



università degli studi di udine

architettura tecnica

prof. mauro **bertagnin**

a.a. 2007 / 2008

progetto per un cabin ad itaca

relazione tecnica

alessia **angeli**

francesca **bordignon**

joshua **cesa**

maria **pellarin**

paolo **peronio**

alessandro **senno**





Abbiamo collocato il nostro progetto su un'isola del Mar Adriatico, precisamente la "Petrosa Itaca", di foscoliana memoria.

L'intera isola presenta caratteristiche molto simili a quelle carsiche comuni a tutta l'area balcanica: il terreno è argilloso, ricco pietrisco e massi di origine calcarea (ed in alcuni tratti effusive), i quali creano un sistema estremamente percolante e quindi arido.

Il progetto prevede l'affiancamento di tre volumi principali di forma quadrata, sovrastati da altrettante cupole di dimensioni decrescenti e orientate secondo un fronte murario portante, creando un secondo fronte discontinuo in due momenti che costituiscono due punti luce nei rispettivi locali.

Le tre cupole non si chiudono completamente bensì terminano con un lucernario apribile ed oscurabile dall'interno.

L'asse del complesso è nord-sud, rivolgendo la minor superficie possibile al sole estivo. I lati esterni dei tre volumi, costituiti da muratura continua, sono raccordati da archi a tutto sesto; l'entrata è caratterizzata da una vetrata che occupa l'intero arco e costituisce la principale fonte di luce di tutta la casa.

Il primo volume, quello maggiore, si affaccia sul mare con l'ampia vetrata rivolta verso nord e comprende la zona giorno della casa: un angolo cottura, un tavolo ed un divano. Procedendo verso sud si colloca il secondo volume, quello centrale, che racchiude la camera da letto mentre il terzo volume, ultimo anche per dimensioni, è riservato al bagno.

L'intero edificio sorge sopra un letto di pietrisco, con il solo isolamento di una barriera al vapore che corre anche attorno alle murature perimetrali. La pavimentazione interna è realizzata poi con uno strato di sabbia e blocchi in laterizio posizionati verticalmente e incastrati fra loro in stile "San Gallo". Unica eccezione nel bagno: oltre alla sabbia ci sarà uno strato di malta sul quale verranno adagiate delle piastrelle in gres porcellanato. Le suddette piastrelle continuano anche sulle pareti del bagno per un'altezza di circa 1.90 m. Esternamente invece, attorno a tutto l'edificio, corre un ulteriore strato di sabbia sul quale sono adagiate delle pietre che hanno la doppia funzione di isolare le fondazioni e di creare un camminamento.

Le pareti, rastremate, sono realizzate in muratura ed intonacate internamente ed esternamente. Gli archi di raccordo e le cupole sono invece realizzate in laterizio, sempre intonacato.

La scelta di coprire i tre spazi con delle cupole (anch'esse via via decrescenti) oltre a richiamare l'architettura tradizionale greca è dettata dal vantaggio che queste strutture comportano. La superficie di una cupola infatti, a parità di basamento, è di circa due volte superiore rispetto ad una copertura piana; quindi in una cupola esposta ad irraggiamento solare zenitale si riduce sensibilmente la temperatura della superficie unitaria irradiata rispetto alla corrispondente copertura piana. Per lo stesso motivo, nella cupola aumenta la capacità di dispersione termica per irraggiamento nelle ore notturne, quando la temperatura esterna è inferiore a quella interna. Il volume coperto da una cupola inoltre consente di raccogliere l'aria più calda in alto, sempre durante le ore notturne, lasciando più freschi gli strati inferiori mentre durante il giorno gli strati superiori dell'aria, più lontani dal suolo, risultano generalmente più freschi. Da ultimo, una cupola esposta a raggi solari non zenitali presenta sempre una parte in ombra e una illuminata: questo fa sì che si determini una differenza di temperatura tra le due parti e un corrispondente circolo d'aria all'interno.

A tali caratteristiche uniche del sistema cupolato si aggiunge una modifica non in linea con l'architettura tradizionale greca: alla sommità delle tre cupole sono stati collocati altrettanti lucernari trasparenti apribili – ed oscurabili con un diffusore interno removibile –, che consentono un'aerazione degli ambienti nelle giornate più torride.

Il clima di tipo Mediterraneo, con estati calde e secche ed inverni miti e piovosi, e la particolare geologia dell'isola, portano all'adozione, da parte nostra, di un sistema di raccolta dell'acqua piovana alla base delle tre cupole, acqua che viene poi immessa tramite gronde in una cisterna realizzata similmente alle "cisterne alla veneziana". Queste adottano un semplice ma raffinato sistema di filtraggio e di immagazzinamento delle acque meteoriche: realizzato uno scavo profondo circa tre metri a forma di tronco di cono rovescio ed impermeabilizzate le pareti con un strato di argilla battuta viene elevata dal centro della fossa una canna da pozzo in laterizio poroso (larga circa un terzo del diametro di base); lo scavo viene quindi riempito con ghiaia fine in prossimità della canna e con sabbia nella parte rimanente e lastricato in superficie. Infine quattro pozzetti perdenti - posti ai vertici di un ideale quadrato centrato sull'asse del pozzo - permettono che l'acqua piovana penetri nella sabbia e raggiunga depurata l'interno della canna, da cui viene successivamente prelevata per l'uso (nel nostro caso due dei suddetti pozzetti raccolgono l'acqua che arriva dalle grondaie mentre gli altri due l'acqua piovana che giunge dal pendio sovrastante).

L'acqua viene poi prelevata dal fondo della cisterna tramite una pompa e trasportata all'interno della casa per utilizzo domestico. La cisterna rimane comunque collegata tramite tubature all'acquedotto locale che fornirà l'acqua all'abitazione nel caso di esaurimento scorte autonome.

Un'altra cisterna, posizionata ad un livello inferiore rispetto a quella precedentemente descritta, funge da bacino di raccolta delle acque nere. La forma di questo secondo pozzo è la medesima di quella della cisterna alla veneziana e raggiunge una profondità di circa tre metri. Lo scavo è impermeabilizzato su tutti i lati (tranne ovviamente la superficie inferiore) con uno strato di argilla battuta ed è riempito con pietrisco di granulometria variabile (maggiore partendo dall'alto). Le acque nere vi giungono dall'abitazione tramite una serie di tubature in PVC.

Un sistema ibrido fotovoltaico-solare, posizionato nelle adiacenze dell'edificio e a basso impatto paesaggistico serve al riscaldamento dell'acqua e all'apporto elettrico dell'edificio, necessario per l'illuminazione di tutti i locali (semplici faretti puntati verso l'interno della cupola che, essendo intonacata di bianco ne duplica l'effetto) e per gli elettrodomestici.

Per quanto concerne il riscaldamento invece, una semplice stufa a pellets posizionata all'interno del primo volume provvede a rendere confortevoli gli ambienti nelle stagioni invernali.

L'illuminazione elettrica rimane comunque una necessità circoscritta alle ore notturne dato il notevole apporto di luce che deriva dalle aperture. La vetrata principale (realizzata come tutti gli altri serramenti in alluminio laccato di bianco) fornisce infatti già da sola un discreto quantitativo di illuminazione per entrambi i volumi maggiori, al quale dobbiamo aggiungere il contributo delle due lunette laterali (una per ogni stanza) e dei due lucernari al centro delle cupole. Il bagno riceve invece la luce dal terzo ed ultimo lucernario e dalla terza lunetta che, oltre ad essere vetrata, è anche schermata con una texture in mattoni in modo tale da rendere il locale più intimo e isolato. La conformazione della casa fornisce inoltre uno sfruttamento ottimale della luce naturale dato l'andamento gradonato del pavimento interno, tale che i raggi solari possano raggiungere anche gli spazi più lontani dalla vetrata principale.

Per quanto riguarda l'oscuramento, davanti all'entrata principale è posizionata una pergola sostenente piante rampicanti; i lucernari invece potranno essere oscurati grazie ad un "cono di stoffa" di colore variabile a seconda del quantitativo di luce desiderato, caratterizzato da una calamita nel vertice e da un cerchio metallico ripiegabile alla base. La calamita viene portata con un semplice bastone fino ad un tondino in metallo applicato al centro del lucernario. Il tutto è removibile con lo stesso procedimento. La zona notte è inoltre separata dalla zona giorno tramite una tenda che permette l'oscuramento anche nelle ore centrali della giornata.

Il mobilio della casa è essenziale: una zona cottura, un tavolo ripiegabile ed un divano in cucina, un letto matrimoniale nella camera ed un mobile per il lavello del bagno. Tutti i mobili sopracitati (escluso il tavolo) sono caratterizzati da una struttura principale in laterizio, il medesimo utilizzato per il pavimento, dando quindi una sensazione di continuità con lo stesso. Il mobiletto del bagno invece, oltre ad essere realizzato in laterizio, è ricoperto dalle stesse piastrelle del pavimento, sempre per una sensazione di continuità. La dogia del letto matrimoniale è incernierata sul lato a ridosso del muro e può essere sollevata sul lato opposto: in questo modo si ricava uno spazio sotto al letto usufruibile come guardaroba. Lo stesso procedimento è applicato anche al caso del divano.

Tramite dei profilati a C di diversa lunghezza inseriti nel muro, si sono poi ricavati degli spazi la cui funzione cambia a seconda delle necessità: una mensola per zucchero caffè e altri generi alimentari sopra la zona cottura, una libreria sopra al divano, due comodini ai lati del letto e un piccolo spazio in bagno accanto al lavandino.



We have decided to place our plan on an island of the Adriatic Sea, known as the “Petrosa Itaca” like in the poem of Foscolo “A Zacinto”.

The entire island, like all of the Balcan region, has much in common with the carsic zone: the territory is rife with clay and contains many rocks of calcareous origin (effusive rocks are not uncommon also) that make the territory much more leaking and barren.

The plan consists in three main volumes of cubic space placed side by side and overhanged by three cupolas. The dimensions are decreasing and the volumes are aligned on one side as a result the adjacent side of the building is damaged in two areas in which we have gained two points of light.

The three cupolas, which are not closed at all, contain a skylight at the top that can be opened and darkened from inside.

The axis of the building is north-south, facing as less surface area as possible to the summer sun. The outside walls of the building, that are made of masonry, are joined together with arches; the entrance is characterized of a large glass window that covers all the first arch and is the main source of light of the entire house.

The first volume, the biggest one, looks towards the sea and the north with the large glass window and includes the day-zone of the house. Proceeding towards the south leads to the second volume, the central one that includes the bedroom, and also the last volume, the smallest one that includes the bathroom.

The entire building arises over a layer of rubble with the only isolation of a sheath that passes also around the walls. The inner flooring is made of a layer of sand and bricks vertically placed like in the “San Gallo” example. The only exception is in the bathroom, where after the layer of sand there is an other layer of mortar: floor-tiles will be laid out on this. These floor-tiles are layed down also within the walls, from the floor to a height of approximately 1.90 m. Outside, around the entire building, there is an other layer of sand that is the base for a stone paving that has the double function of isolation for the foundation and communication trench.

The walls, that happen to be tapered, are made of masonry and are plastered on both sides. The arches that join together the walls and the three cupolas are made of bricks and also plastered on both sides.

The choice to cover the three places with three cupolas (decreasing like the three volumes) is directed from two reasons: the first is for the traditional Greek architecture, the second is for the comfort that these structures involve.

In fact the surface of a cupola is approximately two times bigger in comparison with the plane surface that covers the same place. For this reason, in the cupola the thermal dispersion for radiation increases during the night, when the outside temperature is lower than the inside one. Further more, throughout the night, the volume covered by a cupola allows the warm air in the top so that the lower layers allow more coolness. By the end, a cupola that is exposed to the solar beams that are not from the zenith, has always one side illuminated and one not: that creates a difference inside of temperature between the two parts causing a movement of air in the inside.

Whats more: singular characteristics of this kind of structure have a modification that can't be found in the traditional Greek architecture: the three skylights in the top of each cupola that allow ventilation in the hottest days of the summer.

The climate is of Mediterranean type, with warm and dry summers and mild and rainy winters. For this reason, to take advantages from the precipitations, we put together a water harvesting system on the bases of the three cupolas. This water will be later gathered through the eaves into a reservoir that is designed like a reservoir typical of Venice. These kinds of reservoir adopt a simple and refined system of filtering and storing of meteoric waters: they are realized with approximately three meters deep underground in the shape of an upside down cone. The walls are also waterproofed with a battered clay layer. From the center of the hole there is an elevated well that is made of bricks (wide approximately a third of the diameter of the base); the dug up here is then filled up with fine gravel near the well and with sand in the remaining part; the top is covered by pavement.

Four traps - placed on the corners of an ideal square centered on the axis of the well – allow the rain water to penetrate in the sand and to reach, once purified, the inside of the well, from which is later captured to be used (in this case two of the traps collect the water that arrives from the eaves while the others two collect the rain water that comes from the overhanging slope).

The water will be later withdrawn from the bottom of the reservoir with a pump and then transported to the house for a domestic utilization.

An other reservoir, placed into a lower level with respect to the previous one, allows the office to collect waste water. This second reservoir has the same shape of the first one but reaches almost three meters deep. The hole is waterproofed on each side -except for the base- with a battered clay layer. It is then filled up with rubble of variable dimensions (the biggest ones at the top) . The waste water arrives here via PVC pipelines.

A hybrid light cloth system, that is placed near the building and is not visible from the sea, is used to warm the water and to produce the electricity of the building. The electricity is used to illuminate all the volumes (with simple headlamps directed to the cupolas that are plastered in white so that increase the contribution of light) and for the electric household appliances.

In regards to the heating, a simple stove stoked by pellets that is placed in the first zone, provides enough heat to warm the rooms during the winter season.

The electric lighting, in any case, is a necessity circumscribed at the nocturne hours, because of the notable quantitative of light that comes from the windows. The main large glass window (that is made like all the other window frames of white enamelled aluminium) provides alone a large quantitative of light for both the first two volumes, to which it has to be added the contribution of the two windows (one for each room) and the two skylights in the centre of the two cupolas. The bathroom receives light from the last skylight and from the third window that is screened by a texture of bricks that also make the room more intimate and private. At least, the conformation of the building allowed an optimal exploitation of the natural light because of the interior steps situated between one room and another one that make it possible for the rays of the sun to reach the project from the more distant main large glass window.

With regard to the obscuration, we have put a pergola with climbing plants in front of the entrance; otherwise the skylights could be obscured by simple cloth cones of different colours in accordance with the needed quantitative of light. These cones have a magnet on the corner and a metallic and folding circle on the base. The magnet has to be carried to a little circle of metal in the centre of the skylight with a stick and can be removed with the same method. The night zone is separated from the day zone with a curtain that allows the obscuration of the bedroom during the day.

The furniture of the house doesn't stretch much further than the essential: a cooking zone, a folding table and a sofa in the kitchen, a matrimonial bed in the bedroom and a little piece of furniture under the sink in the bathroom. All the furniture (except the folding table) have a main structure made of bricks, the same as the ones that are used for the pavementation so that we have a sense of continuation with it. Other the furniture of the bathroom is made of bricks too but it is also covered by the same floor-tiles of this room, so we also have in this place a sense of continuation. The stave of the bed can revolve around the axis beside the wall, therefor it can be raised on the other side and the place under it can be used as a wardrobe. The same process is applied also to the sofa in the kitchen.

In the end, we put a C shape structural of different length, in order to obtain some places whose functions change in accordance with the necessity: i.e. a corbel for sugar, coffee and other nourishments over the cooking zone, a library over the sofa, two bedside tables near the bed and a last little space in the bathroom, near the sink.