



**DIRETTORE RESPONSABILE**  
EDITOR-IN-CHIEF

Silvano Oldani  
silvano.oldani@rivistaluce.it

**VICEDIRETTORE**  
DEPUTY EDITOR

Mauro Bozzola

**PROGETTO GRAFICO**  
GRAPHIC DESIGN

Valentina Ascione, Onofrio Magro

**PHOTOEDITOR**

Luce Della Foglia

**COLLABORATORI**  
CONTRIBUTORS

Laura Bellia, Mario Bonomo, Andrea Calatroni, Jacqueline Ceresoli, Carlo D'Alesio, Arturo dell'Acqua Bellavitis, Eleonora Fiorani, Fulvio Musante, Alberto Pasetti, Gianni Ravelli, Maurizio Rossi

**SEGRETERIA**  
ADMINISTRATION

Anna D'Auria, Sara Matano

**REDAZIONE**  
EDITORIAL STAFF

Via Monte Rosa 96, 20149 Milano  
T +39 02 87389237 F +39 02 87390187  
redazione@rivistaluce.it

**EDITORE**  
PUBLISHER



**PRESIDENTE**  
CHAIRMAN

Gianni Drisaldi

**VICE PRESIDENTE**  
DEPUTY CHAIRMAN

Dante Cariboni

**CONSIGLIO**  
BOARD

Chiara Aghemo, Roberto Barbieri, Aldo Bigatti, Claudio Bini, Raffaele Bonardi, Paolo Di Lecce, Giancarlo Daniele, Lorenzo Fellin, Marco Frascarolo, Riccardo Gargioni, Fulvio Giorgi, Giuseppe Grassi, Adolfo Guzzini, Letizia Mariani, Luca Moscatello, Marco Pollice, Lorella Primavera, Giovanni Roncan, Gianpaolo Roscio, Margherita Süß, Alessia Uselli.

**PUBBLICITÀ E PROMOZIONE**  
ADVERTISING & PROMOTION

Mariella Di Rao  
T +39 3357831042  
mdirao@rivistaluce.it

**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  
€ 14,00  
Pagamento contrassegno contributo spese di spedizione € 2,00  
Payment on delivery, shipping fee of € 2,00

POSTA ORDINARIA POSTAL MAIL  
Abbonamento annuale Italia  
Yearly subscription Italy  
4 numeri / 4 issues  
€ 56,00

POSTA ORDINARIA POSTAL MAIL  
Abbonamento annuale Estero  
Yearly subscription Foreign countries  
4 numeri / 4 issues  
€ 98,00

POSTA PRIORITARIA PRIORITY MAIL  
Europa / Paesi Mediterranei  
Europe / Mediterranean countries  
€ 132,00  
Africa / America / Asia / Oceania  
€ 144,00

**MODALITÀ DI PAGAMENTO**  
PAYMENTS

Banca Popolare di Sondrio - Milano  
IBAN IT580569601600000010413X67  
c/c postale / postal current account n. 53349205

**STAMPA PRINTER**

Arti Grafiche Colombo, Gessate, Milano

**DISTRIBUZIONE IN LIBRERIA**  
BOOKSHOP DISTRIBUTION

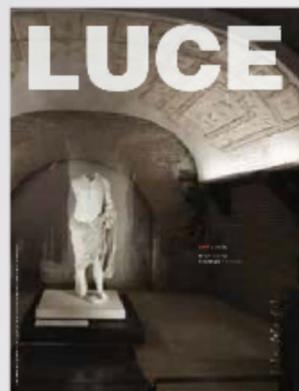
Joo distribuzione, Milano

© 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 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 redazionale. 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



**COVER PHOTO**  
Mostra Nerone, 2011-2012  
Colosseo, Foro Romano, Palatino  
© Claudia Pescatori

*Qui rimbomba l'eco dell'antico, prende forma la memoria. Una riflessione sul valore del nostro patrimonio artistico, un ideale di bellezza sotto un'altra luce.*

*Here the echo of the ancient resounds, memory takes shape. A reflection on the value of our artistic heritage, an ideal of beauty in a different light.*

**CREDITS**

**CONTRIBUTI**  
CONTRIBUTORS

Chiara Aghemo, Laura Bellia, Mauro Bozzola, Andrea Calatroni, Adriano Caputo, Daria Casciani, Jacqueline Ceresoli, Saverio Ciarcia, Francesca Fragiasso, Simona Franci, Alberto Pasetti, Alessia Pedace, Gianni Ravelli, Carlo Rocca, Gennaro Spada.

**TRADUTTORI**  
TRANSLATORS

Sean Brown, Isabella Galiena, Sara Gargantini, Monica Moro, Alessia Pedace.

**GRAZIE A**  
THANKS TO

Fondazione Arena di Verona, Fondazione Achille Castiglioni, Hermès Maison - Paris, Paola Mandredi, Palazzo Grassi - Venezia.

**LE AZIENDE INFORMANO**

Philips, AEC, Enel, Fivep, Osram

8 COMPANY NEWS  
Philips, AEC, Enel, Fivep, Osram  
by Alberto Pasetti

**EDITORIALE**

di Alberto Pasetti

18 EDITORIAL  
by Alberto Pasetti

**LIGHTING DESIGNERS**

Massimo Iarussi.  
Progettare nella storia  
di Andrea Calatroni

20 LIGHTING DESIGNERS  
Massimo Iarussi.  
To design in history  
by Andrea Calatroni

Andrea Ingresso.  
La magia della luce  
di Silvano Oldani

23 Andrea Ingresso.  
The magic of light  
by Silvano Oldani

Alessandra Reggiani.  
La luce per passione  
di Mauro Bozzola

26 Alessandra Reggiani.  
Light for passion  
by Mauro Bozzola

**LIBRI**

a cura di Chiara Aghemo  
Luce per la rinascita  
del Salone dei Cinquecento

28 BOOKS  
curated by Chiara Aghemo  
Lighting for the "Revival" of  
the Salone dei Cinquecento

**ARTE E LUCE**

Illuminazione degli spazi museali  
di Gennaro Spada

30 CONFERENCES  
The lighting of the museum  
spaces  
by Gennaro Spada

Illuminare l'Arte è Arte  
di Laura Bellia, Saverio Ciarcia

32 Lighting Art is Art  
by Laura Bellia,  
Saverio Ciarcia

**FOCUS PMI 7**

a cura di Mauro Bozzola  
e Andrea Calatroni

FOCUS PMI 7  
curated by Mauro Bozzola  
and Andrea Calatroni

Dante Cariboni e Cariboni group.  
La ricerca, la qualità e l'impegno  
in Assil e Aidi  
di Silvano Oldani

38 Dante Cariboni and Cariboni  
group. The Research, quality  
and commitment in Assil  
and Aidi  
by Silvano Oldani

Reverberi Enetec: Genesi della  
smart lighting grid in Italia

45 Reverberi Enetec: Genesis  
of the smart lighting grid  
in Italy

**ICONE**

Toio di Achille  
e Piergiacomo Castiglioni  
di Andrea Calatroni

50 ICONE  
Toio by Achille and Pier  
Giacomo Castiglioni  
by Andrea Calatroni

**SPECIALE FRANCOFORTE**  
**LIGHTING & BUILDING 2014**

Efficienza e sintesi  
all'insegna dell'integrazione  
architetturale  
di Alberto Pasetti

54 SPECIAL REPORT ON  
FRANKFURT, LIGHT AND  
BUILDING 2014

56 Efficiency and synthesis,  
in the sign of architectural  
integration  
by Alberto Pasetti

Brevi note e appunti grafici  
su alcuni prodotti  
di Alberto Pasetti

62 Brief notes and graphical  
indications on some  
products  
by Alberto Pasetti

**INTERVISTE**

La luce nell'opera lirica  
per Paolo Gavazzeni  
di Gianni Ravelli

64 INTERVIEW  
The light in the opera  
for Paolo Gavazzeni  
by Gianni Ravelli

**LUCE COME PROGETTO**  
"HERMES en lumiere"  
illuminare la luce  
di Adriano Caputo

71 LIGHT AS A PROJECT  
"Hermès en lumière"  
Light up the light  
by Adriano Caputo

Un concept urbano  
culturale e sperimentale  
di Silvano Oldani

77 An experimental  
urban concept  
by Silvano Oldani

**LIGHT ART**

a cura di Jacqueline Ceresoli  
Mille sfumature di luce  
a Venezia

82 LIGHT ART  
curated by Jacqueline Ceresoli  
A thousand shades of light  
in Venice

**RETAIL**

La luce nel retail.  
L'archivio Dondup  
di Simona Franci

87 RETAIL  
The light in the retail.  
Dondup's archive  
by Simona Franci

**RICERCA**

Esplorando la dimensione  
sociale dell'illuminazione urbana  
di Daria Casciani

93 RESEARCH  
Exploring the social dimension  
of urban lighting  
by Daria Casciani

L'accesso di luce naturale  
negli ambienti interni  
di Laura Bellia, Francesca  
Fragliasso, Alessia Pedace

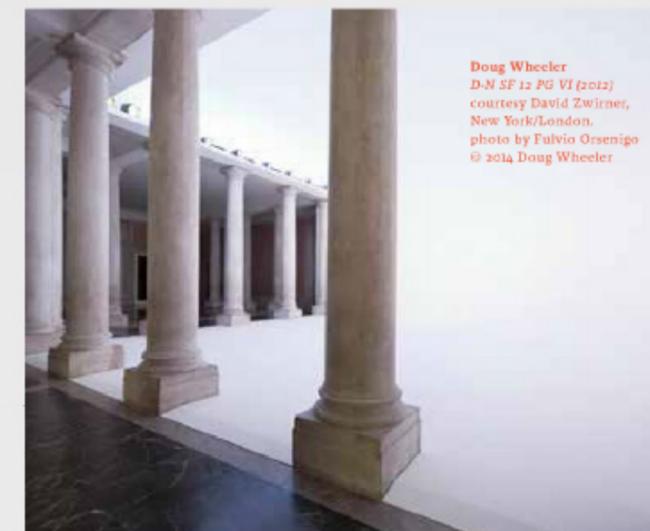
98 Daylight entrance in indoor  
environments reflections about  
software's choice  
by Laura Bellia, Francesca  
Fragliasso, Alessia Pedace

Illuminazione delle rotatorie:  
quali calcoli?  
di Carlo Rocca

102 Lighting of roundabouts:  
what calculations?  
by Carlo Rocca

**PANORAMA**

108 OVERVIEW



Doug Wheeler  
D-N SF 12 PG VI (2012)  
courtesy David Zwirner,  
New York/London.  
photo by Fulvio Osenigo  
© 2014 Doug Wheeler

# ESPLORANDO LA DIMENSIONE SOCIALE DELL'ILLUMINAZIONE URBANA

EXPLORING THE SOCIAL DIMENSION OF URBAN LIGHTING

di / by  
Daria Casciani

Il progetto dell'illuminazione pubblica urbana si focalizza tradizionalmente su un duplice approccio: da un lato, risparmio economico ed energetico basato su dati quantitativi [1-2], dall'altro, il contributo creativo di professionisti della luce volto a migliorare l'immagine notturna della città. Questa duplice posizione è ben rappresentata dalle norme d'illuminazione, che descrivono perlopiù requisiti funzionali, e dalle guide di pratica [3-4] supportate dall'esperienza dei lighting designer [5-6-7-8], per una luce di qualità volta al miglioramento della fruizione sociale della città.

Focalizzandosi sulle esigenze delle persone e quindi su temi riguardanti le performance visive, il comfort, la percezione di sicurezza e l'atmosfera visiva, l'illuminazione urbana sociale si occupa anche di comprendere quali esperienze sociali la luce possa abilitare. A questo proposito, un gruppo di lighting designer ha spostato la sua pratica progettuale dall'illuminazione architettonica alla dimensione sociale della città, un tema che, rispetto alle questioni energetiche, tecniche ed economiche, è molto più giovane e complesso da valutare [9-10]. L'approfondimento sociale dell'illuminazione urbana risulta necessario anche a fronte dell'avvento tecnologico del Solid State Lighting (SSL) e dei sistemi di controllo digitale che stanno modificando il modo di pensare al progetto della luce della città contemporanea, oltre a determinare una trasformazione della pratica professionale e l'adeguamento dei parametri illuminotecnici [11]. Nuovi scenari e performance luminose possono significativamente trasformare le città contemporanee notturne, soprattutto da un punto di vista sociale ed esperienziale [12]. In tale contesto di cambiamento, si ipotizza che la valutazione

delle esperienze luminose urbane da parte di chi abita e usa la città sia determinante per una progettazione di luce sostenibile condivisa: a questo scopo, è stata elaborata e testata una procedura di analisi, progetto e valutazione del reciproco rapporto tra luce, città (ambiente urbano) e uomo (individuo), in una vera e propria esperienza ambientale urbana [13].

## La ricerca va in città: esperimenti di illuminazione urbana presso il Living Light Lab di Eindhoven

La serie di esperimenti è stata elaborata in un periodo compreso tra novembre 2012 e marzo 2013 presso il Living Light Lab di Eindhoven, uno spazio concepito come un laboratorio ambientale di sperimentazione sulla luce installato all'interno del campus della Technische Universiteit di Eindhoven (TU/e). Lo spazio (circa 4320 mq) è situato nel cuore del Campus Universitario e vissuto da studenti, ricercatori e professori, nonché dagli abitanti della città come luogo di passaggio, incontro e rappresentanza. Riconfigurato recentemente dall'architetto Ector Hoogstad [14] come spazio flessibile e ibrido tra esterno e interno, funziona sia da arena pubblica in cui ospitare eventi e attività sociali, sia come luogo di servizio e connessione tra Università e città.

— [IMG 1] [IMG 2] [IMG 3]

Il Living Light Lab è sormontato da una struttura equipaggiata con circa 500 moduli LED a circa 12 metri di altezza nelle zone più elevate e a 3 metri di altezza in corrispondenza dell'ingresso. I moduli (4 powerLEDs Luxeon Rebel e lenti TIR con aperture a 8° e 36°) sono controllabili individualmente al fine di variare la temperatura correlata di colore (CCT) in bianco caldo (3000K) e freddo (6000K), l'intensità della luce, non-

The traditional idea of urban public lighting is based on a double approach: on one side, economical and energetic savings based on quantitative data [1-2], on the other side, the creative contribution of lighting practitioners, focused on enhancing the nightly image of the city. This dual position is also well represented by lighting regulations describing functional requirements and, on the other hand, lighting recommendations [3-4], supported by the lighting design practice [5-6-7-8], toward a qualitative urban lighting to improve the social use of the city, focusing primarily on people needs and people related issues like visual performances, visual comfort, visual ambiance, safety and security perception and atmospheric impression, the social urban lighting deals also with understanding which social experiences can be enabled by urban lighting. In this respect, a group of lighting designers is shifting its practice from the architectural to the social and experiential layer of the city, a topic of investigation that is much more young and more difficult to evaluate in comparison to energetic, technical and economic issues [9-10]. An in depth analysis about the social influence of urban lighting is also determinant due to the recent technological advent of Solid State Lighting (SSL) and digital control systems that are modifying the way the urban lighting design is envisioned, but it is also transforming the lighting design practice and upgrading the lighting design parameters [11]. More than this, new lighting scenarios and performances can meaningfully transform the nightly contemporary cities, mainly from a social and experiential point of view [12]. In this context of change, it is hypothesized that the evaluation of the luminous urban experiences by the inhabitants and users of the city is crucial for a sustainable and shared lighting design: with this objective, a procedure for analysis, design and evaluation of the reciprocal relationship between lighting, city (urban environment) and people (individuals) was elaborated in a real "unit of environmental experience" [13].

## Researching in the city: experiments of urban lighting design at the Living Light Lab, Eindhoven

A series of experiments took place from November 2012 to March 2013 at the Living Light Lab in Eindhoven, a space conceived as an environmental laboratory for lighting tests, located inside the Eindhoven University of Technology (TU/e) Campus. The space (about 4320 meters) is situated in the core of the TU/e Campus and is visited and used by students, researchers and professors but also from the inhabitants of the city like a passage or meeting space but it is also a representative icon of the University. Redesignated by Ector Hoogstad Architecten [14] as a flexible and hybrid space in between indoor and outdoor, it works both as a public arena, where hosting public events and social activities, and also as a service and connective area between the University and the city.

— [IMG 1] [IMG 2] [IMG 3]

The Living Light Lab is equipped with about 500 LEDs lighting modular fixtures at about 12 meters in the highest zones and 3 meters in the lowest zones in correspondence to

Più di ottanta aziende leader nel campo dell'illuminazione hanno aderito ad Assil.

Come mai?

Forse perché ricevono supporto tecnico, ad alto valore aggiunto, mirato all'evoluzione qualitativa, funzionale e prestazionale dei prodotti immessi sul mercato.

O forse perché non bastano creatività, know how, e "genio" italiano per superare gli ostacoli posti da regolamenti, direttive, leggi, protocolli e normative che la globalizzazione del mercato impone alle aziende.

Oppure, o spingere tante aziende a farsi soci di Assil, è la partecipazione gratuita ai numerosi corsi di formazione in campo legislativo e illuminotecnico.

Qualunque siano i motivi che hanno portato queste aziende a far parte dei nostri associati, il principale resta la volontà di appartenere all'élite dell'illuminazione italiana, e rappresentare così l'eccellenza in questo settore a livello internazionale.

# UNITI SI È PIÙ FORTI



Associazione Nazionale Produttori Illuminazione  
Federata ANE  
Via Monte Rosa 95 - 20149 Milano - Tel. +39.02.97373352  
www.assil.it - segreteria@assil.it

Daria Casciani è una designer di prodotto e assegnista di ricerca presso il Laboratorio Luce del Politecnico di Milano. Si è laureata nel 2009 presso il Politecnico di Milano, contemporaneamente frequentando i corsi multidisciplinari dell'ASP, Alta Scuola Politecnica a Milano. Ha lavorato per diversi studi

di design nello sviluppo prodotto dalla ricerca al prototipo. Ha recentemente concluso la sua ricerca di dottorato focalizzata sull'esperienza della città notturna. Daria Casciani is a product designer and research fellow at the Laboratorio Luce, of the Politecnico di Milano. She graduated from the

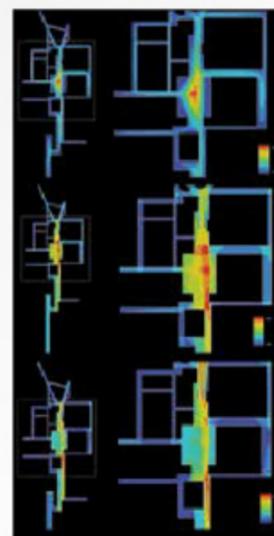
Politecnico di Milano (2009), having also attended multidisciplinary courses at the ASP, Alta Scuola Politecnica in Milan. She has worked for several design offices and research companies. More than this, she has recently finalized her doctoral thesis focusing on citizens' experience of the urban night-time.



[IMG 1] Vista in pianta (in grigio) del Living Light Lab presso la Technische Universiteit di Eindhoven (Tu/e)  
[IMG 1] Plant (in grey) of the Living Light Lab of the Technische Universiteit, Eindhoven (Tu/e)



[IMG 2, 3] Immagine fotografica notturna del Metaforum e del Living Light Lab  
[IMG 2, 3] Nightly image of the Metaforum e of the Living Light Lab



[IMG 4] Studi sull'utilizzo dello spazio da parte dei visitatori e utilizzatori: movimenti, ingressi e punti di vista. Elaborazioni statistiche e grafiche mediante software Depthmap. (Tu/e)  
[IMG 4] Studies about the use of the space by the visitors and inhabitants: movements, entrances and points of view. Statistical elaboration and graphic representation derived by using the software Depthmap.

the entrance. The modules (4 powerLEDs Luxeon Rebel and TIR lens with narrow beam 8° and medium beam 36°) are individually controllable in terms of adjustable correlated colour temperature (CCT) of white lighting in cold (6000K) and warm (3000K) tonalities and also in terms of augmenting and diminishing lighting intensities and changing spatial distribution.

The multidisciplinary research approach elaborated by the team of lighting designer, interaction designer with the support of environmental psychologist of the same University was based on three phases: analysis of the space, lighting design, objective and subjective evaluation of luminous impressions. The evaluation of the atmospheric impressions and the lighting influence on people was performed with a qualitative and quantitative approach: observation documented with videos and photography, audio-recorded interviews and surveys were analysed and compared to obtain a deeper comprehension about the relationship between people, light and space.

#### Analysis of the space

A preliminary phase of analysis and exploration was elaborated taking into account the history of the place, the physical attributes (e.g. dimensions, exits, gates numbers, urban structure architectural volumes, materials), the activities and pattern of use (through an in-situ observation and statistical analysis of paths [15]) and finally the perceived impression of the space by its users.

— [IMG 4]  
From the study, the space emerged as lived exclusively in a functional way: the perception of underuse and emptiness derived both by low social use and missing cultural and historical references. The space was perceived as senseless and not finished and it

#### Impressione atmosferica dell'illuminazione statica

Si tratta dell'esplorazione dell'influenza della luce (distribuzione, contrasto tra luce e ombra, temperatura di colore) sulle preferenze delle persone in termini di socievolezza, comfort, vivacità, sicurezza, interesse e piacevolezza [16]. Lo studio si è focalizzato anche su descrittori dello spazio (dimensione, mistero, complessità, coerenza) [17] e sulle caratteristiche d'illuminazione (uniformità e non uniformità, CCT calda / fredda, luminosità/oscurità).

Dopo una breve introduzione di 10 minuti con lo scopo di spiegare lo studio e di permettere l'adattamento dell'occhio rispetto ai livelli di illuminazione in esterno, 40 partecipanti (27 maschi - 13 femmine, età media 23 anni) hanno osservato e commentato 7 scenari di illuminazione (confrontandoli a coppie):

ché la sua distribuzione nello spazio. L'approccio di ricerca multidisciplinare elaborato del team di lighting e interaction designer, con il supporto di un gruppo di psicologi ambientali dell'università stessa, si è basato su tre fasi: analisi dello spazio, progetto della luce e valutazione oggettiva e soggettiva dell'esperienza luminosa. La fase di valutazione delle impressioni atmosferiche e dell'influenza della luce sulle persone è stata effettuata attraverso un approccio sia quantitativo sia qualitativo: osservazioni documentate attraverso video e fotografie, interviste audio-registrate e sondaggi sono stati analizzati e comparati per ottenere una più approfondita comprensione della relazione tra luce, uomo e spazio.

#### Analisi dello spazio

Una fase preliminare di analisi ed esplorazione del contesto urbano è stata effettuata tenendo in considerazione la storia del luogo, gli attributi

fisici (dimensioni, percorsi, struttura urbana, volumi architettonici, materiali) le attività svolte nello spazio (tramite osservazione ed elaborazione statistica dei percorsi effettuati [15]) e infine l'impressione dello spazio percepito da parte degli utilizzatori.

— [IMG 4]

Dallo studio è emerso uno spazio vissuto esclusivamente in modo funzionale in cui si registra la percezione di vuoto in termini sia di utilizzo sociale sia di riferimenti culturali e storici. Lo spazio risulta mancante di senso, percepito come non risolto ed utilizzato esclusivamente come una soglia, uno spazio di scambio, transizione e stasi occasionale. Il limitato utilizzo deriva anche da condizioni climatiche sfavorevoli (inverno con temperature comprese tra -11°C e 5°C, neve, pioggia e vento).



[IMG 5] Scenari di illuminazione statica: Carpet of light  
[IMG 5] Static lighting scenarios: Carpet of light



[IMG 6] Scenari di illuminazione statica: Lighting zone  
[IMG 6] Static lighting scenarios: Lighting zones



[IMG 7] Scenari di illuminazione statica: Layered approach  
[IMG 7] Static lighting scenarios: Layered approach

was used as a threshold, a space of exchange, transition and occasional stasis. The social limited use derived also by the unfavourable climatic conditions (winter with temperature comprised between -11°C and 5°C, snow, rain and wind).

#### Atmospheric impressions of static lighting

An exploration of the influence of lighting (distribution, contrast between lighting and shadows, correlated colour temperature) was performed in order to gather people preferences in terms of sociability, comfort, liveliness, security and safety, interest and pleasure [16]. The investigation was focused also on descriptors of the space (dimension, mystery, complexity, coherence) [17] and about lighting features (uniformity, disuniformity, warm /cold CCT, brightness/darkness/dimness)

After a brief introduction of about 10 minutes with the aim of explaining the study and allowing the eye adaptation in relation to the outdoor lighting levels, 40 participants (27 male - 13 female, average age 23 years old) have observed and commented 7 lighting scenarios (pairwise comparison):

→ Carpet of light: uniform lighting with CCT variations of warm white (3000K) and cold white (6000K)

→ Lighting zones: transformation of the not uniform lighting distribution in different functional zones.

→ Layered approach: general dimmed ambient lighting and accents focused on different visual elements of the space.

— [IMG 5] [IMG 6] [IMG 7]  
The horizontal and vertical illuminance (E<sub>v</sub> and E<sub>h</sub>) values were set up (and measured) taking into account the normative and codes of practice (IESNA Handbook 10th EDITION e EN 13201-2014' draft) in relation to the lighting of squares and public spaces for pedestrians.

→ Carpet of light: luce uniforme e variazioni riguardanti la CCT bianca calda (3000K) e bianca fredda (6000K);

→ Lighting zone: scenari in cui si modifica la distribuzione di illuminazione, non uniforme, in zone funzionali diverse;

→ Layered approach: scenario con un'illuminazione ambientale di minore intensità supportata da accenti su elementi visivi specifici.

— [IMG 5] [IMG 6] [IMG 7]

I valori di illuminamento verticale ed orizzontale (E<sub>v</sub> e E<sub>h</sub>) sono stati stabiliti (e misurati) a partire dalla normativa e dai codici di pratica (IESNA Handbook 10th EDITION e EN 13201-2014' draft) in riferimento alla corretta illuminazione di piazze e spazi pubblici pedonali.

#### Impressione atmosferica dell'illuminazione adattiva

Un'ulteriore fase di ricerca è stata condotta per approfondire l'influenza

dell'illuminazione interattiva sull'esperienza dell'ambiente urbano mediante la progettazione di performance di luce adattiva, ovvero che si adatti all'utilizzo sociale dello spazio riecheggiando i movimenti e i pattern delle attività dei suoi utilizzatori [18]. Ogni notte, sono state osservate circa 50 persone (linguaggio del corpo, gesti, movimenti della testa, eventuali cambiamenti di direzione) [19]. Inoltre sono state intervistate 80 persone (età compresa tra 21 e 50 anni, con equa distribuzione di genere) per comprendere la generale valutazione dell'esperienza luminosa e spaziale.

— [IMG 8]

#### Risultati sperimentali: alcuni spunti per un'illuminazione urbana socio-orientata

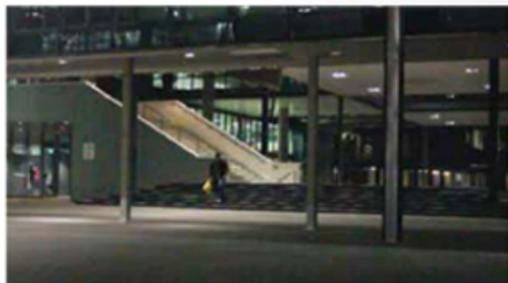
L'esperimento ha permesso di evidenziare alcune relazioni tra le variabili di illuminazione urbana e la preferenza, la percezione di accessibilità

e socialità dello spazio. In generale, l'ambiente è percepito come migliorato dalla composizione luminosa valutata come in grado di modificare la percezione di:

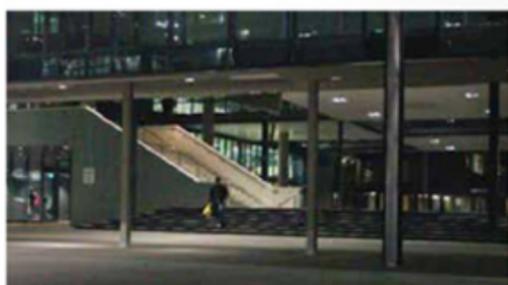
- solidità spaziale (coerenza),
- dimensione spaziale,
- orientamento e identificazione dei confini visivi,
- atmosfere luminose socialmente inclusive o escludenti,
- impressione di comfort, accessibilità e vitalità dello spazio.

#### Percezione di socialità e distribuzione spettrale della luce

L'illuminazione bianca a 3000K è percepita come più calda, accogliente e confortevole, come una luce più adatta alla socializzazione sia per il suo aspetto cromatico sia perché, rispetto al bianco freddo, è percepita come meno luminosa. Il riferimento al colore arancio-giallastro dell'illuminazione stradale tradizionale (SAP



[IMG 8] Serie di immagini rappresentative dell'illuminazione adattiva  
[IMG 8] Series of pictures representing adaptive lighting performance



- SBP) e della luce domestica incide sulla preferenza di una tonalità più calda. Oltre a ciò, la temperatura di colore calda crea l'impressione di scaldare lo spazio, migliorandone la percezione fredda invernale. Al contrario, la luce bianca fredda è stata percepita come assolutamente non conforme a luoghi di socialità perché più tecnica e meno confortevole. Come già noto [20], l'illuminazione bianca fredda fa percepire uno spazio più luminoso (anche quando il livello di illuminamento  $E_v - E_h$  è equivalente allo scenario con luce bianca calda) e determina l'impressione di uno spazio più grande.

**Distribuzione e quantità della luce: illuminazione funzionale vs evocativa**  
In generale, uno spazio uniformemente illuminato è percepito come maggiormente luminoso, più confortevole e rassicurante dal momento che consente di monitorare l'intero spazio. L'illuminazione uniforme è percepita come altamente coerente e di bassa complessità per lo spazio, chiara ma al contempo banale: è associata alla funzionalità di uno spazio visivamente semplificato [21]. Diversamente, il contrasto tra luce e ombra, genera riflessioni più profonde e opposte impressioni atmosferiche: l'utilizzo di un'illuminazione a zone che definisce porzioni di spazio illuminate contrapposte a zone più buie genera un'atmosfera più misteriosa e interessante. Laddove il buio

prevalge sulla luce, un generale senso di insicurezza pervade la percezione. Diversamente nel "layered approach", dove all'illuminazione generale con minore intensità si aggiungono degli accenti su elementi visivi, lo spazio è percepito come più attraente, accessibile, accogliente e socialmente inclusivo, migliore per supportare conversazioni e l'interazione sociale. La presenza di un velo uniforme di luce determina una percezione di sicurezza e aumenta la chiarezza visiva mentre il contrasto di luminosità risulta in una positiva influenza emotiva. Il buio è generalmente associato alla negazione di visibilità, limitando sicurezza e accessibilità. Tale negazione diventa positiva nel momento in cui sia utile a celare aspetti non interessanti o non gradevoli. Inoltre, uno

**Atmospheric impressions of adaptive lighting**  
A further research phase was conducted in order to deeper understand the influence of interactive lighting on the experience of the urban environment through the design of adaptive lighting performances, related to the social use of the space, echoing the users' movements and their pattern of use [18]. Every night, about 50 people were observed (body language, gestures, head movements, eventual direction detour) [19]. More than this, 80 people were interviewed (age range of 21 - 50 years old, equally distributed gender) to understand the general evaluation of the luminous and spatial experience.  
— [140 8]

**Experimental results: some insights about the social oriented urban lighting**  
The experiment has evidenced several correlations between urban lighting variables and enhanced perception of accessibility and sociability of the space. In general, the urban environment was perceived as improved by the lighting composition that was also considered able to modify the perception of:

- Spatial solidity (coherence),
- Spatial dimension,
- Orientation, way-finding and identification of visual limits,
- Luminous atmospheres that are socially inclusive or excluding,
- The impression of comfort, accessibility and vitality of the space.

**The perception of sociability and spectral power distribution**  
White lighting at 3000K was perceived as warmer, more welcoming and comfortable, more adapt for socialization both for its chromatic aspect and also because, in comparison to cold lighting, was perceived as less bright. The reference to the orange-yellowish colour of traditional street lighting (LPS - HPS) and of the domestic lighting influenced the preference of warm tonalities. More than this, warm CCT defined an impression of warming the space, enhancing the comfort in the cold winter environment. Conversely, cold white lighting (6000K) was perceived as absolutely not coherent with social spaces for people because it was perceived more technical and uncomfortable. As already known [20], cold white lighting made perceive the space as more luminous (even if the illuminance values  $E_h$  and  $E_v$  were the same of a scenario with warm white lighting) and defined an impression of a wider space.

**Distribution and quantity of lighting: functional vs evocative lighting**  
In general, an uniformly lit space was perceived as more luminous, more comfortable and reassuring because it allowed to monitor the entire space. Uniform lighting was perceived as highly coherent and not complex, clear but at the same time banal: it was associated to the functionality of a visually simplified space [21]. Differently, the contrast between lighting and shadows provoked deeper and contrastive reflections about atmospheric impressions: lighting different zones and defining portions of lit areas opposed to dark ones defined a mysterious and more interesting perceived atmosphere. When darkness prevailed on lit areas, a general sense of insecurity pervaded the perception. Differently, in the layered approach, where the dim ambient lighting is coupled with luminous accents on visual elements, the space was perceived as more attractive, accessible, inviting, welcoming and socially inclusive, more suitable in supporting conversations and social interaction. The presence of a uniform veil of light defined the perception of safety and augmented visual clarity meanwhile luminance contrast had an evident emotional influence. Darkness was generally associated to the denial of visibility, this resulting in low

spazio lasciato in ombra può contribuire alla percezione di una dimensione volumetrica più grande, dal momento che l'occhio non riesce a visualizzarne i limiti, come confermato anche dalle ricerche di W. Lindh [22].

**L'esperienza di performance luminose adattive e interattive**  
L'illuminazione adattiva genera un senso di interesse e piacevolezza: la correlazione tra luce e presenza fisica di un individuo è percepita come positiva e molto significativa. Osservando le interazioni degli individui con la luce, si è evidenziato un coinvolgimento fisico ed emotivo, soprattutto quando l'intervento di luce è stato semplice, non invasivo e comprensibile. Le persone hanno dimostrato di non reagire passivamente ma di essere consapevolmente ed inconsapevolmente interessate all'illuminazione attraverso una serie di micro interazioni sociali. L'interazione diretta con una luce che si attiva in presenza di una persona guidandola nello spazio è vissuta come una presenza non invasiva e positiva che accompagna nell'ambiente urbano notturno. In altri casi essa determina un'impressione di controllo e di personalizzazione attiva dell'atmosfera luminosa. L'illuminazione adattiva viene percepita come maggiormente vicina alla dimensione umana, in grado di seguire le attività e i movimenti delle persone in maniera evocativa, significativa e funzionale, nonché coerente con lo spazio. L'interazione con la luce contribuisce a restaurare un senso di intimità con lo spazio urbano e, oltre

ad avere risvolti sociali, diventa funzionale nel definire comportamenti virtuosi attraverso un uso dell'energia responsabile. Nel caso di performance luminose adattive, il fattore di uniformità non è ovviamente garantito. Le variabili d'illuminazione più importanti sono il controllo dei rapporti di contrasto di luminosità e la collocazione di aree maggiormente luminose rispetto a ingressi/uscite dello spazio, ma soprattutto in prossimità delle persone, con una corretta temporizzazione delle performance luminose in relazione alle attività svolte. A questo proposito, la diretta interazione fisica con l'illuminazione, che aumenta il livello di controllo personale e il contatto con lo spazio urbano, come precedentemente esplorato anche da Hans e De Kort [23], assicura sicurezza e comfort agli individui, senza destare imbarazzo. Per molti dei partecipanti, l'illuminazione adattiva è risultata inaspettata, qualcosa di tecnologicamente possibile che ci si aspetta abbia una maggiore applicazione negli ambienti urbani, anche delle nostre città.

**Referenze bibliografiche / Bibliographic references**

- 1 - UNI EN 13201-2 2014 (Draft)
- 2 - UNI 11248 - 2012 - Road lighting Selection of lighting classes
- 3 - CIE 136-2000 - Guide to the lighting of Urban Areas
- 4 - CIE 115 - 2010 Lighting of roads for motor and pedestrian traffic
- 5 - Conférence: Ambiance et atmosphère en lumière urbaine, Roger Narboni, Nantes, 8 mars 2012
- 6 - Brandt U., Geissmar-Brandt C.(2007), Light for Cities, Lighting Design for Urban Spaces. A Handbook, Birkhäuser Publishers for Architecture, Switzerland
- 7 - Raynham P., Gardner C. (2001), Urban Lights: Sustainable Urban Lighting for Town Centre Regeneration, Lux Europa 2001, Reykjavik
- 8 - Raynham, P. (2007), Public Lighting in Cities. International Conference Illuminat 2007. Cluj-Napoca, Romania
- 9 - Boyce P., (2003), Human factors in lighting, Taylor & Francis, London and New York
- 10 - Social Light Movement, accesso al sito il 28/febbraio 2014 <http://sociallightmovement.com/>
- 11 - Schulte-Römer N. (2010), Urban Light Planning Evaluation, Evidence and the New, Workshop-Report Urban Light Planning - Evaluation, Evidence and the New, WZB, 25-26 Nov. 2010
- 12 - Uk Kim, Sang-O Cho (2009), A study on the innovative urbanization using ubiquitous technology, ISCIT
- 13 - Canter D. V. (1977), The psychology of place, London: The architectural press
- 14 - Ector Hoogstad, EHA Magazine October 2013 available at <http://www.ectorhoogstad.com/en/blog/eha-magazine-out-now>

- 15 - Hillier B. and Hanson J. (1984), The Social Logic of Space, Cambridge University Press: Cambridge.
- 16 - Flynn, E. J., (1988). Lighting Design Decisions as Interventions in Human Visual Space. In J. Nasat, ed. Environmental Aesthetics: Theories, Research and Application. Cambridge, New York: Cambridge
- 17 - Kaplan R. and Kaplan S.(1989), The Experience of Nature: A Psychological Perspective. New York: Cambridge University Press
- 18 - Let's switch on the Markthal, accesso al sito il 28/02/2014 <http://daniacasciani.wordpress.com/2013/04/15/lets-switch-on-the-markthal-experiment-tue/>
- 19 - Whyte W. (1984) Learning from the field. A guide from Experience Sage Publication. California
- 20 - Rossi, L., Zegna, L., Iacomussi, P., Rossi, G.(2012) Pupil size under different Lighting Sources, Proceedings of CIE 2012 "Lighting Quality and Energy Efficiency" 21 September 2012
- 21 - Kaplan R. and Kaplan S.(1989), The Experience of Nature: A Psychological Perspective. New York: Cambridge University Press
- 22 - Wänström Lindh U. (2012), Understanding the Space: How Distribution of Light Influences Spatiality 10th European Academy of Design Conference - Crafting the Future
- 23 - Haans, A. & de Kort, Y. (2012). Light distribution in dynamic street lighting: Two experimental studies on its effects on perceived safety, prospect, concealment, and escape. Journal of Environmental Psychology, (32), Elsevier, pp. 342-352.

security and accessibility. This negative aspect becomes positive when useful to hide not interesting or not pleasant aspects. More than this, the dark space contributed to the perception of a wider volumetric dimension because the eyes were not able to visualize the limits, as confirmed also by the researches of W. Lindh [22].

**The experience of adaptive and interactive lighting performances**  
Adaptive lighting defined a general sense of interest and pleasure: the correlation between lighting and the physical presence of individuals was always perceived as positive and highly meaningful. The observations have indicated that interactive lighting was perceived as involving when simple, understandable, correctly timed and happening in near proximity of individuals (embodied interaction): people did not react passively but were consciously and unconsciously interested in lighting, evidencing a series of micro social interaction occurring in the space. The direct interaction with a lighting that is activated by people presence and guides or follow was interpreted as subtle and not invasive, as a positive element that accompany the individual in the nightly urban environment. In many cases, it determined also an impression of control and active personalization of the luminous atmosphere. Adaptive lighting was conceived as human-sized, able to follow the activities and movements of people in an evocative way, but also meaningful and functional because coherent with the use of the space. The interaction with lighting was found to contribute in restoring the intimate sense with the urban space and, besides of having positive social outcomes, it is functional in defining virtuous behaviours through the responsible use of energy. In the case of luminous adaptive performance, the uniformity factor was not guaranteed. The more important variables of lighting were the control of luminous contrast ratio and the location of lit areas in correspondence of entrance/exits of the space but, moreover in proximity of people with a correct timing between lighting and people activities. In this regard, the direct bodily interaction with lighting that increase the levels of personal control and contact with the urban spaces, like previously investigated by Hans e De Kort [23], ensures security and comfort to the individual, without creating embarrassment. For most of the participants, adaptive lighting was perceived as unexpected but also technologically and widely applicable in urban environment. So in our cities.