

WHEN THE GREEN ENTERS THE BUILDINGS: THE BENEFICIAL IMPACTS ON USERS

Abstract

Several studies have shown that natural environments can reduce stress levels, increase subjective well-being, improve health and cognitive abilities. These studies highlight the importance of preserving and increasing accessibility to the natural environment, put at risk by the growing urbanization. Since we spend most of our time indoors, introducing greenness into everyday interiors is a valid solution, as it emerges also from the analysis of case studies of buildings with different functions and located in different geographical contexts, beyond the Mediterranean area.

Keywords: greenness | well-being | user | biophilic design | workplace | learning building | hospital

Introduction

Several studies have shown that exposure to natural environments improves human health and well-being. The benefits derive from various factors such as stress reduction, limitation of exposure to pollution and the possibility of physical activity.

In the 1980s, Roger Ulrich studied the benefits of greenness for the first time. In particular, he examined records on recovery after cholecystectomy of patients in a Pennsylvania suburban hospital between 1972 and 1981. It was found that 23 patients assigned to rooms with windows looking out on a natural scene had shorter postoperative hospital stays, received fewer negative evaluative comments in nurses' notes and took fewer analgesics than 23 patients assigned to rooms with windows facing a brick building wall [1]. Since then, Ulrich has always studied this subject and his work has had a direct impact on the design of many hospital facilities, improving the health outcomes and patient safety worldwide.

Rachel and Stephen Kaplan, professors of psychology at the University of Michigan, specializing in environmental psychology, are known for their research on the effects of nature on well-being and health, from which their Attention Restoration Theory (ART) derives. They claim that people can concentrate better and have a psychological recovery after spending time in natural environments, or even just looking at natural scenes. The psychological recovery is the rehabilitation of weakened resources, psychological (attention and emotions), physiological (stress) or social, and occurs through the interaction with a restorative environment [2].

Paul Atchley, professor at the University of

Kansas, in his study [3] involving 56 individuals surrounded by nature for 4 days, without any connection to the multi-media and technology, found an increase performance on creativity and problem-solving task by a full 50%. Nature has allowed them to access a wide range of cognitive resources.

Mathew White, environmental psychologist at European Center for Environment and Human Health, has conducted several studies on the relationship between the natural environment and human health/well-being.

From a study whose were analyzed data from a survey conducted in England on 10,000 individuals were analyzed, it emerged that, on average, those individuals had both less mental distress and greater well-being when living in urban areas with more green space. Although the effects at the individual level are limited, the potential benefit at the community level highlights the importance of policies to protect and promote urban green spaces for well-being [4].

In another study, also in this case using a large sample from a nationally representative survey in England, White demonstrated how different types of environment (coastal, rural green spaces, urban green spaces), the activities carried out in them (walking, play, eat, etc.), the time spent here can encourage greater psychological recovery [5].

The biophilic design

The reported studies highlight the importance of preserving and increasing accessibility to the natural environment, threatened by the growing urbanization. Since we spend most of our time indoors, introducing greenery into everyday interiors is a valid solution for re-establishing contact between human and nature.

For this purpose, within the theme of sustainable design, the study and application of biophilic design is underway, which has the principle of designing the places in which we live, work and be educated including the vitality of nature, restoring the relationship between it and human and creating a habitat that promotes health and psycho-physical well-being of users.

The biophilia is a scientific hypothesis proposed in 1984 by Edward O. Wilson, who has empirically noted how the tendency to concentrate one's interest on life and vital processes is innate in human beings. Wilson states that human has a genetic connection and a biological need for physical, mental and social connections with nature. Living and working in more natural environments can alleviate negative emotions such as anger, anxiety, depression and stress, helping to feel calmer and more inspired [6].

Biophilia, as a design process, is a theory developed by Wilson's colleague, ecologist and sociologist, Stephen Kellert, who applies the biophilic approach to the built environment.

He identifies six main elements of biophilia [7]:

- environmental features: incorporating elements such as plants, water and natural materials in the built environment and providing views of the natural environment through the windows;
 - natural shapes and forms: incorporating representations or symbols of nature as botanical motifs, spirals and sinuous shapes in the built environment;
 - natural patterns and processes: designing a built environment that reflects nature through attributes such as sensory variety, wealth of information, scales and hierarchically organized relationships;
 - light and space: prefer natural light to artificial one; manipulating natural light can create stimulating and dynamic forms. In addition to aesthetic pleasure, these forms stimulate mobility, curiosity, imagination, exploration and discovery;
 - place-based relationships: incorporating in the built environment the attributes that have the specific purpose of creating a connection with the place on which the building stands, of a geographical, historical, ecological and cultural type;
 - evolved human-nature relationships: designing the built environment including preferential elements for human beings, which give the feeling of refuge and protection, that balance the relationship between order and complexity, which are attractive and satisfy the desire for curiosity.
- Biophilic design, therefore, aims to strengthen the relationship between human and nature, within the built environment, as growing urbanization takes away the benefits given by the contact with nature.

Case Studies

-Workplace

The idea of introducing nature into the built environment through biophilic design is increasingly considered as an economic investment on the health, well-being and performance of employees.

A study conducted in 2015 [8] on 7,600 tertiary employees from 16 world countries, found an increase in well-being of 15%, in productivity of 6%, in creativity of 15% among employees in closer contact with environments rich in vegetation.

An Italian example of a workplace with an important presence of greenery is the Prada factory-garden in Valvigna (Arezzo), completed in 2017, designed by Guido Canali. The

headquarters of the Prada group is the result of a perfect dialogue between built and natural environment, a workplace that considers the psychophysical well-being of its users.

«The massive presence of greenery, enhanced by water mirrors with the joint function of energy reserve, is an integral part of the factory. Not exhibited for mere decoration, rather it sets itself as a condition of the well-being of the people who work there» explains the designer.

The spaces of the factory are interrupted with hanging gardens, resting places in contact with nature, green steps, earthen basins with rows of vines, perspective cuts and glazed ceilings that play with light, pergolas covered with vines, mulberries and pomegranates, terraces and scenic backdrops that embrace the structure and offer the worker the feeling of living in a harmonious and pleasant space every day and contribute to mitigate the impact of the industrial complex on the surrounding hilly landscape [9] (fig. 01-02-03).



fig.01 - Prada factory-garden (Courtesy of Prada - Photo Credit: Gabriele Croppi)



fig.02 - Interiors of Prada factory-garden (Courtesy of Prada - Photo Credit: Gabriele Croppi)



fig.03 - Prada factory-garden (Courtesy of Prada - Photo Credit: Alessandro Ciampi)

Regarding the presence of green walls in offices, they are widely used especially in America. Examples include the case of Stök Real Estate, based in San Francisco. Installing a green wall (fig.04) in the company's meeting room with a regular presence of 15 people, a 39% decrease in hours of problematic CO₂ levels was measured: before the installation of the green wall, 14.7% hours was above 1000 ppm CO₂, after installation there was a decrease to 8.9% hours above 1000 ppm of CO₂. This decrease has influenced the well-being of the occupants, creating greater satisfaction, concentration and comfort [10].



fig.04 - Example of BIOME green wall (Source:@Biome)

-Learning environment

In a 2015 study [11] the association between exposure to green spaces and memory and attention in children was studied. The researchers also assessed the role of TRAP (Traffic-related Air Pollution) as one of the potential mechanisms underlying this relationship. This study took place in the context of the EU-funded BREATHE project, carried out in some Barcelona's schools, that investigated the possible effects of TRAP on brain development in children. In the 36 primary schools that participated in BREATHE, 58% of children aged 7-10 agreed to participate in the study. The children were evaluated four times every three months in a year (2012-2013), using computerized tests to assess their memory and attention, faculties that constantly grow during adolescence. The presence of greenness around each child's home was measured, inside and near the school and along the way from home to school using satellite images and the Normalized Difference Vegetation Index, a measure of greenness based on the reflected light.

The values were combined with variables, such as time spent at school or at home, to estimate the child's total exposure to greenness. The researchers found that an improvement in cognitive development was associated with a higher level of exposure. More specifically, this consisted of an improvement in the working memory of 5%, 6% increase in superior working memory and a reduction in the inattentiveness of 1%. The study provides evidence that targeted interventions, such as introducing/increasing green in schools, could have significant effects on children's cognitive development. Based on their study, the authors suggest that if the schools with the lowest green levels increase this resource, the number of children with a worsening working memory development would decrease by 8.8%. Improving cognitive development in children could lead to improved mental abilities for the rest of their lives.

Another analysis [12] evaluated the association between residential exposure to green space and attention during preschool and early primary school years, in Spain. It was based on data from 1,500 children from Sabadell and Valencia, collected from 2003 to 2013. The research team analyzed the surrounding greenery at 100, 300 and 500 meters away from the homes of newborn, 4-5 years old and 7 years. Again, research shows that children with the greenness around their homes scored better on attention tests.

Greenness in the learning environment is a very treated topic at a theoretical level, but still little used. There are a few case studies carried out and most of them belong to the Anglo-Saxon countries. A Mediterranean case, in which it is possible to find principles of biophilic design, is the King Solomon School in Tel Aviv, designed by Sarit Shani Hay. It promotes a holistic education based on the desire to translate the pedagogical-philosophical idea into an exciting learning experience. The holistic approach of the school involves the connection of human being to his community, nature and moral values. The connection with nature also occurs using sinuous and common forms in the natural world, for example hexagons recalling the beehive structures. The predominantly used material is wood and the colors used for furniture and walls are shades of green and yellow, to maintain a warm and fun environment. Punctual green is inserted inside the school and large windows overlook the green outside and the vegetable garden [13] (fig.05, fig.06).



fig.05 - King Solomon School, interior (Courtesy of Sarit Shani Hay – Photo Credit: Tal Nisim)



fig.06 - King Solomon School, large windows looking out on the greenness (Courtesy of Sarit Shani Hay – Photo Credit: Tal Nisim)

-Hospital

In the hospital field, a considerable number of studies, starting from those carried out in the 1980s by Ulrich, pioneer of research on healing gardens, reported that exposure to nature can have beneficial effects on human's health. There are numerous advantages [14]: stress/anxiety reduction for patients and family members; pain reduction; improved sleep quality; lower infection occurrence; improved patient satisfaction; benefits for employees (less stress, greater satisfaction, lower turnover, improved capability of workplace to attract and retain qualified employees); cost savings by improving medical outcomes (reduction of infection occurrence, reduced intake of strong and expensive analgesics, some patients may be moved sooner from intensive or acute care to less costly care). Since then, Ulrich has supported the healing gardens as outdoor spaces and sometimes as indoor green areas. While abroad, and especially in the Anglo-Saxon countries, these gardens are a widespread reality, in Italy it has started considering them only in the recent years. An Italian example worth mentioning is the therapeutic roof garden inaugurated in June 2018 at the Policlinico Gemelli in Rome. The garden, born within the project "Exploring the

therapeutic benefits of biophilic design in hospital settings" promoted by the ReLab Study Center - Studies for Urban Re-Evolution, brings chemotherapy out of hospital walls, thanks to a sheltered and protected area that allows a view of the surrounding nature.

In the entrance lobby to the Gender Clinical Pharmacology Center and to the Therapeutic Garden, two vertical green walls welcome patients and visitors. The large windows also allow direct visual contact with nature in the garden during the winter (fig.07).



fig.07 - Green wall in the therapeutic roof garden, Policlinico Gemelli, Rome (Courtesy of ReLab – Photo Credit: Paolo Fusco)

Inside it, there is a sheltered and protected area (which still allows a view of nature and a control of the surrounding space) destined for chemotherapy. Moreover, in the garden there are two different areas of quiet and meditation, with a different exposure to sunlight.

The sensorial experiences in the garden through direct contact with the shapes and textures of nature, are enriched with a sensory path to walk barefoot. The contact with the natural materials allows to mitigate stress and to find balance and harmony with the elements of the earth (fig.08, fig.09).

Inside the garden you can also enjoy the vital sound of water: a fountain and a small water garden allow you to experience the auditory and tactile experience of flowing water. Even the interior spaces are inspired by the forms and materials of nature to create continuity in the patients' sensory experience. So, it is possible to benefit even from indoor biophilic design choices adopted and from the possibility of "touching" nature even in the corridors and in the rooms, thanks to forms of diffused greenness [15].



fig.08 - Therapeutic roof garden, Policlinico Gemelli, Rome (Courtesy of ReLab – Photo Credit: Paolo Fusco)



fig.09 - Therapeutic roof garden, Policlinico Gemelli, Rome (Courtesy of ReLab – Photo Credit: Paolo Fusco)

Conclusions

It is now also confirmed at a scientific level how the introduction of greenness solutions in confined environments has a favorable impact on environmental conditions with obvious beneficial effects, both physical and psychological, on the end user. Guaranteeing a high level of overall satisfaction and, at the same time, favoring conditions that can also improve worker productivity, patient well-being and student performance can have positive implications also from an economic point of view, both direct and indirect. Entering nature in office spaces can save the company over \$ 2,000 per employee per year on management costs, reducing absenteeism; while over \$ 93 million could be saved annually in healthcare costs as a result of offering to the patients a visual contact with nature, favoring the reduction of hospitalization times. Greenness in schools has a positive impact on students' schooling, with direct economic effects, linked to a reduction in school management costs, and indirect if we consider the savings due to the reduction in the days lost by parents to assist sick children. Incorporating nature into the built environment, therefore, should not only be seen as a refinement or a luxury, but as a sound economic investment in health and productivity, based on well-researched neurological and physiological evidence [16]. Greenness and planning based on the criteria of biophilia optimize productivity, healing time, learning functions and community cohesion, but unfortunately, the major applications in the three areas investigated are found above all in Anglo-Saxon countries, less in the rest of the world. And compared to offices and hospitals, there are still fewer interventions in the learning environments, where, despite countless studies on the benefits of green on children and on their cognitive abilities, so many application cases do not correspond.

REFERENCES

- [1] R. S. Ulrich, *View Through a Window May Influence Recovery from Surgery*, Science 224(4647):420-1, May 1984
- [2] R. Kaplan, S. Kaplan, *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*, Cambridge University Press, 1989
- [3] R. A. Atchley, D. L. Strayer, P. Atchley, *Creativity in the Wild: Improving Creative Reasoning through Immersion in Natural Settings*, PLoS ONE 7(12): e51474, 2012
- [4] M. P. White, I. Alcock, B. W. Wheeler, M. H. Depledge, *Would You Be Happier Living in a Greener Urban Area? A Fixed-Effects Analysis of*

- Panel Data, *Psychological Science*, 24(6), 2013, pp. 920-928
- [5] K. J. Wyles, M. P. White, C. Hattam, S. Pahl, H. King, M. Austen, *Are Some Natural Environments More Psychologically Beneficial Than Others? The Importance of Type and Quality on Connectedness to Nature and Psychological Restoration*, *Environment and Behavior*, 51(2), 2019, pp. 111-143
- [6] E. O. Wilson, *Biophilia*, Cambridge, Harvard University Press, 1984
- [7] S. R. Kellert, J. Heerwagen, M. Mador, *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*, Hoboken: J. Wiley & Sons, 2008
- [8] B. Browning, C. Cooper, *The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace*, Human spaces report, 2015, available online: greenplantsforgreenbuildings.org
- [9] <https://www.pradagroup.com/it/perspectives/stories/sezione-luoghi/valvigna.html> [last visited on March 25 2019]
- [10] World Green Building Council, *Doing Right by Planet and People: The Business Case for Health and Wellbeing in Green Building*, pag. 30-31, 2016, available online: www.worldgbc.org
- [11] P. Dadvand, M. J. Nieuwenhuijsen, M. Esnaola et al., *Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 112(26), 2015, pp. 7937-7942
- [12] P. Dadvand et al., *Lifelong Residential Exposure to Green Space and Attention: A Population-based Prospective Study*, *Environmental Health Perspectives*, 2017
- [13] <https://archello.com/project/the-king-solomon-school> [last visited on March 25 2019]
- [14] R. S. Ulrich, *Effects of healthcare environmental design on medical outcomes*, In A Dilani (Ed.) *Design and Health: Proceedings of the Second International Conference on Health and Design*. Stockholm, Sweden: Svensk Byggtjänst, 2001, pp. 49-59
- [15] <https://www.insalutenews.it/in-salute/giardino-terapeutico-unico-in-italia-inaugurato-al-policlinico-gemelli/> [last visited on March 25 2019]
- [16] Browning B. et al., *The Economics of Biophilia: Why Designing with Nature in Mind Makes Financial Sense*, Terrapin Bright Green, New York, 2015

QUANDO IL VERDE ENTRA NEGLI EDIFICI: I BENEFICI SULL'UTENZA

Abstract

Numerosi studi hanno dimostrato che gli ambienti naturali possono ridurre il livello di stress, aumentare il benessere soggettivo, migliorare la salute e le capacità cognitive. Questi studi evidenziano l'importanza di preservare e aumentare l'accessibilità all'ambiente naturale, messa a rischio dalla crescente urbanizzazione. Dal momento che si trascorre la maggior parte del tempo all'interno di luoghi chiusi, introdurre il verde negli ambienti interni quotidiani rappresenta una valida soluzione così come emerge anche dall'analisi di casi applicativi in edifici a diversa destinazione d'uso e in differenti contesti geografici, oltre quello mediterraneo.

Keywords: verde | benessere | utente | biophilic design | ufficio | scuola | ospedale

Introduzione

Numerosi studi hanno dimostrato che l'esposizione agli ambienti naturali migliora la salute dell'uomo e il benessere. I benefici derivano da diversi fattori come la riduzione dello stress, la limitazione dell'esposizione all'inquinamento e la possibilità di fare attività fisica. Negli anni '80, Roger Ulrich studiò per la prima volta i benefici che derivano dal verde. In particolare, fra il

1972 e il 1981, esaminò i registri di guarigione di pazienti che hanno subito una colecistectomia, in un ospedale suburbano della Pennsylvania: emerse che 23 pazienti assegnati a stanze con finestre che si affacciavano su una scena naturale avevano avuto soggiorni ospedalieri postoperatori più brevi, avevano ricevuto meno commenti negativi nelle note degli infermieri e avevano preso meno analgesici rispetto a 23 pazienti assegnati a stanze con finestre rivolte verso un edificio in mattoni [1]. Da allora, Ulrich ha sempre studiato questo tema e il suo lavoro ha avuto un impatto diretto sulla progettazione di molte strutture ospedaliere, migliorando i risultati di salute e la sicurezza dei pazienti in tutto il mondo.

Rachel e Stephen Kaplan, professori di psicologia dell'Università del Michigan, specializzati in psicologia ambientale, sono conosciuti per le loro ricerche sugli effetti della natura sull'uomo e sulla sua salute, da cui deriva la loro Attention Restoration theory (ART). Essi affermano che le persone possono concentrarsi meglio e avere un "rispristino psicologico" dopo aver trascorso del tempo in ambienti naturali, o anche solo guardando scene naturali. Il ripristino psicologico è il recupero di risorse psicologiche (attenzione ed emozioni), fisiologiche (stress) o sociali indebolite e avviene attraverso l'interazione con un ambiente restaurativo [2].

Paul Atchley, professore dell'Università del Kansas, attraverso uno studio del 2012 [3] ha riscontrato in 56 individui immersi nella natura per 4 giorni, senza alcuna connessione alla rete e senza l'utilizzo di strumentazione tecnologica, un aumento delle performance sulla creatività e problem-solving del 50%. La natura ha permesso loro di accedere a una vasta gamma di risorse cognitive.

Matthew White, psicologo ambientale dell'European Center for Environment and Human Health, ha condotto diversi studi sulla relazione tra ambiente naturale e salute/benessere dell'uomo.

Da uno studio in cui sono stati analizzati i dati di un'indagine condotta in Inghilterra su 10.000 individui, è emerso che, in media, gli individui hanno sia un minore disagio mentale sia un maggiore benessere quando vivono in aree urbane con più spazio verde. Sebbene gli effetti a livello individuale siano limitati, il potenziale beneficio a livello di comunità evidenzia l'importanza delle politiche per proteggere e promuovere spazi verdi urbani per il benessere [4].

In un altro suo studio, anche in questo caso usando i dati raccolti da un'indagine svolta a livello nazionale in Inghilterra, White ha dimostrato come diversi tipi di ambiente (costiero, verde rurale, verde urbano), le attività in essi svolte (camminare, giocare, mangiare, ecc.), il tempo qui trascorso, possono favorire un maggiore recupero psicologico [5].

Il biophilic design

Gli studi riportati evidenziano l'importanza di preservare e aumentare l'accessibilità all'ambiente naturale, messa a rischio dalla crescente urbanizzazione. Dal momento che trascorriamo la maggior parte del nostro tempo all'interno di luoghi chiusi, introdurre il verde negli ambienti interni di vita quotidiana rappresenta una valida soluzione al fine di ristabilire il contatto tra uomo e natura.

Per questo scopo, all'interno del tema sulla progettazione sostenibile, si sta approfondendo lo studio e l'applicazione del biophilic design che ha come principio quello di progettare i luoghi in cui viviamo, lavoriamo e veniamo educati includendo la vitalità della natura, ristabilendo il rapporto tra essa e l'uomo e creando un habitat che promuova la salute e il benessere psico-fisico dell'utenza.

Quella della biofilia è un'ipotesi scientifica proposta nel 1984 da Edward O. Wilson, che ha rilevato empiricamente come nell'essere umano è innata la tendenza a concentrare il proprio interesse sulla vita e sui processi vitali. Wilson afferma che l'uomo ha una connessione genetica e un bisogno biologico di connessioni fisiche, mentali e sociali con la natura.

Vivere e lavorare in ambienti più naturali può alleviare emozioni negative come rabbia, ansia, depressione e stress, aiutandoci a sentirci più calmi e ispirati [6].

La biofilia, intesa come processo di progettazione, è una teoria sviluppata dall'ecologo e sociologo, collega di Wilson, Stephen Kellert, che applica l'approccio biofilico sull'ambiente costruito. Egli individua sei elementi principali della biofilia [7]:

- caratteristiche ambientali: incorporare elementi come piante, acqua e materiali naturali nell'ambiente costruito e fornire delle viste sull'ambiente naturale attraverso le finestre;

- forme naturali: incorporare rappresentazioni o simboli della natura come motivi botanici, spirali e forme sinuose nell'ambiente costruito;

- pattern e processi naturali: disegnare un ambiente costruito che rifletta la natura attraverso attributi come varietà sensoriale, ricchezza di informazioni, scale e rapporti organizzati in modo gerarchico;

- luce e spazio: preferire la luce naturale a quella artificiale; la manipolazione della luce naturale può creare forme stimolanti e dinamiche. Oltre al piacere estetico queste forme stimolano mobilità, curiosità, immaginazione, esplorazione e scoperta;

- relazioni spaziali: incorporare nell'ambiente costruito gli attributi che hanno lo scopo specifico di creare una connessione con il luogo sui cui sorge l'edificio, di tipo geografica, storica, ecologica, culturale;

- relazioni evolute uomo-natura: disegnare l'ambiente costruito includendo elementi preferenziali per gli esseri umani, che diano la sensazione di rifugio e protezione, che bilancino il rapporto tra ordine e complessità, che siano attrattivi e soddisfino il desiderio di curiosità.

Il biophilic design, dunque, mira a rafforzare il rapporto tra uomo e natura, all'interno dell'ambiente costruito, in quanto la crescente urbanizzazione allontana i benefici che si possono avere dal contatto con la natura.

Casi studio

- Il luogo di lavoro

L'idea di introdurre la natura nell'ambiente costruito attraverso il design biofilico è sempre più considerata come un investimento economico sulla salute, sul benessere e sulle prestazioni dei dipendenti. Uno studio del 2015 [8], condotto su 7600 dipendenti terziari di 16 Paesi mondiali, ha rilevato un aumento del benessere del 15%, della produttività del 6% e della creatività del 15%, fra impiegati a più stretto contatto con ambienti ricchi di vegetazione.

Un esempio italiano di luogo di lavoro con importante presenza di verde è la fabbrica-giardino di Prada a Valvigna (Arezzo), completata nel 2017, progettata da Guido Canali. La sede del gruppo Prada è il risultato di un dialogo perfetto tra costruito e ambiente naturale, un luogo di lavoro che tiene conto del benessere psicofisico dei suoi fruitori. «La massiccia presenza di verde, esaltata da specchi d'acqua anche con funzione di riserva energetica, è parte integrante dello stabilimento. Non esibita per mero decoro, piuttosto si pone come condizione del benessere delle persone che vi lavorano» spiega il progettista. Gli spazi della fabbrica sono intervallati da giardini pensili, luoghi di pausa a contatto con la natura, gradoni verdi, vasche di terra con filari di viti, tagli prospettici e soffitti vetrati che giocano con la luce, pergolati rivestiti di viti, gelsi e melograni, terrazzamenti e quinte scenografiche che abbracciano la struttura e che offrono al lavoratore la sensazione di vivere quotidianamente uno spazio armonico e piacevole, contribuendo a mitigare l'impatto del complesso industriale sul paesaggio collinare circostante [9] (fig.01-02-03).

Per quanto riguarda la presenza di pareti verdi negli uffici, esse sono ampiamente diffuse soprattutto negli Stati Uniti. Fra i numerosi esempi si cita il caso della Stök Real Estate, con sede a San Francisco. Installando una parete verde (fig.04) nella sala riunioni dell'azienda con presenza regolare di 15 persone è stato misurato un decremento in ore dei livelli di CO₂.

Prima dell'installazione della parete verde, il 14,7% delle ore lavorative superava il valore soglia di 1000 ppm CO₂, dopo l'installazione l'8,9% di ore. Questo decremento ha influenzato il benessere degli occupanti, creando maggiore soddisfazione, concentrazione e comfort [10].

- L'ambiente di apprendimento

In uno studio del 2015 [11] è stata analizzata la relazione tra l'esposizione negli spazi verdi e gli effetti sulla memoria e attenzione nei bambini. I ricercatori hanno anche valutato il ruolo di TRAP (Traffic-related Air Pollution) come uno dei potenziali meccanismi alla base di questa relazione. Questo studio ha avuto luogo nel contesto del progetto BREATHE, svolto in 36 scuole di Barcellona, finanziato dall'UE, e ha indagato sui possibili effetti di TRAP sullo sviluppo cerebrale nei bambini. Il 58% degli scolari di età compresa tra 7 e 10 anni è stato valutato quattro volte ogni tre mesi in un anno (2012-2013), usando test computerizzati per valutare la loro memoria e attenzione, facoltà che crescono costantemente durante l'adolescenza. È stata misurata la presenza del verde in prossimità della casa di ogni bambino, all'interno e vicino alla scuola e lungo il tragitto da casa a scuola utilizzando immagini satellitari e il Normalized Difference Vegetation Index, una misura del verde basata sul riflesso della luce. I valori sono stati combinati con variabili come il tempo trascorso a scuola o a casa, per stimare l'esposizione totale del bambino al verde. I ricercatori hanno scoperto che un miglioramento dello sviluppo cognitivo era associato a un più alto livello di esposizione. Più specificamente, questo consisteva in un miglioramento della memoria di lavoro del 5%, un aumento del 6% della memoria di lavoro superiore e una riduzione della disattenzione dell'1%. Lo studio fornisce la prova che interventi mirati, come introdurre/aumentare il verde nelle scuole, potrebbero avere effetti significativi sullo sviluppo cognitivo dei bambini. Sulla base del loro studio, gli autori suggeriscono che se le scuole con i più bassi livelli di verde aumentassero questa risorsa, il numero di bambini con un peggioramento dello sviluppo della memoria di lavoro diminuirebbe dell'8,8%. Il miglioramento dello sviluppo cognitivo nei bambini potrebbe portare a migliorare le capacità mentali per il resto della loro vita.

Un'altra analisi [12] ha valutato l'associazione tra esposizione residenziale allo spazio verde e attenzione durante gli anni prescolari e primari, in Spagna. Si è basata sui dati di 1.500 bambini di Sabadell e Valencia, raccolti dal 2003 al 2013. Il team di ricerca ha analizzato il verde circostante a 100, 300 e 500 metri di distanza dalle case di bambini neonati, di 4-5 anni e di 7 anni. Anche in questo caso, la ricerca mostra che i bambini che vivono con più verde intorno alle loro case hanno ottenuto punteggi migliori nei test di attenzione. Il verde nell'ambiente di apprendimento è un tema molto trattato a livello teorico, ma ancora poco utilizzato nella realtà. Pochi sono i casi studio realizzati e la maggior parte di essi appartiene ai Paesi anglosassoni.

Un caso mediterraneo che utilizza alcuni principi del design biofilico è la King Solomon School a Tel Aviv, progettata da Sarit Shani Hay. Promuove un'educazione olistica che si basa sul desiderio di tradurre l'idea pedagogico-filosofica in un'esperienza di apprendimento entusiasmante. L'approccio olistico della scuola riguarda la connessione dell'uomo alla sua comunità, alla natura e ai valori morali. La connessione con la natura avviene anche attraverso l'uso di forme sinuose e comuni nel mondo naturale, per esempio gli esagoni con riferimento all'alveare. Il materiale prevalentemente utilizzato è il legno e i colori utilizzati per arredo e pareti sono le tonalità di verde e di giallo, per mantenere un ambiente caldo e divertente. Del verde puntuale è inserito all'interno della scuola e ampie finestre affacciano sul verde esterno e sull'orto [13] (fig.05, fig.06).

- L'ambiente ospedaliero

In ambito ospedaliero un considerevole numero di studi, partendo da quelli svolti negli anni '80 da Ulrich, pioniere della ricerca sui giardini curativi, ha riportato che l'esposizione alla natura può avere effetti benefici sull'uomo.

I vantaggi rilevati sono numerosi [14]: riduzione

stress/ansia per i pazienti e i familiari; riduzione del dolore; miglioramento della qualità del sonno; minori infezioni; migliore soddisfazione del paziente; benefici per lo staff ospedaliero (meno stress, maggiore soddisfazione, diminuzione del turnover, migliore capacità di attrarre e trattenere personale qualificato); risparmio sui costi migliorando i risultati medici (riduzione del verificarsi dell'infezione, assunzione ridotta di analgesici forti e costosi, spostamento più celere da reparti di terapia intensiva a normali reparti di degenza). Da allora, Ulrich sostiene gli "healing gardens" come spazi esterni e talvolta come aree verdi interne, e mentre all'estero, soprattutto nei Paesi anglosassoni, questi giardini sono una realtà diffusa, in Italia si è iniziato a parlarne solo negli ultimi anni.

Un esempio italiano è il giardino pensile terapeutico inaugurato nel giugno 2018 al Policlinico Gemelli di Roma. Il giardino, nato all'interno del progetto "Exploring the therapeutic benefits of biophilic design in hospital settings" promosso dal Centro studi ReLab - Studies for Urban Re-Evolution, porta la chemioterapia fuori dalle mura dell'ospedale, grazie a un'area riparata e protetta che consente una visuale sulla natura circostante.

Nel corridoio di ingresso al Centro di Farmacologia Clinica di Genere e al Giardino Terapeutico, due pareti di verde verticale accolgono le pazienti e i visitatori. Le ampie vetrate consentono anche durante l'inverno un contatto visivo diretto con la natura presente nel giardino (fig.07). All'interno di esso è presente un'area riparata e protetta (ma che consente comunque di avere una visuale sulla natura e un controllo dello spazio circostante) destinata alla chemioterapia. Inoltre, nel giardino ci sono due differenti aree di quiete e meditazione, con una diversa esposizione alla luce del sole. Le esperienze sensoriali presenti nel giardino attraverso il contatto diretto con le forme e le consistenze materiche della natura, si arricchiscono con un percorso sensoriale, da compiere a piedi nudi, che alterna sassi di fiume, legno ed erba. Il contatto con i materiali naturali consente di mitigare lo stress e di ritrovare l'equilibrio e l'armonia con gli elementi della terra (fig.08, fig.09). All'interno del giardino è possibile godere anche del suono vitale dell'acqua: una fontana e un piccolo giardino acquatico consentono di sperimentare l'esperienza uditiva e tattile dell'acqua che scorre. Anche gli spazi interni si ispirano alle forme e ai materiali della natura per creare continuità nell'esperienza sensoriale delle pazienti, affinché sia possibile trarre beneficio, anche all'interno, dalle scelte di design biofilico adottate e dalla presenza di forme di verde diffuso nei corridoi e nelle stanze [15].

Conclusioni

È ormai accertato anche a livello scientifico come l'introduzione di soluzioni verdi negli ambienti confinati impatti in modo favorevole sulle condizioni ambientali con evidenti effetti benefici, sia fisici sia psicologici, sull'utente finale. Garantire un elevato livello di soddisfazione complessiva e, contemporaneamente, favorire condizioni che possano anche migliorare la produttività dei lavoratori, il benessere dei pazienti e la prestazione degli studenti può avere positivi risvolti anche dal punto di vista economico, sia diretti sia indiretti. Inserire la natura negli spazi d'ufficio può fare risparmiare all'azienda oltre 2.000 dollari per dipendente all'anno sui costi di gestione, riducendo l'assenteismo, mentre oltre 93 milioni di dollari potrebbe essere risparmiato ogni anno sulle spese sanitarie in seguito alla possibilità di offrire ai pazienti un contatto visivo con la natura, favorendo la riduzione dei tempi di degenza in ospedale. Il verde nelle scuole impatta positivamente sul percorso scolastico degli studenti, con effetti economici diretti, legati a una riduzione dei costi nella gestione della scuola, e indiretti se si considera il risparmio dovuto alla diminuzione dei giorni persi dai genitori per assistere i figli malati. Incorporare la natura nell'ambiente costruito, quindi, non deve essere visto solo come una raffinatezza o un lusso, ma come un solido investimento economico in salute e produttività, basato su evidenze neurologiche e fisiologiche ben dimostrate [16].

Il verde e la progettazione basata sui criteri della biofilia ottimizzano produttività, tempo di guarigione, funzioni di apprendimento e coesione della comunità, ma purtroppo, le maggiori applicazioni nei tre ambiti indagati si riscontrano soprattutto nei Paesi anglosassoni, meno nel resto del mondo. E a differenza di uffici e ospedali, ancora ridotti sono gli interventi nell'ambito degli ambienti di apprendimento, in cui, nonostante gli innumerevoli studi sui benefici del verde sui bambini e sulle loro capacità cognitive, non corrispondono altrettanti casi applicativi.