

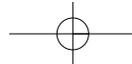
Numerodiecì - 2008

Solaria

tecnologie materiali e sistemi per l'architettura consapevole e la schermatura solare integrata



Anno III - Settembre 2008 - EDINTERNI SRL - Viale Andrea Doria 35 - 20124 Milano - € 8,00



L'uovo di struzzo con gli occhi di mosca

Una interessante sperimentazione/proposta di modulo architettonico per scopi residenziali o terziari che sfrutta le attuali tecnologie di produzione energetica e sostenibilità per offrire una possibile soluzione per le città di domani. Il professor architetto Giuseppe Magistretti, autore del progetto, ce lo illustra nel dettaglio

L'edificio così denominato, è stato progettato in seguito all'osservazione dei fenomeni naturali e dei criteri adottati dalla natura (nella sua complessità del mondo vegetale ed animale) traendo gli insegnamenti per un equilibrio simbiotico tra uomo e ambiente costruito.

Utilizzando questo fondamentale contributo, si è pensato di reinterpretare e mettere in pratica le caratteristiche geomorfologiche, fisiche, di resistenza e difesa agli agenti atmosferici per trasferirle, con l'ausilio della tecnologia più aggiornata e dei materiali naturali, nella concezione di un nuovo "edificio bioclimatico", biocompatibile a basso consumo energetico, escludendo l'impianto di riscaldamento e di condizionamento tradizionale e sfruttando le risorse ambientali attraverso l'orientamento e la forma dell'edificio.

La singolarità di questa forma a uovo, trova la sua ragione di essere come risposta di difesa naturale alle condizioni climatiche esterne. Analizzando dettagliatamente l'aspetto formale e stereometrico, si può affermare che un edificio a sezione ellittica, ha le migliori caratteristiche per conservare il calore d'inverno e rimanere fresco d'estate.

Questa convinzione è basata sul fatto che un edificio di questo tipo, combina il massimo volume utile con la minima superficie esterna, e offre la minima resistenza aerodinamica ai venti.

Infatti, in tutte le latitudini, sebbene gli edifici allungati lungo l'asse est/ovest siano i più efficienti, il rapporto ottimale tra l'asse maggiore e l'asse minore dell'edificio, dipende dal clima. Nel caso specifico dell'Italia, nei climi freddi, corrispondenti alle zone climatiche E ed F individuate dal D.P.R.

412/93, è preferibile una forma compatta, che esponga la minima superficie esterna all'ambiente avverso.

Inoltre, essendo l'involucro esterno strutturato con una maglia esagonale contenente un'ampia superficie vetrata, si è pensato di risolvere il problema della filtrazione dei raggi solari e della regolazione dell'intensità luminosa, con un altrettanto singolare sistema di difesa congegnato a somiglianza dell'occhio di mosca.

Le caratteristiche di questo organo prevedono un doppio sistema di filtrazione e regolazione della luce, compatibile con una maglia strutturale.

Assimilato alle superfici vetrate, si prevedono due esagoni concentrici funzionanti a doppio schermo, che permettono di selezionare, nelle stagioni e nelle diverse ore del giorno, i

raggi di incidenza dell'energia solare.

Affrontando la progettazione funzionale dell'edificio in termini di risparmio energetico, si è deciso di realizzare una maglia strutturale con scansioni trasparenti che comprendono muri di Trombe alternate a scansioni integrate con pannelli solari fotovoltaici trasparenti.

Questo sistema consente di raggiungere elevati livelli di efficienza energetica ma anche di protezione, dovuta ad una significativa inerzia termica.

A complemento dei sistemi passivi (relativi alla captazione e alla schermatura dell'energia solare) e del fotovoltaico, in sommità dell'edificio, viene inserita una pala eolica ad asse verticale installata alla sommità del condotto di ventilazione naturale.

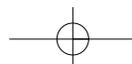
L'aerogeneratore contribuisce sostanzialmente a produrre energia elettrica, mentre il condotto di ventilazione inserito in posizione baricentrica dell'edificio, assolve alla funzione di ventilazione naturale e di ricambio d'aria.

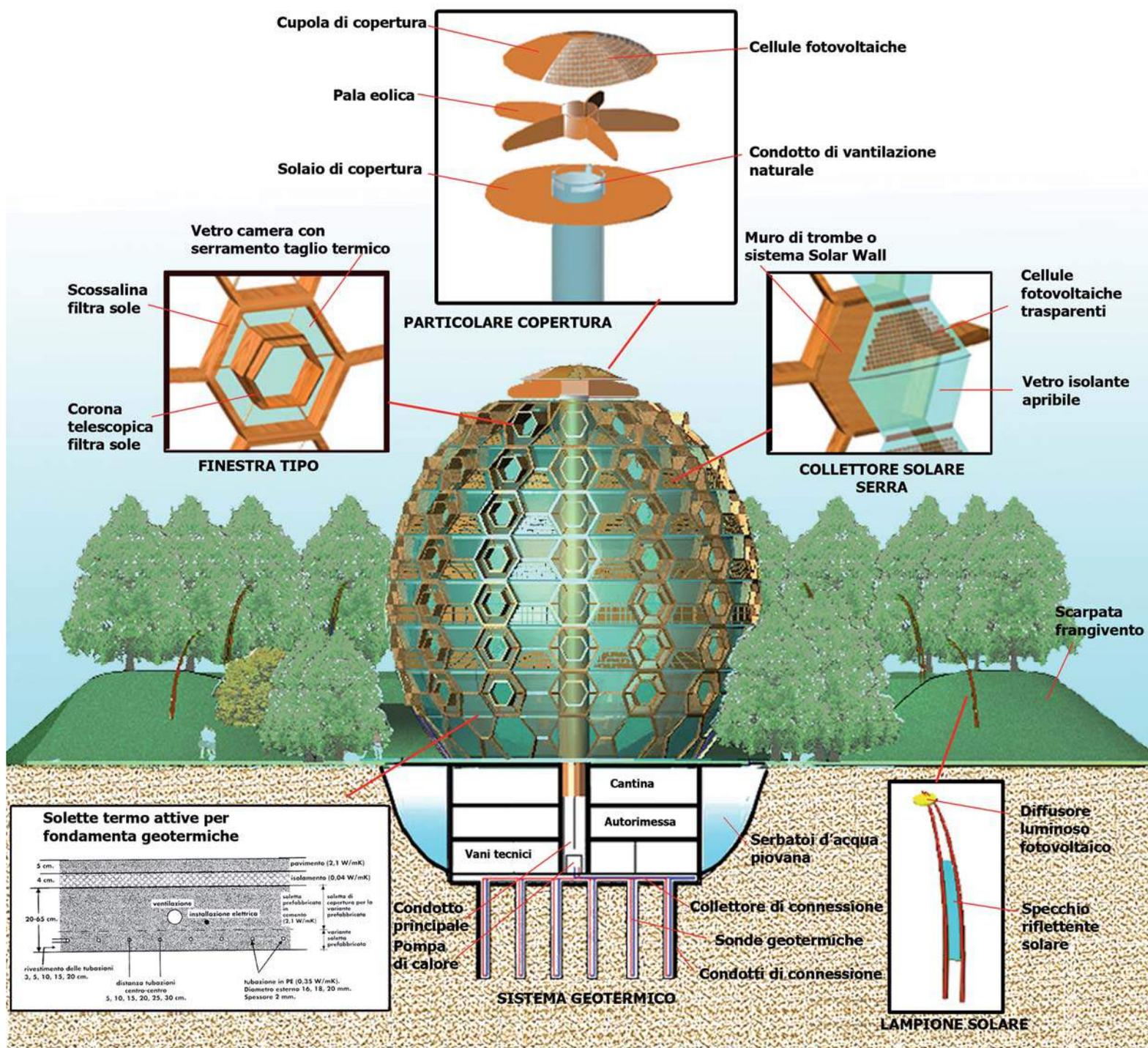
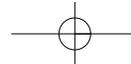
Nel considerare l'efficienza edificio-impianto, si è pensato di installare un impianto che utilizzi l'energia geotermica del terreno circostante l'edificio, per rispondere integralmente alla necessità di energia termica e ottenere il confort ideale in tutto l'edificio.

Riassumendo, la funzione fondamentale dell'involucro è quella di mediare le condizioni climatiche esterne, mentre gli impianti di riscaldamento e condizionamento (realizzati senza utilizzo di fonti energetiche di origine fossile), non vengono più considerati indispensabili per mantenere le condizioni di comfort interne, ma come "ausiliari", cioè necessari solo quando l'edificio in sé, non è più in grado di garantire il benessere interno.

L'edificio può avere una destinazione residenziale o terziario-amministrativa.

Destinazione residenziale. L'edificio residenziale prevede 7 piani fuori terra, una terrazza belvedere all'ottavo piano, (che serve anche alla manutenzione dei condotti di ventilazione e dei congegni della pala eolica) e un piano interrato, il tutto inserito in un contesto fondiario che prevede specchi d'acqua a sud e una consistente struttura del verde con siepi e alberi d'alto fusto a sud-est e sud-ovest, mentre a nord, nord-est e nord-ovest le alberature poste sopra dei rilevati in terra, hanno funzione di barriera frangivento e antirumore. Sempre a nord, all'esterno dell'edificio, è prevista un'area ri-





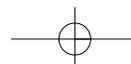
creativa, dedicata ad attività collettive (gioco bambini, tempo libero) in cui il comfort estivo è garantito dall'ombreggiamento dell'edificio, e dalla presenza di due condotti, ricavati nelle scarpate frangivento, vettori naturali per masse d'aria fresca, con la funzione supplementare di collegamento tra la proprietà fondiaria e il contesto territoriale. Sempre all'interno dell'area ricreativa, è previsto un sistema di lampioni specchio, che (nel periodo invernale) migliorano il microclima, riflettendo i raggi solari.

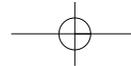
La superficie media degli alloggi è di 110 mq. Nella fattispecie si hanno dei tagli di alloggio che vanno da 70 mq fino a raggiungere la superficie massima di 190 mq circa.

Seguendo i principi dell'architettura bioclimatica, l'assetto distributivo degli alloggi, prevede la disposizione dei locali di soggiorno (cucina e soggiorno) a sud, della zona notte (camere da letto) a sud-est, degli spazi di lavoro (studio e laboratorio) a sud-ovest, e degli spazi di servizio e cuscinetto (servizi igienici, ripostiglio, scale e disimpegni) a nord.

Destinazione terziario-amministrativa. L'edificio con destinazione amministrativa, prevede ad ogni piano una distribuzione funzionale a pianta libera, caratteristica degli uffici. Nella fattispecie si avranno superfici utili, diversificate per piano che vanno da 150 a 400 mq. La particolarità della distribuzione interna, prevede la realizzazione di un "muro termico ad acqua", sul quale si andranno ad impostare i divisori delle postazioni di lavoro.

Questo muro termico ad acqua viene usato come accumulatore di calore dei raggi solari (nel periodo invernale). La massa d'acqua riscaldata, contenuta nel muro, trasmette calore agli spazi adiacenti contribuendo al bilancio termico interno. Altra particolarità tecnologica di questa pianta, è che i solai dei vari piani sono termo-attivi, cioè all'interno degli stessi corrono dei condotti di ventilazione, di aria calda e di aria fresca. L'aria fresca viene convogliata direttamente da prese d'aria collegate con il condotto principale di ventilazione naturale, mentre l'aria calda viene prodotta dalla pompa di ca-





lore geotermica, la quale, quando necessario, eroga anche aria fresca attivata. Anche per questa destinazione, vale la distribuzione degli spazi esterni prevista nella destinazione residenziale.

La biocompatibilità è certificata dall'utilizzo di materiali naturali come ad esempio il legno lamellare per la maglia strutturale, i vetri basso-emissivi trasparenti per le finestre, fibra di legno, fibra di cellulosa, lana minerale (conforme alla circolare del Ministero della Sanità 15.03.2000), Celenit e su-

ghero per i pannelli isolanti termici e acustici, lattoneria in rame caratteristica dei sistemi telescopici di schermatura solare, cartongesso nei tamponamenti interni ed esterni, pietra da rivestimento per la facciata nord, nord est, nord ovest, e/o spessore di terra armata in alternativa al rivestimento in pietra, materiali elettrici protetti da guaine speciali con disgiuntori di tensione, e tutti i materiali di finitura interna.

Il bilancio termico

Il nuovo concetto è che l'edificio è l'impianto. La progettazione di una struttura organica bioclimatica fa in modo che tutto il complesso abbia già in sé delle caratteristiche intrinseche che consentono il massimo risparmio energetico.

Scegliamo ipoteticamente Milano come località di riferimento con i corrispondenti dati climatici:

Gradi Giorno: 2404 GG

H s.l.m.: 122 m

Zona Climatica: E

Latitudine nord: 45° 28'

Longitudine: 9° 11'

Temperatura esterna di riferimento: -5 C°

Coefficiente di forma S/V = 0,20

Le prestazioni energetiche dell'edificio vengono così ripartite:

- la superficie dell'impianto fotovoltaico (circa 150 mq) produce 10,00 kWh/mq.
- la superficie con muri di Trombe o miniserre producono un guadagno a sud pari a 2,5 kWh/mq, un guadagno a s/e s/o pari a 1,5 kWh/mq.
- la superficie del muro solare d'acqua produce 5,00 kWh/mq.
- la pompa di calore geotermica necessita di 25 kWh.
- il generatore eolico produce 3 kwh.

In ultima analisi possiamo affermare che il saldo tra l'energia consumata e quella prodotta dall'edificio è assimilabile alla migliore categoria di casaClima che si attesta su un valore HWB < 30 kWh/(mq anno) superando ampiamente gli obiettivi che si prefigge la L.R. Lombardia 21 dicembre 2004 n° 39 sul risparmio energetico negli edifici.

The thermal balance

The new concept is that the building itself is the system. The design of an organic bioclimatic structure ensures that the whole complex has the intrinsic characteristics, which consent maximum energy savings, already within itself.

Let us hypothetically choose Milan as a reference location, with its respective climatic data:

Degree day: 2404

Elevation above sea level: 122 m

Climatic area: E

Latitude: 45° 28' North

Longitude: 9° 11' East

External reference temperature: -

Form coefficient surface/volume = 0.20

The energy performance of the building can be divided as follows:

- the area of the photovoltaic system (approximately 150 m²) produces 10.00 kilowatt-hour/m²
- the surface with Trombe walls or mini-greenhouses produce a gain on the south equalling 2.5 kilowatt-hour/m², a gain on southeast southwest equalling 1.5 kilowatt-hour/m²
- the solar water wall surface produces 5.00 kilowatt-hour/m²
- the geothermal heat pump needs 25 kilowatt-hour
- the wind generator produces 3 kilowatt-hour.

In a final analysis, we can affirm that the balance between energy consumed and produced by the building can be assimilated to the best category of Clima House, which certifies a value of HWB < 30 kilowatt-hour/(yearly m²), surpassing by far the objectives set by the Regional Lombardy Law from December 21st 2004 regulating energy savings in buildings.

An ostrich egg with the eyes of a fly

This is an interesting experiment/proposal of an architectonic structural unit, for residential or tertiary use, which exploits current technologies of power production and sustainability, in order to offer a possible solution for tomorrow's cities. The architect and professor Giuseppe Magistretti, the project's author, illustrates it in detail

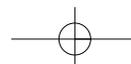
The building with such a denomination was designed with basis on the observation of natural phenomena and criteria adopted by nature (in its complexity of vegetable and animal world); lessons were drawn for a symbiotic balance between man and constructed environment.

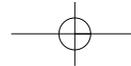
Based on this fundamental contribution, the project was to reinterpret and put into practice the following characteristics: geomorphologic, physical, those of resistance and defence from atmospheric agents. Subsequently, with the help of the most advanced technology and natural materials, the project would transfer these characteristics to the conception of a new "bioclimatic building", bio-compatible with low power consumption, excluding the traditional heating and cooling system and exploiting the environmental resources through the building's orientation and shape.

The singular egg-shape finds its justification as a natural defence response to external climatic conditions. In a detailed analysis of the formal and stereo metric look, one can affirm that a building with elliptical sections has the best characteristics to hold heat in the winter and stay cool in the summer. This conviction is based on the fact that a building of this sort combines the most volume with the least external surface, and offers minimal aerodynamic resistance to the winds. In fact, at all latitudes the optimal ratio between the biggest and smallest axis of the building depends on the climate, even though the buildings extended along the axis east/west are the most efficient. Specifically in Italy, in cold climates corresponding to the climatic zones E and F (as identified by the Decree of the President of the Republic 412/93) a compact shape is preferable, which exposes minimal area to a hostile environment.

Furthermore, since the external shell is structured with a hexagonal mail containing a wide glass surface, the thinking was of resolving the problem of sunbeam filtration and luminosity intensity regulation with another unique defence system, devised similarly to a fly's eye.

The characteristics of this organ present a double system of filtering and regulating light, compatible with a structural





mail.

Two concentric hexagons are assimilated on the glass surfaces, functioning with double screens, which allow choosing the solar energy beams' incidence according to the season and the time of the day.

Regarding energy savings while dealing with the functional planning of the building, it was decided to realise a structural mail with transparent scansions that include Trombe walls alternated with scansions that carry integrated transparent photovoltaic solar panels.

This system allows the achievement of high power efficiency levels, but also of protection, due to a significant thermal inertia.

Complementing the passive systems (concerning the capturing and shielding of solar energy) and the photovoltaic one, a wind blade with a vertical axis is inserted at the summit of the building, installed at the top of the natural ventilation duct.

The aero generator contributes significantly to the electric energy production, while the ventilation duct, inserted in a barycentric position of the building, has the function of natural ventilation and change of air.

Regarding the efficiency of building/installation, the idea was to install a system that uses geothermal energy of the ground around the building, to respond in full to the need of thermal energy and to obtain the ideal comfort in the whole building.

Summarising, the fundamental function of the shell is to mediate the external climatic conditions, while the heating and conditioning systems (realised without usage of fossil energy sources) are no longer crucial to maintain the internal comfort conditions, but are "auxiliary", i.e., necessary only when the building itself cannot guarantee the internal well-being any more. The building can be used for residential or tertiary-administrative purposes.

Residential usage. The residential building foresees 7 floors aboveground, a belvedere terrace on the eighth floor (which is also used for the maintenance of the ventilation duct and the wind blade devices), and a basement. All this is included in a land where stretches of water are planned on the south, and a consistent green structure with hedges and forest trees on the southeast and southwest, while on the north, northeast and northwest, the trees placed on the soil embankments have a wind breaking and noise-abating function. Still towards north, on the outside of the building, a recreational area is planned, dedicated to collective activities (children's play, leisure time), where comfort during summer is guaranteed through the shadow of the building, and by the presence of two ducts – created within the wind breaking escarpments – that are natural vectors for masses of fresh air, with the additional function of connecting the landed property with the territorial context. Still within the recreational area, a system of mirrored streetlights is foreseen, which (in the wintertime) improve the microclimate, reflecting the sunrays.

The average housing surface is of 110 square metres. In this case, there are housing sizes that go from 70 square metres up to a maximum area of approximately 190 square metres. Following the bioclimatic architectural principles, the housing distribution arrangement foresees the placing of the

daytime premises (kitchen and living room) to the south, the night area (bedrooms) to the southeast, the working area (studio and laboratory) to the southwest, and the service and buffer area (bathrooms, store room, stairs and accesses) to the north.

Tertiary-administrative usage. The building for administrative use foresees a functional distribution with a free layout – characteristic for office space – on every floor.

In this case, there will be useful areas ranging from 150 to 400 square metres, diversified by floor. The peculiarity of the internal distribution foresees the realisation of a "thermal water wall", on which the work emplacement partition walls are positioned.

This thermal water wall is used as a heat accumulator of sunrays (during the winter). The heated water mass contained in the wall, transmits heat to the adjacent areas, contributing to the internal thermal balance.

Another technological peculiarity of this plant is that the floors of the various levels are thermo-active, i.e., there are ventilation ducts of hot and cool air running within them. The cool air is conveyed directly from air inlets connected with the main natural ventilation duct, while the hot air is produced by geothermic heat pumps, which also delivers cool air upon activation when needed. The external space distribution for this usage purpose is the same as that of the residential usage.

The biocompatibility is certified by the use of natural materials, such as lamellar wood for the structural mail, transparent low-emissive glasses for the windows, wood fibre, cellulose fibre, mineral wool (in conformity with the Health Ministry circular dated 15/03/2000), Celenit and cork for the thermal and acoustic isolating panels, copper used in sun screen telescopic systems for the sheet metal parts, plasterboard for the internal and external plugging, coating stone for the façades on the north, northeast and northwest, and/or the thickness in mechanically stabilized earth as alternative to stone coating, electric materials protected by special sheaths with tension circuit breakers, and all internal finish materials.

