

Fabbrica della Conoscenza

MANUELA PISCITELLI

Luce e ombra
nel disegno di architettura

*Light and shadow
in the architecture drawing*

La scuola di Pitagora editrice

Fabbrica della Conoscenza numero 19
Collana fondata e diretta da Carmine Gambardella

Fabbrica della Conoscenza

Collana fondata e diretta da **Carmine Gambardella**

Scientific Commitee:

Federico Casalegno

Professor,

Massachusetts Insistute of Technology, Boston, USA.

Massimo Giovannini

Professor,

Universty "Mediterranea" of Reggio Calabria, Italy.

Diana M. Greenlee

Professor,

University of Monroe Louisiana, USA.

Bernard Haumont

Professor,

Ecole Nationale Supèrieure d'Architecture Paris Val de Seine, France.

James Kushner

Fullbright Visiting Professor,

Southwestern Law School, Los Angeles.

Maria Grazia Quieti

Ph. D., Excutive Director,

The U.S. – Italy Fullbright Commission.

Elena Shlienкова

Professor and Director of the Design Department,

Togliatti State University, Russia.

Editorial Commitee:

Pasquale Argenziano

Alessandra Avella

Alessandro Ciabrone

Nicola Pisacane

Manuela Piscitelli

Manuela Piscitelli

Luce e ombra nel disegno di architettura

Light and shadow in the architecture drawing

Prefazione _ *Preface by* Carmine Gambardella



La scuola di Pitagora editrice

© copyright 2012 La scuola di Pitagora s.r.l.
Piazza Santa Maria degli Angeli, 1
80132 Napoli
Tel.-fax +39 081 7646814

È assolutamente vietata la riproduzione totale o parziale di questa pubblicazione, così come la sua trasmissione sotto qualsiasi forma e con qualunque mezzo, anche attraverso fotocopie, senza l'autorizzazione scritta dell'editore.

www.scuoladipitagora.it
info@scuoladipitagora.it

ISBN 978-88-6542-139-0 (versione cartacea)

ISBN 978-88-6542-139-0 (versione elettronica nel formato PDF)

IMPAGINAZIONE dell'autrice

Il volume è stato inserito nella collana Fabbrica della Conoscenza, fondata e diretta da Carmine Gambardella, in seguito a *peer review* anonimo da parte di due membri del Comitato Scientifico.

The volume has been included in the series La Fabbrica della Conoscenza, founded and directed by Carmine Gambardella, after an anonymous peer-review by two members of the Scientific Committee.

Finito di stampare nel mese di settembre 2012

SOMMARIO _ INDEX

Prefazione. <i>Preface.</i> by Carmine Gambardella	7
1 Disegni di luce e ombra. Un problema geometrico. <i>Light and shadow patterns. A geometrical problem</i>	13
Introduzione	14
<i>Introduction</i>	15
Leggere la luce attraverso il disegno e la geometria	20
<i>Reading the light through drawing and geometry</i>	21
Concezione geometrica dello spazio terrestre	28
<i>Geometrical conception of Earth space</i>	29
Note	34
2 Raggi di luce e calendari di pietra. <i>Rays of light and stone calendars</i>	35
Raggi di luce	36
<i>Rays of Light</i>	37
Calendari di pietra	44
<i>Stone Calendars</i>	45
Meridiane nelle chiese e nelle piazze	50
<i>Sundials in churches and squares</i>	51
Note	64
3 La luce divina e la smaterializzazione della struttura. <i>Divine light and dematerialisation of the structure</i>	65
Il simbolismo della luce	66
<i>The symbolism of light</i>	67
Orientamento cosmico e geometria simbolica	72
<i>Cosmic orientation and symbolic geometry</i>	73

La smaterializzazione della struttura	84
<i>The dematerialisation of the structure</i>	85
Note	90
4 Pareti e disegni di luce. <i>Light walls and patterns</i>	91
Pareti di luce nelle cattedrali gotiche	92
<i>Walls of light in Gothic cathedrals</i>	93
Il rosone, geometria della luce	100
<i>The rose, geometry of light</i>	101
Disegni di luce nell'architettura islamica	106
<i>Light patterns in Islamic architecture</i>	107
Note	116
5 Disegni d'ombra. <i>Shadow patterns</i>	117
Geometria cosmica e proiezione di ombre	118
<i>Cosmic geometry and projection of shadows</i>	119
L'architettura astronomica	126
<i>Astronomic architecture</i>	127
L'osservatorio nel Palazzo di Jaipur, India	136
<i>The observatory in the Palace of Jaipur, India</i>	137
Note	144
6 Bibliografia. <i>Bibliography</i>	145
7 Indice delle illustrazioni. <i>List of illustrations</i>	153

PREFAZIONE

di CARMINE GAMBARDILLA

PREFACE

by CARMINE GAMBARDILLA



Il tema della luce e dell'ombra nel disegno di architettura riveste una particolare suggestione per le profonde valenze simboliche connesse fin dai tempi più antichi alla volontà di riprodurre sulla terra l'armonia e la perfezione dell'universo. La relazione tra luce e volumi è nota fin dai primi costruttori, che nell'elevare i monoliti hanno tentato di metterli in relazione con il movimento del sole e degli astri.

L'osservazione cosmica della natura risponde ad un'antichissima esigenza dell'uomo di conoscenza spazio-temporale, che trova la sua rappresentazione materiale nell'architettura. È un'esigenza così profonda ed innata nell'animo umano, che ritroviamo credenze e simboli simili in popolazioni lontane ed in epoche in cui non erano possibili scambi culturali e commerciali diretti.

Dall'osservazione cosmica della natura derivarono nozioni geometriche e relazioni armoniche comuni a popoli di diversa origine, dalla nozione di ortogonalità all'individuazione di forme geometriche pure, come il cubo o la sfera, alle quali venivano attribuiti significati simbolici particolari.

L'architettura venne utilizzata come strumento di verifica di queste osservazioni, e parallelamente di comunicazione e celebrazione collettiva delle prime grandi scoperte derivate dall'osservazione della natura. Per questo è possibile citare numerosi esempi di architetture costruite secondo particolari rapporti geometrici legati ad osservazioni astronomiche, nei quali la luce e l'ombra assumono un ruolo primario nella definizione della volumetria.

Questa constatazione è particolarmente evidente negli spazi architettonici progettati per misurare il tempo attraverso la luce e l'orientamento. La loro progettazione richiedeva la conoscenza di regole desunte dall'astronomia, il disegno, la geometria e la matematica. Lo studio della luce, proprio perché derivato da queste regole, riveste particolare interesse nel settore della rappresentazione sotto diversi punti di vista.

In primo luogo, l'inserimento delle luci riflesse e delle ombre nei disegni attraverso i metodi della geometria descrittiva contribuisce significativamente alla rappresentazione realistica delle caratteristiche spaziali e volumetriche dell'architettura. In particolare le ombre proprie consentono di comprendere l'articolazione plastica dell'edificio, mentre le ombre portate suggeriscono la scansione dei piani nello spazio fornendo informazioni sulla profondità dei diversi elementi. In secondo luogo, storicamente l'osser-

The theme of light and shadow in the architectural drawing has a special fascination for the symbolic meanings related since ancient times to the desire to reproduce on earth the harmony and perfection of universe. The relationship between light and space has been known even from the early builders, which in elevating the monoliths have attempted to relate them to the movement of sun and stars.

The cosmic observation of nature responds to an ancient need of men to understand space and time, which finds its material expression in architecture. It is a need so deep and innate in the human soul, that we can find similar beliefs and symbols in distant peoples and in times when there wasn't cultural and trade direct exchanges. From the cosmic observation of nature derived geometrical concepts and harmonic relationships common to people of different origins, from the concept of orthogonality to the identification of pure geometric forms, such as the cube or the sphere, to which were attributed specific symbolic meanings.

Architecture was used as a verification tool of these observations, and at the same time for communication and collective celebration of the first major discoveries derived from the observation of nature. Therefore you can cite numerous examples of architecture built according to specific geometrical relationships related to astronomical observations, in which light and shadows play a leading role in the definition of the volumes.

This is particularly evident in the architectural spaces designed to measure time through light and orientation. Their design required the knowledge of rules derived from astronomy, drawing, geometry and mathematics. The study of light, derived from these rules, is particularly interesting for the field of representation under different points of view.

First, the inclusion of the reflected lights and the shadows in the drawings by the methods of descriptive geometry contributes significantly to the realistic representation of the spatial and volumetric characters of architecture. In particular, the own shadows allow to understand the plastic articulation of the building, while the projected shadows suggest the different planes in the space giving information about the depth of the various elements. Second, historically the observation of the sun and the shadows projected was the starting point for the birth of studies about projective geometry, optics and the instruments for the measurement of time. Finally, the study of geometry and orientation used in architecture to channel the light in the desired

vazione dei raggi solari e delle ombre da essi proiettate è stata lo spunto per la nascita degli studi di geometria proiettiva, dell'ottica e degli strumenti per la misura del tempo. Infine, lo studio delle geometrie e dell'orientamento utilizzati in architettura per canalizzare la luce nel modo desiderato è un valido strumento per la comprensione delle conoscenze teoriche e tecniche dell'epoca, e insieme per la lettura dell'idea progettuale sottesa alla composizione spaziale.

Il saggio di Manuela Piscitelli affronta queste tematiche attraverso un'indagine sui rapporti tra luce, orientamento solare ed architettura. Il filo conduttore di questa indagine è la geometria, che costituisce l'indispensabile strumento attraverso il quale l'architettura può essere concepita ed orientata astronomicamente in modo da ottenere particolari effetti e giochi di luce e di ombra.

Il testo analizza i rapporti esistenti tra la composizione geometrica dell'architettura, i riferimenti astronomici, le valenze simboliche e filosofiche, il tessuto culturale in cui gli esempi proposti si inseriscono. Particolare rilevanza viene attribuita agli aspetti simbolici della geometria, che materializzano attraverso l'architettura riti e credenze legate alle osservazioni cosmiche.

Lo spazio architettonico si esprime nell'indissolubile unione tra materia e luce, struttura e percezione, mediata dalle superfici, i materiali, i volumi ed i colori. Le ombre ne accentuano i valori materici e formali creando molteplici e variabili sfumature. Gli artifici per graduare l'intensità luminosa e creare ombre e penombre sono molteplici: porticati, loggiati, vetrate, finestre, rosoni, grate, pergole, nelle loro variegate applicazioni, possono essere considerati altrettanti sistemi per creare giochi di luce e ombra. Ad ogni taglio, orizzontale o verticale, nella superficie architettonica, corrisponde l'ingresso impetuoso o discreto della luce nell'interno, il cui dosaggio dovrebbe essere un atto progettuale intenzionale. Posizione, forma e misura delle aperture danno vita a diverse modalità di penetrazione luminosa, nelle quali gli archetipi trovano sempre nuove reinterpretazioni.

In tal modo la luce, investita dai progettisti di un ruolo rivelatore nel disegnare lo spazio alla pari degli altri materiali della costruzione, è stata nei secoli impiegata e declinata in molteplici significati ed effetti.

L'autrice li analizza, e propone una classificazione in relazione alla funzione svolta da

way is a useful tool for understanding the theoretical and technical knowledge at the time, and for the reading of the design concept used for the spatial composition.

The book by Manuela Piscitelli addresses these issues through a research about the relationship between light, solar orientation and architecture. The theme of this investigation is geometry, which is the indispensable tool by which architecture can be designed and astronomically oriented to achieve particular effects and plays of light and shadow. The text analyzes the relationship between the geometrical composition of architecture, the astronomical references, the symbolic and philosophical values, the cultural tissue where the examples are inserted. Particular importance is given to the symbolic aspects of geometry, which materialize through the architecture rites and beliefs related to cosmic observations.

Architectural space is expressed by the union between matter and light, texture and perception, mediated by surfaces, materials, volumes and colors. The shadows accentuate the material and formal values, creating multiple and variable shades. Artifices to grade the intensity of light, shadows and twilights are multiple: arcade, balconies, glass, windows, roses, trellises, arbors, in their varied applications, can be considered just as many ways to create plays of light and shadow. To each horizontal or vertical cut in the architectural surface, corresponds the impetuous or discrete entrance of light in the interior, whose dosage should be a deliberate design act. Position, shape and size of the openings give rise to different modes of light penetration, in which archetypes always find new reinterpretations. In this way the light, invested by designers of a revealing role in the design space like the other materials of construction, for centuries has been used and declined in multiple meanings and effects. The author analyzes it, and proposes a classification related to the role played by the "light patterns" or "shadow patterns" on architectural surfaces, beyond the geographical or temporal references. The interest of this classification is in the approach between architecture far apart in time and space, but united by the importance attributed from the designer to the light and the way in which the light patterns are declined.

The rich illustrative material contributes to the impressive presentation of lighting effects in the architecture, giving greater effect to the description of the expressive power of light and shadows.

quelli che definisce “disegni di luce” o “disegni d’ombra” sulle superfici architettoniche, al di là dei riferimenti geografici o temporali degli esempi proposti. L’interesse di questa classificazione è proprio nell’accostamento tra architetture distanti tra loro nel tempo e nello spazio, ma accomunate dall’importanza attribuita dal progettista alla luce e dal modo in cui i disegni luminosi sono declinati.

Il ricco apparato illustrativo contribuisce alla suggestiva presentazione degli effetti luminosi nelle architetture citate, dando maggiore efficacia alla descrizione della forza espressiva di luci ed ombre.

1 DISEGNI DI LUCE E OMBRA. UN PROBLEMA GEOMETRICO

LIGHT AND SHADOW PATTERNS. A GEOMETRICAL PROBLEM

1



Introduzione

La luce è per l'uomo la chiave per la percezione visiva del mondo, dal momento che la comprensione di materiali, colori, volumi e spazi dipende dalla quantità e qualità della luce presente. Inoltre, gli aspetti multidimensionali legati alla luce, che includono fattori psicologici, estetici e simbolici oltre a quelli climatici e spirituali, ha suscitato l'interesse di numerosi artisti ed architetti in ogni epoca.¹

Le note parole di Le Corbusier "L'architettura è il gioco sapiente, rigoroso e magnifico dei volumi sotto la luce",² ci introducono alla possibilità di utilizzare la luce naturale in architettura per trasformare perfino le forme più semplici ed i materiali senza particolare valore in elementi preziosi e decorativi.

La luce, in molte architetture di ogni epoca, è stata così utilizzata alla pari dei materiali della costruzione, per ottenere effetti visivi ed ornamentali essenziali nella definizione dello spazio progettato. Perché ciò avvenga, occorre paradossalmente che la luce si materializzi, che sia percepibile come una parte dell'edificio essenziale per la sua identità.

A questo scopo, in molti esempi, dal complesso di Stonehenge alla chiesa della Tourette realizzata da Le Corbusier, la struttura architettonica è stata orientata secondo particolari dati astronomici, in modo da descrivere con la luce o con le ombre da essa proiettate, i valori ciclici del tempo in certe ricorrenze sacrali o stagionali.

L'utilizzo controllato della luce presuppone la sua profonda conoscenza: è necessario prevederne la provenienza e controllarla, canalizzarla come fosse acqua, guidarla nella

direzione prescelta, calcolandone i riflessi sulle superfici con cui verrà a contatto, le interferenze con le altre fonti luminose, la capacità di articolarsi e di vibrare nel colore, l'incidenza sui materiali costruttivi che



¹ Monumento neolitico di Stonehenge.

² Le Corbusier, Chiesa della Tourette.

Introduction

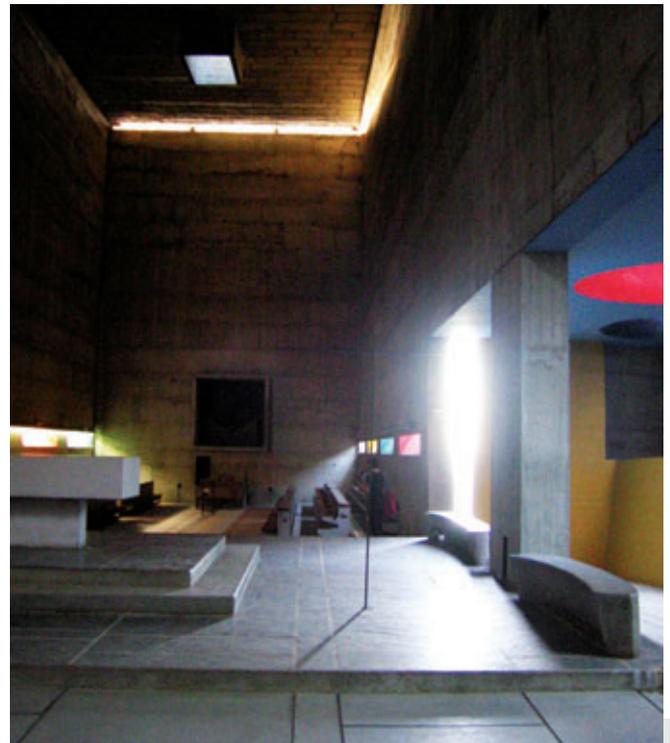
Light is a key to human visual perception of the world since a comprehension of matters, colors, patterns and spaces depends upon the light quantity and quality. Moreover, the multidimensional aspects of light function, which includes psychological, aesthetical and symbolical roles in addition to climatic and spiritual ones, get several artists and architects interested in it.¹

Following the words of Le Corbusier “Architecture is masterly, correct and magnificent play of masses brought together in light”,² it is possible to use the natural light in architecture to transform the simplest forms and the valueless materials into precious elements and decorations.

In any time light has often been used in architecture just as building materials, in order to obtain visual and ornamental effects, essential to define the planned space. For this purpose, paradoxically, light should be materialized, it should be perceived as a part of the building essential for its identity.

We can find many examples of architecture, from the Neolithic monument of Stonehenge to the church of Tourette built by Le Corbusier, which show an astronomically oriented conception of space. The aim is to highlight the cyclical phase of time for some religious and seasonal events by using the light or the shadows projected.

The controlled use of light implies a profound knowledge of it: it is necessary to specify in advance its origin and to control it, to canalise it as it was water, to guide it towards the chosen direction, to calculate its reflections on the surfaces it is going to reach, the interferences with the other sources, its ability to be articulated and to vibrate into the colour, its incidence on building materials which, through its rays, will either fully reveal their characteristics or lose them and acquire new ones.³ In this sense, the use of light effects has revealed, since



¹ Neolithic monument of Stonehenge.

² Le Corbusier, The church of La Tourette.