ISSN 2421-4310

Arredo & Città 1 | 2023

ENLIGHTENme: the influence of lighting on health and wellbeing

ENLIGHTENme: l'influenza dell'illuminazione su salute e benessere

AC

FONDAZIONE NERI

ENLIGHTENME: THE INFLUENCE OF LIGHTING ON HEALTH AND WELL-BEING

ENLIGHTENME: L'INFLUENZA DELL'ILLUMINAZIONE SU SALUTE E BENESSERE

Arredo & Città is the twice-yearly magazine of Fondazione Neri dedicated to the schemes, debates and research on the design and style developments of urban lighting and street furniture. Since 1988, through in-depth single-theme articles and rich photo reports the periodical concentrates on recovering and showcasing the urban heritage, a true cultural resource and of fundamental interest both for a historical survey and a new design.
www.arredoecitta.it/en

Arredo & Città è la rivista semestrale della Fondazione Neri dedicata alle iniziative, i dibattiti, le ricerche sulle evoluzioni progettuali e stilistiche degli elementi di arredo e illuminazione studiati per le città. Dal 1988, attraverso approfondite monografie e ricchi repertori fotografici, la rivista si concentra sul recupero e la valorizzazione del patrimonio urbano, autentica risorsa culturale, di fondamentale interesse sia per l'indagine storica che per la nuova progettazione.

www.arredoecitta.it

Acknowledgment
The research has been conducted in the framework of ENLIGHTENme project, funded by European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 945238.
The authors are the solely responsible for its content, it does not represent the opinion of the European Commission and the Commission is not responsible for any use that might be made of data appearing therein.
The authors thank the ENLIGHTENme consortium for their contribution to this work.

Riconoscimento
La ricerca è stata condotta nell'ambito del progetto ENLIGHTENme, finanziato dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea nell'ambito della convenzione di sovvenzione n. 945238.
Gli autori sono gli unici responsabili del suo contenuto, esso non rappresenta l'opinione della Commissione Europea e la Commissione non è responsabile dell'uso che potrebbe essere fatto dei dati che compaiono qui.
Gli autori ringraziano il consorzio ENLIGHTENme per il suo contributo a questo lavoro.

Funded by
the European Union

Arredo&Città – Anno 34 – N. 1, 2023
Aut. del Tribunale di Bologna n. 5552 del 3 febbraio 1988
Proprietà: Fondazione Neri – Museo Italiano della Ghisa
S.S. Emilia 1671 – 47020 Longiano (FC)
Redazione: S.S. Emilia 1671 – 47020 Longiano (FC)
Direttore responsabile: Pier Luigi Bazzocchi
(iscrizione Ordine dei giornalisti - elenco pubblicisti - n°161850 del 4 luglio 1990)
Coordinamento redazionale: Raffaella Bassi
Coordinamento grafico: Pazzini
Traduzioni: ART4, Bologna
Redazione: Raffaella Bassi, Lorenzo Bazzocchi, Pier Luigi Bazzocchi, Antonio Neri

Numero concluso il 30 giugno 2023
È vietata la riproduzione anche parziale dei testi e delle immagini senza specifica autorizzazione scritta dell'editore.

INDEX
INDICE

The stars look down, but we don't see them. 16
Philosophical and ethical aspects of urban lighting
E le stelle stanno a guardare ma noi non le vediamo.
Aspetti filosofici ed etici dell'illuminazione urbana
Mirko Ancillotti, Deborah Mascalzoni

Towards innovative urban lighting policies. 30
The ENLIGHTENme project
Verso politiche innovative di illuminazione urbana.
Il progetto ENLIGHTENme
Elisa Conticelli, Giulia Marzani, Simona Tondelli

The impact of lighting on people's health and wellbeing. 42
A multidisciplinary approach
L'impatto dell'illuminazione sulla salute e il benessere delle persone.
Un approccio multidisciplinare
Giulia Marzani, Elisa Conticelli, Peter Liljenberg, Sif Enevold, Jasmine van der Pol

Lighting for better ageing 56
Elettra Bordonaro, Joanne Entwistle, Don Slater

Building knowledge about lighting for health and wellbeing 82
Per una maggiore consapevolezza del legame tra illuminazione salute e benessere
Aitziber Egusquisa Ortega, Don Slater, Giulia Marzani

ENLIGHTENme: how light affects our health and wellbeing 92
ENLIGHTENme: come la luce influisce su salute e benessere del cittadino
Francesco Nardi, Martina Romagnoli, Chiara La Morgia, Laura Maria Beatrice Belotti, Elisa Baldin, Flavia Baccari, Leonardo Caporali, Giulia Amore, Corrado Zenesini, Luca Vignatelli, Eleonora Pizzi, Alberto Pasti, Valerio Carelli, Francesco Nonino

Visual and non-visual effects of lighting 104
Effetti visive e non visivi dell'illuminazione
Laura Bellia

NERI

Nebula Collection

Miami

GERMAN DESIGN AWARD WINNER 2021

GERMAN INNOVATION AWARD '21 WINNER

reddot winner 2021
best of the best

DESIGN INDEX ADI

EDITORIAL
EDITORIALE

Raffaella Bassi

In a recent monograph dedicated to the night time economy, we proposed that a discussion of the quantity and quality of public lighting should adopt a methodology that takes darkness as its starting point. This would enable planners to set aside the layers of interventions that have accumulated over the years and that may hinder the formulation of simple, effective projects. According to the United Nations, by 2050 over 80% of the world population will be living in urban areas, a statistic that presents a real challenge. A city that wishes to meet the needs of a growing population, encompassing all age groups, necessarily expands into the night. Until only a few years ago, the principal concern was to extend and intensify public lighting to increase citizens' safety. People tended, in fact, to associate night life with negative experiences, such as alcohol and drug abuse or violence.
The battle against light pollution has shifted thinking towards the qualitative aspects of urban illumination. The Dark Sky Association defines light pollution as a product of public illumination that creates negative effects for living beings, damaging their health and depriving people of the pleasure of watching the stars. For several years now, the overriding concern has been to reduce light pollution to the bare minimum. More recently, economic considerations have influenced the policies of local bodies, which are still aiming for energy savings. A just trend, even though the statistics show that public lighting absorbs only seven per cent of the electricity produced.
Today, at last, thoughts and, above all, studies on the effects of lighting dig deeper and go into more detail. A by-product of contemporary city life, where lighting is still based on quantitative criteria, is the increased exposure of human beings to artificial light. Excessive exposure to light during the night, or insufficient exposure during the day, notably affect people's biological clocks, their health and their wellbeing. Elderly people (over 65) or weaker subjects are particularly sensitive to these effects.
This issue of the magazine is entirely dedicated to a Europe-wide research (financed by the EU Horizon 2020 research and innovation programme) which is still ongoing (it will last four years), but the main hypotheses of which are an unprecedented novelty. ENLIGHTENme is the first systematic study to link lighting conditions, health statistics and an analysis of socio-economic inequalities. Using a trans-disciplinary approach and involving elderly people together with interested local parties and experts in the co-planning of lighting innovations, ENLIGHTENme will develop a new approach to urban lighting policies and programmes. ENLIGHTENme will make full use of the potential of the smart city, implementing a system of intelligent lighting controls that will enable researchers to verify not only energy and operational savings, but also the effects on citizens' health, wellbeing and quality of life.
ENLIGHTENme represents, therefore, a step forward in the development of "social lighting", involving citizens strongly in the interpretation and exploitation of the great quantity of environmental data currently available. Throughout the project, the consortium in charge of it will be able to achieve exceptional results in different sectors in terms of new concepts and approaches, new applications and operational innovations, new products and services, and innovative knowledge.
Fundamental for both present and future is the unbreakable relationship between lighting and public spaces. Spacemaking is the keyword to indicate, on the one hand, that public space is not just given but must be conceived and, on the other hand, that "public" means above all "shared" and "jointly managed". Regarding the use of lighting after sunset, it is fundamental that it should be made liveable and suitable for all members of the community. Public lighting is a powerful tool for the transformation of public spaces, differentiating them according to the use that is made of them and how citizens intend to live them. Programmes for action should also revolve around subjective concepts, such as atmosphere, perception, meaning, human behaviour and so on. The goals are described in

In una recente monografia dedicata all'Economia della notte, nel confronto sulla quantità e la qualità dell'illuminazione pubblica, avanzavamo la proposta di ripartire dal buio come metodologia che, consentendo di azzerare tutto, può annullare le stratificazioni degli interventi che si sono accumulate negli anni e che rischiano di ostacolare una progettazione essenziale ed efficace.
Secondo le Nazioni Unite, entro il 2050 oltre l'80% della popolazione mondiale vivrà nelle aree urbane, un dato che si pone come una vera e propria sfida. La città che vuole soddisfare le esigenze di una popolazione in crescita, e di tutte le età, si espande nella notte. Fino a non molti anni fa ci si è preoccupati di espandere e intensificare l'illuminazione pubblica con l'obiettivo di garantire ai cittadini maggiore sicurezza: le persone infatti tendono ad associare la vita notturna a esperienze negative, come l'abuso di alcool e droga, e alla violenza.
Con la battaglia contro l'inquinamento luminoso il ragionamento si è spostato sugli aspetti qualitativi dell'illuminazione urbana. La Dark Sky Association definisce inquinamento luminoso il prodotto di un'illuminazione pubblica che genera effetti negativi sugli esseri viventi danneggiandone la salute e privando le persone del piacere di osservare le stelle. Ridurre al minimo l'inquinamento luminoso è stata per diversi anni la prospettiva dominante. Più recentemente, motivazioni di ordine economico hanno guidato le politiche degli enti locali, che puntano tuttora sul risparmio energetico: una direzione corretta, anche se i dati confermano che l' illuminazione pubblica assorbe solo il sette per cento dell'elettricità prodotta.
Oggi finalmente, le considerazioni, e soprattutto gli studi, sugli effetti dell'illuminazione risultano molto più approfonditi e articolati. Un sottoprodotto del vivere nella città contemporanea, dove l'illuminazione pubblica è ancora improntata a criteri quantitativi, è la maggiore esposizione degli esseri umani alla luce artificiale. Un'esposizione eccessiva alla luce durante la notte, o insufficiente durante il giorno, influiscono sensibilmente sull'orologio biologico, sulla salute e sul benessere delle persone. In particolare gli anziani (età superiore ai 65 anni) – o i soggetti più deboli – risultano particolarmente sensibili a tali effetti.
Questo numero della rivista è interamente dedicato a una ricerca a livello europeo (finanziamento attraverso il programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'UE) che è ancora in corso di realizzazione (si articola su quattro anni), ma le cui ipotesi, insieme ai primi risultati, costituiscono una novità assoluta.
ENLIGHTENme è il primo studio sistematico che collega le condizioni di illuminazione, le statistiche sulla salute e l'analisi della disuguaglianza socioeconomica. Attraverso un approccio transdisciplinare e coinvolgendo gli anziani insieme alle parti interessate e agli esperti nella co-progettazione delle innovazioni di illuminazione, ENLIGHTENme svilupperà un nuovo approccio alle politiche e agli interventi di illuminazione urbana. ENLIGHTENme dispiegherà appieno il potenziale della smart city implementando un sistema di controllo intelligente dell'illuminazione che consentirà di verificare non solo il risparmio energetico e operativo, ma anche gli effetti sulla salute, il benessere e la qualità della vita dei cittadini.
ENLIGHTENme rappresenta dunque un passo avanti nello sviluppo dell' "illuminazione sociale" attraverso un forte coinvolgimento dei cittadini nell'interpretazione e nello sfruttamento della grande quantità di dati ambientali attualmente disponibili. Per tutta la durata del progetto, il consorzio del progetto sarà in grado di raggiungere traguardi eccezionali in diversi settori, in termini di nuovi concetti e approcci, nuove applicazioni e innovazioni operative, nuovi prodotti e servizi, e conoscenza innovativa.
Il presente e il futuro si concentrano sul rapporto inscindibile tra illuminazione e spazio pubblico. Spacemaking è la parola chiave per indicare da un lato che lo spazio pubblico non è dato, ma va pensato, dall'altro che pubblico significa innanzitutto condiviso e co-gestito. Per quanto riguarda il suo utilizzo dopo il tramonto la configurazione della luce è fondamentale a renderlo vivibile e a misura di tutti i componenti della comunità. L'illuminazione pubblica è un potente driver per la trasformazione degli spazi pubblici, rendendoli diversi tra loro in funzione dell'utilizzo che ne viene fatto e di come i cittadini intendono viverli; l'azione si muove anche attorno

qualitative terms: light for wellbeing, for identity, etc.[1]
Residents' knowledge of the area is an important resource, worthy to be categorized as experience. "First level" players, such as shop and bar owners, police officers, street cleaners and commuters should all be taken into consideration, since they represent an important segment of society and all of them have their own ways of using urban spaces by night, and ideas for improving them.

[1] LUCI Declaration for the future of urban lighting, LUCI Association, May 2023. https://www.luciassociation.org/

a concetti soggettivi, come atmosfera, percezione, significato, comportamento umano ecc. Gli obiettivi sono descritti in termini qualitativi: luce per il benessere, per l'identità, ecc.[1]
La conoscenza che gli abitanti hanno del luogo è una risorsa importante, degna di essere considerata esperienza. Gli operatori di "primo livello", come i proprietari di negozi e di bar, i funzionari di polizia, gli addetti ala pulizia delle strade, i pendolari, tutti dovrebbero essere presi in considerazione, in quanto rappresentano un importante segmento della società e hanno ciascuno un proprio modo di utilizzare lo spazio urbano di notte, e delle idee per migliorarlo.

[1] LUCI Declaration for the future of urban lighting, LUCI Association, Maggio 2023. https://www.luciassociation.org/

Dubai, Lang

AUTHORS
AUTORI

Mirko Ancillotti

Mirko Ancillotti is a post-doc researcher at the Centre for Research Ethics and Bioethics, Uppsala University, SE. In 2021, he earned his PhD in medical sciences from Uppsala University with the project “Antibiotic Resistance: A Multimethod Investigation of Individual Responsibility and Behaviour”. In 2021 he started working on two European research projects: ENLIGHTENme and ERAPeRMed ONCOLOGICS. He has a background in philosophy, which he studied at the University of Valencia, ES, and at the University of Pisa, IT, where he was granted a Master of Arts in 2012. His research interests fall into the broad areas of public health and bioethics.

Mirko Ancillotti è ricercatore post-doc presso il Center for Research Ethics and Bioethics, Università di Uppsala, SE. Nel 2021 ha conseguito il dottorato di ricerca in scienze mediche presso l’Università di Uppsala con il progetto “Antibiotic Resistance: A Multimethod Investigation of Individual Responsibility and Behavior”. Nel 2021 ha iniziato a lavorare a due progetti di ricerca europei: ENLIGHTENme e ERAPeRMed ONCOLOGICS. Ha una formazione in filosofia, che ha studiato presso l’Università di Valencia, ES, e presso l’Università di Pisa, IT, dove ha ottenuto un Master of Arts nel 2012. I suoi interessi di ricerca si inseriscono nelle ampie aree della sanità pubblica e bioetica.

Elisa Conticelli

Elisa Conticelli, PhD is Senior Assistant Professor in Urban Planning at the University of Bologna, IT. Her research is mainly focused on planning procedures for boosting urban and rural regeneration, to ensure higher levels of urban and environmental quality. In this framework she has been working on decision support methods and diagnostic procedures for assessing environmental, economic and social sustainability of urban and spatial changes; strategies for boosting multimodal accessibility and walkability in the urban environment; rural regeneration through cultural heritage. She has been working on several European projects and initiatives and collaborating with local authorities for the definition of their urban planning strategies.

Elisa Conticelli, PhD è Senior Assistant Professor in Urbanistica presso l’Università di Bologna, IT. La sua ricerca si concentra principalmente sulle procedure di pianificazione per favorire la rigenerazione urbana e rurale, per garantire livelli più elevati di qualità urbana e ambientale. In questo ambito si è occupata di metodologie di supporto alle decisioni e di procedure diagnostiche per la valutazione della sostenibilità ambientale, economica e sociale dei cambiamenti urbani e territoriali; strategie per promuovere l’accessibilità multimodale e la pedonabilità nell’ambiente urbano; rigenerazione rurale attraverso il patrimonio culturale. Ha lavorato a diversi progetti e iniziative europee e collaborato con le autorità locali per la definizione delle loro strategie urbanistiche.

Giulia Marzani

Giulia Marzani, architectural engineer and urban planner. She is PhD student in Architecture and Design Cultures at the University of Bologna where she graduated in 2017. Her research focuses on the integration of circular economy principles into urban planning tools through the development of a methodology that supports decision-making. In 2020, she was research fellow at the Centre for applied research - Buildings and Construction of the University of Bologna working in the framework of the H2020 SHELTER project which aims to increase the resilience of cultural heritage and reduce its vulnerability to natural and anthropic risks. Her research fields also concern the analysis of urban features and dynamics and the definition of sustainable policies and strategies for urban regeneration.

Giulia Marzani si è laureata in ingegneria edile-architettura presso l’Università di Bologna nel 2017 ed è iscritta all’albo degli ingegneri della provincia di Bologna. Presso la stessa Università è dottoranda in Architettura e Culture del Progetto. La sua ricerca ha come obiettivo quello di sviluppare una metodologia che sia di supporto ai policy makers per integrare i principi di economia circolare alla scala della città. Nel 2020 è stata assegnista di ricerca presso il Centro Interdipartimentale Edilizia e Costruzioni dell’Università di Bologna, lavorando nell’ambito del progetto europeo SHELTER il cui obiettivo è quello di incrementare la resilienza del patrimonio culturale e ridurne la vulnerabilità nei confronti dei rischi naturali e antropici. Svolge le sue ricerche nell’ambito della pianificazione urbanistica analizzando le caratteristiche e le dinamiche urbane per la definizione di politiche di sostenibilità, salute urbana e strategie di rigenerazione.

Simona Tondelli

Full professor of Urban and Regional Planning in the Department of Architecture of the University of Bologna, she is currently the Deputy Rector of Alma Mater. She is the President of the Clust-ER Urban Economy of the Emilia-Romagna Region and member of the Board of Director of the foundations FIU, ICSC, Ce.U.B., Museo interreligioso in Bertinoro, Bottrigari. Her research field concerns urban and territorial planning, with particular focus on urban and rural regeneration, sustainability practices and NBS, urban health, the relation between transports and land use, social housing and inclusiveness, participation and innovative models of governance. She is the coordinator of numerous Horizon and Interreg projects and of various third mission research activities. She is author of over 150 scientific publications.

Professoressa ordinaria in Tecnica e Pianificazione Urbanistica al dipartimento di Architettura dell’Università di Bologna, attualmente Prorettrice Vicaria dell’Alma Mater. E’ presidente del Clust-ER Economia urbana della Regione Emilia-Romagna e membro del CDA delle fondazioni FIU, ICSC, Ce.U.B., Museo interreligioso di Bertinoro, Bottrigari.
Svolge le sue ricerche nell’ambito della pianificazione urbanistica e territoriale, con particolare riferimento ai temi della rigenerazione urbana e rurale, della sostenibilità e delle NBS, della salute urbana, delle relazioni tra trasporti ed uso del suolo, dell’edilizia sociale e dell’inclusione, della partecipazione e dei modelli innovativi di governance. Coordina diversi progetti Horizon e Interreg. È inoltre responsabile scientifico di numerose convenzioni nell’ambito della terza missione. È autrice e coautrice di oltre 150 pubblicazioni scientifiche.

Peter Liljenberg

Peter Liljenberg is a senior communication consultant at Gate 21, with a journalist background, specialising in innovative and sustainable lighting projects. For nearly a decade Peter has documented and written about the fast-paced developments within the lighting industry, and, specifically, how the private and public sectors can collaborate to make the best use of the latest technologies for the benefit of citizens and the environment. Peter was also one of the key promoters behind branding and launching Greater Copenhagen as a ‘lighting Metropolis’ towards the international lighting community. Currently, he works with the ENLIGHTENme project to disseminate the work of the Board of Lighting Companies.

Peter Liljenberg è senior consultant nel campo della comunicazione presso Gate 21. Con un background giornalistico, è specializzato in progetti di illuminazione innovativi e sostenibili. Per quasi un decennio Peter ha documentato e scritto sui rapidi sviluppi nel settore dell’illuminazione, occupandosi in particolare di come i settori pubblico e privato possono collaborare per utilizzare al meglio le più recenti tecnologie a vantaggio dei cittadini e dell’ambiente. Peter è stato anche uno dei principali promotori del marchio e del lancio di Greater Copenhagen in quanto ”metropoli dell’illuminazione” verso una comunità internazionale della luce. Attualmente nell’ambito del progetto ENLIGHTENme lavora per divulgare le attività del Board of Lighting Companies.

Sif Enevold

Sif Enevold is chief project manager at Gate 21 and heading the Board of Lighting Companies at ENLIGHTENme. Sif has an engineering background and a wealth of experience of leading large-scale projects, both local and international, often with transformative effects on cities and communities through innovative and interdisciplinary collaborations. She has previously worked as an urban planner for local governments and in Greenland. Sif’s portfolio has featured several well-known lighting projects, including Lighting Metropolis, establishing herself as an authority on partner-led innovation processes for cutting edge lighting solutions.

Sif Enevold è chief project manager presso Gate 21 e dirige il Board of Lighting Companies per ENLIGHTENme. Sif ha una formazione ingegneristica e una vasta esperienza nella conduzione di progetti su larga scala, sia locali che internazionali, spesso con effetti rivoluzionari su città e comunità, tramite collaborazioni innovative e interdisciplinari. In precedenza ha lavorato come urbanista per i governi locali e in Groenlandia.
Il portfolio di Sif vanta diversi e noti progetti di illuminazione, tra cui Lighting Metropolis, ed è ormai riconosciuta come un’autorità per quanto riguarda i processi di innovazione guidati dai partner per soluzioni di illuminazione all’avanguardia.

Jasmine van der Pol

Jasmine van der Pol is working at LUCI, the international network of cities on urban lighting. Jasmine helps to develop and support knowledge exchange within the LUCI network. She is passionate about light and how light can change cities.
It was during her master's in industrial design engineering at Delft University of Technology, NL, that Jasmine chose to specialize in lighting.
With almost 20 years of experience, half with an international lighting manufacturer and half in design agencies, she today dedicates her energy to help cities connect, collectively learn about urban lighting, and work on improving lighting policies.

Jasmine van der Pol lavora a LUCI, la rete internazionale che si occupa di illuminazione urbana e che su questo tema connette diverse città. Jasmine aiuta a sviluppare e supportare lo scambio di conoscenze all'interno della rete LUCI. È appassionata di luce e di come la luce può cambiare le città.
È stato durante il suo master in ingegneria del design industriale presso la Delft University of Technology, NL, che Jasmine ha scelto di specializzarsi nell'illuminazione.
Con quasi 20 anni di esperienza, metà dei quali spesi con un produttore di illuminazione internazionale e metà in agenzie di design, oggi si impegna nell'aiutare le città a connettersi, conoscere insieme e meglio l'illuminazione urbana, e lavorare per migliorarne le politiche

Don Slater

Don Slater is Associate Professor (Reader) in Sociology at the London School of Economics, and co-director of the Configuring Light research group. His current research focuses on light and lighting as core elements of urban fabric, and aims to foster dialogue and collaboration between social research, lighting design and urban planning, particularly in public realm space and infrastructure. Prior to this, he worked for many years on information technology, media and digital culture in development contexts, including the South Asia, West Africa and Latin America, with projects for UNESCO and DFID (publications included New Media, Development and Globalization, Polity 2013; and The Internet: An Ethnographic Approach, Berg, 2001, with Daniel Miller). Other publications include The Technological Economy (Routledge, 2005, with Andrew Barry); Consumer Culture and Modernity (Polity, 1998); and Market Society (Polity 2002, with Fran Tonkiss).

Don Slater è Professore Associato (Reader) di Sociologia alla London School of Economics, e condirettore del gruppo di ricerca Configuring Light. La sua attuale attività di ricerca si concentra sulla luce e l'illuminazione quali elementi centrali del tessuto urbano, e mira a promuovere il dialogo e la collaborazione tra ricerca sociale, progettazione illuminotecnica e pianificazione urbana, con particolare riferimento agli spazi pubblici e alle infrastrutture. In precedenza, ha lavorato per molti anni nei campi dell'informatica, dei media e della cultura digitale in contesti di sviluppo, come l'Asia meridionale, l'Africa occidentale e l'America Latina, con progetti per UNESCO e DFID (Department for International Development). Pubblicazioni: New Media, Development and Globalization (Polity 2013; The Internet: An Ethnographic Approach (Berg, 2001, con Daniel Miller). Altre pubblicazioni: The Technological Economy (Routledge, 2005, con Andrew Barry); Consumer Culture and Modernity (Polity, 1998); e Market Society (Polity 2002, con Fran Tonkiss).

Elettra Bordonaro

She is founder and creative director at Light Follows Behaviour, lighting design studio with the aim to design with people and for people.
Awarded a PhD in 2006 at the University of Architecture in Turin, IT, with the thesis on urban lighting, Elettra has a background as architect.
She has focused her attention on light and worked as lighting designer consultant on masterplan, exterior and public realm lighting.
She has been lecturing and teaching at many universities, such as University of Rome, Milan and Turin and she has been visiting professor at Rhode Island School of Art and Design, Providence, US.
She is appointed with a Senior Policy Fellowship at the London School of Economics in the Sociology Department as a member of the research group Configuring Light.
Lives and works in London, UK.

È fondatrice e direttrice creativa di Light Follows Behaviour, studio di lighting design che ha l'obiettivo di progettare con le persone e per le persone. Ha conseguito nel 2006 un dottorato di ricerca presso l'Università di Architettura di Torino con una tesi sull'illuminazione urbana. Elettra ha una formazione da architetto. Ha focalizzato la sua attenzione sulla luce e ha lavorato come consulente progettista di illuminazione su masterplan, illuminazione di esterni e spazi pubblici.
Ha tenuto conferenze e insegnato in molte università, come l'Università di Roma, Milano e Torino, IT, ed è stata visiting professor presso la Rhode Island School of Art and Design, Providence, US.
È stata nominata Senior Policy Fellowship presso la London School of Economics nel Dipartimento di Sociologia come membro del gruppo di ricerca Configuring Light.
Vive e lavora a Londra, UK.

Joanne Entwistle

Joanne Entwistle is Reader in the Department of Culture, Media and Creative Industries, King's College, London. She is co-Founder of Configuring Light and has worked on lighting, public realm design. Along with Dr Slater and Dr Bordonaro, she works on projects that examine public lighting in cities with a focus on public and private housing providers. She has previously published extensively on the sociology of fashion, dress, the body and culture and is author of The Fashioned Body: Fashion, dress and modern social theory (Polity Press, 2023) and The Aesthetic Economy: The production in value in clothing and modelling markets (Bloomsbury, 2009).

Joanne Entwistle è Docente presso il Department of Culture, Media and Creative Industries, King's College, London. È co-fondatrice di Configuring Light e si è occupata di illuminazione e progettazione di spazi pubblici. Insieme al dott. Slater e alla dott.ssa Bordonaro, lavora a progetti che valutano l'illuminazione pubblica nelle città con particolare attenzione ai gestori di alloggi pubblici e privati. Ha al suo attivo molte pubblicazione sulla sociologia della moda, dell'abbigliamento, del corpo e della cultura, ed è autrice di The Fashioned Body: Fashion, dress and modern social theory (Polity Press, 2023) e The Aesthetic Economy: The production in value in clothing and modelling markets (Bloomsbury, 2009).

Aitziber Egusquiza

Aitziber Egusquiza is a senior researcher at TECNALIA RESEARCH AND INNOVATION, specializing in architecture. She holds a degree in architecture, along with post-graduate studies in Urban Management and Cultural Heritage. Her academic journey also includes a Ph.D. focused on decision-making processes for enhancing sustainability and liveability in historic urban environments through effective information management. Currently, she serves as the coordinator of the SHELTER and RescueME projects funded by the European Commission. Theses projects aim to address the challenges of climate change and hazard events by promoting resilience in historic areas and cultural landscapes, with an emphasis on community-based approaches and the integration of technological advancements.

Aitziber Egusquiza è senior researcher presso TECNALIA RESEARCH AND INNOVATION, specializzata in architettura. Ha conseguito una laurea in architettura con specializzazione in Gestione Urbana e Beni Culturali. Il suo percorso accademico comprende anche un dottorato di ricerca. incentrato sui processi decisionali volti a migliorare la sostenibilità e la vivibilità dei centri storici attraverso un'efficace gestione dei dati. Attualmente è coordinatrice dei progetti SHELTER e RescueME finanziati dalla Commissione Europea. Questi progetti mirano ad affrontare le sfide del cambiamento climatico e degli eventi pericolosi promuovendo la resilienza delle aree storiche e dei paesaggi culturali, con un'enfasi sulle strategie che valorizzano la comunità e l'integrazione dei progressi tecnologici.

Francesco Nardi

April 2023: winner of research grant entitled "Progetto UE ENLIGHTENme: studio dell'effetto della luce artificiale sulla salute umana" at Bellaria Hospital, neurogenetics laboratory.
December 2022: took Master's Degree in Molecular and Cellular Biology at Bologna University; degree thesis: "Studi genetici e funzionali in modelli in vitro della sindrome da LIG3 Deficiency". March 2022: master's internship at the Medical Genetics laboratory, S. Orsola Hospital.
December 2020: took Bachelor's Degree in Biological Sciences at Bologna University, IT
May 2020: curricular internship at the Molecular Physiology of Plants laboratory, Pharmacy and Biotechnologies Department (FaBiT).

Aprile 2023: vincitore dell'assegno di ricerca dal titolo "Progetto UE ENLIGHTENme: studio dell'effetto della luce artificiale sulla salute umana", presso l'ospedale Bellaria, laboratorio di neurogenetica.
Dicembre 2022: conseguimento della laurea magistrale in Biologia Molecolare e Cellulare presso l'Università di Bologna; tesi di laurea:" Studi genetici e funzionali in modelli in vitro della sindrome da LIG3 Deficiency".
Marzo 2022: tirocinio magistrale svolto presso il laboratorio di Genetica Medica, Ospedale S. Orsola.
Dicembre 2020: conseguimento della laurea triennale in Scienze Biologiche presso l'Università di Bologna, IT.
Maggio 2020: tirocinio curricolare svolto presso il laboratorio di Fisiologia Molecolare delle Piante, Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie (FaBiT).

Valerio Carelli

Born in Ancona, IT in 1959.
Degree in Medicine and specialization in Neurology, University of Bologna, IT.
Clinical experience in neurology and medical genetics, with focus on mitochondrial biology and genetics and inherited disorders of the optic nerve, as well as neurodegenerative disorders. Laboratory experience in molecular and cellular biology, genomics and molecular and biochemical diagnostics.
Current appointments:
Director of the Program in Neurogenetics at the IRCCS Institute of Neurological Sciences of Bologna, Bellaria Hospital (Bologna, IT)
Full Professor in Medical Genetics at the Department of Biomedical and Neuromotor Sciences (DIBINEM), University of Bologna and member of the related PhD DIBINEM program.
Board member of IFOND (International Foundation for Optic Nerve Diseases) and MITOCON (Italian Mito-Patients Association), Founder of the e-MIT scientific society for mitochondrial biology and medicine.

Nato ad Ancona, IT nel 1959.
Laurea in Medicina e specializzazione in Neurologia Università di Bologna, IT
Esperienza clinica in neurologia e genetica medica, con particolare attenzione alla biologia e alla genetica mitocondriale, ai disturbi ereditari del nervo ottico, nonché ai disturbi neurodegenerativi. Esperienza di laboratorio in biologia molecolare e cellulare, genomica e diagnostica molecolare, biochimica.
Incarichi attuali:
Direttore del Programma di Neurogenetica presso l'IRCCS Istituto di Scienze Neurologiche di Bologna, Ospedale di Bellaria (Bologna, IT)
Professore Ordinario di Genetica Medica presso il Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuromotorie (DIBINEM), Università di Bologna (Bologna, Italia) e membro del relativo programma di dottorato DIBINEM.
Membro del Board di IFOND (International Foundation for Optic Nerve Diseases) e MITOCON (Italian Mito-Patients Association), Fondatore della società scientifica e-MIT per la biologia e la medicina mitocondriale.

Francesco Nonino

Born in Udine, IT in 1960.
Degree in Medicine and specialisation in Neurology (University of Bologna, IT)
Clinical experience in neurology, both as hospital and as outpatient consultant, with great interest in epidemiology and methodology of clinical research.
Current appointments:
• director of the Unit of Epidemiology and Statistics at the IRCCS Institute of Neurological Sciences of Bologna
• joint co-ordinating editor of the Cochrane Review Group Multiple Sclerosis and Rare Diseases of the CNS
• core member of the European Medicines Agency (EMA) Scientific Advisory Group in Neurology (SAG-N)
• co-director of the WHO Collaborating Centre in Evidence-Based Research Synthesis and Guideline Development at the Healthcare Headquarters of the Emilia-Romagna Region (Bologna, IT)
• consultant in neurology at the Institute of Neurological Sciences of Bologna, outpatient service for movement disorders.

Nato a Udine, IT nel 1960.
Laurea in Medicina e specializzazione in Neurologia (Università di Bologna).
Esperienza clinica in neurologia, sia come consulente ospedaliero che ambulatoriale, con grande interesse per l'epidemiologia e la metodologia della ricerca clinica.
Incarichi attuali:
• direttore dell'Unità di Epidemiologia e Statistica dell'IRCCS Istituto di Scienze Neurologiche di Bologna
• redattore coordinatore congiunto del Cochrane Review Group Multiple Sclerosis and Rare Diseases of the CNS
• membro principale del gruppo consultivo scientifico in neurologia (SAG-N) dell'Agenzia europea per i medicinali (EMA)
• co-direttore del Centro di Collaborazione dell'OMS per la Sintesi della Ricerca Basata sulle Evidenze e lo Sviluppo di Linee Guida presso la Sede Sanitaria della Regione Emilia-Romagna (Bologna, IT)
• consulente in neurologia presso l'Istituto di Scienze Neurologiche di Bologna, servizio ambulatoriale per i disturbi del movimento.

Mascalzoni Deborah

Associate Professor Deborah Mascalzoni is a senior researcher at the Centre for Research Ethics and Bioethics, Uppsala University, Sweden and is the research group leader of the ELSI group at the Institute for Biomedicine at Eurac Research in Bolzano, Italy. She holds a PhD in Bioethics from the Faculty of Law at the University of Bologna and has a comprehensive ELSI background. Her main research interests are genetics and new technologies, including informed consent, rare diseases and vulnerable communities, participant and patient communication, privacy and data sharing. She has been working on projects focusing on research participant engagement, participant rights and dynamic consent. Mascalzoni has extensive experience in drafting policy documents, and she is a member of the code of conduct drafting group for BBMRI ERIC.

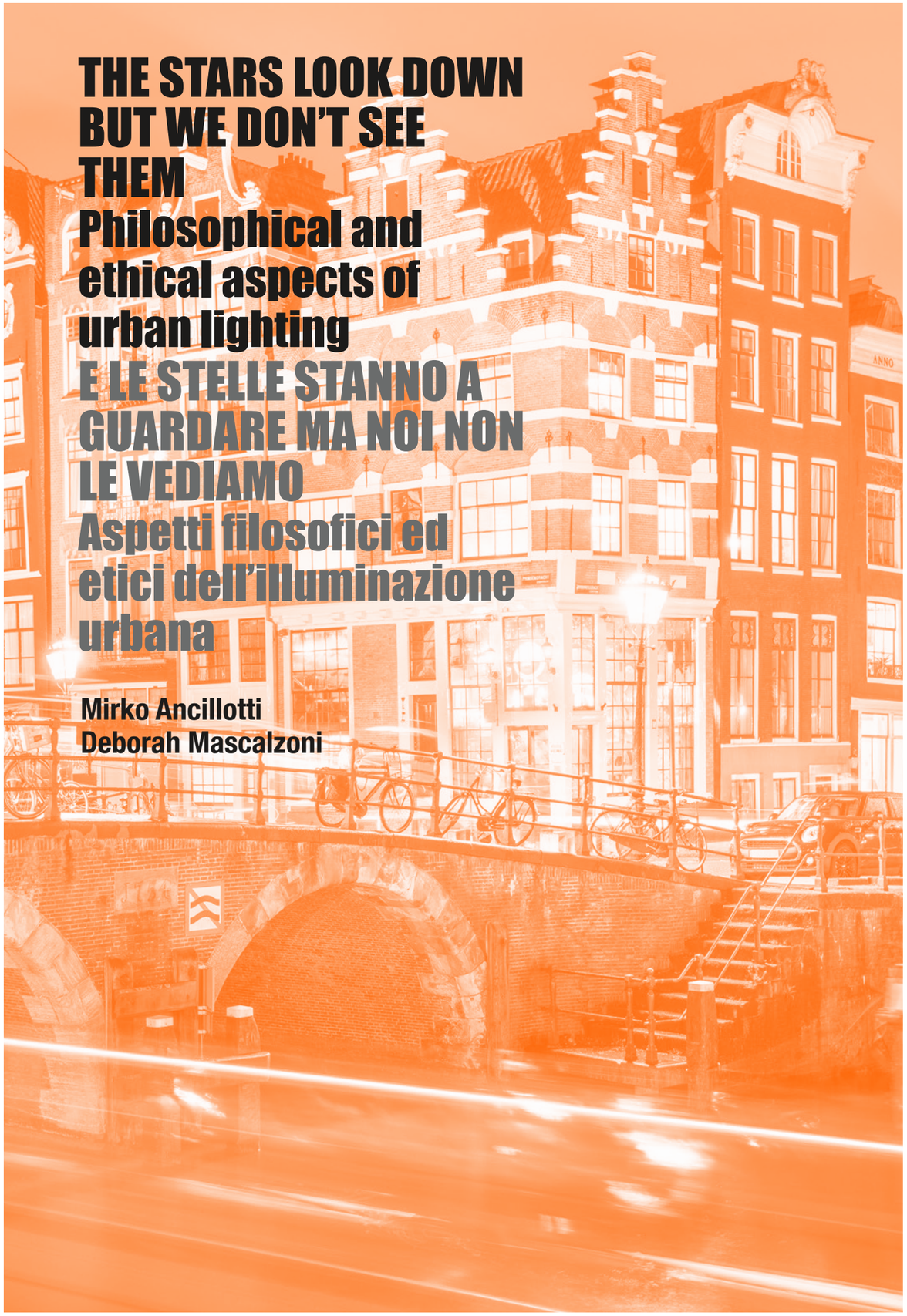
Deborah Mascalzoni è professore associato e ricercatrice senior presso il Center for Research Ethics and Bioethics, Uppsala University, SE, ed è leader del gruppo di ricerca ELSI presso l'Institute for Biomedicine at Eurac Research a Bolzano, IT. Ha conseguito un dottorato di ricerca in Bioetica presso la Facoltà di Giurisprudenza dell'Università di Bologna e ha una vasta formazione ELSI. I suoi principali interessi di ricerca sono la genetica e le nuove tecnologie, compreso il consenso informato, le malattie rare e le comunità vulnerabili, la comunicazione tra partecipanti e pazienti, la privacy e la condivisione dei dati. Ha lavorato a progetti incentrati sul coinvolgimento dei partecipanti alla ricerca, sui loro diritti e sul consenso dinamico. Mascalzoni ha una vasta esperienza nella redazione di documenti programmatici ed è membro del gruppo di redazione del codice di condotta per ERIC BBMRI.

Lura Bellia

Laura Bellia is Full Professor of Environmental Technical Physics at the Federico II University of Naples, IT. She conducts research on lighting, particularly on systems of integrating natural/electric light, comfort vision, non-visual effects of light and lighting for cultural assets. She is Chair of the Associazione Italiana di Illuminazione (AIDI) for 2023-2025 and a member of the Governing Board di CIE (2023-2027), where she chairs and participates in several technical committees. She is a member of the Board of Directors of Lux Europa. She provides peer reviews for numerous international magazines of the sector and is the author of over 150 scientific publications in magazines and conference proceedings.

Laura Bellia è professore ordinario di FisicaTecnica Ambientale presso l'Università di Napoli Federico II, IT. Svolge attività di ricerca sull'illuminazione, in particolare su sistemi di integrazione luce naturale/elettrica, comfort visivo, effetti non visivi della luce, illuminazione per i beni culturali. E' presidente dell'Associazione Italiana di Illuminazione (AIDI) per il biennio 2023-2025, membro del Governing Board di CIE (2023-2027), dove presiede e partecipa ad alcuni comitati tecnici. E' membro del Consiglio Direttivo di Lux Europa. Svolge attività di referaggio per numerose riviste internazionali di settore ed è autrice di oltre 150 pubblicazioni scientifiche su riviste ed atti di convegno.

New Delhi,
Restoration and
reproduction



THE STARS LOOK DOWN BUT WE DON'T SEE THEM
Philosophical and ethical aspects of urban lighting
E LE STELLE STANNO A GUARDARE MA NOI NON LE VEDIAMO
Aspetti filosofici ed etici dell'illuminazione urbana

Mirko Ancillotti
Deborah Mascalzoni

Since lighting significantly affects public comfort, safety and ambience, it has long been considered an essential component of urban planning for cities and public spaces. The visual appeal of towns is improved by proper lighting, which can also improve the standard of living for both locals and visitors by fostering a sense of community and security.
When designing and implementing lighting systems in public spaces where we spend most of our lives and where our interactions occur, philosophical and ethical aspects of illumination should not be neglected. This article aims to offer an overview of the philosophical and ethical issues surrounding urban lighting.

FROM STARLIGHT TO LEDs

A skyglow dome, which is an effect of artificial lights increasing night sky luminance, covers more than 80% of the world's population, with a peak in North America and Europe, where just 1% of people have access to a completely natural night sky and experience starlight (Falchi et al., 2016). The concept of extending the day or making the nights longer has long been aspired to until reaching the point that there is too much light in the world.

The usage of torches, oil lamps, and candles to light the streets of human communities extends back thousands of years in the

L'illuminazione influisce in modo significativo sul comfort, la sicurezza e l'adattamento delle persone: per questo è stata a lungo considerata una componente essenziale della pianificazione urbana e della progettazione degli spazi pubblici. Un'illuminazione adeguata migliora l'estetica delle città, così come può migliorare anche lo standard di vita dei suoi abitanti e dei turisti, promuovendo un senso di vicinanza e di sicurezza. Nella progettazione e sviluppo dei sistemi di illuminazione per gli spazi pubblici, dove trascorriamo la maggior parte del tempo e dove avvengono le nostre interazioni, non si dovrebbero trascurare gli aspetti filosofici ed etici. Questo articolo si propone di offrire una panoramica delle questioni filosofiche ed etiche che concernono l'illuminazione urbana.

DALLA LUCE DELLE STELLE AI LED

La cupola di chiarore diffuso, effetto delle luci artificiali che aumentano la luminanza del cielo notturno, copre più dell'80% della popolazione mondiale, con un picco in Nord America e in Europa, dove solo l'1% delle persone ha accesso a un cielo notturno completamente naturale e sperimenta la luce delle stelle (Falchi et al., 2016). L'idea di prolungare il giorno o di rendere le notti più vivibili è stata a lungo perseguita, fino ad arrivare al punto di avere nel mondo un eccesso di luce.

Nella storia dell'illuminazione l'uso di torce, lampade a olio e candele per illuminare le strade delle comunità umane risale a

history of lighting and essentially remained the same until the seventeenth century (Schivelbusch, 1995). However, these lighting techniques were inefficient and posed a severe risk of fire hazard. Moreover, as stressed by Taylor Stone (2018), only a few streets were lit and did not change the human experience of the night and darkness, which represented a time both sacred and dangerous, and evenings were typically spent at home devoted to prayer and rest. The demand for more effective and secure lighting systems emerged in the seventeenth century as cities grew in size and population, and changes in European societies allowed for new lighting technologies and connected urban behaviours (Ekirch, 2006). Gas lighting, whose adoption marks the modern way of conceiving cities at night, first appeared in some European cities in the eighteenth century. In 1807, London installed the first gas street light, and by the middle of the nineteenth century, many cities all over the world used gas lighting as their primary source of street lighting. Gas lighting was more reliable and safer than earlier forms of lighting and was also more effective and brighter. Common expressions of the time, like “turning night into day” or “lengthening the day”, remark that gaslight was held as a positive symbol of progress, bringing about a change in citizens’ mentality like the old fear of the night and promoting new habits, like staying out until late (Schivelbusch, 1995). Significant improvements in lighting technology during the 20th century completely changed how cities were lit, and with it, new societal changes and city life emerged. Electric lighting was first introduced in the early 1900s, and by the 1920s, it had supplanted other street lighting techniques in many parts of the world. Gas lighting wasn’t nearly as effective or long-lasting as electric lighting, which also offered a brighter and more reliable source of light for public areas. The development of electric lighting in modern times resulted in the invention of various lighting fixtures, including floodlights, spotlights, and neon lighting, which increased the design options for city lighting and possible uses, including highlighting monuments, civic pride, advertising etc. (Nye, 1990). In contemporary times, lighting has mainly focused on technological advancement, which led to the development of LED (light-emitting diode) in 1993 (Feezell & Nakamura, 2018). This technology has revolutionised urban lighting offering durable and energy-efficient lighting options. Lately, there has been an increase in interest in using smart lighting systems for

migliaia di anni fa ed è rimasto sostanzialmente invariato fino al XVII secolo (Schivelbusch, 1995). Tuttavia, queste tecniche erano inefficienti e comportavano un gravi rischi di incendio. Inoltre, come sottolineato da Taylor Stone (2018), solo poche strade erano illuminate e non cambiavano l’esperienza che l'uomo faceva della notte e dell’oscurità, che rappresentavano un momento al tempo stesso sacro e pericoloso, e le serate erano solitamente trascorse a casa, dedicate alla preghiera e al riposo. L’esigenza di sistemi di illuminazione più efficaci e sicuri è emersa nel XVII secolo, quando le città sono cresciute in termini di dimensioni e di popolazione, e i cambiamenti nelle società europee hanno permesso l’introduzione di nuove tecnologie di illuminazione, insieme all’emergere di nuovi comportamenti sociali (Ekirch, 2006). L’illuminazione a gas, la cui adozione segna il modo moderno di concepire le città di notte, apparve per la prima volta in alcune città europee nel XVIII secolo. Nel 1807, Londra installò i primi lampioni a gas e, dalla metà del XIX secolo, molte città in tutto il mondo iniziarono ad utilizzare il gas come fonte primaria per illuminare le strade. L’illuminazione a gas era più affidabile e sicura rispetto alle forme precedenti, oltre che più efficace e intensa. Espressioni comuni all’epoca, come “trasformare la notte in giorno” o “allungare il giorno”, sottolineano come l’illuminazione a gas fosse considerata un simbolo positivo del progresso, che portava a un cambiamento di mentalità nei cittadini (ad esempio liberarsi dell’atavica paura della notte) e promuoveva nuove abitudini, come quella di rimanere fuori fino a tarda ora (Schivelbusch, 1995).

I significativi miglioramenti apportati alla tecnologia dell’illuminazione nel corso del XX secolo hanno completamente trasformato il modo di illuminare le città producendo nuovi cambiamenti nella società e nel modo di vivere la città. L’illuminazione elettrica è stata introdotta all’inizio del 1900 e negli anni Venti ha soppiantato le altre tecniche di illuminazione stradale in molte parti del mondo. L’illuminazione a gas non era efficace e durevole quanto quella elettrica, che forniva anche una luce più intensa, e quindi più affidabile, per le aree pubbliche. Lo sviluppo dell’illuminazione elettrica in epoca moderna ha portato all’invenzione di diversi apparecchi di illuminazione, tra cui proiettori, faretti e luci al neon, che hanno aumentato le opzioni di progettazione per l’illuminazione cittadina e i suoi possibili usi, come la valorizzazione dei monumenti – con il conseguente sviluppo del senso civico – la pubblicità, ecc. (Nye, 1990). In epoca contemporanea, l’illuminazione si è concentrata principalmente sul progresso tecnologico, che ha portato allo sviluppo dei LED (light-emitting diode) nel 1993 (Feezell & Nakamura, 2018). Questa tecnologia ha rivoluzionato l’illuminazione urbana,

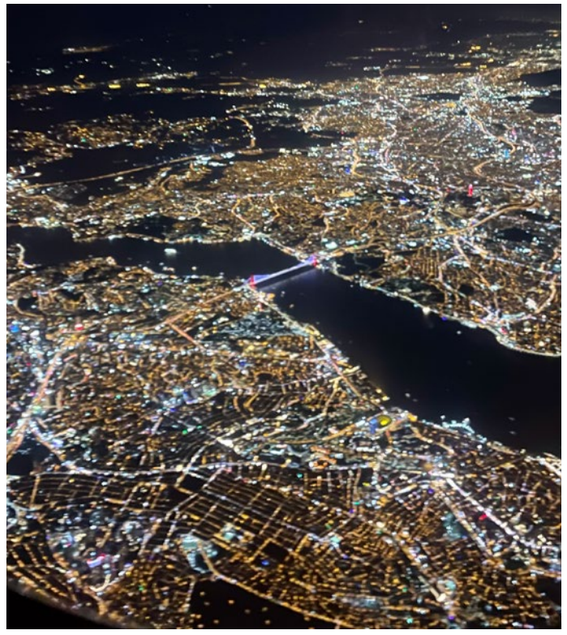
Bologna at night
Bologna di notte

city lighting, which optimise lighting levels and lower energy consumption (Cacciatore, Fiandrino, Kliazovich, Granelli, & Bouvry, 2017).

Nighttime illumination has been long sought after and, in modern times, has been appreciated as a token of progress by most. It has steadily increased for centuries and still is, in a process that has radically changed social life and human spirituality. Darkness has almost wholly disappeared, and we now face the problem of light pollution.

LIGHT POLLUTION AND THE LOSS OF DARKNESS

In a technical sense, light pollution refers to the adverse or undesirable effects of nighttime lighting: skyglow (the diffuse luminance of the night sky), glare (uncomfortably bright light), light trespass (artificial light projected into areas where it is not wanted), and clutter (excessive grouping of lights). Thus, it outlines the detrimental effects of nighttime lighting on human vision. However, a deeper understanding of light pollution implies that nighttime lighting is an issue involving concerns for the environment and the animals, the economy, human health and



Artificial light at night, aerial view
Illuminazione notturna, veduta aerea
©Giulia Marzani

well-being etc. The term light pollution was developed in the seventies when astronomers adopted it to criticise excessive nighttime illumination. Indeed, light pollution interferes with astronomical observations, making studying the stars and other celestial objects difficult (Sperling, 1991). Criticisms did not start in the twentieth century, though. Already in the seventeenth century, the disruption of the Christian natural and necessary alternation of light and dark following day and night was the object of disapproval (Ekirch, 2006).

The modern city is a place that never sleeps. The streets are always illuminated, and the city skyline is constantly ablaze with light. Many have seen the presence of light in urban environments as a symbol of progress and modernity and have associated darkness with ignorance and backwardness. This belief has led to a culture that values the constant presence of light (Hasenöhrl, 2014). From a philosophical perspective, the lack of darkness in cities can also be seen as a reflection of the dominant cultural values of our time. Martin Heidegger famously claimed that modernity is characterised by a drive towards technological mastery and the domination of nature (Heidegger, 1993). According to this perspective, the constant use of artificial light in urban settings is a reflection of our desire to master technology and manipulate our surroundings to suit our needs. The inherent danger of technological thinking is only to interpret the world through technological thinking, losing sight of other essential human needs. Important questions about the significance of darkness in the human experience are raised by the absence of darkness, which has long been linked to mystery, spirituality, and the unknown in numerous cultures. As pointed out by Kyba et al. (2014), there is a ‘shifting baseline syndrome’, according to which younger and future generations will essentially be unable to enjoy the aesthetic, spiritual, and cultural experiences associated with darkness because they will regard current nighttime light levels as “normal”. This raises significant issues of heritage and tradition preservation (Gallaway, 2014). But if the lack of darkness involves negative aspects, what is intrinsically positive about darkness itself? Recently, Stone (2018) identified some values of darkness in relation to the night sky in his analysis of the axiological and ontological dimensions of darkness. They are connection to nature, stellar visibility, heritage and tradition, and wonder and beauty. In addition, Stone discussed how people value darkness in terms of their happiness and health.

offrendo opzioni durature ed efficienti dal punto di vista energetico. Negli ultimi tempi è aumentato l’interesse nei confronti dell’utilizzo di sistemi intelligenti per l’illuminazione delle città, che ottimizzano i livelli di luminanza e riducono il consumo energetico (Cacciatore, Fiandrino, Kliazovich, Granelli, & Bouvry, 2017).

L’illuminazione notturna è stata a lungo perseguita, e in epoca moderna apprezzata dai più come segno di progresso. Nel corso dei secoli è andata costantemente aumentando e continua ancora oggi a svilupparsi, in un processo che ha cambiato radicalmente la vita sociale e la spiritualità delle persone. L’oscurità è quasi del tutto scomparsa e oggi ci troviamo ad affrontare il problema dell’inquinamento luminoso.

INQUINAMENTO LUMINOSO E ASSENZA DEL BUIO

In senso tecnico, l’inquinamento luminoso si riferisce agli effetti negativi o indesiderati dell’illuminazione: il bagliore diffuso nel cielo notturno, l’abbagliamento, la luce che invade aree dove non è desiderata e un’eccessiva concentrazione delle fonti luminose. In questo modo, si delineano gli effetti dannosi dell’illuminazione notturna sulla percezione umana. Tuttavia, una comprensione più approfondita dell’inquinamento luminoso comporta che

l’illuminazione notturna venga considerata come un problema che riguarda l’ambiente e gli animali, l’economia, la salute e il benessere delle persone, ecc. Il termine inquinamento luminoso è stato coniato negli anni Settanta quando gli astronomi lo hanno adottato per criticare l’eccessiva illuminazione notturna. In effetti, l’inquinamento luminoso interferisce con le osservazioni astronomiche, rendendo difficile lo studio delle stelle e degli altri corpi celesti (Sperling, 1991). Le critiche, però, non sono iniziate nel XX secolo. Già nel XVII secolo, l’interruzione della naturale e necessaria alternanza (secondo la dottrina cristiana) di luce e buio, di giorno e notte, era stata oggetto di disapprovazione (Ekirch, 2006).

La città moderna è un luogo che non dorme mai. Le strade sono sempre illuminate e l’orizzonte della città è costantemente illuminato. Molti hanno visto la presenza della luce negli ambienti urbani come un simbolo del progresso e della modernità, associando implicitamente l’oscurità all’ignoranza e all’arretratezza. Queste associazioni hanno portato ad una cultura che valorizza la presenza costante della luce (Hasenöhrl, 2014). Da un punto di vista filosofico, l’assenza del buio nelle città può essere vista come un riflesso dei valori culturali dominanti del nostro tempo. Com’è noto, Martin Heidegger ha sostenuto che la modernità è caratterizzata da una spinta verso la supremazia tecnologica e il dominio sulla natura (Heidegger, 1993). Secondo questa prospettiva, l’uso costante della luce artificiale negli ambienti urbani è un riflesso del nostro desiderio di padroneggiare la tecnologia e di manipolare l’ambiente circostante per soddisfare le nostre esigenze. Il pericolo intrinseco nel pensiero tecnologico è quello di interpretare il mondo solo attraverso questa prospetiva tecnologica, perdendo di vista altri bisogni umani essenziali.

Questioni importanti concernenti il significato dell’oscurità nell’esperienza umana sono sollevate dall’assenza del buio, che in numerose culture è stato a lungo collegata al mistero, alla spiritualità e all’ignoto. Come sottolineato da Kyba e coautori (2014), esiste una “sindrome da spostamento della linea di base”, secondo la quale le generazioni più giovani e quelle future saranno essenzialmente incapaci di godere delle esperienze estetiche, spirituali e culturali associate al buio, perché considereranno “normali” gli attuali livelli di luce notturna. Ciò suscita questioni significative di conservazione sia del patrimonio che delle tradizioni (Gallaway, 2014). Ma se la mancanza di buio comporta aspetti negativi, cosa c’è di intrinsecamente positivo nel buio? Recentemente Stone (2018), nella sua analisi delle dimensioni assiologiche e ontologiche dell’oscurità, ne ha identificato alcuni valori in relazione al cielo notturno. Tali valori sono: la connessione con la natura, la visibilità stellare, il patrimonio

Indeed, the healing and beneficial effects of being in contact with natural settings can benefit both our physical and mental health under dark skies. In urban environments, the lack of darkness can be seen as a loss of this crucial aspect of human experience, which can result in a sense of alienation from nature and a lack of the wonder and awe that darkness can inspire. Arne Naess (1989) regarded the experience of natural settings, such as the experience of dark nights, as being essential to the development of everyone's ecological consciousness and consequent Self-realization, i.e. a holistic understanding of self, where one is one's true self when understands that is an interconnected unit in the nature.

As mentioned, lighting design often mediates the aesthetic experience available to humans. The architecture of public spaces can be complemented and enhanced by lighting design to create an aesthetically pleasing and harmonious environment. Lighting can be used, for instance, to highlight architectural features and add a sense of depth and texture. Similarly to this, lighting in public spaces can contribute to the creation of a sense of ambience and a welcoming and inviting atmosphere. Thus, lighting can alter or even enhance the aesthetics and ambience of public spaces while also fostering a sense of community and promoting social interaction. There is, however, a risk that the inherent beauty of public spaces can be distorted and diminished and a sense of visual clutter and confusion can result from overly bright or garish lighting. The constant presence of light, even if contributing to enhancing the aesthetic experience of places, can lead to a lack of reflection and introspection, as people are constantly distracted by the hustle and bustle of city life. Similarly, the excessive presence of artificial, and at times beautiful and overstimulating, lighting can create a sense of hyper-reality, where the boundary between the natural and the artificial becomes blurred (Baudrillard, 1994). This could lead to a loss of perspective and an overreliance on technology, leading to a disconnection from the natural world and a loss of a sense of place.

ETHICAL CONCERNS

The ethical considerations surrounding lighting in cities are complex and multifaceted. There is a need to balance the demands of modernity and safety with the need to protect human health, heritage, and the environment. This requires a nuanced and thoughtful approach to city lighting, one that accounts for the impacts of artificial light on both human and non-human populations. In the following, an overview of the major ethical issues in relation to urban lighting is offered.

Public health

The impact of lighting on human health is an essential aspect of the ethics of lighting public spaces and cities. Artificial lighting can have both positive and negative effects on human health, and it is crucial to design lighting systems that minimise the negative impacts and promote the positive effects.

Light impacts circadian rhythm and, with that, people's health and well-being, with negative effects on epigenetics, metabolism and an increased risk for a number of diseases and conditions, including cancer and psychiatric illness (Stevens & Zhu, 2015). Exposure to bright light at night can interfere with the production of melatonin, a hormone that regulates sleep-wake cycles, leading to insomnia and other sleep disorders. Moreover, artificial lighting can also exacerbate medical conditions such as migraines, epilepsy, and autism and affect the circadian rhythm, leading to long-term health problems.

Designing lighting systems that offer appropriate illumination while avoiding excesses that can interfere with normal sleep patterns might reduce the detrimental effects of lighting on human health. Additionally, using energy-saving and intelligent lighting systems can lessen nighttime exposure to bright light, improving sleep and general health. On the other hand, the use of lighting can promote mental well-being. Exposure to natural daylight has been linked to improved mood, increased productivity, and reduced stress (Veitch, 2006). Therefore, designing lighting systems that mimic natural daylight and promote a positive and comfortable environment can promote health.

Lighting systems should be designed with different citizens' needs in mind, for instance, in relation to their age. Although the evidence is not definitive, it has been hypothesised that children could be more sensitive to light than adults and that excessive exposure to bright light can lead to sleep disturbances and other health problems (Chellappa, 2021). At the other end of the spectrum, due to regular ageing-related changes in the body, older adults are more impacted by light. Ageing itself has a deleterious impact on mood, circadian rhythms, and sleep. Additionally, the lens of the eye tend to thicken and turn yellow, which reduces the transmission of short-wavelength light, to which the circadian

e la tradizione, la meraviglia e la bellezza. Inoltre, Stone si è occupato del valore che le persone attribuiscono al buio in termini di felicità e salute. In effetti, l'esperienza di cieli ed ambienti non artificialmente illuminati può avere effetti terapeutici e benefici per la nostra salute fisica e mentale. Negli ambienti urbani, l'assenza del buio può essere vissuta come perdita di un aspetto cruciale dell'esperienza umana, il che può provocare un senso di alienazione dalla natura e la mancanza di meraviglia e stupore, che il buio può invece ispirare. Arne Naess (1989) considerava l'esperienza degli ambienti naturali, come le notti buie, essenziale per lo sviluppo della coscienza ecologica di ognuno e per la conseguente realizzazione del Sé, cioè una comprensione olistica di sé, in cui ci si realizza veramente quando si comprende che si è un'unità interconnessa con la natura.

Come già detto, la progettazione della luce è spesso in grado di veicolare l'esperienza estetica dell'uomo. L'architettura degli spazi pubblici può essere completata e valorizzata da una progettazione della luce che crei un ambiente esteticamente piacevole e armonioso. L'illuminazione può essere utilizzata, ad esempio, per evidenziare le caratteristiche architettoniche degli edifici, valorizzandone la profondità e le superfici. Allo stesso modo, l'illuminazione degli spazi pubblici può contribuire a creare un'atmosfera accogliente ed invitante. L'illuminazione può quindi modificare o addirittura migliorare l'estetica e l'atmosfera degli spazi pubblici, favorendo al contempo un senso di comunità e promuovendo l'interazione sociale.

Esiste tuttavia il rischio che la bellezza intrinseca degli spazi pubblici venga distorta e sminuita e che un'illuminazione troppo intensa o sgargiante crei un senso di disordine e di confusione visiva. La presenza costante di luce, anche se contribuisce a migliorare l'esperienza estetica dei luoghi, può portare a una mancanza di riflessione e di introspezione, poiché le persone sono costantemente distratte dal trambusto della vita cittadina. Allo stesso modo, l'eccessiva presenza di luci artificiali, a volte bellissime e sovrastimolanti, può creare una sensazione di iper-realtà, in cui il confine tra il naturale e l'artificiale diventa labile (Baudrillard, 1994). Questo potrebbe portare a una perdita di prospettiva e a un'eccessiva dipendenza dalla tecnologia, con conseguente disconnessione dal mondo naturale e perdita del senso dello spazio.

QUESTIONI ETICHE

Le considerazioni etiche relative all'illuminazione delle città sono complesse e molteplici. Occorre bilanciare le esigenze di modernità e sicurezza con la necessità di proteggere la salute umana, il patrimonio e l'ambiente. Ciò richiede un orientamento ponderato e riflessivo riguardo all'illuminazione delle città, che tenga conto dell'impatto della luce artificiale sugli esseri umani e non. Di seguito presentiamo una panoramica delle principali questioni etiche legate all'illuminazione urbana.

Salute pubblica

Un aspetto essenziale dell'etica riguardante l'illuminazione degli spazi pubblici e delle città è il suo impatto sulla salute umana. L'illuminazione artificiale può avere effetti sia positivi che negativi sulla salute umana ed è fondamentale progettare sistemi che riducano al minimo le influenze negative e promuovano quelle positive.

La luce ha un impatto sul ritmo circadiano e, di conseguenza, sulla salute e sul benessere delle persone, con effetti negativi sull'epigenetica e sul metabolismo, e un aumento del rischio di incorrere in numerosi disturbi e malattie, come il cancro e le malattie psichiatriche (Stevens & Zhu, 2015). L'esposizione alla luce intensa durante la notte può interferire con la produzione di melatonina, un ormone che regola i cicli sonno-veglia, causando insonnia e altri disturbi del sonno. Inoltre, l'illuminazione artificiale può anche acutizzare patologie come emicrania, epilessia, autismo, e influenzare il ritmo circadiano, con conseguenti problemi di salute a lungo termine.

Progettare sistemi di illuminazione che forniscano un'illuminazione adeguata, evitando al contempo gli eccessi che possono interferire con i normali ritmi di sonno-veglia, limiterebbe gli effetti dannosi della luce sulla salute umana. Inoltre, l'utilizzo di sistemi di illuminazione intelligenti e a risparmio energetico può ridurre l'esposizione notturna alla luce intensa, migliorando il sonno e la salute generale. D'altra parte, l'uso dell'illuminazione può favorire il benessere mentale. L'esposizione alla luce naturale è stata collegata a un miglioramento dell'umore, a un aumento della produttività e a una riduzione dello stress (Veitch, 2006). Pertanto, la progettazione di sistemi di illuminazione che imitino la luce naturale e creino un ambiente positivo e confortevole, favorisce la salute.

I sistemi di illuminazione dovrebbero essere progettati tenendo conto delle diverse esigenze dei cittadini, ad esempio in relazione alla loro età. Benché i dati non siano definitivi, è stato ipotizzato che i bambini possano essere più sensibili alla luce rispetto agli adulti e che un'eccessiva esposizione alla luce intensa possa causare disturbi del sonno e altri problemi di salute (Chellappa, 2021). All'altro estremo dello spettro, a causa dei normali cambiamenti cui il fisico è sottoposto con il trascorrere degli anni, gli anziani sono maggiormente colpiti da un'eccessiva esposizione alla luce. L'invecchiamento stesso ha un impatto negativo sull'umore, sui

clock is extremely sensitive and worsens cardiovascular disease, neurodegeneration, and sleep disorders (Zhao, Warman, & Cheeseman, 2019). Lighting systems in public spaces and cities should take into account these needs, using appropriate lighting levels, colour temperature, and spectral content.

There is also an intergenerational dimension to be acknowledged. The ethical issues surrounding lighting and human health extend beyond the immediate impact on individuals. Energy consumption and carbon emissions from lighting systems can have long-term health effects on a global scale. Energy-efficient lighting systems can reduce the carbon footprint of lighting, which can contribute to global warming, air pollution, and other environmental problems. In the ethics of lighting public spaces and cities should find a place also a reflection on the long-term effects of our decisions.

Safety

Safety is a fundamental ethical consideration in lighting public spaces and cities. Proper lighting could reduce the risk of accidents, prevent crime, and increase the perception of safety among residents and visitors. In contrast, inadequate lighting may create hazards and increase the risk of criminal activity (Kaplan & Chalfin, 2022). The evidence concerning the effect of changes in street lighting on road accidents is mixed, and the same applies to the effects of light on crime. Nonetheless, most research converges that improved lighting significantly contributes to reducing crime in urban settings (Welsh, Farrington, & Douglas, 2022).

A different but related matter is that of perceived safety. Yang (2023) remarked that “Night-time lighting has the power to transform spatial equity.” Numerous psychological, social, and environmental factors contribute to people’s feelings of safety and comfort in urban settings. Observational studies confirm that lighting affects people’s judgments of the safety of urban streets during nighttime. People feel safer outdoors when there is more or better ambient lighting. According to Kaplan and Chalfin (2022), although inadequate lighting does not affect people’s willingness to spend time outside or engage in risk-reducing behaviours, street lighting is a tool that policymakers can use to reduce crime and enhance community well-being.

It is reasonable to expect that lighting would provide adequate illumination to assist individuals in recognising threats, as well as

Top
Tartu main square – EE
©Mana, 2001

In alto
Tartu main square – EE
©Mana, 2001

Bottom
Amsterdam – NL
Bridges and canals
©4 GRCUS

In basso
Amsterdam – NL
Ponti e canali
©4 GRCUS

ritmi circadiani e sul sonno. Inoltre, il cristallino dell’occhio tende a ispessirsi e a ingiallire, il che riduce la trasmissione della luce a onde corte, cui l’orologio circadiano è estremamente sensibile, aggravando così le malattie cardiovascolari, la neurodegenerazione e i disturbi del sonno (Zhao, Warman, & Cheeseman, 2019). I sistemi di illuminazione installati negli spazi pubblici e nelle città devono tenere conto di queste esigenze, utilizzando adeguati livelli di luminanza, temperatura di colore e contenuto spettrale.

C’è anche una dimensione intergenerazionale da riconoscere. Le questioni etiche legate all’illuminazione e alla salute umana vanno oltre l’impatto immediato sui singoli individui. Il consumo di energia e le emissioni di carbonio derivanti dai sistemi di illuminazione possono avere effetti a lungo termine e su scala globale. I sistemi di illuminazione ad alta efficienza energetica possono ridurre l’impatto di carbonio (dovuto all’illuminazione) che contribuisce al riscaldamento globale, all’inquinamento atmosferico e ad altri problemi ambientali. L’etica dell’illuminazione degli spazi pubblici e delle città dovrebbe includere anche una riflessione sugli effetti a lungo termine delle nostre decisioni.

Sicurezza

La sicurezza ricopre un ruolo fondamentale nella riflessione etica riguardante l’illuminazione degli spazi pubblici e delle città. Un’illuminazione adeguata può ridurre il rischio di incidenti, prevenire la criminalità e aumentare la percezione di sicurezza da parte di residenti e turisti. Al contrario, un’illuminazione inadeguata può costituire un pericolo e aumentare il rischio di attività criminali. (Kaplan & Chalfin, 2022). I dati relativi agli effetti dei cambiamenti nell’illuminazione stradale sugli incidenti sono contrastanti, e lo stesso vale per gli effetti della luce sulla criminalità. Tuttavia, la maggior parte delle ricerche convergono nel ritenere che il miglioramento dell’illuminazione contribuisca in modo significativo alla riduzione della criminalità in ambiente urbano (Welsh, Farrington, & Douglas, 2022).

Una questione diversa ma correlata è quella della sicurezza percepita. Yang (2023) ha osservato che “l’illuminazione notturna ha il potere di trasformare l’equità territoriale”. Numerosi fattori psicologici, sociali e ambientali contribuiscono alla sensazione di sicurezza e comfort delle persone in ambiente urbano. Studi osservazionali confermano che l’illuminazione influisce sul giudizio delle persone riguardo alla sicurezza delle strade urbane durante le ore notturne. Le persone si sentono più sicure all’aperto quando l’ambiente circostante è più e meglio illuminato. Secondo Kaplan e Chalfin (2022), sebbene un’illuminazione inadeguata non influisca

to foster a feeling of security and lessen fear. The nature of the activity, the area, and the needs of the users should determine lighting levels. For instance, to protect the safety of pedestrians and drivers, high-traffic locations like crosswalks, junctions, and parking lots typically need more powerful lighting. However, there is a balance to be struck between safety and the potential adverse effects of lighting. Overly bright lighting can produce glare, which can impair visibility and create shadows, which might conceal hazards. In order to lower the risk of accidents, glare should be minimised, especially in places where people are engaged in visual tasks like driving or working.

Safety should not be sought at the expense of inclusion. On the contrary, safety should promote inclusion. To achieve that, lighting systems must consider the needs of all members of the community, including those who are traditionally marginalised or underserved, in a manner that does not create a sense of surveillance or harassment for individuals or groups. Safety and accessibility of public lighting involve issues of equity and social justice. The design and implementation of lighting systems should be inspired by inclusiveness. This is achievable through the creation of collaborative spaces to incorporate not only the voices of the traditionally dominant groups of society but also experiences that are typically shunned into the design process (Yang, Berry, & Kalms, 2022). While collaborative and community involvement aspects are often neglected in lighting policies and investment strategies, which to date, tend instead to focus on cost, energy efficiency, and city branding, the ENLIGHTENme project has taken a different route through the activation of the "Urban Lighting Laboratories" (see in the same issue (Conticelli, Marzani, & Tondelli, 2023)).

Ecology

Lighting raises many ecological concerns because of the harm provoked to fauna and flora by the negative effects of night-time lighting, the environmental damage implied by the production of energy needed for lighting, and the consequences of all this for present and future human life.

There is evidence of a broad diversity of ecological impacts of excessive lighting, including influences on organismal movements, foraging, interspecific interactions, communication, reproduction, and mortality (Gaston, Davies, Bennie, & Hopkins, 2012). Urban lighting, whether considered excessive or not, affects the natural balance of ecosystems, leading to changes in predator-prey relationships and other ecological imbalances (Eman, 2021). For instance, strong lights can cause sea turtles that hatch on beaches to become lost and end up travelling inland rather than toward the ocean, which can result in their death. Similarly, birds can be drawn to bright lights and become disoriented, causing them to crash into buildings and other urban structures. Indeed, animal harm may be considered as another dimension of the problem. Usually, this issue is encapsulated in the broader dimension of ecological concerns. However, this holds only insofar as the value of animals is recognised according to a holistic view — what matters are not the individuals but the ecosystems, the species that include the individuals. If the issue of harm to animals is approached from another perspective, in which individual animal sufferance matters, the ethical magnitude of the lighting problem grows exponentially.

The ecological problem of lighting is not limited to the direct harm provoked to fauna and flora but includes the indirect damage connected to energy production. It has been estimated that lighting accounts for 15% of global electricity consumption and 5% of global greenhouse gas emissions (United Nations Environment Programme, 2012). An extraordinary amount of money is employed every year to over-illuminate the world. For example, approximately 30% of outdoor light in the USA is wasted annually, costing 7 billion dollars (Gallaway, Olsen, & Mitchell, 2010). The ecological implications of light pollution (broadly conceived) should be considered when designing and implementing lighting systems. Partial solutions include directional lighting, which reduces the amount of light shining up or out, amber-coloured lights, which are less obtrusive to wildlife; and the adoption of dark-sky policies, which seek to conserve the natural nighttime darkness. The fact that energy usage keeps increasing despite the technological improvements in lighting devices suggests that more than a simple conversion to efficient lighting technologies is needed to solve the problem (Kyba et al., 2014). We need to use less artificial light to save energy and money and decrease our harmful impact on the environment.

According to the ethics of the three major monotheistic religions (Judaism, Islam and Christianity), as humans, we have a moral responsibility to protect the well-being of all living beings, including animals and their habitats. Beyond different beliefs, worldviews, and theoretical approaches to environmental and

sulla disponibilità delle persone a trascorrere del tempo all'aperto o ad assumere comportamenti che riducano i rischi, l'illuminazione stradale è uno strumento che i politici possono utilizzare per contenere la criminalità e migliorare il benessere della comunità.

È ragionevole aspettarsi che l'illuminazione pubblica aiuti gli individui a riconoscere i rischi, a sentirsi più sicuri e a ridurre la paura. La natura delle attività, la zona e le esigenze degli utenti devono determinare i livelli di illuminazione. Ad esempio, per garantire la sicurezza di pedoni e automobilisti, le aree molto trafficate, come i passaggi pedonali, gli incroci e i parcheggi, necessitano di un'illuminazione più potente. Tuttavia, è necessario trovare un equilibrio tra la sicurezza e i potenziali effetti negativi dell'illuminazione. Un'illuminazione troppo intensa può produrre abbagliamento e compromettere la visibilità, oppure creare ombre, che nascondono i pericoli. Per ridurre il rischio di incidenti, l'abbagliamento dovrebbe essere ridotto al minimo, soprattutto nei luoghi in cui le persone sono occupate in attività che impegnano la vista, come la guida o il lavoro.

La sicurezza non deve essere ricercata a scapito dell'inclusione. Al contrario, la sicurezza deve promuovere l'inclusione. A tal fine, i sistemi di illuminazione devono tenere conto delle esigenze di tutti i membri della comunità, compresi quelli tradizionalmente emarginati o poco considerati, in modo da non generare nei singoli o nei gruppi la sensazione di essere controllati o infastiditi. La sicurezza e l'accessibilità dell'illuminazione pubblica implicano questioni di equità e giustizia sociale. La progettazione e l'implementazione dei sistemi di illuminazione devono ispirarsi all'inclusione. Ciò è possibile attraverso la creazione di spazi che incorporino nel processo di progettazione non solo le voci dei gruppi tradizionalmente dominanti della società, ma anche le esperienze che di solito vengono escluse (Yang, Berry, & Kalms, 2022). Mentre gli aspetti connessi alla collaborazione e al coinvolgimento della comunità sono spesso trascurati dalle politiche di illuminazione e dalle strategie di investimento – che ad oggi tendono invece a concentrarsi sui costi, sull'efficienza energetica e sul branding della città – il progetto ENLIGHTENme ha intrapreso una strada diversa mediante l'attivazione dei "Laboratori di Illuminazione Urbana" (vedi in questo stesso numero Conticelli, Marzani, & Tondelli, 2023).

Ecologia

I danni provocati alla fauna e alla flora dagli effetti negativi dell'illuminazione notturna, i danni ambientali derivanti dalla produzione dell'energia necessaria per l'illuminazione stessa e le conseguenze di tutto ciò sulla vita umana presente e futura, sono all'origine di molte preoccupazioni per l'ecologia.

Esistono prove di un'ampia diversità di effetti prodotti sull'ambiente da un'illuminazione eccessiva, tra cui l'influenza sui movimenti degli organismi, il foraggiamento, le relazioni interspecifiche, la comunicazione, la riproduzione e la mortalità (Gaston, Davies, Bennie, & Hopkins, 2012). L'illuminazione urbana, che la si consideri eccessiva o meno, influisce sull'equilibrio naturale degli ecosistemi, portando a cambiamenti nelle relazioni predatore-preda e ad altri squilibri ecologici (Eman, 2021). Per esempio, le luci forti possono far sì che le tartarughe marine, allo schiudersi delle uova sulle spiagge, si perdano e finiscano per spostarsi verso l'interno anziché verso l'oceano, con il rischio di morire. Allo stesso modo gli uccelli, attratti e disorientati dalle luci forti, finiscono per schiantarsi contro gli edifici e altre strutture urbane. In effetti, il danno inflitto agli animali può essere considerato un'altra dimensione del problema, anche se si tratta di un aspetto che solitamente viene incluso nella sfera più ampia dei problemi ambientali. Tuttavia, questo vale solo nella misura in cui il valore degli animali venga riconosciuto all'interno di una visione olistica: ciò che conta non sono gli individui, ma gli ecosistemi, le specie che comprendono gli individui. Se la questione del danno agli animali viene affrontata da un'altra prospettiva, in cui conta la sofferenza dei singoli animali, la portata etica del problema dell'illuminazione cresce in modo esponenziale.

Il problema ecologico dell'illuminazione non si limita al danno diretto provocato alla fauna e alla flora, ma comprende anche quello indiretto legato alla produzione di energia. È stato stimato che l›illuminazione è responsabile del 15% del consumo globale di elettricità e del 5% delle emissioni globali di gas serra. (Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, 2012). Ogni anno viene impiegata una straordinaria quantità di denaro pubblico per sovrailluminare il mondo. Ad esempio, negli Stati Uniti, ogni anno circa il 30% della luce esterna viene sprecata, con un costo stimato di 7 miliardi di dollari (Gallaway, Olsen, & Mitchell, 2010). Le implicazioni ecologiche dell'inquinamento luminoso (in senso ampio) devono essere prese in considerazione nella progettazione e nell'implementazione dei sistemi di illuminazione. Tra le soluzioni parziali vi sono l'illuminazione direzionale, che riduce la quantità di luce rivolta verso l'alto o verso l'esterno, le luci color ambra, che sono meno fastidiose per la fauna selvatica, e l'adozione di politiche di dark-sky, che cercano di preservare la naturale oscurità notturna. Il fatto che l'utilizzo di energia continui ad aumentare, nonostante i miglioramenti tecnologici dei dispositivi di illuminazione, suggerisce che per risolvere il problema non basta una semplice conversione verso tecnologie di illuminazione efficienti (Kyba et al., 2014). Dobbiamo usare meno luce artificiale per risparmiare energia e denaro e

animal ethics themes, and thus different grounds for action, a point of convergence may be that there is a value, or at least a common interest, to conserve biodiversity. In Dill's words: "…we therefore have at least one indirect reason to conserve dark nights: natural darkness is, after all, integral to the health and reproductive success of biodiverse ecosystems and their constituents." (Dill, 2021). The effects of excessive lighting on the environment can surely be considered harmful to the health of living and future human beings. Moreover, excessive lighting entails an unjustified overproduction of energy and questionable allocation of public economic resources, which could be used more wisely.

CONCLUSION

The impact of lighting on health and the human existential level is increasingly pervasive, especially in big cities. Whether taking a human-centric approach or also considering the artificial lighting impact on the environment, we cannot deny that the time has come to take this aspect as seriously as we take other factors concerning public health and environmental challenges. Through the panorama of the implications of urban light on different ethical and philosophical levels, we wish to showcase the need for harmonised policies to develop smart, inclusive cities that account for the hugely complex interplay among different, sometimes competing needs.

diminuire l'impatto negativo sull'ambiente.

Secondo l'etica delle tre principali religioni monoteiste (ebraismo, islam e cristianesimo), come esseri umani abbiamo la responsabilità morale di proteggere il benessere di tutti gli esseri viventi, compresi gli animali e i loro habitat. Al di là delle diverse credenze, visioni del mondo e approcci teorici ai temi dell'etica ambientale e animale, e quindi delle diverse motivazioni ad agire, un punto di convergenza può essere l'esistenza di un valore, o almeno di un interesse comune, per la conservazione della biodiversità. Nelle parole di Dill: "...abbiamo quindi almeno una ragione indiretta per conservare le notti buie: l'oscurità naturale è, dopo tutto, parte integrante della salute e del successo riproduttivo degli ecosistemi della biodiversità e dei loro costituenti". (Dill, 2021). Gli effetti di una illuminazione eccessiva sull'ambiente possono sicuramente essere considerati dannosi per la salute degli esseri umani, oggi e in futuro. Inoltre, l'eccesso di illuminazione comporta un'ingiustificata sovrapproduzione di energia e una discutibile allocazione di risorse economiche pubbliche, che potrebbero essere utilizzate in modo più oculato.

CONCLUSIONE

L'impatto dell'illuminazione sulla salute e sulla qualità della vita umana è sempre più pervasivo, soprattutto nelle grandi città. Sia che si adotti un approccio incentrato sull'uomo, sia che si consideri anche l'impatto dell'illuminazione artificiale sull'ambiente, non possiamo negare che sia giunto il momento di prendere in considerazione questo aspetto con la stessa serietà con cui si valutano altri fattori relativi alla salute pubblica e alle sfide ambientali. Attraverso la panoramica delle implicazioni dell'illuminazione urbana a diversi livelli, etici e filosofici, abbiamo voluto mostrare la necessità di politiche equilibrate, per lo sviluppo di città intelligenti e inclusive, che tengano conto dell'interazione estremamente complessa tra esigenze diverse, talvolta in competizione tra loro.

REFERENCES
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Baudrillard, J. (1994). *Simulacra and simulation: University of Michigan press.*

Cacciatore, G., Fiandrino, C., Kliazovich, D., Granelli, F., & Bouvry, P. (2017, 21-25 May 2017). *Cost analysis of smart lighting solutions for smart cities. Paper presented at the 2017 IEEE International Conference on Communications (ICC).*

Chellappa, S. L. (2021). Individual differences in light sensitivity affect sleep and circadian rhythms. Sleep, 44(2). doi:10.1093/sleep/zsaa214

Conticelli, E., Marzani, G., & Tondelli, S. (2023). Towards innovative urban lighting policies to improve health and well-being of citizens: the ENLIGHTENme project, in *Arredo&Città, n.1, 2023 p. 30.*

Dill, K. M. (2021). In Defense of Wild Night. ETHICS POLICY & ENVIRONMENT. doi:10.1080/21550085.2021.1904496

Ekirch, A. R. (2006). At day's close: night in times past: WW Norton & Company.

Eman, K. (2021). Green criminology perspective on light pollution. In Harm and Disorder in the Urban Space (pp. 78-100): Routledge.

Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., . . . Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances, 2(6), e1600377-e1600377. doi:10.1126/sciadv.1600377*

*Feezell, D., & Nakamura, S. (2018). Invention, development, and status of the blue light-emitting diode, the enabler of solid-state lighting. Comptes Rendus Physique, 19(3), 113-133. doi:*https://doi.org/10.1016/j.crhy.2017.12.001

Gallaway, T. (2014). The Value of the Night Sky. In J. Meier, Hasenöhrl, U., Krause, K., Pottharst, M. (Ed.), *Urban Lighting, Light Pollution and Society: Routledge.*

Gallaway, T., Olsen, R. N., & Mitchell, D. M. (2010). The economics of global light pollution. Ecological Economics, 69(3), 658-665. Retrieved from https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:ecolec:v:69:y:2010:i:3:p:658-665

Gaston, K. J., Davies, T. W., Bennie, J., & Hopkins, J. (2012). REVIEW: Reducing the ecological consequences of night-time light pollution: options and developments. *Journal of Applied Ecology, 49(6), 1256-1266. doi:*https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02212.x

Hasenöhrl, U. (2014). Lighting Conflicts From a Historical Perspective. In *Urban lighting, light pollution and society (pp. 117-136): Routledge.*

Heidegger, M. (1993). The question concerning technology.

Kaplan, J., & Chalfin, A. (2022). Ambient lighting, use of outdoor spaces and perceptions of public safety: evidence from a survey experiment. Security Journal, 35(3), 694-724. doi:10.1057/s41284-021-00296-0

Kyba, C. C. M., Hänel, A., & Hölker, F. (2014). Redefining efficiency for outdoor lighting. Energy & Environmental Science, 7(6), 1806-1809. doi:10.1039/C4EE00566J

Naess, A. (1989). Ecology, Community and Lifestyle: Outline of an Ecosophy (D. Rothenberg, Trans.). Cambridge: Cambridge University Press.

Nye, D. E. (1990). Electrifying America. Social Meanings ofa New Technology, 1880–1940. In: Cambridge, MA: MIT Press.

Schivelbusch, W. (1995). Disenchanted night: The industrialization of light in the nineteenth century: Univ of California Press.

Sperling, N. (1991). The disappearance of darkness. Paper presented at the International Astronomical Union Colloquium.

Stevens, R. G., & Zhu, Y. (2015). Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: is that a problem? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 370(1667), 20140120. doi:doi:10.1098/rstb.2014.0120*

Stone, T. (2018). The Value of Darkness: A Moral Framework for Urban Nighttime Lighting. Sci Eng Ethics, 24(2), 607-628. doi:10.1007/s11948-017-9924-0

United Nations Environment Programme. (2012). Achieving the global transition to energy efficient lighting toolkit. Retrieved from https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8478

Veitch, J. A. (2006). *Lighting for well-being: a revolution in lighting. Paper presented at the Proceedings of the 2nd CIE expert symposium on lighting and health, Ottawa, Ontario.*

*Welsh, B. C., Farrington, D. P., & Douglas, S. (2022). The impact and policy relevance of street lighting for crime prevention: A systematic review based on a half-century of evaluation research. Criminology & Public Policy, n/a(n/a). doi:*https://doi.org/10.1111/1745-9133.12585

Yang, H., Berry, J., & Kalms, N. (2022). Perceptions of safety in cities after dark. In *Lighting Design in Shared Public Spaces (pp. 83-103): Routledge.*

*Zhao, J., Warman, G. R., & Cheeseman, J. F. (2019). The functional changes of the circadian system organization in aging. Ageing Research Reviews, 52, 64-71. doi:*https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.04.006

TOWARDS INNOVATIVE URBAN LIGHTING POLICIES
The ENLIGHTENme project
VERSO POLITICHE INNOVATIVE DI ILLUMINAZIONE URBANA
Il progetto ENLIGHTENme

Elisa Conticelli
Giulia Marzani
Simona Tondelli

Cities have a crucial role in determining and underpinning health and wellbeing of the majority of people worldwide. Indeed, more than half of the global population is living in urban areas (more than 70% in Europe) and this rate is increasing over time. It is widely recognized that the urban environment influences health and wellbeing of people through a series of urban determinants such as pollutions, urban form, presence of natural spaces, urban uses and activities, social patterns. Consequently several frameworks have been developed (Badland et al., 2014; Barton and Grant, 2013; Barton and Tsourou, 2013; Crawley, 2017; Pineo et al., 2018; Takano and Nakamura, 2001; Webster and Sanderson, 2013) in order to identify urban domains and key indicators to analyze the interrelations between urban enviroment and health and wellbeing in order to orient more tergeted policies and designs. While some topics recur very frequently among the considered urban determinants, artificial lighting is almost absent, especially when it comes to outdoor lighting. Despite European and local policies on lighting have been mostly focused on improving the efficiency of lighting services, reducing costs and emissions, more recently new concerns on the effects of outdoor artificial lighting and artificial sky glow on human beings and the environment have been increasing, as well as those

In tutto il mondo il ruolo delle città nel determinare e sostenere la salute e il benessere delle persone è decisivo; in effetti, più della metà della popolazione mondiale vive in aree urbane (oltre il 70% in Europa) e questo tasso è in continuo aumento. È ormai ampiamente dimostrato che l'ambiente urbano influisce sulla salute e il benessere delle persone attraverso una serie di fattori, come l'inquinamento, la configurazione della città, la presenza o meno di aree naturali, le abitudini e le attività, i modelli sociali. Di conseguenza, molti studi sono stati effettuati allo scopo di identificare domini urbani ed indicatori chiave per analizzare le interrelazioni tra ambiente urbano, salute e benessere, e andare nella direzione di politiche e progetti più mirati (Badland et al., 2014; Barton e Grant, 2013; Barton e Tsourou, 2013; Crawley, 2017; Pineo et al., 2018; Takano e Nakamura, 2001; Webster e Sanderson, 2013). Tuttavia, mentre alcuni temi ricorrono molto frequentemente tra i determinanti urbani considerati, l'illuminazione artificiale è quasi assente, soprattutto quando si tratta di illuminazione esterna. Sebbene le politiche europee e locali in materia di illuminazione si siano concentrate principalmente sul miglioramento dell'efficienza dei servizi di illuminazione, riducendo i costi e le emissioni, più di recente le preoccupazioni sugli effetti dell'illuminazione artificiale esterna – e della luminescenza del cielo notturno, nonché quelle relative

related to indoor lighting and to devices that emit light, since they profoundly affect people's circadian rhythm.

Indeed, there is a lack of scientific research on the effects of artificial lighting on health, and especially on human behaviors, including social interaction, which may be more widespread compared to what is recognized so far (Wang et al., 2023).

This is also the case of urban policies. Although European an local lighting policies have focused mainly on improving the efficiency of lighting services reducing costs and emissions, more recently concerns about the effects of artificial outdoor lighting and artificial sky glow, as well as those related to indoor lighting and light-emitting devices, are increasing as they profoundly influence the circadian rhythm of people.

Notably, the normal night and day cycle of light is responsible for entraining humans' internal circadian clock, which is indeed based on the 24 hours light/dark cycle, and this is a fundamental mechanism selected for survival by any organism. This cycle has been broken in the last century by the introduction of artificial lighting emitted by multiple sources, especially LEDs that are more and more installed in street, residential, commercial and aesthetic lighting, as well as laptops, televisions, e-readers, smart phones and tablets (Davies and Smyth, 2018), resulting in circadian disruption. Evidence is now available for the pathogenic role of circadian rhythm disruption in predisposing to many non-communicable diseases, affecting sleep, metabolism, immune function (Stevens and Zhu, 2015), and many aspects of behavior and mood (Calvillo Cortés and Falcón Morales, 2016).

Besides affecting human health and wellbeing, artificial outdoor lighting is able to make urban spaces more vibrant, safe and secure, thus increasing the livability of places. Lighting design influences the amount and quality of light that people experience, the kinds of atmospheres and social settings they inhabit, and play a crucial role in emotional and social effects. In fact, lighting can increase citizens' sense of trust towards the city and towards the people who inhabit it and can strengthen the image's quality at night, that encouraging people to interact with each other, promoting socialization within the urban community.

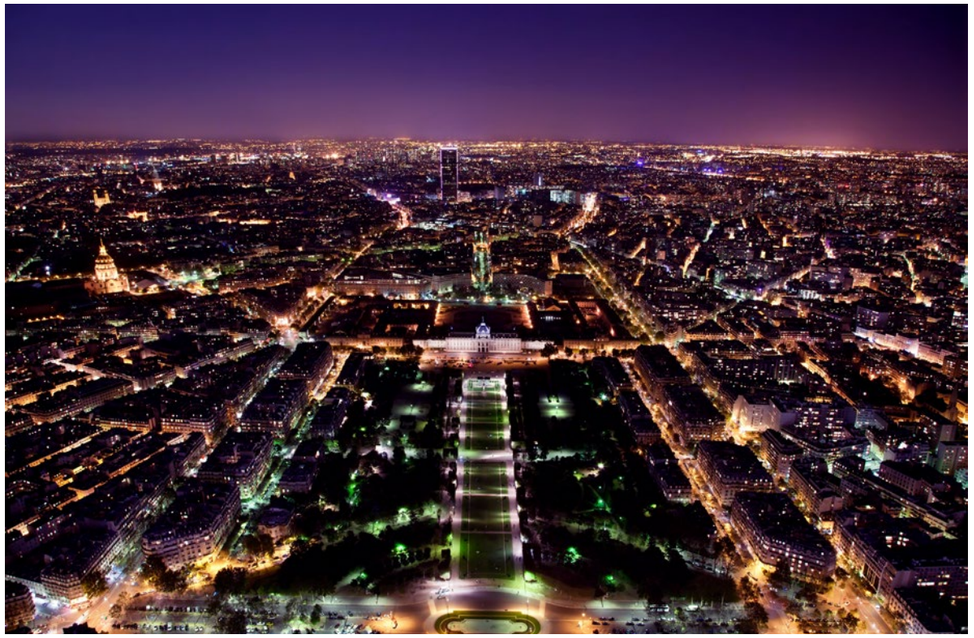
Moreover, the physiological effects of light at night are mediated and influenced by the characteristics of lighting that people are actually exposed to. This is a consequence of the implementation of urban and lighting policies, as well as of social practices that are not homogeneous in the urban environment

top
Paris – FR,
Panorama at night
©Andrea Procopio, 2021

in alto
Parigi – FR,
Panorama notturno
©Andrea Procopio, 2021

bottom
Modern city buildings in
Aachen at night – DE
©Andrea Procopio, 2021

in basso
Visione notturna di edifici
moderni ad Aachen – DE
©Andrea Procopio, 2021



all'illuminazione interna e ai dispositivi che emettono luce – stanno aumentando poiché tutti questi elementi influiscono profondamente sul ritmo circadiano delle persone.

Mancano peraltro ricerche scientifiche che studino gli effetti dell'illuminazione artificiale sulla salute, e soprattutto sui comportamenti umani, compresa l'interazione sociale, che potrebbero essere più diffusi rispetto a quelli rilevati sinora (Wang et al., 2023).

Ciò si riscontra anche a livello di politiche urbane. Sebbene le politiche europee e locali in materia di illuminazione si siano concentrate soprattutto sul miglioramento dell'efficienza dei servizi di illuminazione, riducendo i costi e le emissioni, più recentemente le preoccupazioni sugli effetti dell'illuminazione artificiale esterna e del bagliore artificiale del cielo, nonché quelle relative all'illuminazione interna e ai dispositivi che emettono luce stanno aumentando poiché influenzano profondamente il ritmo circadiano delle persone.

È noto infatti come il normale ciclo diurno e notturno della luce sia responsabile della sincronizzazione dell'orologio circadiano interno degli esseri umani, basato sul ciclo luce/buio di 24 ore – un meccanismo fondamentale per la sopravvivenza di qualsiasi organismo. Questo ciclo è stato infranto nell'ultimo secolo dall'introduzione dell'illuminazione artificiale emessa da molteplici fonti, in particolare i LED, installati sempre più frequentemente per l'illuminazione stradale, residenziale, commerciale ed estetica, ma anche dagli schermi dei personal computer, dei televisori, di smartphone e tablet (Davies e Smyth, 2018). È ormai evidente il ruolo patogeno dell'alterazione del ritmo circadiano nel predisporre a molte malattie non trasmissibili, che influenzano il sonno, il metabolismo, la funzione immunitaria (Stevens e Zhu, 2015) e molti aspetti del comportamento e dell'umore (Calvillo Cortés e Falcón Morales, 2016). Tuttavia, oltre a incidere sulla salute e sul benessere dell'uomo, l'illuminazione artificiale esterna è in grado di rendere gli spazi urbani più vivaci, sicuri e protetti, aumentando così la vivibilità dei luoghi. Il design dell'illuminazione influenza la quantità e la qualità dell'illuminazione che le persone sperimentano, i tipi di atmosfere e impostazioni sociali che abitano, e svolgono un ruolo cruciale negli effetti emotivi e sociali. L'illuminazione, infatti, può aumentare il senso di fiducia dei cittadini nei confronti della città e delle persone che la abitano e può rafforzare la qualità dell'immagine nelle ore notturne, incoraggiando così le persone a interagire tra loro, favorendo la socializzazione all'interno della comunità urbana. Inoltre, gli effetti fisiologici della luce notturna sono mediati e influenzati dalle caratteristiche dell'illuminazione a cui le persone sono effettivamente esposte, esito di scelte di pianificazione urbana e di illuminazione e

and depend on urban and social inequalities and diversity. Therefore it is important for urban planners and designers to be able to obtain evidence about these effects in order to plan and implement the optimal usage of lighting (Wang et al., 2023).

Cities are now more aware and sensible about the negative effects of artificial light at night over humans and the environment. The lighting objectives set within the urban lighting masterplans (Zielinska-Dabkowska, 2022) have varied during time, from an initial focus on supporting urban traffic and functionality, through the use of lighting for valorizing heritage and architecture in cities, to the more recent attention to energy saving. Nowadays, there is a new interest to bringing back darkness to the city especially in natural areas. However, cities still prioritize improved services' efficiency – mostly in relation with energy consumption – and reduced costs, while the attention on the possible impact of lighting on people's health is still low.

Starting from these premises[1], the ENLIGHTENme project has the ambition to improve the health and well-being of people in European cities, by providing evidence on the effects of artificial lighting on health and wellbeing and therefore by influencing the way artificial lighting is planned and designed in our cities.

The project has a specific focus on population over 65 years old, which is one of the most fragile subgroups of the urban population towards artificial lighting effects. Older adults are particularly prone to suffering from circadian misalignment and sleep problems, especially those affected by depression and other mental health problems, as well as by major neurodegenerative disorders, i.e. Parkinson and Alzheimer's diseases, for which ageing is the most relevant risk factor (Leng et al., 2020). Moreover, people over 65 years old cover around a fifth of the total European population, therefore it is more and more interesting having particular attention in planning and design urban environments that are more inclusive and suitable for ageing population.

These are the reasons why ENLIGHTENme focuses on key health issues that impact urban populations in general but have particularly major consequences on over 65 years old persons.

The project started in March 2021 and will end in February 2025. During the first phase of the project, ENLIGHTENme has collected and exchanged existing knowledge on indoor and outdoor lighting impact on health and wellbeing (with a specific focus on ageing population) to build new knowledge useful to

di pratiche sociali che non risultano omogenee nell'ambiente urbano, e che quindi dipendono da disuguaglianze urbane e sociali. Perciò è importante che gli urbanisti e i progettisti siano in grado di ottenere riscontri chiari su tutti questi effetti, al fine di pianificare e implementare un impiego ottimale dell'illuminazione (Wang et al., 2023).

Le città sono ora più consapevoli e sensibili agli effetti negativi della luce artificiale notturna sugli esseri umani e sull'ambiente. Se si osservano gli obiettivi di illuminazione fissati all'interno dei masterplan di illuminazione urbana (Zielinska-Dabkowska, 2022) si nota che sono cambiati nel tempo, da una iniziale attenzione a fornire supporto al traffico urbano e funzionalità, all'uso dell'illuminazione per la valorizzazione del patrimonio e dell'architettura, alla più recente attenzione nei confronti del risparmio energetico. Attualmente si riscontra un interesse nuovo, volto a riportare il buio in città, specialmente nelle aree naturali, sebbene, le città continuino a privilegiare il miglioramento dell'efficienza dei servizi di illuminazione – soprattutto in relazione ai consumi energetici – e la riduzione dei costi, mentre l'attenzione sul possibile impatto dell'illuminazione sulla salute delle persone è ancora bassa. Partendo da queste premesse, il progetto ENLIGHTENme[1] ha l'ambizione di migliorare la salute e il benessere delle persone nelle città europee, fornendo le prove degli effetti dell'illuminazione artificiale sulla salute e sul benessere

e quindi influenzando il modo in cui l'illuminazione artificiale viene pianificata e progettata nelle nostre città.

Focus privilegiato del progetto sono le persone di età superiore ai 65 anni, che rappresentano uno dei sottogruppi più fragili della popolazione urbana in merito agli effetti da luce artificiale. Gli anziani sono particolarmente inclini a soffrire di disallineamento circadiano e problemi di sonno, in particolare quelli affetti da depressione e altri problemi di salute mentale, nonché dai principali disturbi neurodegenerativi, come il morbo di Parkinson e il morbo di Alzheimer, per i quali l'invecchiamento è il fattore di rischio più rilevante (Leng et al., 2020). Inoltre, le persone di età superiore ai 65 anni coprono circa un quinto del totale della popolazione europea, quindi è fondamentale pianificare e progettare ambienti urbani più inclusivi e adatti alle persone in età avanzata.

Sono questi i motivi per cui ENLIGHTENme si concentra su questioni sanitarie fondamentali, che hanno un impatto sulla popolazione urbana in generale, ma hanno conseguenze particolarmente importanti sulle persone di età superiore ai 65 anni.

Il progetto è iniziato a marzo 2021 e terminerà a febbraio 2025. Durante la prima fase del progetto, ENLIGHTENme ha raccolto e scambiato le conoscenze esistenti sull'impatto dell'illuminazione interna ed esterna sulla salute e sul benessere (con un focus

implement innovative lighting policies that cities will adopt in their lighting masterplans. This knowledge is made available through a WebGIS-based platform, the Urban Lighting and Health multiscale Platform, which is composed by three different sections, depending on the specific information provided. The first section is the ENLIGHTENme Atlas, that aims to become the most relevant repository of existing knowledge about reference papers, documents and good practices on urban lighting for health and wellbeing. The Atlas is populated though a scoping review of literature, policies and practices on the topic of light, health and wellbeing. The second section is represented by the City level Urban Lighting and Health Maps that have been developed for the three ENLIGHTENme cities: Bologna (IT), Amsterdam (NL) and Tartu (EE). Those maps represent indicators that have been selected for understanding socio-economic status, urban and lighting patterns, population health status and mental wellbeing within the cities and that are used for calculating a composite index which supports the identification of those districts that suffer for the worst conditions especially in terms of health inequalities and light exposure. Finally, the third section of the Platform is represented by the District-level multiscale 3D urban model, which is a detailed representation of the selected district in the three cities where to simulate different lighting solutions and support the decision makers by providing them with information about costs, environmental impact and effects on health and wellbeing of alternative solutions.

During the second phase, the project will test innovative and integrated policies and interventions in outdoor and indoor lighting within the three ENLIGHTENme pilot cities. Bologna, Amsterdam and Tartu are emblematic because they present different latitudes, climate, day/night periods, lifestyles and behaviors. In particular, a target district with critical socio-economic characteristics, living conditions and health-related issues has been identified in each city in order to address those places that represent the most adverse urban socio-economic and lighting situations and where people suffer the most for these conditions.

This will allow to assess impacts on health and wellbeing of pilot outdoor and indoor lighting interventions according to two different but complementary aspects: on one side the social dimension of light and urban environment effects on quality of life and social practices and, on the other side, the physiological effects of the exposition to artificial light and its cost effectiveness

specifico sulla popolazione anziana) per costruire nuove conoscenze utili a implementare politiche di illuminazione innovative, che le città europee potranno adottare nei loro masterplan di illuminazione. Questa conoscenza è messa a disposizione tramite una piattaforma basata su WebGIS, denominata *Urban Lighting and Health multiscale Platform*, che si compone di tre diverse sezioni, a seconda delle specifiche informazioni che vengono fornite. La prima sezione è l'Atlante ENLIGHTENme, che mira a diventare il più importante contenitore delle conoscenze esistenti sull'illuminazione urbana per la salute e il benessere, sotto forma di documenti di riferimento, articoli scientifici e buone pratiche. L'Atlante si riempie con i dati ricavati da una revisione della letteratura, delle politiche e delle pratiche sui temi della luce, della salute e del benessere. La seconda sezione è rappresentata dalle mappe urbane e di salute su scala cittadina, sviluppate per le tre città ENLIGHTENme: Bologna in Italia, Amsterdam in Olanda e Tartu in Estonia. Tali mappe sono degli indicatori accuratamente selezionati per comprendere lo stato socio-economico, i modelli urbani e di illuminazione, lo stato di salute e il benessere mentale della popolazione nelle diverse aree urbane delle tre città. Sono stati poi utilizzati per ricavare un indice composito che supporta l'identificazione di quei distretti che soffrono le peggiori condizioni soprattutto in termini di disuguaglianze nelle condizioni sanitarie e di nell'esposizione alla luce. Infine, la terza sezione della Piattaforma è rappresentata dal modello urbano 3D multiscala, realizzato a livello di distretto: rappresentazione dettagliata e tridimensionale del distretto selezionato in ciascuna città come contesto pilota in cui simulare diverse soluzioni di illuminazione e supportare i decisori fornendo loro informazioni su costi, impatto ambientale ed effetti sulla salute e sul benessere delle diverse soluzioni possibili.

Durante la seconda fase del progetto, verranno testate interventi innovativi e integrati di illuminazione esterna e interna nell'ambito delle tre città pilota, che risultano emblematiche perché presentano latitudini, clima, alternanza giorno/notte, stili di vita e comportamenti diversi. In particolare, in ogni città è già stato individuato un distretto pilota con caratteristiche socio-economiche, condizioni di vita e di salute critiche, al fine di lavorare nei luoghi in cui si concentrano le situazioni socio-economiche e di illuminazione urbana più avverse e dove, quindi, le persone soffrono maggiormente per queste condizioni.

Ciò consentirà di valutare gli impatti sulla salute e sul benessere degli interventi pilota di illuminazione esterna e interna da due punti di vista diversi ma complementari: da un lato la dimensione sociale della luce e gli effetti dell'ambiente urbano sulla qualità della vita e

Pilot city:	City of BOLOGNA (44°29'37" N 11°20'19" E)	City of AMSTERDAM (52°22'26" N 4°53'22" E)	City of TARTU (58°22'50" N 26°43'30" E)
GEOGRAPHIC & CLIMATIC CONTEXT:	The city of Bologna lies within the Po Valley, in the pre-appennine zone, with an area of around 141 km² and about 400.000 inhabitants. It has a subcontinental temperate climate.	Amsterdam is the capital of Netherlands, with an area of 219,3 km² and around 840.000 inhabitants. The city lies on a fluvial plain: it has a temperate oceanic climate.	Tartu is the second largest city of Estonia with an area of 154 km² and around 95.000 inhabitants. It is situated along the banks of the River Emajõgi and has a temperate humid continental climate.
CURRENT LIGHTINGCONDITIONS:	The lighting system of the city is made up of: 36.000 light sources with LED technology with point/point adjustment system and power line communication (or PLC); 14.000 light sources with high-pressure sodium lamps (HPS lights) with luminous flux regulators. After the revamping to LED, the Municipality will develop the Light Control Plan (PRIC).	The area of public lighting comprises more than 150.000 luminaires. The Municipality is going to replace all light sources by Smart Ready LED luminaires, applying lighting European guidelines and paying a particular attention in circularity in the use of materials, lighting and the prevention of light pollution.	Tartu's street lighting network has around 15.000 street luminaires, most of them with high-pressure sodium lamps (HPS lights). As of today 4.500 luminaires are updated to energy-efficient LED lights (30% of all streetlights). Recently, an extensive street lighting renovation program was started in Tartu, as a result of which Tartu's street lighting has been 100% switched to LED lights by the end of 2023. Currently, a Public Lighting Master Plan for the city is under development (expected to be completed in the 2024).

Pilot city:	City of BOLOGNA (44°29'37" N 11°20'19" E)	City of AMSTERDAM (52°22'26" N 4°53'22" E)	City of TARTU (58°22'50" N 26°43'30" E)
CONTESTO GEOGRAFICO E CLIMATICO:	La città di Bologna si trova all'interno della Pianura Padana, nella zona preappenninica. Presenta una superficie di circa 141 km² e conta circa 400.000 abitanti. Ha un clima temperato subcontinentale.	Amsterdam è la capitale dei Paesi Bassi, con una superficie di 219,3 km² e circa 840.000 abitanti. La città si trova su una pianura fluviale ed ha un clima oceanico temperato.	Tartu è la seconda città dell'Estonia, con una superficie di 154 km² e circa 95.000 abitanti. Si trova lungo le rive del fiume Emajõgi e ha un clima continentale temperato-umido
CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE ATTUALI:	Il sistema di illuminazione della città è composto da: 36.000 sorgenti luminose a tecnologia LED con sistema di regolazione punto/punto e comunicazione linea elettrica (o PLC); 14.000 sorgenti luminose con lampade al sodio ad alta pressione (luci HPS) con regolatori di flusso luminoso. Dopo il revamping a LED, il Comune svilupperà il Piano di Controllo della Luce (PCL).	L'illuminazione pubblica comprende oltre 150.000 apparecchi di illuminazione. Il Comune sostituirà tutte le sorgenti luminose con apparecchi LED Smart Ready, applicando le linee guida europee sull'illuminazione e prestando particolare attenzione alla circolarità nell'uso dei materiali, nell'illuminazione e nella prevenzione dell'inquinamento luminoso.	La rete di illuminazione stradale di Tartu conta circa 15.000 apparecchi stradali, la maggior parte dei quali con lampade al sodio ad alta pressione (luci HPS). Ad oggi 4.500 apparecchi sono stati aggiornati a LED ad alta efficienza energetica (30% del totale). Recentemente, a Tartu è stato avviato un ampio programma di rinnovamento dell'illuminazione stradale, a seguito del quale l'illuminazione stradale sarà commutata al 100% in luci a LED entro la fine del 2023. Attualmente è in fase di sviluppo un Master Plan di Illuminazione Pubblica per la città (che dovrebbe essere completato nel 2024).

under a socio-economic perspective.

The former consists of a qualitative socio spatial fieldwork based on analysis and design activities undertaken through urban laboratories. To this aim, in each ENLIGHTENme city, an Urban Lighting Lab (ULL) has been established in the selected target district. The urban labs are to be considered as living laboratories for implementing research and co-design of solution through public engagement that aims to involving local stakeholders and citizens for tailoring site-specific solutions. The establishment of the ULL has been based on stakeholder mapping and citizens involvement with a special focus on engaging older adults living in the selected district. This activity has been accompanied by a technical lighting analysis within the selected district that document the outdoor lighting parameters and infrastructures, paving the way for discussions with citizens and stakeholders to identify a specific place in which to implement an innovative urban lighting intervention that is co-designed together with participants to the ULL.

The latter is based on a population-based study in the same district where the ULL has been established, where a cohort of 500 participants over 65 years old is being recruited applying a biomedical trial design that foreseen to expose half of them to a new and benefic indoor lighting; at the same time, all of them will be invited to attend events organized in the pilot area where the outdoor lighting has been changed thus identifying four different subgroups of older adults (exposed to the indoor experimental lighting only, exposed to the new outdoor lighting system only, exposed to both or none of them). A baseline and follow-up study will be carried out on all the participants, according to an innovative clinical protocol, to test the effects of experimental change of indoor and outdoor lighting and comparing the results among the different subgroups. The outcomes of this study will allow to identify a set of rating categories for profiling different subgroups of population sensitive to electric light exposure to which to propose tailored recommendations on light hygiene and to support the adoption of specific technological solutions for indoor and outdoor lighting. A cost-effectiveness analysis of the economic effects of lighting in target districts and of the proposed interventions is also conducted, accounting for the economic effects of changes to both indoor and outdoor lighting.

Finally, the knowledge gathered, and evidence collected throughout the project implementation will make it possible

sulle pratiche sociali e, dall'altro, gli effetti fisiologici dell'esposizione alla luce artificiale e la sua efficacia in termini di costi in una prospettiva socio-economica.

Il primo approccio consiste in un lavoro qualitativo socio-spaziale sul campo, basato su attività di analisi e progettazione intraprese nell'ambito di laboratori urbani. A tal fine, in ogni città ENLIGHTENme e più precisamente nel distretto selezionato, è stato istituito un Laboratorio di Illuminazione Urbana. I laboratori sono da considerarsi come *living-labs finalizzati all'implementazione della ricerca e della co-progettazione di soluzioni, attraverso l'impegno pubblico che mira a coinvolgere gli stakeholder locali e i cittadini per personalizzare soluzioni site-specific. L'istituzione dei Laboratori di Illuminazione Urbana si è basata sulla mappatura degli stakeholder locali e sul coinvolgimento dei cittadini, con particolare attenzione al coinvolgimento degli anziani che vivono nel distretto selezionato. Questa attività è stata accompagnata da un'analisi illuminotecnica all'interno del distretto selezionato che documenta i parametri e le infrastrutture di illuminazione esterna, aprendo la strada al confronto con i cittadini e con gli stakeholder per individuare un luogo specifico in cui realizzare un intervento di illuminazione urbana innovativo e co-progettato insieme ai partecipanti all'ULL.*

Il secondo approccio si basa su uno studio della popolazione, attivato nello stesso distretto in cui è stato istituito l'ULL, che prevede di reclutare una coorte di 500 partecipanti di età pari o superiore ai 65 anni cui applicare un disegno di sperimentazione biomedica che prevede di esporre metà di loro a una nuova e benefica illuminazione interna. Allo stesso tempo, tutti loro saranno invitati a partecipare ad eventi organizzati nell'area pilota, in cui l'illuminazione esterna è stata modificata, e individuando così quattro diversi sottogruppi di anziani (esposti solo all'illuminazione sperimentale interna, esposti solo al nuovo sistema di illuminazione esterna, esposti a entrambi o a nessuno di essi). Una valutazione delle condizioni di salute prima e dopo il periodo di esposizione (o non esposizione) sarà condotta su tutti i partecipanti, secondo un protocollo clinico innovativo, per testare gli effetti dei cambiamenti sperimentali dell'illuminazione interna ed esterna e confrontare i risultati tra i diversi sottogruppi. I risultati di questo studio consentiranno di identificare un insieme di categorie di rating per la profilazione di diversi sottogruppi di popolazione sensibili all'esposizione alla luce elettrica e a cui proporre raccomandazioni personalizzate sull'igiene della luce e l'adozione di soluzioni tecnologiche specifiche per l'illuminazione interna ed esterna. A ciò si aggiunge un'analisi costi-benefici sugli effetti economici dell'illuminazione nei quartieri target e degli interventi proposti, tenendo conto delle modifiche apportate all'illuminazione sia interna che esterna.

top
Tallinn – EE, Famous landmark Viru Gate In Street Lighting
©Andrea Procopio, 2021

in alto
Tallinn – EE Viru Gate famoso punto di riferimento per l'illuminazione
©Andrea Procopio, 2021

bottom
Siviglia – ES, Triana Bridge at sunset
©Andrea Procopio

in basso
Siviglia – Ponte di Triana al tramonto
©Andrea Procopio

to consider public health impacts and considerations in the decision-making process thanks to a multi-stakeholder involvement and transdisciplinary approach, addressing challenges and policy needs in the urban lighting sector. Indeed, ENLIGHTENme aims to transfer the outcomes obtained into Healthy Urban Lighting Good Practice Guidelines, which are conceived for translating research findings into current practice concerning urban lighting, which is mainly represented by Lighting Masterplans and smart city programmes. The Guidelines will include evidence-based guidance on good lighting practice in relation to citizens' quality of life, with a specific interest in older populations. The guidelines building process will strongly rely on the active involvement and engagement of key stakeholders, citizens and city officials working in different municipal departments in the decision-making process, easing the introduction of principles and objectives for healthier cities and citizens into urban planning stages. Indeed, ENLIGHTENme can count on two relevant bodies established within the project to support the translation of the project results into current practice: the Board of Lighting Companies and the Healthy Urban Lighting Advisory Board. The former involves 10 members comprising important lighting producers, designers and managers, representing the lighting market. Their role is to assess and disseminate ENLIGHTENme results among the lighting sector, in order to raise awareness on the need to take into account health and wellbeing evidence in the marketing of new products. The latter involves 15 cities worldwide which consider healthy urban lighting as one of the most relevant urban priorities. The ambition is to make these cities as Healthy Urban Lighting Ambassadors, which are willing to disseminate the newest research to other cities in the larger networks and at targeted conferences and gatherings.

The Guidelines will be operationalized and scaled up into the ENLIGHTENme Decision Support System, conceived as a tool supporting the municipalities in taking decisions in lighting interventions. Finally, Policy briefs series on Healthy Urban Lighting will bring recommendations to policymakers, Lighting Standards Bodies and lighting industry at EU and global level.

The set of exploitation activities comprises also a training programme for City Health Managers, that has the aim to introduce an innovative transdisciplinary role within public administrations to place health high on the agenda of decision makers and key stakeholders, as well as the "Lighting up city life" campaign creating awareness on urban health among the broader population.

*Infine, le conoscenze e le prove raccolte durante la realizzazione del progetto daranno la possibilità di prendere in maggior considerazione nel processo decisionale gli effetti sulla salute pubblica, grazie al coinvolgimento degli stakeholder e a un approccio transdisciplinare, che affronterà in maniera più efficace le sfide e le esigenze politiche nel settore dell'illuminazione urbana. ENLIGHTENme mira infatti a trasferire i risultati ottenuti all'interno delle Healthy Urban Lighting Good Practice Guidelines (*Linee guida alle buone pratiche per una illuminazione urbana sana), concepite allo scopo di tradurre i risultati della ricerca nella pratica corrente in materia di illuminazione urbana, rappresentata principalmente dai Masterplan di illuminazione e dai programmi per le smart city. Le linee guida includeranno degli orientamenti convalidati da prove, in merito alle buone pratiche di illuminazione in relazione alla qualità della vita dei cittadini, con particolare attenzione per le popolazioni anziane. Il processo di costruzione delle linee guida si fonderà saldamente sul coinvolgimento attivo e sull'impegno dei principali attori del processo decisionale, dei cittadini e dei funzionari che lavorano nei diversi dipartimenti cittadini, allo scopo di facilitare, nelle fasi della pianificazione urbana. l'introduzione di principi e obiettivi in vista di città e cittadini più sani. ENLIGHTENme può infatti contare su due organismi rilevanti, istituiti nell'ambito del progetto per supportare la traduzione dei risultati ottenuti nella pratica corrente: il *Board of Lighting Companies (Consiglio delle società di illuminazione) e Healthy Urban Lighting Advisory Board (Comitato consultivo per l'illuminazione urbana sana). Il primo coinvolge 10 membri tra importanti produttori di illuminazione, progettisti e manager, in rappresentanza del mercato dell'illuminazione. Il loro ruolo è quello di valutare e diffondere i risultati di ENLIGHTENme nel settore dell'illuminazione, al fine di aumentare la consapevolezza sulla necessità di tenere conto della salute e del benessere nella commercializzazione di nuovi prodotti. Il secondo coinvolge 15 città in tutto il mondo che considerano l'illuminazione urbana sana come una delle principali priorità. L'ambizione è quella di rendere queste città ambasciatrici di una sana illuminazione, disposte quindi a diffondere le ricerche più recenti ad altre città e in occasione di conferenze e incontri mirati.*

Le linee guida saranno rese operative e ampliate all'interno dell' ENLIGHTENme Decision Support System (Sistema di Supporto alle Decisioni ENLIGHTENme), concepito come uno strumento a sostegno dei comuni nel prendere decisioni sugli interventi di illuminazione. Infine, una serie di documenti programmatici sull'illuminazione urbana sana porterà raccomandazioni ai responsabili politici, agli organismi di normazione dell'illuminazione e all'industria dell'illuminazione a livello europeo e mondiale.

L'insieme delle attività di valorizzazione comprende anche un programma di formazione per i responsabili sanitari delle città, volto a istituire una figura transdisciplinare innovativa all'interno delle pubbliche amministrazioni per porre la salute in cima all'agenda dei decisori e dei principali stakeholder. Infine verrà promossa una campagna informativa Lighting up city life (Illuminare la vita cittadina) per creare consapevolezza sulla salute urbana tra la popolazione.

REFERENCES
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Badland, H., Whitzman, C., Lowe, M., Davern, M., Aye, L., Butterworth, I., Hes, D., Giles-Corti, B., 2014. Urban liveability: Emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health. Soc. Sci. Med. 111, 64–73. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.04.003

Barton, H., Grant, M., 2013. Urban planning for healthy cities a review of the progress of the european healthy cities programme. J. Urban Heal. 90, 129–141. https://doi.org/10.1007/s11524-011-9649-3

Barton, H., Tsourou, C., 2013. Healthy Urban Planning. Heal. Urban Plan. https://doi.org/10.4324/9780203857755

Calvillo Cortés, A.B., Falcón Morales, L.E., 2016. Emotions and the Urban Lighting Environment: A Cross-Cultural Comparison. SAGE Open 6. https://doi.org/10.1177/2158244016629708

Crawley, C., 2017. BRE healthy cities index 14.

Davies, T.W., Smyth, T., 2018. Why artificial light at night should be a focus for global change research in the 21st century. Glob. Chang. Biol. 24, 872–882. https://doi.org/10.1111/gcb.13927

Leng, Y., Musiek, E.S., Hu, K., Cappuccio, F.P., Yaffe, K., Francisco, S., Alzheimer, K., Program, B., Disorders, C., Francisco, S., 2020. HHS Public Access 18, 307–318. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30461-7.Association

Pineo, H., Zimmermann, N., Cosgrave, E., Aldridge, R.W., Acuto, M., Rutter, H., 2018. Promoting a healthy cities agenda through indicators: development of a global urban environment and health index. Cities Heal. 2, 27–45. https://doi.org/10.1080/23748834.2018.1429180

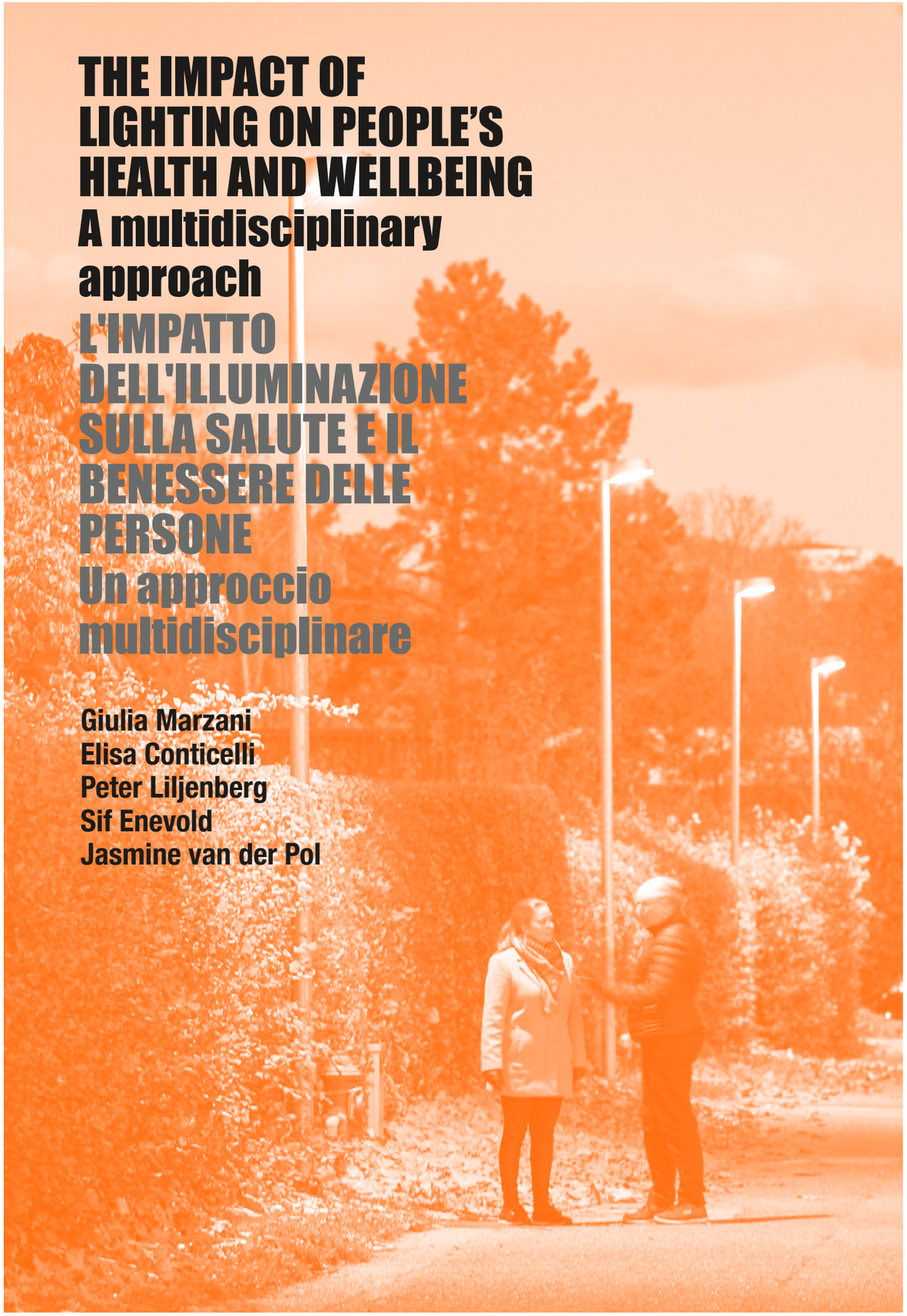
Stevens, R.G., Zhu, Y., 2015. Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: Is that a problem? Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci. 370. https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0120

Takano, T., Nakamura, K., 2001. An analysis of health levels and various indicators of urban environments for healthy cities projects. J. Epidemiol. Community Health 55, 263–270. https://doi.org/10.1136/jech.55.4.263

Wang, T., Kaida, N., Kaida, K., 2023. Effects of outdoor artificial light at night on human health and behavior: A literature review. Environ. Pollut. 323, 121321. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121321

Webster, P., Sanderson, D., 2013. Healthy cities indicators-a suitable instrument to measure health? J. Urban Heal. 90, 52–61. https://doi.org/10.1007/s11524-011-9643-9

Zielinska-Dabkowska, K.M., 2022. Urban Lighting Masterplan – Origins, Definitions, Methodologies and Collaborations, Urban Lighting for People. https://doi.org/10.4324/9780367814588-2



THE IMPACT OF LIGHTING ON PEOPLE'S HEALTH AND WELLBEING
A multidisciplinary approach
L'IMPATTO DELL'ILLUMINAZIONE SULLA SALUTE E IL BENESSERE DELLE PERSONE
Un approccio multidisciplinare

Giulia Marzani
Elisa Conticelli
Peter Liljenberg
Sif Enevold
Jasmine van der Pol

Lighting policies and interventions at urban level suffer from a sectorial approach tied, mainly, to reducing energy consumption by promoting efficient outdoor lighting technologies, thus increasing energy saving and safety, reducing CO_2 emissions, and strengthening city branding. More recently an increased concern about the effects of exposure to electric lighting on health and wellbeing, is becoming a new topic that is challenging lighting policies, increasing their complexity and multisectoral dimension. ENLIGHTENme project aims at addressing this gap, contributing to the knowledge creation around the topic of lighting in relation to health and wellbeing according to a broader perspective, thus overcoming the silo mentality that usually affect research and practices in the field.

The multidisciplinary approach is part of the rational of the project being fundamental to achieve all the ENLIGHTENme results and it is reflected onto the different expertise composing the consortium. Bringing together a broad and multidisciplinary partnership, the project creates and reinforces the interrelation between many different fields: from urban planning and policy making to social sciences, health economics, genomics, epidemiology and statistics, neurogenetics, circadian entrainment, ethical implications, data management.

Le politiche e gli interventi nel settore dell'illuminazione a livello urbano risentono di un approccio settoriale, legato principalmente alla riduzione dei consumi energetici e quindi alla promozione di tecnologie di illuminazione esterna efficienti, capaci di aumentare il risparmio energetico e la sicurezza urbana, di ridurre le emissioni di CO_2 e di rafforzare il city branding. Più recentemente gli effetti sulla salute e sul benessere derivanti dall'esposizione all'illuminazione artificiale stanno destando preoccupazioni crescenti e, di conseguenza, stanno diventando una nuova sfida per le politiche legate all'illuminazione urbana[2], aumentandone la complessità e la dimensione multisettoriale. Il progetto ENLIGHTENme[3] intende colmare questa lacuna contribuendo alla creazione di una conoscenza riguardo alla relazione tra illuminazione, salute e benessere, secondo una prospettiva multidisciplinare, superando così gli orientamenti a carattere settoriale che di solito influenzano la ricerca e la pratica.

L'approccio multidisciplinare è parte integrante della logica del progetto; tale approccio è ritenuto fondamentale per raggiungere tutti i risultati di ENLIGHTENme e si riflette sulle diverse competenze presenti nel consorzio. Riunendo un partenariato ampio e multidisciplinare, il progetto crea e rafforza l'interrelazione tra competenze e campi diversi: dalla pianificazione urbana e dal processo decisionale alle scienze sociali, all'economia sanitaria,

ENLIGHTENme overarching objective is to improve older adults' health and wellbeing in European cities by addressing public policies related to indoor and outdoor lighting. New evidence about their impact on health and wellbeing will be developed through a population-based study and citizens' engagement. The outcomes, coming from such different domains, will be the basis for the co-creation of Healthy Urban Lighting Good Practice Guidelines, providing urban good practices supporting policy decision makers for incorporating into lighting policy and implementations the concerns about citizens' health and wellbeing. The guidelines will be operationalized through the ENLIGHTENme Decision Support System. It will aim at supporting policy makers in defining priorities of intervention according to urban inequalities, taking into account cost effectiveness at urban level. Moreover, the decision support system will allow policy makers to compare the impacts of different lighting scenarios in order to support the drafting of lighting plans. Finally, a series of Policy briefs will summarize the ENLIGHTENme main findings on the different involved domains (e.g. socio-economic aspects, cost-effectiveness, health and wellbeing, smart outdoor lighting systems, seasonal clock changes).

To fully achieve these goals, the project foresees the institution of two Boards, external to the project consortium and representing the opportunity to effectively implement policies into practices, boosting the process of foreground transfer: the Board of Lighting Companies (BLC) and the Healthy Urban Lighting Advisory Board (HULAB).

The BLC is composed of lighting designers, producers' companies and managers ensuring the dissemination of the project results among the sector enterprises, in order to raise awareness on the need to take into account health and wellbeing evidence in the development and marketing of new products and peer review the applicability and transferability of the solutions implemented within ENLIGHTENme in the market. Thanks to the relation with the board, it is possible to discuss about how to influence the market environment and future projections and trends, aiming at enhancing a health-oriented approach as a factor of competitiveness and innovation.

The HULAB is composed by cities worldwide, aiming at ensuring an active involvement among those already interested in or actively working on lighting issues related to health and wellbeing. The participant cities will test some of the innovative solutions that will be developed in the project and will contribute to the co-creations of policy guidance and the decision-support system.

The participant cities in the HULAB will be called upon to act as Healthy Urban Lighting Ambassadors, sharing back and disseminating the newest research to other cities in the larger networks.

THE BOARD OF LIGHTING COMPANIES (BLC)

As mentioned in the introduction, bringing together a multi-disciplinary board of lighting companies to provide input and guidance, is a key point behind the concept of the project ENLIGHTENme. By inviting thirteen key players in the lighting industry, the project can integrate its cutting-edge technological knowledge and design experience, working with indoor and outdoor lighting, in the research work.

Inappropriate light exposure at night, or too little light exposure during the day, affects people's circadian rhythm, health, and wellbeing. Knowledge about the health effects and guidance for effective urban lighting strategies have the potential to counteract these effects. Therefore, the lighting companies in the board address the need of taking newest knowledge into account in lighting design and solutions in their own work. Through its research findings, ENLIGHTENme aims to provide tools to support the urban planning process, for healthy and green lighting policies, that take into consideration advice based on the Board of Lighting Companies' experiences on lighting design and urban lighting plans.

Input from the advisory board of lighting companies aims to support the development of new and authoritative lighting policies for Europe, towards more liveable cities and buildings, with increased lighting quality and energy efficiency.

The advisory board of lighting companies consists of the following members, comprising the two ENLIGHTENme companies involved in the project, namely Lumie and NERI.

The board is led by Gate 21[4], a partnership and network organisation between municipalities, companies and universities working with the common goal of accelerating the green transition.

By actively participating in research projects we can bring new knowledge on lighting to our own design practices,

alla genomica, all'epidemiologia e statistica, alla neurogenetica, alla cronobiologia, fino alle competenze legate alle implicazioni etiche e alla gestione dei dati.

Tali competenze sono necessarie per conseguire l'obiettivo generale di migliorare la salute e il benessere degli anziani nelle città europee, influenzando le politiche pubbliche relative all'illuminazione interna ed esterna. Per fare ciò saranno raccolte nuove prove del loro impatto dell'illuminazione interna ed esterna sulla salute e sul benessere attraverso uno studio della popolazione e la collaborazione dei cittadini. I risultati ottenuti saranno la base per la co-creazione di *Healthy Urban Lighting Good Practice Guidelines* (Linee Guida per lo Sviluppo di Buone Pratiche per una Sana Illuminazione Urbana), fornendo buone pratiche a supporto dell'operato dei decisori politici, al fine di includere il tema della salute e del benessere dei cittadini all'interno dei piani e dei progetti di illuminazione. Le linee guida saranno rese operative attraverso un *ENLIGHTENme Decision Support System* (Sistema di Supporto alle Decisioni ENLIGHTENme), che avrà l'obiettivo di sostenere i decisori politici nella definizione delle priorità di intervento in funzione delle disuguaglianze urbane, tenendo conto dell'economicità degli interventi a livello urbano. Inoltre consentirà loro di confrontare l'impatto dei diversi contesti illuminati funzionali alla definizione dei piani della luce. Infine, la redazione di *Policy briefs* consentirà di riassumere i principali risultati di ENLIGHTENme nei diversi settori coinvolti (ad esempio aspetti socio-economici, rapporto costo-efficacia, salute e benessere, sistemi intelligenti di illuminazione esterna, cambi stagionali dell'ora).

Per raggiungere pienamente questi obiettivi, il progetto prevede l'istituzione di due Board, esterni al Consorzio, che rappresentano l'opportunità di implementare nella pratica con efficacia le politiche definite dal progetto, potenziandone il processo di posizionamento in primo piano: il *Board of Lighting Companies* (BLC) - Consiglio delle aziende di illuminazione e *l'Healthy Urban Lighting Advisory Board* (HULAB) Consiglio consultivo per una sana illuminazione urbana.

Il BLC è composto da progettisti, aziende produttrici e manager che lavorano nel campo dell'illuminazione, i quali potranno assicurare da un lato la diffusione, tra le imprese e gli esperti del settore, dei risultati emersi dal progetto, al fine di sensibilizzarli sulla necessità di tenere conto dei dati riguardanti la salute e il benessere nello sviluppo e nella commercializzazione di nuovi prodotti; dall'altro, potranno fornire riscontri riguardo all'applicabilità e trasferibilità sul mercato delle soluzioni implementate all'interno di ENLIGHTENme. Pertanto, la collaborazione con il BLC consente di confrontarsi su come influenzare i mercati, e le relative proiezioni e tendenze future, puntando a valorizzare un approccio orientato alla salute come fattore di competitività e innovazione.

L'HULAB è composto da città di tutto il mondo, con l'intento di garantire un coinvolgimento attivo tra quanti sono già interessati o lavorano attivamente sui temi dell'illuminazione connessa alla salute e al benessere. Le città che partecipano testeranno alcune delle soluzioni innovative sviluppate dal progetto, contribuendo quindi alla co-creazione di indirizzi politici e di un sistema di supporto alle decisioni che si intendono sviluppare.

Le città che fanno parte dell'HULAB sono chiamate inoltre a diventare ambasciatrici di una illuminazione urbana sana, condividendo e diffondendo le ricerche più recenti ad altre città, attraverso canali più ampi.

IL CONSIGLIO DELLE SOCIETÀ DI ILLUMINAZIONE (BLC)

Come accennato in precedenza, poter riunire un panel multidisciplinare di aziende di illuminazione con competenze tali da fornire riscontri e indicazioni di merito, rappresenta un elemento chiave nella logica di ENLIGHTENme. Il progetto ha coinvolto tredici attori di spicco del settore illuminazione sia interna che esterna, assicurandosi così la possibilità di integrare nel lavoro di ricerca conoscenze tecnologiche ed esperienze progettuali all'avanguardia.

L'esposizione inappropriata alla luce artificiale durante la notte o a una luce insufficiente durante il giorno influisce sul ritmo circadiano, sulla salute e sul benessere delle persone. La conoscenza degli effetti sulla salute e la guida a efficaci strategie di illuminazione urbana oltre a strumenti di supporto per definire strategie efficaci per una corretta illuminazione urbana, hanno il potenziale per contrastare tali effetti. Pertanto, le aziende di illuminazione coinvolte nel BLC hanno l'opportunità di confrontarsi e condividere le conoscenze più recenti nel campo della progettazione e delle soluzioni illuminotecniche. I risultati di ENLIGHTENme potranno dunque fornire strumenti a supporto del processo di pianificazione urbana in favore di politiche per un'illuminazione sana e verde, che siano più efficaci, credibili e realizzabili, perché passate al vaglio delle esperienze e delle conoscenze fornite dal Consiglio.

Il contributo del BLC mira quindi a sostenere lo sviluppo di nuove e autorevoli politiche di illuminazione in ambito europeo, nella direzione di città ed edifici più vivibili, con una maggiore qualità dell'illuminazione e una maggiore efficienza energetica.

Il Consiglio delle società di illuminazione è composto dai seguenti membri, tra cui le due società Lumie e NERI, direttamente coinvolte nel progetto. Il Consiglio è guidato da Gate 21, partnership e rete di comuni, aziende e università, che lavorano con l'obiettivo comune di

Company	Homepage	Country	Type and role
Arup	*www.arup.com*	United Kingdom	Large - design
Chromaviso	*www.chromaviso.com*	Denmark	SME- producer indoor
Citelum	*www.citelum.com*	Italy	Large - operations outdoor
Ekosvětlo s.r.o.	*www.ekosvetlo.cz*	Czech Republic	SME - consultant
Hera Luce S.r.l.	*www.heraluce.it*	Italy	Large - consultant and operations outdoor
iGuzzini	*www.iguzzini.com*	Italy	Large - producer
Lichtvision Design GmbH	*www.lichtvision.com*	Germany	SME - lighting design, representing IALD
Ocutune	*www.ocutune.com*	Denmark	SME - systems indoor
Schredér	*www.schreder.com*	Belgium	Large - producer
Signify	*www.signify.com*	The Netherlands	Large - producer
Zumtobel	*www.zumtobel.com*	Austria	Large - producer
NERI	*www.neri.biz*	Italy	Large - project beneficiary, outdoor
Lumie	*www.lumie.com*	United Kingdom	SME - project beneficiary, indoor

HULAB cities around the world ©Giulia Marzani
HULAB, città del mondo che partecipano al progetto ©Giulia Marzani

HULAB kick-off meeting, Tartu - EE ©LUCI Association
HULAB, l'iniziodi un incontro,Tertu - EE ©LUCI Association

companies and institutions, and the wider community. The work done in ENLIGHTENme has the potential to bring about an urgent understanding of how urban lighting affects elderly, and how it can be mitigated through better planning and policymaking, says Florence Lam, fellow at Arup and member of the advisory board.

The lighting companies represent multiple aspects of lighting, from producers and designers to contractors and entrepreneurs, as well as small and large companies - some with offices in several countries and others more nationally based. It is the interaction between them, and their engagement with the municipalities and researchers, that ultimately will provide the wider perspectives of the best lighting practices from around the world to the benefit of elderly citizens and all.

To provide authoritative and credible support to the new guidelines for the market, it is important that we involve all the key actors from the lighting industry to the dialogue with the institutions who will buy the solutions. It's one thing to know there is a demand from municipalities, but companies must also be ready to deliver according to the latest guidelines, says Sif Enevold, chief project manager at Gate 21, who lead the Board of Lighting Companies.

Involvement from the Board of Lighting Companies has been an integral part of the project from the start, in 2021. So far the companies have been introduced to, and discussed, the design parameters on outdoor lighting design and solutions in the intervention, the medical research, the solutions for indoor and outdoor lighting from some of the board members and the activities undertaken by the HULAB.

THE HEALTH & URBAN LIGHTING ADVISORY BOARD (HULAB)

The main goal of having an advisory board consisting of cities is to consider the city perspective on the different tasks of the ENLIGHTENme project, such as the task of building Health and Urban Lighting Good Practice Guidelines. The HULAB network and its expertise enables to build guidelines that are relevant and actionable for cities.

Fifteen cities have joined this initiative chaired by the City of London (UK): Albertslund (DK); Brasov (RO); Cascais, Guimarães (PT); Glasgow (UK); Larissa (GR); Leipzig (DE); Oulu (FI); Philadelphia (USA); Ravenna, Reggio Emilia (IT); Seoul

accelerare la transizione verde.

Partecipando attivamente a progetti di ricerca possiamo portare nuove conoscenze sull'illuminazione alle nostre pratiche di progettazione, alle aziende, alle istituzioni e alla comunità più ampia. Il lavoro svolto in ENLIGHTENme ha il potenziale per portare a una comprensione rapida di come l'illuminazione urbana influisce sugli anziani e di come può essere contenuta attraverso piani e politiche migliori, afferma Florence Lam, collega di Arup e membro del Comitato consultivo.

Le aziende di illuminazione coinvolte sono rappresentative di molteplici aspetti dell'illuminazione, dai produttori e progettisti agli appaltatori, agli imprenditori, nonché di realtà aziendali sia piccole che grandi, alcune delle quali con sedi dislocate in diversi paesi del mondo, altre più a carattere nazionale. Grazie all'interazione tra loro, con le pubbliche amministrazioni e con i ricercatori si potranno definire pratiche di illuminazione migliori, trasferibili a livello europeo e mondiale, a beneficio dei cittadini.

Per fornire un supporto autorevole e credibile alle nuove linee guida per il mercato, è importante coinvolgere tutti gli attori principali, dalle industrie di illuminazione alle istituzioni che ne acquisiranno le soluzioni. Una cosa è sapere che c'è una domanda da parte dei comuni, ma le aziende devono anche essere pronte a fornire prodotti conformi alle ultime linee guida, afferma Sif Enevold, chief project manager di Gate 21, che guida il Board of Lighting Companies.

Il coinvolgimento del Consiglio delle società di Illuminazione è stato parte integrante del progetto fin dall'inizio, nel 2021. Finora alle aziende sono stati presentati e sottoposti a discussione i principali parametri individuati per la progettazione dell'illuminazione esterna e le possibili soluzioni tecniche, gli elementi fondamentali alla base della ricerca medica, nonché le soluzioni per l'illuminazione interna ed esterna sviluppate da alcuni membri del BLC, e le attività intraprese in parallelo dall' HULAB.

IL CONSIGLIO PER LA SALUTE E L'ILLUMINAZIONE URBANA (HULAB)

Il principale motivo per cui si è deciso di istituire un Consiglio composto da città è la possibilità di tenere in considerazione la prospettiva delle città rispetto agli obiettivi e ai risultati del progetto ENLIGHTENme, come la definizione di *Health and Urban Lighting Good Practice Guidelines*. La rete delle città che fanno parte dell'HULAB, con la loro esperienza, hanno quindi il compito di contribuire alla definizione di linee guida pertinenti e attuabili.

Quindici città hanno già aderito a questa iniziativa presieduta dalla City of London (UK): Albertslund (DK); Brasov (RO); Cascais e

(KR); Stavanger (NO); Tallin (EE). The three pilot cities of the project involved in the HULAB are Amsterdam (NL), Bologna (IT) and Tartu (EE).

The invited cities were selected according to size and geography, also to have a relative balance between zones and a variety of cities. The selection was also operated according to experience: most cities have an urban lighting expert as their main representative, for example in charge of developing the lighting master plan or strategy. All chosen cities also have a public policy expertise including international relations or energy management, that will allow them to translate actionable ENLIGHTENme outcomes in their local contexts. Besides their expertise, the cities were also selected for their interest and willingness to actively contribute to the HULAB, learning about the newest research and wishing to develop guidelines that contribute to improving urban health and wellbeing and commit resources to this activity. Throughout the project, therefore, HULAB will provide advisory on innovative and sustainable principles through which to establish a clear link between lighting policies, their implementation and the health and well-being of citizens

The HULAB is based on the following three levels:

Guimarães (PT); Glasgow (UK); Larissa (GR); Lipsia (DE); Oulu (FI); Filadelfia (US); Ravenna e Reggio Emilia (IT); Seoul (KR); Stavanger (NO); Tallin (EE), a cui si aggiungono le tre città pilota già coinvolte nel progetto, cioè Amsterdam (NL), Bologna (IT) e Tartu (EE).

Le città sono state selezionate in base alle dimensioni e alla collocazione geografica, al fine di raggiungere un'idonea varietà e rappresentatività. La selezione è stata fatta anche in base alle competenze delle città sui temi legati all'illuminazione. Infatti, la maggior parte di loro hanno un esperto di illuminazione urbana, designato a rappresentarle nel Consiglio e incaricato di sviluppare il piano generale o la strategia di illuminazione della città che rappresenta. Tutte hanno anche specifiche competenze in materia di politiche pubbliche, relazioni internazionali, gestione dell'energia, che consentiranno loro di tradurre e trasferire i risultati di ENLIGHTENme nei propri contesti locali. Oltre che per l'esperienza maturata, le città sono state selezionate anche per l'interesse e la volontà di contribuire attivamente all'HULAB, essendo disposte a conoscere le ultime ricerche e a sviluppare linee guida che contribuiscano a migliorare la salute e il benessere, impegnando risorse in questa attività. Per tutto il corso del progetto, quindi, l'HULAB fornirà consulenza sui principi innovativi e sostenibili tramite i quali stabilire un chiaro legame tra le politiche di illuminazione, la loro implementazione e la salute e il benessere dei cittadini. Nello

Albertslund Healthcentre, circadian lighting – DK
Albertslund Healthcentre, illuminazione circadiana – DK

- Level 1: Fueling the exchange process on the relationship between health, wellbeing and urban lighting.
- Level 2: Advising ENLIGHTENme consortium on key concepts and tools.
- Level 3: Being the “voice of cities” on the topic of light, health and wellbeing.

Throughout the project, the HULAB will advise on innovative and sustainable principles for connecting lighting policies and implementation with citizen health and wellbeing.

The board is led by LUCI Association, the international network of cities on urban lighting. Created in 2002 at the initiative of the City of Lyon, this non-profit organisation today brings together over 64 member towns and cities globally that use light as a tool for social, cultural and economic development. It also includes over 55 associated members from the lighting industry, design agencies and research institutes.

After the kick-off meeting in Tartu, Estonia, in October 2021 where the HULAB and the BLC meet together, LUCI organised two HULAB online co-creation sessions in March and May 2022. During these sessions, cities analysed relevant trends in relation to urban lighting and health, concerns and hopes for the future.

The outcomes of this first task undertaken by the HULAB converged into the co-written document “Urban lighting for happy and healthy cities after dark”, which appears as a chapter in the LUCI “Declaration for the Future of Urban Lighting” adopted in March 2023. It can be seen as a sort of open manifesto of key topics to consider within lighting policies for achieving good lighting in cities. In the following some excerpts are reported.

HAPPY AND HEALTHY CITIES AFTER DARK

For centuries, lighting has been a tool to create safer and more comfortable cities to live in. Many cities have also for decades been using light as a tool to boost night-time economy, express local identity and make places lively and appealing after dark. In recent years, sustainability ambitions and economic factors brought increasing emphasis on energy savings. At the same time, the scope for urban lighting is widening. Health and wellbeing are increasingly recognised as relevant topics. But

specifico l’HULAB propone alle città tre livelli di coinvolgimento:

- Livello 1: Alimentare il processo di scambio sul rapporto tra salute, benessere e illuminazione urbana.
- Livello 2: Consigliare il consorzio ENLIGHTENme riguardo agli strumenti e ai concetti-chiave.
- Livello 3: Essere la “voce delle città” sul tema della luce, della salute e del benessere.

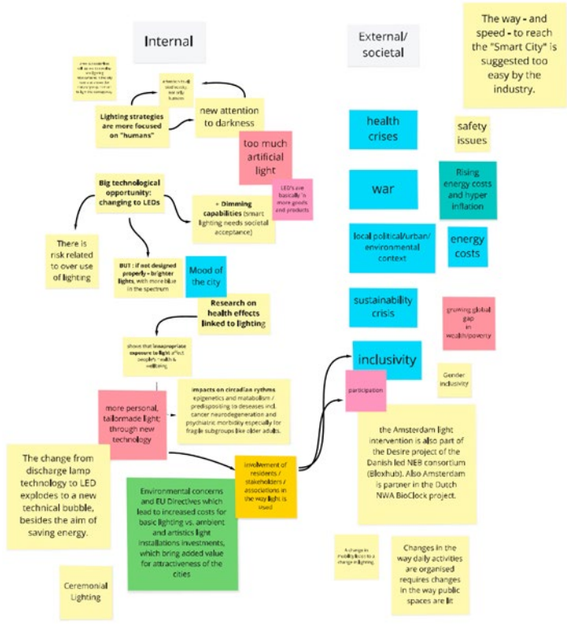
Il Consiglio è guidato dall’Associazione LUCI, rete internazionale di città interessate all’illuminazione urbana. Creata nel 2002 su iniziativa della città di Lione, questa organizzazione senza scopo di lucro riunisce oggi oltre 64 città medie e grandi da tutto il mondo, interessate ad utilizzare la luce come strumento di sviluppo sociale, culturale ed economico. Comprende anche più di 55 membri associati, afferenti al settore dell’illuminazione, come agenzie di progettazione e istituti di ricerca.

Dopo l’evento di lancio svoltosi a Tartu, in Estonia, nell’ottobre 2021, in cui HULAB e BLC si sono incontrati per la prima volta, LUCI ha organizzato due sessioni di co-creazione online dell’HULAB a marzo e maggio 2022. Durante queste sessioni, le città coinvolte hanno analizzato le tendenze più rilevanti in relazione all’illuminazione urbana e alla salute, le sfide e gli auspici futuri su cui impostare nuove politiche. I risultati di questa prima fase di lavoro dell’ HULAB sono confluiti nel documento condiviso, dal titolo *Urban lighting for happy and healthy cities after dark (*Illuminazione urbana per città felici e sane dopo il tramonto) che appare come capitolo nella *Declaration for the Future of Urban Lighting* (Dichiarazione per il futuro dell’illuminazione urbana) adottato nel marzo 2023 da LUCI. Questo documento può essere visto come una sorta di manifesto aperto che raccoglie temi chiave che vanno considerati nell’ambito delle politiche orientate ad ottenere una buona illuminazione nelle città. Di seguito sono riportati alcuni estratti del documento.

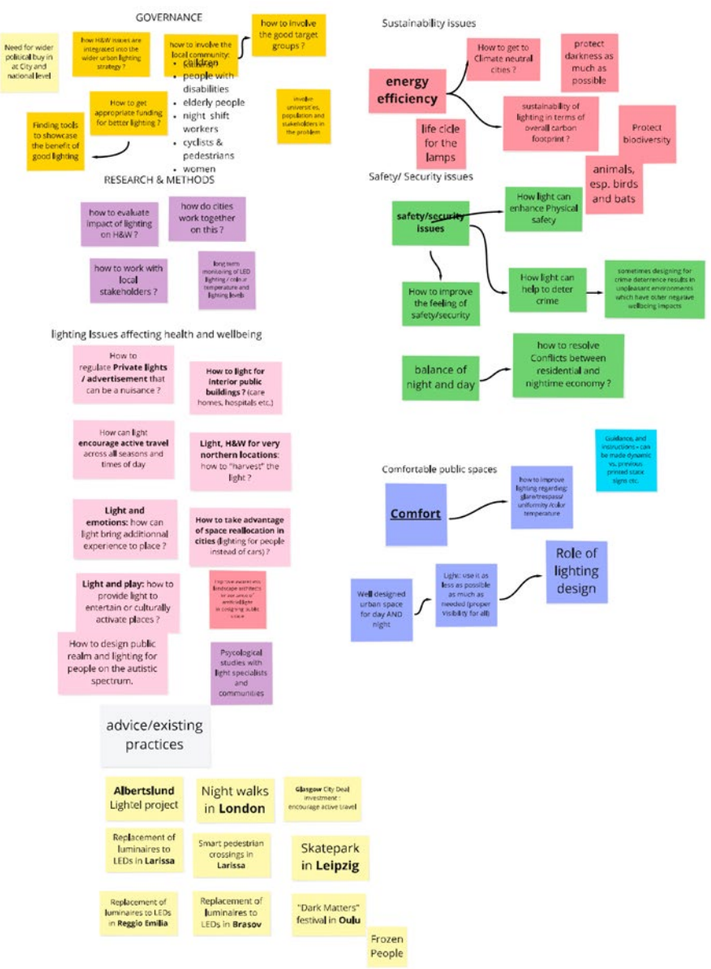
CITTÀ FELICI E SANE NELLE ORE NOTTURNE

Per secoli, l’illuminazione è stata uno strumento per rendere le città più sicure e confortevoli. Molte hanno anche utilizzato per decenni la luce come strumento per incrementare l’economia notturna, comunicare l’identità del luogo e rendere gli spazi più vivaci e attraenti nelle ore notturne. Negli ultimi anni, l’aspirazione alla sostenibilità e fattori di ordine economico hanno posto sempre più in primo piano il risparmio energetico. Allo stesso tempo, la portata dell’illuminazione urbana si sta ampliando. La salute e il benessere sono sempre più riconosciuti come temi rilevanti. Ma noi, come città,

Theme 1: Relevant trends/developments



Theme 2: Current concerns and challenges



Miro Board

we, as cities, currently have more questions than answers about this partly uncharted territory. How can urban lighting contribute to a healthy urban environment after dark? And how should cities adapt their urban lighting strategies?

ENABLING HEALTHY LIVING CONDITIONS AFTER DARK
The current body of knowledge reveals that simply adding more light, placed for example in the name of safety, is not the way forward for health and wellbeing. Too much light exposure at night disrupts our biological clock, especially when light exposure during the day is too low. The mechanism at work here is the suppression of the 'sleep hormone' melatonin, triggered by light exposure. Not only the light levels matter. The colour composition of light plays a role as well. Bluish light, present for example in cold white LED light, most strongly suppresses melatonin. There is growing scientific evidence on the role of disrupted circadian rhythms to affect sleep, metabolism, immune function and many aspects of behaviour and mood, while also predisposing to diseases such as cancer. Research indicates that light trespassing into people's indoor private spaces, already poses health risks. As cities, we have a role to play to create safe and supportive spaces, limiting adverse effects of lighting on people. We must therefore closely follow research about the extent of urban lighting's impact on people's sleep-wake cycles. Besides public lighting, lighting from advertisements, indoor private lighting, and the increased exposure to screens deserve serious attention too. It is the sum of all exposure that counts. Many of our citizens ask for less light and darker spaces to relax and sleep properly. Preventing light trespass into people's homes is already a good place to start. We have heard citizens ask for the "right for darkness" during night walks, and this signal should be taken seriously. We have a role to play when it comes to raising awareness about the impact of lighting on health, for example through prevention programs and public engagement. Co-design with citizens is a fruitful way to incorporate their needs and wishes for darkness in projects.

A SOCIAL PERSPECTIVE
Lighting, designed and used in an appropriate way, has the potential to contribute to healthy lifestyles and positive experiences in the urban space. It can contribute to promote

top
Albertslund Healthcentre – DK

in alto
Albertslund Healthcentre – DK

bottom
City of Faxe – DK,
Street lighting

in basso
Città di Faxe – DK,
illuminazione stradale

abbiamo al momento più domande che risposte su questo terreno in parte inesplorato. Come può l'illuminazione contribuire a creare un ambiente urbano sano, anche di notte? E in che modo le città dovrebbero sviluppare le proprie strategie di illuminazione outdoor?

CONSENTIRE CONDIZIONI DI VITA SANE NELLE ORE NOTTURNE
L'attuale corpus di conoscenze rivela che aggiungere semplicemente luce, installata ad esempio in nome della sicurezza, non è la strada da seguire per garantire salute e benessere. Troppa esposizione alla luce durante la notte interrompe il nostro orologio biologico, specialmente quando l'esposizione alla luce durante il giorno è troppo bassa. Il meccanismo che si innesca riguarda la soppressione della melatonina, "ormone del sonno", causata dall'esposizione alla luce. Non solo i livelli di luce contano. Anche la sua composizione cromatica gioca un ruolo importante. La tonalità bluastra, presente ad esempio nella luce bianca e fredda dei LED, sopprime notevolmente la melatonina. Esistono prove scientifiche sempre più numerose riguardo al ruolo che i ritmi circadiani interrotti hanno nell'influenzare il sonno, il metabolismo, la funzione immunitaria e molti aspetti del comportamento e dell'umore, predisponendo anche a malattie come il cancro. La ricerca indica che la luce che penetra all'interno, negli spazi privati delle persone, comporta già dei rischi per la salute. Come città, abbiamo un ruolo da svolgere nel creare spazi sicuri e sani, limitando gli effetti negativi dell'illuminazione sulle persone. Dobbiamo quindi seguire da vicino gli esiti della ricerca sull'entità dell'impatto provocato dall'illuminazione urbana sui cicli sonno-veglia delle persone. Oltre all'illuminazione pubblica, anche le luci delle insegne pubblicitarie, l'illuminazione privata interna e la maggiore esposizione agli schermi meritano una seria attenzione. È la somma di tutte le esposizioni che conta. Molti dei nostri cittadini chiedono meno luce e spazi più bui per rilassarsi e dormire bene. Prevenire l'intrusione della luce all'interno delle abitazioni è già un buon punto di partenza. Abbiamo sentito cittadini reclamare il "diritto all'oscurità" durante le passeggiate notturne e questo segnale dovrebbe essere preso sul serio. Abbiamo un ruolo da svolgere quando si tratta di sensibilizzare le persone riguardo all'impatto dell'illuminazione sulla salute, per esempio attraverso programmi di prevenzione e impegno pubblico. La co-progettazione con i cittadini è un modo fruttuoso per includere nei progetti i loro bisogni e desideri di oscurità.

UNA PROSPETTIVA SOCIALE
L'illuminazione, progettata e utilizzata in modo appropriato, ha il potenziale per favorire stili di vita sani e a esperienze positive negli

physical activity and encourage socialisation after dark. Cities in northern latitudes have long stressed the importance of bringing light and joy in the darkest months of the year to fight against depression symptoms. These social and psycho-social perspectives offer important considerations in deciding whether to present seasonal lights or light festivals or not in times of energy crisis, and in discussions about the impacts of light pollution. Celebration plays an important role in our societies and contributes to mental wellbeing. Happiness and optimism are not unwelcome in our times.

To read the rest of this paper and learn more about topics such as diversity and inclusion, the connection between people and nature and its preservation, the full LUCI Declaration is available on *www.luciassociation.org.*

CONCLUSIONS

By engaging innovative political and technical actors, ENLIGHTENme will facilitate the adoption of health-sensitive lighting interventions and policies scaling-up and tailoring the proposed policies and interventions and will enhance the market uptake of the proposed innovative smart healthy lighting system approach. In fact, thanks to the active involvement of the HULAB and the BLC, the project will develop and disseminate policy guidance addressed to municipalities, lighting producers and managers and EU Commission, in order to bring both public policies and the market to systematically taking into account the health implications of decisions on urban lighting, to seek synergies, and avoid harmful health impacts, thus improving urban health and reduce health disparities in cities.

spazii urbani. Può contribuire a promuovere l'attività fisica e stimolare la socializzazione nelle ore notturne. Le città che si trovano alle latitudini settentrionali sottolineano da tempo l'importanza di portare (far arrivare?) luce e gioia nei mesi più bui dell'anno per combattere i sintomi della depressione. Queste prospettive sociali e psico-sociali generano importanti considerazioni quando si tratta di decidere se installare un tipo di illuminazione stagionale oppure attivare festival della luce – o no, in tempi di crisi energetica – e in relazione alle discussioni sugli impatti dell'inquinamento luminoso. La festa svolge un ruolo importante nelle nostre società e contribuisce al benessere mentale. La felicità e l'ottimismo non sono sgraditi ai nostri giorni.

Per leggere il documento completo e saperne di più su argomenti come la diversità e l'inclusione, l'interconnessione tra persone e natura, e la sua tutela, è possibile collegarsi al sito di LUCI *www.luciassociation.org.*

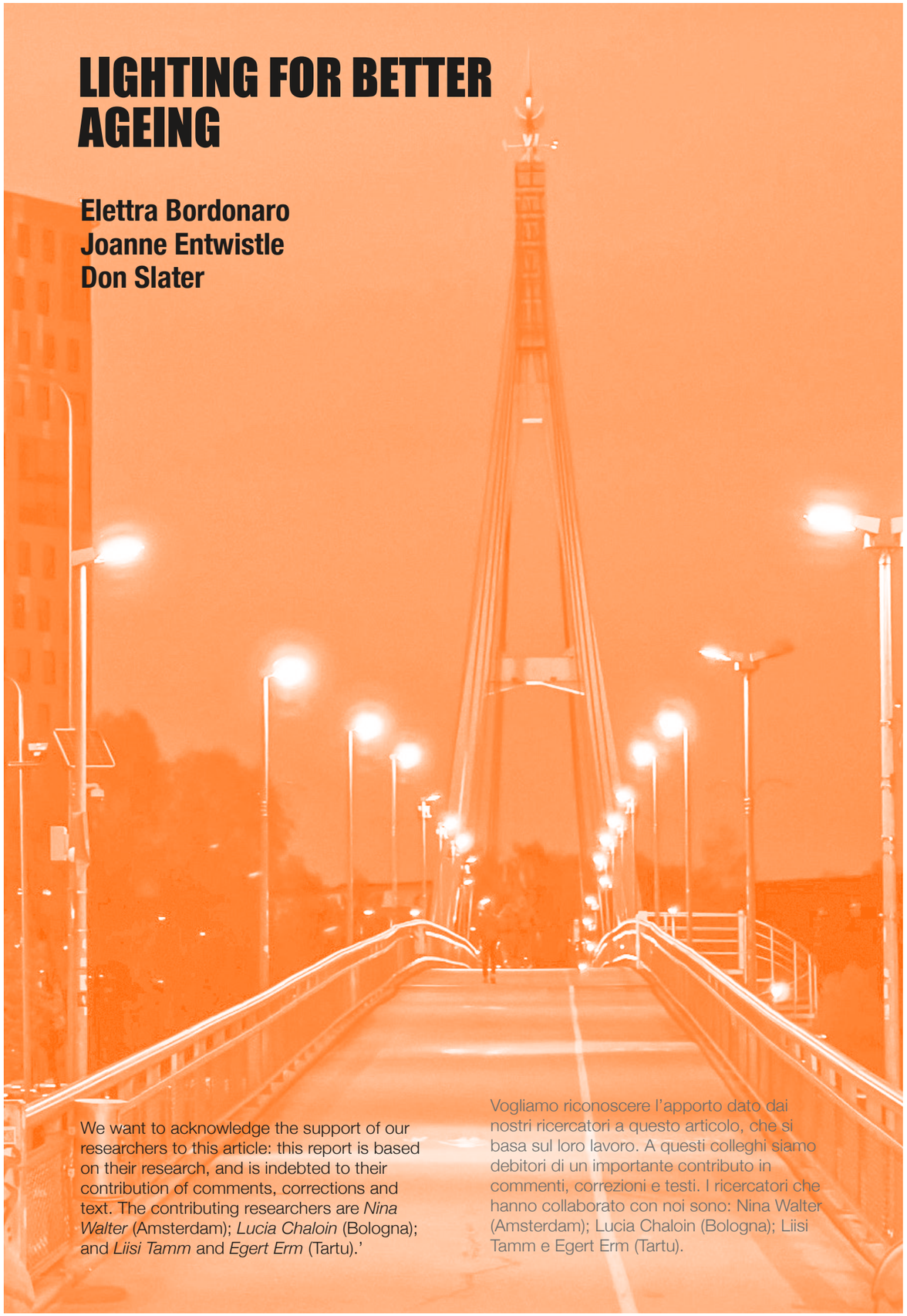
NOTE CONCLUSIVE

Coinvolgendo attori politici e tecnici attivi nel campo dell'innovazione, ENLIGHTENme auspica di facilitare l'adozione di scelte e di politiche di illuminazione sensibili alla salute, capaci di ampliare e di adattare gli interventi proposti agli scenari attuali, facilitando l'adozione da parte del mercato dell'approccio innovativo proposto per la realizzazione di sistemi di illuminazione intelligenti e sani. Infatti, grazie al coinvolgimento attivo di HULAB e BLC, il progetto svilupperà e diffonderà linee guida e politiche rivolte ai comuni, ai produttori, ai gestori dell'illuminazione e alla Commissione Europea, perché sia le politiche pubbliche sia il mercato tengano sistematicamente in considerazione gli effetti dell'illuminazione urbana sulla salute, e, migliorando quest'ultima, possano altresì ridurre le disparità tra cittadini nello stato di salute.

City of Albertslund, DK, citizen involvement
Albertslund, DK, coinvolgimento dei cittadini

LIGHTING FOR BETTER AGEING

Elettra Bordonaro
Joanne Entwistle
Don Slater



We want to acknowledge the support of our researchers to this article: this report is based on their research, and is indebted to their contribution of comments, corrections and text. The contributing researchers are *Nina Walter* (Amsterdam); *Lucia Chaloin* (Bologna); and *Liisi Tamm* and *Egert Erm* (Tartu).'

Vogliamo riconoscere l'apporto dato dai nostri ricercatori a questo articolo, che si basa sul loro lavoro. A questi colleghi siamo debitori di un importante contributo in commenti, correzioni e testi. I ricercatori che hanno collaborato con noi sono: Nina Walter (Amsterdam); Lucia Chaloin (Bologna); Liisi Tamm e Egert Erm (Tartu).

INTRODUCTION

The ENLIGHTENme project offers a unique opportunity to produce interdisciplinary explorations of lighting, ageing and well-being with major potential impacts for urban policy and professional practice. It also brings together a challenging mixture of social sciences, design research, health and medical disciplines and policy and professional expertise. And at the same time, it has funded extensive practical intervention in our three case study districts, culminating in outdoor lighting installations based on a collaboration between Configuring Light research group at LSE, our three cities, and Neri as our manufacturing partner.

The work package discussed in this article – Work Package 2: Co-created urban lighting interventions in the three ENLIGHTENme cities – consists of interlinked

1. qualitative social research,
2. community engagement and co-design,
3. year-long experimental lighting installations in strategic sites in each district.

This part of the study has been firmly grounded in social and

INTRODUZIONE

Il progetto ENLIGHTENme fornisce un'occasione unica per svolgere indagini interdisciplinari su illuminazione, invecchiamento e benessere; tutti temi che possono avere un impatto significativo sulle politiche urbanistiche e le pratiche professionali. Mette insieme, inoltre, una gamma stimolante di: scienze sociali, ricerca progettuale, discipline sanitarie e competenze professionali. Allo stesso tempo, il progetto ha sovvenzionato numerosi interventi pratici nei nostri tre quartieri di riferimento, creando infine alcuni impianti di illuminazione esterna derivanti dalla collaborazione tra il gruppo di ricerca Configuring Light della LSE, le nostre tre città e Neri come partner produttore.

Il pacchetto di lavoro illustrato in quest'articolo – Pacchetto Lavoro 2: Interventi illuminotecnici urbani co-creati nelle tre città ENLIGHTENme cities – consiste di tre elementi interconnessi:

1. Ricerca sociale qualitativa,
2. Impegno comunitario e co-design,
3. Impianti illuminotecnici sperimentali installati per un intero anno in aree strategiche di ciascun quartiere.

Questo segmento dello studio è saldamente ancorato alla ricerca sociale e progettuale. Crediamo fermamente che, per scoprire

design research, starting from the conviction that connecting lighting with the lives and well-being of older people requires us to understand the rich diversity of people's lives and the differences in how even the same kind of lighting might impact different people differently. Producing effective *social lighting* – that is to say, lighting that supports and enhances real people's social worlds, their needs and activities and relationships – has to be based on an understanding of how they actually live. ENLIGHTENme is providing an unprecedented opportunity to do precisely that: understand the complexity and difference of older people's lives and design lighting that responds to what we have discovered and that allows us to experiment with different parameters light with real installations.

Lighting research and policy often tries to produce definitive findings about the direct impacts of light as a short cut to evidence-based lighting expenditures: cities would often like to be able to say that an x% increase in lighting will produce y% decrease in crime, or turning off lights at a specific hour will save costs without compromising well-being. Such statements are not robust because any impact of lighting is filtered through diverse social worlds to the extent that the same kind of lighting can have opposite effects in different places, or in the same place for different types of people. Therefore, ENLIGHTENme aims to produce guidelines but on the basis of an understanding of the diversity of social lives – and therefore the diversity of potential impacts of lighting.

The research in this work package is therefore comparative – we are concerned with the different ways in which ageing is organized and experienced in our three cities, and indeed differences *within* our three cities. Ageing is different in different places – sometimes for reasons as obvious as climate differences and daylight hours; but also because of different social policies, family structures, architectures and income levels. But crucially – within a city – ageing is different for men versus women, for people with different abilities, incomes, ethnicities. And therefore the way in which lighting can support or hinder their lives can be very different.

In this research, we are concerned with what we call *the social organization of ageing* – how ageing is social, materially and politically organized in each city - and how lighting interventions and policies can address different ways of ageing.

il collegamento tra illuminazione, vita e benessere delle persone anziane, dobbiamo capire fino in fondo le grandi diversità che esistono tra uno stile di vita e l'altro, e i diversi modi in cui lo stesso tipo di illuminazione può incidere su persone diverse. La creazione di una vera e propria illuminazione sociale – in altre parole, un'illuminazione che sostiene e valorizza i mondi sociali di persone reali, i loro bisogni, le attività e le relazioni – deve partire da una comprensione del modo in cui vivono effettivamente. ENLIGHTENme fornisce un'occasione senza precedenti per fare proprio questo: capire la complessità e la diversità degli stili di vita delle persone anziane e progettare un'illuminazione che prenda spunto dalle nostre scoperte e che ci consenta quindi di sperimentare diversi parametri illuminotecnici avvalendoci di installazioni reali.

Le ricerche e le politiche riguardanti l'illuminazione vogliono spesso arrivare a conclusioni definitive per quanto riguarda gli impatti diretti della luce e consentire così investimenti sull'illuminazione basati sull'evidenza. Alle autorità municipali piace poter dire che un aumento dell'illuminazione del x% comporterà una riduzione nella criminalità del y%; oppure che spegnere le luci ad una determinata ora ridurrà i costi senza compromettere il benessere. Affermazioni di questo genere non stanno in piedi, dato che qualsiasi impatto dell'illuminazione deve passare attraverso il filtro dei vari mondi sociali, fino al punto che lo stesso tipo di illuminazione può avere esiti opposti in diversi luoghi, oppure su persone diverse nello stesso luogo. ENLIGHTENme, pertanto, mira a creare delle linee guida, basandosi però su una comprensione della diversità, sia per quanto riguarda gli stili di vita che l'impatto potenziale dell'illuminazione sugli individui.

In questo pacchetto di lavoro la ricerca è comparata. A noi interessa scoprire i diversi modi in cui l'invecchiamento viene organizzato e vissuto nelle nostre tre città – anzi, all'interno di ciascuna delle nostre tre città. L'invecchiamento avviene diversamente in luoghi diversi – a volte per motivi ovvi, come differenze di clima o quantità di ore di sole disponibili, ma anche per la diversità delle politiche sociali, delle strutture famigliari, delle architetture e dei livelli di reddito. Ciò che conta, però, è che, all'interno di una città, l'invecchiamento avviene in maniera diversa per gli uomini e per le donne, e tra persone che si diversificano per competenze, redditi etnia. Questo significa che è molto diverso anche il modo in cui l'illuminazione può supportare oppure compromettere le vite di tutti.

Con questa ricerca, desideriamo studiare ciò che chiamiamo l'organizzazione sociale dell'invecchiamento: il modo in cui l'invecchiamento viene organizzato dal punto di vista sociale, materiale e politico in ciascuna città, e il modo in cui gli interventi e le

METHODOLOGY

Social research

This work package is grounded in ethnographic and action research approaches from sociology and anthropology: above all, it is site-specific and aims at understanding each target district as unique social worlds. Rather than using standardized tools like questionnaires that ask people to fit into the researchers' categories, this methodology is concerned to develop lines of questioning and methods that are appropriate to different places and allow us to understand people more in their own terms. Our research associates in each city go through a similar process: Firstly, mapping the different kinds of stakeholders that are important in their city. For example, different types of elderly people; different family structures; different carers, professional or informal; city government and local organizations.

This is followed by extensive interviewing – both in-depth semi-structured interviews of 1-2 hours, and shorter or repeated chats as researchers get to know people and build networks in their areas. Researchers also participate in a wide range of activities and groups, formal and informal, embedding themselves in different social worlds. Moreover, they carry out a great deal of observation and photo-documentation, understanding public life and use of space at different times of day, week and year.

Community engagement and co-design

Using the umbrella identity of Urban Lighting Labs (ULLs), we introduced the ENLIGHTENme programme to stakeholders in each community as an iterative and exploratory process. This element of the project including participating in a range of community events, building ties with individuals and organizations and holding public meetings to involve stakeholders in the project. Additionally, we held numerous co-design workshops in each community that allowed stakeholders to explore their needs and issues in accessing and using public space, and to explore lighting design innovations that might address these concerns and to comment on suggested design strategies. The co-design discussions focused not only on practical and functional elements of lighting design but also on the aesthetics and

politiche riguardanti l'illuminazione possono influire sul modo in cui le persone anziane vivono la loro condizione.

METODOLOGIA

Ricerca sociale

Questo pacchetto di lavoro adotta le metodologie della ricerca etnografica e di azione, derivate dalla sociologia e dall'antropologia. Soprattutto, è site-specific (pensato per un luogo specifico) e mira a capire l'unicità del mondo sociale di ciascun quartiere target. Piuttosto che impiegare strumenti standardizzati, come questionari che pretendono di adeguare i soggetti alle categorie proposte dai ricercatori, questa metodologia si preoccupa di sviluppare tipologie e metodi di interrogazione appropriati ai diversi luoghi, permettendoci così di capire le persone alla luce di come vedono sé stesse. I nostri collaboratori di ricerca seguono un processo simile in ciascuna città. Innanzitutto, fanno una mappatura dei diversi attori che risultano rilevanti nelle città di loro competenza. Ad esempio, certe tipologie di persone anziane, di strutture famigliari, di accompagnatori, professionali o informali, nonché l'amministrazione e le organizzazioni locali.

Alla mappatura segue un'ampia serie di interviste. Colloqui semi-strutturati di approfondimento, della durata di 1-2 ore, si alternano a chiacchierate più brevi e ripetute man mano che gli intervistatori prendono familiarità con le persone e costruiscono reti di relazioni nei quartieri. I ricercatori partecipano, inoltre, ad un'ampia gamma di attività e gruppi, formali e informali, entrando così a far parte dei diversi mondi sociali. Svolgono, in aggiunta, un lavoro notevole di osservazione e di documentazione fotografica, volto a cogliere la natura della vita pubblica insieme all'utilizzo degli spazi nei diversi momenti della giornata, della settimana e dell'anno.

Impegno comunitario e co-progettazione

Facendo ricorso alla definizione generale di Urban Lighting Labs (ULLs), abbiamo presentato il programma ENLIGHTENme alle parti interessate di ciascuna comunità come un processo iterativo ed esplorativo. Questo stadio del progetto comprendeva la partecipazione a numerosi eventi comunitari con lo scopo di sviluppare legami con singole persone ed organizzazioni, nonché la convocazione di incontri pubblici per coinvolgere gli interessati nel progetto. In aggiunta, abbiamo organizzato molti gruppi di studio sulla co-progettazione in ogni comunità, per consentire agli interessati di esprimere le loro richieste e problematiche a proposito dell'accesso e l'uso degli spazi pubblici, per scoprire le innovazioni

atmospheres of spaces that might support older people.

Lighting installations

As a result of our research as well consultation with stakeholders, we chose a site for a year-long lighting intervention in each district. The main concern was to choose sites that were of strategic importance in the lives of older people in our district, and at the same time had features that would allow a relatively small scale lighting intervention to have maximum visibility and impact, generating more interest and involvement amongst older people in the community.

The sites are:

- Wildeman district, Amsterdam: a pedestrian bridge and approaching pathway that connects a residential area (including apartment blocks allocated to the elderly) to the main shopping precinct. The bridge is routinely used by everyone in the area, and is therefore highly visible.
- Savena district, Bologna: the Piazza Lambrakis is the central square of the area, again used by all local residents, and a much valued social gathering place.
- Annelinn district, Tartu: a pedestrian bridge that connects the residential district to an important market area, as well as to the commercial and the historical centres of the city. On the Annelinn side of the bridge, we are also lighting the 'Beach', a valued recreation area and pathway to the bridge.

Because the lighting interventions came out of our research and co-design process and because they are to last at least one year, the installations are also conceived of as laboratories or experimental apparatus, allowing us to continue to work with local elderly people to understand what works best for them in a real installation. The lighting – supplied by Neri – offers both easy dimming and tuneable white (from 2300-4000 kelvin). We will be able to organize workshops in which local people can experience and discuss different scenes.

illuminotecniche che meglio potessero venire incontro a queste preoccupazioni e per commentare le strategie progettuali proposte. Le conversazioni sulla co-progettazione si concentravano non solo sugli aspetti pratici e funzionali della luce, ma anche su quelli estetici e in generale sull'atmosfera degli spazi che avrebbero dovuto ospitare le persone anziane.

Impianti illuminotecnici

La ricerca e il dialogo con le parti interessate ci hanno portato a scegliere una zona per ogni quartiere in cui effettuare un cambiamento nell'illuminazione per la durata di un intero anno. In particolare, volevamo scegliere siti di importanza strategica per la vita delle persone anziane di quella zona, ma allo stesso tempo dotati di caratteristiche che avrebbero permesso ad un intervento sull'illuminazione relativamente contenuto di ottenere il massimo per impatto e visibilità, e tale quindi da generare più interesse e coinvolgimento fra le persone anziane della comunità.

I siti scelti sono:

- Il quartiere Wildeman, Amsterdam: un ponte pedonale con percorso per raggiungerlo che collega la zona residenziale (che comprende palazzi con appartamenti assegnati agli anziani) all'area principale dello shopping. Il ponte viene usato abitualmente da tutti ed è perciò molto visibile.
- Il quartiere Savena, Bologna: Piazza Lambrakis è la piazza centrale del quartiere. Anche questa viene usata da tutti i residenti locali ed è molto apprezzata come luogo d'incontro.
- Il quartiere Annelinn, Tartu: un ponte pedonale che collega il quartiere residenziale ad un'importante area di mercato, oltre che ai centri commerciali e storici della città. Dalla parte di Annelinn, illuminiamo anche la "Spiaggia", una zona ricreativa molto amata, e il percorso che porta al ponte.

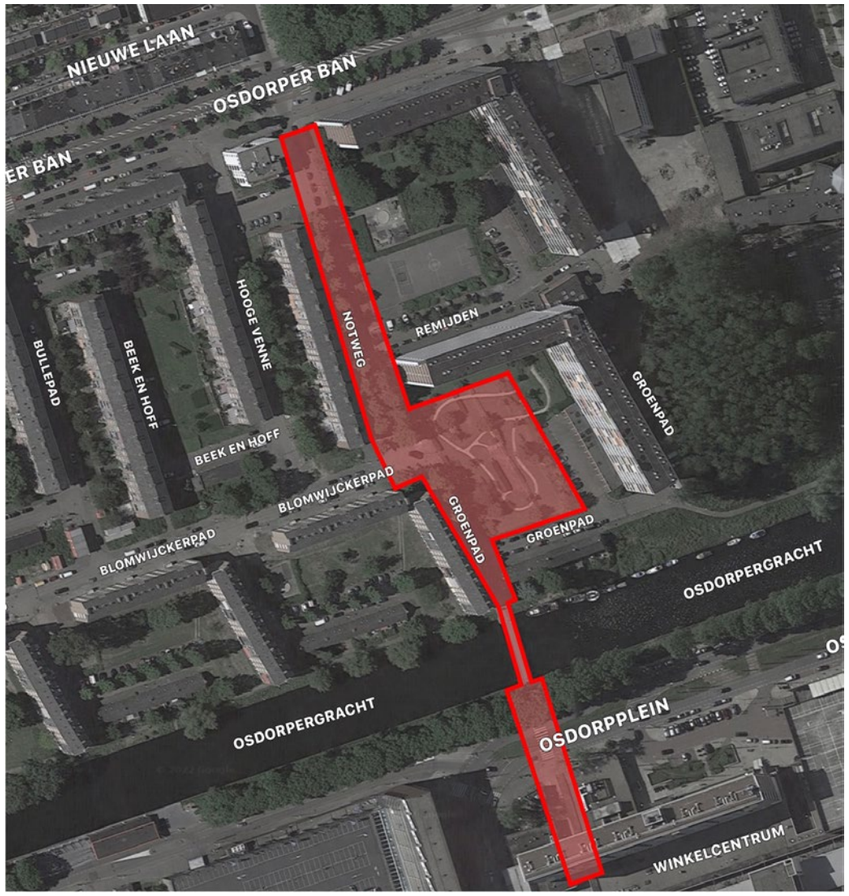
Visto che gli interventi illuminotecnici derivano dalla nostra ricerca e dal nostro processo di co-progettazione, e visto inoltre che dovranno durare almeno un anno, gli impianti sono concepiti anche come laboratori o come apparecchiature sperimentali. Ci consentiranno, quindi, di continuare il nostro lavoro con gli anziani del luogo, per capire cosa funziona meglio per loro in un'installazione reale. L'illuminazione, fornita da Neri, rende possibile sia una facile attenuazione della luce, sia una luce bianca regolabile (da 2300 a 4000 kelvin). Avremo la possibilità di organizzare gruppi di studio in cui i residenti locali faranno esperienza e commenteranno i diversi scenari.

top
Plan of the Wildeman district, Amsterdam – NL

in alto
Mappa del quartiere Wildeman, Amsterdam - NL

bottom
Wildeman district, Amsterdam – NL. The pedestrian bridge

in basso
Quartiere Wildeman, Amsterdam – NL. Il ponte pedonale



top
Plan of Savena District, Bologna – IT

in alto
Mappa del quartiere Savena, Bologna – IT

bottom
Piazza Lambrakis, Bologna – IT

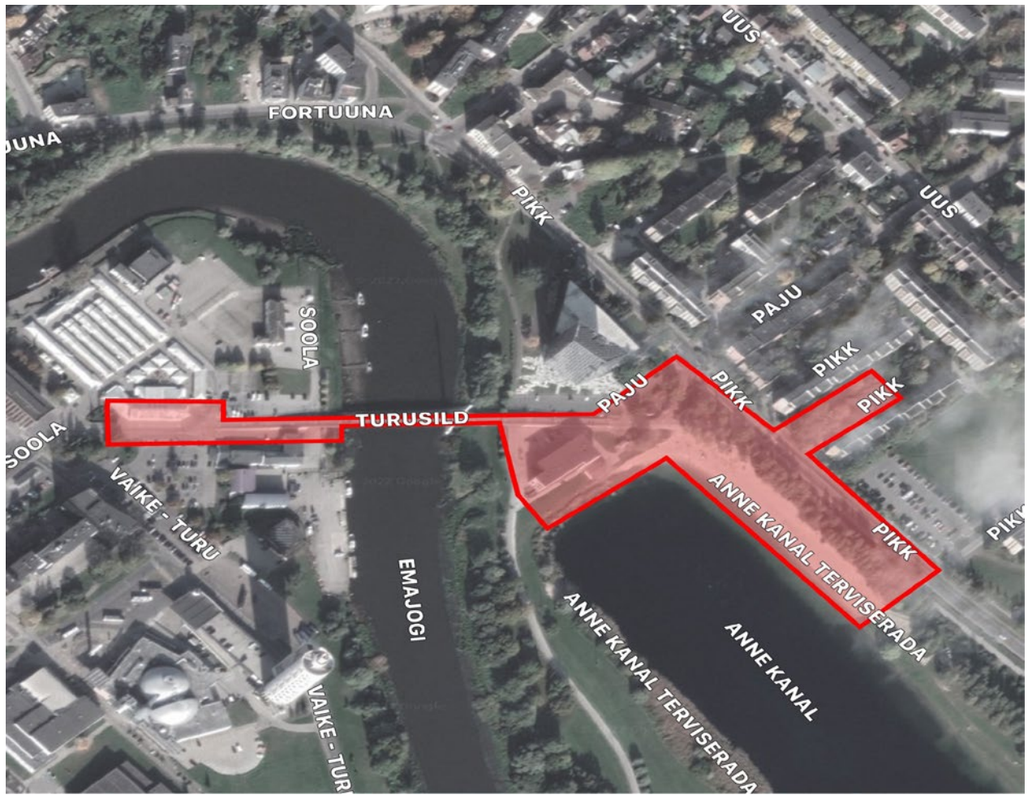
in basso
Piazza Lambrakis, Bologna – IT

top
Piazza Lambrakis,
Bologna – IT.
Before the lighting
interventions

in alto
Piazza Lambrakis,
Bologna.
Prima dell'intervento
sull'illuminazione

bottom
Bologna – IT,
Active ageing

In basso
Bologna – IT,
Anziani in attività

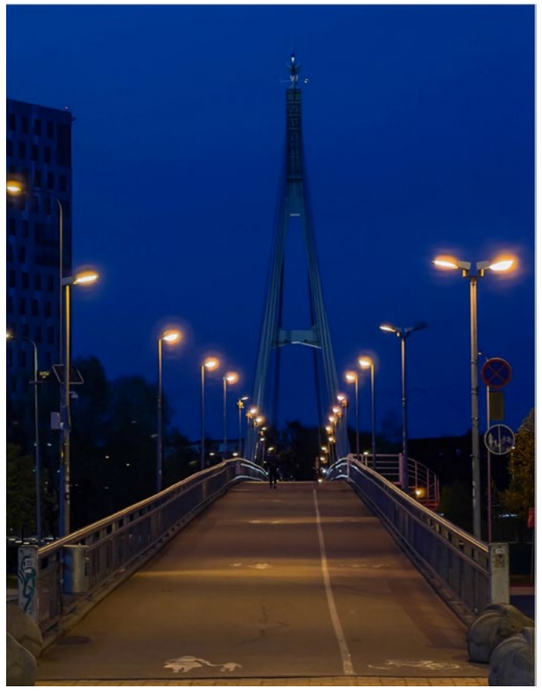


top
Plan of Annelinn district, Tartu – EE

in alto
Mappa del Quartiere Annellin, Tartu – EE

bottom
Annelinn district, Tartu – EE. The pedestrian bridge

in basso
Quartiere Annellinn, Tartu – EE. Il ponte pedonale



top
Annelinn district, Tartu – EE.
Before the lighting interventions

in alto
Quartiere Annellinn, Tartu – EE.
Prima dell'intervento
sull'illuminazione

bottom
Annelinn district, Tartu – EE.
Community engagement
and co-design

in basso
Quartiere Annellinn, Tartu – EE.
Impegno comunitario e
co-progettazione

City case studies:

The choice of target districts in our three cities was based on several criteria. An earlier work package developed indices of social deprivation and vulnerability; liaison with city partners and local organizations, plus preliminary social research, identified areas with the social base for community engagement and co-design; and selected districts needed to be suitable for the light therapy intervention in WP3.

The chosen districts have significant similarities, and they are typical of a kind of district that cities generally need to deal with in their lighting and urban design: Wildeman, Savena and Annelinn are all post war modernist developments comprising low-rise (5-10 storey) apartment blocks in planned grids, generally surrounded by green space. All three are peripheral to their central cities, about 20 minutes by public transport. In all three cases, older people represent a traditional and/or white ethnic community that is experiencing waves of newcomers that include ethnic immigrants, refugees, students and gentrifiers. Finally, all three areas to some extent have a reputation as problem areas, because of long term decline and deprivation, degrading housing stock and amenities, and issues of social and urban change.

Given how similar our three districts are, the most significant finding for lighting professionals is how *different* life is for older people, and indeed how the very concept and experience of *ageing* needs to be looked at differently in order to see what lighting can (and can't) contribute.

We have tried to capture both the similarities and differences using an analytical strategy: from our data we know that there are a number of themes that are important for all three districts, and that people in each place will normally talk about unprompted. However, what they say about each theme is likely to be very different, and to demonstrate their distinctiveness:

- **Being active/active ageing**
  - what is defined and valued as 'activity'? how do people connect ageing, well-being and activity? how do elderly people structure activities?
- **Public space**
  - What concepts and values make up the experience of public space?
- **Social connection**
  - What kinds of social contact normative at different stages/conditions of ageing? What are the drivers and costs of social isolation? What supports or limits social participation?
- **Social value**
  - What social status and value do older people have relative to other generations? What does social value depend on? What cultural assumptions about the elderly impact their conditions?
- **Care and citizenship**
  - What are the sources and qualities of care and carers (family, neighbourhood, state, market)?
- **Sharing space – identity and ownership**
  - How does ageing in this place connect to narratives and histories of belonging, identity, ethnicity, safety and security? Who makes up this neighbourhood?

Active Ageing in Bologna

Let's look at an important example of these findings. 'Active ageing' is the focus of much public policy on the health and well-being of the elderly. It is crucial for maintaining a full life, social connection, independence, mental and physical capacity and more. Lighting can play its part by facilitating safe access to public space and pathways, allowing the participation of the elderly in active life. More than this, lighting can be directed to produce spaces that cater to elderly activities.

But doing this presumes that designers and planners actually understand what kinds of activities the elderly value, and even what they mean by 'activity' in the first place. In our Bologna site, older people were, on the whole, well networked with each other and with their families and place the greatest value on these informal social connections. Unsurprisingly, their main public space – our install site, Piazza Lambrakis – is highly valued as a meeting space that brings together different generations and different kinds of activities at different times of the day. For example, at 5.00 – precisely – everyday a group of older men gather at their benches, as the children are beginning to move from ball games to home, and chat until they head off to dinner or wait for the local pizza restaurant to open.

'Active ageing' in Piazza Lambrakis has a very clear sense for the older population – to be active is to be able to

Casi studio

La scelta dei quartieri target delle tre città è dipesa da vari criteri. Un pacchetto-lavoro precedente aveva sviluppato indici di deprivazione sociale e di vulnerabilità; i rapporti con i partner delle città e delle associazioni locali, insieme con la ricerca sociale preliminare, sono serviti ad individuare le zone con una base sociale atta all'impegno comunitario e alla co-progettazione; infine, i quartieri scelti dovevano essere idonei per l'intervento di terapia della luce previsto dal pacchetto-lavoro 3.

I quartieri scelti hanno delle somiglianze significative. Rappresentano, inoltre, un tipo di quartiere che esiste in quasi tutte le città; quasi tutte le autorità municipali, quindi, devono affrontare problematiche di questo genere nei loro progetti illuminotecnici ed urbanistici. Wildeman, Savena e Annelinn, sono esempi di uno sviluppo urbano modernista tipico del dopoguerra, fatto di appartamenti in palazzi "low-rise" (da 5 a 10 piani), con una pianta a scacchiera e solitamente circondati da spazi verdi. Tutti e tre sono collocati in zone periferiche, a circa 20 minuti dal centro della città se si utilizzano i mezzi pubblici. In tutti e tre, le persone anziane rappresentano una comunità tradizionale e/o di etnia bianca che fa l'esperienza di ondate di nuovi arrivi, che comprendono immigrati, rifugiati, studenti e gentrificatori. Tutti e tre, infine, si sono fatti una certa reputazione in quanto zone problematiche, a causa di un declino e una deprivazione di lunga data, del degrado del patrimonio abitativo e dei servizi, e per problemi di trasformazione sociale ed urbanistica.

Considerato quanto si assomigliano i nostri tre quartieri, la scoperte più significativa per i professionisti dell'illuminazione è quanto sia diversa la vita per le persone più anziane e fino a che punto il concetto stesso di invecchiamento vada esaminato in modo diverso per capire dove l'illuminazione può (e non può) contribuire.

Abbiamo cercato di cogliere sia le somiglianze che le differenze tramite una strategia analitica: sappiamo dai nostri dati che un certo numero di temi sono importanti per tutti e tre i quartieri, e che i residenti del luogo sono generalmente disposti a parlarne spontaneamente. Ciò che dicono su ciascun tema, però, tende ad essere molto diverso, a dimostrazione della specificità di ogni quartiere:

- **Essere attivo/invecchiamento attivo**
  - Come viene definito e valorizzato il concetto di "attività"? Che nesso trova la gente tra invecchiamento, benessere ed attività? In che modo le persone più anziane strutturano le loro attività?
- **Spazio pubblico**
  - Secondo quali idee o valori viene vissuto lo spazio pubblico?
- **Connessione sociale**
  - Quale tipo di contatto sociale si riscontra più di frequente nei diversi stadi/condizioni di invecchiamento? Quali sono gli elementi trainanti ed i costi dell'isolamento sociale? In che modo viene supportata o scoraggiata la partecipazione sociale?
- **Valore sociale**
  - Di quale status sociale e valorizzazione godono le persone anziane rispetto alle altre generazioni? Da che cosa dipende il valore sociale? Quali convinzioni riguardo alle persone più anziane influiscono sulle loro condizioni?
- **Cura e senso civico**
  - Quali sono le fonti e la qualità della cura e degli assistenti (la famiglia, il vicinato, lo stato, il mercato)?
- **Condivisione dello spazio – identità e proprietà**
  - In che modo l'invecchiamento in questo quartiere si collega alle narrazioni e alle storie di appartenenza, identità, etnia, sicurezza e protezione? Di quali persone si compone questo quartiere?

Invecchiamento Attivo a Bologna

Guardiamo ora un esempio significativo dei risultati di quest'indagine. "L'invecchiamento attivo" è al centro di molte delle politiche pubbliche che riguardano la salute e il benessere delle persone anziane. Il concetto è fondamentale perché possano godere di una vita piena, fatta di rapporti sociali, autonomia, abilità mentali e fisiche e tanto altro. L'illuminazione può giocare il suo ruolo, facilitando l'accesso sicuro agli spazi e ai percorsi pubblici, e permettendo agli anziani di partecipare alla vita attiva. Oltre a questo, l'illuminazione può essere organizzata in modo da creare spazi dedicati alle attività delle persone anziane.

Il presupposto per realizzare tutto ciò, comunque, è che progettisti e pianificatori comprendano quale sia il genere di attività che gli anziani apprezzano di più, e persino che cosa intendano veramente per "attività". Nel nostro sito bolognese, le persone anziane erano, per la maggior parte, ben collegate fra di loro e con le loro famiglie. Sono questi rapporti sociali, infatti, che valorizzano di più le persone. Non sorprende pertanto che il loro spazio pubblico privilegiato – e luogo del nostro intervento, Piazza Lambrakis – sia molto apprezzato come spazio di incontro che riunisce diverse generazioni e diversi tipi di attività a tutte le ore del giorno. Ogni giorno, ad esempio, alle 17.00 in punto, proprio nel momento in cui i bambini smettono di giocare a pallone per andare a casa, un gruppo di signori più anziani si ritrova sulle panchine per chiacchierare fino a quando non è l'ora di andare a cena, oppure fino a quando non apre la pizzeria del luogo.

"L'invecchiamento attivo" in Piazza Lambrakis ha un significato ben

participate in informal social contact and activity. It is not about organized activities for the ageing; it is about being able to socialise, to eat together, to walk dogs, to look after kids, to gossip.

The job of lighting in this setting was equally clear: older people had strong views about the lighting in the square, all of which concerned creating an atmosphere of sociability and interaction, a warm and welcoming space. It was not simply that they liked this lighting 'aesthetically'; the aesthetics were deeply connected to their idea of how to remain an active individual and active participant in the community. You can also see how this idea of 'being active' connects to the other themes: not only what kind of public space is valued but also what people think of as 'social inclusion', the way they understand their status and value as older people, their sense of ownership and belonging in 'their' public space.

The lighting design resulting from the research and co-design is in keeping with this picture: Light posts in the square are being left in their traditional places but will be replaced with better quality LED lanterns allowing dimming and tuneable white, aiming to preserve the 'village' feeling of the space. The lighting of the Bologna-style arcade that runs along one side of the square is being replaced with pillar-mounted projectors lighting the vault with indirect lighting to the passageway: this will increase uniformity while providing a more atmosphere-enhancing backdrop to the square itself.

Finally, one area is being designed as an activity area. The lower end of the square, with benches arranged in a focal shape, is sometimes used for group gathering, for example a book club that draws in older people. Based on this, the design will install multihead column with controllable heads, creating a 'stage' space for informal groups to gather comfortably.

Active Ageing in Tartu

Older people in Tartu place just as much stress on 'being active', perhaps rather more. But being active is defined rather differently: to be active as one age is to be able to sustain independent activity, to be self-reliant, to be able to do things on your own rather to participate in social activity. The elderly are often extremely active in exercise, hobbies (above all gardening), bicylcling and walking. And most interviewees

chiaro per la popolazione anziana. Essere attivo vuol dire poter avere contatti e prendere parte ad attività sociali informali. Non vuol dire organizzare attività per gli anziani, ma poter socializzare, mangiare insieme, portare a spasso il cane, occuparsi dei bambini e spettegolare.

Il compito dell'illuminazione in questo contesto era altrettanto chiaro. Le persone anziane avevano idee precise sull'illuminazione, che per tutti loro doveva servire a creare un'atmosfera di socialità e di interazione, uno spazio caldo e accogliente. A loro quest'illuminazione piaceva esteticamente, sì, ma l'estetica era profondamente connessa alla loro idea di come rimanere un individuo attivo e un membro attivo della comunità. Si può osservare il modo in cui questo concetto dell'essere attivo si estende anche ad altri temi: non solo quale tipo di spazio pubblico viene valorizzato, ma anche ciò che la gente considera "inclusione sociale", il modo in cui comprendono il loro status e valore come persone anziane, il senso di proprietà ed appartenenza al "loro" spazio pubblico.

Il progetto di illuminazione risultante dalla ricerca e dal co-design è in linea con questo quadro. I lampioni della piazza manterranno la loro collocazione tradizionale, ma saranno dotati di lanterne di migliore qualità funzionanti a LED, che consentono l'oscuramento e il bianco regolabile, allo scopo di mantenere nello spazio un'atmosfera "da paese". Si pensa di sostituire l'illuminazione del porticato tipicamente bolognese, che corre lungo un lato della piazza, con proiettori a colonna che illuminano la volta con luce indiretta verso il passaggio: questo aumenterà l'uniformità e allo stesso tempo creerà uno sfondo più suggestivo per la piazza stessa.

Una sezione della piazza, infine, è in fase di progettazione come area di attività. L'estremità inferiore, con le panchine che si fronteggiano, è talvolta utilizzata per riunioni di gruppo, ad esempio un club del libro che attira le persone anziane. In funzione di questo, il progetto installerà una colonna a più luci regolabili, per creare uno spazio "palcoscenico" dove i gruppi informali possono radunarsi comodamente.

L'invecchiamento attivo a Tartu

Le persone anziane di Tartu danno uguale importanza – se non addirittura di più – all'essere attive. È alquanto diverso però il significato che attribuiscono al termine "essere attivo". Essere attivi alla loro età significa poter svolgere attività in modo indipendente, essere autonomi, essere in grado di fare le cose da soli piuttosto che partecipare ad attività sociali. Gli anziani di Tartu sono spesso estremamente attivi nell'esercizio fisico, negli hobby (soprattutto il giardinaggio), nel muoversi in bicicletta e a piedi. La maggior parte

top on the left
Wildeman district, Amsterdam – NL. A meeting between ageing people

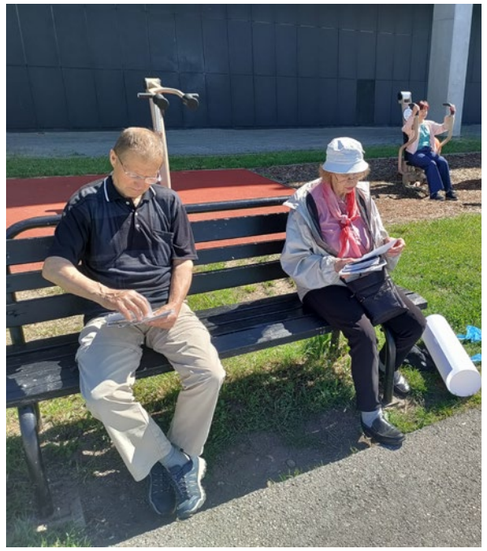
in alto a sinistra
Quartiere Wildeman, Amsterdam – NL. Un incontro tra anziani

top on the right
Annelinn district, Tartu – EE. Ageing people at work

in alto a destra
Quartiere Annellinn, Tartu – EE. Anziani in attività

bottom
Bologna – IT, Active ageing

in basso
Bologna – IT, Anziani in attività



stressed simply being outside, being able to walk and sit in the sun, to be in nature – not entirely surprising given the climate and seasonal daylight hours.

So activity is profoundly important but activity is not defined as social activity: it is about doing not connecting. In contrast to Bologna (with its extensive informal networking) and Amsterdam (which we'll see in a moment has high levels of more formal organization of activities), in Tartu there is a very low level of organised activity, or organisations of any sort that involve the elderly. For example, we participated in one of the few organized walking groups for the elderly; it was not uncommon for participants (particularly men) to walk on their own, even away from the group: they were there to walk, not socialise.

Not surprisingly, social isolation is severe in Tartu once elderly people reach more advanced ages and higher levels of immobility. Retirement removes one's main claim to social value (activity that social contributes); continued self-reliant activity, and family connections, can be sustained so long as one is reasonably fit. After that point, the lack of both formal and informal social connection produces sometimes painful isolation.

Where can lighting fit into this picture? A public space like our installation site was valued by the elderly to the extent that it could support solitary activities: to be able to get to the shops, to be safe from speed bikes and scooters, to be able to walk in nature (our site includes a man-made lake, with encircling pathways and recreation amenities) or sit in the sun. Elderly people's design comments were largely about safety and functionality, but in workshops they also came out with fairly strong views about colour, playfulness and fun which were not expected: they wanted a space where they could enjoy being outside or actively en route to the city. Finally, it was clear that the bridge and the neighbourhood it leads to are undervalued compared to the landmarks of the city centre.

The problem with the existing lighting was that fixture bore little relation to activities, often pointing in random directions, and without playing a role in managing the multiple strands of bike, scooter and pedestrian traffic. At the same time, much of the lighting – including the bridge lighting – was brutal and over-bright, neither producing a supportive atmosphere for the recreation areas and pathways nor lighting the bridge in a way that did justice to its landmark status in city vistas.

degli intervistati, inoltre, dava importanza al semplice essere fuori, il poter passeggiare e sedersi sotto il sole, trovarsi nella natura – cosa che non sorprende, dato il clima e le poche ore di luce in certe stagioni.

L'attività, dunque, è molto importante per loro ma non la definiscono come attività sociale: riguarda il fare, non il relazionarsi. A differenza di Bologna, che ha una rete sociale informale molto estesa, ci sono scarse attività organizzate a Tartu, non ci sono neppure associazioni dedicate agli anziani. Abbiamo partecipato, ad esempio, ad uno dei pochi gruppi che organizza passeggiate per gli anziani; non di rado, i partecipanti, specialmente gli uomini, camminavano da soli, anche lontani dal gruppo. Erano lì per camminare, non per socializzare.

Non sorprende che l'isolamento sociale sia grave a Tartu, una volta che gli anziani raggiungono un'età più avanzate e livelli più elevati di immobilità. Il pensionamento rimuove la principale pretesa di valore sociale (svolgere attività che diano un contributo sociale). Un'attività autosufficiente continuativa e i legami familiari possono essere mantenuti fintanto che si è ragionevolmente in forma. Dopo quel momento, la mancanza di connessioni sociali, formali o informali, può portare a un isolamento a volte molto doloroso.

Che ruolo può giocare l'illuminazione in tutto questo? Uno spazio pubblico come il luogo scelto per il nostro intervento è stato apprezzato dagli anziani in quanto può sostenere le attività solitarie: raggiungere i negozi, camminare al sicuro da speedbike e motorini, passeggiare fra la natura (il nostro sito comprende un lago artificiale circondato da sentieri e strutture ricreative), oppure sedersi al sole. I commenti fatti dagli anziani sul progetto si limitavano principalmente alla sicurezza e alla funzionalità. Sorprendentemente però, nei gruppi di lavoro si sono espressi con una certa decisione a proposito di colori, allegria e divertimento; volevano uno spazio dove avrebbero potuto godere dello stare all'aperto, oppure camminare verso la città. Risultava inoltre con evidenza che il ponte e la zona circostante erano sottovalutati rispetto ai monumenti simbolo del centro città.

L'illuminazione esistente era problematica in quanto gli impianti non erano stati progettati in funzione delle attività da svolgere. Le luci spesso puntavano in direzioni casuali e senza neppure svolgere un ruolo nel gestire le corsie multiple dedicate a biciclette, motorini e pedoni. Allo stesso tempo, gran parte dell'illuminazione, compresa quella del ponte, era grossolana ed esageratamente forte; non creava un'atmosfera accogliente nelle zone di svago o nei sentieri, e non illuminava il ponte in modo da rendere giustizia al suo status di punto di riferimento nel panorama urbano.

È evidente che, a differenza di Bologna, sostenere gli anziani a Tartu non voleva dire creare spazi sociali per interagire e ritrovarsi.

By contrast with Bologna, supporting older people in Tartu was clearly not a matter of creating social spaces of interaction and gathering. The design for the lighting installation aims rather to clearly target actual activity areas, partly by using muti-head poles. Secondly, the lighting aims to separate out the different strands of movement and activity. Finally, the lighting of the bridge is intended to meet both functional and aesthetic needs, to make the bridge both safe for its users and highly visible as a landmark element of the city that reflects the value of the neighbourhood that it connects to the city centre.

Active Ageing in Amsterdam

The organization of ageing in Amsterdam is more complex than in Bologna and Tartu. Firstly, our target district of Wildeman is characterised by an overall picture of social and economic vulnerability, that has been addressed over the years by an exceptional number of government initiatives, third sector agencies and a very complicated social security and care infrastructure. There is now also a great deal of new building investment and gentrification. All this has left the elderly population – as the population in general – frustrated and confused. However, secondly, there are not one but several distinct ageing populations in the neighbourhood: There are white ethnic Dutch (both long-term and new residents), some of whom have been moved into apartment blocks specifically designated for the elderly. There are large numbers of Turkish and Moroccan immigrants, most of whom arrived in the 1960s and 1970s as guest workers; their families are often now in their second or third generation in the city. On top of this there are people from what is now Indonesia and from the former Dutch East Indies, brought up with a different position on their 'belonging' and identification with Dutch culture. And there is a sizeable Chinese population.

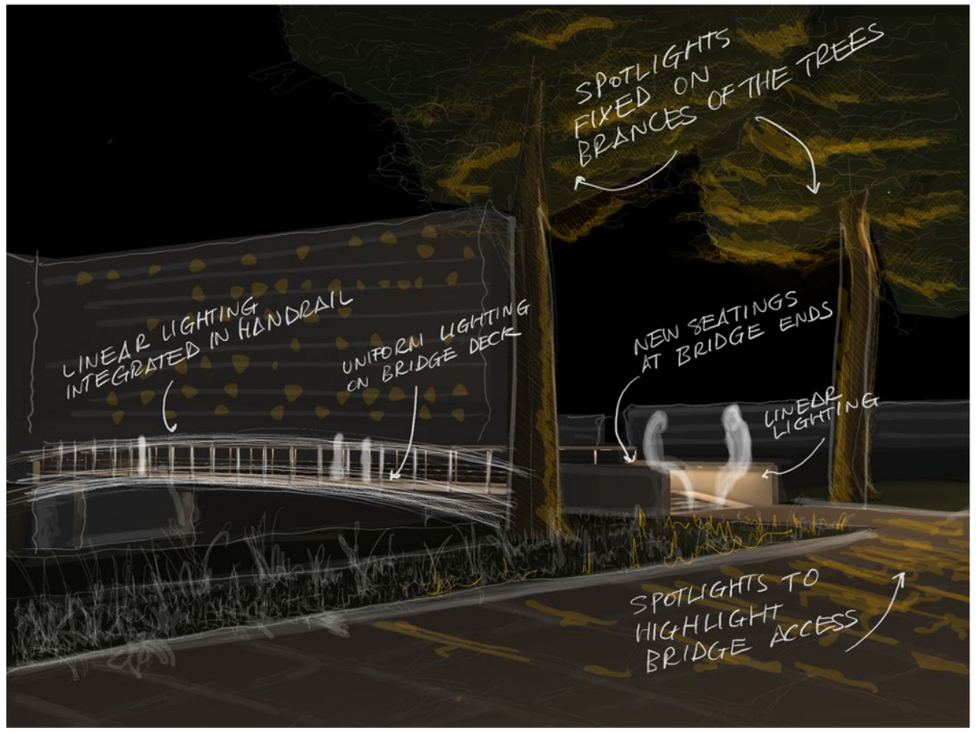
It is clearly impossible to simply talk about 'the elderly population' in discussing urban design and lighting public space. For example, the white ethnic Dutch elders place 'being active' at the centre of their identity. However, in contrast to both the Bolognese and the Estonians, white Dutch define it in terms of social connection, participation and civic responsibility. To be active might be to volunteer for a community organization (eg, teaching Dutch or clearing up litter) or joining a weekly swimming club or walking group. Their idea of 'public space' is generally

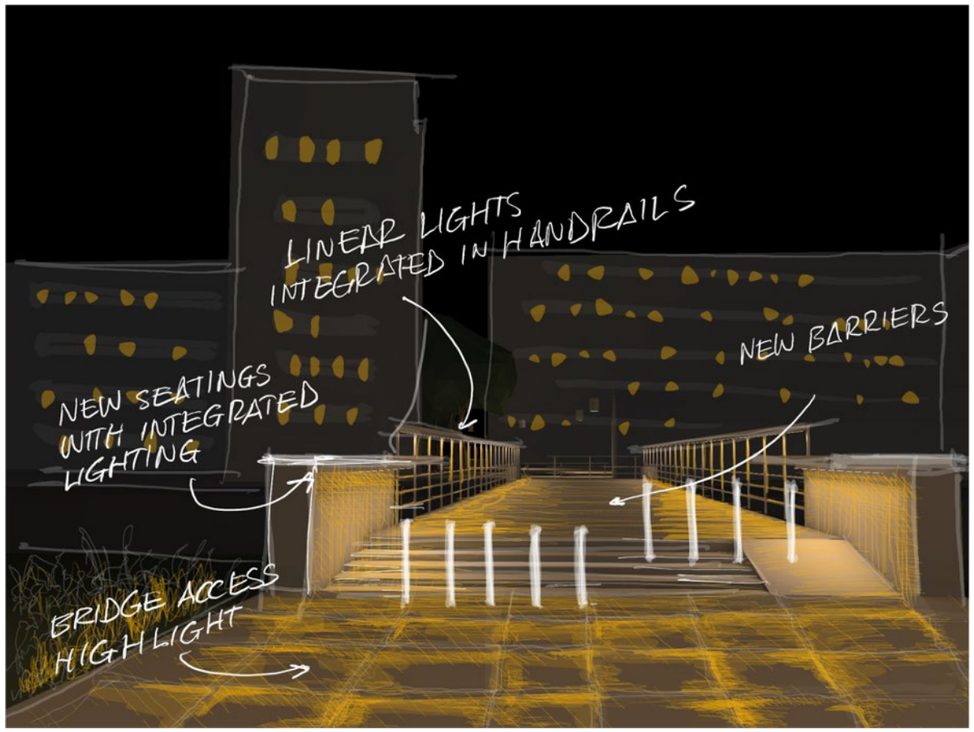
Il progetto per l'impianto di illuminazione deve puntare piuttosto sulle zone dedicate alle attività, anche utilizzando pali multi-testa, puntando, inoltre, a separare i diversi filoni di movimento e di attività. Infine, l'illuminazione del ponte ha l'obiettivo di renderlo sicuro per gli utenti e allo stesso tempo di aumentare la sua visibilità come elemento iconico della città, valorizzando la zona residenziale che esso contribuisce a collegare al centro città. In sintesi, l'illuminazione del ponte ha lo scopo di soddisfare esigenze sia funzionali che estetiche: lo rende sicuro per i suoi utenti e altamente visibile in quanto elemento distintivo della città, che rispecchia il valore del quartiere nel collegarlo al centro città .

Invecchiamento attivo ad Amsterdam

L'organizzazione dell'invecchiamento ad Amsterdam è più complessa che a Bologna e a Tartu. Innanzitutto, Wildeman, il nostro quartiere target, si caratterizza per un quadro complessivo di vulnerabilità sociale ed economica, di cui si sono occupate negli anni un numero eccezionale di iniziative governative, agenzie del terzo settore e un'infrastruttura previdenziale e assistenziale molto complessa. Ora ci sono anche molti nuovi investimenti edilizi e una sostanziale gentrificazione. Tutto questo ha lasciato la popolazione anziana – ma non solo – frustrata e confusa. Ci sono inoltre non una, ma diverse popolazioni che invecchiano nel quartiere. Ci sono gli olandesi di etnia bianca (sia residenti di lunga data sia nuovi venuti), alcuni dei quali sono stati trasferiti in edifici con appartamenti appositamente progettati per loro. Ci sono molti immigrati turchi e marocchini, la maggior parte dei quali sono arrivati negli anni '60 e '70 come lavoratori stranieri; spesso le loro famiglie presenti in città sono arrivate alla seconda o terza generazione. Inoltre ci sono persone provenienti dall'odierna Indonesia e dalle ex-Indie orientali olandesi, educate ad avere un'altra visione della loro "appartenenza" e un rapporto diverso con la cultura olandese. Infine, è considerevole anche la presenza di Cinesi.

È chiaro come sia impossibile parlare semplicemente di popolazione anziana quando si discute di progettazione urbanistica e di illuminazione degli spazi pubblici. Gli anziani tra gli olandesi di etnia bianca, ad esempio, pongono l'essere attivo al centro della loro identità. Però si diversificano sia dai Bolognesi che dagli Estoni nel definire questo essere attivo in termini di connessione sociale, partecipazione e responsabilità civica. Essere attivo potrebbe significare fare volontariato per un'associazione comunitaria (ad esempio, insegnare olandese oppure raccogliere i rifiuti), o iscriversi ad un club di nuoto settimanale o ad un gruppo che organizza passeggiate. Il loro concetto di "spazio pubblico" solitamente si





connected to this view of active community: a proper public space requires 'integration', a feeling that all participants in that space identify with Dutch public culture. Most elderly white Dutch instead see the public space around them as a living symbol of the failure of integration, measured in fear of strangers, the visibility of trash, the supposed disappearance of traditional 'Dutch' shops, replaced by 'ethnic' retail. If public space is not integrated, then it is seen as merely functional, a way to get from A to B: lighting is fairly irrelevant except to ensure safety and the visibility of 'strangers'.

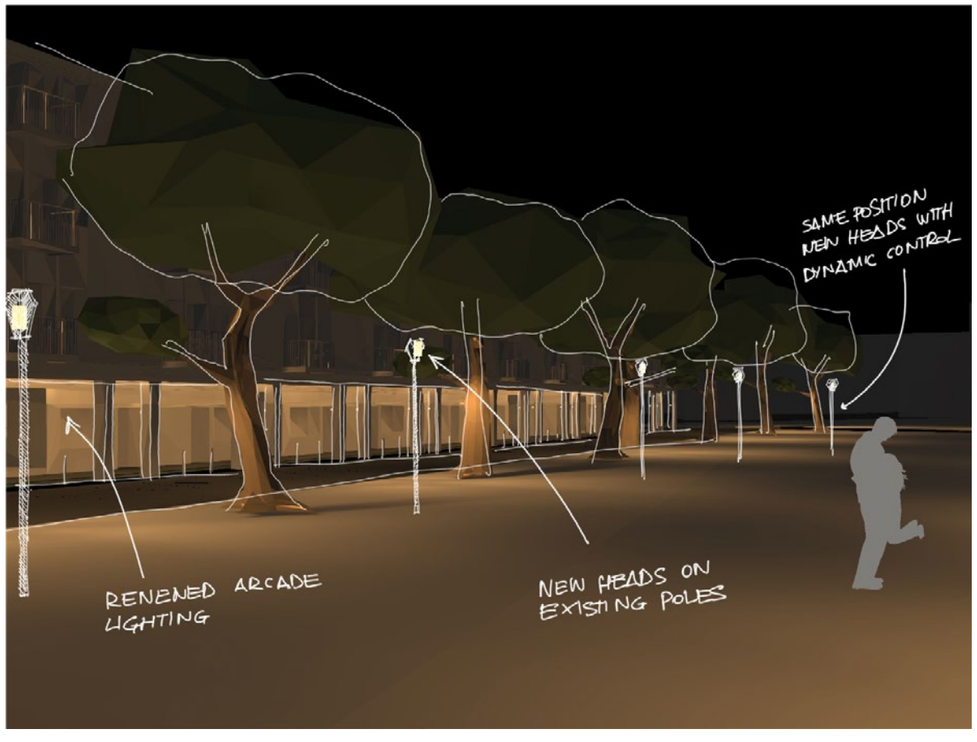
By contrast, Turkish and Moroccan elderly feel excluded from participation in Dutch culture, one the basis of language and networks. Extensive research with elderly Moroccans shows that their focus is on family and immediate community, and - for the men – participation in the life of the mosque; elderly women are far more isolated and excluded from public life. Social connection and social commitment are identified with what you can do for those around you rather than for a more abstract ideal of 'the community'. Public space has little value for these populations: indeed, it barely exists as a concept. Little or no value is placed on spaces that are not gathering places (largely on the model of cafes, homes and mosques, or public spaces that have become traditional and important gathering spaces, especially when the weather is nice and they fit into prayer schedules). Only strange people would hang out in a public space as opposed to simply moving through city space to gathering places. This inflects Turkish and Moroccan views of 'being active': after a lifetime of work, any activity that smacks of yet more labour is shunned; helping out friends, family, neighbours is highly regarded but 'being active' as a value in itself is not recognized.

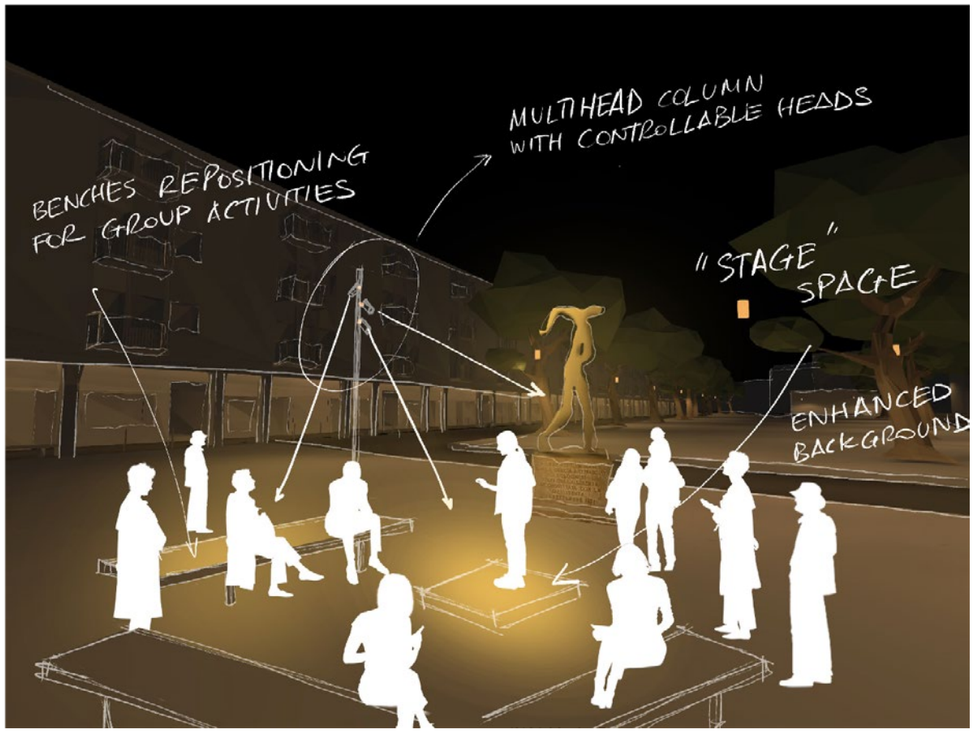
The pedestrian bridge and its approaches are used by elderly people of all ethnicities on a daily basis. In functional terms, however, both are currently marked by badly distributed lighting: lighting on the bridge is overly bright, badly distributed and therefore creating visual confusion and difficult navigation for the elderly; on the approaching streets, lighting with low uniformity is also obstructed by vegetation, and surrounded by very dark green areas – this produces a sense unease, but also fails to illuminate walkways for safety purposes. In terms of public use, the bridge itself could serve as a gathering place (and rest stop) hence fitting ethnic understandings of what could be public space.

ricollega a quest'idea di una comunità attiva; un vero spazio pubblico richiede integrazione, la sensazione che tutti coloro che lo usano si identifichino con la cultura pubblica olandese. La maggior parte degli olandesi bianchi anziani, invece, vede lo spazio pubblico che li circonda come simbolo vivente dell'insuccesso dell'integrazione, da misurarsi in termini di timore degli stranieri, visibilità dei rifiuti e la presunta scomparsa dei negozi "tradizionali" olandesi a favore di rivenditori "etnici". Se lo spazio pubblico non è integrato, viene percepito come meramente funzionale, un modo di transitare da A a B; l'illuminazione ha poca rilevanza se non per fornire sicurezza e rendere "visibili" gli stranieri.

Gli anziani turchi e marocchini, invece, si sentono esclusi dalla cultura olandese, sia per la lingua sia per le diverse relazioni sociali. Da una ricerca approfondita condotta con i marocchini anziani, emerge che si concentrano sulla famiglia, sulla comunità più a portata di mano e – per quanto riguarda gli uomini – sulla vita della moschea. Le donne anziane, invece, sono assai più isolate e vengono escluse dalla vita pubblica. La connessione e l'impegno sociale si identificano con ciò che ciascuno può fare per coloro che vivono intorno a lui, piuttosto che come un'idea astratta di "comunità". Lo spazio pubblico ha poco valore per queste popolazioni; anzi, a livello di concetto, praticamente non esiste. Danno poca o nessun'importanza a spazi che non sono luoghi di raduno (quindi bar, case e la moschea, o comunque spazi pubblici che sono diventati per tradizione luoghi di ritrovo significativi, specialmente quando il tempo si fa bello e quando le ore della preghiera lo consentono). Sarebbe strano per loro che una persona si fermasse in uno spazio pubblico anziché usarlo come semplice passaggio per raggiungere i luoghi di raduno. Quest'idea influisce sul concetto che Turchi e Marocchini hanno dell'essere attivi; dopo una vita di lavoro, qualsiasi attività che sappia di ulteriore lavoro va evitata. Aiutare gli amici, la famiglia, i vicini è un comportamento molto apprezzato, ma l'essere attivo non viene riconosciuto come valore in se stesso.

Il ponte pedonale e i percorsi di avvicinamento sono adibiti all'uso giornaliero di anziani di ogni etnia. In termini funzionali, però, entrambi soffrono, attualmente, di una cattivo funzionamento della luce. L'illuminazione sul ponte è eccessiva e mal distribuita, crea confusione visiva ed è di difficile orientamento per gli anziani. Nelle strade di avvicinamento l'illuminazione poco uniforme è ostruita dalla vegetazione e circondata da zone di verde molto scuro – il che genera un senso di disagio, senza riuscire neppure ad illuminare i sentieri a scopo di sicurezza. In termini di uso pubblico, il ponte stesso potrebbe fungere da luogo di ritrovo (e di pausa-riposo), adattandosi quindi a interpretazioni etniche di ciò che potrebbe





The lighting installation aims to make the entire journey to the shopping precinct and back a more pleasant and functional experience. It will do this by creating a warm and welcoming atmosphere through more uniform, subtle and well-directed light, removing visual confusions and making obstructions more navigable for the elderly. Gathering and resting will be encouraged by adding underlit benches to both ends of the bridge, and by adding elements such as festoon lighting that will add interest and character to the pathway.

INDOOR LIGHTING

There is an additional task that is still in its early stages: domestic indoor lighting in elderly households. Just as in our outdoor lighting project, the aim is to understand domestic lighting for the elderly in terms of their wider lives – their values, practices and concerns – and to learn from comparing elderly homes between our three neighbourhoods.

Our approach has been exploratory and open-ended:

- we start with a long interview and 'audit' in which we ask wide ranging questions about people's domestic routines, health, social life. Where do they cook? Where do they normally sit in the evening? When do they go to bed? Do they wake in the night to go to the toilet? We also explore how much they know and think about lighting in the home, including costs.
- Together we do an audit of lighting in the home, cataloguing any light source (including digital displays, TVs, standby lights), and considering light entering from outside, including windows and communal hallways. We then focus in detail on specific activity spaces – usually the kitchen, bathroom and living room sofa area.
- During this visit or a subsequent one we come with a sack full of lights: this kit includes 1. bulbs of different lux and colour temperature, plus bulbs with reflectors and different angles of diffusion. 2. LED strips with variable temperature and magnetic/adhesive backs to put under kitchen units and shelving; 3. A few cheap table lamps. This kit – couple with moving existing lighting around – allows us to explore different lighting effects, an experience that both helps informants better understand what lighting can change; and for us to understand what changes might make a difference to people.
- We then offer lighting design ideas for each household, both as a thank you for their cooperation and as ideas that they may implement.
- Finally, a few months later we will return to see what changes, if any, they have made.

essere uno spazio pubblico.
L'impianto di illuminazione mira a rendere l'intero percorso verso la zona commerciale, e ritorno, un'esperienza più piacevole e funzionale. Per raggiungere tale scopo, creerà un'atmosfera calda ed accogliente con una luce più uniforme, discreta e ben direzionata, che eliminerà la confusione visiva e consentirà agli anziani di giostrarsi meglio fra gli eventuali ostacoli. Gli incontri e il riposo saranno favoriti mediante l'aggiunta, alle due estremità del ponte, di panchine con luci sottostanti e un'illuminazione a festoni che dovrebbe rendere il percorso più interessante e suggestivo.

ILLUMINAZIONE INTERNA

Un ulteriore compito che la ricerca si è data è ancora agli inizi: l'analisi dell'illuminazione domestica nelle case degli anziani. Esattamente come per il nostro progetto di illuminazione esterna, vogliamo capire l'illuminazione domestica degli anziani in base ad una visione la più ampia possibile delle loro vite – i valori, le abitudini, le preoccupazioni – e vogliamo apprendere anche dal confronto tra le case degli anziani nei tre quartieri considerati.
Abbiamo adottato un approccio sperimentale e a risposta aperta:

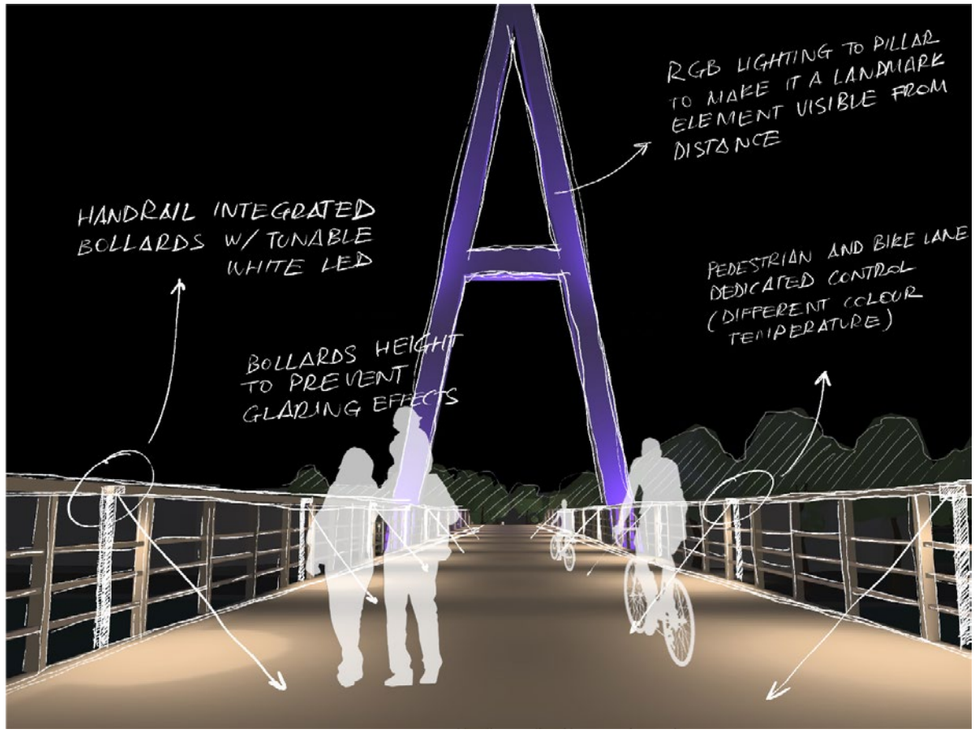
- Cominciamo con un lungo colloquio e un "audit" durante il quale facciamo domande a tutto campo riguardo alle routine domestiche, la salute e la vita sociale di ciascun soggetto. Dove cucinano? Dove si siedono di solito la sera? A che ora vanno a letto? Si svegliano durante la notte per andare in bagno? Esploriamo inoltre le loro conoscenze e i loro pensieri riguardo all'illuminazione delle loro case, compresi i costi.
- Insieme, facciamo una verifica dell'illuminazione nelle loro case. Cataloghiamo tutte le sorgenti di luce (compresi display digitali, televisori, luci spia) e parliamo della luce che entra dall'esterno, compresa quella che entra da finestre e corridoi comuni. Successivamente, analizziamo in dettaglio l'illuminazione in zone di attività specifiche – di solito la cucina, la stanza del bagno e la parte del salotto dove sta il divano.
- Durante questa visita o una successiva, portiamo una sacca pieno di luci. Questo kit comprende: 1. Lampade diverse per lux e temperatura di colore, lampade con riflettori e diversi angoli di diffusione; 2. Strisce LED a temperatura variabile con retro magnetico o adesivo da mettere sotto i mobili da cucina e gli scaffali; 3. Alcune lampade da tavolo di basso costo. Questo kit, combinato con lo spostamento delle luci esistenti, ci consente di sondare i diversi effetti luminosi, un'esperienza che può aiutare gli intervistati a capire meglio ciò che l'illuminazione può cambiare, oltre ad aiutare noi a comprendere quali cambiamenti possono fare la differenza per

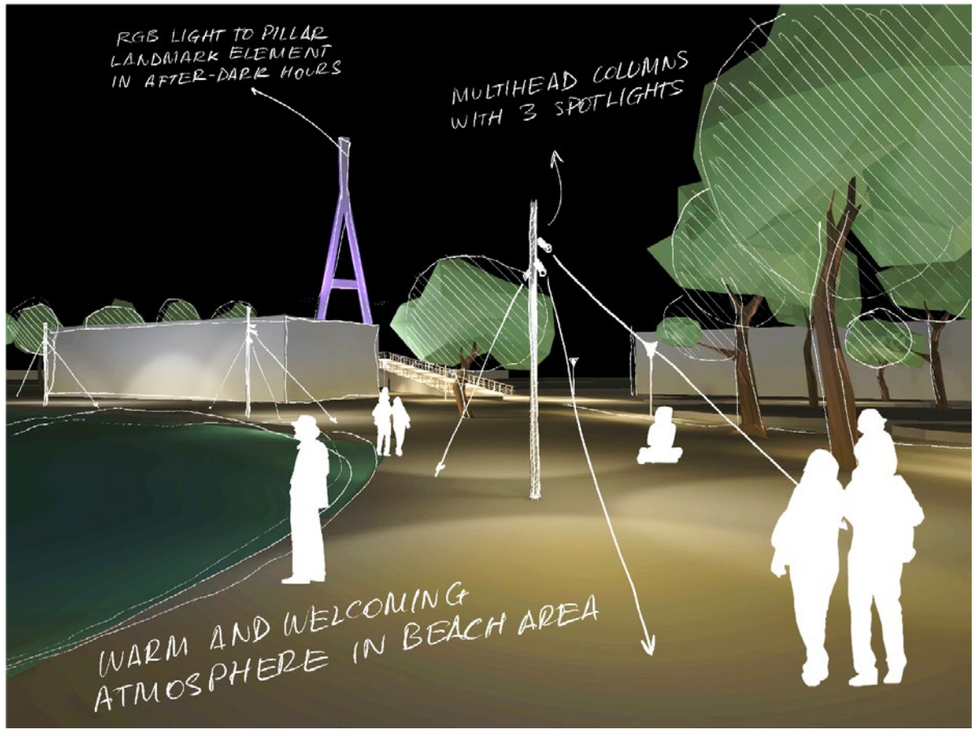
Top
Baronio Park, Ravenna, IT. The urban green project upholds the agricultural identity of the place

Bottom
Baronio Park, Ravenna, IT. Water is an element of sustainability and biodiversity in the urban system

In alto
Parco Baronio, Ravenna, IT. Il progetto del verde urbano rispetta l'identità agricola del luogo

In basso
Parco Baronio, Ravenna, IT. Acqua come elemento di sostenibilità e biodiversità nel sistema urbano





Difference

Most academic, policy and commercial attention to lighting elderly homes is focused on a few very direct connections between technologies and specific risks. For example, the use of light switches, motion detectors and optimal light distributions to prevent falls and similar accidents. This is treated as a universal concern and one that can be addressed through universal design recommendations. Where this kind of discussion is widened from questions of risk, it is generally part of a concern with how technologies can support active and independent ageing.

Both risk-mitigation and support for activity are clearly crucial for the elderly, but to approach these issues as if they are the same everywhere is very problematic. For example, in Bologna the risk of falling was not a consideration in any household we have worked with so far. Floors are generally evenly tiled surfaces with no carpets or rugs, and no cables or other objects at foot level. Even where there was lot of clutter, the floors were free of less-visible obstructions. In Tartu, by contrast, there is a lot of unevenness from carpets and joins between rooms. Focussing on lighting for fall-prevention would not be sensible in Bologna. However, what we did find in most Bologna households was very poor task-lighting: For example, lighting of kitchen counters was often from single point from behind so that counter-top activities were in the cooks' shadow; or were confused by glare from over-bright and badly directed extractor fan lights over the hob. Similarly, the area of the sofa designated for evening reading, watching TV or sewing was often so poorly lit that residents with sight issues had to give up activities that could be successfully carried out with a brighter bulb or better-aimed luminaire.

By contrast, white Dutch elderly put far more thought into their domestic lighting than we expected, sometimes placing a considerable value on specific lamps and fixtures, with a clear memory of their provenance and meaning: lighting seems (on first research) to involve valued objects, differently from other places. Moroccan domestic lighting tends to centre on a different kind of object: large and colourful ceiling fixtures – chandeliers.

This may be related to another difference between our project participants: sociability and staging the home for visitors takes quite different forms. If sociability is crucial to social inclusion and activity in later life, then we need to understand the considerable differences as to what lighting makes a home right and proper for having guests, for offering welcome and hospitality. Dutch culture places a huge emphasis on places, including home, being 'gezellig', one of those impossible to

le persone.

• Proponiamo poi per ciascuna abitazione alcune idee per un progetto di illuminazione, sia per ringraziarli della loro collaborazione, sia come spunti che potrebbero implementare.

• Infine, torniamo dopo qualche mese per vedere se hanno fatto dei cambiamenti, e quali.

Le differenze

La maggior parte dell'attenzione accademica, politica e commerciale per l'illuminazione nelle case degli anziani si concentra su pochi legami molto diretti tra tecnologia e alcuni rischi specifici. L'uso di interruttori per la luce, ad esempio, oppure di sensori di movimento e una distribuzione ottimale della luce allo scopo di prevenire cadute o incidenti simili. Questo aspetto viene trattato come una questione che interessa tutti e che può essere affrontata tramite linee guida universali. Laddove un'indagine di questo tipo si estende oltre il problema del rischio, generalmente ci si preoccupa di sapere come la tecnologia possa essere di supporto ad anziani attivi e indipendenti.

Sia la riduzione del rischio che il supporto alle attività sono chiaramente fondamentali per le persone anziane. Non è certo appropriato, però, trattare questi temi come se fossero uguali ovunque. A Bologna, ad esempio, il rischio di una caduta non è una preoccupazione in nessuna delle case che abbiamo visitato finora. Di solito, i pavimenti sono superfici piastrellate ed uniformi, senza tappeti o zerbini e senza cavi o altri oggetti a livello dei piedi. Anche laddove c'era abbondante confusione, i pavimenti erano liberi da ingombri poco visibili. A Tartu, invece, ci sono molti dislivelli dovuti a tappeti o alle giunzioni tra le stanze. Concentrarsi sull'illuminazione per prevenire cadute non avrebbe senso a Bologna. Ciò che abbiamo trovato a Bologna, invece, è un'illuminazione poco adatta a svolgere attività. I piani di lavoro in cucina, ad esempio, avevano spesso una sola sorgente di luce e, per di più proveniente da dietro le spalle del cuoco, costretto così a cucinare nella propria ombra. In altri casi, le luci della ventola sopra il piano di cottura erano o troppo forti o mal direzionate, così da creare confusione sul piano di lavoro. In modo simile, la zona del divano, destinata alla lettura, a guardare la televisione o a cucire, era spesso illuminata così male che le persone con problemi di vista dovevano rinunciare ad attività che avrebbero potuto benissimo svolgere con una lampada più forte o un lampadario meglio direzionato.

Gli olandesi anziani bianchi, invece, prestano molta più attenzione di quanto avremmo immaginato all'illuminazione domestica, a volte attribuendo un particolare valore a lampade e ad apparecchi

translate words that points to cosy gathering and sociability, related to terms like Danish hygge and German gemutlichkeit. Lighting can be crucial to producing the right atmosphere for sociability in Amsterdam; there is considerably less interest in this in Tartu, and Bolognese elderly do change the lighting for visitors, but differently from the Dutch!

Yet again comparative research shows that because generalization is dangerous, designers, manufacturers and care professionals need to understand better how older people organize and operate their homes so that they can identify the best and most supportive ways of lighting them.

CONCLUSION

This is clearly a work in progress: over the coming year, once the installations are switched on, we will be able to explore different lighting scenarios and experiences with local elderly people. We will look at the impact of specific parameters that we can manipulate (dimming and colour temperature). We can try to understand why particular design elements work or don't work for specific types of elderly people and how they impact different elderly differently.

Clearly this level of detail and length of research is not practicable outside of an academic study for reasons of cost and time. Our aim is to offer designers, cities and manufacturers a different way of understanding their end users and to be sensitive to differences in needs and use of their lit spaces.

specifici, con un chiaro ricordo della loro provenienza e significato. Da una prima ricerca risulta che l'illuminazione per loro, e a differenza di ciò che troviamo altrove, si associa ad oggetti a loro cari. Mentre la luce domestica dei marocchini tende a concentrarsi su apparecchi grandi e pieni di colore, da attaccare al soffitto, tipo lampadari. Quest'ultimo dato potrebbe collegarsi ad un'altra differenza tra i partecipanti al nostro progetto: la convivialità e l'allestimento della casa per ricevere visitatori, aspetti che si manifestano in forme diverse. Se la socialità è determinante per l'inclusione sociale e per l'attività in età avanzata, allora dobbiamo capire il perché delle notevoli divergenze di opinione riguardo a un'illuminazione che renda la casa adatta ad accogliere ospiti, a dare loro il benvenuto e ad estendere l'ospitalità. Per la cultura olandese è fondamentale che i luoghi, e quindi anche la casa, siano "gezellig", una parola intraducibile, vicina a "hygge" in danese o Gemutlichkeit" in tedesco, che invoca lo stare in buona compagnia in modo socievole. Ad Amsterdam l'illuminazione può essere determinante per creare l'atmosfera giusta per la socialità. Suscita molto meno interesse in Tartu, mentre gli anziani di Bologna cambiano l'illuminazione per i visitatori, ma in modo diverso rispetto agli olandesi!
Ancora una volta, la ricerca comparata evidenzia il rischio delle generalizzazioni. I progettisti, i produttori e gli operatori sanitari devono saperne di più su come le persone anziane organizzano e gestiscono le loro case, per poter individuare il modo migliore e più collaborativo per illuminarle.

CONCLUSIONI

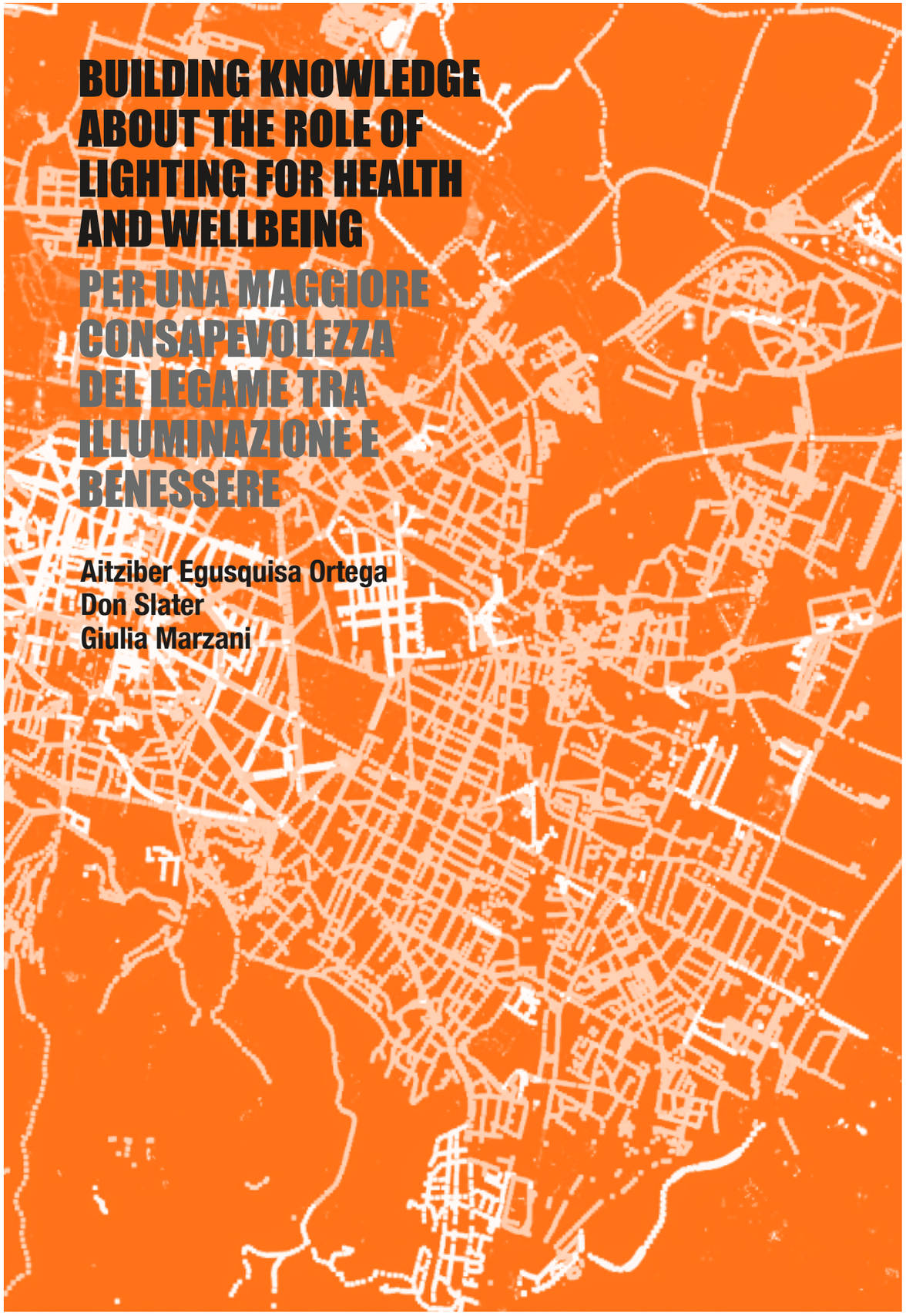
Il nostro è chiaramente un lavoro in corso. Nel prossimo anno, dopo che le nuove installazioni saranno accese, potremo esaminare i diversi scenari e con le persone anziane del luogo le diverse esperienze riguardanti l'illuminazione. Analizzeremo l'impatto di variabili specifiche che siamo in grado di manipolare (attenuazione della luce e temperatura del colore). Potremo cercare di capire perché determinati elementi del progetto funzionano o non funzionano per particolari tipologie di persone anziane, e il modo in cui impattano diversamente su diversi anziani.
È chiaro che una ricerca così dettagliata e di tale durata non è fattibile al di fuori di uno studio accademico, per motivi di costi e di tempo. Il nostro scopo è quello di offrire ai progettisti, alle città e ai produttori un modo diverso di conoscere i loro utenti finali e di sviluppare una maggiore sensibilità nei confronti dei diversi bisogni e dell'uso che viene fatto degli spazi illuminati.

Top and bottom
Work in progress in Bologna
Before changing lighting installations

In alto e in basso
Lavori in corso a Bologna, prima di cambiare l'illuminazione

After changing lighting installations

Dopo la sostituzione delle installazioni luminose



BUILDING KNOWLEDGE ABOUT THE ROLE OF LIGHTING FOR HEALTH AND WELLBEING

PER UNA MAGGIORE CONSAPEVOLEZZA DEL LEGAME TRA ILLUMINAZIONE E BENESSERE

Aitziber Egusquisa Ortega
Don Slater
Giulia Marzani

INTRODUCTION

In an increasingly digital world, data has emerged as a powerful tool for driving positive change in various domains, and urban development is no exception. As cities face complex challenges related to health and well-being, climate-change, resource management, transportation, and sustainability, harnessing the power of data becomes crucial for informed decision-making.

This is where data platforms come into play, providing a foundation for collecting, analyzing, and utilizing vast amounts of information to drive urban improvement. By enabling data-driven decision-making, informing urban planning and design, enhancing public services, promoting sustainable resource management, and fostering citizen engagement, these platforms lay the foundation for creating smarter, more sustainable, healthy and livable cities. Harnessing the potential of data platforms in urban development is not only crucial for the well-being of citizens but also paves the way for a more prosperous and resilient future.

Data-driven approaches must be balanced with community-based and participatory strategies in order to be inclusive and accepted. Therefore, the establishment of a common vocabulary also plays a pivotal role in the field of urban planning, serving as

INTRODUZIONE

In un mondo sempre più digitale, i dati informatici si sono rivelati strumenti potenti e soprattutto trainanti per facilitare mutamenti positivi in tantissimi campi, compreso lo sviluppo urbano. Man mano che le città si trovano ad affrontare sfide complesse nei settori della salute e del benessere, dei cambiamenti climatici, della gestione delle risorse, del trasporto e della sostenibilità, diventa sempre più importante, per arrivare a decisioni consapevoli, potersi avvalere della spinta offerta dai dati informatici. È proprio qui che le piattaforme informatiche entrano in gioco, fornendo una base per raccogliere, analizzare e utilizzare enormi quantità di informazioni in grado di guidare il miglioramento delle città. Tali piattaforme sono in grado di avviare processi decisionali fondati sui dati, stanno alla base della progettazione e della pianificazione urbanistica, valorizzano i servizi pubblici, promuovono una gestione sostenibile delle risorse e favoriscono il coinvolgimento dei cittadini, gettando così le basi per la creazione di città che siano più intelligenti, più sostenibili, più sane e più vivibili. Sfruttare il potenziale delle piattaforme informatiche al servizio dello sviluppo urbano non è solo indispensabile per il benessere dei cittadini, ma spiana anche la strada verso un futuro più prospero e resiliente.

Per essere inclusive ed accettate, le metodologie che si basano

a critical foundation for effective communication, collaboration, and understanding among professionals, stakeholders, and the public. In urban planning, various disciplines converge, such as architecture, engineering, environmental science, economics, and sociology, each with its own specialized terminology and concepts. By establishing a common vocabulary, research can bridge the gaps between these disciplines, enabling a shared understanding and facilitating meaningful dialogue.

Urban lighting plays a significant role in creating safe, vibrant, and visually appealing cities. Data-driven and community-based approaches can greatly contribute to optimizing urban lighting systems for efficiency, sustainability, and improved quality of life. ENLIGHTENme is a pioneering initiative that aims to gather and organize existing knowledge on the effects of lighting policies and innovative interventions on human health and well-being, both indoors and outdoors while establishing a common vocabulary to enhance public participation and empower individuals to contribute their perspectives, concerns, and aspirations.

The ENLIGHTENme project has developed a WebGIS-based multilevel platform to organize and systematize existing knowledge and new evidence regarding the impact of lighting interventions on health and well-being. By structuring and making this information available, the platform facilitates data management and usability for various stakeholders, including civil society, enterprises, and cities. This article presents the Urban Lighting and Health multiscale Platform developed by ENLIGHTENme, which comprises three interconnected levels. Firstly, the ENLIGHTENme Atlas serves as a comprehensive repository of evidence-based information and best practices pertaining to urban lighting for health and well-being, derived from a rigorous scoping review of literature, policies, and practices. Secondly, the platform includes City-level Urban Lighting and Health Maps that establish correlations and dependencies between socio-economic determinants, urban/lighting patterns, satellite-based lighting data, and indicators of population health status and mental well-being for three pilot cities: Bologna, Amsterdam, and Tartu. This level enables the identification of city districts characterized by health inequalities and high levels of light exposure. Lastly, the platform incorporates a District-level multiscale 3D urban model that offers a detailed representation of the target districts where innovative lighting interventions will be implemented. This model forms the basis for the development of the ENLIGHTENme Decision Support System (DSS), a powerful urban lighting scenarios simulation tool that aids urban planners in identifying vulnerable areas, defining interventions, considering cost-effectiveness at the urban level, and comparing the impacts of different lighting scenarios to inform lighting plans.

DEFINITION OF A COMMON OPERATIONAL LANGUAGE

Adopting a multidisciplinary approach is one of the pillar for all the ENLIGHTENme activities, being fundamental to achieve the overall objective of improving older adults' health and wellbeing through the implementation of new policies addressing indoor and outdoor lighting. In fact, ENLIGHTENme aims to consider urban lighting under different and unusual perspectives boosting the investigation of the effect of artificial light on people's health and wellbeing. Adopting an integrated and multidisciplinary approach to address this lack of knowledge is one of the distinctive aspects of ENLIGHTENme: indeed

different disciplines and domains such as urban planning, public works, lighting, health, mental health, wellbeing, circadian entrainment, social science, ethic, medical analysis, data management are all involved in the project and have to cooperate together to reach the final goal. To achieve this integration among all the mentioned disciplines, which is a very complex challenge, the first step to undertake is to understand each other, speaking the same language. In this regard, a common operational language has been produced, with the aim to facilitate the communication among researchers, stakeholders and citizens.

The activity resulted in a Glossary of terms, an exhaustive list of the most relevant concepts and related definitions which is already of great help for researchers involved in the project. Urban planning, public works, lighting, health, mental health, wellbeing and social science are the selected domains to contribute in identifying, collecting and defining key terms and concepts. To make the list of terms and related definitions more meaningful, the following details are provided:

- Icon, representing the main meaning of the term and used for visually communicate it

su dati informatici devono essere controbilanciate da strategie fondate sulla comunità e sulla partecipazione. Nel settore della pianificazione urbanistica, quindi, un ruolo basilare va attribuito alla costituzione di un vocabolario comune che possa servire come fondamento critico per una reale comunicazione, collaborazione e comprensione tra professionisti, portatori di interessi, e il pubblico. Diverse discipline convergono sulla pianificazione urbanistica, quali l'architettura, l'ingegneria, le scienze ambientali, l'economia e la sociologia, ciascuna con la sua terminologia e concezioni specializzate. La ricerca, con la costituzione di un vocabolario comune, può mediare tra queste discipline, portando ad una comprensione condivisa e agevolando un dialogo proficuo.

L'illuminazione urbana gioca un ruolo notevole nella creazione di città che siano sicure, vivaci ed esteticamente piacevoli. Le metodologie fondate sui dati informatici e sulle comunità possono dare un contributo significativo all'ottimizzazione dei sistemi di illuminazione urbani in termini di efficienza e sostenibilità e quindi di una qualità di vita migliore. ENLIGHTENme è un'iniziativa pionieristica che mira a raccogliere e a organizzare la conoscenza raggiunta circa il modo in cui le politiche illuminotecniche ed innovative influiscono sulla salute e il benessere umano; allo stesso tempo mira a costituire un vocabolario comune che possa valorizzare la partecipazione del pubblico e consentire a ciascuno di esprimere le proprie opinioni, preoccupazioni e desideri. Il progetto ENLIGHTENme ha sviluppato una piattaforma multiscala basata su WebGIS, per organizzare e sistemare la conoscenza esistente, insieme a nuove scoperte, riguardo all'impatto degli interventi illuminotecnici sulla salute e sul benessere. La piattaforma strutturerà e diffonderà queste informazioni per consentire ai vari attori interessati, compresa la società civile, imprese e città, di gestire e fruire meglio dei dati informatici. Quest'articolo illustra la *Urban Lighting and Health multiscale Platform* (Illuminazione Urbana e Salute), una piattaforma multiscala sviluppata da ENLIGHTENme che comprende tre livelli. Il primo livello, ENLIGHTENme Atlas, funge da magazzino globale di informazioni basate sull'evidenza e sulle migliori prassi relative al rapporto tra illuminazione urbana, salute e benessere, derivate da una rigorosa mappatura ("scoping review") della letteratura, delle politiche e delle pratiche. Successivamente, la piattaforma comprende le *City-level Urban Lighting and Health Maps* (Mappe di Illuminazione Urbana e Salute nelle Città) che stabiliscono correlazioni ed interdipendenze tra fattori socio-economici, schemi di illuminazione urbana, dati satellitari riguardanti l'illuminazione e indicatori dello stato di salute e del benessere mentale fra le popolazioni di tre città pilote: Bologna, Amsterdam e Tartu. Questo livello consente l'identificazione di zone urbane caratterizzate da disuguaglianze sanitarie e da alte quote di esposizione alla luce. Infine, la piattaforma incorpora un modello urbano tridimensionale multiscala a livello dei quartieri che fornisce una rappresentazione dettagliata delle zone target in cui gli interventi illuminotecnici innovativi saranno realizzati. Questo modello forma la base per lo sviluppo del *ENLIGHTENme Decision Support System* (DSS – Sistema di Supporto alle Decisioni), uno strumento potente per la simulazione di scenari di illuminazione urbana che aiuterà i progettisti urbani ad identificare zone vulnerabili, a definire gli interventi, a valorizzare il rapporto tra costi-efficacia a livello urbano, a confrontare gli impatti di diverse condizioni di illuminamento e quindi a predisporre progetti illuminotecnici idonei.

VERSO LA DEFINIZIONE DI UN LINGUAGGIO OPERATIVO COMUNE

Uno dei pilastri di tutte le attività di ENLIGHTENme è l'adozione di un approccio multidisciplinare, in modo che l'obiettivo principale di un miglioramento nella salute e nel benessere delle persone anziane sia ottenuto tramite l'implementazione di nuove strategie di illuminazione interna ed esterna. ENLIGHTENme, infatti, intende guardare l'illuminazione secondo visuali diverse ed insolite, che potranno intensificare l'analisi degli effetti che la luce artificiale esercita sulla salute e sul benessere delle persone. L'adozione di un approccio integrato e multidisciplinare per ovviare a questa mancanza di conoscenza è uno degli aspetti caratterizzanti di ENLIGHTENme: anzi, il progetto unisce diverse discipline e settori quali la progettazione urbanistica, le opere pubbliche, l'illuminazione, la salute fisica e mentale, il benessere, il ritmo circadiano, le scienze sociali, l'etica, l'analisi medica e la gestione dei dati, ognuno dei quali deve concorrere al raggiungimento dell'obiettivo finale. L'integrazione fra tutte le discipline appena nominate è una sfida molto complessa. Il primo passo verso la sua realizzazione è quella di capirsi l'un l'altro, parlando lo stesso linguaggio. A questo scopo, abbiamo formulato un linguaggio operativo comune, che mira a facilitare la comunicazione fra ricercatori, portatori di interessi e cittadini.

L'attività ha prodotto un Glossario di Termini, un elenco esauriente dei concetti più rilevanti con le relative definizioni. Questo è già stato un grande aiuto per i ricercatori coinvolti nel progetto. La progettazione urbana, le opere pubbliche, l'illuminazione, la salute fisica e mentale, il benessere e le scienze sociali sono i settori scelti per contribuire alla definizione, raccolta, definizione dei termini e dei concetti chiave. Per rendere più utile l'elenco dei termini e le loro definizioni, abbiamo fornito i seguenti dettagli:

- Synonyms and alternative terms (when relevant)
- Description of the term
- Common sense (when relevant)

Some examples of defined terms are reported in the images below.

Actigraph

A non-invasive method of monitoring human rest-activity cycles. A small actigraph unit, also called an actimetry sensor, can be worn for a week or more to measure gross motor activity. The unit is usually in a wristwatch-like package worn on the wrist, or a pendant attached to a lanyard worn around the neck.

Atlas

Georeferenced environment that visualises and structures existing data, evidence and good practices on urban lighting for health and wellbeing, as well as ENLIGHTENme project results, to provide sources of information to public administrations, researchers and possible replicators.

Contrast

Contrast is the ratio (or relationship) between the luminance of a test object to that of its surround. Less formally, contrast can also be used to characterise light falling on one area (illuminance) to the general lighting (illuminance) in the area immediately surrounding that area.

Common sense: Contrast refers to the relationship between dark and light areas in a scene, which impacts people's perception of brightness and their ability to adapt to lighting conditions.

Lighting Masterplans

Synonyms and alternative terms: City Lighting Plan, Urban Lighting Plans

In general, an Urban Lighting Master Plan is an official document, based on a strategic vision, outlining the organisation and planning of urban lighting for a specific city or district. It generally aims to design and establish an overall luminous landscape for the city or district in question. It is often the product of a collaborative process between municipal decision-makers, urban planners and lighting design professionals. It can be, but is not always, a legislative tool validated by local governments.[5]

Older adults

Synonyms and alternative terms: older people, the elderly, life course, cohorts, generations

Terminologies, definition and categorisation of older people are variable and responsive to political and cultural shifts that in turn may reflect social and medical changes. Moreover, age categories arise from the way people understand a normative 'life course' and its various stages. 'Old age' is also generally subdivided to reflect different life conditions and social status. Within the project, we assume conventionally that older adults are aged over 65.

Wellbeing

Synonyms and alternative terms: quality of life, health.

Wellbeing is a multidisciplinary concept that also links policy and everyday language. It generally connotes a multidimensional and holistic sense of having ones needs and aspirations met to a reasonable extent and includes both the feeling and the reality of being well and having a good 'quality of life'. Because of this multidimensionality different people, policies and disciplines will include different elements under well-being. Amongst the most common dimensions of wellbeing are usually found: the meeting of basic needs (as defined by a particular culture); good health/absence of debilitating disease; positive physical and social conditions that support social inclusion and the capacity to pursue individual and collective projects.[6]

The Glossary is recognised as a very useful tool to support citizens' engagement process and to navigate the Open Atlas presented in the following paragraph. In addition, many definitions have been included in the project website[7] to facilitate the general public in understanding the key terms used in the description of the project rationale and activities.

- L'icona, che rappresenta il significato principale del termine e che viene usato per comunicarlo visivamente
- Sinonimi e termini alternativi (se rilevanti)
- La descrizione del termine
- Il senso comune (se rilevante)

Alcuni esempi dei termini definiti sono riportati nelle immagini seguenti.

Actigrafo

Un metodo non invasivo di monitorare i cicli umani di riposo-attività. Un piccolo actigrafo, conosciuto anche come sensore attimetrico, può essere indossato per una settimana o anche più a lungo per misurare le attività motorie. Il dispositivo di solito ha la forma di un orologio da polso, oppure pende da un cordino intorno al collo.

Atlante

È un ambiente georeferenziato che visualizza e struttura i dati, le prove e le migliori prassi per la salute e il benessere, insieme ai risultati del progetto ENLIGHTENme, allo scopo di fornire fonti di informazione alle amministrazioni pubbliche, ai ricercatori e ai potenziali replicatori.

Contrasto

Il contrasto è la proporzione (o relazione) tra la luminanza di un oggetto di prova e quella che lo circonda. Meno formalmente, si può anche usare il contrasto per definire la differenza tra la luce che cade in una zona specifica (l'illuminamento) e la luce generale nell'area che circonda immediatamente quella zona.

Buonsenso: Il contrasto si riferisce al rapporto tra zone di luce e di oscurità in uno scenario, impatta sulla percezione che le persone presenti hanno della luminosità e sulla loro capacità di adattarsi alle condizioni di luce presenti.

Piani regolatori illuminotecnici

Sinonimi e termini alternativi: Progetto illuminotecnico cittadino, Progetti illuminotecnici urbani

In generale, un Piano Regolatore Illuminotecnico è un documento ufficiale, basato su una visione strategica che delinea la disposizione e la progettazione dell'illuminazione di una città o di un quartiere specifico. Il suo scopo è solitamente quello di pianificare e realizzare un'illuminazione integrata, per la città o per un determinato quartiere. È spesso il risultato di un processo di collaborazione tra responsabili comunali, progettisti e specialisti di illuminotecnica. Può essere, ma non lo è sempre, uno strumento legislativo validato dai governi locali.[5]

Adulti anziani

Sinonimi e termini alternativi: persone anziane, anzianità, corso della vita, gruppi, generazioni

Le terminologie, le definizioni e le classificazioni adottate nei confronti delle persone anziane sono variabili e rispondono a cambiamenti politici e culturali che di conseguenza riflettono, a loro volta, cambiamenti sociali e nel campo della medicina. Inoltre, le categorie di età derivano dal modo in cui le persone intendono il normale "corso della vita" e le sue varie fasi. La "tarda età", per di più, viene spesso suddivisa in funzione delle diverse condizioni di vita e dello status sociale. All'interno di questo progetto, definiamo convenzionalmente "anziano" un adulto sopra i sessantacinque anni.

Benessere

Sinonimi e termini alternativi: qualità della vita, salute.

Il benessere è un concetto multidisciplinare che lega anche le politiche al linguaggio quotidiano. Generalmente connota una sensazione multidimensionale ed olistica di soddisfare i propri bisogni e le proprie aspirazioni in misura ragionevole e comprende sia la sensazione che la realtà di star bene e di avere una buona "qualità della vita". Per via di questa multidimensionalità, persone, politiche e discipline diverse includeranno altrettanti elementi diversi nella loro definizione di "benessere". Quelli che si trovano più spesso comprendono: la soddisfazione dei bisogni primari (come vengono concepiti dalla cultura dominante); una buona salute/assenza di patologie debilitanti; condizioni fisiche e sociali sufficientemente positive da favorire l'inclusione sociale e la capacità di portare avanti progetti individuali e collettivi.[6]

Questo Glossario è stato riconosciuto anche come uno strumento utilissimo per favorire il processo di coinvolgimento dei cittadini e per navigare all'interno dell' *Open Atlas* (Atlante Aperto) illustrato nel paragrafo seguente. Inoltre, al sito web[7] si trovano molte altre definizioni per facilitare la comprensione da parte dell'opinione pubblica dei termini chiave usati per descrivere le motivazioni e le attività del progetto.

ENLIGHTENme Atlas: Scoping review of literature, policy and practice on light, health and wellbeing

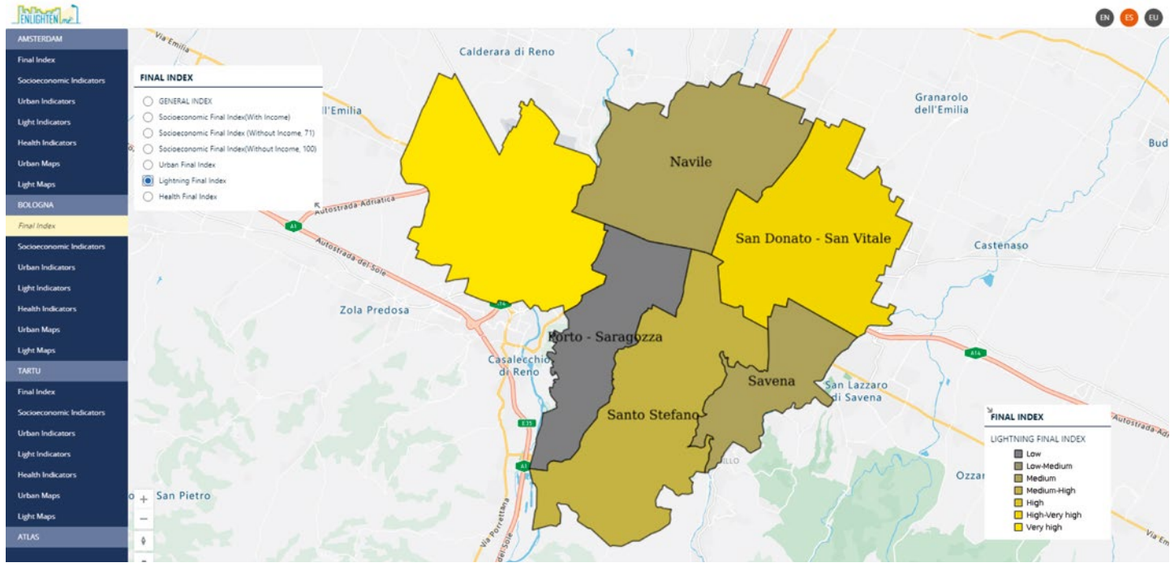
Lighting is a notoriously fragmented field, comprising numerous disciplines and intersecting with a bewildering range of different academic, research and governance issues. This applies both to the dissemination of literatures and findings concerning lighting and well-being and to awareness of organizations, projects and initiatives that would be of interest to people working at the intersection of lighting, ageing and well-being. As a result, we build into ENLIGHTENme a scoping review of literature, policy and practice that would serve as a resource and communication device for those working in these areas. This review is lodged on the ENLIGHTENme website as an open access, searchable database.

Given the multidisciplinary nature of the field, the scoping review was developed by soliciting suggestions of key literatures, organizations and projects from experts in a variety of fields represented within ENLIGHTENme: eg, design (include lighting and urban design), urban studies and urban planning, social research across several disciplines, chronobiology and other biological and medical approaches to lighting and gerontology. Approved suggestions are searchable by keywords and provide links and contact details where available.

This is a facility and resource that is intended to serve a number of user groups and which is intended to grow over the lifetime of ENLIGHTENme: suggestions for further entries are welcome.

City level urban lighting and health maps

The impact of lighting on human health and well-being is garnering increasing interest and concern among researchers, policymakers, and urban planners. Understanding the correlations between lighting, socio-economic determinants, urban patterns, and population health indicators at the city level is crucial for addressing health inequalities and implementing effective interventions. The development of the Urban Lighting and Health Maps within the ENLIGHTENme project aims to provide a detailed analysis of these relationships and identify vulnerable city districts in need of attention.The Urban Lighting and Health Maps offer an examination of relationships between socio-economic determinants, urban and lighting patterns, satellite-based lighting data, and indicators of population health and mental well-being.



L'Atlante ENLIGHTENme: Analisi mirata della letteratura, delle politiche e delle pratiche relative a luce, salute e benessere

L'illuminazione è un campo notoriamente frammentato, che comprende numerose discipline e che si interseca con una gamma sconcertante di tematiche accademiche, di ricerca e amministrative. Ciò vale sia per la diffusione di letterature e delle ricerche riguardanti l'illuminazione e il benessere, sia per la consapevolezza di organizzazioni, progetti ed iniziative che potrebbero essere rilevanti per chi lavora laddove si intersecano l'illuminazione, l'invecchiamento ed il benessere. Di conseguenza, incorporiamo nel progetto ENLIGHTENme una mappatura mirata ("scoping review") della letteratura, delle politiche e delle pratiche che potrebbero servire come risorsa e come mezzo di comunicazione per coloro che operano in questi campi. La mappatura si trova nel sito web di ENLIGHTENme come database consultabile e ad accesso aperto.

Considerata la natura multidisciplinare dell'argomento, la mappatura mirata è stata sviluppata sollecitando suggerimenti di letterature, organizzazioni e progetti chiave, da parte di esperti nei numerosi campi rappresentati all'interno del progetto ENLIGHTENme, quali la progettazione (include illuminazione e progettazione urbana), gli studi e la pianificazione urbana, la ricerca sociale nelle sue applicazioni più ampie, la cronobiologia e altri approcci – biologici e medici - all'illuminazione e alla gerontologia. I suggerimenti approvati diventano ricercabili tramite parole chiave e forniscono anche collegamenti e contatti, qualora disponibili.

L'Atlante, come funzione e come risorsa. È destinato a fornire moltissimi gruppi di utenti e ad ampliarsi per tutta la durata di ENLIGHTENme: i suggerimenti per altri voci da includere saranno i benvenuti.

Mappe dell'illuminazione urbana e della salute

L'impatto dell'illuminazione sulla salute e sul benessere umano suscita sempre più interesse e più preoccupazione fra ricercatori, decisori politici e pianificatori urbani. Comprendere le correlazioni tra illuminazione, fattori socio-economici, modelli urbani e indicatori di salute della popolazione è fondamentale per affrontare le disuguaglianze e attuare interventi efficaci. Con lo sviluppo delle Mappe di Illuminazione e di Salute all'interno del progetto ENLIGHTENme, desideriamo fornire un'analisi dettagliata dei rapporti tra fattori socio-economici, modelli di illuminazione urbana, dati sull'illuminazione derivati dall'osservazione satellitare e indicatori della salute e del benessere fisico e mentale della popolazione. L'analisi di questi rapporti potrà identificare i quartieri delle città che sono caratterizzati da disuguaglianze nella salute e da alti livelli di

By analyzing these relationships, it can be identified city districts characterized by health inequalities and high levels of light exposure. This information serves as a valuable tool for prioritizing interventions and addressing vulnerabilities within urban areas.

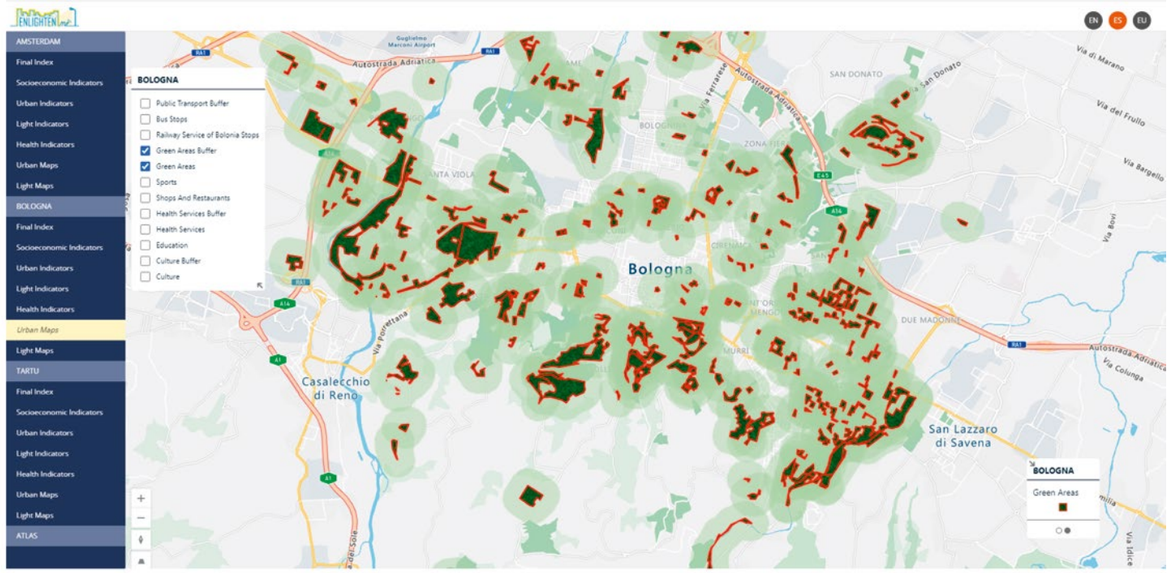
The Urban Lighting and Health Maps, available on the ENLIGHTENme platform, offer valuable insights into the three participating cities: Bologna, Amsterdam, and Tartu. These maps encompass data from different domains, such as socio-economic factors, urban characteristics, lighting details, and health indicators. The integration of these diverse datasets enhances the understanding of the city context and enables the identification of districts exposed to specific social and economic inequalities.

Based on the vulnerability indexes calculated for the socio-economic, urban, lighting, and health domains, a shortlist of the most vulnerable districts has been created for each city. This shortlist guides the decision-making process for selecting the target district where innovative lighting interventions will be implemented, and population-based urban testing will take place. By focusing on districts with specific vulnerabilities, the project aims to address the most critical areas and improve overall health and well-being outcomes.

The development of the Urban Lighting and Health Maps within the ENLIGHTENme project represents a significant step forward in understanding the complex relationship between lighting, health, and well-being at the city level. By leveraging the ENLIGHTENme platform and the insights provided by the maps, policymakers and urban planners can make informed decisions, prioritize interventions, and work towards creating healthier and more equitable urban environments.

CONCLUSION

The Urban Lighting and Health multiscale Platform developed by ENLIGHTENme represents a significant advancement in understanding the complex interactions between lighting, health, and well-being. Through the ENLIGHTENme Atlas and City-level Urban Lighting and Health Maps, stakeholders can access valuable knowledge and tools to make informed decisions regarding lighting interventions. The developed common vocabulary not only aims to fosters transparency, collaboration, and shared decision-making, leading to more inclusive, sustainable, and livable cities. The ENLIGHTENme initiative provides a robust framework for promoting healthier and more sustainable urban lighting environments, ultimately contributing to improved quality of life for communities worldwide.



esposizione alla luce. Queste informazioni potranno fornire uno strumento inestimabile per dare priorità agli interventi e per affrontare le vulnerabilità nei quartieri urbani.

Le Mappe di Illuminazione Urbana e di Salute sono disponibili sulla piattaforma ENLIGHTENme e offrono approfondimenti preziosi relativi alle tre città partecipanti: Bologna, Amsterdam e Tartu. Le mappe raccolgono dati di diverso tipo, come i fattori socio-economici, le caratteristiche urbane, i dettagli dell'illuminazione e gli indicatori di salute. L'integrazione di questo insieme di dati migliora la comprensione del contesto urbano e consente di identificare i quartieri esposti a specifiche disuguaglianze sociali ed economiche.

Abbiamo elaborato degli indici di vulnerabilità per i settori socio-economico, urbano, dell'illuminazione e della salute. Partendo da questi, abbiamo creato una lista ristretta dei quartieri più vulnerabili in ciascuna città. Questa lista sta alla base del processo per selezionare i quartieri target in cui implementare gli interventi di illuminazione, e dove si terranno i test urbani con il coinvolgimento della popolazione. Il progetto si concentrerà sui quartieri con specifiche vulnerabilità, allo scopo di affrontare gli aspetti più critici e di migliorare in modo generale la salute ed il benessere degli abitanti.

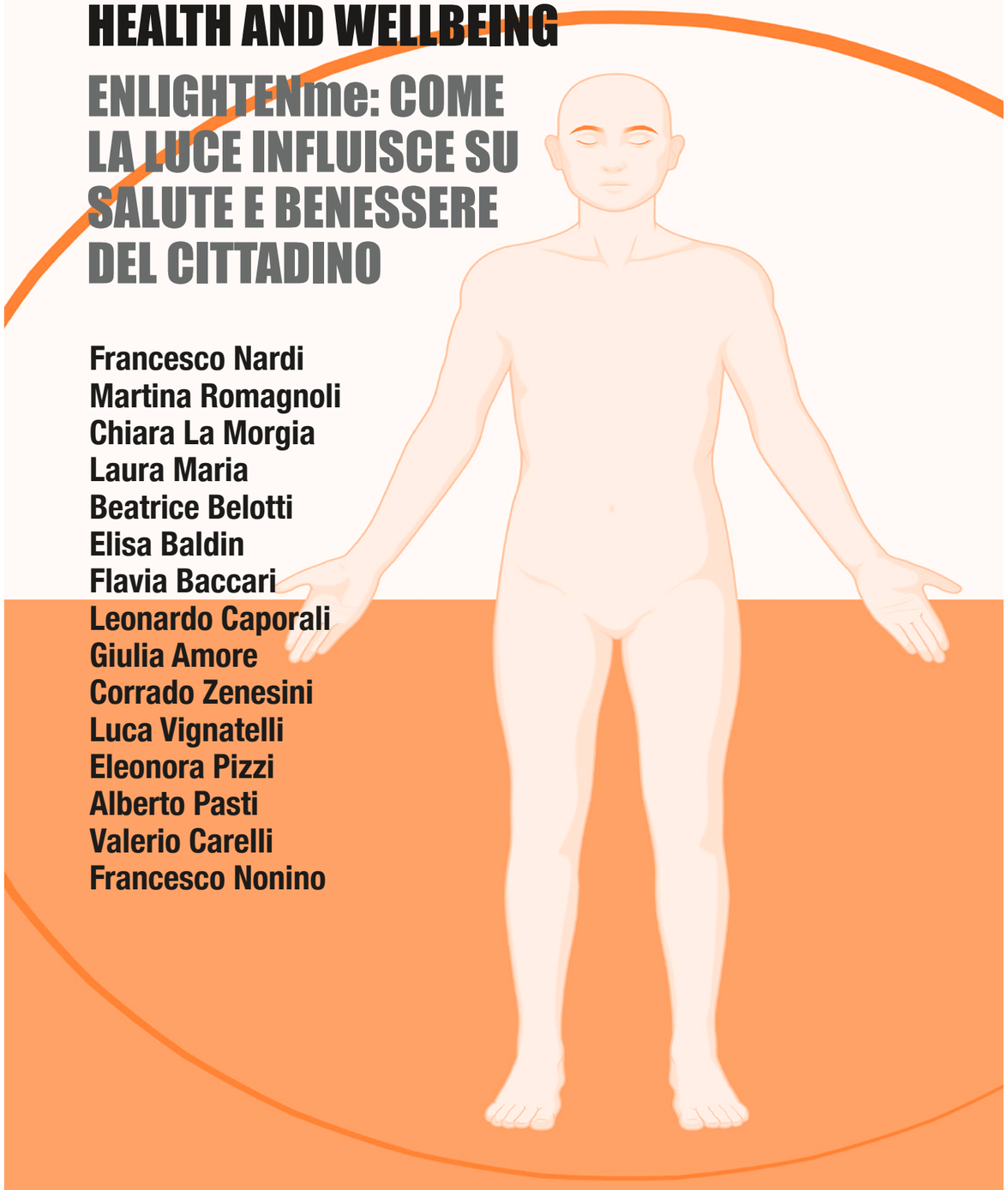
Lo sviluppo della Mappe di Illuminazione Urbana e di Salute all'interno del progetto ENLIGHTENme rappresenta un passo significativo verso una comprensione del rapporto complesso tra illuminazione, salute e benessere nelle città. Facendo leva sulla piattaforma ENLIGHTENme e sugli approfondimenti forniti dalle mappe, gli ideatori delle politiche e gli urbanisti possono prendere decisioni consapevoli, stabilire la priorità degli interventi e lavorare insieme per creare ambienti urbani più sani e più equi.

CONCLUSIONE

La *Urban Lighting and Health multiscale Platform* (Piattaforma multiscala di Illuminazione e Salute urbana) sviluppata da ENLIGHTENme rappresenta un notevole passo avanti verso la comprensione delle interazioni complesse tra illuminazione, salute e benessere. Tramite l'Atlante e le Mappe di Illuminazione e Salute nelle Città di ENLIGHTENme, i sostenitori possono accedere ad informazioni e strumenti preziosi per poter prendere decisioni consapevoli sugli interventi illuminotecnici da implementare. Il vocabolario comune sviluppato mira a favorire trasparenza, collaborazione e decisioni condivise, portando a città che saranno più inclusive, sostenibili e vivibili. L'iniziativa ENLIGHTENme fornisce, inoltre, un quadro solido per la promozione di ambienti illuminati più sani e più sostenibili, contribuendo, infine, alla creazione di una qualità di vita migliore per le comunità di tutto il mondo.

ENLIGHTENme: HOW LIGHT AFFECTS OUR HEALTH AND WELLBEING

ENLIGHTENme: COME LA LUCE INFLUISCE SU SALUTE E BENESSERE DEL CITTADINO



Francesco Nardi
Martina Romagnoli
Chiara La Morgia
Laura Maria
Beatrice Belotti
Elisa Baldin
Flavia Baccari
Leonardo Caporali
Giulia Amore
Corrado Zenesini
Luca Vignatelli
Eleonora Pizzi
Alberto Pasti
Valerio Carelli
Francesco Nonino

INTRODUCTION

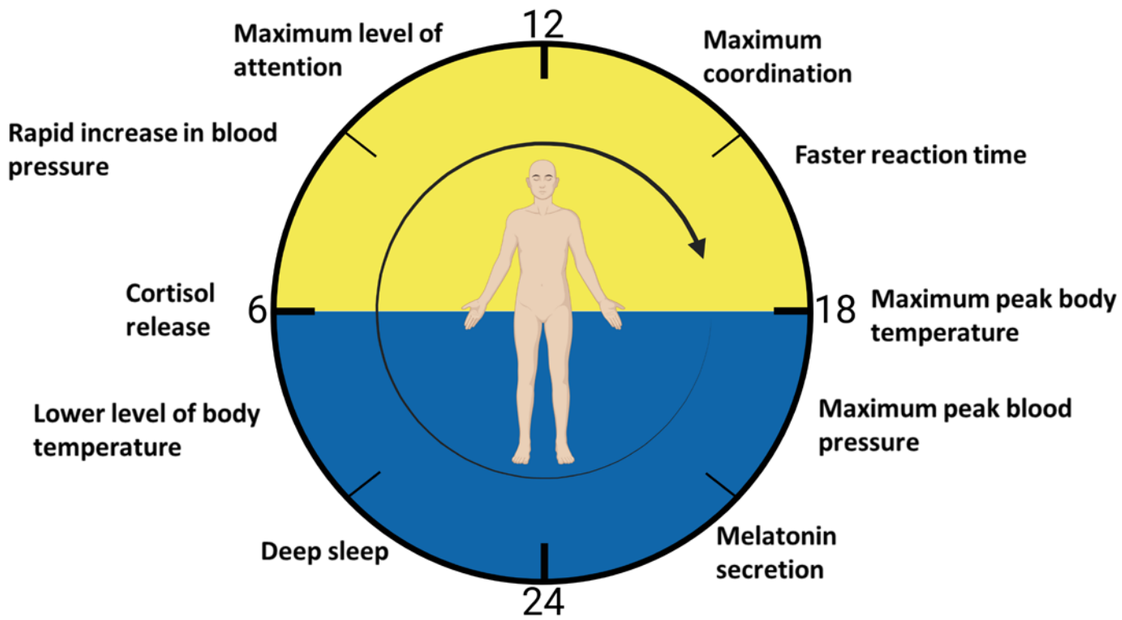
Numerous biological functions of our organism oscillate in the course of 24 hours, according to the so-called circadian rhythm (from the Latin *circa diem*). This is regulated by the suprachiasmatic nucleus, a small group of neurons located in the brain at the level of the hypothalamus, the “central clock” of our organism. It has a period of about 24 hours, synchronized with the natural rhythm of light and darkness, conveyed by nerves linked to the retina as it is struck by light reaching the eyes. In additional to the sleep-wake cycle, which is the principal circadian rhythm, other functions, such as variations to the body temperature, intestinal motility and melatonin production, are synchronized with the day-night alternation.

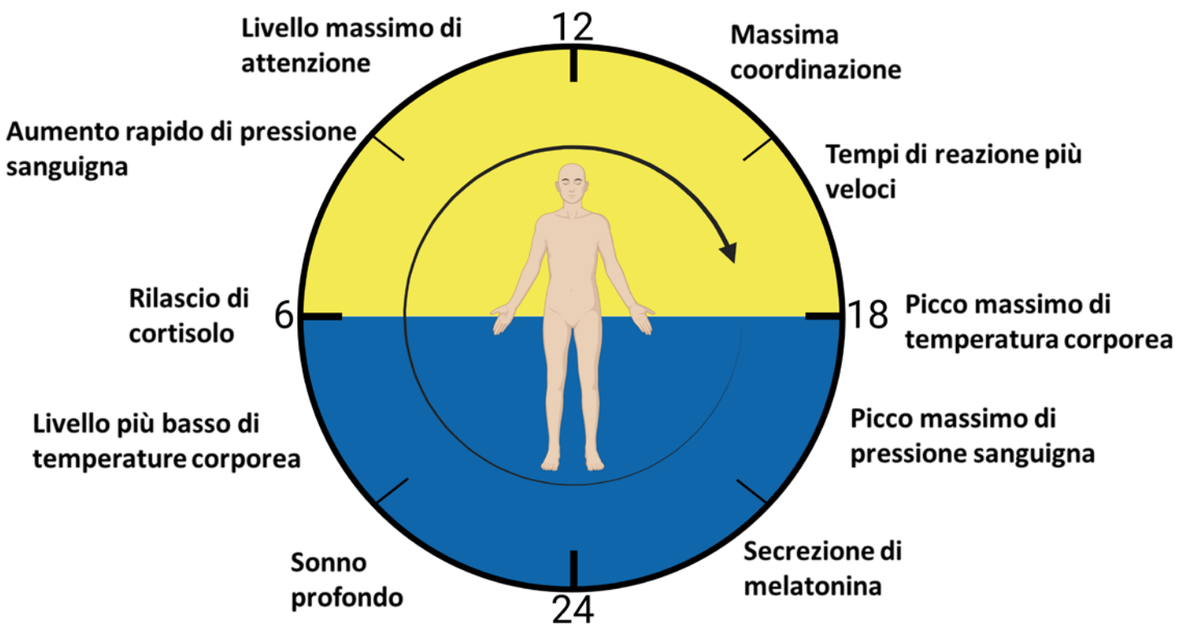
Numerous studies have revealed the existence of a close correlation between levels of exposure to solar and artificial light and circadian rhythms, alterations to which can significantly impact our physical and mental health. Nor should it be forgotten that light also influences our behaviour, our relationships and our moods. These effects are particularly evident in elderly subjects, in whom a physiological decline in circadian synchronization may already be observed. There is evidence, moreover, that insufficient

INTRODUZIONE

Nel nostro organismo, numerose funzioni biologiche presentano un’oscillazione nelle 24 ore, ossia un ritmo definito circadiano (dal latino *circa diem*). Esso è regolato dal nucleo soprachiasmatico, un piccolo gruppo di neuroni localizzato nel cervello a livello dell’ipotalamo, che rappresenta l’”orologio centrale” del nostro organismo. Il suo periodo è di circa 24 ore ed è sincronizzato al naturale ritmo luce-buio grazie a proiezioni nervose che lo collegano con la retina, colpita dalla luce che raggiunge gli occhi. Oltre al ciclo veglia-sonno, che è il principale ritmo circadiano, altre funzioni come ad esempio la variazione della temperatura corporea, la motilità intestinale e la produzione di melatonina sono sincronizzate con l’alternanza giorno-notte.

Numerosi studi hanno evidenziato l’esistenza di una stretta correlazione dei livelli di esposizione alla luce solare e artificiale con i ritmi circadiani che, se alterati, possono avere un impatto rilevante sul benessere e sulla salute fisica e mentale. Non va inoltre dimenticato che la luce influenza anche il comportamento, la vita di relazione e l’umore. Tali effetti sono particolarmente evidenti nei soggetti anziani, in cui già fisiologicamente si osserva un declino della sincronizzazione circadiana. Vi sono inoltre





exposure to daylight has a negative effect on cognitive functions. Indeed, several studies have suggested there is a two-way relationship between neurodegenerative pathologies, especially Alzheimer's disease, and circadian dysfunction.

One of the principal consequences of urbanization is increased exposure to artificial light during nocturnal hours. Apart from street lighting and luminous "glow" created in the skies of highly urbanized areas, people are more than ever exposed to light in their individual situations (domestic lighting and the pilot lights of devices such as computers and smartphones). The effects of insufficient exposure to daylight and excessive exposure to artificial light may have negative consequences for circadian synchronization, and therefore on wellbeing and health. This may affect elderly people in particular, in whom incorrect illumination is added to the effects of ageing, which in itself influences sleep, circadian rhythms and behaviour. Moreover, according to the World Health Organization (WHO), in the cities, environmental factors affect a quarter of "non-communicable diseases", a combination of conditions not caused by infectious agents and with long-term consequences for health (e.g. cancer, neurodegenerative diseases, cardiovascular diseases and psychiatric disorders).

In spite of this awareness, artificial lighting policies are often conditioned simply by factors linked to efficiency, costs and urban branding, with insufficient attention to people's wellbeing and health.

AIMS OF THE STUDY

The ENLIGHTENme project aims to increase awareness of the impact of public and domestic lighting strategies on health and wellbeing, through the development and experimentation of innovative environmental solutions, intended also to combat the disparities of healthcare in European cities.

The hypothesis underlying this study is that lighting strategies, whether domestic (encouraging lighting in the daytime) or environmental (urban illumination), could help to improve citizens' wellbeing and physical/mental health by acting to synchronize their circadian rhythms.

The ENLIGHTENme project will systematically gather data on general health together with others more specifically correlated to circadian functions, in order to study the potential associations between health, wellbeing, lighting strategies and socio-economic

evidenze che suggeriscono come un'insufficiente esposizione alla luce diurna abbia un effetto negativo sulle funzioni cognitive. A tal proposito, diversi studi suggeriscono che vi sia una relazione biunivoca tra patologie neurodegenerative, in particolare la malattia di Alzheimer, e la disfunzione circadiana.

Una delle principali conseguenze dell'urbanizzazione è la crescente esposizione delle persone alla luce artificiale nelle ore notturne. Oltre all'illuminazione delle strade e al "luccichio" che creano nel cielo le aree altamente urbanizzate, le persone sono sempre più esposte alla luce anche a livello individuale (illuminazione domestica e monitor dei dispositivi che emettono luce, come i computer e gli smartphone). Gli effetti di un'insufficiente esposizione alla luce diurna e di una eccessiva esposizione alla luce artificiale potrebbero avere conseguenze negative sulla sincronizzazione circadiana – e quindi sul benessere e sulla salute – soprattutto delle persone anziane, in quanto una scorretta illuminazione va ad aggiungersi agli effetti dell'invecchiamento, che influisce già di per sé su sonno, ritmi circadiani e comportamento. Inoltre, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), nelle città i fattori ambientali influenzano 1/4 delle "malattie non trasmissibili", un insieme di condizioni non causate da agenti infettivi con conseguenze a lungo termine sulla salute (ad es. cancro, malattie neurodegenerative, malattie cardiovascolari e disordini psichiatrici).

Nonostante queste conoscenze, le politiche di illuminazione artificiale vengono molto spesso condizionate semplicemente da fattori legati all'efficienza, ai costi e al *branding* urbanistico, con insufficiente attenzione al benessere ed alla salute delle persone.

FINALITÀ DELLO STUDIO

Il progetto ENLIGHTENme mira ad aumentare le conoscenze sull'impatto delle strategie di illuminazione, sia pubblica che domestica, sulla salute e sul benessere attraverso lo sviluppo e la sperimentazione di soluzioni ambientali innovative, volte anche a contrastare le disuguaglianze sanitarie nelle città europee.

L'ipotesi alla base di questo studio è che interventi di illuminazione sia domestica (favorendo l'illuminazione nelle ore diurne) che ambientale (illuminazione urbana) potrebbero contribuire a migliorare il benessere e la salute fisica e mentale dei cittadini agendo sulla sincronizzazione dei ritmi circadiani.

Nel progetto ENLIGHTENme, attraverso la raccolta sistematica di dati di salute generale e di dati più specifici correlati alle funzioni circadiane, si studieranno le potenziali associazioni tra salute,

factors. The data will be obtained in three cities: Bologna (Italy), Amsterdam (the Netherlands) and Tartu (Estonia). ENLIGHTENme intends to implement an interventional, perspective, randomized and controlled study, adopting the same methods in an urban district of reference in each of the three cities involved.

Briefly, our project aims to gather systematically information on the quality of life, state of health and, more specifically, individual circadian rhythms in a population of elderly (over 60) subjects in three contrasting urban situations from differing latitudes, in order to understand the effect of domestic and environmental strategies on citizens' wellbeing, circadian synchronization and health.

DEVELOPMENT

For each city, the urban district of reference has been identified on the basis of socio-economic features, health, lighting quality and exposure to electric illumination.

In particular, the zones selected are especially exposed to artificial light, cover an area populated by around 20,000 to 25,000 people, are as homogenous as possible in terms of social disparities and contain a substantial number of elderly people, with whose health profile the study is expressly concerned. In the city of Bologna, the chosen district of reference is the Savena zone.

Since this is a population-based study, participation is voluntary and encouraged through awareness initiatives performed at various levels on the territory, in places where citizens habitually meet (e.g. zone centres, social centres), assisted by partnerships with city institutions and organizations (Municipality of Bologna, Fondazione Innovazione Urbana, Federfarma, family doctors) and using various media channels. The sole criteria for inclusion are residence in the Savena zone and an age of 65 or over, as well as the capacity to complete questionnaires autonomously and to follow the instructions for use of the wearable devices foreseen by the protocol. Enrolment will be gradual, envisaging an overall total of 1,500 participants (500 for each of the three cities) and subdivided into a total of five enrolment phases, with a total duration of around fifteen months (from 13 February 2023 to 29 May 2024). Each enrolment phase will last four months, including two weeks of basic assessment, 12 weeks of follow-up and two weeks to assess the follow-up.

In the city of Bologna, the study is coordinated by a team of researchers from Bologna University and from IRCCS Institute of Neurological Sciences of Bologna.

benessere, strategie di illuminazione e fattori socioeconomici. La raccolta avverrà in tre città: Bologna (Italia), Amsterdam (Paesi Bassi) e Tartu (Estonia). ENLIGHTENme prevede l'implementazione di uno studio interventistico, prospettico, randomizzato e controllato, realizzato con le stesse modalità in un distretto urbano di riferimento in ciascuna delle tre città coinvolte.

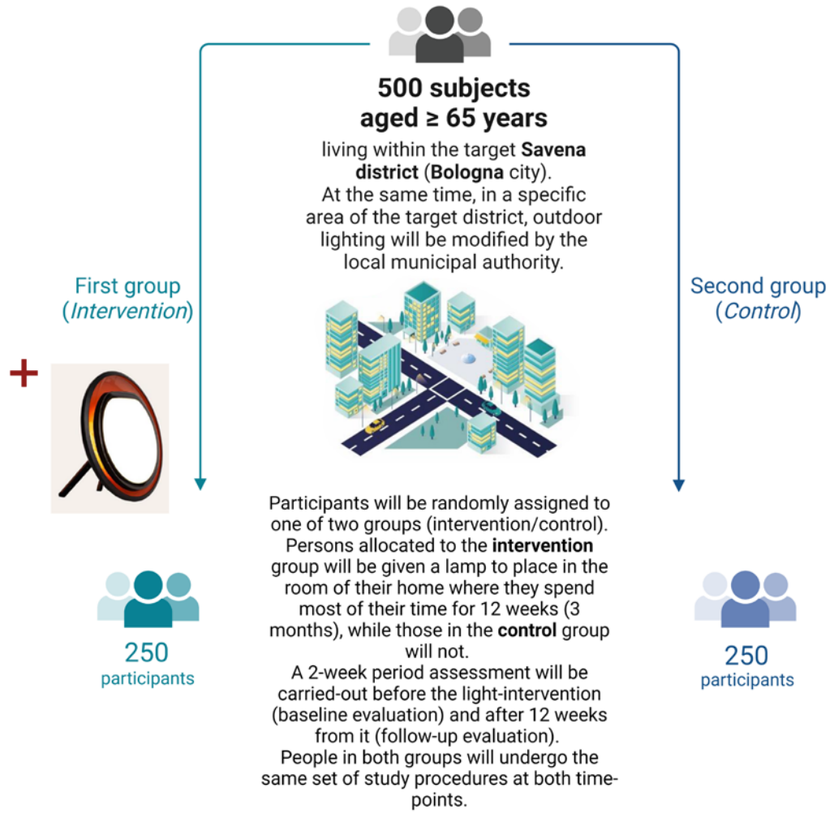
In sintesi, il progetto si propone, attraverso la raccolta sistematica delle informazioni relative alla qualità di vita, allo stato di salute e più specificamente ai ritmi circadiani individuali in una popolazione di soggetti anziani (età>65 anni) in 3 realtà urbane diverse anche dal punto di vista della latitudine, di comprendere l'effetto di un intervento di illuminazione domestica ed ambientale sul benessere, sulla sincronizzazione circadiana e sullo stato di salute dei cittadini.

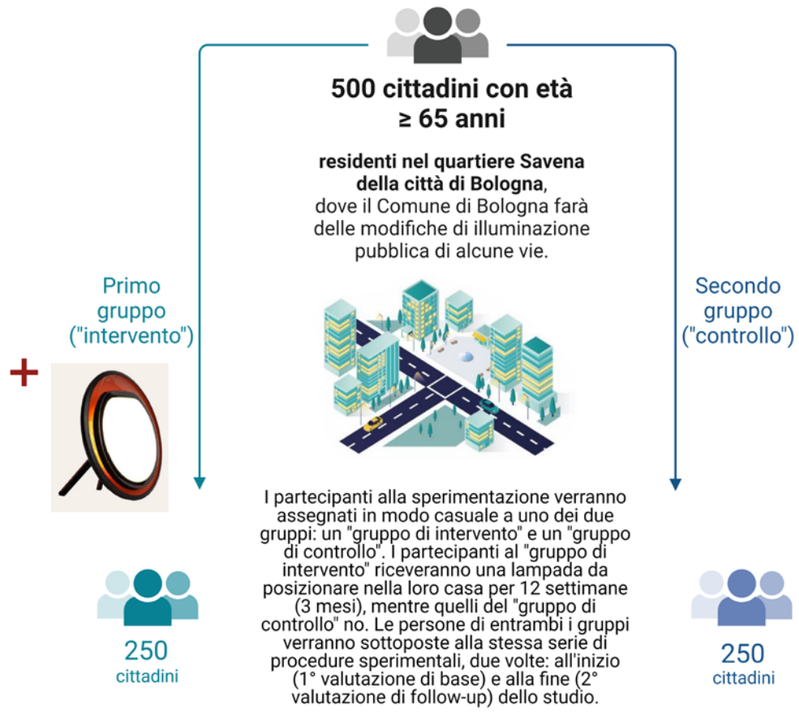
SVOLGIMENTO

Per ciascuna città, il distretto urbano di riferimento è stato individuato sulla base di caratteristiche socioeconomiche, di salute e di qualità ed esposizione alla luce elettrica.

In particolare, i quartieri selezionati sono particolarmente esposti alla luce artificiale, coprono un'area urbana popolata da circa 20.000-25.000 persone, sono quanto più omogenei in termini di disuguaglianze sociali e hanno una popolazione ben rappresentata di anziani, il cui profilo generale di salute è di particolare interesse per lo studio. Nella città di Bologna il distretto di riferimento selezionato è il quartiere Savena.

Poiché si tratta di uno studio di popolazione ("population-based study"), la partecipazione ad esso è volontaria e incoraggiata attraverso iniziative conoscitive svolte a vari livelli sul territorio, nell'ambito di luoghi di aggregazione della cittadinanza (ad es. centri di quartiere, centri sociali), mediante la partnership con istituzioni e organizzazioni cittadine (Comune di Bologna, Fondazione Innovazione Urbana, Federfarma, Medici di Medicina Generale) e con l'utilizzo di diversi canali mediatici. Gli unici criteri di inclusione sono la residenza nel quartiere Savena e una età di 65 o più anni, oltre alla capacità di compilare questionari autosomministrati e di seguire le istruzioni per utilizzare i dispositivi indossabili previsti dal protocollo. L'arruolamento è progressivo, prevede l'inclusione complessiva di 1500 partecipanti (ovvero, 500 partecipanti per ciascuna delle 3 città) ed è suddiviso in 5 fasi di arruolamento, con una durata complessiva di 15 mesi circa (dal 13 febbraio 2023 al 29 maggio 2024): ogni fase di arruolamento dura 4 mesi comprensivi di 2 settimane di valutazione di base, 12 settimane di follow-up e 2 settimane di valutazione del follow-up.





Each participant, after signing an information sheet and consenting to the processing of their data, will be assigned by a randomization procedure to either the experimental or the control group. In both cases, the participants will be submitted to the same assessment procedures during two periods of fourteen days each – one at the beginning of the study, the other after twelve weeks (three months). Only those assigned to the experimental group will receive a Lumie Halo interior lamp to be used during the twelve weeks. At the same time, public lighting will be modified in a particular area of the urban district.

A first meeting with the participants will set in motion the basic assessment. Individual medical anamneses will be obtained and questionnaires given out (to be completed autonomously during the 14-day period of basic assessment) concerning the participant's general and dietary lifestyles, socio-economic situation, the general and specific features of the quality and quantity of their sleep, their mood tones and the nature of their domestic illumination. Together with the questionnaires, participants will receive two instruments: an actigraph, which will assess the regularity of their sleep-wake rhythm, and a wearable sensor, which will assess their exposure to light. Lastly, participants will be requested to gather saliva samples, using dedicated test tubes, to measure their melatonin dose (during the evening of the eighth day after the first meeting) and for genetic examinations of their DNA.

The first period (basic assessment) will conclude after fourteen days, after which the participants will return their completed questionnaires, wearable devices and saliva samples.

Only participants assigned to the experimental group will receive the Lumie Halo lamp, to install in a room of their home and use throughout the second (follow-up) period, lasting twelve weeks.

Halo is a LED table lamp usable in various ways. The light produced in the different modes has specific features (intensity and temperature colour) that can be regulated by the user. Each participant in the group will be asked to set the lamp in the "Day Mode", which emits light with a wavelength similar to that of the sun.

The instructions for use of domestic lighting include use of the Halo lamp for at least two hours per day, not necessarily consecutive, switching on the lighting an hour after waking and switching it off four hours before going to bed.

During the twelve follow-up weeks, those assigned to the control group will not receive any lamp and will be asked not to alter their habitual domestic lighting.

As mentioned above, the Municipality of Bologna will make a specific intervention on the public lighting of certain areas in the Savena zona, altering its quantity, location and characteristics. The final analysis of the data will be adjusted, considering urban lighting as a co-factor, by calculating the distance between the homes of the people taking part in the study and the modified external urban lighting. Participants will be asked, in their questionnaires, whether they were aware of the altered external light, as well as how far, how often and at what time of the day they were exposed to it.

Lastly, after twelve weeks have passed since the first basic assessment, the last period (assessment of the follow-up, lasting fourteen days) will begin, during which the same data will be gathered as during the basic assessment (questionnaires completed autonomously, actigraph, light sensors, melatonin and DNA test tubes).

To sum up, the study will gather four different categories of information/data:

1. Instrumental (via a wrist actigraph registering the state of the sleep-wake rhythm and a photo-sensor on the neck).
2. Biological materials (saliva) for assessment of the melatonin levels and DNA investigations.
3. Participants' personal clinical history.
4. Questionnaires for the assessment of participants' physical and mental health, with particular attention to quality of sleep, chronotype and socio-economic situation.

Wearable devices

The actigraph is a sensor of movement (in this specific case, an accelerometer) with the shape and dimensions of a wristwatch. It is

Nella città di Bologna lo studio è coordinato da un team di ricercatori dell'Università di Bologna e dell'IRCCS Istituto delle Scienze Neurologiche di Bologna.

Ciascun partecipante, dopo avere sottoscritto un foglio informativo ed un consenso alla partecipazione e al trattamento dei propri dati, viene assegnato casualmente (tramite una procedura di randomizzazione) al gruppo di intervento o di controllo. In entrambi i casi, i partecipanti vengono sottoposti alle stesse procedure valutative in due periodi di 14 giorni ciascuno: all'inizio dello studio e dopo 12 settimane (3 mesi). Soltanto le persone assegnate al gruppo di intervento ricevono una lampada da interni Lumie *Halo* da utilizzare nel corso delle 12 settimane. Contestualmente, in una particolare area del distretto urbano viene modificata anche l'illuminazione pubblica.

Un primo incontro con i partecipanti dà avvio alla valutazione di base: viene raccolta l'anamnesi medica individuale e vengono consegnati i questionari (autosomministrati durante il periodo di valutazione di base di 14 giorni) su stile di vita generale e dietetico, stato socioeconomico, caratteristiche generali e specifiche di qualità e quantità del sonno, tono dell'umore, caratteristiche dell'illuminazione domestica. Assieme ai questionari, vengono inoltre consegnati due strumenti: un actigrafo, per la valutazione della regolarità del ritmo veglia-sonno, e un sensore indossabile, per la valutazione dell'esposizione alla luce. Infine, ai partecipanti è chiesto di raccogliere campioni di saliva utilizzando specifiche provette per il dosaggio della melatonina (durante la sera dell'8° giorno dopo il primo incontro) e per le indagini genetiche sul DNA.

Il primo periodo (valutazione di base) si conclude dopo 14 giorni, quando i partecipanti restituiscono i questionari compilati, i dispositivi indossabili ed i campioni di saliva.

Soltanto ai partecipanti assegnati al gruppo di intervento, viene consegnata la lampada Lumie *Halo* da installare in una stanza della loro abitazione e da utilizzare per tutta la durata del secondo periodo (di follow-up, della durata di 12 settimane).

Halo è una lampada da tavolo a LED utilizzabile con diverse modalità. La luce prodotta nelle varie modalità possiede caratteristiche specifiche (intensità e temperatura colore) regolabili da parte dell'utente: a ciascun partecipante del gruppo di intervento si richiede di utilizzare questa lampada impostandola in "Modalità Giorno", la modalità che emette luce di lunghezze d'onda corrispondente a quella solare.

Le istruzioni per l'intervento della luce domestica comprendono: l'utilizzo della lampada Halo per almeno 2 ore al giorno, anche se non consecutive; l'accensione 1 ora dopo il risveglio e lo spegnimento 4 ore prima di coricarsi.

Durante le 12 settimane di follow-up, alle persone assegnate al gruppo di controllo non viene consegnata alcuna lampada e si raccomanda di non modificare l'illuminazione domestica abituale.

Come sopra menzionato, il Comune di Bologna effettuerà un intervento specifico sull'illuminazione pubblica di alcune aree del quartiere Savena, modificandone la quantità, l'ubicazione e le caratteristiche. L'aggiustamento dell'analisi finale dei dati, considerando l'illuminazione urbana come co-fattore, verrà effettuato calcolando la distanza tra l'abitazione delle persone partecipanti allo studio e la luce esterna urbana modificata, e chiedendo mediante i questionari se i partecipanti sono consapevoli della luce esterna urbana modificata e ogni quanto/per quante volte/a che ora del giorno vi sono stati esposti.

Lumie Halo interior Lamp
Lampada da interno Lumie Halo

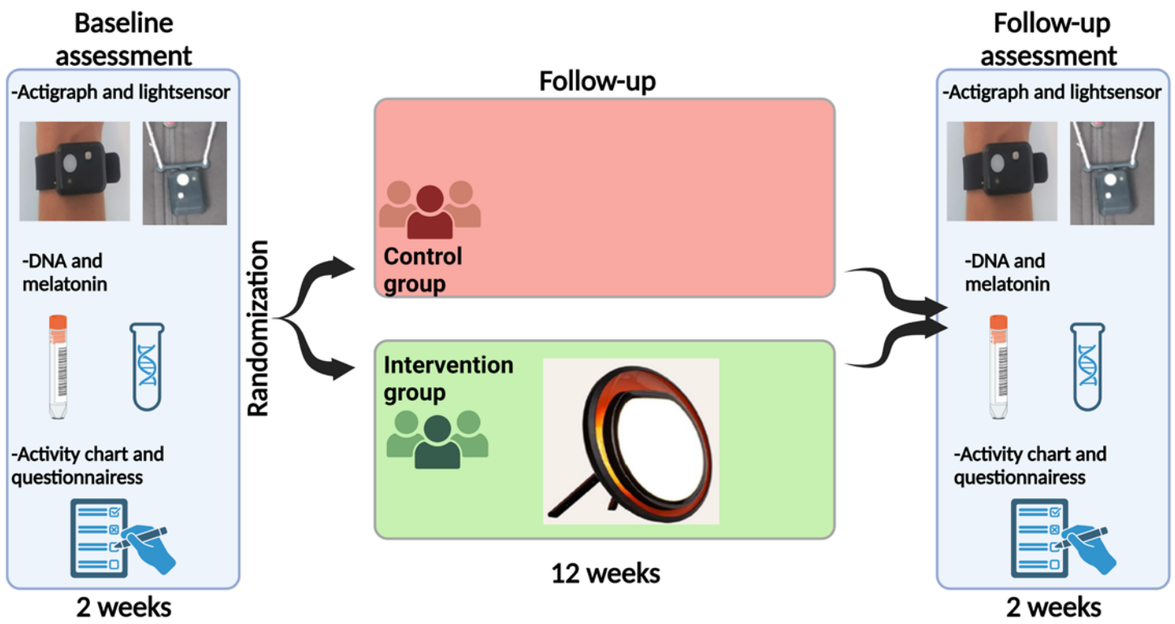
Infine, trascorse 12 settimane dalla prima valutazione di base, prenderà avvio l'ultimo periodo (valutazione di follow-up, della durata di 14 giorni), durante il quale si ripeterà la medesima raccolta dati effettuata durante la valutazione di base (questionari autosomministrati, actigrafo, sensore luce, provette melatonina e DNA).

Riassumendo, questo studio implica la raccolta di quattro differenti categorie di informazioni/dati:

1. Strumentali (un actigrafo al polso che registra lo stato del ritmo sonno-veglia e un foto-sensore al collo).
2. Materiali biologici (saliva) per la valutazione dei livelli di melatonina e indagini sul DNA.
3. Storia clinica personale del partecipante.
4. Questionari per la valutazione della salute fisica e mentale, con particolare attenzione alla qualità del sonno, cronotipo e stato socioeconomico.

Dispositivi indossabili

L'actigrafo è un sensore di movimento per forma e dimensioni paragonabile ad un orologio con cinturino che viene posizionato sul polso non dominante e consente di registrare



strapped to the non-dominant wrist in order to register the individual's body **movements.** This enables assessment of the subject's periods of **quiet** and **movement** during the fourteen days of observation. This **recording** allows indirect assessment of the quantity and quality of the **nocturnal** sleep of the subject under examination. To complement the actigraph data, each participant will keep a written sleep diary in which to note the time they go to sleep, the time they wake in the morning and any afternoon rests. Additional information about their sleep will be obtained from the questionnaires.

Both the actigraph and the sensor have in common a "gateway" responsible for the interface between them and the "Cloud System", where the data will be uploaded via Wi-Fi connection. The battery lasts one month and can be recharged once only.

Simultaneously, during the fourteen days of observation, each single participant's exposure to light, in the spectrum of red, green and blue (as well as the complete spectrum of white light), will be recorded by the photo-sensor, positioned on their neck.

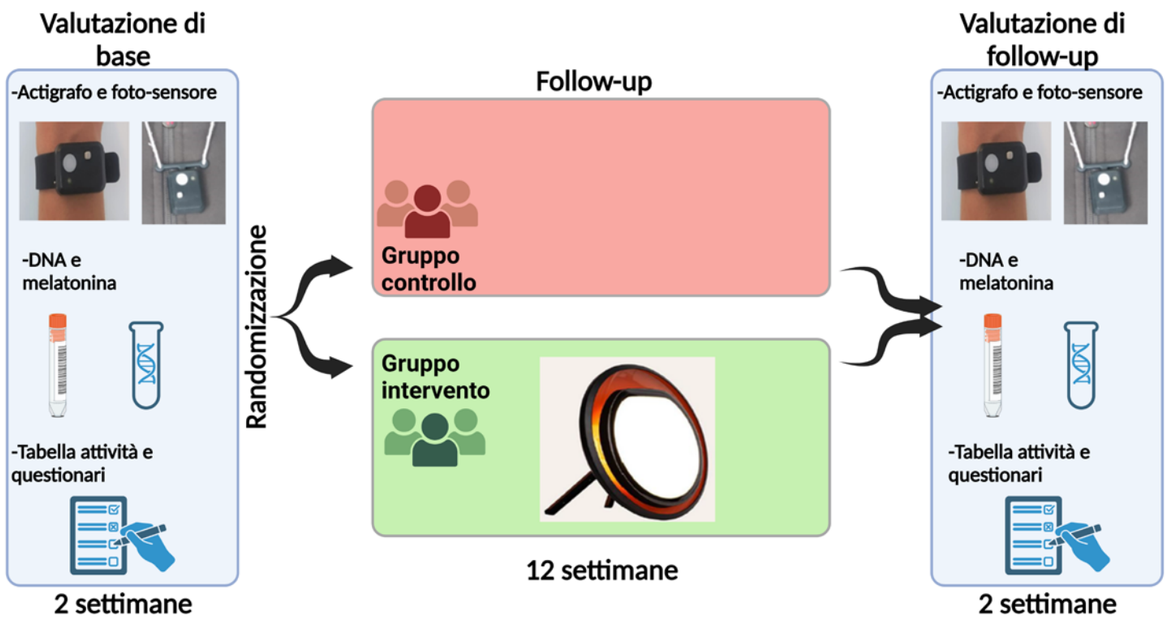
The data from the wearable devices will provide an indication of participants' circadian rhythms in their base conditions and will enable us to record any alteration to these base rhythms related to the intervention of domestic lighting.

Biological samples

The saliva samples (at least 1 ml) for measurement of melatonin levels will be collected in a test tube during the evening of the eighth day of observation, before the second and fourth meeting, using a dedicated kit provided to the participant. The samples will be conserved in the refrigerator at 4° C, after which they will be delivered to authorized personnel during the second and fourth meeting (at the end of the two weeks of observation). They will then be transferred to the authorized research laboratory and conserved at -80°C.

Analysis of the melatonin secretion profile:

The frozen samples will be analysed to obtain a measurement of the melatonin levels. This will enable calculation of the DLMO ("dim light melatonin onset") variable, indicative of the onset of melatonin secretion in conditions of dim light. DLMO is one of the most accurate markers for assessment of the functioning of our biological circadian clock. This is considered normal in adults when the concentration of melatonin in the saliva is around 4 pg/ml between 19:30 and 22:00. DLMO is often used to investigate sleep-correlated problems and is clinically useful to check whether



i **movimenti** effettuati dal corpo dell'individuo (nello specifico un accelerometro): ciò permette di valutare i periodi di **quiete** e di **movimento** che un soggetto vive nell'arco dei 14 giorni di osservazione. Questa **registrazione** consente di valutare indirettamente la quantità e qualità del sonno **notturno** del soggetto sottoposto all'esame. Per complementare i dati actigrafici, ogni partecipante compila un diario cartaceo del sonno in cui annotare l'orario dell'addormentamento e del risveglio mattutino ed eventuali riposi pomeridiani. Informazioni addizionali relative al sonno, sono ottenute dai questionari.

Sia l'actigrafo che il sensore per la luce hanno in comune un "gateway" responsabile dell'interfaccia tra questi due e il "Cloud System" dove verranno caricati i dati, attraverso connessione wifi. La batteria ha una durata di un mese con una singola ricarica.

Simultaneamente nei 14 giorni di osservazione, l'esposizione alla luce per singolo partecipante, nello spettro del rosso, verde e blu (oltre allo spettro completo della luce bianca), viene registrata dal foto-sensore, posto al collo.

I dati dai dispositivi indossabili daranno un'indicazione sui ritmi circadiani dei partecipanti nelle loro condizioni basali e ci permetteranno di registrare l'eventuale modifica di tali ritmi basali in rapporto all'intervento sulla luce domestica.

Campioni biologici (saliva)

I campioni di saliva (almeno 1ml) per la misurazione dei livelli di melatonina sono raccolti in provette tramite un apposito kit consegnato al partecipante, durante la sera dell'8° giorno di osservazione, prima del secondo e quarto incontro. I campioni verranno conservati in frigorifero a 4°C, dopodiché saranno consegnati al personale competente durante il secondo e quarto incontro (al termine delle 2 settimane di osservazione) e verranno trasferiti al laboratorio di ricerca competente e conservati a -80°C.

Analisi del profilo di secrezione della melatonina:

I campioni congelati saranno oggetto di analisi per la misurazione dei livelli di melatonina; ciò permetterà il calcolo della variabile DLMO ("dim light melatonin onset") indicativa dell'inizio della secrezione della melatonina in condizioni di luce soffusa. Il DLMO è uno dei marcatori più accurati per la valutazione del funzionamento del nostro orologio biologico circadiano: negli adulti questo è considerato nella norma quando la concentrazione di melatonina nella saliva è di circa 4 pg/ml tra le 19:30 e le 22:00. Il DLMO viene spesso utilizzato per indagare problemi sonno-correlati ed è clinicamente utile per verificare se un individuo è sincronizzato su un ciclo luce/buio di 24h e/o per valutare

an individual is synchronized with a 24-hour light/dark cycle and/or assess any delays or displacements in the phases of the circadian rhythm. DLMO is also a potential tool for psychiatric diagnosis, where its use is recommended for characterization of the phases of patients suffering from sleep or mood disturbances. More recently, DLMO has been used for the chronobiological characterization of individuals subject to SADs (Seasonal Affective Disorders) and to identify optimal times for the administration of therapies such as, for example, treatment with exogenous melatonin.

In our study, the calculation of the lapse of time between DLMO and the time at which participants normally go to sleep (sleep diary) will enable us to define the relative phase of circadian synchronization.

Genetic investigations (DNA analysis):

A saliva sample will be collected separately in order to conduct genetic investigations on the nuclear and mitochondrial DNA (nDNA and mtDNA). In particular, analyses will be conducted on the common genetic variants of the nuclear and mitochondrial DNA. These will aim to determine respectively the polygenic risk linked to the circadian rhythms (the level of individual predisposition to alteration of the circadian rhythms as a result of altered exposure to light) and the mitochondrial haplotype (genetic markers fixed during human evolution while adapting to environmental factors such as climate, diet and infections).

Clinical history

The participant's recent medical anamnesis and any ongoing therapies will be obtained via structured questionnaires. In addition, any other documentation that the subject deems relevant will be taken into consideration by the medical staff.

Questionnaires

The data obtained through the wearable devices and the submission of clinical information will be supplemented by questionnaires. Two copies of each will be provided, one to be completed and returned after fourteen days, the second after three months. The questionnaires (all validated in Italian), will cover the following):

- Diet
- Life-style
- Social and economic situation
- Sleep and mood
- Visual function and domestic lighting conditions

CONCLUSION

The ENLIGHTENme project aims to develop and validate pioneering solutions that may lead to innovative urban lighting policies and so to improved health and wellbeing in European cities. It will apply a transdisciplinary approach to examine correlations between health, wellbeing, lighting and socio-economic factors, employing population-based medical experimentation and qualitative fieldwork.

eventuali ritardi o sfasamenti dei ritmi circadiani. Inoltre, il DLMO è un potenziale strumento di diagnosi psichiatrica, essendo il suo utilizzo raccomandato per la tipizzazione di fase di pazienti che soffrono di disturbi del sonno e dell'umore. Più recentemente, il DLMO è stato utilizzato per la caratterizzazione cronobiologica di individui affetti da disturbo affettivo stagionale (SAD, "seasonal affective disorder") e per identificare i tempi ottimali di somministrazione di terapie quali, ad esempio, il trattamento con melatonina esogena.

Nel nostro studio, il calcolo dell'intervallo di tempo tra il DLMO e l'orario in cui i partecipanti sono soliti andare a dormire (diario del sonno) consentirà di definirne la relativa fase di sincronizzazione circadiana.

Indagini genetiche (analisi del DNA):

Un campione di saliva verrà raccolto separatamente per eseguire indagini genetiche sul DNA nucleare (nDNA) e mitocondriale (mtDNA). In particolare, verranno condotte analisi di varianti genetiche comuni del DNA nucleare e del DNA mitocondriale, rispettivamente volte alla determinazione del rischio poligenico legato ai ritmi circadiani (ossia il livello di predisposizione individuale all'alterazione dei ritmi circadiani mediata da un'alterata esposizione luminosa) e all'identificazione dell'aplotipo mitocondriale (ossia marcatori genetici fissati durante l'evoluzione umana come adattamento a fattori ambientali quali clima, dieta e infezioni).

Storia clinica

La raccolta dell'anamnesi medica individuale recente e delle eventuali terapie in corso del partecipante sarà effettuata tramite questionari strutturati; inoltre, qualsiasi altra documentazione che il soggetto riterrà rilevante sarà presa in considerazione dal personale medico.

Questionari

Per completare la raccolta dati, attraverso i dispositivi indossabili e la raccolta di informazioni di ambito clinico, si consegneranno due copie (da compilare e restituire dopo 14 giorni una prima volta, e una seconda volta dopo 3 mesi) del questionario sui seguenti temi (tutti validati in lingua italiana):

- Alimentazione
- Stili di vita
- Stato sociale ed economico
- Sonno e umore
- Funzione visiva e condizioni di illuminazione domestica

CONCLUSIONE

Il progetto ENLIGHTENme aspira a sviluppare e convalidare soluzioni innovative in grado di guidare politiche innovative di illuminazione urbana per una migliore salute e benessere nelle città europee. Applicando un approccio transdisciplinare, esamina le correlazioni tra salute, benessere, illuminazione e fattori socioeconomici, utilizzando una sperimentazione medica basata sulla popolazione e un qualitativo lavoro sul campo.

VISUAL AND NON-VISUAL EFFECTS OF LIGHTING

EFFETTI VISIVI E NON VISIVI DELL'ILLUMINAZIONE

Laura Bellia

The discovery, a little more than twenty years ago, of Intrinsically Photosensitive Retinal Ganglion Cells (IPRGCs), proved that lighting has non-visual effects. In particular, it showed that it plays a role in the synchronization of circadian rhythms. As a consequence, the scientific community was compelled to review consolidated best practices for lighting technology, while at the same time proposing new standards for assessing the non-visual effects of light. The concept of Human Centric Lighting (HCL) was born and rapidly took hold among players in the field. HCL, or "integrative lighting" as proposed by the CIE (Commission Internationale de l'Eclairage), aimed to achieve a correct balance between the visual and non-visual effects of lighting. This is far from easy, since the so-called non-visual effects are not immediate. They depend on the quantity of radiations at the cornea level, their spectral composition, the duration of the stimulus and the time when the stimulus was applied, as well as the "photopic history" of each individual, that is to say the amount of light received in the preceding hours.

Optimal lighting conditions, therefore, are no longer absolute and static. The concept arose of the "right light at the right time". During the morning hours it is advisable, apart from the

A partire dalla scoperta delle cellule ganglionari intrinsecamente fotosensibili (iPRGCs), che hanno comprovato gli effetti non visivi dell'illuminazione ed in particolare il ruolo da essa svolto nella sincronizzazione dei ritmi circadiani, avvenuta poco più di vent'anni fa, la comunità scientifica ha cominciato da un lato a rivedere le consolidate buone PRATICHE per la progettazione illuminotecnica, dall'altro a proporre nuove metriche per la valutazione degli effetti non visivi della luce. È nato e si è rapidamente diffuso tra gli addetti ai lavori il concetto di Human Centric Lighting (HCL) o, come proposto dalla CIE (Commission Internationale de l'Eclairage), di "integrative lighting", con l'obiettivo di perseguire un corretto bilanciamento tra effetti visivi e non visivi dell'illuminazione. Ciò non è affatto semplice, in quanto i cosiddetti effetti non visivi non sono immediati, dipendono dalla quantità di radiazioni a livello della cornea, dalla loro composizione spettrale, dalla durata dello stimolo, dall'orario in cui tale stimolo viene somministrato ed anche dalla precedente 'storia fotopica' di ciascun individuo, intendendo per essa la quantità di luce ricevuta nelle ore precedenti.

Le condizioni ottimali di illuminazione, dunque, non sono più assolute e statiche, si introduce il concetto di "luce giusta all'ora giusta". Durante le ore del mattino è opportuno, al di là degli illuminamenti necessari sulle aree dei compiti visivi, che il sistema

lighting necessary to carry out visual tasks, to stimulate the visual system with adequate radiation. During the evening and nocturnal hours, conversely, it is necessary to limit the stimulus produced by radiations affecting the cornea. Good regulation of circadian rhythms depends, among other factors, on the varying supply of light during the day and, principally, on the alternation between natural light and darkness, produced by day and night. Human beings, from their first appearance on earth until the arrival of electric light, led a life-style strongly linked to the patterns of natural light, performing many of their activities in the open air. Internal and external electric lighting, together with industrialization and the concentration of the population in urban areas, completely changed these habits. Today, most occupations take place in indoor environments where the lighting scarcely varies throughout the day. In cases where there is insufficient input of natural light, average levels of luminosity do not substantially change as day turns to evening. Outside, during the evenings and at night, lighting has enabled people to move around safely, on foot or with various forms of transport, to meet in the open, to go to bars, restaurants, theatres and cinemas, extending the day and therefore reducing the hours of sleep. The result has been to increase cases where alterations to circadian rhythms have caused, not only problems of insomnia, but also linked pathologies such as anxiety, depression, eating disorders, changed metabolisms and so on.

It has become clear, therefore, that light plays a major role in individuals' health and wellbeing. Without wishing to go back in time to the age of lamps and lanterns, we need to consider whether the spaces in which we live and move are correctly lit, also taking into account the non-visual effects, and what strategies we might adopt to create high quality illuminated environments.

The theme is a highly complex one, since the strictly physiological effects are accompanied by many variables. These regard social and cultural aspects, environment, climate, individual behaviour and habits as well as specific features related to gender, age and the individual's state of health. It is consequently difficult to quantify in simple terms the non-visual effects of lighting and harder still to provide practical and effective guidelines for optimal regulation of the circadian rhythms.

visivo sia stimolato da una sufficiente illuminazione, mentre durante le ore serali e notturne è invece necessario limitare lo stimolo prodotto dalle radiazioni incidenti a livello della cornea. Una buona regolazione dei ritmi circadiani dipende infatti, oltre che da altri fattori, dalla variazione della somministrazione di luce durante l'arco della giornata e principalmente dall'alternanza naturale luce-buio, prodotta dal giorno e dalla notte. Dalla loro comparsa sulla terra fino alla diffusione dell'illuminazione elettrica, gli esseri umani hanno condotto uno stile di vita fortemente legato all'andamento della luce naturale e molte attività erano svolte all'aperto. Grazie all'illuminazione elettrica, sia per interni che per esterni, ma anche a causa dell'industrializzazione e della concentrazione della popolazione in aree urbane, queste abitudini sono state completamente modificate: attualmente la maggior parte delle occupazioni si svolge in ambienti chiusi nei quali spesso non si avvertono significative variazioni di illuminazione durante l'arco della giornata, specie se l'apporto di luce naturale è insufficiente, ed i livelli medi di luminanza non variano molto passando dalle ore diurne a quelle serali. Negli ambienti esterni, durante le ore serali e notturne, l'illuminazione ha consentito agli individui di muoversi in sicurezza a piedi o con diversi mezzi, di incontrarsi all'aperto, di frequentare bar, ristoranti, teatri e cinema, allungando la giornata e riducendo quindi le ore di sonno. Come conseguenza, sono aumentati i casi di alterazione dei ritmi circadiani che possono comportare, a partire da disturbi del sonno, anche altre patologie ad essi connessi, quali ansia, depressione, disturbi dell'alimentazione, alterazioni metaboliche, ecc.

Una volta compreso che la luce svolge un ruolo importante per il benessere e la salute degli individui e senza pensare di voler tornare indietro nel tempo, all'epoca delle lucerne e delle lanterne, ci si chiede se gli ambienti in cui viviamo e ci muoviamo sono illuminati in modo corretto anche dal punto di vista degli effetti non visivi e quali possono essere delle strategie per realizzare ambienti luminosi di elevata qualità.

Il tema è molto complesso, perché agli effetti strettamente fisiologici sono associate molteplici variabili che riguardano aspetti sociali e culturali, caratteristiche ambientali e climatiche, comportamenti ed abitudini individuali ed anche specificità relative al genere, all'età ed allo stato di salute delle persone. Ne consegue la difficoltà di quantificare in modo semplice gli effetti non visivi dell'illuminazione ed in particolare di fornire delle indicazioni pratiche ed efficaci per regolare al meglio i ritmi circadiani.

Alcuni casi estremi sono ben noti, ad esempio nei luoghi di

Some extreme cases are well known. In the higher latitudes of the northern hemisphere, for example, such as in the northern European countries, the shortening of the days during the winter and the consequent reduction of natural light, especially during the early hours of the morning, is one of the principal causes of SAD (Seasonal Affective Disorder). Cures for this include phototherapy, which consists of giving the patient an adequate dose of light in the morning, using appropriate sources. What is more complicated, though, is to establish the probable thresholds for healthy lighting as time passes. There is a non-linear link between stimulation of the IPRGCs and suppression of the melatonin hormone, also known as the sleep hormone.

Studies have so far demonstrated that the spectral sensitivity, that is to say the sensitivity to radiations of varying wavelengths, of the circadian system is different from that of the visual system. In particular, given that visible radiations have a range from around 380 nm[7] to around 760 nm, the visual system has its maximum sensitivity at 555 nm. For non-visual effects, however, maximum sensitivity is only 490 nm. Fig. 1 shows the spectral curve of visibility V(l) and the so-called melanopic curve m(l). This latter is linked to melanopsin, the photopigment present in the IPRGCs. It is therefore impossible to use, for what is improperly called "circadian light" or even "melanopic light", the same physical scales as are suitable to quantify light. In other words, these different spectral sensitivities mean that two different light sources, offering the same light stimulus, may produce different "circadian" stimuli.

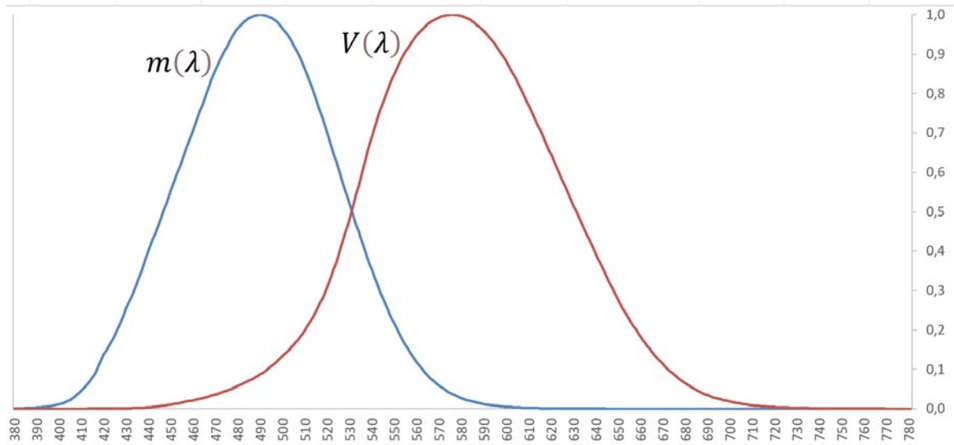


Figure 1. Melanopic m(λ) and photopic V(λ) spectral ranges

Figura 1. Spettri d'azione melanopico m(λ) e fotopico V(λ)

elevata latitudine nell'emisfero nord, come nei paesi del nord Europa, l'accorciamento delle giornate durante il periodo invernale e la conseguente riduzione di luce naturale, soprattutto durante le prime ore del mattino, rappresenta una delle principali cause di depressione stagionale o SAD (Seasonal Affective Disorder), e tra le cure vi è anche la fototerapia, che consiste nell'esporre il paziente ad un'adeguata quantità di luce al mattino, mediante opportune sorgenti. Ciò che però è più complicato è stabilire quali possono essere delle soglie per una salutare illuminazione al variare del tempo. La stimolazione delle cellule ganglionari intrinsecamente fotosensibili, infatti è anche legata, in modo non lineare, alla soppressione dell'ormone melatonina detto anche l'ormone del sonno quando la luce viene inappropriatamente somministrata nelle ore serali/notturne.

Gli studi condotti fino ad oggi hanno dimostrato che la sensibilità spettrale, ossia alle radiazioni di diversa lunghezza d'onda, del sistema circadiano è diversa dalla sensibilità spettrale del sistema visivo. In particolare, dato l'intervallo delle radiazioni visibili, che è compreso tra circa 380 nm fino a circa 760 nm, il la massima sensibilità del sistema fotopico è a 555 nm, mentre per gli effetti non visivi (melanopici), la massima sensibilità è tra460-490 nm. In fig. 1 è riportata la curva spettrale fotopica V(□) e quella denominata melanopica m(□), in quanto collegata al fotopigmento melanopsina, espresso dalle cellule ganglionari intrinsecamente fotosensibili. Ne consegue che non è possibile, per la"luce circadiana" o "luce melanopica", utilizzare le stesse grandezze fisiche atte a quantificare l'esposizione alla luce. In altre parole, questa differente sensibilità spettrale comporta che, a parità di stimolo luminoso, due diverse sorgenti possono determinare differenti stimoli "circadiani".

La comunità scientifica internazionale è d'accordo nel consigliare, durante le ore diurne, valori di illuminazione tali da garantire lo stesso stimolo circadiano prodotto da 250 lux di luce naturale. Negli ambienti interni, come ad esempio in uffici e scuole, non sempre tale valore è raggiunto, sia per lo scarso utilizzo di luce naturale,

The international scientific community is agreed in advising, during the daytime hours, lighting values that will ensure the same circadian stimulus as that produced by 250 lux of natural light. In internal areas, such as offices and schools, this value is not always reached, whether for poor use of natural light or because, when electric lighting is used, the most common photometric systems produce high lighting values on the horizontal surfaces where visual tasks are performed, but much lower ones at the level of the eyes. In other words, the devices are designed to optimize the visual effects.

Insufficient light stimulus during the daytime hours is not only, in itself, the cause of possible alterations to the circadian rhythms. It also lowers the thresholds that should not be exceeded during the evenings and nights.

In order to deal with this problem, it is proposed, in addition to paying greater attention to natural light in interior areas, to use devices with photometric distributions that will ensure adequate vertical, as well as horizontal, lighting at the eye level. Obviously, taking into account non-visual effects does not absolve designers from the need to create high quality environments, both perceptually and visually. Increased lighting at the eye level must not produce dazzle and luminance should be distributed so as to allow optimal functioning of the visual system, avoiding fatigue. As we have seen, at parity of illumination, the spectrums containing greater radiations of short wavelengths are more effective with regard to non-visual effects. The melanopic stimulus during the daytime hours could therefore be increased by acting on the spectrums, and hence the colour temperatures. It must be said, though, that “colour temperature”, as a single parameter, is not enough to define the “melanopic” potential of a source. Devices with the same colour temperature, but with different spectrums, can induce different non-visual effects under equal conditions. The spectrums of the sources commonly used in internal spaces, such as LED, which has a colour temperature between 3,000 and 4,000 K, or fluorescent lights, usually have a less effective melanopic potential than natural light. In order to obtain the desired result, equal to the 250 lux produced by natural light, much higher lighting levels are needed, unless it is decided to use sources with a high content of shortwave radiations. These “blue light enriched light sources” are characterized by high colour temperatures, superior to 6,000 K and even exceeding

sia perché, in presenza di illuminazione elettrica, le fotometrie più diffuse sono tali da realizzare valori di luminanza elevati sulle superfici orizzontali che costituiscono le aree dei compiti visivi, ma in corrispondenza degli occhi i valori di luminanza sono ben inferiori. In altre parole, gli apparecchi sono progettati in modo da massimizzare gli effetti visivi.

Il non sufficiente stimolo luminoso durante le ore diurne non solo è di per sé causa di possibile alterazione dei ritmi circadiani, ma inoltre rende più basse le soglie serali e notturne di luminanza da non superare.

Per affrontare questo problema, oltre che ad una maggiore attenzione all’importanza della luce naturale negli ambienti interni, si propongono apparecchi con distribuzioni fotometriche tali da garantire adeguati illuminazione verticali in corrispondenza degli occhi, oltre che orizzontali. Ovviamente, il tener conto degli effetti non visivi dell’illuminazione non esime i progettisti dal realizzare ambienti di elevata qualità sia per quanto riguarda gli aspetti percettivi, che per il comfort e le prestazioni visive. Incrementare i livelli di illuminamento agli occhi non deve comportare fenomeni di abbagliamento e la distribuzione delle luminanze deve essere tale da consentire al sistema visivo di funzionare al meglio, evitando l’affaticamento. Come visto, a parità di luminanza, gli spettri che contengono più radiazioni di piccola lunghezza d’onda sono più efficaci per quanto riguarda gli effetti non visivi. Per incrementare lo stimolo melanopico durante le ore diurne si può quindi anche agire sugli spettri, e di conseguenza sulle temperature di colore. Occorre però precisare che il solo parametro “temperatura di colore” non è sufficiente a definire il potenziale “melanopico” di una sorgente: apparecchi con la stessa temperatura di colore, ma spettri diversi, possono indurre effetti non visivi diversi a parità di altre condizioni. Gli spettri delle sorgenti comunemente utilizzate negli ambienti interni, come LED con temperature di colore comprese tra 3000 K e 4000 K o sorgenti fluorescenti, in genere hanno un potenziale melanopico meno efficace della luce naturale e quindi, per ottenere il desiderato effetto corrispondente a 250 lux prodotti da luce naturale, sono necessari livelli di luminanza ben superiori, a meno che non si decida di utilizzare sorgenti con alto contenuto di radiazioni di piccola lunghezza d’onda, in inglese“blue light enriched light sources”, caratterizzate anche da elevate temperature di colore, superiori a 6000 K e che possono anche superare i 10000K. Tali sorgenti hanno anche un effetto positivo sullo stato di allerta, sull’attenzione e sulle prestazioni cognitive degli individui.

NERI - NEBULA LIGHTING SYSTEM in Miami
Its system ’s modularity and sophisticated look unleashes creativity while providing high performance for a wide range of applications

NERI - NEBULA LIGHTING SYSTEM in Miami
La modularità del suo sistema e l'aspetto soffisticato liberano la creatività ed al tempo stesso garantiscono prestazione elevate per un'ampia gamma di applicazioni

10,000 K. They have a positive effect on individuals' state of alert, attention and cognitive performance.

During the evening, on the other hand, at least for the three hours preceding sleep, it is advisable not to exceed the limit of 10 lux, corresponding to the spectrum of natural light. This condition is hardly ever realized in interior environments. Indeed, the lighting is often close to that found in the same spaces during the day, reducing drastically the natural light-darkness variation needed to synchronize the circadian rhythms. If we add to this the stimuli produced by devices such as screens, tablets or smartphones, it is easy to understand why an increasingly large portion of the population suffers from sleep disorders.

In external zones, on the other hand, street lighting regulations mainly envisage lighting of less than 10 lux at eye level, except in some areas of conflict. In the case of streets prevalently used by motor traffic, moreover, the light values envisaged for the road surface result in much lower lighting values at eye level. It is worth noting, furthermore, that, while individuals tend to stay in well-defined positions in interior environments, external zones are generally transit areas. Even if the lighting exceeds the threshold limit here and there, the average level is generally below it. In practice, such low lighting values, even with colour temperatures of 4,000 K (much less stimulating than natural light), never exceed the thresholds that determine the suppression of the melatonin hormone, necessary for subsequent sleep. Consequently, in order to obtain an impact on the circadian rhythms, it is not so important to act on the spectrums of the sources as on compliance with the regulations, avoiding excessively large lighting plants and at the same time reducing energy consumption. These considerations are supported by the results of recent experimental research conducted by Ronald B. Gibbons of the Virginia Tech Transportation Institute, which also saw the participation of George Brainard of the Department of Neurology of Thomas Jefferson University, Philadelphia. Brainard, in his turn, had contributed to determining the spectral sensitivity of IPRGCs. From this research, using melatonin level measurements obtained from the saliva of the individuals analysed, it emerged that spectral variations in street lighting did not produce significant differences, given the low lighting levels. The theoretical hypotheses were therefore confirmed. Projectual decisions, rather, in addition to compliance with the regulations, should take into account the overall visual and environmental impact of the lighting.

Good quality external lighting should avoid phenomena of irritation and dazzle, limiting light pollution. It should also respect the nature of the areas concerned, assisting their identity and, in the case of urban centres, enhancing the morphological and architectural features so as to render them pleasant and 'people-friendly. The choice of lighting fixtures, their location and the technical features of the light sources, should take into account all aspects of each given context, from the nature of the terrain to the characteristics of the materials present. Lighting should not only guarantee citizens' safety during the evenings and at night, it should also render pleasant the areas where they transit or in which they make a temporary stop. So-called "architectural", "artistic" or "monumental" lighting can be switched off at night, when fruition is practically zero, reducing consumption and light pollution.

A chapter apart is private lighting in public spaces, produced by commercial enterprises, illuminated signboards and advertisements. For the most part, this is uncontrolled and may cause pollution, dazzle and light intrusion. Increased attention to this aspect might improve the lighting conditions of many areas.

Electric lighting has undoubtedly changed people's lifestyles, but it is up to us to check that this lighting is of the highest quality.

It should be explained to everyone that lighting is not harmful in itself, but light (natural and electric) needs to be used correctly to enhance health and wellbeing. In many cases, the harm does not come from the lighting, but from our mistaken habits.

Durante le ore serali invece, almeno per le tre ore che precedono il sonno, è consigliabile non superare il limite di 10 lux corrispondenti allo spettro della luce naturale. Tale condizione non è quasi mai verificata negli ambienti interni e non solo. Infatti,molto spesso la luminanza è addirittura prossima a quella che si ha durante il giorno negli stessi ambienti, attenuando drasticamente la naturale variazione luce-buio necessaria a sincronizzare i ritmi circadiani. Se a ciò si aggiungono gli stimoli prodotti da dispositivi quali schermi, tablet o smartphone, si comprende perché una sempre più ampia fetta di popolazione soffre di disturbi legati al sonno.

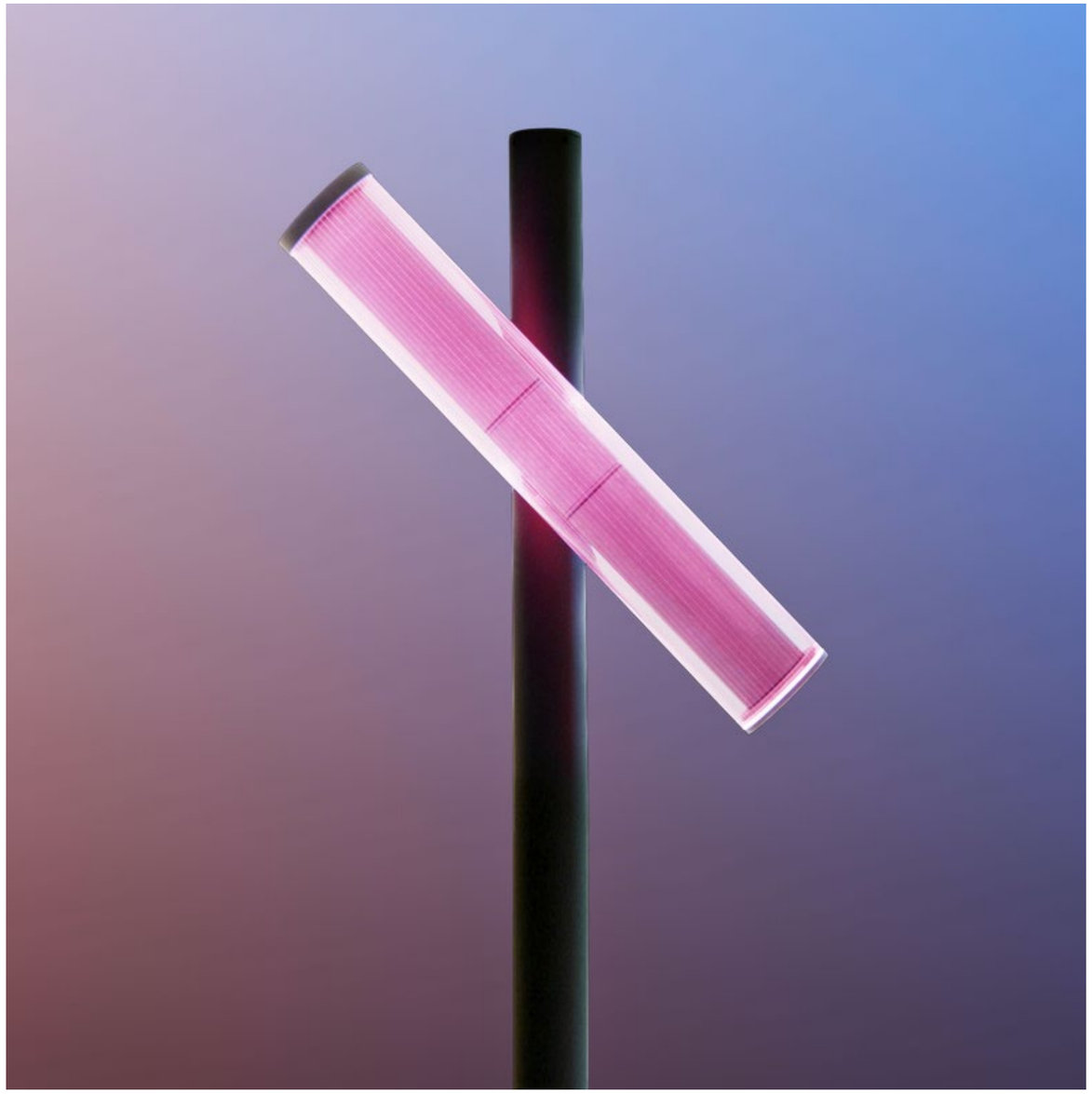
Per quanto riguarda invece gli ambienti esterni, le normative relative all'illuminazione delle strade prevedono, nella maggior parte dei casi, illuminamenti in corrispondenza degli occhi inferiori ai 10 lux, salvo in alcune aree di conflitto. Inoltre, per le strade con prevalente traffico motorizzato, i valori di luminanza previsti per il manto stradale determinano illuminamenti all'occhio ben inferiori. Occorre inoltre notare che, mentre negli ambienti interni gli individui tendono generalmente a permanere in posizioni ben definite, i luoghi esterni sono generalmente ambienti di transito, per cui, anche se in alcuni punti la luminanza supera la soglia limite, il valore medio si mantiene generalmente al di sotto. Dati tali bassi valori di luminanza, anche con temperature di colore di 4000 K (molto meno stimolante della luce naturale), in pratica non si superano le soglie che determinano la soppressione dell'ormone melatonina, necessario per il successivo sonno. Ne consegue che, ai fini dell'impatto sui ritmi circadiani, non è tanto rilevante agire sugli spettri delle sorgenti, quanto sul rispetto delle normative, evitando di sovradimensionare gli impianti ed al contempo limitando i consumi energetici. Queste considerazioni sono confortate dai risultati di una recente ricerca sperimentale condotta da Ronald B. Gibbons del Virginia Tech Transportation Institute, cui ha partecipato anche George Brainard del Department of Neurology della Thomas Jefferson University, Philadelphia, che a sua volta ha contribuito a determinare la sensibilità spettrale delle cellule ganglionari intrinsecamente fotosensibili. Da tale ricerca, attraverso misurazioni del livello di melatonina effettuate dalla saliva dei soggetti analizzati, si evince come, per l'illuminazione stradale, al variare dello spettro, non si riscontrano significative differenze, dati appunto i bassi livelli di illuminamento, confermando le ipotesi teoriche. Questi risultati, dunque, dovrebbero sgombrare il campo da possibili speculazioni, nell'illuminazione per esterni, sulla scelta dello spettro e di conseguenza della temperatura di colore delle sorgenti per quanto riguarda gli effetti sulla salute degli individui. Piuttosto, le scelte progettuali, oltre che a rispettare le normative, dovrebbero tenere conto dell'impatto complessivo dell'illuminazione sia in termini visivi che ambientali.

Un'illuminazione per esterni di qualità dovrebbe evitare fenomeni di fastidio ed abbagliamento, limitare l'inquinamento luminoso, essere rispettosa dei luoghi, evidenziandone l'identità e, nel caso di centri urbani, valorizzarne le caratteristiche morfologiche ed architettoniche, in modo da rendere tali luoghi gradevoli e fruibili dai cittadini. Le scelte relative agli apparecchi, alla loro collocazione ed alle caratteristiche tecniche delle sorgenti devono essere effettuate considerando tutti gli aspetti che individuano ciascun contesto, a partire dalle peculiarità del territorio fino alle caratteristiche dei materiali presenti. L'illuminazione deve non solo garantire la sicurezza dei cittadini durante le ore serali e notturne, ma anche rendere piacevoli i luoghi in cui si transita o si decide di permanere temporaneamente. Per quanto riguarda poi l'illuminazione cosiddetta "architettonica" o "artistica" o "monumentale", questa può essere spenta durante le ore notturne, quanto la fruizione è pressoché nulla, riducendo i consumi e l'inquinamento luminoso.

Si dovrebbe infine aprire una parentesi sull'illuminazione privata, prodotta da esercizi commerciali, insegne e pannelli pubblicitari, che nella maggior parte dei casi non è controllata e può determinare inquinamento, abbagliamento ed intrusione luminosa. Forse una maggiore attenzione su questo punto migliorerebbe le condizioni luminose di molti luoghi.

In conclusione, è indubbio che l'illuminazione elettrica abbia modificato le abitudini di vita delle presone, sta però a noi controllare che l'illuminazione sia di elevata qualità anche in termini circadiani.

Si dovrebbe quindi spiegare a tutti che l'illuminazione non è dannosa di per sé, ma che è necessario usare correttamente la luce (naturale ed elettrica) per favorire il benessere e la salute: in molti casi i danni non dipendono dall'illuminazione in assolute, ma dalle nostre abitudini scorrette nell'utilizzarla.



NERI - NEBULA LIGHTING SYSTEM VENEZIA
Nebula Venezia restores light's own creative potential. Its transparency evokes the ancient glassmaking tradition that has always enchanted our urban landscapes, both day and night

NERI - NEBULA LIGHTING SYSTEM VENEZIA
Nebula Venezia restituisce alla luce il suo potenziale creativo. La trasparenza evoca l'antica tradizione vetraria che da sempre ha reso incantevoli i nostri paesaggi urbani, sia di giorno che di notte

NOTE
NOTES

1 – ENLIGHTENme is a reaearch and innovation project funded by the Horizon 2020 European programme. It is based on collaboration among research institutions, public authorities, SMEs and NGOs experts in different fields ranging from medicine, social sciences, urban planning, lighting design and manufacturing. More information on https://www.enlightenme-project.eu/

2 – European Commission, SCENIHR Report on Health Effects of Artificial Light, 2012. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/artificial-light/en/about-artificial-light.htm#6

3 – https://www.enlightenme-project.eu/

4 – https://www.gate21.dk/

5 – Del Mar García Merino, M. (2019, January 14). Advantages of the urban lighting master plans. Patrimonio, urbanismo y medio ambiente. Del aula a la red. https://blogs.upm.es/puma/2019/01/14/advantages-of-the-urban-lighting-master-plans/

6 – OECD (2011), *How's Life?: Measuring Well-being*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264121164-en

7 – https://www.enlightenme-project.eu/about

8 – A nanometre (nm) is one billionth of a metre, or 10^{-9} m.

1 – ENLIGHTENme è un progetto di ricerca e innovazione finanziato dal programma europeo Horizon 2020. Si basa sulla collaborazione tra istituti di ricerca, autorità pubbliche, PMI e ONG esperti in diversi settori, che vanno dalla medicina, alle scienze sociali, alla pianificazione urbana, alla progettazione e produzione illuminotecnica. Ulteriori informazioni su https://www.enlightenme-project.eu/

2 – Commissione europea, Relazione del CSRSERI sugli effetti della luce artificiale sulla salute, 2012. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/artificial-light/en/about-luce artificiale.htm#6

3 – https://www.enlightenme-project.eu/

4 – https://www.gate21.dk/

5 – Del Mar García Merino, M. (2019, gennaio 14). Advantages of the urban lighting master plans. Patrimonio, urbanismo y medio ambiente. Del aula a la red. https://blogs.upm.es/puma/2019/01/14/advantages-of-the-urban-lighting-master-plans/

6 – OECD (2011), *How's Life?: Measuring Well-being*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264121164-en

7 – https://www.enlightenme-project.eu/about

8 – Per nm (nanometro), si intende un miliardesimo di metro ossia 10^{-9} m.

ARREDO&CITTÀ LEGGI TUTTI I NUMERI ONLINE

ARREDO&CITTÀ BROWSE ALL ISSUES ONLINE

Ricevi le ultime notizie
da A&C e Fondazione Neri
Iscriviti alla newsletter

Get the latest news from
A&C and Neri Foundation
Subscribe to the newsletter

www.arredoecitta.it

MUSEO ITALIANO DELLA GHISA
S.S. Emilia 1671
Longiano (FC), loc. Ponte Ospedaletto, Italia

Aperto dal lunedì al venerdì
Open from Monday to Friday

Seguici su
Follow us on
www.arredodesigncitta.it

www.museoitalianoghisa.org