

LUCE

327



**Elettricità,
tecnica e arte**
Electricity,
technology and art

**La nuova luce
di San Pietro**
New light in Saint
Peter's Basilica

**Progettare la luce.
Viaggio nelle
università italiane**
Designing light:
A journey in
Italian universities

Direttore responsabile / Editor-In-Chief
Silvano Oldani
silvano.oldani@rivistaluce.it

Art Director
Mario Piazza

Grafica e impaginazione
46xy / Fabio Grazioli

Collaboratori / Contributors
Carla Balocco, Laura Bellia,
Mario Bonomo, Paolo Calafiore (Teatro), Andrea Calatroni,
Federica Capoduri, Stephanie Carminati (redazione), Jacqueline
Ceresoli (Light Art), Carlo D'Alesio, Arturo dell'Acqua Bellavitis,
Marcello Filibeck, Eleonora Fiorani, Silvia Longo (Berlino),
Pietro Mezzi, Fulvio Musante, Alberto Pasetti,
Amaranta Pedrani (Parigi), Anna Pellegrino, Andrew Peterson,
Maurizio Rossi, Francesca Tagliabue

Segreteria / Administration
Roberta Mascherpa

Redazione / Editorial Department
Via Monte Rosa 96, 20149 Milano
T +39 02 87389237 F +39 02 87390187
redazione@rivistaluce.it www.luceweb.eu

Presidente / Chairman
Gian Paolo Roscio

Vice Presidente / Deputy Chairman
Dante Cariboni

Consiglio / Board
Alvaro Andorlini (segretario generale), Roberto Barbieri,
Michele Bassi, Laura Bellia (responsabile scientifico), Aldo Bigatti,
Clotilde Binfa, Raffaele Bonardi, Roberto Brambilla, Dante Cariboni,
Paolo Di Lecce, Gianni Drisaldi, Massimiliano Guzzini,
Luca Moscatello, Anna Pellegrino, Luca Pellizzari, Lorella Primavera,
Alessandra Reggiani, Alberto Scalchi, Ubaldo Schiavi, Andrea Solzi,
Margherita Suss, Alessia Usuelli, Alessandro Visentin

Pubblicità e Promozione / Advertising & Promotion
Mariella Di Rao
T +39 3357831042
mdirao@gmail.com

SERVIZIO ABBONAMENTI
SUBSCRIPTION
T +39 02 87389237
abbonamenti@rivistaluce.it

L'abbonamento può decorrere
da qualsiasi numero /
The subscription may start
from any number

UN NUMERO / ONE ISSUE
€ 15,00
contributo spese di spedizione € 2,00 / shipping fee of € 2,00

ABBONAMENTO ANNUALE ITALIA / YEARLY SUBSCRIPTION ITALY
4 numeri / 4 issues € 60,00

ABBONAMENTO ANNUALE ESTERO / YEARLY SUBSCRIPTION FOREIGN COUNTRIES
4 numeri / 4 issues € 92,00
(Europa e Paesi Mediterranei / Europe and Mediterranean countries)
4 numeri / 4 issues € 112,00
(Africa / America / Asia / Oceania)

Modalità di pagamento
Payments

Banca Popolare di Sondrio - Milano
IBAN IT58M0569601600000010413X67
c/c postale / postal current account n. 53349205

Stampa / Printer
Arti Grafiche Bianca&Volta, Truccazzano (Mi)

Distribuzione in libreria / Bookshop distribution
Joo distribuzione, Milano

© LUCE
ISSN 1828-0560



Copyright AIDI Editore, via Monte Rosa 96, Milano
Registrazione presso il Registro della stampa del Tribunale
di Milano n. 77 del 25/2/1971 Repertorio ROC n. 23184
Associato alla Unione Stampa Periodica Italiana

La riproduzione totale o parziale di testi e foto è vietata senza l'autorizzazione dell'editore.
Si permettono solo brevi citazioni indicando la fonte. In questo numero la pubblicità non supera il 45%.
Il materiale non richiesto non verrà restituito. LUCE è titolare del trattamento dei dati personali presenti
nelle banche dati di uso redazionali. Gli interessati possono esercitare i diritti previsti dal D.LGS. 196/2003
in materia di protezione dei dati personali presso T +39 02 87390100 - aidi@aidiluce.it
The total or partial reproduction of text and pictures without permission from the publisher, is prohibited.
Only brief quotations, indicating the source, are allowed. In this issue, the advertisement does not exceed 45%.
The unsolicited material will not be returned. LUCE is the controller of the personal data stored in the editorial
databases. Persons concerned may exercise their rights provided in Legislative Decree 196/2003
concerning protection of personal data by: T +39 02 87390100 - aidi@aidiluce.it

Nelle migliori librerie d'Italia



ASCOLI PICENO

Libreria Rinascita
Piazza Roma 7

BARI

Libreria Campus
Via Gioacchino Toma, 76-78

BRESCIA

Libreria Punto Einaudi
Via della Pace 16/a

CESENA

**Libreria Giunti
al Punto**
Piazza Giovanni Paolo II°, 1-2

GENOVA

Punto di Vista
Stradone Sant'Agostino, 58/r

FIRENZE

Libreria Alfani Editrice
Via Degli Alfani, 84

LECCE

Libreria Liberrima
Corte dei Cicala, 1

MILANO

**Cooperativa
Università, Studio
e lavoro,**
Piazza Leonardo da Vinci, 32

Libraccio Bovisa
Via Candiani, 102

Libreria Cortina
Via Ampere, 20

Libreria Hoepli
Via Hoepli, 5

Skira c/o Libreria Bocca
Galleria Vittorio Emanuele

NAPOLI

Libreria Fiorentino
Calata Trinità Maggiore, 36

ROMA

**Libreria Casa
dell'Architettura**
Piazza Manfredo Fantì, 47

Libreria Dei
Via Urbana, 42

Libreria Kappa
Via Gramsci, 33

PESCARA

Libreria Campus
Viale Pindaro, 85

Libreria dell'Università
Viale Pindaro, 51

PISA

Libreria Pellegrini,
Via Curtatone e Montanara, 5

PORDENONE

Libreria Giavedoni
Via Mazzini, 64

SIRACUSA

Libreria Gabò
Corso Matteotti, 38

TORINO

Libreria Celid
Corso Castelfidardo, 34/a

TRENTO

La Rivisteria
Via San Vigilio, 23

TRIESTE

Libreria Einaudi
Via Coroneo, 1

UDINE

Libreria Paolo Gaspari
Via Vittorio Veneto, 49

VENEZIA

Libreria Cluva
Tolentini Santa Croce, 191

distribuito da **Joo distribuzione**
www.joodistribuzione.it



327

Anno / Year 57
Marzo / March 2019

COVER PHOTO
Vittorio Corsini, *Esercizio 1*, 2010
Led e plexiglass, 200 x 200 x 20 cm

photo © Vittorio Corsini

CREDITS

CONTRIBUTI / CONTRIBUTORS
Gianpiero Alfarano, Nadia Baldone,
Laura Bellia, Paolo Calafiore,
Andrea Calatroni, Federica Capoduri,
Jacqueline Ceresoli, Massimo Coppi,
Carolina De Camillis, Riccardo Fibbi,
Marcello Filibeck, Pasquale Giordano,
Iacopo Golasi, Sabrina Luccarini,
Empio Malara, Pietro Mezzi,
Maurizio Rossi, Ferdinando Salata,
Stefano Smith, Andrea Venditti

FOTOGRAFI / PHOTOGRAPHERS
Dickenson V. Alley, Fred Boissonas,
Brescia e Amisano, Jean-Claude Carbonne,
Elizabeth Carecchio, Vittorio Corsini,
Carolina De Camillis, Giovanni Gastel,
Daniele Iodice, Francesco Mascolo,
Georges Meguetditchian, Paolo Monesi,
Olivier Monge, Andrea Rossetti,
Patrizia Sacchi, salaposa, Napoleon Sarony,
Eric Soyer, Leo Torri, Otto Wegener

TRADUTTORI / TRANSLATORS
Stephanie Carminati, Monica Moro,
Barbara Rossi

GRAZIE A / THANKS TO
Archivio Fotografico Fabbrica di San Pietro,
Città del Vaticano; Basilica Papale
di San Paolo Fuori le Mura, Roma;
Gruppo UniCredit;
Teatro alla Scala di Milano

EPIFANIE DI LUCE
EPIPHANIES OF LIGHT

TERZA PAGINA

FORMAZIONE
EDUCATION

RICERCA
RESEARCH

PROGETTARE LA LUCE
DESIGNING LIGHT

MAKING OF

LIBRI
BOOKS

DESIGNERS

INCONTRI
INTERVIEWS

LANTERNA MAGICA
MAGIC LANTERN

SHOWTIME

- 16 **Le finestre illuminate di Marcel Proust nel romanzo *Un amore di Swann***
Marcel Proust's lighted windows in the novel *Swann's Way*
- Empio Malara
- 18 **Una lezione da Bruno Munari**
A lesson from Bruno Munari
- Laura Bellia
- 21 **La formazione negli atenei italiani**
Teaching lighting design in the Italian universities
- Pietro Mezzi
- 28 **La ricerca OTOMO applicata al lighting design degli uffici: sperimentazioni e test**
The OTOMO research applied to office lighting design: Experiments and tests
- Maurizio Rossi, Nadia Baldon
- 34 **M'illumino diverso. Nuovi materiali e applicazioni per una luce a basso consumo**
"I illuminate myself" differently.
New materials and applications for a low consumption lighting
- Gianpiero Alfarano
- 40 **Sapienza Università di Roma ed illuminotecnica: ottimizzazione dei costi energetico-manutentivi, valorizzazione artistica e attività di ricerca**
Sapienza University of Rome and lighting design: Optimisation of energy and maintenance costs, artistic enhancement and research activity
- Sabrina Luccarini, Andrea Venditti, Stefano Smith, Pasquale Giordano, Massimo Coppi, Ferdinando Salata, Iacopo Golasi
- 47 **Nova lux in San Pietro. La Basilica in pieno splendore grazie all'illuminazione digitale**
New light in Saint Peter's basilica.
The basilica shines thanks to digital lighting
- Federica Capoduri
- 52 **Il Medioevo a San Paolo. La musealizzazione del sito archeologico della Basilica papale di San Paolo Fuori le Mura**
The Medieval period at Saint Paul's: The archaeological site of the papal Basilica of Saint Paul Outside the Walls becomes a museum
- Carolina De Camillis, Riccardo Fibbi
- 57 **Torna a splendere Palazzo Pratonieri, eredità rinascimentale di Reggio Emilia**
Palazzo Pratonieri returns to its splendour.
A Renaissance heritage in Reggio Emilia
- Federica Capoduri
- 62 **Straight. Un passo oltre**
Straight: A step beyond
- Andrea Calatroni
- 66 **Esalite. L'esagono è perfetto**
Esalite: The hexagon is perfect
- Andrea Calatroni
- 70 **Elettricità. Dalla storia della tecnica alla storia dell'arte. Il libro di Alberto Mugnaini e Antonio Savini**
Electricity. From the history of technology to the history of art.
The book by Alberto Mugnaini and Antonio Savini
- Jacqueline Ceresoli
- 75 **Simone Fanciullacci: gli oggetti ben riusciti nascondono una tensione misteriosa**
Simone Fanciullacci: Objects that turn out well hide a mysterious tension
- Margherita Pincioni
- 79 **Franco Raggi. Per me, la luce è l'ombra**
Franco Raggi. For me, light is all about shadow
- Andrea Calatroni
- 85 **Anty Pansera e gli archivi di impresa, tra patrimoni e risorse**
Anty Pansera and the Company archives, amidst assets and resources
- Federica Capoduri
- 90 **Luce d'inverno, Eric Soyer al Teatro alla Scala**
Winter light, Eric Soyer at the Teatro alla Scala
- Paolo Calafiore
- 96 **Video mapping: l'arte di trasformare la realtà. Intervista a Philippe Bergeron**
Turning the world into a canvas.
An interview with Philippe Bergeron
- Marcello Filibeck

RICERCA

M'illumino diverso

**Nuovi materiali e nuove applicazioni
per ottenere luce a basso consumo**

di Gianpiero Alfarano*

foto di / photos by Gianpiero Alfarano e Alessandro Spennato



Matteo Bottoni + Simone Toscano,
Cochlea

* Direttore Laboratorio
Smart Lighting Design,
Dipartimento
di Architettura
dell'Università degli
Studi di Firenze

Ce l'ha fatta Ungaretti, nella sua celebre *Mattina*, a ridurre all'essenziale la consapevolezza del nostro vivere, ma noi al suo insegnamento a percepire immensità e luminosità in modo diverso ancora non ci siamo arrivati. Per quanto mi riguarda, da più di un decennio mi interesso di sostenibilità energetica proprio in virtù della applicazione di un concetto *diverso* di fare illuminazione. Il diverso consiste nella ricerca di nuovi materiali e nuove applicazioni per ottenere luce a basso consumo, ma anche nel rifondare nuovi principi di educazione alla luce attraverso nuovi stimoli percettivi.

Le sperimentazioni portate avanti nel Laboratorio Smart Lighting Design del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze, che dirigo presso il Design Campus di Calenzano, hanno evidenziato importanti potenzialità ottenibili dal fenomeno della luminescenza dei materiali performativi di nuova generazione. La fotoluminescenza ne costituisce una specificità che studi e sperimentazioni, avviati in ambito accademico, hanno permesso di esplorare e rendere fattibili nuove lampade a consumo zero. La fotoluminescenza rientra tra i fenomeni riscontrabili in natura e in generale definiti "luminescenza naturale".

Per luminescenza si intende il fenomeno fisico dovuto all'emissione di fotoni di luce visibile o infrarossa da parte di un materiale eccitato, cioè in risposta a uno stimolo esterno.

Gli stimoli possono essere diversi e possono generare diversi tipi di luminescenza.

Si parla, infatti, di Chemiluminescenza quando la fonte eccitatrice è una reazione chimica.

Una reazione enzimatica produce Bioluminescenza. Una corrente di elettroni e una reazione chimica indotta per via elettrochimica generano rispettivamente Elettroluminescenza e Elettrochemiluminescenza.

Particelle ad alta energia producono Radioluminescenza e alte temperature e radioattività producono Termoluminescenza.

Si parla invece di Triboluminescenza quando la fonte eccitatrice è una rottura dei cristalli e di Sonoluminescenza quando l'eccitazione avviene attraverso delle onde sonore.

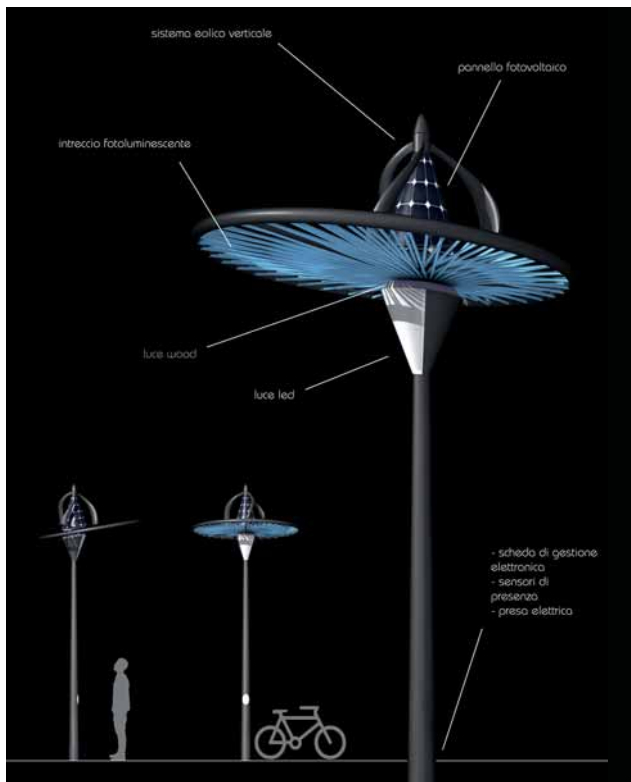
Nella Fotoluminescenza l'eccitamento avviene attraverso foto assorbimento di luce e la restituzione della radiazione accumulata in un periodo più o meno prolungato.

La semplice esposizione alla radiazione solare è sufficiente a eccitare i pigmenti fotoluminescenti. La stessa reazione può avvenire con una Lampada di Wood, che emette la frequenza di radiazioni elettromagnetiche nella gamma degli ultravioletti. Una nuova generazione di materiali fotoluminescenti è costituita da quelli che vengono brevettati sotto il nome di New Light Pigment. Sono composti da Alluminati alcalino-terrosi, facenti parti dei Lantanoidi, comunemente chiamati "terre rare", che utilizzano l'Europro e il Disprosio come attivatori.

I New Light Pigment oggi disponibili permettono di aver performance prestazionali fino a ora difficili da ottenere. I vantaggi, oltre che nell'intensità e nella quantità di luce emessa, consistono nella durata dell'emissione luminosa. Di recente è stato raggiunto un prolungamento fino a 14-16 ore, ma in un margine più vicino alle reali applicazioni la durata di 8-10 ore è uno status ormai ampiamente collaudato e facilmente



Francesca Falli, *Lilium*



Cristina Daini, LUA-less

LUA-less Luce urbana autoalimentata

LUA-less è un lampione pensato per funzionare in modo autonomo senza il bisogno di consumare energia dalla rete elettrica.

È autoalimentato da energia solare ed eolica e ha come fonti di illuminazione apparati a tecnologia a luce Led e con fotoluminescenza. Per il suo funzionamento è dotato di apparati elettronici a controllo informatico idonei alla programmazione del suo uso secondo necessità di variabilità ambientale e di scelte di effetto illuminante da ottenere secondo esigenze specifiche.

Il collegamento in rete tramite wireless ne permette il suo controllo in remoto.

Un "lampione intelligente" in grado di assolvere a diversi servizi utili alla migliore efficienza dell'illuminazione pubblica in termini di risparmio energetico e di interazione con gli apparati di sicurezza e monitoraggio dell'ambiente urbano. L'illuminazione tramite fotoluminescenza permette una luce notturna totalmente autonoma, delicata ed emozionale, che rilascia nella zona ristretta del suo fulcro di emissione un alone di chiarore. La fotoluminescenza che è la capacità di alcune terre rare, di catturare alcune frequenze elettromagnetiche, come quelle emanate dalla luce del sole o da fonti artificiali di simile frequenza come la Luce di Wood ultravioletta, restituisce al buio, in un periodo di 8 ore, la radiazione assorbita. Il fenomeno della restituzione, per le caratteristiche dei pigmenti, osserva una curva di caduta che dopo un'ora manifesta una perdita di capacità luminosa di circa il 70%. Questi pigmenti non sono né tossici né radioattivi ed aderiscono alla normativa Reach che si applica a tutta la chimica di base. La luce emessa non è comparabile alla luce elettrica, ma è piuttosto una luce di sicurezza o emozionale capace di segnalare con un chiarore la propria presenza senza ambire a illuminare "a giorno" il circostante.

Il principio concettuale di LUA-less è che per avere un vero risparmio energetico sia necessario sfruttare la luce bianca "forte" dei Led solo quando ve ne sia effettivo bisogno. Per il resto del tempo si può contare sulla luce emessa dalla "raggiera" fotoluminescente tenuta in costanza di rendimento da un Led a Luce di Wood che si accende 1 minuto

ogni 10 minuti (ciò significa il 90% di risparmio energetico), evitandone quindi il naturale decadimento luminoso.

LUA-less è composto da:

- un'asta verticale;
- un apparato illuminante che nella sua parte superiore ospita i Led a Luce di Wood adatti alla ricarica della fotoluminescenza dei tubolari posti a raggiera intorno al fulcro centrale e, nella sua parte inferiore, Led bianchi ad alta potenza che possono essere tarati in potenza in base alle singole necessità;
- un pannello fotovoltaico;
- una batteria messa sottoterra con capacità di accumulo energetico trasmesso dal pannello fotovoltaico;
- una scheda di gestione elettronica; sensori di presenza per fare accendere la luce bianca al passaggio;
- una presa elettrica che permette di ricaricare e alimentare biciclette elettriche, telecamere di sicurezza, apparati di monitoraggio e rilevamento o comunque qualsiasi strumentazione che abbia come alimentazione l'energia elettrica che il lampione è in grado di procurarsi da solo. Sfruttando l'energia da accumulatori di energia solare ed eolica, LUA-less è dunque una soluzione particolarmente adatta per parchi, giardini, viali e piccole aree, spazi di sosta e a lunga percorrenza. Il collegamento al web permette a questo lampione di essere cella di trasmissione dati, di rilevamento e distribuzione di informazioni producendo un servizio interattivo con le dinamiche che si esplicano nell'intorno, ma anche a distanza, permettendone un'interconnessione che aggancia e relaziona il piccolo punto "luminoso" al tutto.

Note

I prototipi funzionanti, stampati con tecnologie 3D print, sono stati realizzati presso LMD - Laboratorio Modelli per il Design del Dipartimento di Architettura (UNIFI) con il coordinamento del Responsabile Scientifico dott. Alessandro Spennato. I kit illuminotecnici-LED sono stati forniti da Nichia/Welt Electronic. I pigmenti fotoluminescenti di Lucedentro s.p.a.

Partnership dei Laboratori Modelli per il Design e Smart Lighting Design (Design Campus - UNIFI) Welt Electronic s.p.a. (ITALY), Nichia Corporation (JAPAN), Lucedentro s.p.a. (ITALY), Purple Innovation (ITALY), Viabizzuno srl (ITALY), Isola Hitech (ITALY), Industrial Design Consulting (ITALY)

disponibile. La quantità di luce emessa, restante per i primi 30-40 minuti al massimo delle possibilità, man mano degrada di intensità fino a dissolversi verso l'ottava ora.

L'affievolimento si presta molto bene a coprire la durata del buio notturno e quindi ad avere per l'intera notte luce senza il consumo di illuminazione prodotta elettricamente.

La luce emessa con la fotoluminescenza non è certo paragonabile alle sorgenti illuminanti a cui siamo abituati. Il tipo di "chiarore" che produce è comunque ben percettibile e sufficientemente efficace a far distinguere al buio spazio e volumi. Ciò che è diventato interessante, e per certi aspetti anche rilevante, è che questo tipo di luce non ha bisogno di energia elettrica per funzionare. Assorbe luce solare o artificiale, purché emessa da raggi UV, per poi restituirla gradualmente.

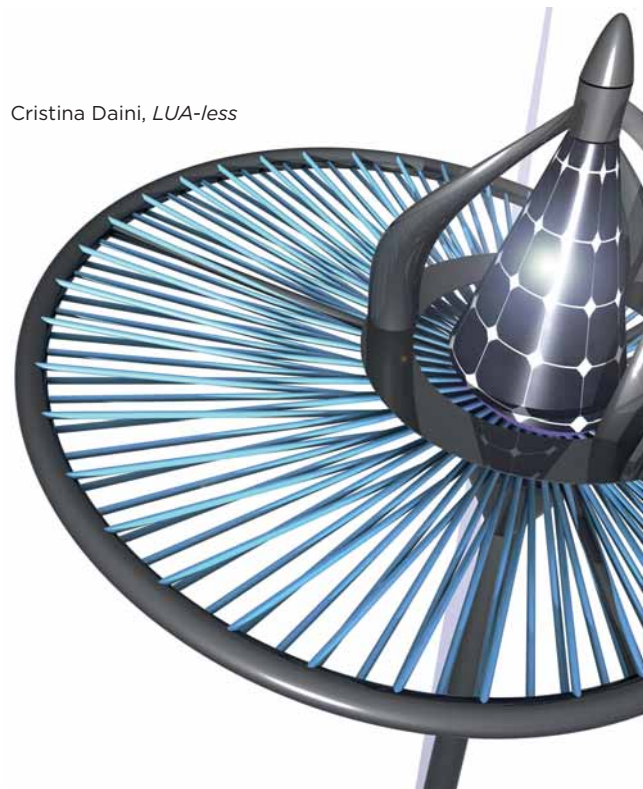
Si pongono così due condizioni da gestire: il vantaggio di poter illuminare a costo zero e l'acutezza nel destinare questo tipo di illuminazione in condizioni in cui la luce necessita un'applicazione determinata non dalla quantità, ma dalla presenza.

Se per il vantaggio di risparmio energetico l'applicazione della fotoluminescenza dipende da fattori tecnico attuativi, nel gestire la luce di presenza serve invece incidere profondamente su qualcosa che ha poco di tecnico-scientifico, ma sostanzialmente molto di culturale.

Non è operazione facile smuovere l'educazione alla percezione della luce così come si è andata consolidando nel tempo e diventando status nella mentalità contemporanea.

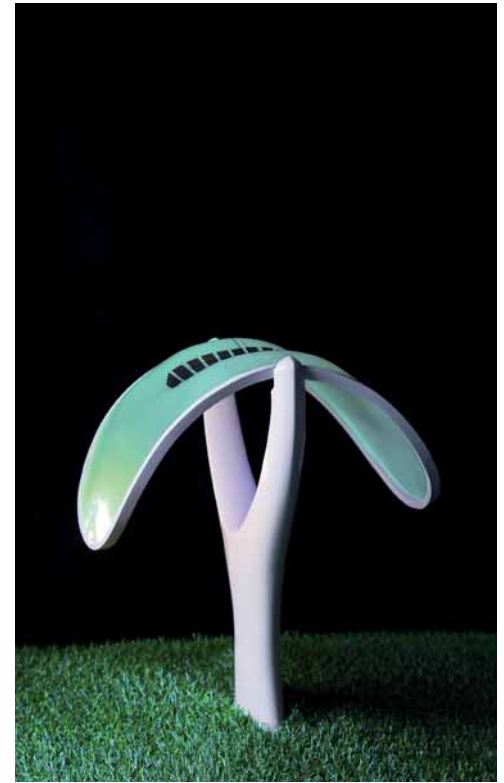
L'abitudine a vivere in un'atmosfera di spettacolarità, in un eccesso di luci, influenza ormai inevitabilmente la domanda di illuminazione artificiale, capace di creare un ambiente carico di suggestioni visive. Il peso relativo attribuito alle informazioni che si veicolano con la luce è enorme e supera di gran lunga l'importanza che attribuiamo ai dati percepiti con altri mezzi sensoriali. In particolare, la luce elettrica, nata per vedere al buio, ha acquisito nel tempo una crescente funzione di segnale emotivo nello spazio domestico e nei riti collettivi dello spazio urbano, tanto da non saperne più individuare la giusta misura. Tra gli inquinamenti a cui siamo sottoposti

Cristina Daini, LUA-less





Gianpiero Alfarano, *Lumicina*



Calogero Buscemi, *LPDM*

ogni giorno, quello che si ha per la forte presenza di luce nelle ore notturne è ritenuto, per imprudenza e anche per distrazione, il meno dannoso. Basta osservare dallo spazio la parte al buio del globo terrestre per vedere la stretta corrispondenza della densità abitativa evidenziarsi con il maggiore abbaglio luminoso dell'area interessata. Opporsi a questo eccesso non è cosa facile soprattutto perché bisogna lottare contro la forma mentis, ormai consolidata, che associa il benessere visivo all'abbondanza. Diventa invece ostinata indifferenza una volta che si prende consapevolezza del fenomeno senza ricercare i modi per risolverlo a partire dalla cultura della percezione luminosa. Ancora con poca attenzione ci poniamo il problema di quanta luce ci serve per soddisfare la dilagante cultura della percezione visiva, ma soprattutto come possiamo contribuire a modificare quella praticata fin qui. Per affrontare la problematica, in modo pratico, ritengo che la fotoluminescenza possa apportare un notevole contributo, agendo in contemporanea su due livelli progettuali scambievoli di valori intrinseci tra loro. I due livelli sono:

- l'incidenza sullo sviluppo tecnologico di lampade a consumo zero grazie all'impiego della fotoluminescenza;
- la formulazione di un nuovo paradigma della percezione visiva che educi alla luce modulata per quantità.

In tutti i casi in cui la fotoluminescenza può essere applicata come luce di "presenza" il servizio reso diventa duplice e sinergico tra il risparmio energetico e la sensibilizzazione a percepire la luce come chiarore non invadente a cui abituarsi, sapendo riconoscere la magia della luce nella sua essenzialità. Ecco che al buio dell'incertezza dei tempi che ci assale, le nostre speranze di un futuro migliore si possono vedere per merito dell'emozioni che il design sa dare. Vedere la luce in un modo *diverso*.

"I illuminate myself" differently

New materials and new applications to obtain low consumption lighting

The poet Ungaretti, in his famous poem *Mattina (Morning. I illuminate myself with immensity)*, really made it to cut down to the essential the awareness of our human life, but we're not there yet; his teaching, that of perceiving immensity and light in a different way, is still far away. As far as I am concerned, I have been interested in energy sustainability for more than a decade, precisely by virtue of the application of a different concept of lighting. The difference consists in the search for new materials and new applications to obtain low consumption lighting, but also in introducing new principles of lighting education through new perceptive stimuli. The experiments carried out at the Design Campus of Calenzano, in the Smart Lighting Design Laboratory of the Department of Architecture of the University of Florence, which I direct, highlighted important potentials obtainable from the luminescence phenomenon of new generation performative materials. Photoluminescence is a specificity, which various studies and experiments initiated in the academic field have allowed us to explore, therefore making new zero-consumption lamps feasible. Photoluminescence is one of the phenomena found in nature and generally defined as "natural luminescence". Luminescence indicates the physical phenomenon due to the emission of visible or infrared light photons by an excited material,

that is, in response to an external stimulus. The stimuli can be different and generate different types of luminescence. In fact, we speak for instance of Chemiluminescence when the excitatory source is a chemical reaction. An enzymatic reaction produces Bioluminescence. An electron current and an electrochemically induced chemical reaction generate Electroluminescence and Electrochemiluminescence, respectively. High-energy particles produce Radioluminescence and high temperatures and radioactivity produce Thermoluminescence. Instead, we speak of Triboluminescence when the source of excitement is crystal breakage and of Sonoluminescence when excitation occurs through sound waves. In Photoluminescence, excitement happens through light photo absorption and the following release of the accumulated radiation in a more or less prolonged period. The simple exposure to solar radiation is sufficient to excite the photoluminescent pigments. The same reaction can take place with a *Wood's lamp* (or blacklight), which emits a frequency of electromagnetic radiation in the ultraviolet range. A new generation of photoluminescent materials have been patented under the name of New Light Pigment. They are composed of alkaline-earth Aluminates, forming parts of the Lanthanides commonly called "rare earths" that use Europium and Dysprosium as activators.



Mariachiara Russo + Viola Vitartali, *Vela*



Emanuele Di Leva + Andrea Lucioi, *Phoenix*

The New Light Pigment materials available today allow you to have performances so far difficult to obtain. The advantages, as well as in the intensity and amount of light emitted, consist of the light emission duration. An extension of up to 14-16 hours was recently reached, but moving closer to real applications, a duration of 8-10 hours is a widely tested status and easily available. The amount of light emitted, which reaches and keeps its peak in the first 30-40 minutes,

gradually reduces in intensity and finally dissolves after about eight hours. The fading duration lends itself very well to covering the night's darkness time and therefore to having light, without the consumption of electrically produced lighting, over the whole night. The light emitted with photoluminescence is certainly not comparable to the light sources we are used to. The type of "flare" it produces is however well perceptible and sufficiently effective to make

space and volume stand out in the dark. As said before, what has become interesting, and in some respects even imperative, is that this type of light does not need any electricity to function. It absorbs sunlight or artificial light, provided it is emitted by UV rays, and then gradually releases it. Thus there are two conditions to be managed: the advantage of being able to illuminate at no cost, and the smart choice of end use of this type of lighting, that is, in conditions

Gianmarco Leoni, *Turbo*



Francesca Parenti + Sara Rinaldi, *Fleco*



where a lighting application is needed determined not by quantity, but by presence. If the energy saving advantage of the photoluminescence application depends on technical implementation factors, when managing the *Presence Light*, instead, we are necessarily affecting something that has little to do with the technical-scientific realm, as it is a substantially very cultural action. It is not an easy task to shake our way of perceive light, which has been consolidated over time, becoming a status in the contemporary mentality. The habit of living in an atmosphere of spectacle, in an excess of lights, now inevitably influences the demand for an artificial lighting capable of creating an environment full of visual suggestions. The relative weight we attribute to the information conveyed by the light is enormous, and far exceeds the importance we attach to data perceived by other sensory means. In particular, electric light, which was created to see in the dark, has acquired over time a growing function of emotional signal in the domestic space and in the collective rituals of urban space, so much that we no longer know how to identify the right measure. Among the various kinds of pollution, we are exposed to every day, what we have for the strong presence of light at night is, because of carelessness and also by lack of attention, considered the least harmful. Just look at the dark side of our planet Earth from space, you will see the close correspondence, really highlighted, of the population density with the greater light dazzle of the affected area. Opposing this excess is not easy, above all because we must fight against our well-established mindset, our *forma mentis*, which combines visual wellbeing with abundance. Unhappily, it becomes stubborn indifference once you simply become aware of the phenomenon without seeking ways to solve it from the light perception culture. We are asking ourselves the question of how much light we need to satisfy the pervasive culture of visual perception and, above all, how we can help to change what has been practiced so far, still giving very little attention to it. To address the problem in a practical way, I believe that photoluminescence can make a major contribution by acting simultaneously on two interchangeable design levels of mutual values. The two levels are:

- the impact on the technological development of zero-consumption lamps thanks to the use of photoluminescence;
- the formulation of a new visual perception paradigm that can train us to light modulated by quantity.

In all cases in which photoluminescence can be applied as a "presence" light, the benefits we obtain become dual and synergistic between energy savings and awareness to perceive the light as non-invasive dim lighting to get used to, knowing how to acknowledge the magic of light's essence. Here, in the dark times of uncertainties that assault us, our hopes for a better future can be seen thanks to the emotions that design can give. Seeing the light in a *different way*.

Cristina Daini, *LUA-less*



LUA-less Self-powered urban light

LUA-less is an urban streetlight designed to work autonomously, without the need to consume energy from the electricity grid. It is self-powered by solar and wind energy and has lighting sources both with LED light technology and with photoluminescence. For its operation, it is equipped with computer controlled electronic devices suitable for the programming of its use, thus meeting the needs of environmental variability and lighting effect choices to be obtained according to specific needs. Wireless networking allows its remote control. It is a "smart streetlight" able to perform various services useful for the best efficiency of public lighting, both in terms of energy conservation and interaction with the security and monitoring systems of the urban environment. The lighting through photoluminescence allows a totally autonomous nocturnal, delicate and emotional light that releases a halo of light in the restricted area of its emission hub. The photoluminescence is the ability of some rare earths to capture some electromagnetic frequencies as those emanating from the sunlight or from similar frequency artificial sources, such as the ultraviolet black light or Wood's lamp, and then to release the absorbed radiation in the dark, over a period of 8 hours. As for the relaxation phenomenon due to the characteristics of the pigments, we could observe a falling curve showing a loss of light capacity of about 70% after one hour. These pigments are not toxic nor radioactive and comply with the REACH legislation that applies to all basic chemistry. The light emitted is not comparable to electric light, but it is rather a safety or emotional light capable of signalling its presence with a glow, without aspiring to floodlight the surrounding area. The design concept of *LUA-less* is that in order to have a real energy saving, you need to exploit the LEDs' "strong" white light only when actually needed. For the rest of the time you can rely on the light emitted by its photoluminescent "fan" kept in constant performance by a "Black Light" LED, which turns on for 1 minute every 10 minutes (this means 90% energy saving), thus avoiding the natural luminous decay.



LUA-less is composed of:

- a vertical pole;
- a lighting fixture, housing the Black light LEDs in its upper part, for the photoluminescence recharge of the tubes placed in a radial pattern around the central fulcrum, and high-power white LEDs in its lower part; the latter can be calibrated in power according to individual needs;
- a photovoltaic panel;
- an underground battery for the storage of the power generated by the photovoltaic panel; an electronic control board;
- presence sensors to switch the white light on when someone is passing by;
- an electrical outlet that allows you to recharge and power electric bicycles, security cameras, monitoring and detection devices or, otherwise, any equipment powered by the electric energy that the streetlight is able to provide alone.

So, by harnessing energy from solar and wind energy accumulators, *LUA-less* is a particularly suitable solution for parks, gardens, avenues and small areas, and for parking lots and long-distance areas. The connection to the web allows it to be a cell for data transmission and information detection and distribution, producing an interactive service with the dynamics that occur in the surroundings, but also at a distance, allowing an interconnection that engages and connects the small "bright" point to the whole.

Notes

The working prototypes, printed with 3D print technology, were made at the LMD - Laboratorio Modelli per il Design (Design Modelling Laboratory) of the Department of Architecture (UNIFI), under the coordination of the Scientific Director Dr. Alessandro Spennato. Nichia/Welt Electronic supplied the LED lighting kits and Lucedentro s.p.a the photoluminescent pigments.

In Partnership with the Design Modelling Laboratory and Smart Lighting Design labs (Design Campus - UNIFI) Welt Electronic s.p.a. (ITALY), Nichia Corporation (JAPAN), Lucedentro s.p.a. (ITALY), Purple Innovation (ITALY), Viabizzuno srl (ITALY), Isola Hitech (ITALY), Industrial Design Consulting (ITALY)