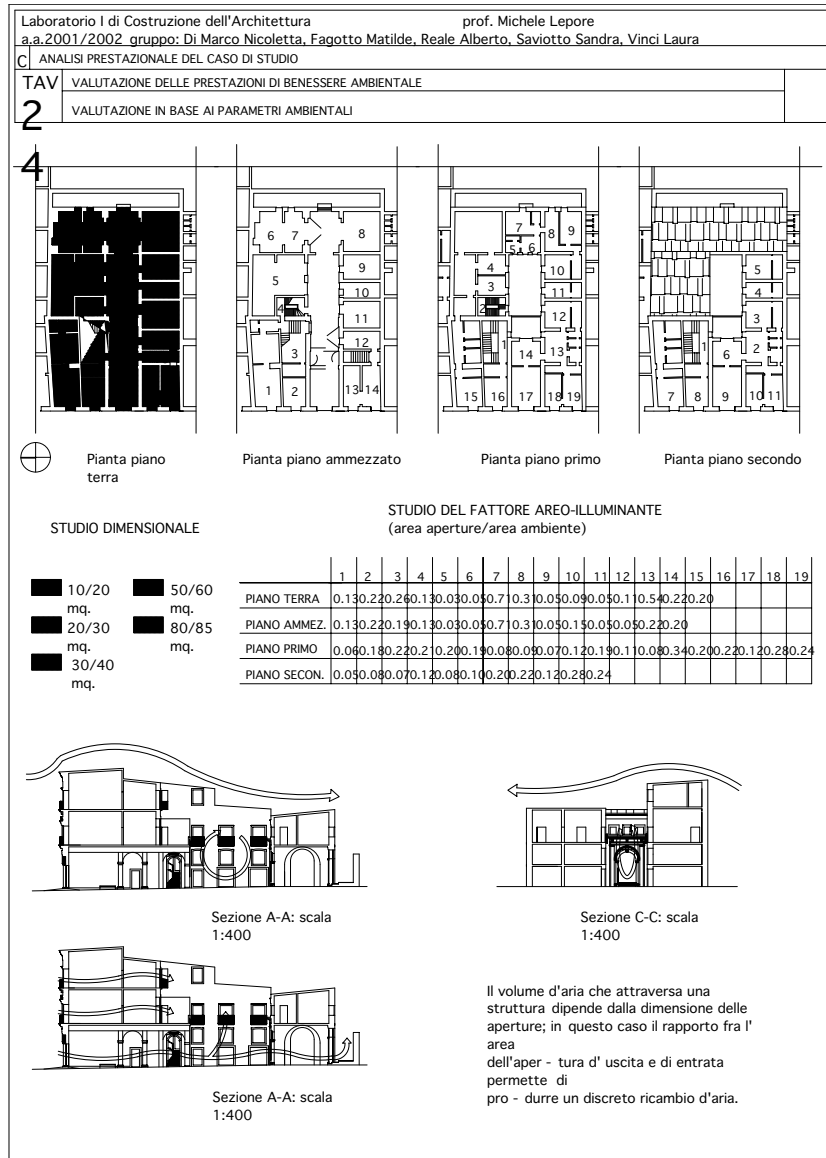
LEGENDA

- ALM1 ALIMENTAZIONE 1
- ALM2 ALIMENTAZIONE 2
- RPF RECREAZIONE PSICOLOGICA
- IST ISTRUZIONE

Capitolo III

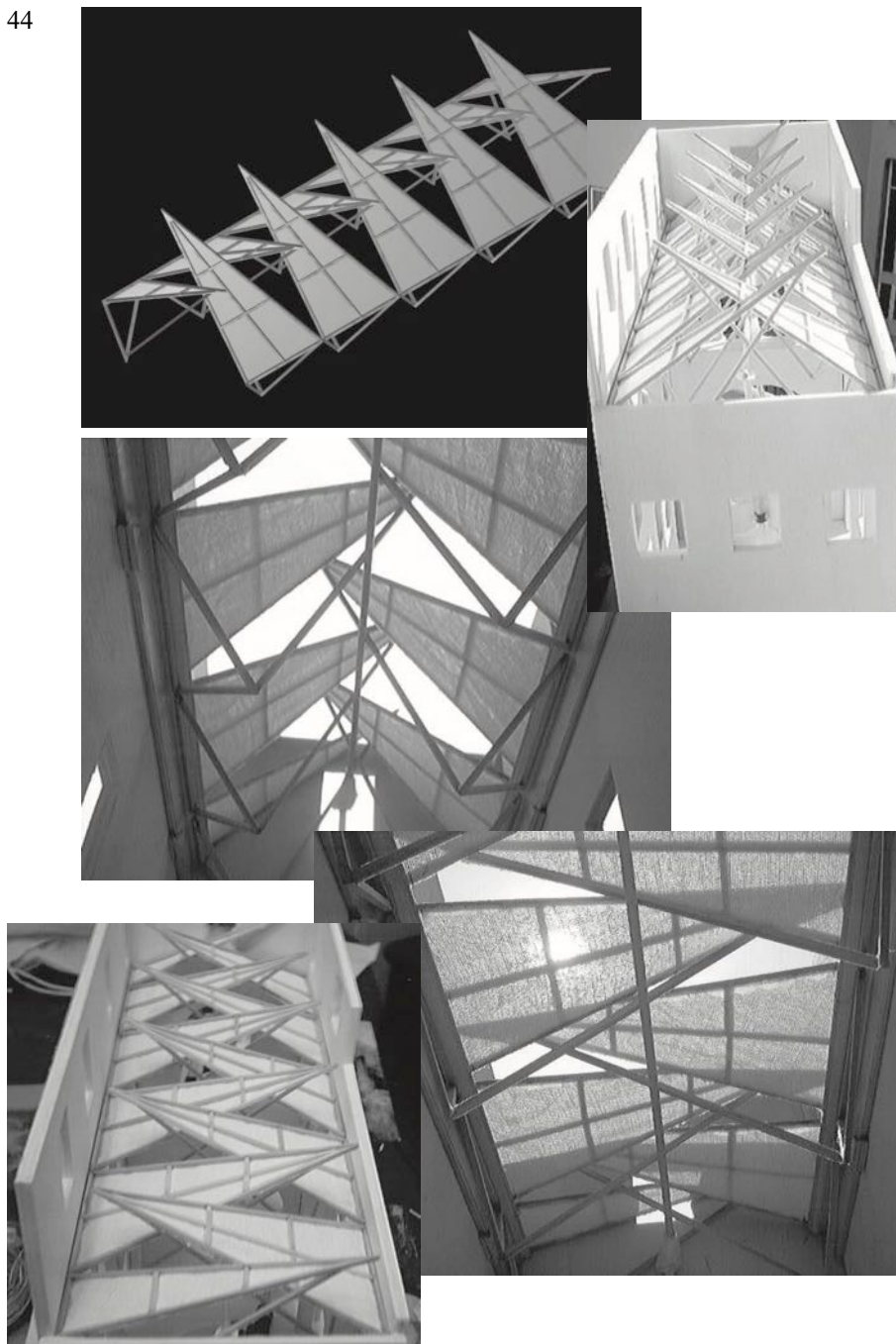
42

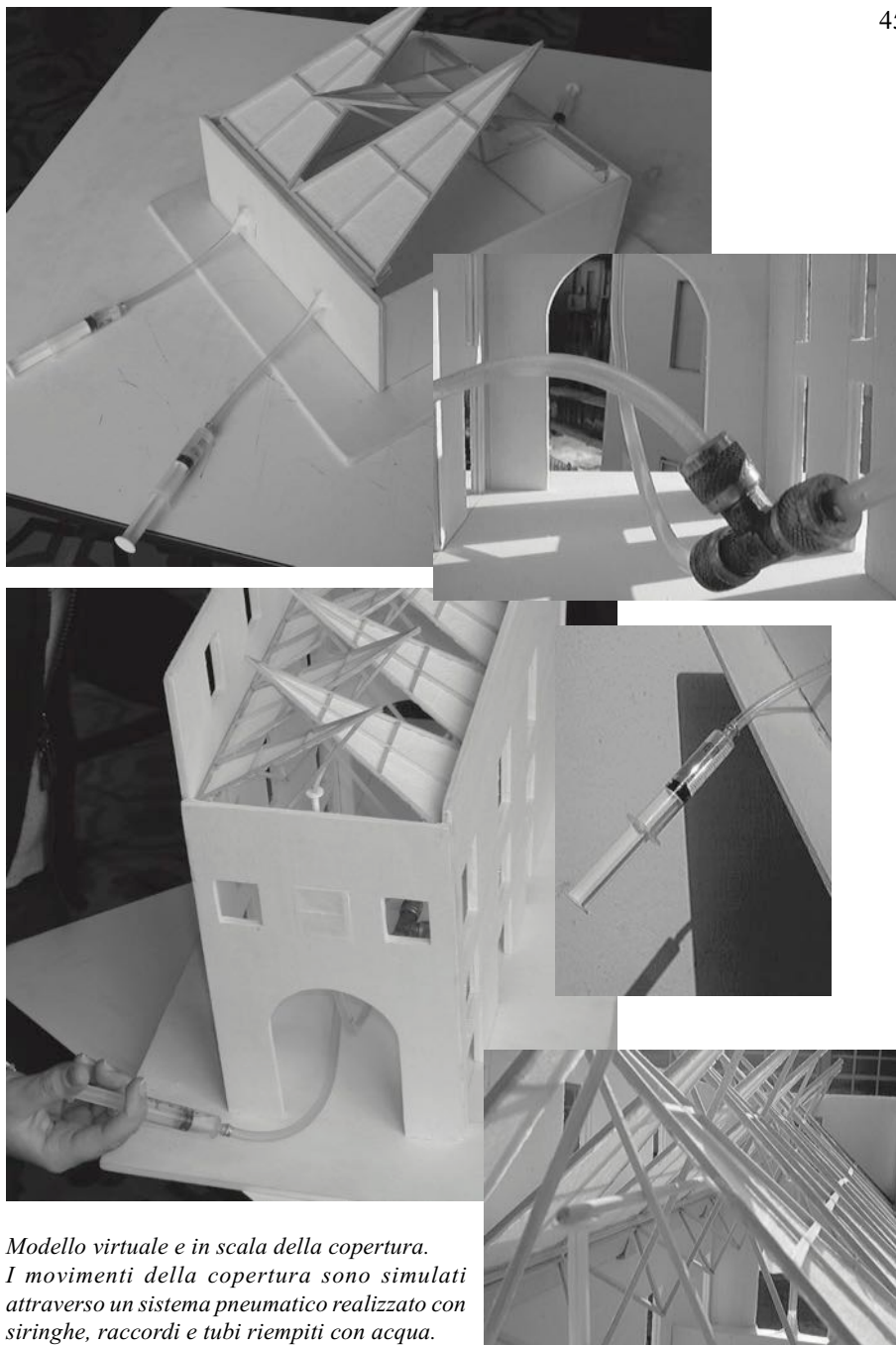




Capitolo III

44



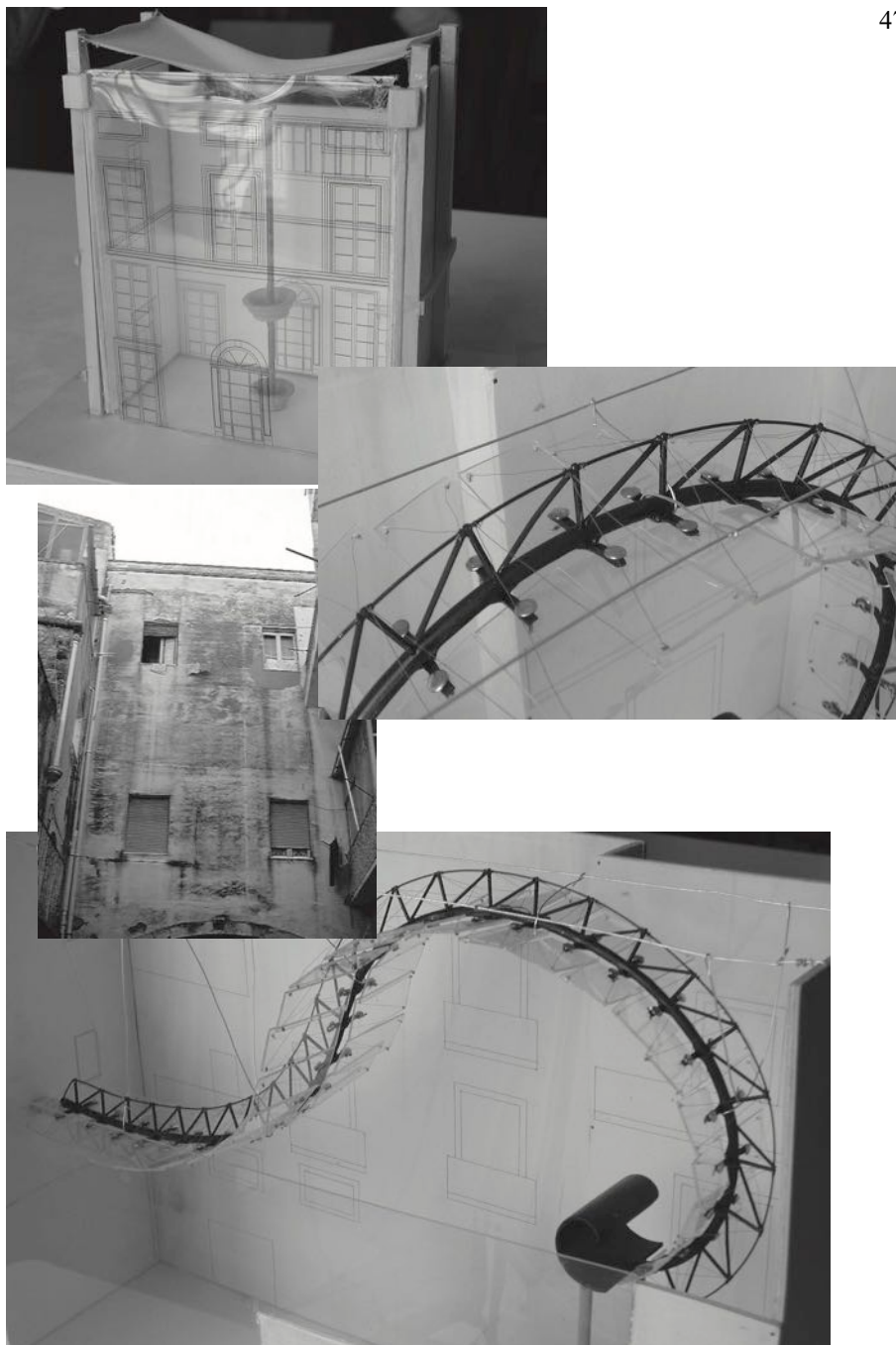


*Modello virtuale e in scala della copertura.
I movimenti della copertura sono simulati
attraverso un sistema pneumatico realizzato con
siringhe, raccordi e tubi riempiti con acqua.*

Capitolo III

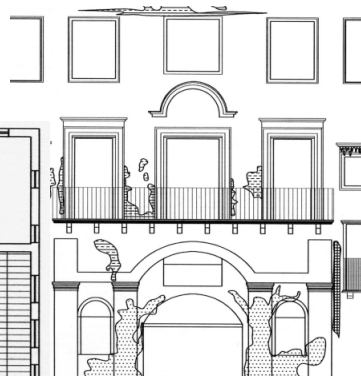
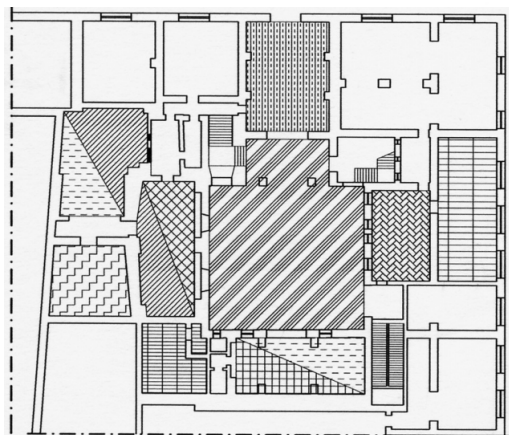
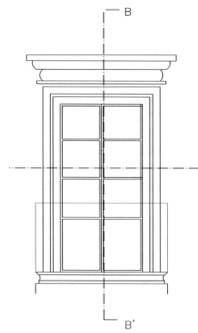
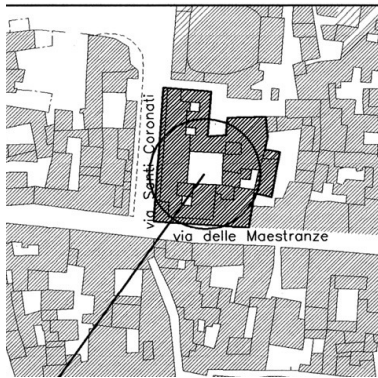
46

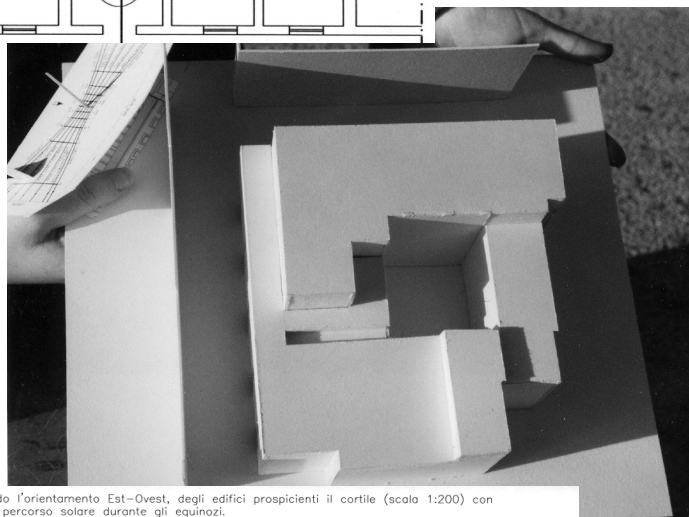
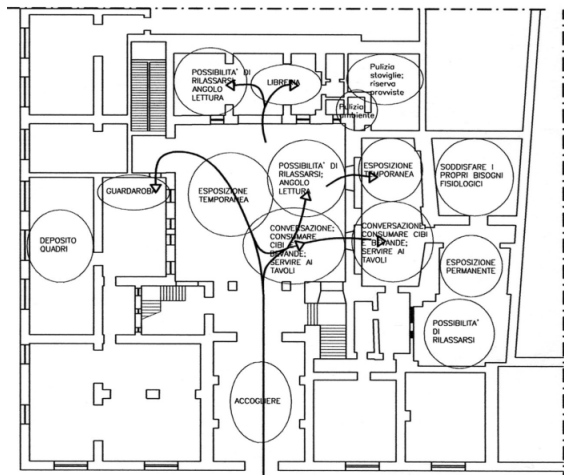




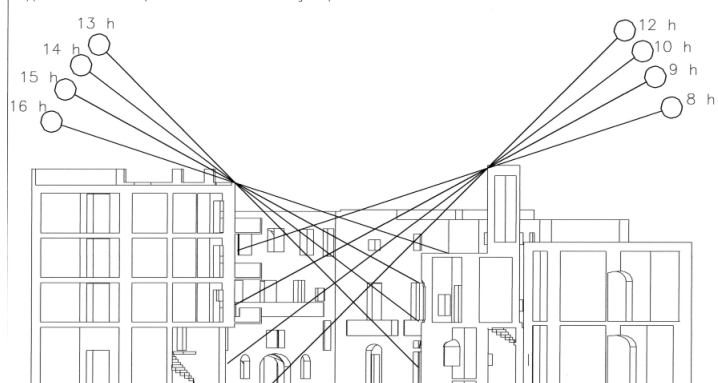
Capitolo III

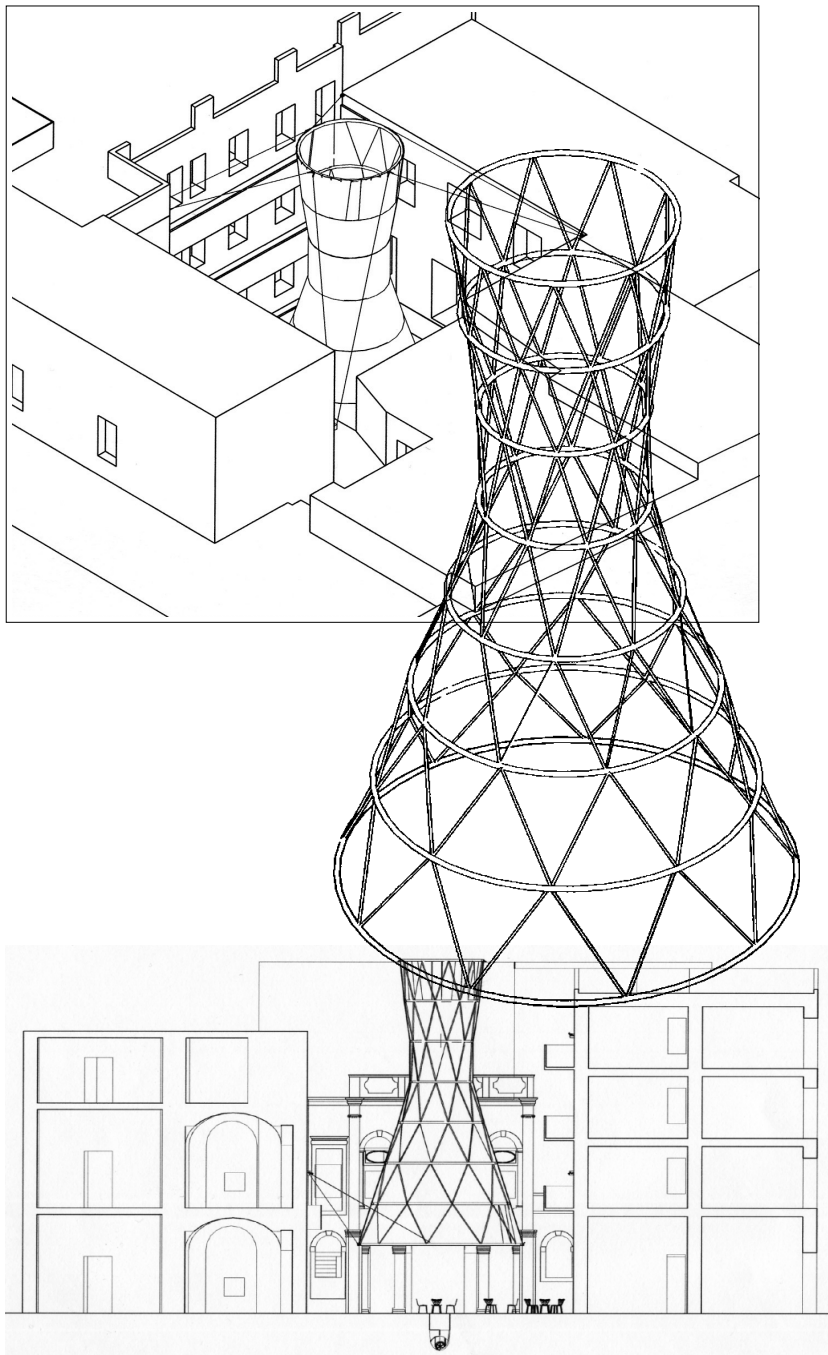
48





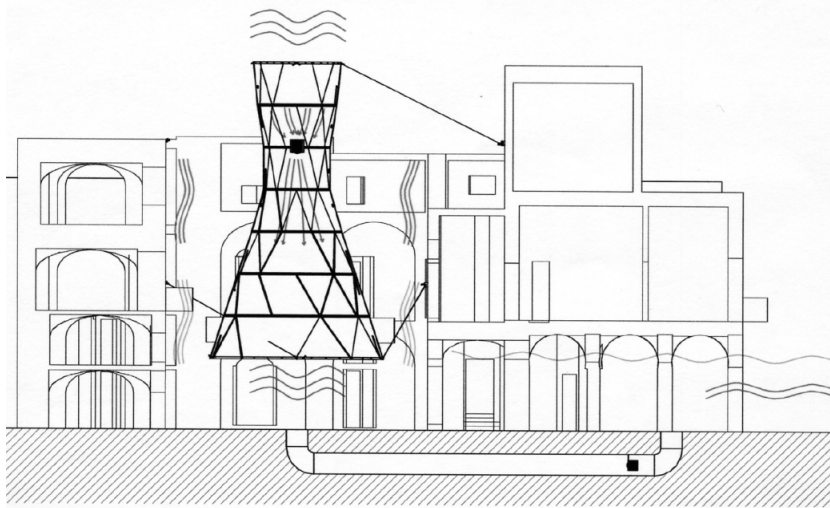
Sezione A-A', secondo l'orientamento Est-Ovest, degli edifici prospicienti il cortile (scala 1:200) con rappresentazione del percorso solare durante gli equinozi.





IMPORTAMENTO DELLA TORRE SOLARE NELLE ORE N

51



Comportamento ambientale del sistema

IMPORTAMENTO DELLA TORRE SOLARE NELLE ORE D

