

LUCE

316

Poste Italiane spa - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27.02.2004 n° 46) art. 1, comma 1, LO/M1 - ISSN 1828-0560

**Milano,
Babele della creatività
internazionale**

Milan, a Tower of Babel
of international creativity

**Jon Morris.
Costruire il sublime**

Jon Morris.
Manufacturing the sublime

**Le Terme di Diocleziano
tra passato e futuro**

The Baths of Diocletian
between past and future



Anno / year 54 - n.316 2016
trimestrale / quarterly - € 14



Nelle tre foto momenti
della Astrolab mission /
Missione Astrolab.
© ESA - T. Reiter



◀ CORRISPONDENZA DA BERLINO

Luce biodinamica in isolamento spaziale.

L'incontro con Irene Lia Schlacht

di Silvia Eleonora Longo e Marica Rizzato Naressi

Nella progettazione spaziale delle missioni interstellari i concetti di abitabilità, "human centered design" e benessere, sono stati sempre elementi marginali. Nelle attuali prospettive di raggiungere Marte e abitare nello spazio invece diventano fondamentali in quanto, non si tratta più di missioni entro la soglia di reversibilità degli effetti collaterali su corpo e psiche umani (14 gg.). In questa prospettiva la disciplina *Space Human Factors* studia la relazione tra l'essere umano e il sistema spaziale, per soggetti in ambiente confinato microgravitazionale e/o a gravità ridotta, al fine di una progettazione qualitativa capace di potenziare sicurezza, rendimento e affidabilità umani, nonché l'abitabilità in missioni di lunga durata e nei possibili insediamenti. Irene Lia Schlacht, Research Fellow del Politecnico di Milano ed esperta di *Human Factors* per lo spazio, studia gli effetti positivi sulla performance umana delle stimolazioni sensoriali e psicologiche indotte con luce e colore, che aiutino l'essere umano a cogliere l'ambiente spaziale microgravitazionale sempre percettivamente uniforme. È una designer che si occupa di *ambienti estremi* ed *Extrem Design* è il nome del suo gruppo di lavoro.

Negli habitat spaziali è necessario riprodurre le variazioni di colore e di intensità dei ritmi solari che nell'arco della giornata si susseguono sulla Terra, affinché l'organismo biologico umano vi si sincronizzi – il cosiddetto "ciclo circadiano" da essi regolato – e si orienti. L'effetto di un ambiente dipinto sembra si attenui dopo i primi dieci minuti, il corpo vi si adatta quasi subito; la luce ha invece un impatto sinestetico, più duraturo. Per Schlacht il problema di ricreare la luce naturale nello spazio ha una chiara soluzione e si chiama illuminazione biodinamica. Il cuore delle sue dissertazioni è questo. "Mi trovo all'European Space Agency di Colonia per riprendere la ricerca con la quale vinsi la borsa di studio al Politecnico di Milano: qui, presso l'European Astronaut Training Center, partecipo a un workshop per la progettazione di una base di simulazione lunare. Non esiste un ambiente in cui la compresenza dei fattori di isolamento sociale, spaziale e naturale sia preoccupante come in quello spaziale. La Stazione Spaziale Internazionale in *low orbit* intorno alla Terra (circa a 400 km di distanza) compie circa quindici orbite al giorno, con quindici mattine/sere in 24 ore: l'equilibrio psico-fisiologico di un astronauta soffre un

impatto devastante, a cui si sommano danni da radiazioni solari e differenza di gravità". Già nel 1988 i ricercatori dell'azienda italiana iGuzzini Illuminazione con l'Università di Troy (USA) iniziano a studiare nell'ambito della foto-biologia – ossia degli effetti biologici dell'esposizione alla luce –, i cicli di stanchezza durante il lavoro e come la luce potesse contribuire (stanze di controllo di grandi impianti petrolchimici, call centers, ecc.). Con il Lighting Research Center svilupparono SIVRA, un sistema di illuminazione che, variando l'intensità del colore e la temperatura della luce, ricreava una luce biodinamica in grado di permettere cicli circadiani anche in ambienti confinati ed artificiali. Fu la nascita della luce biodinamica, usata anche per aiutare le persone in coma. Schlacht ha chiara l'attualità di tale ricerca, di cui gli italiani furono pionieri. "Per luce biodinamica si intende anche una tipologia di sorgente luminosa meglio riassorbibile dal corpo umano. Per l'unità spaziale gonfiabile *Space Haven*, ho ipotizzato l'uso combinato di monitor multistrato ripiegabili per riprodurre la variabile ambientale biologica, e di sistemi di luci biodinamiche".



Mentre prepara i bagagli per il ritorno sulla Terra a bordo dello spacecraft Soyuz TMA-3, l'astronauta André Kuipers fluttua nel modulo russo della Stazione Spaziale Internazionale, durante la missione DELTA nell'aprile 2004 / While packing for the return to Earth onboard the Soyuz TMA-3 spacecraft, ESA astronaut André Kuipers floats in the Russian Pirs docking module of the International Space Station (ISS), during the DELTA mission in April 2004.

Biodynamic light in space isolation. The encounter with Irene Lia Schlacht



Irene Lia Schlacht, Research Fellow del Politecnico di Milano ed esperta di Human Factors per lo spazio / **Irene Lia Schlacht**, Research Fellow of Politecnico di Milano, Space Human Factor expert.

In Outer Space design the concepts of habitability, *human centered design* and well-being have been so far marginal elements from the standpoint of human short duration missions. In prospects of long-term space crewed missions to Mars and satellite settlements, they become fundamental purposes in order to assure comfort, productivity and reliability of astronauts, beyond the time-limit of side-effects irreversibility on human body and mind (14 days). In this perspective the *Space Human Factors* research program investigates the relationship between Human Beings in confined micro-gravitational environment and complex Space systems, aimed to a quality-oriented design, able to strengthen the efficiency and the habitability of Space missions and future habitats. Irene Lia Schlacht, Research Fellow at Politecnico di Milano and *Space Human Factors* expert, studies all positive effects on Human Performances by light/color-induced sensorial and psychological stimulations, enabling humans to perceive a space micro-gravitational environment around them as stable. She researches extreme habitats and *Extreme*

Design is the name of her workgroup. The ability of the biological organisms to orient themselves and to synchronize on the variations of the solar rhythms is a fundamental aspect in the planning of the human outer space habitats. One of the dominant characteristics of the Space confined habitats is the absence of the earthlings solar cycles references. The Sun is the guideline of the "biological compass and timepiece". The organism functions are influenced from the variation of the light in the round of the 24 hours: the human "circadian rhythm". Moreover it has been discovered that colored interiors effect on humans vanishes shortly after exposition; the light instead has a synesthetic impact, producing a lasting effect. In highest isolation it is therefore necessary to reproduce the color and intensity of the solar light variations along the arc of the day, according to defined scientific programs. Schlacht proposes the bio-dynamic lighting as main solution and focuses since years on this issue. "Here in Cologne, at the European Space Agency, I move forward on the research

of the Politecnico di Milano fellowship and by the European Astronaut Training Center I participate on a design workshop for a Moon base simulation. The International Space Station (ISS) is a low-orbiting Unit (400 km from Earth), rotating 15 times around our planet: 15 dawns/sunsets per day literally devastate the psycho-physiological human equilibrium.

In the project for a *Space Inflatable Unit* called *Space Haven*, I combined *Multilayer Foldable Screens* as biological environmental variable, and bio-dynamic lights. Screens work on all the solar light frequencies and display the images the subject visually needs. They are characterized from the emission of an environmental light that restores the earthly solar cycle for intensity and color temperature, to irradiate the subject with the same frequency beams present on the Earth, concurring to maintain factors like the perception of passing of time, the regulation of the biological clock and the hormonal production."

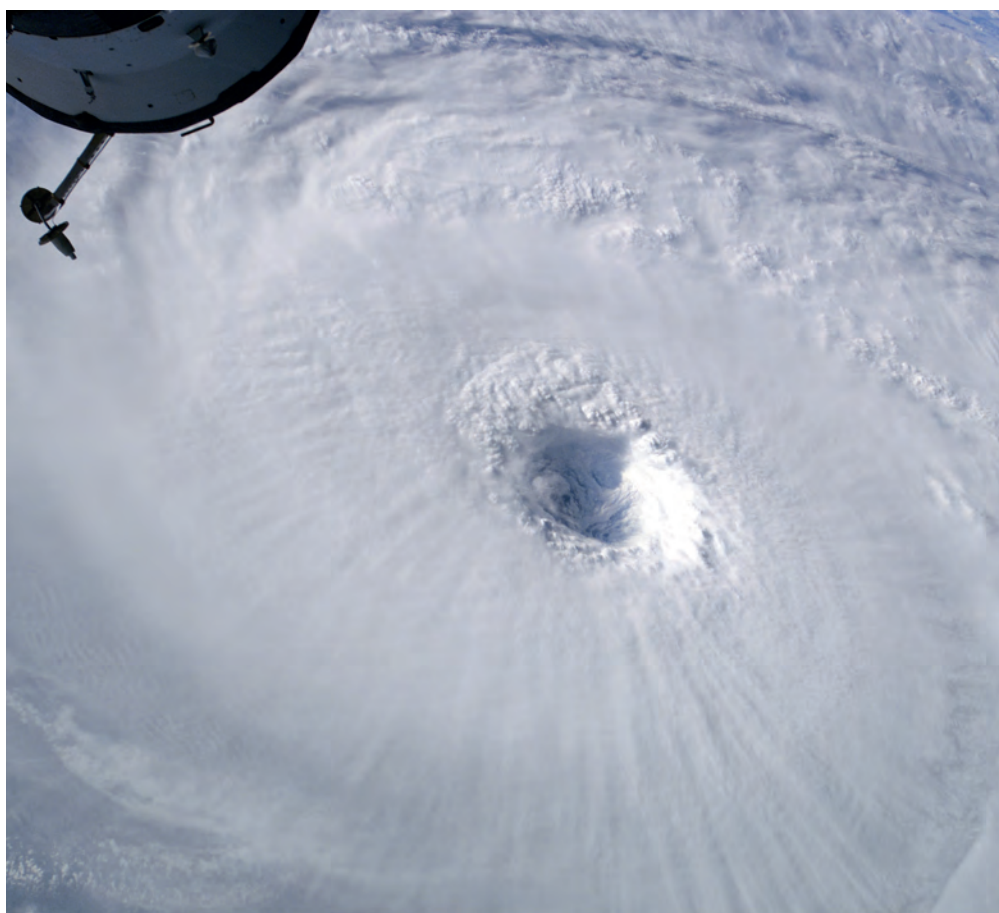
Ever since 1988 researchers of the Italian firm *iGuzzini Illuminazione* with the University of Troy (USA) started to gauge in the field of photo-biology – namely the biological effects of exposure to light –, the relation between the variation of light features and the circadian rhythm of living beings. The studies carried out with the Lighting Research Center gave origin to SIVRA, the bio-dynamic lighting system used to reproduce the natural variations of daylight in artificial spaces. Not only was the system able to improve life and work quality in enclosed spaces (such as control rooms of petrochemical plants, call centers, etc.), but it also contributed to the rehabilitation activities of patients who had just come out of a coma.



© ESA/CNSE

L'astronauta Claudie Haigneré guarda la Terra attraverso uno degli oblò nel modulo russo della Stazione Spaziale Internazionale, durante la missione "Andromède" nell'ottobre 2001 / ESA astronaut Claudie Haigneré looks at the Earth through one of the portholes in the Russian Zvezda service module of the International Space Station during the "Andromède" mission in late October 2001.

© ESA - T. Reiter



Uragano Florence visto dall'astronauta Thomas Reiter dalla Stazione Spaziale Internazionale, durante la missione Astrolab. Settembre 2006 / Hurricane Florence seen by European astronaut Thomas Reiter, from the International Space Station (ISS) during Astrolab mission, September 2006.