



# Building in mediterranean region

Sustainable technologies and materials for inhabiting  
Italy, Morocco, Portugal, Tunisia

## *Costruire nell'area mediterranea*

*Tecnologie e materiali sostenibili per l'abitare  
Italia, Marocco, Portogallo, Tunisia*

editors / a cura di: Dora Francese, Antonio Passaro

Building in Mediterranean region  
Sustainable technologies and materials for inhabiting:  
Italy, Morocco, Portugal, Tunisia

*Costruire nell'area mediterranea  
Tecnologie e materiali sostenibili per l'abitare:  
Italia, Marocco, Portogallo, Tunisia*

Editors / a cura di  
Dora Francese, Antonio Passaro

PASQUALE D'ARCO EDITORE  
[darcoprint@gmail.com](mailto:darcoprint@gmail.com)

Tutti i diritti sono riservati:  
nessuna parte può essere riprodotta  
senza il permesso della Casa Editrice

ISBN 978-88-9431-012-2

Finito di stampare dicembre 2017  
Stampa: [www.darcoprint.it](http://www.darcoprint.it)

## Index / Indice

### Introduction / Introduzione

- Materials and Technologies for sustainable construction: a research about Mediterranean inhabiting p. 1  
*I materiali e le tecnologie del costruire sostenibile: una ricerca sull'abitare mediterraneo*  
D. Francese, A. Passaro

### PART I - Environmental resources / PARTE I - Le risorse ambientali

- Climate and Architecture p. 11  
*Clima e architettura*  
C. Filagrossi Ambrosino
- The orography of the the Mediterranean countries p. 23  
*L'orografia dei paesi che si affacciano sul Mediterraneo*  
G. Longobardi, E. Adamo
- The Mediterranean vegetation p. 28  
*La Vegetazione del mediterraneo*  
G. Longobardi, E. Adamo
- Critical Reading of the Techniques and Configurations of Traditional Architecture p. 32  
*Lettura critica delle soluzioni tecniche e configurative dell'architettura tradizionale*  
A. Passaro

### PART II - The materials of traditional Mediterranean construction / PARTE II - I materiali della costruzione tradizionale mediterranea

- Lime soil p. 46  
*Terra calce*  
L. Buoninconti
- Rammed earth: a material emblematic for the Mediterranean p. 62  
*La terra cruda: un materiale emblematico del Mediterraneo*  
D. Francese, M. Cutolo
- Wood 4.0 p. 68  
*Legno 4.0*  
R. Siani
- Use of stone resources in the Vesuvian area: architecture and landscape p. 80  
*Uso delle risorse lapidee nell'area vesuviana: architettura e paesaggio*  
P. De Joanna, A. Passaro
- Traditional and prospect uses of building materials obtained from alkali-reactive natural products and industrial by-products P.97  
*Materiali edilizi da materie prime alcali-reattive nella tradizione e nelle prospettive delle costruzioni*  
B. Liguori, F. Iucolano, O. Marino, D. Caputo, C. Colella
- Ceramic materials p. 105  
*L'uso della ceramica nell'edilizia*  
V. Del Naja

To live the straw: memories and histories on the rural architecture <i>Abitare la paglia - memorie e storie sull'architettura rurale</i> N. Mastrangelo	p. 113
To build with straw: the tradition <i>Costruire con la paglia: la tradizione</i> G. Ausiello, L.V. Passaro	p.123
An ancient material for new use: the hemp <i>Un materiale antico per nuovi usi: la canapa</i> D. Francese	p. 143
Negative construction in southeast of Tunisia <i>La construction en négatif au sud-est de la Tunisie</i> Houda Driss, Faker Kharrat	p.165
Grey tuff. Replacing a traditional stone as a second row material in restoration <i>Il tufo grigio campano. Da materiale della tradizione a materia prima seconda per il recupero</i> M. Infante, M. Fumo, M. Del Rio Merino, R. Castelluccio	p.173
The role for vegetable materials in traditional architecture: proposal for a Portuguese route <i>A função das materiais vegetais na arquitetura tradicional: proposta para uma metodologia Portuguesa.</i> M. Silva, P. Mendonça	p. 187
<b>Part III - Urban applications / Parte III - Applicazioni urbane</b>	
Digital models for the management and valorization of minor historical centres <i>Modelli digitali per la gestione e la valorizzazione dei centri storici minori</i> M. L. Papa, S. D'Auria	p. 202
Rammed earth in the Mediterranean architecture : examples from Morocco <i>La terre crue dans l'architecture méditerranéenne : exemple du Maroc</i> Khalid Rkha, D. Francese	p. 212
Typical architecture of South Tunisia: local construction materials and techniques <i>Architecture du Sud Tunisien : Matériaux et techniques de construction locaux</i> Fuad Ben Ali	p. 219
Arbëreshë settlements in Calabria Citra <i>Gli insediamenti Arbresh in Calabria Ultra</i> G. De Martino, S. La Rocca	p. 226
Urban heat island in mediterranean cities: main causes and possible solutions <i>L'isola di calore urbana nelle grandi città del Mediterraneo: principali cause e possibili soluzioni</i> C. Gerundo	p. 238
Climate, Architecture and Place: a comparison between Italy and Portugal <i>Clima, Arquitectura e Lugar: uma comparação entre a Italia e o Portugal</i> C. Filagrossi Ambrosino	p. 251
Mixing and contamination in Mediterranean architecture <i>Mescolanze e contaminazioni nelle architetture del Mediterraneo</i> Rosa Maria Giusto	p. 274

**PART IV Rural applications / PARTE IV Applicazioni rurali**

Rural Mediterranean landscape and territorial regeneration: the Vesuvian area p. 286  
*Il paesaggio urbano mediterraneo e la rigenerazione del territorio: l'area Vesuviana*  
M. Stanganelli

Un artefact et une technique constructive du passé: le pressoir vinicole dans le p. 296  
Salento dans les Pouilles  
*Un manufatto ed una tecnica costruttiva del passato: il palmento nel Salento in*  
*Puglia*  
F. Leccisi, P. F. Nistico'

L'architecture vernaculaire domestique dans le contexte montagnard et le contexte p. 308  
insulaire: entre savoir constructif et fabrique d'un paysage culturel spécifique  
Houda Ben Younes, Fakher Kharrat

**PART V - Conservation and innovation of traditional natural materials / PARTE V -  
Conservazione e Innovazione dei materiali tradizionali naturali**

Innovative and sustainable use of natural materials in the Mediterranean basin p. 319  
*Uso innovativo e sostenibile dei materiali naturali nel bacino mediterraneo*  
D. Francese

To build with straw: a sustainable future p. 330  
*Costruire con la paglia: un futuro sostenibile*  
G. Ausiello, L.V. Passaro

The straw between technological development and safeguard of the territory p. 346  
*La paglia tra sviluppo tecnologico e salvaguardia del territorio*  
N. Mastrangelo

Adobe bricks reinforced with natural fibres: distinguishing features and physical- p. 359  
mechanical laboratory tests  
*Mattoni in terra cruda rinforzati con fibre di canapa: caratteri distintivi e prove di*  
*laboratorio fisico-meccaniche*  
A. Formisano, E. J. Dessi, G. Chiumiento

Vault construction technique in Salento (Apulia region, Southern Italy): from p. 380  
tradition to innovation  
*La costruzione delle volte nel Salento tra tradizione e innovazione*  
F. Leccisi, E. Leccisi

Valorization of urban archaeological sites through the use of glass: the case study of p. 399  
Piazza Bellini in Naples  
*Il vetro per la valorizzazione dei siti archeologici urbani: il caso studio di Piazza Bellini*  
*a Napoli*  
B. Faggiano - R. Castelluccio - G. Iovane - G. Augello - P. D'Agostino - F. M. Mazzolani

Matter in code p. 415  
*Materia in codice*  
R. Siani

# Materials and Technologies for sustainable construction: a research about Mediterranean inhabiting

Antonio Passaro - Dora Francese

## *Introduction*

This essay, which includes contributions from a number of authors from different disciplinary fields has the aim of sharing, within the wide sector of technology of materials and architecture, upon the technical and constructive solutions of the Mediterranean area, by focusing on the diversities and the common cultural matrixes. Too often the attention for this subject has been addressed the a-critical reading of folklorist aspects which seem to unify the Mediterranean inhabiting, while avoiding to survey the characteristics, the functions and the technologies which accomplish and strengthen the image and the distinctive signs of this region; we want, instead, to look for factors which, at various title, have generated these stylistic characters that upon time had unify and gave coherence to the Mediterranean built environment. The urgency of this study comes out from the need of preserving the architectural heritage which, both in the organizational centres of associated life and in the single construction in natural field, represents integral part and sustaining structure of the urban and rural anthropized landscape of territories which go from the Provence costs to the Sirte gulf ones, from the Hercules columns till the Aleppo hills. The Mediterranean, in fact, has its own borders in countries which, if populated by different ethnos, had, upon centuries, developed specific identities, even if permeated by cultural analogies fruit of a continuous and constant reciprocal contamination. This work of land anthropization occurred for centuries in a slow, gradual and punctual way, so allowing to test solutions at small scale and to find the right balance with the environment, without producing crushing impacts. In this manner a peaceful process was achieved for composition of functional aspects which returned an harmonic morphology of territory. This process, mirror and witness of the centuries of exploitation of local resources, has specializations and peculiarities typical of the various geographical zones which had determined elementary – even if differentiated - construction solutions, thanks to a great variety of elements which accomplish themselves into spatial and formal complex configurations. The latest is the inseparable link between the land development and the use and valorisation of its resources, which can be translated into a discipline such as the architecture, merging of technique and shape, originated by the relationship between the employed materials, the construction technologies and the empiric knowledge tested by the continuous adaptation to the cultural profile of places. It is the enchantment of the spontaneous architecture which represents man's talent aimed at an incessant progress and to the enlargement of knowledge, for a tireless research of the relationship between the available resources and the meteo-climatic conditions of the territory. To these simple rules upon centuries constructive solutions had over-laid which, through the number of exchanges that the sea allowed, were transliterated into the adaptation of local available materials with techniques experimented in other regions. This defined a contamination mainly of stylistic-formal nature, still conditioned by such technical solutions which were common to all the countries gravitating around this basin which, for ever, had been representing the element that divides and unites the different cultures. But what associates the so-called Mediterranean architectures? Surely not the monumentality itself, neither, even less, styles which make it a unique staff on all the costs wet by the same sea; it represents, mainly, a distinctive way of facing the problem of constructing, an expression of compatible solutions with an environmental system which offers material and immaterial resources, but which, at the same time, sets restrictions and limitations. This region's architecture is characterized by its essentiality, by configuration with simple volumes on which plane terraced roofs are articulated - where the climate is particularly dry – or tilted with finishing in clay tiles and more rarely with external vaulted ceiling, within the regions where it was difficult to provide timber for building, modeled so as to gather the few rainy water and conveying it in the cisterns. Constructions, which, both

isolated or gathered in small towns, place themselves by adjusting and exploiting the land morphology; along the sea settlements parallel to the coast and in the internal areas by developing and loosening, on the hills, along the level curves. When the simple space arrangements are developed in complex volumetric shapes are articulated into hangings and terraces, supported by a succession of arches, which prevent the solar radiation to penetrate into the ground floor rooms, destined to store the food, and so mitigating the internal microclimate. Other fabric bodies, aimed at service rooms, are aggregated according to such a disposition that, in function of oreography, result more or less evident in relationship to the base construction. Buildings, of small height, open towards courtyards or gardens delimited by tall walls, in which the daily practices of inhabiting occur, leaning against the housings one over the other as a labyrinth of narrow alleys, supporticos, stairs, external spaces in shade in which the summer breezes funnel, so cooling, or dissolving the winter cold winds from the North. The massive walls are cut by small apertures through which the lighting and the ventilation for internal rooms are ensured in all seasons, so allowing an easy natural cooling and, at the same time, a protection from the excessive summer sun and a defence from the winter cold. The walls themselves, mainly left at surface of the façade, are characterized by the use of stones extracted in the place, from which they acquire colouring, are arranged in regular recourses, made parallel plans by means of a levelling operation fulfilled by the employment of small elements of various nature, the same that completed the wall textures. The construction solutions, homogeneous in the various geographical zones, mainly differentiate thanks to the various modality of connection and lying within the texture of the single stone-slatted elements, to their dimension and to the nature of employed materials. Seldom the walls are finished with plaster: where the latest is employed it has feeble colours so as to favour the light reflection, or it is reduced at a light layer of mortar spread out with a trowel so as to level the wall surface roughness, by covering the joints and leaving the single stones to emerge so enhancing the texture. All these architectural solutions, born in strict relationship between settlements, territory and its resources, are expression of these areas landscape; result of the never-ending mutations of oreography, climatic, material, technical and cultural context. Resources and territory are translated into a unique lexicon, proper of the specific places, where the single factors influence the architectures' shapes, geometries and colours. There is a one-to-one correspondence between technical solutions and employed materials, which is specialized according to the contextual conditions and to the empirical tests, little by little perfected upon time, and characterized, finally, by the simplicity and the pureness of shapes and colours, so configuring themselves as a syntactic relationship with the landscape which make it unique and unrepeatable.

Morphological, typological and technological characters of Mediterranean architectures, declined according to a myriad of invariants, establish, today more than ever, a reference within the definition of strategies for sustainable design. Traditional Mediterranean architectures still offer a number of notable subjects of analysis with which to study the different solutions and to recognise the adopted technologies and, surveying the technical principles, experimenting simple traditional solutions towards new employment hypothesis, controlled and implemented by the use of advanced technologies. If we consider that energy saving is today fundamental within the new culture of architectural design, it is not difficult to think about adopting those solutions that Mediterranean tradition has tested for centuries. Within current researches, aimed at energy efficiency of residential models, the correct balance between wall components' mass and the morphological system of the Mediterranean architecture are efficient solutions for insulation and thermal inertia; these principles, together with the greenhouses, the ventilated facades, cavity walls and thermal stores can be the base for a sustainable design. Mediterranean architecture "... can be, today more than ever, a teaching method, an overpass of arbitrary act, research of essentiality, practice of environmental saving and recovery ... its universality can be found in the way with which it provides suitable answers to essential needs and in a research of rigour that today it sets as an ethical factor of saving against the consumerist excess, the resource waste, the indiscriminate exploitation of territory ..."<sup>1</sup> The studies proposed in this essay are oriented, in particular, to an interpretation and a reading of Mediterranean architectures under the viewpoint



of sustainable development, by underlining the role that materials assume within the traditional architectures' configuration and their eventual recovery. Recovery which has to be means not only aimed at physical consistence of pre-existing buildings but, mainly, at the reinterpretation of constructive culture of places, by integrating, in these processes, the use of materials as well as traditional or innovative techniques, by means of artisan or industrial working. The renewed attention towards the cultural heritage of the Mediterranean region leads to a reflection about the responsibility within the safeguard of collective value and enlarges the concept of conservation beyond the limits of the physical state of heritage till the stratification of uses and meanings of the previous past life. We refer here to a plurality of values of qualitative character, indissolubly linked to the preciousness of the environmental and social context of the various culture near the Mediterranean region; the latest can establish a great resource in the processes of development and enhancement of the safeguarded areas, for it is representative of the settlements, productive and adaptive activities affected by the places' nature and by the requirements of the local economy and society. The chapters here following analyze constructive solutions and techniques of some regions which have been place of contamination and assimilation through the common events which had historically marked these geographical zones. Within the various countries of the basin the common climate, nevertheless the distances and the different geo-morphologies, had produced upon time a settlement territorial structure of similar matrix, where materials employment, even of different nature (stones, clay, timber), involved the adoption of similar solutions. Facing then the subject of the practical context, we noticed how different materials at local base have been employed in the history of various countries of the basin according to each-others' not very dissimilar modalities, so characterizing the so-called Mediterranean architecture, so diffusely and a-critically re-interpreted; Mediterranean construction derived indeed by the historic and cultural processes of frequent exchange and imitation, through which the cultural and social differences have been refining and attenuating, so often sharing similar behaviours and habits. By furthermore remembering how the common denominator could be found mainly in the climate, so similar in all the shores of the Mediterranean sea, both the Northern ones, but exposed towards midday, and those of the more southern regions, which mitigate the big heat with the exposition instead to North. Some of these elements of analogy can be identified with "... the solarium and the courtyard [which] constitute fundamental traditional building structures of thermal control, which reflect the wisdom of traditional Mediterranean architecture. In the countries of Mediterranean and [generally] the regions with hot climates, in which the sun is desirable in winter while in summertime the cooling and ventilation is necessary, the solarium and the courtyard are indispensable solar features of houses, unique elements of local architecture."<sup>2</sup> in fact, wherever present, and thus in a great number of countries facing this sea, "... both components, although outdoor, open spaces of building, are focal elements around which the various activities of all other spaces are composed and synthesized whether the house is found in the plains or in the mountains, in the village or in the city. They form the heart of the dwelling spatially, socially and environmentally. They are important architectural characteristics and they show the instinctive approach of passive solar design and planning that contributed in the climatic configuration of the Mediterranean house. Their shape evolved naturally from the climatic conditions, the needs of the family and the social structure of community."<sup>3</sup> In literature a number of studies can be found which report the richness of elements and properties of ancient architecture, mainly the spontaneous ones, which even in the variety of local distinctive signs, seem to own multiple common characters, which become emblematic of the already mentioned Mediterranean architecture. In a lot of regions a non uniformity of building tracks can be observed, for example in southern Italy, in which the fascination of Calabrian towns "... seems to consist into the total irregularity of their plant, being the houses built over, underneath and in-between the masses separated by the rock, as if it was meant to make them seem as much as possible to fragment of natural scenario."<sup>4</sup> (Fig. 1)



**Fig. 1** Cleto a small village in Calabria  
Cleto un piccolo villaggio della Calabria



**Fig. 2** Gordes village in Provence  
Il villaggio di Gordes in Provenza

These irregularities and the showy integration with natural landscape are in fact considered picturesque, given that they characterize some architectures, indeed because defined by “... a long struggle for survival in an adverse setting by many generations that have squeezed their means out of the available resources in a truly sustainable manner. The locals adapted their comfort and needs to the given conditions, merging the four elements into an honest and minimalist architectural brilliant example of vernacular environmental sustainability.”<sup>5</sup> It is possible to find some other historical textures which present wall characteristics emblematic of the Mediterranean region: for example in the Gordes village that “... on a sharp rocky pick which dominates the Coulon plane ... emerges with its stone houses placed against one each others’ in a picturesque and fantastic disorder.”<sup>6</sup> (Fig. 2) “... even though the elementary building techniques, the spontaneous architecture of Tera is plentiful of a great deal of plastic improvisations. The continual whitening with lime on walls, of roofs and floors confers to the houses an ultra-terrestrial splendour.”<sup>7</sup> At the same way also other traditional constructions show a similar use of lime; “... in towns and villages which trim the Mediterranean, lime whitening is applied on the same taste which the Orientals carry out to their ablutions. It is in fact more about an architectural cosmetic, even though it is actually needed for hiding the imperfections. The houses acquire their splendid candor in the same way that the lacquer acquires hardness – by applying innumerable layers – with the difference that, in the lime whitening, never a last layer exists ... in some zones of Andalusia the habit requires that the house façade should be re-touched daily.”<sup>8</sup>

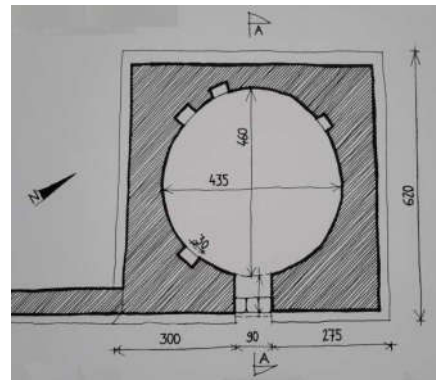
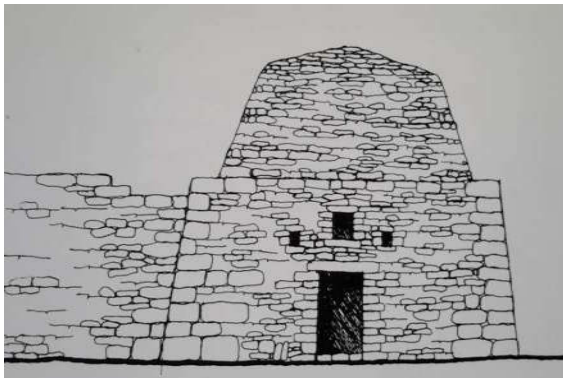
By searching then a link between the spirit of the place and the traditional construction technology it appears interesting remembering with Braudel that “... the Mediterranean is a thousand things in one, but its identity is only one, its building culture is wall architecture, apart from the material used, be it stone, adobe or finished with white lime plaster. Therefore, it is charged of important meanings of the place and the identity that, regardless of the building aspect, becomes an even more structuring element instead of just a structural one.”<sup>9</sup> The wall itself appears in fact as a bastion for further modifications in the elements of construction; for example “... the chance of creating big openings, wide transparent surfaces had stimulated a crack between the local life-culture and the local material culture, so dematerializing the wall element.”<sup>10</sup>

A further link between wall and place is clearly shown in the physical accessibility of prime matters: in fact - about Portugal – Mendonca affirms that “... due to the lack of efficient means of transportation, the materials used in the walls of traditional houses, mostly heavy in our climate and cultural context, were closely associated with the local availability of raw materials and labour. As a consequence, the materials used for the construction of the heavy and structural elements corresponded directly to the lithological characteristics of the soil and their distribution throughout the country.”<sup>11</sup> Interesting samples of massive walls as construction elements emblematic of Mediterranean region can be found in various regions, such as the Provence, in which “... at few kilometres from Gordes ... the absolutely unique and extraordinary complex

called village of 'Bories' or 'black village'. The Bories are huts in dried up stone at one or more layers, of various shape and built isolated or grouped into a very characteristic combinations. The word Bories comes from the Latin word 'boaria' ... the ox's stable, and, transformed into the Provençal dialect, it went to signify this type of rustic housing .. they are built directly on the ground, without foundations: the wall is very thick and presents only the apertures of a door and some windows. How not to find analogies with other constructions of the Mediterranean region such as the Sardinian 'Nuraghe' and the Greek 'Tholos'? How not to think about the vaulted ceiling of the so-called Agamemnon grave or the Atrids' treasure in Micene?"<sup>12</sup> (Fig. 3 and 4) Or furthermore it is possible to mention the very famous Trulli in Apulia, which resent, besides a very similar structure at pseudo-dome as roof, also other analogies with the Bories, such as the dry construction, the wide thicknesses of the circular walls, and last but not least, the characteristic of the prime matter, i. e. a peculiar typology of lime stone, which was in fact shaped along the shores of the Mediterranean in zones very distant each others'.



**Fig. 3** Bories in Provence  
Bories in Provenza



**Fig. 4** Bories: south east facade and plant with the large wall thickness in stone  
Bories: facciata sud est e pianta con gli ampi spessori murari in pietra

We can then declare that "... the historic heritage is an expression of identity, a result indeed of what man in time has helped to shape more or less consciously. Exactly as an outcome of the interaction among different components and factors, as well as expression of everybody's memory of the town, of its specificities and identities, historic heritage assumes a shape of an enormous reservoir of cultural, social and economic resources, very often not completely known, which should be considered in relation to the different situations. The uniqueness or presence of widespread characters, interrelated or not, can be a distinctive resource, able to exalt and enhance the identity of places and to exploit their potentialities."<sup>13</sup> In fact it is clear that "... the adoption of types and construction techniques based on bioclimatic principles in building has always been known, especially in the context of the Mediterranean."<sup>14</sup> In fact a number of

assonances and contamination exist within the countries of the Mediterranean basin, regarding typology of adopted prime matters and the technologies which transformed the shape, so saving the three characteristics of regional, performance and aspect identities. A propos of local prime matters, today in which a lot of people debate about products at Zero Km, it could be underlined how the three mentioned characteristics of the prime matters guarantee mainly the conservation of the place meaning. Indeed according to the bioregionalist theories and the Meridian Thought,<sup>15</sup> the use of local materials does not only guarantee energy saving for transportation, use of local expertise and safeguard of contextual conditions, but also ensures a cultural and identity continuity, due indeed to the fact that the aspect, the colour, the properties, the consistence, the roughness and the scent of prime matters of site are saved almost unaltered in the products used for building the houses. The memory of the place endures then within the substance of which the buildings are constructed, so remembering, even in the absence of any original element, the physical and spiritual significance of the place itself. The physical entity remains 'as it is', in case of stones, rammed earth, timber, gypsy, if not treated with finishing and chemically synthesised plasters, and allows not only to make the users at their ease linked to their home, but also to recycle in large measure many of the employed products, so saving energy and other precious resources, in the end-of-life stage of the building itself. The current essay, as said, includes the results of an multi-disciplinary and multi-regional research, about the materials in the Mediterranean zone. In a post-industrial age in fact it is not anachronistic to talk furthermore about the past and how our ancestors adequate to the climate, the soil morphological difficulties or to the lack of technical facilities, because it is indeed thanks to the lecture of history of architecture and of edified textures that solutions and necessary strategies emerged so as to face the pollution, the climate change and the impoverishment of resources, among which energy, prime matters and water. The principles of the sustainable development applied to inhabited spaces are in fact recognised in the resource saving, in the use of local materials, in avoidance of water waste, in the use of technologies for exploitation of natural element in a passive way, and some more, which can be observed still today in a great number of samples of pre-industrial architecture. As we know a return to life in uncomfortable and dirty ancient houses is not wished for, but it is necessary to make an effort for re-taking solutions, technologies and strategies, by transforming them into the modern language, adequate to the current life needs, by means of innovative and modifying systems, which can leave unaltered the place meanings, the optimal performances of thick walls, of the well oriented windows and of the arrangement on the hill ridge, still employing new systems and new methodologies. In conclusion knowing the ancient built environment, through the reading of shapes and spatial organization of traditional construction, as well as, mainly, through the analysis of the techniques and prime matters employed for fulfilling walls, roofs, floors and stairs, could allow to implement technological innovation of those wisdoms, transmitted and returned to the architectures themselves, mute witnesses of a past time. The employment of traditional technologies, even if transferred and adapted to new productive systems, would permit us to conjugate the sustainable principles, the local - natural and recyclable - resources' use, so preserving the cultural continuation of environmental context. The book structure tracks in fact this attitude, i.e. the 'bottom-up' which rises from the place, its evolution reasons, both of geological, hydric and atmospheric kind, by defining the local environmental resources [in the Part I]; in the second part, prime matters' properties and fulfilling use are analyzed in the traditional architecture of the Mediterranean area; in the third part the adoption ways are deepened of those techniques and those technologies still employed in some Italian regional zones as well as in countries such as the Morocco, the Tunisia and the Portugal. The last part of the book is aimed at describing how, in various areas of Mediterranean, new chances of use have been tested: of local materials, with their controlled supply, of productive systems at low energy consumption, of renewable resources, and how these practices can be applied according to the sustainability principles.

## I materiali e le tecnologie del costruire sostenibile: una ricerca sull'abitare mediterraneo

### Introduzione

*Questo saggio, che racchiude contributi di numerosi autori di diversi campi disciplinari ha l'obiettivo di confrontarsi, all'interno dell'ampio settore della tecnologia dell'architettura e dei materiali, sulle soluzioni tecnico costruttive dell'area del Mediterraneo, evidenziando le diversità e le comuni matrici culturali. Troppo spesso l'attenzione per questo argomento è stata rivolta alla lettura acritica degli aspetti folkloristici che sembrano unificare l'abitare mediterraneo evitando di rilevare le caratteristiche, le funzioni e le tecnologie che sostanziano e consolidano l'immagine e i segni distintivi di quest'area; si vogliono, invece, cercare i fattori che, a diverso titolo, hanno generato quei caratteri stilistici che nel tempo hanno unificato e dato una coerenza al costruito mediterraneo. L'urgenza di questo studio nasce dalla necessità di tutelare un patrimonio architettonico che, sia nei centri di organizzazione della vita associata che nelle singole costruzioni in ambiti naturali, rappresenta parte integrante e struttura portante del paesaggio antropizzato urbano e rurale dei territori che vanno dalle coste della Provenza a quelle del golfo della Sirte, dalle Colonne d'Ercole alle colline di Aleppo. Il Mediterraneo, infatti, ha i suoi confini in paesi che, anche se popolati da diverse etnie, hanno, nei secoli, sviluppato identità specifiche ma, comunque permeate da analogie culturali frutto della continua e costante reciproca contaminazione.*

*Tale opera di antropizzazione del territorio si è compiuta per secoli in maniera lenta, graduale e puntuale, consentendo così di sperimentare soluzioni su piccola scala e di trovare il giusto equilibrio con l'ambiente, senza produrre impatti devastanti. Si realizzava, in tal modo, un processo pacifico di composizione degli aspetti funzionali che restituivano una morfologia armonica del territorio. Questo processo, specchio e testimone dei secoli di sfruttamento delle risorse locali, ha specializzazioni e peculiarità proprie delle varie aree geografiche che hanno determinato soluzioni costruttive elementari, eppure diversificate, grazie ad una grande varietà di elementi che si sostanziano in configurazioni spaziali e formali complesse. È questo l'inscindibile legame tra lo sviluppo di un territorio e l'uso e la valorizzazione delle sue risorse, che si traduce in una disciplina quale l'architettura, convergenza di tecnica e forma, originata dal rapporto tra i materiali impiegati, le tecniche costruttive e i saperi empirici sperimentati dal continuo adattamento al profilo culturale dei luoghi. È l'incanto dell'architettura spontanea che rappresenta l'ingegno dell'uomo teso ad un incessante progresso e all'ampliamento delle conoscenze, in una instancabile ricerca di governo del rapporto tra le risorse disponibili e le condizioni meteo-climatiche del territorio. A queste semplici regole nei secoli si sono sovrapposte soluzioni costruttive che, attraverso i numerosi scambi che il mare permetteva, venivano traslitterate nell'adattamento dei materiali disponibili nel luogo con tecniche esperite in altre regioni. Ciò determinava una contaminazione prevalentemente di natura stilistico-formale, comunque condizionata dalle soluzioni tecniche comuni a tutti i paesi che gravitano su questo bacino che, da sempre, rappresenta l'elemento che divide e unisce le diverse culture. Ma cosa accomuna le cosiddette architetture mediterranee? Certamente non la monumentalità né, tantomeno, stilemi che ne fanno un unicum su tutte le coste bagnate dallo stesso mare; essa rappresenta, soprattutto, un modo distintivo di affrontare il problema del costruire, un'espressione della ricerca di soluzioni compatibili con un sistema ambientale che offre risorse materiali e immateriali, ma che, nel contempo, pone vincoli e limitazioni. L'architettura di quest'area si caratterizza per la sua essenzialità, configurandosi con volumi semplici sui quali si articolano coperture piane a terrazza - dove il clima è particolarmente secco -, o a falda con rivestimenti in coppi e più raramente a volte estradossate, nelle regioni dove vi era difficoltà nell'approvvigionarsi di legname da costruzione, modellate per raccogliere la scarsa acqua piovana e convogliarla nelle cisterne. Costruzioni che, sia isolate che raccolte in borghi, si dispongono adeguandosi e sfruttando la morfologia del territorio; lungo il mare in insediamenti paralleli alla linea di costa e nelle aree interne sviluppandosi e snodandosi, sulle alture, lungo le curve di livello. Quando le semplici organizzazioni spaziali si sviluppano in volumetrie complesse si articolano con sporti e terrazze, sorrette da una successione di archi, che impediscono alla radiazione solare di penetrare nei locali terranei, destinati alla conservazione delle derrate alimentari, mitigandone il microclima interno. Altri corpi di fabbrica, destinati ad ambienti di servizio, si aggregano secondo una disposizione per cui, in funzione dell'orografia, risultano più o meno evidenti rispetto alla costruzione di base. Le edificazioni, di modesta altezza, si aprono verso patii o giardini delimitati da alti muri, nei quali si estendono le quotidiane pratiche dell'abitare, addossandosi negli abitati le une alle altre in un dedalo di vicoli stretti, supportici, gradonate, spazi esterni in ombra nei quali si incanalano le brezze estive che raffrescano o si dissolvono i freddi venti invernali da settentrione. Le murature massicce sono tagliate da piccole aperture attraverso le quali è assicurato l'illuminamento e la ventilazione degli ambienti interni in tutte le stagioni, consentendo un facile raffrescamento naturale e, nel contempo, una protezione dall'eccessivo soleggiamento estivo e difesa dal freddo invernale. Le stesse murature, prevalentemente lasciate a faccia vista, sono caratterizzate dall'uso di pietre cavate sul luogo, di cui acquisiscono le cromie, sono disposte in ricorsi regolari, resi piani paralleli tramite un'operazione di livellamento realizzata con l'impiego di piccoli elementi di varia provenienza, gli stessi che completavano i paramenti murari. Le soluzioni costruttive, omogenee nelle diverse aree geografiche, si differenziano essenzialmente grazie alla diversa modalità di connettività e giacitura nei paramenti dei singoli elementi lapidei, alla loro dimensione e alla natura dei materiali impiegati. Raramente le murature sono rivestite da intonaco: dove questo è impiegato ha colori tenui per favorire la riflessione della luce, oppure si riduce ad un leggero strato di malta stesa con un fratazzo a livellare le asperità del paramento, coprendo i giunti e lasciando emergere le singole pietre ad esaltarne la texture. Tutte queste soluzioni architettoniche, nate in stretta relazione tra gli insediamenti, il territorio e le sue risorse, sono espressione del paesaggio di queste aree: risultato delle infinite mutazioni tra condizioni orografiche, climatiche, materiche, tecniche e contesto culturale. Risorse e territorio si traducono in un lessico unico, proprio degli specifici luoghi, dove i singoli fattori condizionano le forme, le geometrie e le cromie delle architetture. Vi è una corrispondenza biunivoca tra soluzioni tecniche e materiali impiegati, che si specializza in funzione delle condizioni al contesto e delle sperimentazioni empiriche, via via perfezionate nel tempo, caratterizzate, infine, dalla semplicità e dalla purezza delle forme e dei colori, configurandosi in un rapporto sintattico con il*

paesaggio che rendono unico e irripetibile. I caratteri morfologici, tipologici e tecnologici delle architetture mediterranee, declinate in una miriade d'invarianti, si pongono, oggi più che mai, come riferimento nella individuazione di strategie per una progettazione sostenibile. Le tradizionali architetture mediterranee offrono ancora notevoli e diversi argomenti di analisi con cui studiare le diverse soluzioni e riconoscerne le tecnologie adottate e, rilevandone i principi tecnici, sperimentare le semplici soluzioni tradizionali in nuove ipotesi d'impiego, controllate e implementate dall'uso di tecnologie avanzate. Se si considera che il risparmio energetico oggi è fondamentale nella nuova cultura del progetto architettonico, non è difficile pensare di adottare le soluzioni che l'architettura mediterranea ha collaudato per secoli. Nelle attuali ricerche, finalizzate all'efficienza energetica dei modelli residenziali, il corretto equilibrio tra la massa dei componenti murari e l'impianto morfologico dell'architettura mediterranea sono efficaci soluzioni per l'isolamento e l'inerzia termica; questi principi, insieme alle serre, alle facciate ventilate, alle intercapedini e agli accumulatori termici, possono essere la base di una progettazione sostenibile.

L'architettura mediterranea "... può essere oggi, più che mai, insegnamento di metodo, superamento dell'arbitrio, ricerca di essenzialità, pratica di risparmio e recupero ambientale ... la sua universalità si può rintracciare nel modo con cui fornisce risposte adeguate a bisogni essenziali e in una ricerca di rigore che oggi si pone come fattore etico di risparmio contro gli eccessi del consumo, lo spreco delle risorse, lo sfruttamento indiscriminato del territorio."<sup>1</sup>

Gli studi, proposti in questo saggio, si orientano, in particolare, ad una interpretazione ed una lettura delle architetture mediterranee in chiave di sviluppo sostenibile, sottolineando il ruolo che i materiali assumono nella configurazione delle architetture tradizionali e nel loro possibile recupero. Un recupero che è da intendersi non solo rivolto alla consistenza fisica delle preesistenze ma, soprattutto, alla reinterpretazione della cultura costruttiva dei luoghi, integrando, in questi processi, l'uso dei materiali e delle tecniche tradizionali o innovative, con lavorazioni artigianali o industrializzate.

La rinnovata attenzione verso il patrimonio culturale dell'area mediterranea induce alla riflessione sulla responsabilità nella tutela dei valori collettivi ed estende il concetto di conservazione oltre i limiti dello stato fisico del patrimonio fino alla stratificazione di usi e significati del vissuto pregresso. Ci si riferisce ad una pluralità di valori di carattere qualitativo indissolubilmente legati al pregio del contesto ambientale e sociale delle diverse culture prossime all'area mediterranea; ciò può costituire una grande risorsa nei processi di sviluppo e valorizzazione delle aree tutelate in quanto rappresentativo delle attività insediative, produttive e di adattamento condizionate dalla natura dei luoghi e dal fabbisogno dell'economia e della società locale. I contributi che si susseguono analizzano soluzioni e tecniche costruttive di alcune regioni che sono state luogo di contaminazione e assimilazione attraverso le vicende comuni che hanno segnato storicamente queste aree geografiche. Nei diversi paesi del bacino la comunanza di clima, nonostante le distanze e le differenti geo-morfologie, ha prodotto nel tempo una struttura territoriale insediativa di matrici simili, dove l'impiego di materiali, seppur di differente natura (pietre, argilla, legno), comportava l'adozione di soluzioni analoghe. Affrontando dunque il tema del contesto concreto, notiamo come diversi materiali a base locale siano stati nella storia impiegati nei diversi paesi del bacino secondo modalità non molto dissimili tra di loro, caratterizzando in tal modo la cosiddetta architettura mediterranea, così diffusamente e acriticamente reinterpretata; la costruzione mediterranea deriva proprio da processi storici e culturali di frequente scambio e imitazione, attraverso i quali le differenze culturali e sociali si sono andate affinando ed attenuando ritrovandosi spesso a condividere atteggiamenti e abitudini simili. Ricordiamo ancora come il denominatore comune possa ritrovarsi soprattutto nel clima così simile a tutte le sponde del mare mediterraneo, sia quelle a nord, però esposte verso il mezzogiorno, che quelle delle regioni più a sud, che mitigano il grande caldo con l'esposizione invece a settentrione.

Alcuni di tali elementi di analogia si identificano con "... il solarium e il cortile [che] costituiscono le strutture edilizie fondamentali della tradizione per il controllo termico, che riflette la saggezza dell'architettura ... del Mediterraneo. Nei paesi del Mediterraneo e [generalmente] nelle zone a clima caldo, in cui il sole è desiderabile in inverno mentre durante il periodo estivo è necessario ricorrere alla ventilazione e al raffrescamento, il solarium e il cortile sono indispensabili peculiarità solari della casa, elementi unici dell'architettura locale."<sup>2</sup> Infatti, laddove presenti, e cioè in moltissimi paesi che affacciano su tale mare, "... entrambi questi componenti, sebbene esterni, spazi aperti dell'edificio, sono elementi focali intorno ai quali sono composte e sintetizzate le varie attività di tutti gli altri spazi, sia la casa si trovi in pianura o in montagna, sia in un villaggio o in una città. Danno forma al cuore dell'appartamento sia in termini spaziali, che sociali e ambientali. Sono importanti caratteristiche architettoniche e mostrano l'istintivo approccio solare passivo al progetto e alla pianificazione che contribuiscono a configurare climaticamente la casa mediterranea. La loro forma si è evoluta naturalmente a partire dalle condizioni climatiche, dai bisogni della famiglia e dalla struttura sociale della comunità."<sup>3</sup>

Non mancano in letteratura studi che riportano la ricchezza di elementi e proprietà delle architetture antiche, in particolare quelle spontanee, che pur nelle varietà dei segni distintivi locali, sembrano possedere molteplici caratteri comuni che diventano emblematici della già menzionata architettura mediterranea. In molte regioni si riscontra una non uniformità dei tracciati edilizi, ad esempio nell'Italia meridionale, in cui il fascino delle città calabre "... sembra consistere nella totale irregolarità del loro impianto, essendo le case costruite sopra, sotto e fra le masse separate di roccia, quasi si fosse voluto farle sembrare il più possibile simili a brani dello scenario naturale."<sup>4</sup> (Fig. 1) Tali irregolarità e la vistosa integrazione col paesaggio naturale vengono infatti considerate come pittoresche, visto che caratterizzano alcune architetture del Mediterraneo, proprio perché definite da "... un lungo sforzo di sopravvivenza in un contesto avverso da parte di numerose generazioni che hanno estratto i loro mezzi dalle risorse disponibili in una maniera veramente sostenibile. (Le popolazioni) locali hanno adattato il loro comfort e i loro bisogni alle condizioni date, miscelando i quattro elementi in un brillante esempio architettonico onesto e minimalista di sostenibilità ambientale vernacolare."<sup>5</sup> È possibile ritrovare altri tessuti edilizi storici che presentano caratteristiche murarie emblematiche della regione mediterranea: ad esempio il villaggio di Gordes che "... su un erto picco roccioso che domina la pianura di Coulon, ... emerge con le sue case di pietra addossate le une alle altre in un pittoresco e fantasioso disordine."<sup>6</sup> (Fig. 2) Inoltre in riferimento ai materiali della regione mediterranea, molti casi dimostrano ancora l'emblematicità delle scelte tecnologiche relative ad una materia prima comune. Ad esempio nell'isola greca di Santorini il ruolo della calce si riconosce fondamentale, poiché, "... malgrado un'elementare tecnica

edilizia, l'architettura spontanea di Tera abbonda di gran copia di improvvisazioni plastiche. La perpetua imbiancatura a calce delle pareti, dei tetti e dei pavimenti conferisce alle case il loro splendore ultraterreno.<sup>77</sup> Allo stesso modo anche altre costruzioni tradizionali mostrano un uso simile della calce; "... nelle città e villaggi che orlano il Mediterraneo, l'imbiancatura a calce viene praticata sul medesimo gusto che gli orientali portano nelle proprie abluzioni. Si tratta di assai più che un cosmetico architettonico, benché di fatto serva a mascherare le imperfezioni. Le case acquistano il proprio candore splendente nello stesso modo in cui la lacca acquista durezza – mediante l'applicazione di innumerevoli strati – con la differenza che, nell'imbiancatura a calce, non esiste mai un ultimo strato .... In alcune zone dell'Andalusia il costume esige che il fronte della casa venga ritoccato quotidianamente."<sup>78</sup> Nel cercare dunque un legame tra spirito del luogo e tecnologia costruttiva tradizionale appare interessante, ricordare con Braudel, che "... il mediterraneo è 'un milione di cose in una' ma che la sua identità è soltanto una, la sua cultura costruttiva è l'architettura del muro, indipendentemente dal materiale usato, sia esso pietra, adobe o rifinito con intonaco a calce. Perciò, esso è carico di importanti significati del luogo e dell'identità che, senza tener conto dell'aspetto dell'edificio, diventa un elemento anche più strutturante invece che soltanto strutturale."<sup>79</sup> Lo stesso muro appariva infatti in passato come un baluardo di ulteriori modificazioni negli elementi della costruzione; oggi invece "... l'opportunità di creare ampie aperture, superfici larghe e trasparenti, ha stimolato una rottura tra la cultura locale di vita e la cultura materiale locale, così dematerializzando l'elemento muro."<sup>80</sup> Ulteriore legame tra il muro e il luogo si manifesta proprio nella reperibilità fisica delle materie prime: infatti - a proposito del Portogallo - Mendonca afferma che "... a causa della carenza di efficienti mezzi di trasporto, i materiali usati nei muri delle case tradizionali, in generale pesanti nel nostro clima e contesto culturale, erano strettamente associati alla disponibilità locale di materie prime e di esperienza artigianale. Come conseguenza, i materiali usati per la costruzione di elementi strutturali e pesanti corrispondeva direttamente alle caratteristiche litologiche del suolo e alla loro distribuzione attraverso il paese."<sup>81</sup> Campioni interessanti di murature quali elementi da costruzione emblematici dell'area mediterranea si ritrovano in varie regioni, come ad esempio la Provenza, in cui "... a pochi chilometri da Gordes ... si trova quel complesso assolutamente unico e straordinario chiamato villaggio 'des bories' o 'villaggio nero'. I bories sono capanne in pietra essiccata a uno o più piani, di forma varia e costruite isolate o raggruppate in insiemi assai caratteristici. La parola bories deriva dal latino 'boaria' ... la stalla per i buoi, e, trasformata nel dialetto provenzale, è passata a designare questo tipo di abitazione rustica ... Sono costruite direttamente sul terreno, prive di fondamenta: il muro è di grosso spessore e presenta solo l'apertura della porta e di qualche finestra. Come non trovare strette analogie con altre costruzioni dell'area mediterranea come il 'nuraghe' sardo o il 'tholos' greco? Come non pensare alla volta a cupola della cosiddetta 'Tomba di Agamennone' o il 'Tesoro degli Atridi' a Micene?"<sup>82</sup> (Fig. 3 e 4) O ancora è possibile menzionare i notissimi Trulli della Puglia, che presentano, oltre ad una molto simile struttura a pseudo-cupola in qualità di copertura, anche altre analogie con i bories, quali la costruzione a secco, gli elevati spessori dei muri circolari e infine, ma certo non meno importante, la caratteristica della materia prima, cioè una particolare tipologia di pietra calcarea, che si è appunto formata sulle sponde del mediterraneo in zone molto distanti tra loro. Potremmo infatti affermare che tali affinità si manifestano proprio in virtù della cultura e geografia comuni alle regioni mediterranee; è noto come "... il patrimonio storico sia espressione dell'identità, davvero un risultato di cosa l'uomo abbia nel tempo contribuito a formare più o meno consapevolmente. Proprio come conseguenza dell'interazione tra diverse componenti e fattori, nonché quale espressione della memoria singola della città, delle sue specificità e identità, il patrimonio storico assume la forma di un'enorme riserva di risorse culturali, sociali ed economiche, spesso non completamente conosciute, che vanno considerate in relazione a diverse situazioni. L'unicità o la presenza di caratteri diffusi, interrelati oppure no, potrebbe essere una risorsa distintiva, capace di esaltare e valorizzare l'identità dei luoghi e di sfruttarne le potenzialità."<sup>83</sup> Infatti è chiaro che "... l'adozione di tipologie e tecniche costruttive basate sui principi bioclimatici nell'edificio è da sempre conosciuta, specialmente nel contesto del mediterraneo."<sup>84</sup> Esistono infatti numerose assonanze e contaminazioni nei paesi del bacino del mediterraneo, riguardo l'edilizia diffusa dei centri pre-industriali e soprattutto riguardo le tipologie di materie prime adottate e le tecnologie che ne trasformavano la forma, conservandone le tre caratteristiche dell'identità regionale, prestazionale e di aspetto. A proposito di materie prime locali, oggi che tanto si discorre di prodotti a chilometro zero, si potrebbe sottolineare come le tre menzionate caratteristiche delle materie prime locali garantiscano in particolare la conservazione del significato del luogo. Secondo appunto le teorie bioregionaliste e del pensiero meridiano,<sup>85</sup> l'uso dei materiali del luogo non solo garantisce il risparmio di energia per il trasporto, l'uso di manodopera locale e la salvaguardia delle tradizioni del contesto, ma assicura anche una continuità culturale e identitaria, proprio grazie al fatto che l'aspetto, il colore, le proprietà, la consistenza, la ruvidezza e l'aroma delle materie prime del sito si conservano quasi inalterate nei prodotti usati per costruire le case. Il ricordo del luogo permane dunque nella sostanza di cui sono fatti gli edifici, così ricordando, anche in assenza di alcun elemento originario naturale, il significato fisico e spirituale del luogo stesso. L'entità fisica rimane 'tal quale', nel caso di pietre, terra cruda, legno, gesso, se non trattati con rifiniture e rivestimenti sintetizzati chimicamente, e consente non solo di far sentire a proprio agio gli abitanti legati alla loro dimora, ma anche di riciclare in larga misura molti dei prodotti impiegati, così risparmiando energia e altre risorse preziose, nel fine vita dell'edificio stesso. Il presente saggio, come detto, racchiude i risultati di una ricerca multidisciplinare e multi regionale, sui materiali della zona mediterranea. In epoca post-industriale non appare infatti anacronistico parlare ancora del passato e di come i nostri avi si adeguassero alle questioni del clima, alle difficoltà della morfologia del terreno o alla carenza di facilitazioni tecniche, poiché è proprio dalla lezione della storia dell'architettura e dei tessuti edificati che sono emerse le soluzioni e le necessarie strategie per far fronte ai problemi dell'inquinamento, dei cambiamenti climatici e del depauperamento delle risorse, tra cui energia, materie prime e acqua. I principi dello sviluppo sostenibile applicato agli spazi abitati sono infatti riconoscibili nel risparmio di risorse, nell'uso di materiali locali, nell'evitare lo spreco di acqua, nell'uso di tecnologie di sfruttamento degli elementi naturali in modo passivo, e molti altri, che si osservano ancor oggi in numerosissimi esempi di architettura pre-industriale. Come sappiamo non si auspica un ritorno alla vita nelle case scomode e sporche dell'antichità, ma si cerca di riprendere le soluzioni, le tecnologie e le strategie, trasformandole nel linguaggio moderno, adeguandole alle necessità della vita attuale, mediante sistemi di innovazione e di modificazione, che possano

lasciare inalterati i significati del luogo, le prestazioni ottimali dei muri spessi, delle finestre ben orientate e della disposizione sui crinali delle colline, pur impiegando nuovi sistemi e nuovi metodi. In conclusione conoscere l'antico, mediante la lettura delle forme e dell'organizzazione spaziale delle costruzioni tradizionali, ma, soprattutto, attraverso l'analisi delle tecniche e delle materie prime impiegate nella realizzazione di muri, tetti, pavimenti e scale, consentirebbe di implementare l'innovazione tecnologica di quei saperi, tramandati e restituiti dalle stesse architetture, mute testimoni di un tempo passato. L'impiego delle tecnologie tradizionali, anche se trasferite e adattate ai nuovi sistemi produttivi, ci permetterebbe di coniugare i principi della sostenibilità, dell'uso di risorse locali, naturali e riciclabili, conservando la continuità culturale con il contesto ambientale. La struttura del libro ricalca infatti questo atteggiamento, cioè quello 'bottom-up', che risale dal luogo, e dai suoi motivi di evoluzione, sia di tipo geologico che idrico e atmosferico, individuando cioè le risorse ambientali locali [nella parte I]; nella seconda parte, vengono analizzate le proprietà delle materie prime e il loro uso nella realizzazione delle architetture tradizionali dell'area mediterranea; nella terza parte si approfondiscono le modalità di applicazione di quelle tecniche e tecnologie ancora impiegate in aree urbane e rurali in diverse realtà regionali italiane e in paesi come il Marocco, la Tunisia e il Portogallo. L'ultima parte del libro è destinata alla descrizione di come, in diverse aree del Mediterraneo, si siano sperimentate nuove possibilità di utilizzo: di materiali locali, con il loro approvvigionamento controllato, di sistemi produttivi a basso consumo energetico, di risorse rinnovabili, e come queste pratiche vengano applicate secondo i principi di sostenibilità.

<sup>1</sup> Monaco A. (1997) *La Casa Mediterranea - Modelli e deformazioni*. Quaderni Isam, Magma, Napoli

<sup>2</sup> Atiyat D (2015) *Architecture Building Treatments in the Mediterranean Climate From an Environmental Perspective: Case Study of Amman – Jordan*. In " Journal of Architectural Engineering Technology 4:151.

<sup>3</sup> Atiyat D (2015) *Architecture Building Treatments in the Mediterranean Climate From an Environmental Perspective: Case Study of Amman – Jordan*. In " Journal of Architectural Engineering Technology 4:151.

<sup>4</sup> Lear E. (1852), *Journals of a landscape painter in southern Calabria*, London, pag. 35.

<sup>5</sup> Atiyat D (2015) *Architecture Building Treatments in the Mediterranean Climate From an Environmental Perspective: Case Study of Amman – Jordan*. In " Journal of Architectural Engineering Technology 4:151.

<sup>6</sup> Magi Giovanna (1996) *Provenza*, Bonechi ed., Firenze, pag. 49.

<sup>7</sup> Rudofsky B. (1977) *Le meraviglie dell'architettura spontanea*, Laterza, Bari, pag. 232.

<sup>8</sup> Rudofsky B. (1977) *Le meraviglie dell'architettura spontanea*, Laterza, Bari, pagg. 236-237.

<sup>9</sup> Pau B. (2012) *The wall, an element of identity and a structuring component of the Mediterranean architecture*, in De Joanna P., Francese D., Passaro A. "Sustainable Mediterranean Construction. Sustainable environment in the Mediterranean region: from housing to urban and land scale construction", FrancoAngeli, Milano, pag. 114.

<sup>10</sup> Pau B. (2012) *The wall, an element of identity and a structuring component of the Mediterranean architecture*, in De Joanna P., Francese D., Passaro A. "Sustainable Mediterranean Construction. Sustainable environment in the Mediterranean region: from housing to urban and land scale construction", FrancoAngeli, Milano, pag. 116.

<sup>11</sup> M. Silva, P. Mendonça, J. Branco (2012) *Traditional wooden buildings in Portugal. The Avieira house*, in De Joanna P., Francese D., Passaro A. "Sustainable Mediterranean Construction. Sustainable environment in the Mediterranean region: from housing to urban and land scale construction", FrancoAngeli, Milano, pag. 129.

<sup>12</sup> Magi G. (1996) *Provenza*, Bonechi ed., Firenze, pag. 51.

<sup>13</sup> Petroncelli E. (2012) *Historic heritage: a model of sustainable development*, in De Joanna P., Francese D., Passaro A. "Sustainable Mediterranean Construction. Sustainable environment in the Mediterranean region: from housing to urban and land scale construction", FrancoAngeli, Milano, pag. 121.

<sup>14</sup> Petroncelli E. (2012) *Historic heritage: a model of sustainable development*, in De Joanna P., Francese D., Passaro A. "Sustainable Mediterranean Construction. Sustainable environment in the Mediterranean region: from housing to urban and land scale construction", FrancoAngeli, Milano, pag. 121.

<sup>15</sup> See Francese D. (2016) *Techologies for Sustainable Urban Design and Bioregionalist Regeneration*, Routledge, London.



**Building in Mediterranean region. Sustainable technologies and materials for habiting: Italy, Morocco, Portugal, Tunisia.**

This essay investigates on the cultural roots of the construction in the Mediterranean region. Starting from the study on environmental resources, the authors return an interdisciplinary frame of knowledge about the role that local materials had played upon time in the conception, the technology and the shape of the inhabiting structures of the places. The cultural exchanges between Italy, Morocco, Portugal and Tunisia had allowed to refine the common goals of interpretation of the existing settlements and of their strict link with the available resources.

To the first part, which defines local resources, the description follows in the second part of the materials, which configure the identity of the Mediterranean region.

In the third part, the authors from various countries develop an integrated reading of architectures and the relative cultural landscape, by declining, at the same time, commonalities and differences, both in the urbanised areas and in the rural or peri-urban ones, so focusing on the fact that technological choices return rich and variegated scenarios.

Tests of new technologies are illustrated in the end, as well as some new uses of local materials in the recovery or in the completion of new constructions, which allow, anyway, highly performing results in energy terms with a limited resource consumption, so showing suitability to the directives of the sustainability.

**Costruire nell'area mediterranea. Tecnologie e Materiali sostenibili per l'abitare. Italia, Marocco, Portogallo, Tunisia.**

*Il saggio analizza le radici culturali delle costruzioni in area mediterranea. Partendo dallo studio delle risorse ambientali, gli autori restituiscono un quadro interdisciplinare sul ruolo che i materiali locali hanno svolto nel tempo nella concezione, tecnologia e forma delle strutture abitative. Gli scambi culturali tra l'Italia, il Marocco, il Portogallo e la Tunisia hanno consentito di affinare gli obiettivi comuni di interpretazione degli insediamenti esistenti e del forte legame che hanno con le risorse disponibili.*

*Alla prima parte, che individua le risorse locali, segue, nella seconda, la descrizione dei materiali che configurano l'identità dell'area mediterranea.*

*Nella terza parte gli autori dei vari paesi sviluppano una lettura integrata delle architetture e dei relativi paesaggi culturali, declinando, nel contempo, le affinità e le differenze sia nelle aree urbanizzate che in quelle rurali o peri-urbane, evidenziando come le scelte tecnologiche restituiscano scenari ricchi e variegati.*

*Il lavoro si chiude con l'illustrazione delle sperimentazioni di nuove tecnologie e nuovi usi dei materiali locali nel recupero o nella realizzazione di nuove costruzioni, che consentono, comunque, risultati altamente performanti in termini energetici con un limitato consumo di risorse, aderendo, in tal modo, ai dettati della sostenibilità.*

**Dora Francese**

Architect, PhD and Full Professor of Technology of Architecture at the University of Naples "Federico II"; Director of the Journal "SMC. Sustainable Mediterranean Construction". She is Scientific responsible for International Conventions between University of Naples, University Gadi Ayyad Morocco and Ecole supérieure Nationale d'Architecture et Urbanisme (Tunisia).

*Architetto, Dottore di ricerca e Professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura l'Università Federico II di Napoli. Direttore della Rivista "SMC. Sustainable Mediterranean Construction". È responsabile scientifico di Convenzioni Internazionali tra l'Università Federico II e Università di: Gadi Ayyad Morocco ed Ecole supérieure Nationale d'Architecture et Urbanisme (Tunisia).*

**Antonio Passaro**

Architect, PhD and Researcher, at the Department of Architecture of the Federico II University of Naples, deals with studies on material's technology and their eco-compatibility, in particular the relationship between the valorisation of local resources and redevelopment of built systems.

*Architetto, Dottore di ricerca e Ricercatore, presso il dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II, si occupa di studi nell'ambito della tecnologia dei materiali e della loro eco-compatibilità, in particolare al rapporto tra la valorizzazione delle risorse locali e riqualificazione dei sistemi costruiti.*

ISBN 8894310122



9 788894 310122