



ISTITUTO  
PER L'AMBIENTE  
E L'EDUCAZIONE  
SCHOLÉ FUTURO  
ONLUS

Culture of Sustainability

Culture della Sostenibilità

International Journal of Political Ecology

ISSN 1972-5817 (print) 1972-2511 (online) web: [culturesostenibilita.it](http://culturesostenibilita.it)

## Riflessioni verso una Sociologia dell'Inquinamento Luminoso

*Osman Arrobio, Irene Borgna, Fabio Falchi, Federico Pellegrino*

To cite this article: Arrobio O., Borgna I., Falchi F., Pellegrino F. (2024). Riflessioni verso una Sociologia dell'Inquinamento Luminoso. *Culture della Sostenibilità*, 34. DOI 10.7402/CDS.34.6



2024 · Istituto per l'Ambiente e l'Educazione Scholé Futuro Onlus



Published on line: Dicembre 2024



Submit your article to this journal 



# Riflessioni verso una Sociologia dell’Inquinamento Luminoso

*Osman Arrobbio, Irene Borgna, Fabio Falchi, Federico Pellegrino<sup>1</sup>*

## Riassunto

Questo articolo esplora il problema dell’inquinamento luminoso, una minaccia ambientale ampiamente sottovalutata. La discussione approfondisce la mancanza di consapevolezza diffusa riguardo all’inquinamento luminoso e i suoi numerosi effetti dannosi sulla salute umana, sulla biodiversità e sull’ambiente naturale. Il documento evidenzia le caratteristiche uniche dell’inquinamento luminoso, come la sua natura non cumulativa e il suo impatto variabile a seconda del momento della giornata. Vengono proposte varie ipotesi sul motivo per cui l’inquinamento luminoso viene trascurato, comprese le proprietà fisiche dei fotoni e l’amnesia ambientale generazionale. L’articolo esamina anche gli approcci attuali per mitigare l’inquinamento luminoso, comprese le soluzioni tecnologiche locali e il concetto della “trama nera”. La conclusione sottolinea la necessità di una maggiore consapevolezza pubblica e istituzionale e suggerisce che affrontare l’inquinamento luminoso possa richiedere cambiamenti profondi nelle strutture sociali e nell’organizzazione temporale. Questa riflessione evidenzia il potenziale dell’inquinamento luminoso come campo di studio all’interno della sociologia, sostenendo un approccio interdisciplinare per affrontare in modo completo questa questione.

**Parole chiave:** Inquinamento luminoso; Sociologia ambientale; Consapevolezza ecologica; Politica ambientale; Protezione della notte

<sup>1</sup> Osman Arrobbio, Università di Parma, (Corresponding author: osman.arrobbio@unipr.it). Irene Borgna, APAM - Aree Protette Alpi Marittime. Fabio Falchi, ICA, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovak Republic; ISTIL –Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso. Federico Pellegrino, Sideralis APS; DarkSky International Advocate.

## **Reflections Towards a Sociology of Light Pollution**

### **Abstract**

This article explores the issue of light pollution, a largely underestimated environmental threat. The discussion delves into the absence of widespread awareness regarding light pollution and its myriad of detrimental effects on human health, biodiversity, and the natural environment. The paper highlights the unique characteristics of light pollution, such as its non-accumulative nature and its variable impact depending on the time of day. Various hypotheses are proposed for why light pollution is overlooked, including the physical properties of photons and generational environmental amnesia. The article also reviews current approaches to mitigate light pollution, including local technological solutions and the concept of “dark ecological networks”. The conclusion emphasizes the need for greater public and institutional awareness and suggests that addressing light pollution may require profound changes in societal structures and temporal organization. This reflection underscores the potential of light pollution as a field of study within social sciences, advocating for an interdisciplinary approach to comprehensively address this issue.

**Keywords:** Light Pollution; Environmental Sociology; Ecological Awareness; Environmental Policy; Night Preservation.

### **■ Introduzione**

“Darkened cities” (Città oscurate) o, in francese, “Villes éteintes” (Città spente) (Cohen, de Kerangal e Luminet, 2012) è il nome di un progetto avviato nel 2010 dal fotografo Thierry Cohen. Ha fotografato città, alcune molto conosciute e altre meno note. Alcune immagini sono state catturate in ambienti urbani, altre da posizioni periferiche che offrono comunque scorci degli skyline<sup>2</sup>.

Queste fotografie rappresentano scene notturne, caratterizzate dall'assenza totale di luce artificiale. Le città sono immerse in quello che è generalmente definito come buio, illuminate solo dalle – ben evidenti sullo sfondo – luci naturali del cielo: stelle, pianeti, luce zodiacale e la Via Lattea. Uno di quei cieli che chi l'ha visto non dimentica e che, durante i blackout, induce gli abitanti delle grandi metropoli a chiamare i servizi di emergenza per segnalare la presenza di luci inspiegabili e sospette nel cielo (Bogard, 2013).

<sup>2</sup> <https://thierrycohen.com/pages/work/starlights.html#>

Le foto di Cohen, come è evidente, non sono “naturali”. Sono il risultato di una significativa e ben dosata manipolazione digitale. La volta celeste visibile sullo sfondo è stata aggiunta utilizzando immagini scattate in luoghi privi di inquinamento luminoso alla stessa latitudine delle città rappresentate.

In alcune fotografie, il punto di vista del fotografo coincide con quello da cui milioni di turisti hanno scattato le loro foto. Si tratta quindi di scorci teoricamente familiari. È sorprendente vedere questi luoghi con un aspetto diverso da quello abituale. Sia diverso dall’aspetto diurno, con il cielo azzurro e la luce del sole, sia dall’aspetto notturno urbano, con le luci dei lampioni, delle automobili, dei monumenti, degli appartamenti, degli uffici, delle stazioni di servizio e delle insegne pubblicitarie.

Quali circostanze avrebbero potuto rendere queste immagini fotografie “naturali”? Ecco alcune possibilità: una manifestazione collettiva di grande successo per ridurre i consumi di elettricità; una dimostrazione di lutto cittadino o nazionale; un blackout causato da un guasto tecnico della rete elettrica; il risultato di misure per affrontare una grave crisi energetica. In tutte queste ipotesi, sorprenderebbe l’unanimità dell’adesione: non si vede neanche la luce di una torcia, di una candela o di uno smartphone. Oppure, una misura di oscuramento per proteggere la città da un imminente attacco aereo in una guerra appena dichiarata, come suggerito dagli edifici intatti. Il risultato di un lungo e logorante assedio militare (verosimile se ci fossero almeno le luci degli assediati, ma non ci sono nemmeno le luci delle barche a pattugliare il mare). L’abbandono della città da parte degli esseri umani, forse come parte della scomparsa degli esseri umani da una vasta area del pianeta, se non dall’intero pianeta. Se così fosse, si tratterebbe di una scomparsa molto recente e rapida (tutti rapiti dagli alieni?) o estremamente ordinata. L’abbandono di infrastrutture e fiamme libere sembra non aver causato incendi (almeno non ancora). Nessuna di queste situazioni, quindi, sembra poter spiegare le immagini rappresentate nelle fotografie.

Consideriamo allora un’altra possibilità. Immagini del genere potrebbero essere fotografie “naturali” solo in società significativamente diverse dalla nostra. Società in cui si è deciso di impegnarsi profondamente nella lotta all’inquinamento luminoso, adottando una politica di “tolleranza zero” verso di esso, o comunque promuovendo la protezione della notte.

## ■ L’inquinamento luminoso: una minaccia largamente sottovalutata

Anche l’ultima possibilità riportata poc’anzi è, al momento, decisamente poco realistica. Principalmente perché manca una consapevolezza diffusa sui problemi causati dall’inquinamento luminoso. Dire che non c’è una consapevolezza diffusa è, infatti, un eufemismo. Un esempio significativo sono i risultati di una rilevazione Eurobarometro del 2017 (riportati in Tabella 1).

Tabella 1. Nessuna traccia dell’inquinamento luminoso<sup>3</sup>

<b>Problemi ambientali</b>	<b>%</b>
Il cambiamento climatico	51
L’inquinamento dell’aria	46
La quantità crescente di rifiuti	40
L’inquinamento di fiumi, laghi e falda acquifera	36
L’inquinamento agricolo (impiego di pesticidi, fertilizzanti, ecc.) e il degrado del suolo	34
Il declino o estinzione di specie o habitat e di ecosistemi naturali (foreste, suoli fertili)	33
L’inquinamento dei mari	33
La carenza di acqua potabile	30
La siccità e le inondazioni frequenti	25
L’inquinamento acustico	10
Altri (spontaneo)	1
Nessuno (spontaneo)	1
Non sa	1

L’inquinamento luminoso non era neanche presente tra le modalità di risposta offerte ai rispondenti. E se anche fosse stato inserito non sapremmo dire se sarebbe stato più o meno selezionato dell’inquinamento acustico, comunque molto meno rilevante rispetto alle altre voci.

In un’altra rilevazione Eurobarometro (2019), effettuata poco più di un anno dopo quella citata, agli intervistati era stato chiesto di indicare in che misura ritenessero essere una minaccia alla biodiversità diversi fattori inclusi in un elenco. Nessuna delle modalità di risposta offerte ai rispondenti conteneva menzione dell’inquinamento luminoso (e neanche di quello acustico)<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Numero di rispondenti aventi indicato i diversi problemi ambientali allo stimolo: “Dalla seguente lista scelga i quattro problemi ambientali che ritiene più importanti (Massimo 4 risposte)”.

<sup>4</sup> Le possibilità di scelta erano le seguenti: Agricoltura intensiva, selvicoltura intensiva e pesca eccessiva; Inquinamento dell’aria, del suolo e dell’acqua (ad es. mari, fiumi, laghi); Disastri causati dall’uomo (ad es. sversamenti di petrolio, incidenti industriali); Piante e animali non autoctoni della tua regione o paese e introdotti da altre parti; Cambiamento climatico; Conversione di aree naturali ad altri usi del suolo (ad es. espansione delle aree urbane); Modifica o frammentazione di aree naturali tramite progetti infrastrutturali di trasporto, acqua ed energia (ad es. dighe, canali di navigazione, autostrade).

C'è certamente una ragione per cui l'inquinamento luminoso non era presente nelle liste di queste due rilevazioni<sup>5</sup>. Tuttavia, questa ragione non è che l'inquinamento luminoso non sia dannoso. Al contrario, l'inquinamento luminoso causa numerosi problemi. La lista degli effetti negativi è lunga e variegata. Tra di essi, in ordine sparso, ci sono: epidemia di disordini del sonno; epidemia di disordini del sogno; stravolgimento dei ritmi biologici circadiani, sia per gli esseri umani che per altri esseri viventi (con i problemi di salute individuale e di tenuta degli ecosistemi che ne conseguono); uso di energia e conseguenti emissioni (diverse da quelle luminose); falsa sensazione di sicurezza; problemi di visibilità (es. per abbagliamento, passaggi continui da zone più illuminate a zone meno illuminate); amnesia ambientale generazionale; perdita di connessione non mediata con l'universo; difficoltà per le osservazioni astronomiche fatte dalla superficie terrestre; ridotta domestichezza con sensi diversi dalla vista; sparizione dell'esperienza dell'oscurità; stravolgimento della vita selvatica (accoppiamento, predazione, orientamento...) (Morgan-Taylor, 2023).

Più si approfondisce il tema e più emergono i risultati delle ricerche, maggiore è la sorpresa per l'incredibile quantità, diversità e rilevanza degli impatti negativi. Alcuni di questi impatti potrebbero essere, secondo l'opinione – forse esagerata, ma forse no – degli esperti, a uno stadio molto preoccupante, sia in generale che in specifici contesti (es. conseguenze sulla salute del lavoro notturno).

Non si può negare che ci sia una maggiore attenzione sul tema rispetto al passato. Tuttavia, questo aumento di attenzione è ancora debole, mentre l'elenco dei problemi causati dall'inquinamento luminoso suggerisce che potrebbe finanche meritare di essere incluso tra i famosi limiti planetari. Almeno contribuisce al superamento di alcuni di questi limiti. Per esempio, l'inquinamento luminoso potrebbe essere uno dei fattori chiave nella spiegazione della perdita di biodiversità (Owens et al., 2020; Van Doren et al., 2021). E se l'indicatore della biodiversità è quello che più supera le soglie di rischio tra i confini planetari (Richardson et al., 2023), allora è ragionevole chiedere che all'inquinamento luminoso venga prestata molta più attenzione, anche solo per questo motivo.

A questo punto è necessario fornire una definizione di inquinamento luminoso: "L'inquinamento luminoso è un aumento della concentrazione di fotoni nell'ambiente notturno al di sopra dei valori naturalmente attesi" (Linares Arroyo et al., 2024, 418, traduzione nostra).

L'80% della popolazione mondiale vive in condizioni di inquinamento luminoso (Falchi et al., 2016). È come se nelle aree colpite da inquinamento luminoso si saltasse il passaggio che il pianeta fa nella zona che naturalmente sarebbe più buia. Si passa quindi da un post-crepuscolo a una pre-alba senza passare mai dalla notte vera e propria. È come se la

<sup>5</sup> Indagini Eurobarometro successive sui temi ambientali non contengono domande (e/o modalità di risposta) analoghe a quelle delle due indagini citate precedentemente.

rotazione del pianeta si arrestasse a un certo punto (quando il sole è a circa  $18^\circ$  sotto l'orizzonte, inizio della notte astronomica) e, dopo qualche ora, desse un colpo di rotazione che portasse il pianeta a poco prima dell'alba (quando il sole è di nuovo a  $18^\circ$  sotto l'orizzonte, ma dalla parte opposta). Da lì riprende la sua rotazione naturale fino al post-crepuscolo successivo. In questa prospettiva, sebbene l'inquinamento luminoso non possa realmente bloccare la rotazione del pianeta, impedisce almeno alle aree colpite di sperimentare gli effetti naturali di questa rotazione. E questo accade praticamente ogni giorno nelle aree affette da inquinamento luminoso. Quando, per i miliardi di anni da cui esistono forme di vita sul pianeta, ciò che mai è cambiata è stata l'alternanza naturale di luce e oscurità. Ci sono stati cambiamenti nella magnetosfera, cambiamenti nella composizione dell'atmosfera, glaciazioni e periodi interglaciali, ma mai cambiamenti nei cicli giornalieri e stagionali della luminosità naturale<sup>6</sup>.

Si consideri che il riscaldamento climatico è causato dall'aggiunta delle emissioni antropiche di  $\text{CO}_2$  a quelle naturali, dove le prime non rappresentano nemmeno il 10% delle seconde (ad esempio il 5,3% secondo Yurak e Fedorov (2024)). Riflettete sull'effetto che questo 10% scarso in più sta causando. E ora considerate che la somma dell'energia solare che raggiunge quotidianamente la Terra, dell'energia primaria usata quotidianamente dagli esseri umani, dell'energia contenuta in tutte le armi nucleari e dell'energia contenuta in tutte le armi convenzionali, è appena una timidissima frazione (approssimativamente un decimilionesimo) dell'energia che sarebbe necessaria a fermare istantaneamente la rotazione del pianeta<sup>7</sup>.

In attesa che nuovi studi ci rivelino i gradi effettivi di nocività dell'inquinamento luminoso, dovremmo comunque considerare il fatto che, sebbene non sia la forza più potente mai scatenata sulla Terra, potrebbe essere la più sottovalutata tra le cause del degrado della biosfera e della nostra relazione con la natura. E questo nonostante solo circa il 5% della superficie del pianeta sia inquinata dal punto di vista luminoso (ma si tratta del 18% della superficie delle terre emerse e, comunque, delle zone in cui vive oltre l'80% della popolazione mondiale). Inoltre, non si sta qui considerando l'inquinamento luminoso indoor, causato dai dispositivi che producono luce all'interno degli edifici (e che quindi manifestano solo in parte i loro effetti nell'ambiente notturno esterno) o dai dispositivi che utilizzano la luce per funzionare (es. schermi retroilluminati, i cui effetti sono particolarmente intensi per chi li ha davanti agli occhi).

<sup>6</sup> Anche eventi catastrofici come l'impatto del meteorite all'origine dell'estinzione del Maastrichtiano, che oscurò temporaneamente la luce solare, non hanno alterato la regolarità fondamentale di questi cicli.

<sup>7</sup> Ordini di grandezza utilizzati (in joule): energia che il Sole riversa quotidianamente sulla Terra,  $10^{22}$ ; energia primaria usata annualmente dall'umanità,  $10^{20}$ ; energia totale liberata da tutte le bombe nucleari attualmente esistenti,  $10^{19}$ ; energia liberata da tutte le armi convenzionali oggi esistenti,  $10^{17}$  joule. Energia necessaria per fermare la rotazione della Terra,  $10^{29}$ .

## ■ Alcune ipotesi sulle ragioni della sottovalutazione dell'inquinamento luminoso

Si propone un'ipotesi. L'inquinamento luminoso è sottovalutato a causa delle caratteristiche fisiche dei fotoni. È sorprendente che i fotoni, particelle con massa pari a zero, possano essere così dannosi. Tuttavia, abbiamo già accettato che microbi, batteri e virus possano essere dannosi pur non essendo visibili. Ma una particolarità dei fotoni è che sono nocivi in alcune ore a piccolissime dosi, mentre in altre ore dosi elevate sono addirittura benefiche. In condizioni naturali si va dai circa 100.000 lux di un mezzogiorno soleggiato a un illuminamento notturno compreso tra meno di un decimillesimo di lux e circa un quarto di lux con la Luna piena. Se 10 lux sono una quota insignificante dell'illuminamento diurno, sono un cambiamento molto significativo durante le ore notturne. I fotoni sono quindi benefici o dannosi a seconda del momento in cui vengono emessi e percepiti.

Un'altra peculiarità dell'inquinamento luminoso è che senza emissioni luminose non esiste inquinamento luminoso. Questo tipo di inquinamento non si accumula, diversamente dalle sostanze chimiche, in particolare le “sostanze chimiche eterne”, che destano sempre maggiore preoccupazione. L'inquinamento luminoso può essere definito come un “inquinamento rinnovabile”. È un inquinamento di puro flusso: dopo una notte di inquinamento luminoso, non rimangono residui il giorno successivo e non è necessaria – né possibile – alcuna operazione di pulizia, anche se certamente i danni di esposizioni più o meno prolungate a livelli più o meno alti di inquinamento luminoso possono essere significativi e duraturi.

L'inquinamento luminoso non è un inquinamento di carattere globale, ma neanche rimane circoscritto alle immediate vicinanze delle sorgenti di flusso luminoso. I fotoni emessi in un punto possono raggiungere, per via di rimbalzi al suolo, con oggetti, con le particelle presenti nell'atmosfera, distanze che possono arrivare a svariate decine (finanche centinaia) di chilometri.

La conoscenza pubblica dei meccanismi dell'orologio circadiano è verosimilmente ancora limitata. Ci si è abituati a pensare al funzionamento degli organismi viventi usando la metafora della macchina (Keller, 2002; Nicholson, 2014). È facile comprendere che le prestazioni di una macchina variano a seconda della temperatura, ma che possano variare anche a seconda dell'orario diciamo che è un concetto che deve ancora affermarsi.

Infine, per l'inquinamento luminoso, così come per tutti gli inquinamenti e le deturpazioni di elementi e paesaggi naturali, esiste la cosiddetta amnesia ambientale generazionale (Kahn Jr, 2002): la perdita della consapevolezza di come era il mondo prima dell'aggiunta di un certo elemento di artificialità. Ciò che diventa normale può essere erroneamente percepito come “naturale”.

Continuano a essere condotti studi per determinare il livello di inquinamento luminoso sotto il quale non ci siano impatti negativi rilevanti. Una prima distinzione fatta è tra inquinamento luminoso astronomico ed ecologico. L'inquinamento luminoso astronomico, che riduce la visibilità degli oggetti

celesti, si manifesta a livelli di emissioni luminose inferiori rispetto all’inquinamento luminoso ecologico, che inizia a causare effetti negativi sulla vita selvatica e, più in generale, sugli esseri viventi. In ogni caso, questi livelli sono ampiamente superati nelle aree urbane e, in parte, anche nelle aree rurali, nonché – a dire il vero – in alcune aree disabitate (Widmer et al., 2022).

## ■ Approcci per ridurre l’inquinamento luminoso

Si ritiene a volte che risolvere l’inquinamento luminoso sia relativamente semplice, poiché le soluzioni sono già disponibili (Cinzano, 1997; Di Sora, 2009). Per esempio, schermature ai lampioni per illuminare solo ciò che si vuole effettivamente illuminare; LED a luce calda anziché a luce fredda; lampioni con rilevatori di presenza e/o dimmerabili; aumento della distanza tra un lampione e un altro; leggi da promulgare; leggi già promulgate che basterebbe far rispettare, ecc. Per chi se la sente di essere più ardito, una soluzione è spegnere le luci esterne (almeno una parte) per alcune ore della notte. È quello che, ad esempio, ha iniziato a fare il comune di Bordeaux all’inizio del 2023 con la sua illuminazione pubblica<sup>8</sup>. A regime, raggiunto nella prima metà del 2024, il 57% delle luci stradali viene spento dall’1 alle 5 di notte. Questa misura ha probabilmente ridotto la pressione sulla biodiversità, sui ritmi circadiani e su altre problematiche causate dall’inquinamento luminoso. Tuttavia, non è ancora possibile dire con certezza di quanto, non su tutti i punti. In base ai pochi dati raccolti – ma non per fini e con metodi scientifici – l’unico effetto certo è stato un risparmio economico sulle fatture energetiche e una riduzione della sicurezza percepita, ma senza alcuna riduzione della sicurezza reale (Cittone, 2024).

Un comune qui, un monumento là, la situazione verosimilmente migliorerà. O almeno peggiorerà meno velocemente di quanto sarebbe potuto avvenire. Per affrontare l’inquinamento luminoso basta impedirne l’aumento? La risposta è chiaramente no. Se lo si riduce, basta farlo come in alcuni paesi si è già riusciti a fare? Se no, di quanto bisognerebbe ridurlo? È realistico aspirare a eliminarlo completamente, presupposto ideale di partenza dal punto di vista ecologico, o si tratta piuttosto di trovare un equilibrio tra le necessità umane e la salvaguardia dell’ambiente notturno?

Difatti, non è possibile omettere di riconoscere che la luce artificiale notturna ha anche aspetti positivi, nel senso che permette o facilita il soddisfacimento di certe funzioni o, almeno, lo svolgimento di certe azioni. Che poi queste azioni siano tutte buone è un altro discorso, così come lo è il fatto che queste azioni buone valgano il costo dell’inquinamento luminoso.

<sup>8</sup> Si riporta Bordeaux in quanto comune di una certa estensione geografica e demografica, ma è doveroso menzionare, a titolo di esempio, che in Francia sono 722 i comuni aventi ottenuto nel 2021 la certificazione *Villes et villages étoilées* (Città e paesi stellati) rilasciata dalla *Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l’Environnement Nocturne* (ANPCEN).

Di questo costo si sta cercando di capire l'esatta entità, ma il compito è complicato anche dal fatto che l'inquinamento luminoso può essere misurato tramite diversi indicatori, con strumenti di misurazione differenti aventi affidabilità variabile e dipendenti anche da fattori meteorologici. Non è ragionevole aspettare che emerga una rete di misurazione ubiquitaria, con rilevazioni continue – necessaria proprio per la natura di flusso dell'inquinamento luminoso – che sia consensualmente ritenuta robusta e affidabile prima di iniziare a contrastare l'inquinamento luminoso.

I costi dell'inquinamento luminoso vengono sostenuti per poter godere di una lista limitata, ma densa, di vantaggi. Si sta sostenendo questo costo per aumentare la possibilità di leggere, lavorare, studiare e fare, più in generale, qualunque cosa richieda l'uso della vista. Tuttavia, è bene far presente che alcuni dei benefici derivanti dall'illuminazione artificiale vanno a vantaggio di pochi (è il caso, ad esempio, delle insegne luminose o dei cartelloni pubblicitari, di cui traggono vantaggio i proprietari di negozi o delle aziende che li usano per fini promozionali) mentre gli svantaggi, come l'inquinamento luminoso, ricadono su tutti. Per quanto riguarda l'altra funzione della luce artificiale di notte, quella di aumentare la sicurezza percepita, si tratta per l'appunto di percezioni. Le ricerche mostrano risultati contraddittori in merito alla correlazione tra crimini e livello di illuminazione degli spazi pubblici. Questi risultati contraddittori, uniti alla naturale paura del buio da parte della diurna specie umana, hanno importanti conseguenze sulla possibilità di tradurre in pratica le eventuali aperture di quegli amministratori pubblici che, oltre a voler ridurre l'inquinamento luminoso, mirano anche a essere rieletti.

## ■ **Struttura temporale della società e protezione della biodiversità**

Rimuovere sostanzialmente l'inquinamento luminoso potrebbe richiedere di rivedere la struttura temporale della società (Crary, 2014). Si tratterebbe di liberare le ore notturne dalle imposizioni degli imperativi di produttività, inclusa quella dello svago. Significa riconoscere la notte come un momento di riposo per le specie diurne e ripristinare gli habitat notturni per le numerose specie crepuscolari e notturne.

Le misure di protezione della biodiversità generalmente si limitano a proteggere aree. Il che è qualcosa, ma occorre tenere presente che queste aree esistono nello spazio-tempo. Nelle aree protette sono impedito o regolate certe attività antropiche per ridurre certe pressioni. Che ne è però dell'inquinamento luminoso? Che ne è della notte? Si pensi a un'area verde realizzata in un'area precedentemente coperta da asfalto e edifici. Usare come indicatore di performance la sola superficie rinaturata non è sufficiente. Se quell'area verde verrà a essere illuminata di notte, lo spazio-tempo rinaturato sarà appena la metà di quello che sarebbe stato possibile rinaturare (senza contare l'inquinamento luminoso "di fondo", ovvero la luce artificiale emessa nelle non immediate

vicinanze). Si dovrebbe quindi ragionare non solo in termini di superfici protette o rinaturate, ma anche di superficie/giorno protetta o rinaturata, dove la rinaturazione includa anche l'aspetto della luminosità.

I primi, pur timidi, passi compiuti nell'inserimento dell'inquinamento luminoso in alcune legislazioni nazionali, regionali ed europee (es. Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030; Regolamento UE sul ripristino della natura) sarebbero probabilmente stati fatti ancora più tardi senza l'azione di un movimento. Non si tratta di un movimento unitario e dai confini chiari, ma comprende, data la grande varietà degli effetti dell'inquinamento luminoso, un insieme di associazioni nazionali e locali, enti, singoli professionisti, scienziati, nonché cittadini, variamente specializzati su uno o più punti sui quali l'inquinamento luminoso ha effetto. Si tratta di un movimento composto quindi da diverse "comunità" (es. medici del sonno, astronomi, astrofili, ecologi, biologi, ambientalisti, medici veterinari, enti parco, ecc.) di cui sarebbe opportuno indagare propensioni e possibilità di condivisione di conoscenze ed esperienze. Non sembra esserci, all'interno di questo che per semplicità definiamo movimento, una propensione alla radicalità degli obiettivi e, ancora meno, dei mezzi di azione. È piuttosto presente un riformismo pragmatico e realistico, pur con la consapevolezza della portata più generale della lotta all'inquinamento luminoso.

Oltre alle soluzioni tecnologiche diffuse (es. miglioramento graduale di tutti i punti luce, ottimizzazione della distribuzione degli impianti di illuminazione pubblica), soluzioni interlocutorie comprendono quella della cosiddetta trama nera (o, in inglese, dark ecological network) (Challéat et al., 2021). Si tratta di un ampliamento del concetto di trama verde (i corridoi ecologici "diurni") finalizzata a ricordare che i corridoi ecologici devono anche funzionare di notte per soddisfare le varie esigenze delle numerose – e importanti quanto lo sono quelle diurne – specie notturne e crepuscolari. Dati gli effetti a distanza della luce, la pianificazione di una trama nera dovrebbe riguardare territori che si estendono oltre quelli della trama verde (Sordello, Paquier, Daloz, 2021).

Gli animali, inoltre, non tengono lo stesso comportamento durante tutto l'anno. La trama nera dovrebbe quindi essere variabile, modulabile o, meglio, estendibile, anche verso le aree urbane e all'interno delle stesse. Per esempio, durante i giorni di passaggio di uccelli migratori, quando le luci artificiali notturne dovrebbero essere spente, preferibilmente tutte, anche nelle proprietà private e indoor. Ecco uno scenario che potrebbe rendere "naturali" le fotografie di Cohen, anche se solo per alcuni giorni all'anno. Pochi giorni che però possono essere estremamente importanti per alcune specie migratorie, e che potrebbero anche dare agli abitanti delle aree urbane una possibilità di riconnessione al calendario della natura, oltre a permettere loro di godere della vista dell'universo direttamente da casa propria.

Un'altra strada per accelerare il processo di riduzione dell'inquinamento luminoso è la creazione di "riserve di cielo scuro". La creazione di riserve di cielo scuro è stata (almeno finora) perlopiù promossa da astronomi o astrofi-

li che si adoperano per la creazione di una zona cuscinetto nei dintorni di un punto di osservazione astronomica. Una zona che sarà tanto più efficace quanto più sarà estesa. E, su scala più ridotta, si possono menzionare diverse iniziative variamente denominate, che possono ottenere eventualmente certificazioni sempre più diffuse, seppure lentamente, tipo quelle rilasciate dalla International Dark-Sky Association, per citare la più famosa. La creazione di “riserve di cielo scuro” e altre iniziative di questo tipo possono contribuire alla salute umana e della biosfera e ad aumentare l’attrattiva turistica, così come possono – quando supportate da attività partecipative, di citizen science o di ricerca-azione – favorire processi di alfabetizzazione ecologica in senso più ampio e una maggiore consapevolezza ecologica che comprenda, questa volta, anche il mondo che si muove quando siamo (o dovremmo essere) a dormire.

## ■ Conclusioni

L’inquinamento luminoso è una questione che merita una maggiore attenzione da parte della comunità scientifica e della società nel suo complesso. Le riflessioni presentate in questo articolo vogliono mettere in evidenza come non solo abbia effetti deleteri sull’ambiente e sulla salute umana, ma anche come possa rappresentare un campo di studio fertile per le scienze sociali.

Lo studio dell’inquinamento luminoso abbraccia una varietà di dimensioni che sono centrali per la sociologia, tra cui: le cause e gli effetti di questo fenomeno, le politiche adottate per mitigarne l’impatto, i movimenti sociali che ne promuovono la consapevolezza, le percezioni pubbliche e le propensioni individuali e collettive verso la sua riduzione; il riavvicinamento al selvatico notturno. In questo senso, l’inquinamento luminoso può essere analizzato come un esempio di problematica ambientale che richiede un approccio interdisciplinare per essere compreso e affrontato efficacemente.

Uno dei principali problemi evidenziati è la scarsa consapevolezza pubblica e istituzionale riguardo agli effetti dell’inquinamento luminoso. Questo fenomeno, pur avendo impatti significativi, è spesso trascurato nelle indagini ambientali e solo recentemente iniziano (seppure timidamente) ad essergli dedicate politiche ambientali. L’inquinamento luminoso è peculiare perché non si accumula nel tempo e non richiede operazioni di pulizia dopo la sua occorrenza. Tuttavia, i suoi effetti sono immediati e diretti – influenzando i ritmi circadiani degli esseri viventi e alterando gli ecosistemi notturni – così come anche duraturi, come quando causano perdita di biodiversità.

Esistono mezzi tecnologici per ridurre questo tipo di inquinamento. Diverse azioni locali mostrano che è possibile fare progressi significativi anche a livello comunitario. Tuttavia, per affrontare in modo efficace l’in-

quinamento luminoso, non sono da escludere cambiamenti più radicali che coinvolgano la ristrutturazione totale o periodica dei nostri modelli temporali e sociali, riconoscendo la notte come un periodo di riposo essenziale per molte specie diurne e di habitat naturale per specie notturne.

In conclusione, l'inquinamento luminoso rappresenta una sfida complessa che richiede l'attenzione congiunta di diverse discipline per capire le ragioni, le soluzioni e, in definitiva, per agevolare l'inserimento a pieno titolo della lotta all'inquinamento luminoso come parte ineliminabile e di prim'ordine della transizione ecologica.

## Riferimenti bibliografici

- Bogard, P. (2013). *The End of Night: Searching for Natural Darkness in an Age of Artificial Light*. New York: Little, Brown and Company.
- Challéat, S., et al. (2021). Grasping darkness: the dark ecological network as a social-ecological framework to limit the impacts of light pollution on biodiversity. *Ecology and Society*, 26 (1), pp.15.
- Cinzano, P. (1997). *Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno*. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
- Cittone, J., (2024). La majorité des rues éteintes la nuit à Bordeaux : quel bilan après un an ? . *Le Figaro Bordeaux*, 1 gennaio 2024.
- Cohen, T., de Kerangal, M., Luminet, J. P., & de Kerangal, M. (2012). *Villes éteintes*. Paris: Marval.
- Crary, J. (2014). *24/7. Late Capitalism and the Ends of Sleep*. Verso Books.
- Di Sora, M. (2009). *L'inquinamento luminoso*. Gremese.
- Eurobarometer (2017). *Attitudes of European citizens towards the environment*. Special Eurobarometer 468. Lavoro sul campo: Settembre-Ottobre 2017.
- Eurobarometer (2019). *Attitudes of Europeans towards Biodiversity*. Special Eurobarometer 481. Lavoro sul campo: Dicembre 2018.
- Falchi, F. et al. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances* 2.6.
- Kahn Jr, P. H. (2002). Children's affiliations with nature: Structure, development, and the problem of environmental generational amnesia. *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*, 93, 116.
- Keller, E.F. (2002). *Making sense of life: Explaining biological development with models, metaphors, and machines*. Harvard University Press.
- Linares Arroyo, H., Abascal, A., Degen, T. et al. (2024) Monitoring, trends and impacts of light pollution. *Nature Reviews Earth & Environment* 5, 417–430.
- Morgan-Taylor, M. (2023). Regulating light pollution: more than just the night sky. *Science*, 380(6650), 1118-1120.
- Nicholson, D. J. (2014). The Machine Conception of the Organism in Development and Evolution: A Critical Analysis. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 48, 162–74.
- Owens, A.C.S. et al. (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation* 241, 108259.
- Richardson, K., et al. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances* 9, 37.
- Sordello, R., Paquier, F. Daloz, A. (2021). *Trame noire. Méthodes d'élaboration et outils pour sa mise en œuvre*. Office Français de la Biodiversité.
- Van Doren, B.M., et al. (2021), Drivers of fatal bird collisions in an urban center. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118.24, e2101666118.
- Widmer, K. et al. (2022). *Review and Assessment of Available Information on Light Pollution in Europe*. European Environment Agency.
- Yurak, V. V., Fedorov, S.A. (2024). Review of natural and anthropogenic emissions of carbon dioxide into the earth's atmosphere. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-18.