

THE ROLE OF FIRE IN THE MATERIAL CULTURE OF MEDITERRANEAN REGION

Within the cultural panorama of the Mediterranean region – mainly aimed at artistic, architectural and more generally constructive manifestations of city and territory – it appears very complex to define the role that the element fire plays while processing appointed theory as well as practice.

In the present issue of the magazine, dedicated exactly to this element, the Editorial Committee had established the following specific goals. First of all to conclude with the topic of fire the knowledge and the deep analysis of the sequence of the four elements of the cosmos, as they are indicated by the tradition of the Greek pre-Socratic philosophy, and specifically that due to Anaximenes of Miletus (VI century A.C.) and then to Empedocle (around 450 A.C.). In fact in our magazine, a first issue about earth (Rammed Earth) and another one about water (Water and Construction) and on the air (Air and Environment) have been already published. And this is due to the fact that the Mediterranean culture deeply roots in the same elements: the sea which links the lands, the fire of the various volcanoes and seismic zones, finally the air itself favoured by a really unique climate in the world.

Therefore, by outlining possible innovative characters in the questions about Mediterranean region, some components are defined which are common to all these man's interventions within the construction and transformation of landscape; such elements succeed to represent a peculiar programmatic address including future actions aimed at a serious sustainable development, respectful of place's identity. The more evident character, firstly met – while comparing the concept of fire to the construction – is that of a narrow bond between science and technology. During the identification of the common traits of the whole Mediterranean area according to science-of-earth's point of view, it can be noticed how the same lands are characterized by a constant presence of fire; as we know the water-land globe has been established around 5 million of years ago, born from a cloud of interstellar matter, probable result of a supernova's explosion; at the beginning the *planetesimals* were clumps of very dense matter which, reciprocally attracting themselves, shaped the Sun and the Planets. The Earth was then a sphere of incandescent materials, while neither oceans nor continents existed; the existing iron, being heavier, located itself in the centre, so shaping the Nucleus, while the Aluminium and Silica remained on the surface so constituting the Planet's Crust or Mantel¹. The earth we know has a ray of 1370 Km, and around 4000°C of temperature. In the internal Nucleus, being constituted by iron and nickel this time at the liquid state and with a thickness of 2000 Km, electric current and magnetic field occur. The Mantel (or Crust), within which the viscous slow magma can be found, has a thickness of 2900 Km and a temperature of about 3000°C. Finally the Lithosphere presents a variable thickness of 5/10 Km under sea level and of 40/75 Km over the same level².

It can also be reminded how the earth heat is saved thanks to the radioactivity phenomena, during the process of radioactive decay within those elements (Uranium, Thorium, Potassium) – present in the Crust – which give birth to geothermal phenomena such as Geyser, thermal sources and fumaroles. Frequently the fire within the Planet can lead to complex phenomena whose effects are volcanic eruptions and seismic actions. In the first case the volcanoes have been classified according to two typologies: the explosive ones, which – being located at the border of the tectonic plate moving close each other's – become extraordinary events where very big energy is emitted and which appear very tall: at the other typology of volcanoes those Effusive belong which originate at the borders of the tectonic plates' furthering, and are quieter, while the magma rises giving place to a basaltic lava; these formations can be observed in the sea depths, with a cone of reduced height but a larger base³.

The geyser, instead, are phenomena through which great hot water streams reach till 500 m of height, water coming from the rocks overheated by the incandescent magma-scape⁴. Also the earthquakes have been classified according to two different typologies, the Violent ones, which often occur along the tectonic plates moving close each other's, when one ends up under the other, i.e. usually at circa 300 Km under the soil level; those Superficial are instead less catastrophic, and can be observed along the tectonic plates furthering; according to Pinna "... *the seismic waves are provoked by the sudden freedom of the energy enclosed within the rock masses under stress.*"⁵ In these cases the rocks deform due to the tensions between the layers, while they charge themselves as enormous springs, therefore when they jerk they move so as to establish a balance, thus the stored energy is freed transforming itself into a seismic wave.

Therefore the number of the element-fire's expressions, which occur in the constituting nature of the earthen Planet, involve various and complex processes also in the humanized zones and with major damage in those strongly inhabited. Accordingly, defining the role of fire within the cultural landscape consists in the identification of interaction between physical and constructive phenomena, by interpreting them as far as multiple logic and expertise are concerned. It cannot even be neglected that fire had played a metaphoric and psychological-social role all along the development of man's history on Earth. We know in particular how a number of philosophers have been often processing complex and deep observations in which the fire had shown different behaviours and meanings. For example since the primordial philosophical thought, a sense of strength, value and energy has been attributed to fire, which corresponded to man's requirement – both as thinker and actor of processes – of subjugating and mastering the nature in order to make it satisfy his needs; at the same time this aggression to nature could exorcise unknown phenomena whom men feared and whose control appeared absolutely inadequate. Let us see, a propos, which meaning the strength had assumed according the Heidegger's thought: the memory, *An-denken*, acquires for man a reassuring function, a perception of possession of past; in this sense also the modern man's triumph of technique becomes as a reassurance of position (*I am*) of present regarding nature and historical past⁶.

This affirmation could constitute the founder principle of a new man's approach towards nature by establishing with it a sort of new alliance: it is no longer necessary either to aggress it or counterpoise to it the fire itself. It can be reminded the Greek Mythology told for example by Galimberti while describing Plato's writings in the Pythagoras: "... *Zeus sent Epimetheus (that who thinks later) to assign to living beings the qualities. Arrived at man, nothing remained in its possess, so the god sent Prometheus (that who thinks before) who donated to men the quality of previewing ... that is making them to know the fire and the calculation.*"⁷ This strength was guaranteeing for centuries to man a certain control over nature by subjecting it to his needs and amusements; but in the modern age, when new technologies, the human experience and the scientific and technical potential had allowed a superior control to natural phenomena, while at the same time man has become conscious of the damages that those aggressive actions had provoked on the entire globe, then a new way of thinking and considering the use of fire has arisen. Similarly in Nietzsche's thought, the strength – and so its symbol, the fire – acquires the function of tool for safety while historically reconstructing the roots, for it is needed for dominating the nature ... (to burn it in case of danger, to heat up its food...) and thus it can be recognized as 'Power Will'⁸. The known Nietzsche's sentence «god is dead», according to certain interpretations, would represent actually the awareness of this occurrence: here man does no longer retain that he must be provided with stable structures and fundamentals⁹. If god is dead, a supernatural power's presence is no longer necessary, we are already strong; therefore it is our duty to employ the same nature's strength besides ours, so as to save the earth from a future destruction as well as from pollution and decay. Modern man does no longer urge to ruin everything to which he can have access, by exploiting again the nature and its fruits, for now he is stronger and does no longer need a god, since he had gained the knowledge tool ...: and then how can this knowledge tool be used in a wicked way? That is burning and infringing all the most precious things the earth offers us? Or conversely could not it be this time better to use our knowledge (fire as light, as intelligence) and our action (fire as work tool and clean energy shape) in order to remedy the already provoked damages? And then creating an action method which will be less invasive and less destructive? Make an effort, whereby possible, for mitigating and limiting the transformations to environment, landscape and territory, only if they are strictly necessary? Here it is now how the fire can acquire the value of technique. If in fact the earth-centred philosophy prevails upon the ego-centred one

of man as "earth's master", then the moral responsibility (carried out together with the transformation work) could refer to constructive actions which will employ the poetry and the technique, of course for satisfying the needs¹⁰, but also as a goal itself. This new thinking line, lately developed by the Italian philosopher Umberto Galimberti, proposes a principle, according which, while once the technique [technè: the sum of technical instruments as support and prosthesis for modern man] represented the means for achieving an objective, today the technique itself has become a goal. Having then wished for a new utilization of this - by now established - modification of our technological world, the technique, as a goal, could contain in itself the hope of introducing a greater number of techniques, sustainable and at high naturalness, which became as objectives of our human actions and thus a guide for a sustainable transformation of land.

The technique, the strength - and so its symbol, the fire - would become then a tool of solidarity and subsidiarity, having established the requirement of satisfying needs and supplies of human habitat, without nevertheless compromising, with aggressive and destructive actions (and thus at high ecological footprint), neither the cultural landscape, nor the natural identity of land, in its biotic and a-biotic components.

And that is how the fire can be identified with the energy, both in its lighting element and heating component, which wraps the anthropized world. How then can we use this energy shape, how contrast its negative effects and how realize again the conditions of comfort and inhabiting quality for populations, even the poorest? It is known that "... the science's soul is the technique, the science looks at the world for manipulating it, so the glance is already technical. It is not offensive, the technique is substantially man's essence."¹¹ Which role then do the fire, as well as its - for so long considered - companion, the strength, play? Already at the doors of the new millennium, the denial of strength had contributed to make these shapes of thought and action to develop into a peculiar approach named "weak thought" (which has been dealt with in other pages of this magazine). In here, in the event of the subject of fire, it is our deep intention to underline the overtaking of some prejudices. "What counts is now to explore the ways for going beyond; through in fact the negation ... of metaphysical traits of thought, first of all that of «strength», which (man) has always retained should have been attributed to himself, in the name of his privileged access to being as fundamental,"¹² starting then from the hypothesis here underlined that in fact a good face of fire exists, and then a sustainable side respectful of landscape and living beings, an use which could become a tool for solidarity and happiness for human genre, in that case it is appropriate to remind some preliminary concepts of this *weak thought*.

"The notion of weakness first of all is identified with becoming conscious of being subjected to the law of necessity."¹³ This implies the desire - intrinsic in the actor-man of transformation processes of territory - of attending carefully not only one's own needs but also the nature's requirements and the physical laws which govern them, without excesses and aggressions. In fact it appears "... limited ... everything which results from the coexistence of two non destructive principles, from the balance of oppositions."¹⁴ One of the fundamental laws of the world is just that of limit; in fact "... in the nature of things it is not possible to get any unlimited development; world (cosmos) wholly rests on measure and balance ... and the same occurs in the city. Any ambition is dis-measure."¹⁵ in each operation which will outline great dimensions, both in the case of infrastructures and of single very high and big buildings, the absence of measure seems in fact completely anti-natural for it is known it leads towards strong unbalances, not only upon the territory itself, but also within social field. "The breakdown of balance, the prevailing of a principle or an element on another involve uncontrolled contrary effects, which are at the same time a reaction of physical world and a moral punishment ... the element that introduces the break of any physical, human and social balance is made up by the strength."¹⁶ "... the consciousness for the opposition of principles (for example the four elements of cosmos, water, air, fire and earth) produces an effect of ... weakness; in the dis-measure, in the use of strength, men are subjected to laws that in nature regulate the graves motion, they retrocede from their state of humanity."¹⁷ A concept emerges from Simon Weil's words, one of the precursors of the weak thought; according to this concept the ethic can be considered as the most precious teach of ancient and oriental wisdom; for example that expressed in the Hindu notion of *yoga* (literary yoke, subjugation) or in the Taoist one of *non-action*¹⁸. But the *non-action* or the yoke should not involve the simple consciousness, or passive acceptance of everything which occurs as an event, but instead should at least take the decision of reducing the damages, so limiting the aggressive actions. The weak-strength of fire which acts by subjugating man with its *yang* (hard, high tech) component, could nevertheless be instead used according to its soft (*yin*) components, those as element of aid, support and contribution to the modern ethical condition of being "man-in-the-world", rather than "man-world", as centre of universe, as aggressor-owner.¹⁹ The friend-fire has the characteristics of non-strength in its non-being tangible but transformable as shape of energy. If utilized with this meaning it then becomes gratification, it becomes joy, light and heat, "... it is synonymous of happiness, of comprehension, of intelligence,"²⁰ so assuming the role of social indicator of collective comfort, whereby the renewables replace the fossil fuels, so maintaining the world 'healthy' and 'clean' for man as well as for ecosystems. However for a lot of years we assist to a "... tempest which surrounds us, (which) has eradicated the values, has dismantled its hierarchy, and has put them all under discussion so as to weight them on the, always false, scale of strength."²¹ In this writing Weil, while describing human destiny, faces the questions regarding the science development of the XX century, adopting in a metaphorical way specific concept such as irreversibility, entropy, discontinuous, neglecting, but also that of links' recession.

Therefore by exploiting the wave of this thought, the fire - forever being considered as a symbol of strength, power, aggression, war - can assume instead the role of tool for peace, as well as a means for achieving (in natural or artificial way) the improvement of human life. The fire in this way becomes a shape of 'good' energy, so as any technology, even the systems fed with fire, both in its role of combustible and in the symbolic one, could be employed for obtaining a benefit or for provoking damages, as it occurs respectively in case of vapour locomotives or of explosive weapons.

And since the actors of territory transformation, as men, have the capacity of selecting - because "... they do not follow the instinct with rigid responses to stimuli, as being reasonable animals"²² - it would be desirable that they will adopt, with the reason, those instruments that they themselves had developed in the modern age for the comfort, in the field of light as well as in this of heat. The light is moreover an element which presents a double worth, i.e. its well known physical characteristic, but also a metaphoric, spiritual, religious meaning. In the latest field the light is God, both for the Christian credence and for other religions, such as for example the Muslim one, according to which *Al-Lat* (literary, in Arabic, the goddess) is identified with the Sun, so gleaning from the Greek-Roman divinities;²³ "... this constant presence of light in everything which lives, evolves, transforms, ends up to link to itself the idea of activity. It is not casual that within the course of history, the Sun, the biggest source of natural light and vital energy, given to men so as to observe it closely, had often been adored as a God."²⁴ In fact the light as it is known plays an indispensable role for daily life; "... light instils a comfortable sense of security, for it allows us to move within the surrounding environment without fears or uncertainties"²⁵ and thus it appears useful for going beyond exactly those ancestral fears (aforesaid mentioned) which prevent us from benefitting and fully respecting the nature, but they rather push us to attack it.

In its physical meaning instead, it is defined with the term light both "... the sensation caused by a band of relatively short wavelength of electromagnetic energy, in the range from 380 to 780 nanometres"²⁶ and the actual electromagnetic radiation of this spectrum. The natural light comes, as it is known, mainly from the primary shape of energy provided to our Planet by the star Sun, even if filtered and diffused by the atmosphere. It is for this reason that its origin is identified with the sky and is represented by a Photometric characteristic defined *Luminance*, whose power is measured in candela per square meter (cd/m²)²⁷. "Light is (then) the feeling determined in the human eye by electromagnetic waves included in the visible range;"²⁸ "... it is a shape of radiant energy (whose) luminous waves ... are capable of propagating also in the void;"²⁹ these waves, so-called exactly electromagnetic, carry out also some processes defined by the corpuscular theory of Huygens e Newton, which so describes the propagation phenomenon, since the light "... does not have body, cannot be touched, is capable of propagating in the void at vertiginous speed (300,000 Km for second circa), and still it interacts with matter, it transmits it, it absorbs it, it reflects it, it spreads it or, even, in opportune conditions, can generate it."³⁰ In substance "... visible light is no other than the external witness, the tangible sign, of transformation processes of matter, in which energy is released;"³¹ these processes - as it is known - can be of chemical (as in a flame which burns or in fireworks), physical (as in the lightning, in the lamps, in the lasers...) or thermonuclear nature (as in the Sun where atoms of Hydrogen melt together so creating atoms of helium - thus a nuclear fusion).

The identification of the Energy shape with our impression is also recognized by the common sense, by the fact that "... the spectral composition of the electromagnetic radiation which arrives on the surface of earth from the Sun ... presents a pick in the range of visible which we perceive as light, (even though) this pick contained also a meaningful infrared component, which is heat."³²

And it is just the heat that constitutes the second symbolic –besides the physical - value of fire. The interaction between this shape of energy and the construction of human habitat is considered as essential component for comfort definition, especially for internal rooms. It is in fact possible to remember how man in his dwellings has always been trying to exploit at the best the natural sources of heat, such as the Sun, the earth, the geothermal, the water; they were in fact aimed at both defending from cold, and avoiding overheating phenomena; for the achievement of these goals some technologies are employed, today known as *bioclimatic* since – by exploiting wind, besides sun and water, as well as all the climatic elements (as the latitude, the hydrographical presence, and so on) – interact with living (bio in fact) aspects of environment.

In these cases the ancient technologies for chimneys and heating combustion plants, as well as the conditioning systems fed by fossil fuels³³, were always adopting fire as heating source. But a real bioclimatic construction, which could be called ‘sustainable’, should preferably employ passive technologies, today said ‘at clean energy’, this energy produced by renewable sources and not polluting during the whole life cycle. As an indispensable presence of life, which can be considered never-ending (in comparison with the earth’s future age) for it comes from our star, the fire can guarantee to us also a sustainable and not polluting use of resources, provided that it will be possible to control, with opportune knowledge and application instruments, the various stages of the Sun, its angular and temporal dimensions, its interaction with geographical and morphological earth’s coordinates, so as to fully exploit its qualities and thus resizing the damages provided to Planet by an indiscriminate use of fossil fuels. Since the ancient ages the Sun has always played a role of extreme importance: for example the Philosopher Campanella in its work on the ideal city, does not only define it with the appellative “of Sun”, but he also describes the cosmological role of the spaces themselves. *“Is the city distinct in seven circles, named from the seven planets and one can enter from one to the other by four streets and four doors.”*³⁴ *“Of the Sun then they make the physical cause, which in the north rises for contrasting the earth, where it took strength, while it sets in the afternoon, when was the principle of world; ... they take two physical principles: the Sun father and the earth mother; and the air being impure sky and the fire coming from the sun, and the sea being the perspiration of earth melted by the Sun, and linking air with earth, as the blood the human spirit.”*³⁵

From Campanella’s words a last, but not least, symbolic value of fire emerges, the social one. Since the ancient and well known concept of ‘fireplace’, as a space of social meetings, until the identification of solar and luminous energy as element of sharing, conviviality and solidarity, it could be underlined its absolutely essential role for the achievement of ethically correct goals. As already said the use – instead - negative of fire for wars and conflicts, besides provoking deaths and wounded, does not only often destroy wide portions of cultural heritage - architectural, urban and infrastructural - but contributes also in extensive measure to the Planet’s pollution, for it emits a number of toxic substances, as well as CO₂; while not mentioning the consequences of nuclear conflagrations.

However also the wars, and the satellite activities which upon time had been developed within them, have contributed to transform the territory and, in some cases, also to produce constructions of quality and distinction, such as for example the Arsenals, among which the Ottoman and the Venetian ones. One of the few important buildings which are still present in Europe and destined to construction of weapons and war ships is found, still partly saved, in the middle east city of Istanbul; the Arsenal of the Ottoman empire “... represents a well saved witness of the development of the Ottoman artillery and the importance which it had played during the wars carried out by the empire. Initially a simple foundry of the 15th century ... was then transformed into a great complex ... and contributes with various fabrics to the formation of an entire district containing military and industrial functions.”³⁶

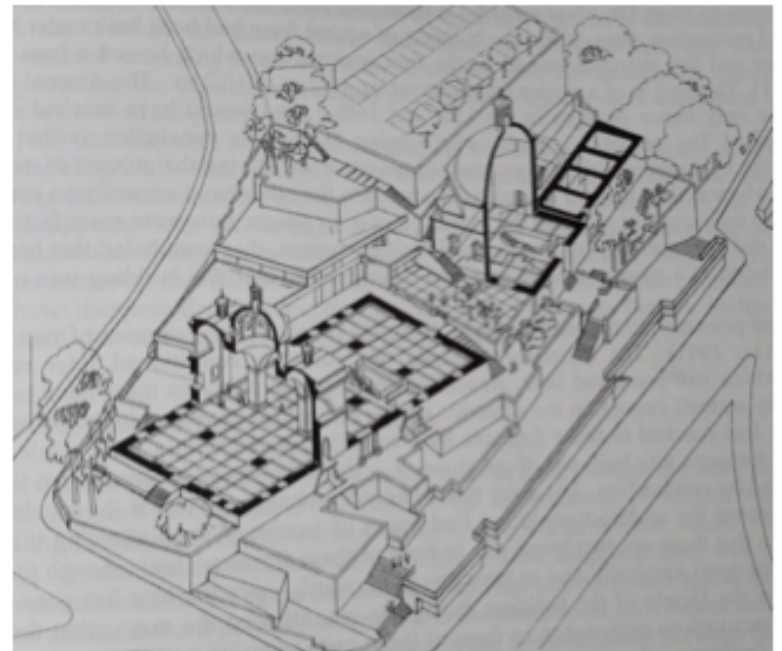


Fig.1 - The complex structure of the Arsenal in Istanbul.

The selection of site depends mainly on the need of facilitating the weapon transportation over the ships, and so it was located on the coast exactly at the entrance of the *Golden Horn*. The building, wholly constructed in timber, in 1719 underwent to a fire which fully destroyed it. Reconstructed in 1733, this time in masonry and wood, was involved again in the big fire of 1823, and in this case was destroyed only in part. At the end of the XX century, with the advent of the industrial era, since the weapons were no longer handcrafted confectioned in the artillery factory, the Arsenal buildings, no longer necessary, remained abandoned until 1958 when it was decided to employ it as a Military Museum; in 1992 they finally became headquarters of the Mimar Simon University. Today, in the main two fabrics, only few scraps of two foundries and a kiosk, called *Tophane*, remain; the first building at squared plan of 10 sqm has on top a big dome, while the second – this of rectangular shape - measures 28 x 13 sqm and it is covered by five aligned domes in the centre and ten small lateral barrel vaults, each of which provided with lanterns and chimneys, respectively necessary for lighting and ventilation; finally around the drum a series of circular windows are set. The entire and massive structure is realized by means of a walling texture, made up with alternate alignments of bricks and cut stones, superficially finished with a specific mortar, called *Horason*, produced with a dough of bricks’ dust, lime and water. In the second building two furnaces with a small dome on top of it present channels with ceramic vaults, and the superior wall in cut stone: here from the heat produced by the combustion the metals were melted, and a duct in hard wood were then utilized for transporting the weapons towards the sea. A peculiar type of floor, still existent in 1991, was realized by a kind of limestone with the insertion of fossils coming from the local quarry, said *Kufeki*.

Another example of war-ship and artillery factory still exists in Venice, within the Arsenal, constituted by a unique building which gathers a complex of construction yards and stately armoires, as a fulcrum of the naval industry of Venice in the second half of the second millennium while its construction was started around 1104, under the republic of Venice.³⁷ The arsenal has been little by little extended at the beginning of the XII century around the first nucleus, in the east part of city, and precisely in the district of *Castello*. In 1300, the completion of the New Dock and, around the half of 1400, of the very new Dock occurred. These



Fig.2 - The Arsenal of Venice. External view and internal spaces.

successive extensions were due to the need of instituting little by little new yards so as to adapt the structure to the assumption of new construction techniques as well as to the increasing standardization of production.³⁸

Regain the discourse about the fire we propose to consider other aspects, such as for example the social one, which have been played within the number of buildings according to the Mediterranean tradition. Here a great number of furnaces can be found aimed at ceramic, a fundamental material in the construction of dwellings as well as culinary tools: in fact wood ovens are still essential for bread and Neapolitan pizza; moreover the number of chimneys and stacks of various shapes and sizes were useful for the internal heating of dwellings. In fact it is known how *"... maybe among the very first needs that man has to satisfy there is that of creating objects ... 'material things due to a direct manipulation of any substance present around us which leads to the conformation of anything rather different than previously existing.'*"³⁹ In ancient times fire played traditionally a primary role in the building as well as object production. Today the term 'manipulation' can be extended from man's hand towards the factory and then to the big industry, till the most current systems of 'digital fabrication' which behave as mediators between the artificiality of industry and craftsmanship.

And it is exactly in the stacks, in the ovens, in the fireplaces, which forge the Mediterranean landscape, together with the power of nature typical of these volcanic and seismic zones, that one of the most known peculiarities relays. An immediate example can be found just in the metropolitan city of Naples, whose geography can be said as dictated by Sun and Volcano, not by chance both symbols of fire. According to a metaphorical description, the city *"... from East is closed and protected by a majestic figure on the sea, the Vesuvius: the east is in fact the moment of day in which the environment starts to be heated up, there is the birth of life and activities, the waking up of the city and thus the volcano's fire which, if on one hand can metaphorically represent the rising strength of Sun, just from East, on the other side can be considered as first born source of life and fertility, which just the Vesuvius donates to adjacent lands."*⁴⁰

From the richness in culture and nature of the Mediterranean territory an urgent need arises to protect the heritage inserted in that landscape which exactly thanks to the contribution of fire has been established. A number of buildings then exist *"... at high testimonial value, (in which) a circular economy of construction (should be adopted, which) is founded upon the concepts of re-use, recycle, regeneration, re-insertion of goods in new life cycles."*⁴¹ Here there is, coming again in the analogy with fire, the need of using Sun's clean energy, by adopting for this purpose techniques aimed at the efficiency of historical buildings. The achievement of these goals usually meets a series of obstacles due to the inadequacy of knowledge and management methods of the ancient constructive typologies; as in fact



Fig.3,4 - Bianchi furnace at Cogoletto (Italy) (left). Bread oven at Carpasio (Italy) (right)



Fig. 5 - Stacks in the palace of Contesse at Mel (Belluno, Italy).



Fig. 6 - Eastern view of Vesuvius in the metropolitan city of Naples.

Davoli underlines “... a strong withdraw occurs between the Global Index of Energy Performance assessed with the simulation systems ... and the actual consumptions (from the bill): the software returns therefore usually unreliable results for the historical building.”⁴²

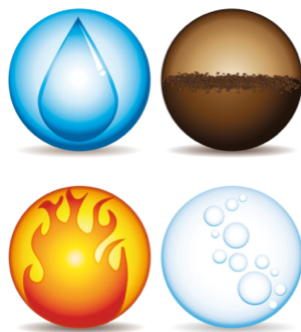
The questions linked to fire and historical construction of the Mediterranean region essentially consist in the seismic vulnerability and fire hazard; from what precedes the need then arises of applying a sequence of interventions: first of all a serious restoration of the existing fabrics and an energy rehabilitation; then a selection of those materials at low embodied energy – i.e. at high naturalness, at controlled life-cycle and reduced ecological footprint. Also in this case, the fire, here meant as heat, can contribute to define building characteristics, such as the great thermal capacity of masonry, which therefore are capable of storing heat, and thus energy.

Although it is then clear how it were not possible to develop a full panorama of all the reciprocal relationships between fire and Mediterranean construction, nevertheless we think useful this collection of hints, for they can contribute to the comprehension of every subjects destined to the publication of the papers present in this issue of the magazine. In fact according to the various proposed subjects (i.e.: fire and historical construction; safeguard of landscape regarding fire and impact mitigation; light as design parameter in architecture; fire prevention in the construction design; Sun and climate change in construction; sustainable construction and energy saving at territorial and urban scale; materials, processes and innovative technologies according to: a) fire resistance, b) capacity to collect energy, c) content of embodied energy; the combustion processes in the sustainable construction; recovery of buildings and energy control; fire in productive settlements; rocks, fire and environment) those obtaining greatest success are materials and technologies, Sun and history. The papers contained in the following pages of the magazine evidently include multiple subjects, although always according to a specific vision of the element fire. A brief mention then to the contents of the various themes dealt with by each author, according to a specific role of fire: so the relationship with the material wood (T. F. Oliva), or as thermal source which envelops us (P. M. Davoli e M. Calzolari), or as combustible for the electrification systems (G. Cheirchanteri), or for climate change in relationship to fire hazard (Mitrache G. e Abalaru O.), moreover the role of light (A. Rossi), the design of innovative systems for heating (M. Mitrache), the management of fire hazard and the vulnerability of fragile landscape (C. Majello), the performance methodologies for fire security design in buildings (B. Bogdan). Finally we gave space to some writings, a little bit borderline in respect to the central subject of fire, in particular the study on the climate change in the metropolitan city of Naples (C. Gerundo), and the relationship between wastes and matter (A. Tartaglia e B. Terenzi). The geographical panorama is in this case definitely Mediterranean: authors and researches from south, centre and north Italy, as well as from Romania and Greece occur in the pages of this issue on fire.

Concluding, the importance could be underlined which the fire has always been playing in the construction and transformation of habitat, in particular the Mediterranean one, in its various physical and metaphoric meanings; the fire is part of Sun and therefore light and heat source, one and the other aimed at providing the best performances through natural or artificial technologies. Moreover, even though strong oppositions occur, by the "Seven Sisters", to the gradual substitution of fossil fuels, the need is increasing of renewable shapes, among which also the wind, blown in any case by thermal phenomena associated to the fire itself, both solar and earthen. It is furthermore a shape of energy both in the definition of conditioning systems and in the production and conversion of materials, and is linked to the big strengths of earth, such as the volcanic activity and the seismic actions. However also the damaging component of fire such as the blazes and wars should be reminded. Finally the use of fire in the construction had actually contributed to modify the human habitat, with peculiar elements and fabrics.

So the four elements of cosmos, quoted at the beginning - earth, water, air and fire - being phenomena which are shown on our Planet, present a strong link among them and with the humanized landscape. In fact the fire appears intimately bonded with Earth, for it is coming from its more intimate part, i.e. from the incandescent nucleus; at the same time the earth itself, under the shape of vegetable soil, appears strictly linked to water, which allows it to develop the physical consistence: as evidence of this hypothesis, it can be observed how the best earth for building, that is the one with high presence of clay, is often found near the water courses; the fire is finally strictly joint with air: it would in fact be improbable the use of any combustible (oil, gas, wood, textures, etc.) in absence of the combustive agent, i.e. the air.

Finally the fire could assume even a psychological relevant role for dispersing the shadows of man's miserable life; "... close your eyes and imagine as if you were light. It is not simply imagination. At the beginning it is like this, but it is also a reality, for everything is made up with light ... the obscurity does not exist. The obscurity is absence of light. Even a just switched off flame is enough for dispersing a very ancient obscurity."⁴³



NOTES

1. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pages 8 and 9.
2. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pages 16 and 17.
3. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pages 70 and 71.
4. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, page 78.
5. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, page 88.
6. Heidegger Martin (1910-1976), *Published Writings*, Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main
7. Galimberti U., *Presentation* on December the 17th, 2009 at Naples.
8. Nietzsche Friedrich (1924), *The complete work*, Volume II "The Will to Power".
9. Nietzsche Friedrich (1924), *The complete work*, Volume II "The Will to Power".
10. Galimberti U. (2004), *Psiche e Techne*, Feltrinelli, Milano.
11. Galimberti U., *Presentation* on December the 17th, 2009 at Naples.
12. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, page 110.
13. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, page 99.
14. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, page 35.
15. S. Weil (1982) *Quaderni*, vol. I, Milano, page 125.
16. S. Weil (1982) *Quaderni*, vol. I, Milano, page 96.
17. S. Weil (1982) *Quaderni*, vol. I, Milano, page 97.
18. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, page 103.
19. Moretti Giuseppe (2005), *La rete Bioregionale Italiana*, in *Ecologia profonda*, Novembre.
20. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, page 12.
21. Weil Simon (1942) *Réflexions à propos de la théorie des quanta*, Le cahier du sud 251, December, page 107
22. Galimberti U., *Comunicazione* del 17 dicembre 2009 a Napoli.
23. N. I. Matar (2001) *Islam for beginners*, Writers and readers ed. NY, see page 7 foto di Al - Lat.
24. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, page 12.
25. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, page 16.
26. S. V. Szokolay (1980) *Environmental Science handbook*, The construction Press, London, page 79.

27. S. V. Szokolay (1980) *Environmental Science handbook*, The construction Press, London, page 99.
28. Conato F. e V. Frighi (2016) *Metodi della progettazione ambientale*, FrancoAngeli, Milano, page 117.
29. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, page 11.
30. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, page 17.
31. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, page 11 and 12.
32. S. V. Szokolay (1980) *Environmental Science handbook*, The construction Press, London, page 115.
33. Francese D. (1996) *Architettura bioclimatica*, Utet, Torino.
34. "È la città distinta in sette gironi grandissimi, nominati dalli 7 pianeti e s'entra dal'uno all'altro per quattro strade e per quattro porte ..." Seroni A. (1986) *Campanella, la città del Sole*, Feltrinelli, Milano, page 35.
35. "Del Sole poi rendono la causa fisica, che nel settentrione s'alza per contrastar la terra, dove essa prese forza, mentre esso sorge nel merigge, quando fu il principio del mondo; ... tengono due principi fisici: il Sole padre e la terra madre; e l'aere essere cielo impuro e 'l fuoco venir dal Sole, e 'l mare essere sudore della terra liquefatta dal Sole, e unir l'aere con la terra, come il sangue lo spirito umano." Seroni A. (1986) *Campanella, la città del Sole*, Feltrinelli, Milano, page 72.
36. Elâ Gönen (2008) *The metamorphosis of an imperial arsenal* in AAVV, "World heritage and sustainable development", Greenlines institute, Barcelos, Portugal, pages 679-683.
37. This description can be found in: <http://www.oltrex.it/arsenale-di-venezia>.
38. Dini Ambra (2004) *La rinascita dell'Arsenale. La fabbrica che si trasforma*, Marsilio ed., Venezia.
39. Dorflès Gillo (1968) *Artificio e natura*. Einaudi, Torino, page 50.
40. Francese D., Siani R., Mastrangelo N. (2013) *Il paesaggio costiero di Napoli: conservare la tradizione nel progetto ambientale*, in Petroncelli E. [a cura di] "Il paesaggio tra rischio e riqualificazione", Liguori, Napoli, page 188.
41. Davoli P.M. (2016), *Prefazione* a Calzolari M. "Prestazione energetica delle architetture storiche: sfida e soluzioni", FrancoAngeli ed., Milano, pages 11 and 12.
42. Davoli P.M. (2016), *Prefazione* a Calzolari M. *Prestazione energetica delle architetture storiche: sfida e soluzioni*, FrancoAngeli ed., Milano, page
43. Osho Rajneesh (Bhagwan Shree Rajneesh) in: <http://le-citazioni.it/autori/osho-rajneesh>

IL RUOLO DEL FUOCO NELLA CULTURA MATERIALE DELL' AREA MEDITERRANEA

Nel panorama culturale dell'area mediterranea - rivolto specificamente alle manifestazioni artistiche, architettoniche e più in generale costruttive della città e del territorio - appare complesso definire il ruolo che l'elemento fuoco svolge nell'elaborazione delle relative teorie nonché nella pratica.

Nel presente numero della rivista, dedicato appunto a tale elemento, il Comitato editoriale si è posto i seguenti specifici obiettivi. In primo luogo concludere con il tema del fuoco la conoscenza e l'approfondimento della sequenza dei quattro elementi del cosmo così come vengono indicati dalla tradizione della filosofia greca presocratica, precisamente quella dovuta ad Anassimene di Mileto (VI secolo a.C.) e in seguito ad Empedocle (ca. 450 a.C.). Come sappiamo infatti nella nostra rivista è già stato pubblicato un primo numero sulla terra (Rammed Earth), ed ancora uno sull'acqua (Water and Construction) e sull'aria (Air and Environment). E ciò proprio perché le radici della cultura mediterranea affondano profondamente in quegli stessi elementi: il mare che collega le terre, il fuoco dei numerosi vulcani e le zone sismiche, infine la stessa aria favorita da un clima veramente unico al mondo.

Allora, nel prefigurare possibili caratteri innovativi nelle questioni che riguardano il mediterraneo, si individuano componenti comuni a tutti quegli interventi dell'uomo nella costruzione e trasformazione del paesaggio, elementi questi che riescono a prefigurare uno specifico indirizzo programmatico che includa future azioni volte ad un serio sviluppo sostenibile, rispettoso delle identità dei luoghi. Il primo carattere più evidente che si riscontra - nell'accostare il concetto di fuoco alla costruzione - è quello di uno stretto legame tra scienza e tecnologia. Nell'identificare i tratti comuni all'intera area mediterranea secondo il punto di vista delle scienze della terra, si rileva proprio quanto le terre stesse siano caratterizzate dalla costante presenza del fuoco. Come sappiamo il globo terracqueo si è costituito circa 5 miliardi di anni fa originato da una nube di materia interstellare, probabile esito dell'esplosione di una super-nova. Al principio i *planetesimi* erano grumi di materia molto densa che, attraendosi reciprocamente, formarono sia il Sole che i pianeti. La Terra era dunque una sfera di materiali incandescenti, non esistendo né oceani né continenti; il ferro presente essendo più pesante si posizionò al centro, formando così il Nucleo, mentre l'alluminio e il silicio rimasero in superficie costituendo la Crosta o Mantello del Pianeta¹. La Terra che conosciamo noi ha un raggio di 6370 Km ed è suddivisa secondo quattro strati: il Nucleo interno, in quanto costituito da ferro e nichel e in quanto sotto pressione, risulta allo stato solido, con uno spessore di 1370 Km, e circa 4000°C di temperatura. Nel Nucleo esterno, anch'esso costituito da ferro e nichel, ma allo stato liquido questo, e con uno spessore di 2000 Km, si generano corrente elettrica e campo magnetico, il Mantello (o Crosta), al cui interno si trova il *magma viscoso lento*, ha uno spessore di 2900 Km e una temperatura di circa 3000°C. Infine la Litosfera presenta uno spessore variabile da 5 a 10 Km sotto il livello del mare, e di 40/75 al di sopra dello stesso livello.²

Ricordiamo ancora come il calore terrestre venga conservato grazie ai fenomeni di radioattività, durante il processo di decadimento degli elementi radioattivi (Uranio, Torio, Potassio) - presenti nella Crosta - che danno vita ai fenomeni geotermici, come vulcani, geysir, fonti termali, soffioni. Talvolta il fuoco che si trova all'interno del Pianeta può comportare fenomeni complessi i cui effetti sono: le eruzioni vulcaniche e i sismi. Nel primo caso i vulcani sono stati classificati secondo due tipologie: quelli esplosivi, che - trovandosi ai margini della placche che si avvicinano - costituiscono eventi straordinari in cui vengono sprigionate grandissime energie e presentano una morfologia ad elevata altezza; all'altra tipologia di vulcani appartengono quelli effusivi che si originano ai margini della placche che si allontanano, e sono più tranquilli, mentre il magma risale dando luogo ad una lava basaltica; queste formazioni si possono osservare nelle profondità marine, con un cono di altezza ridotta ma base più larga.³

I Geysir, invece, sono fenomeni mediante i quali vengono proiettati grandi getti di acqua calda fino a 500 m di altezza, quell'acqua che proviene dalle rocce surriscaldate dal passaggio del magma incandescente.⁴ Anche i Terremoti sono stati classificati secondo due diverse tipologie, quelli *Violenti*, che spesso si verificano lungo le placche che si avvicinano, se una finisce al di sotto dell'altra, cioè generalmente a circa 300 Km sotto il livello del suolo; quelli *Superficiali* sono invece meno catastrofici, e si osservano lungo le placche che si allontanano; secondo Pinna "... *le onde sismiche sono scatenate dall'improvviso liberarsi dell'energia racchiusa dalle masse rocciose sotto sforzo.*"⁵ In questi casi le rocce si deformano a causa delle tensioni tra gli strati, mentre caricano come gigantesche molle, per cui quando scattano si muovono per stabilire un equilibrio, cosicché l'energia accumulata si libera trasformandosi in onda sismica.

E pertanto le diverse espressioni dell'elemento fuoco, che appaiono nella natura costituente il Pianeta terrestre, comportano vari e complessi processi che coinvolgono anche le zone antropizzate e con maggior danno quelle fortemente abitate. Di conseguenza definire il ruolo del fuoco all'interno del paesaggio culturale consiste nell'individuare l'interazione tra fenomeni fisici e fenomeni costruttivi, interpretandoli secondo logiche e competenze multiple. Non è inoltre trascurabile il ruolo metaforico e psicologico-sociale che l'elemento stesso ha svolto lungo l'intero sviluppo della storia dell'uomo sulla Terra. Sappiamo in particolare come numerosi filosofi abbiano di frequente elaborato complesse e profonde osservazioni in cui il fuoco abbia rivelato comportamenti e significati diversi. Ad esempio fin dai primordi del pensiero filosofico al fuoco veniva attribuito un senso di forza, valore, energia, che rispondeva alla richiesta dell'uomo - sia come pensatore che come attore dei processi - di soggiogare e dominare la natura affinché soddisfacesse i propri bisogni, e insieme esorcizzasse fenomeni sconosciuti che terrorizzavano gli uomini e il cui controllo appariva del tutto inadeguato. Vediamo in proposito quale significato abbia assunto la forza secondo il pensiero di Heidegger: la memoria, *An-denken*, acquisisce per l'uomo una funzione rassicurante, una percezione di possesso del passato; in questo senso anche il trionfo della tecnica dell'uomo moderno diventa come una rassicurazione della posizione (*io sono*) del presente rispetto alla natura e rispetto al passato storico.⁶

Tale affermazione potrebbe costituire il principio fondatore di un nuovo approccio dell'uomo verso la natura stabilendo con essa una sorta di nuova alleanza: non è più necessario dunque aggredirla né contrapporre il fuoco stesso. Ricordiamo in proposito la mitologia greca raccontata ad esempio da Galimberti nel descrivere gli scritti di Platone nel Protagora: "... *Zeus mandò Epimeteo (quello che pensa dopo) ad assegnare ai viventi le qualità. Giunto all'uomo non aveva più nulla, allora mandò Prometeo (quello che pensa in anticipo) che donò agli uomini la sua qualità di prevedere ... cioè facendogli conoscere il fuoco e il calcolo.*"⁷ Tale forza ha garantito per secoli all'uomo un certo controllo della natura sottomettendola ai propri bisogni e divertimenti; ma nell'epoca moderna, quando le nuove tecnologie, l'esperienza umana e la potenzialità scientifica e tecnica hanno permesso di controllare maggiormente i fenomeni naturali, mentre al contempo l'uomo ha preso coscienza dei danni che tali azioni aggressive avevano comportato sul globo intero, allora è sorto un nuovo modo di pensare e di considerare l'uso del fuoco. Allo stesso modo nel pensiero di Nietzsche, la forza - e dunque il suo simbolo il fuoco - acquisisce la funzione di strumento di certezza nel ricostruire storicamente le radici, poiché serve a dominare la natura ... (ad incendiarla nel caso di pericolo, a riscaldarne gli alimenti ...) e perciò si riconosce come 'volontà di potenza'.⁸ La nota frase di Nietzsche «dio è morto», secondo alcune interpretazioni, rappresenterebbe proprio la constatazione di tale accadimento: in esso l'uomo non ritiene più di dover essere dotato di strutture stabili e di fondamenti.⁹ Se dio è morto, non è più necessaria la presenza di un potere soprannaturale, noi siamo già forti; è dunque nostro dovere usare la stessa forza della natura oltre la nostra per salvare la terra da una distruzione futura nonché dall'inquinamento e dal degrado. L'uomo moderno non ha più il bisogno impellente di rovinare indistintamente tutto quello cui può accedere, sfruttando ancora la natura e i suoi frutti, poiché ora è più forte e non necessita più di un dio, poiché ha acquisito lo strumento di conoscenza ...: e allora come si può usare tale strumento di conoscenza in modo

malvagio? Cioè bruciando e calpestando tutto ciò che di più prezioso ci offre la terra? O piuttosto non potrebbe essere importante questa volta utilizzare la nostra conoscenza (fuoco come luce, come intelligenza) e la nostra azione (fuoco come strumento di lavoro e forma di energia pulita) per rimediare ai danni già provocati? E così cercare un metodo di azione che sia meno invasivo e meno distruttivo? Provare laddove possibile a limitare e mitigare l'apporto delle trasformazioni all'ambiente, al paesaggio e al territorio, solo qualora strettamente necessarie? Ecco allora come il fuoco acquisisce il valore di tecnica. Se infatti la filosofia Terro-centrica prevale su quella egocentrica dell'uomo 'padrone della natura', allora la responsabilità morale (portata in sé dall'opera di trasformazione) potrà rimandare ad azioni costruttive che impieghino la poetica e la tecnica, certo per soddisfare i bisogni¹⁰, ma anche come fine a se stessa. Questa nuova linea di pensiero, sviluppata dal filosofo italiano Umberto Galimberti in anni recenti, propone il principio secondo il quale mentre un tempo la tecnica [technè: l'insieme delle strutture tecniche di supporto e di protesi dell'uomo moderno] rappresentava il mezzo per raggiungere un obiettivo, oggi la tecnica stessa è diventata un fine. Avendo auspicato dunque una nuova utilizzazione di tale ormai accertata modificazione del nostro mondo tecnologico, la tecnica come fine potrebbe contenere in sé la speranza di introdurre un maggior numero di tecniche, sostenibili e ad elevata naturalità, che divengano gli obiettivi del nostro agire umano e quindi una guida per una trasformazione sostenibile del territorio.

La tecnica, la forza - e quindi il suo simbolo, il fuoco - diverrebbero allora uno strumento di solidarietà e di sussidiarietà, avendo stabilito l'esigenza di soddisfare i bisogni e le necessità dell'habitat umano, senza tuttavia compromettere, con azioni aggressive e distruttive (e dunque ad elevata impronta ecologica), né il paesaggio culturale, né l'identità naturale del territorio, nelle sue componenti biotiche e abiotiche.

Ed ecco che il fuoco può identificarsi con l'energia, sia luminosa che termica, che avvolge il mondo antropizzato. Come utilizzare allora questa forma di energia, come contrastarne gli effetti negativi e come realizzare ancora le condizioni di comfort e qualità abitativa per le popolazioni, anche quelle più povere? Sappiamo che "... l'anima della scienza è la tecnica. La scienza guarda il mondo per manipolarlo, quindi lo sguardo è già tecnico. Non è offensivo, la tecnica è sostanzialmente l'essenza dell'uomo."¹¹ Quale ruolo assume dunque oggi il tema del fuoco, o della sua - per così lungo tempo considerata - compagna, la forza? Già alle porte del nuovo millennio, la negazione della forza ha contribuito a far sviluppare forme di pensiero e di azione individuate come "pensiero debole" (di cui si è trattato in altre pagine di questa rivista). In questa sede in occasione del tema del fuoco ci preme sottolineare il superamento di alcuni pregiudizi. "Ciò che conta ora è esplorare le vie per andare oltre: appunto attraverso la negazione ... dei tratti metafisici del pensiero, primo fra tutti quello della «forza», che (l'uomo) ha sempre creduto doversi attribuire in nome del suo accesso privilegiato all'essere come fondamento;"¹² a partire dunque dall'ipotesi qui delineata che esista cioè una faccia buona del fuoco, e quindi sostenibile e rispettosa del paesaggio e degli esseri viventi, un uso solidale e portatore di felicità al genere umano, è allora opportuno ricordare alcuni concetti preliminari di tale *pensiero debole*.

"La nozione di debolezza indica in primo luogo il diventare consapevoli della soggezione alla legge della necessità."¹³ Ciò comporta il desiderio - intrinseco nell'uomo-attore nei processi di trasformazione del territorio - di seguire attentamente non solo i propri bisogni ma anche le esigenze della natura e le leggi fisiche che la governano, senza eccessi ed aggressioni. Infatti appare "... limitato ... ciò che risulta dalla coesistenza di due principi non distruttivi, dall'equilibrio dei contrari."¹⁴ Una delle leggi fondamentali del mondo è proprio quella di limite; infatti "... nella natura delle cose non è possibile alcuno sviluppo illimitato; il mondo (cosmos) riposa interamente sulla misura e l'equilibrio ... e lo stesso accade nella città. Ogni ambizione è dismisura:"¹⁵ in ogni operazione che prefiguri grandissime dimensioni, sia nel caso di infrastrutture che di singoli edifici molto alti e ampi, l'assenza di misura sembra infatti completamente anti-naturale poiché si sa conduce a forti squilibri, non solo sul territorio stesso ma anche in ambito sociale. "La rottura dell'equilibrio, il prevalere di un principio o di un elemento sull'altro comportano contro-effetti incontrollabili, ciò che è al tempo stesso una reazione del mondo fisico e una punizione morale ... l'elemento che introduce la rottura di ogni equilibrio fisico, umano, sociale è costituito dalla forza."¹⁶ "... la consapevolezza dell'opposizione dei principi (ad esempio i quattro elementi del cosmo, acqua, aria, fuoco e terra) produce un effetto ... di debolezza; nella dismisura, nell'uso della forza, gli uomini si assoggettano alle leggi che in natura regolano il moto dei gravi, retrocedono dal loro stato di umanità."¹⁷ Dalle parole di Simon Weil, uno dei precursori del pensiero debole, emerge il concetto secondo il quale l'etica possa considerarsi come l'insegnamento più prezioso della saggezza antica e orientale; ad esempio quella espressa nella nozione induista di *yoga* (letteralmente giogo, soggiogamento) o in quella taoista di *non-azione*.¹⁸ Ma la non-azione o il giogo non dovrebbero comportare la semplice presa d'atto dei danni, o l'accettazione passiva di tutto ciò che accade come evento, quanto piuttosto la decisione di contenere almeno i danni, limitando così le azioni aggressive. La forza-debole del fuoco che agisce soggiogando l'uomo con la sua componente *yang* (hard, high tech), tuttavia potrebbe essere invece utilizzata in relazione alle sue componenti soft (*yin*), quelle di elemento di aiuto, supporto e contributo alla moderna condizione etica di essere "uomo-nel-mondo" piuttosto che "uomo-mondo", quale centro dell'universo, aggressore-padrone¹⁹. Il fuoco-amico ha le caratteristiche di non-forza nel suo non-essere tangibile ma trasformabile in forma di energia. Se utilizzato con questo significato diventa dunque gratificante, diventa gioia, luce e calore, "... è sinonimo di felicità, di comprensione, di intelligenza;"²⁰ così assumendo il ruolo di indicatore sociale del benessere collettivo, laddove le energie rinnovabili sopperiscono a quelle fossili, così mantenendo il mondo 'pulito' e 'sano' tanto per l'uomo quanto per gli ecosistemi. Già da molti anni tuttavia assistiamo ad una "... tempesta che ci circonda, (che) ha radicato i valori, ne ha disfatto la gerarchia, e li ha messi tutti in discussione per pesarli sulla bilancia sempre falsa della forza."²¹ In questo scritto Weil, nel descrivere il destino umano, affronta le questioni relative allo sviluppo della scienza del XX secolo, adottando in modo metaforico alcuni concetti specifici come quelli di irreversibilità, di entropia, di discontinuo, di trascurabile, ma anche della recisione dei legami.

Sfruttando dunque questa corrente di pensiero, il fuoco - da sempre considerato quale simbolo di forza, potenza, aggressione, guerra - può assumere invece il ruolo di strumento per la pace, nonché di mezzo per raggiungere (in modo naturale o artificiale) il miglioramento della vita umana. Il fuoco diviene così una forma di energia 'buona'; così come ogni tecnologia, anche i sistemi alimentati con il fuoco, sia nel ruolo di combustibile sia in quello simbolico, possono allora essere utilizzati per conseguire un bene o per provocare danni, come avviene rispettivamente nel caso delle locomotive a vapore oppure delle armi esplosive.

E poiché gli attori della trasformazione del territorio, come uomini, hanno la capacità di scegliere - perché "... non seguono l'istinto con risposte rigide agli stimoli, in quanto sono animali ragionevoli"²² - sarebbe auspicabile che adottassero, con la ragione, quegli strumenti che essi stessi hanno sviluppato nell'epoca moderna, per il proprio comfort, così nel campo della luce come in quello del calore. La luce inoltre è un elemento che presenta una doppia valenza, cioè la sua ben nota caratteristica fisica, ma anche un significato metaforico, spirituale, religioso. In quest'ultimo ambito la luce è Dio, sia per la credenza cristiana sia per altre religioni, come ad esempio quella mussulmana, secondo la quale *Al-Lat* (alla lettera, in arabo, la dea) si identifica con il Sole, in tal modo attingendo alle divinità greco-romane;²³ "... questa presenza costante della luce in tutto ciò che vive, si evolve, si trasforma, finisce per legare ad essa l'idea di attività. Non è un caso che nel corso della storia il Sole, la più grande sorgente di luce naturale e di energia vitale che all'uomo è dato di osservare da vicino, sia stato spesso adorato come un dio."²⁴ Infatti la luce come sappiamo svolge un ruolo indispensabile per la vita quotidiana; "... la luce infonde un confortevole senso di sicurezza poiché ci permette di muoverci nell'ambiente circostante senza timori o incertezze"²⁵ e perciò appare utile a superare proprio quei timori ancestrali (di cui si è detto) che non ci consentono di godere e di rispettare appieno la natura, ma ci spingono piuttosto ad aggredirla.

Nel suo significato fisico, invece, viene definita con il termine luce sia "... la sensazione causata da una banda di lunghezza d'onda relativamente corta di energia elettromagnetica, nell'intervallo dai 380 ai 780 nanometri,"²⁶ sia la vera e propria radiazione elettromagnetica di tale spettro. La luce naturale proviene, come è noto, principalmente dalla forma di energia primaria fornita al nostro Pianeta dalla stella Sole, tuttavia filtrata e diffusa dall'atmosfera. È per tale motivo che la sua provenienza è identificata con il cielo ed è rappresentata da una grandezza fotometrica definita *Luminanza* la cui potenza si misura in Candele a metro quadrato (cd/m²).²⁷ "La luce è (dunque) la sensazione determinata nell'occhio umano dalle onde elettromagnetiche comprese nell'intervallo del visibile;"²⁸ "... è una forma di energia raggiante (le cui) onde luminose ... sono capaci di propagarsi anche nel vuoto;"²⁹ tali onde, dette appunto elettromagnetiche, svolgono anche processi definiti dalla teoria corpuscolare di Huygens e Newton, che così ne descrive il fenomeno della propagazione, in quanto la luce "... non ha corpo, non si tocca, è capace di propagarsi nel vuoto a velocità vertiginosa (circa 300 000 km al secondo), eppure interagisce con la materia, che la trasmette, l'assorbe, la riflette, la diffonde o addirittura, in opportune condizioni, la genera."³⁰ In sostanza "... la luce visibile non è altro che la testimonianza esteriore, il segno tangibile, di processi di

*trasformazione della materia nei quali viene liberata energia*³¹; tali processi – come è noto – possono essere di natura chimica (come in una fiamma che brucia o in un fuoco d'artificio), fisica (come in un fulmine, nelle lampade, nei laser ...) o termonucleari (come nel Sole dove atomi di Idrogeno fondono insieme creando continuamente atomi di Elio – cioè una fusione nucleare).

L'identificazione della forma di energia con la nostra impressione viene riconosciuta anche dal senso comune, dal fatto cioè che *"... la composizione spettrale della radiazione elettromagnetica che giunge sulla superficie della terra dal Sole ... presenta il picco nella banda del visibile che noi percepiamo come luce (benché) tale picco contenga anche una componente infrarossa significativa, che è calore."*³²

E proprio il calore costituisce il secondo valore simbolico – oltre a quello fisico - del fuoco. L'interazione tra questa forma di energia e la costruzione dell'habitat umano viene considerata quale componente essenziale per la definizione del comfort, soprattutto per gli ambienti interni. Ricordiamo infatti come nelle sue dimore l'uomo abbia da sempre cercato di sfruttare al meglio le fonti naturali di calore, come il Sole, la terra, la geotermia, l'acqua, sia per difendersi dal freddo, che per evitare fenomeni di surriscaldamento; per il conseguimento di tali obiettivi vengono impiegate tecnologie, note oggi con il nome di *bioclimatiche* poiché - sfruttando il vento, oltre che il Sole e l'acqua, nonché tutti gli elementi climatici (come la latitudine, la presenza idrografica, ecc.) - interagiscono con gli aspetti viventi (bio, appunto) dell'ambiente.

In questi casi le antiche tecnologie dei camini e degli impianti di riscaldamento a combustione, come i sistemi di condizionamento alimentati a combustibili fossili, hanno da sempre adottato il fuoco quale fonte di calore. Ma una vera costruzione bioclimatica, che si possa chiamare 'sostenibile', dovrebbe utilizzare preferibilmente tecnologie di tipo passivo, dette oggi "ad energia pulita", quell'energia prodotta da sorgenti rinnovabili e non inquinanti durante il loro intero ciclo di vita. Quale presenza indispensabile della vita, che possiamo considerare infinita (in relazione all'età futura della Terra) poiché proviene dalla nostra stella, il fuoco ci garantisce anche un uso delle risorse sostenibile e non più inquinante, purché si riescano a controllare, con opportuni strumenti di conoscenza e di applicazione, le diverse fasi del Sole, le sue dimensioni angolari e temporali, la sua interazione con le coordinate geografiche e morfologiche della Terra, per poterne sfruttare appieno le qualità e così ridimensionare i danni arrecati al Pianeta da un uso indiscriminato dei combustibili fossili.³³ Fin dall'antichità il Sole ha sempre rivestito un ruolo di estrema importanza: ad esempio il filosofo Campanella nella sua opera sulla città ideale, non solo la definisce con l'appellativo "del Sole", ma descrive anche il ruolo cosmologico degli spazi stessi. *"È la città distinta in sette gironi grandissimi, nominati dalli 7 pianeti e s'entra dall'uno all'altro per quattro strade e per quattro porte ..."*³⁴ *"Del Sole poi rendono la causa fisica, che nel settentrione s'alza per contrastar la terra, dove essa prese forza, mentre esso sorge nel meriggio, quando fu il principio del mondo; ... tengono due principi fisici: il Sole padre e la terra madre; e l'aere essere cielo impuro e l'fuoco venir dal Sole, e l mare essere sudore della terra liquefatta dal Sole, e unir l'aere con la terra, come il sangue lo spirito umano."*³⁵

Dalle parole di Campanella emerge un ultimo, ma non meno importante, valore simbolico del fuoco, quello sociale. Fin dall'antico e noto concetto di 'focolare', come luogo di incontri sociali, fino all'individuazione dell'energia solare e luminosa, come elemento di condivisione, convivialità e solidarietà, si potrebbe sottolineare il suo ruolo assolutamente essenziale nella realizzazione di obiettivi eticamente corretti. Come già detto l'uso invece negativo del fuoco per guerre e conflitti, oltre a provocare morti e feriti, distrugge non solo e spesso vaste porzioni di patrimonio culturale, sia architettonico che urbano che infrastrutturale, ma contribuisce in ampia misura all'inquinamento del Pianeta, poiché emette svariate forme di sostanze tossiche, nonché CO₂; per non parlare delle conseguenze delle conflazioni nucleari. Tuttavia anche le guerre e l'indotto, che nel tempo si è sviluppato al loro intorno, hanno contribuito a trasformare il territorio e, in alcuni casi, anche a produrre costruzioni di qualità e pregio, come ad esempio gli Arsenali, tra cui quello ottomano e quello veneziano. Uno dei pochi edifici importanti che siano ancora presenti in Europa destinati alla costruzione di armi e navi da guerra si trova, ancora in parte conservato, nella città mediorientale di Istanbul. L'arsenale dell'impero ottomano *"... rappresenta una testimonianza ben conservata dello sviluppo dell'artiglieria ottomana e l'importanza che aveva rivestito durante le guerre condotte dall'impero. Inizialmente soltanto una semplice fonderia nel 15° secolo ... fu poi trasformata in un grande complesso ... e contribuì con vari manufatti alla formazione di un intero distretto contenente funzioni militari e industriali."*³⁶

La scelta del sito dipende principalmente dalla necessità di facilitare il trasporto delle armi fin sopra le navi, e così fu posizionato sulla costa proprio all'ingresso del *Corno D'oro*. L'edificio, costruito interamente in legno, nel 1719 subì un incendio che lo distrusse completamente. Ricostruito nel 1733, questa volta in legno e muratura, fu coinvolto di nuovo nel grande fuoco del 1823, e in questo caso fu solo in parte distrutto. Alla fine del XIX secolo, con l'avvento dell'era industriale, poiché le armi non venivano più confezionate artigianalmente nella fabbrica dell'artiglieria, gli edifici dell'Arsenale, non più necessari, rimasero abbandonati fino al 1958 quando si decise di farne un Museo Militare; nel 1992 divennero infine sede dell'Università Mimar Simon. Oggi restano, nei due manufatti principali, solo pochi scarti di due fonderie e un chiosco, detto *Tophane*; il primo manufatto a pianta quadrata di 10 m² è sormontato da una grande cupola, mentre il secondo - di forma rettangolare questo - misura 28 x 13 m² ed è coperto da cinque cupole allineate al centro e dieci voltine laterali a botte, ognuna delle quali provvista di lanterne e camini, rispettivamente necessari per l'illuminazione e la ventilazione; infine intorno al tamburo corrono una serie di finestre circolari. L'intera e massiccia struttura è realizzata mediante un'apparecchiatura muraria, costituita da allineamenti alternati di mattoni e pietra tagliata, rivestita infine con una malta specifica, detta *Horason*, prodotta da un impasto di polvere di mattoni, calce e acqua. Nel secondo edificio due fornaci sormontate da una piccola cupola presentano dei canali voltati in cotto, e la muratura superiore in pietra tagliata: qui dal calore prodotto dalla combustione venivano fusi i metalli, e un condotto in legno massello veniva poi utilizzato per trasportare le armi verso il mare. Un particolare tipo di pavimento, ancora esistente nel 1991, era realizzato da un tipo di calcare con inserimento di fossili proveniente dalle cave locali, detto *Kufeki*.

Un altro esempio di fabbrica di navi da guerra e di artiglieria tuttora esiste a Venezia, all'interno di un Arsenale, costituito da un unico edificio che riunisce un complesso di cantieri e armerie statali, quale fulcro dell'industria navale di Venezia nella seconda metà del secondo millennio, mentre la sua costruzione era iniziata intorno al 1104, sotto la repubblica di Venezia.³⁷ L'arsenale è stato via via ampliato agli inizi del XII secolo intorno a un primo nucleo, nella parte ad est della città, e precisamente nel sestiere di Castello. Nel 1300, segue poi la realizzazione della Darsena Nuova e, verso la metà del 1400, della Darsena Nuovissima. Questi successivi ampliamenti erano dovuti alla necessità di istituire via via nuovi cantieri e insieme all'assunzione di nuove tecniche costruttive nonché alla crescente standardizzazione della produzione.³⁸

Riprendendo il discorso sul fuoco ci proponiamo di considerare altri aspetti, come ad esempio quello sociale, che viene svolto all'interno di numerosi edifici secondo la tradizione mediterranea. Qui esistono le fornaci per il cotto, materiale fondamentale nella costruzione di abitazioni fino alle attività culinarie: infatti sono ancora essenziali i forni a legna per il pane e la pizza napoletana; e ancora i numerosi camini e comignoli di varie forme e dimensioni atti al riscaldamento interno degli alloggi. Infatti è noto come *"... forse tra i primissimi bisogni che l'uomo è portato a soddisfare c'è quello di creare oggetti ... 'cose materiali dovute ad una manipolazione diretta di qualsivoglia sostanza presente attorno a noi che conduca alla formazione di alcunché di distinto da quanto già in precedenza esisteva'"*³⁹ In epoca antica il fuoco svolgeva tradizionalmente un ruolo primario nella fabbricazione di edifici, così come di oggetti. Oggi il termine 'manipolazione' va esteso dalla mano dell'uomo alla fabbrica e poi ancora alla grande industria, fino ai più attuali sistemi di 'fabbricazione digitale' che si pongono quale mediatori tra l'artificialità dell'industria e l'artigianato.

E proprio nei comignoli, nei forni, nelle fornaci, che forgiano il paesaggio mediterraneo, insieme alla potenza della natura propria di tali zone vulcaniche e sismiche, risiede una delle più note peculiarità della regione. Un esempio immediato lo abbiamo proprio nella città metropolitana di Napoli, la cui geografia può dirsi dettata dal Sole e dal vulcano, non a caso entrambi simboli del fuoco. Secondo una descrizione metaforica, la città *"... ad Oriente è chiusa e protetta da una figura imponente sul mare, il Vesuvio: il levante è appunto il momento del dì in cui si comincia a riscaldare l'ambiente, c'è la nascita della vita e delle attività, il risveglio della città e quindi il fuoco del vulcano che, se da un lato si assomiglia alla forza nascente del Sole, appunto da est, dall'altro si costituisce come fonte primigenia di vita e di fertilità, che proprio il Vesuvio dona alle terre limitrofe."*⁴⁰

Dalla ricchezza di cultura e natura del territorio mediterraneo emerge la pressante urgenza di proteggere il patrimonio inserito in quel paesaggio che appunto grazie al contributo del fuoco si è costituito. Esistono poi numerosi edifici *"... ad elevato valore testimoniale, (nei quali si dovrebbe adottare) una economia circolare del costruito (che) si fonda su concetti di riuso, riciclo, rigenerazione, re-inserimento di beni in nuovi cicli di vita."*⁴¹ Ecco tornare ancora, nell'analogia con il fuoco,

l'esigenza di utilizzare l'energia pulita del Sole, adottando a tal fine tecniche mirate all'efficienza degli edifici storici. La realizzazione di tali obiettivi incontra una serie di ostacoli dovuti all'inadeguatezza dei metodi di conoscenza e gestione delle tipologie costruttive antiche. Come infatti sottolinea Davòli, "... esiste un forte scollamento tra Indice di Prestazione Energetica Globale calcolato con i sistemi di simulazione ... e i consumi reali (da bolletta): i software restituiscono perciò in genere risultati inattendibili sull'edificio storico."⁴²

Possiamo allora affermare come le questioni legate al fuoco e alla costruzione storica della zona mediterranea consistono essenzialmente nella vulnerabilità al sisma e ai rischi di incendio. Da quanto precede emerge dunque l'esigenza di attuare una sequenza di interventi: in primis un serio restauro dell'esistente e una riqualificazione energetica; poi una scelta dei materiali a limitato contenuto di energia - cioè quelli ad elevata naturalità, a ciclo di vita controllato e a ridotta impronta ecologica. Anche in questo caso il fuoco, qui inteso come calore, può contribuire a definire le caratteristiche degli edifici, come ad esempio la grande capacità termica delle murature massicce, che perciò sono capaci di trattenere il calore, e dunque l'energia.

È chiaro dunque come non sia possibile sviluppare un panorama completo di tutte le relazioni reciproche tra il fuoco e la costruzione mediterranea, ma riteniamo utile questa raccolta di spunti, in quanto possono contribuire alla comprensione di tutti gli argomenti destinati alla pubblicazione degli articoli presenti in questo numero della rivista. Infatti in relazione ai diversi argomenti proposti, (e cioè: il fuoco e la costruzione storica; la tutela del paesaggio rispetto al fuoco e alla mitigazione degli impatti; la luce come parametro di progetto in architettura; la prevenzione incendi nel progetto della costruzione; Sole e cambiamenti climatici nella costruzione; la costruzione sostenibile e il risparmio energetico a scala territoriale e urbana; materiali - processi - tecnologie innovative secondo: a) la resistenza al fuoco, b) la capacità di captare energia, c) il contenuto di energia interna; i processi di combustione nella costruzione sostenibile; il recupero degli edifici e il controllo energetico; il fuoco negli insediamenti produttivi; rocce, fuoco e ambiente) hanno riscosso notevole successo quello di materiali e tecnologie, del Sole e della storia. Gli articoli contenuti nelle successive pagine della rivista evidentemente comprendono argomenti molteplici, sempre tuttavia secondo una visione specifica dell'elemento fuoco. Un cenno dunque ai contenuti dei diversi argomenti trattati da ciascuno studioso, in rapporto a uno specifico ruolo del fuoco: così il rapporto con il materiale legno (T. F. Oliva), o quale fonte termica che avvolge (P. M. Davoli e M. Calzolari), o quale combustibile per i sistemi di elettrificazione (G. Cheirchanteri), o del cambiamento climatico in relazione al rischio di incendi (G. Mitrache e O. Abalaru), ancora il ruolo della luce (A. Rossi), la progettazione di sistemi innovativi per il riscaldamento (M. Mitrache), la gestione del rischio al fuoco e la vulnerabilità di paesaggi fragili (C. Majello), le metodologie prestazionali per il progetto della sicurezza al fuoco negli edifici (B. Bogdan). Infine abbiamo dato spazio ad alcuni scritti piuttosto marginali rispetto all'argomento centrale del fuoco, in particolare lo studio dei cambiamenti climatici nella città metropolitana di Napoli (C. Gerundo), e il rapporto tra rifiuti e materia (A. Tartaglia e B. Terenzi). Il panorama geografico è in questo caso decisamente mediterraneo: autori e ricerche dall'Italia del sud, del centro e del nord, nonché dalla Romania e dalla Grecia appaiono infatti tra le pagine di questo numero sul fuoco.

Concludendo, si potrebbe sottolineare l'importanza che il fuoco da sempre riveste nella costruzione e trasformazione dell'habitat, in particolare mediterraneo, nei suoi numerosi significati fisici e metaforici; il fuoco è parte del Sole e dunque fonte di luce e di calore, l'una e l'altro finalizzati a fornire le massime prestazioni mediante tecnologie naturali o artificiali. Inoltre, benché esistano forti opposizioni, da parte delle "Sette Sorelle" alla graduale sostituzione dei combustibili fossili, si va affermando la necessità di forme rinnovabili, tra cui anche il vento che è spinto comunque da fenomeni termici associati al fuoco stesso, sia solare che terrestre. È ancora una forma di energia sia nella definizione degli impianti di condizionamento che nella produzione e conversione dei materiali, e legata alle grandi forze della terra, come l'attività dei vulcani e le azioni sismiche. Va ricordata comunque anche la componente dannosa del fuoco come nel caso degli incendi e delle guerre. Infine l'uso del fuoco nella costruzione ha effettivamente contribuito a modificare l'habitat umano, con edifici ed elementi peculiari.

Così i quattro elementi del cosmo, citati all'inizio, e cioè terra, acqua, aria e fuoco, essendo fenomeni che si manifestano sul nostro Pianeta, presentano una forte connessione tra loro e con il paesaggio antropizzato. Infatti il fuoco appare intimamente legato alla Terra, provenendo dalla sua parte più intima, cioè dal nucleo incandescente; al contempo la Terra stessa, sotto forma di suolo vegetale, appare strettamente legata all'acqua, che le consente di svilupparne la consistenza fisica: a prova di questa ipotesi, si potrebbe osservare come la terra migliore per costruire, quella cioè con alta presenza di argilla, sia spesso rinvenuta nei pressi di corsi d'acqua; il fuoco infine è strettamente congiunto all'aria: sarebbe infatti improbabile l'uso di qualsiasi combustibile (petrolio, gas, legno, tessuti, ecc.) in assenza di comburente, cioè l'aria.

Infine il fuoco potrebbe assumere persino un ruolo psicologicamente rilevante nel disperdere le ombre della vita misera dell'uomo; "... chiudi gli occhi e immaginati come se fossi luce. Non è semplicemente immaginazione. All'inizio lo è, ma si tratta anche di una realtà, perché ogni cosa è fatta di luce ... L'oscurità non esiste. L'oscurità è assenza di luce. Anche una fiamma appena accesa basta a disperdere un'oscurità antichissima."⁴³

NOTE

1. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pagg. 8 e 9.
2. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pagg. 16 e 17.
3. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pagg. 70 e 71.
4. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pag. 78.
5. Lorenzo Pinna (1997) *Iperlibri della scienza*, vol. 7 dentro la terra, Idealibri, Rimini, pag. 88.
6. Heidegger Martin (1910-1976), *Published Writings*, Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main
7. Galimberti U., *Comunicazione* del 17 dicembre, 2009 a Napoli.
8. Nietzsche Friedrich (1924), *The complete work*, Volume II "The Will to Power".
9. Nietzsche Friedrich (1924), *The complete work*, Volume II "The Will to Power".
10. Galimberti U. (2004), *Psiche e Techne*, Feltrinelli, Milano.
11. Galimberti U., *Comunicazione* del 17 dicembre, 2009 a Napoli.
12. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, pag. 110.
13. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, pag. 99.
14. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, pag. 35.
15. S. Weil (1982) *Quaderni*, vol. I, Milano, pag. 125.
16. S. Weil (1982) *Quaderni*, vol. I, Milano, pag. 96.
17. S. Weil (1982) *Quaderni*, vol. I, Milano, pag. 97.
18. Dal Lago (1983) *L'etica della debolezza* in G. Vattimo e P. A. Rovatti, "Il pensiero debole", Feltrinelli, Milano, pag. 103.
19. Moretti Giuseppe (2005), *La rete Bioregionale Italiana*, in *Ecologia profonda*, Novembre.
20. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, pag. 12.
21. Weil Simon (1942) *Réflexions à propos de la théorie des quanta*, Le cahier du sud 251, December, pag. 107
22. Galimberti U., *Comunicazione* del 17 dicembre 2009 a Napoli.
23. N. I. Matar (2001) *Islam for beginners*, Writers and readers ed. NY, see page 7 foto di Al - Lat.
24. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, pag. 12.
25. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, pag. 16.
26. S. V. Szokolay (1980) *Environmental Science handbook*, The construction Press, London, pag. 79.
27. S. V. Szokolay (1980) *Environmental Science handbook*, The construction Press, London, pag. 99.
28. Conato F. e V. Frighi (2016) *Metodi della progettazione ambientale*, FrancoAngeli, Milano, pag. 117.
29. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, pag. 11.
30. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, pag. 17.
31. Frova Andrea (1984), *Luce, colore, visione*, editori Riuniti, Roma, pagg. 11 e 12.
32. S. V. Szokolay (1980) *Environmental Science handbook*, The construction Press, London, pag. 115.

33. Francese D.(1996) *Architettura bioclimatica*, Utet, Torino.
34. "È la città distinta in sette gironi grandissimi, nominati dalli 7 pianeti e s'entra dal'uno all'altro per quattro strade e per quattro porte ..." Seroni A. (1986) *Campanella, la città del Sole*, Feltrinelli, Milano, pag. 35.
35. "Del Sole poi rendono la causa fisica, che nel settentrione s'alza per contrastar la terra, dove essa prese forza, mentre esso sorge nel merigge, quando fu il principio del mondo; ... tengono due principi fisici: il Sole padre e la terra madre; e l'aere essere cielo impuro e 'l fuoco venir dal Sole, e 'l mare essere sudore della terra liquefatta dal Sole, e unir l'aere con la terra, come il sangue lo spirito umano." Seroni A. (1986) *Campanella, la città del Sole*, Feltrinelli, Milano, pag. 72.
36. Elâ Gönen (2008) *The metamorphosis of an imperial arsenal* in AAVV, "World heritage and sustainable development", Greenlines institute, Barcelos, Portugal, pagg. 679-683.
37. Questa descrizione si trova in: <http://www.oltrex.it/arsenale-di-venez>.
38. Dini Ambra (2004) *La rinascita dell'Arsenale. La fabbrica che si trasforma*, Marsilio ed., Venezia.
39. Dorflès Gillo (1968) *Artificio e natura*. Einaudi, Torino, pag. 50.
40. Francese D., Siani R., Mastrangelo N. (2013) *Il paesaggio costiero di Napoli: conservare la tradizione nel progetto ambientale*, in Petroncelli E. [a cura di] "Il paesaggio tra rischio e riqualificazione", Liguori, Napoli, pag. 188.
41. Davoli P.M. (2016), *Prefazione* a Calzolari M. "Prestazione energetica delle architetture storiche: sfida e soluzioni", FrancoAngeli ed., Milano, pagg. 11 e 12.
42. Davoli P.M. (2016), *Prefazione* a Calzolari M. Prestazione energetica delle architetture storiche: sfida e soluzioni, FrancoAngeli ed., Milano, pag. 12
43. Osho Rajneesh (Bhagwan Shree Rajneesh) in: <http://le-citazioni.it/autori/osho-rajneesh>