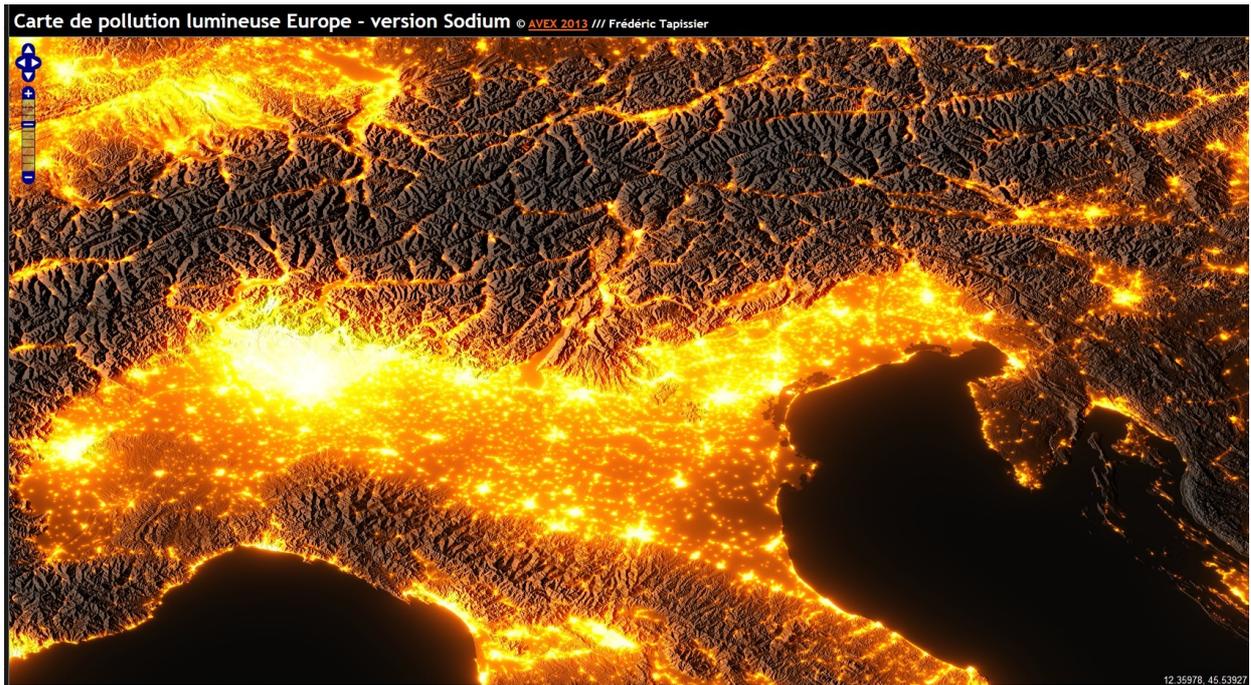




Associazione Astrofili Bolognesi



Sta.r.l.e-r.

Monitorare l'inquinamento luminoso su Bologna con modalità Citizen science generando Open data

Tag/Categorie:

risparmio energetico,open data,astronomia,illuminazione,parchi,M'illumino di Meno,accensione civica,eneIsole

Cos'è il progetto Sta.r.l.e-r.

Sta.r.l.e-r. ovvero STAZione Rilevamento Luminosità Emilia-Romagna, per applicare la Legge Regionale n. 19/2003 dell'Emilia-Romagna contro l'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.

Starler è insieme un progetto divulgativo e scientifico sul tema dell'inquinamento luminoso. In pratica, tramite sensori Sky Quality Meter (SQM) si eseguono misure per valutare la qualità del cielo notturno in maniera semplice e oggettiva. Grazie alla semplicità d'uso degli strumenti che verrebbero utilizzati, è possibile coinvolgere semplici cittadini, anche non tecnici o scienziati, sul problema con una modalità di tipo partecipativo detta **citizen science**. Nell'intento di semplificare i termini tecnici è stato coniato il termine **buiometria**, per coinvolgere il più possibile, persone solitamente lontane dai temi tecnico/scientifici. I "cittadini scienziati" grazie ad internet, in primis, ed alla facilità d'uso degli strumenti, possono misurare e valutare in maniera scientifica la qualità del cielo notturno delle proprie zone.

Scopo del progetto

Monitorare lo stato di salute del cielo stellato in contesto urbano, sensibilizzando i cittadini sulle tematiche dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico con attività sul territorio in modalità partecipativa generando Open Data.

Il Cielo stellato, bene comune

L'UNESCO nel 1992 ha promulgato la Dichiarazione dei diritti delle generazioni future in cui viene espressamente sancito il diritto alla conservazione del cielo, in tutta la sua purezza.

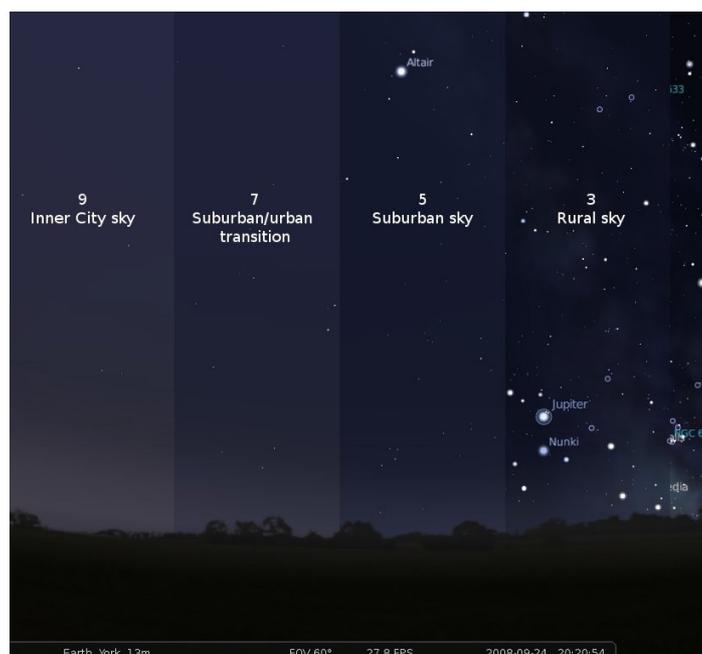


Illustrazione 1: La qualità del cielo, da urbano a rurale

Il cielo stellato quindi, al pari di tutte le altre bellezze della natura, è un patrimonio che deve essere tutelato nel nostro interesse e in quello dei nostri discendenti. Esso è l'unica finestra sull'Universo in cui viviamo, patrimonio inestimabile dell'umanità, insostituibile soggetto di ispirazione per la cultura umanistica, l'arte, la letteratura, la filosofia e la religione, fondamentale oggetto di studio scientifico, elemento di crescita educativa e didattica.

La perdita della qualità del cielo notturno non è solo una questione astronomica, ma costituisce un'alterazione di molteplici equilibri ambientali, ricordiamone i principali:

a) Culturale - La cultura popolare del cielo è ormai ridotta ad eventi particolari di tipo astronautico. Perdendo il contatto diretto con il cielo l'uomo si è impoverito rispetto alle culture millenarie degli antichi popoli orientali. A titolo di esempio si pensi che gran parte degli scolari vedono le costellazioni celesti solo sui libri di scuola e gli abitanti delle più grandi città non vedono mai una stella;

b) Artistico - Passeggiando nei centri storici delle città o nelle loro zone artistiche si noterà come l'uomo con una illuminazione esagerata riesca a deturpare tanta bellezza. L'illuminazione delle zone artistiche e dei centri storici deve essere mirata e deve integrarsi con l'ambiente circostante, in modo che le sorgenti illuminanti diffondano i raggi luminosi in maniera soffusa o, come si suol dire "a raso", dall'alto verso il basso, così da mettere in risalto le bellezze dei monumenti;

c) Scientifico - L'astronomia, una delle scienze più antiche, è sempre più in difficoltà a causa della crescita esponenziale della brillantezza artificiale del cielo. Anche a causa dell'inquinamento luminoso, gli astronomi sono stati costretti ad inviare un telescopio in orbita attorno alla Terra per scrutare i confini dell'universo. Inoltre sia gli astronomi professionisti che gli astrofili (amanti del cielo o astronomi dilettanti), per osservare il cielo devono percorrere distanze sempre maggiori alla ricerca di siti idonei;



Illustrazione 2: Effetti sui migratori

d) Ecologico - L'illuminazione notturna ha sicuramente un effetto negativo sull'ecosistema circostante: il ciclo naturale "notte - giorno" della flora e fauna è profondamente mutato. Si pensi al ciclo della fotosintesi clorofilliana o alle migrazioni degli uccelli che possono subire "deviazioni" proprio per effetto

dell'intensa illuminazione delle città;

e) Sanitario - nell'uomo i riflessi sono fisiologici e psichici; la troppa luce o la sua diffusione in ore notturne destinate al riposo provoca vari disturbi. E' stata dimostrata una minore produzione di melatonina (ormone per la difesa immunitaria) in persone che lavorano la notte con forte illuminazione artificiale;

f) Risparmio energetico - Secondo dati forniti dal gestore nazionale della rete elettrica GRTN, per la sola illuminazione pubblica, nel 2001 sono stati impiegati circa 5500 milioni di kWh. Questo valore deve essere aumentato di circa il 5% l'anno e, ad esso, va aggiunto un 30% circa per l'illuminazione esterna privata. Nel 2001 pertanto nel nostro paese sono stati utilizzati circa 7150 milioni di kWh per illuminare strade, monumenti ed altro. Tuttavia per vari fattori, una grossa percentuale di questa potenza viene inviata, senza alcun senso, direttamente verso il cielo. Un capoluogo di provincia della Regione Veneto potrebbe, ad es., risparmiare fino ad 1 milione di Euro all'anno con una corretta gestione degli impianti di illuminazione.

g) Circolazione stradale - Un altro evidente effetto negativo di una smodata e scorretta dispersione di luce, correlato con la sicurezza stradale, è l'abbagliamento o distrazione che può essere indotto in chi è alla guida di autoveicoli. La soluzione si trova nel Codice della Strada che vieta l'uso di fari, di sorgenti e di pubblicità luminose che possono produrre abbagliamento o distrazione agli automobilisti.

Perché raccogliere misure sulla qualità del cielo?

La qualità del cielo notturno, così come la qualità di ogni altra matrice ambientale, deve essere monitorata costantemente per conoscerne lo stato e per proteggerla. L'idea della necessità di monitorare la qualità del cielo notturno sta prendendo piede a livello europeo e nazionale,

certi che nel giro di pochi anni la sensibilità aumenterà ulteriormente e il cielo notturno verrà valorizzato e protetto correttamente. I dati raccolti possono essere usati (e sono già stati usati) per compiere valutazioni preliminari, studi scientifici, ricerche ecc. oltre potenzialmente ad essere usati dalle scuole per progetti didattici per i Piani dell'Offerta Formativa annuali.



Illustrazione 3: Misurando il buio del cielo

Monitorare il cielo di Bologna

Con Starler ci si propone di registrare l'andamento dell'inquinamento luminoso a Bologna con due modalità: con sensore

fisso (buiometro) SQM modello LE, proponendone l'installazione in uno dei parchi storici della città, il **parco del DopoLavoro Ferroviario**, un parco “in transizione” la cui proprietà passerà dal Gruppo FS all'Amministrazione Comunale così come previsto dagli accordi di programma per il nodo dell'Alta Velocità. Una zona verde ad uso pubblico in una zona strategica della città, immediatamente alle spalle della Stazione centrale, che ospita molte realtà associative culturali e sportive oltre all'Arena Puccini e al Locomotiv club.

Proprio presso l'Arena Puccini l'Associazione Astrofili Bolognesi dal 2008 ha registrato i valori di luminosità ambientale tramite la seconda modalità, quella con SQM manuale, in collaborazione con CO.R.D.I.L.It (COordinamento per la Raccolta di Dati sull'Inquinamento Luminoso in Italia).

Tutti i dati - **in licenza ODbL (Open DataBase Licence)** – sono confluiti e confluirebbero all'indirizzo: <http://attivarti.org/v2/cordilit/>

Proponendo inoltre il monitorare l'inquinamento luminoso in qualsiasi punto della città con un buiometro mobile SQM-L sarebbe possibile favorire così, ad es., il coinvolgimento in modalità partecipativa di cittadini, visitatori, studenti alla rilevazione di dati di brillantezza svolgendo una vera attività di Citizen science in occasione di manifestazioni nazionale e internazionali di sensibilizzazione sulle tematiche del risparmio energetico, quali **M'illumino di meno** e le uscite pratiche del corso annuale di Astronomia pratica svolte tra aprile e maggio o durante le serate organizzate in occasione di eventi astronomici del 2016 quale, ad es., Occhi su Saturno del 25 giugno.

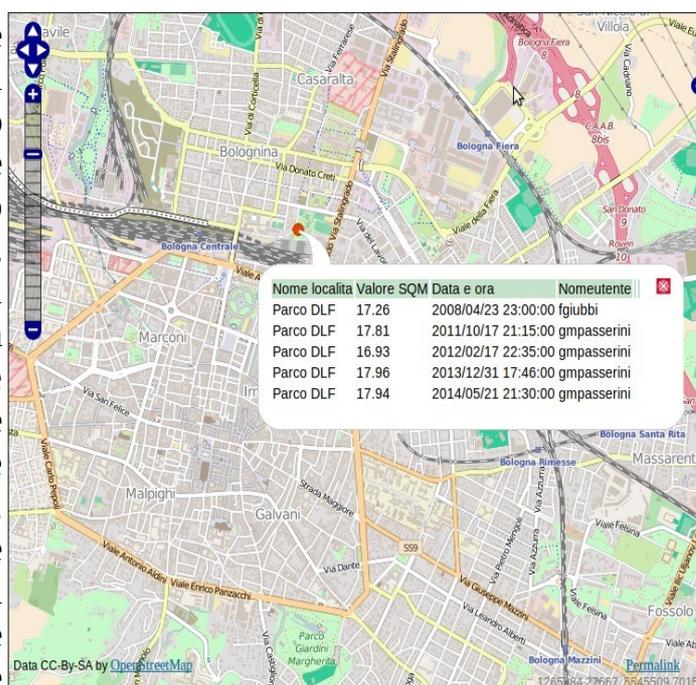


Illustrazione 4: Le misure SQM a Bologna

Il contesto nazionale

Partendo dall'immagine di copertina di questo progetto, che riporta drammaticamente una Italia settentrionale da satellite aggredita dallo spreco di una illuminazione rivolta inutilmente verso l'alto, analizzando i dati da satellite è possibile stimare l'andamento dell'inquinamento per i prossimi anni. Una situazione che potrebbe portare enormi fette di popolazione a non potere più vedere il cielo stellato.

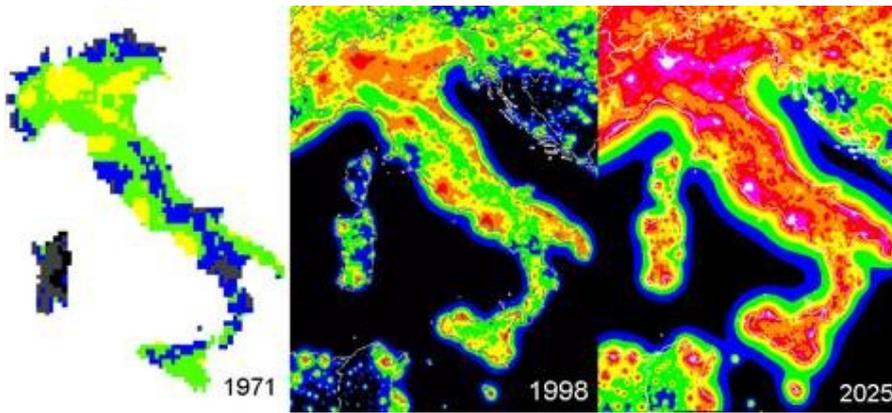


Illustrazione 5: Stima della brillantezza, Italia 1971-2025

Le attività dell'Associazione Astrofili Bolognesi

Prossima al Cinquantenario dalla fondazione – l'AAB è stata fondata il 28 aprile 1967 – promuove la divulgazione delle scienze astronomiche sul territorio della Città Metropolitana di Bologna in collaborazione con le Amministrazioni locali e gli Istituti di ricerca. Gli sforzi intrapresi sino ad ora dall'Associazione, in tema di inquinamento luminoso, non sono un'iniziativa isolata e sporadica di un gruppo di persone alle quali interessa in particolare modo la qualità del cielo che ci circonda, ma al contrario, si inserisce in un contesto nazionale ed internazionale di sensibilizzazione dell'opinione pubblica e degli organi competenti, su questo problema. Per sciogliere ogni dubbio e incomprensione bisogna prima di tutto precisare che con il termine "inquinamento luminoso" si individua qualsiasi forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e in particolare modo verso la volta celeste.

AAB
Associazione Astrofili Bolognesi

COMUNE DI BOLOGNA
Quartiere Navile

DLF
CIRCOLO
CIGOLOGICO

VENERDI 13
FEBBRAIO 2015

Sede AAB (c/o Parco DLF)
via S.Serlio 25/2

**ASTRONOMIA
IN CITTA'**

**mi'illumino
di meno**

L'Associazione Astrofili Bolognesi animerà il Parco del DopoLavoro Ferroviario con azioni di sensibilizzazione contro l'inquinamento luminoso, osservazioni urbane con i telescopi del pianeta Giove e delle costellazioni del cielo invernale.

**Alle 21:00 la conferenza:
"La Croce del Sud,
500 anni dalla scoperta"**
a cura di Carlo Frisoni.

Per Informazioni:
Associazione Astrofili Bolognesi
via Sebastiano Serlio 25/2 - Parco DLF - Bologna
www.associazioneaastrofilibolognesi.it - Tel.: 348254552
info@associazioneaastrofilibolognesi.it

Per donare un contributo per il ripristino del nostro Osservatorio Felisina colpito da un fulmine:
IBAN IT 79 Q 06385 36673 100000006753
Causale: Ripristino Osservatorio Felisina
oppure sul nostro sito web cliccando su attraverso il sistema

AAB - Associazione Astrofili Bolognesi

Illustrazione 6: Mi'illumino di meno 2015, in collaborazione con il Quartiere Navile

L'Associazione è attiva dal 2008 nella rilevazione sia presso il proprio Osservatorio Astronomico nell'appenino bolognese che presso la propria Sede Sociale nel Parco DLF, tutte le attività ricevono il patrocinio del Quartiere Navile.

Nell'ambito della lotta all'inquinamento luminoso misurare la brillantezza del cielo è il metodo più preciso e affidabile per valutare quanto un cielo notturno sia modificato nella sua luminosità dalla luce artificiale. Questo monitoraggio effettuato in maniera continuativa, fornisce una stima della situazione evolutiva nel tempo dell'inquinamento luminoso.

La licenza ODbL

I dati raccolti possono appunto essere usati a livello scientifico e di ricerca. Per facilitarne l'uso tutti i dati registrati sono rilasciati sotto licenza ODbL (Open Database Licence).

Questo tipo di licenza, al pari delle licenze Open Source, permette a chiunque di utilizzare gratuitamente i dati, citandone la fonte e riapplicando la stessa licenza a qualunque prodotto derivato. Per consentire una migliore fruizione dei dati è possibile interrogare il Database nazionale su chiavi di ricerca che permettono di navigare nel database specificando i parametri d'interesse. In questo modo l'utente può visualizzare i dati a piacimento, specificando per esempio solo determinati utenti o buiometri o una particolare fascia oraria o specifiche condizioni atmosferiche. E' inoltre possibile ordinare i risultati nel modo più

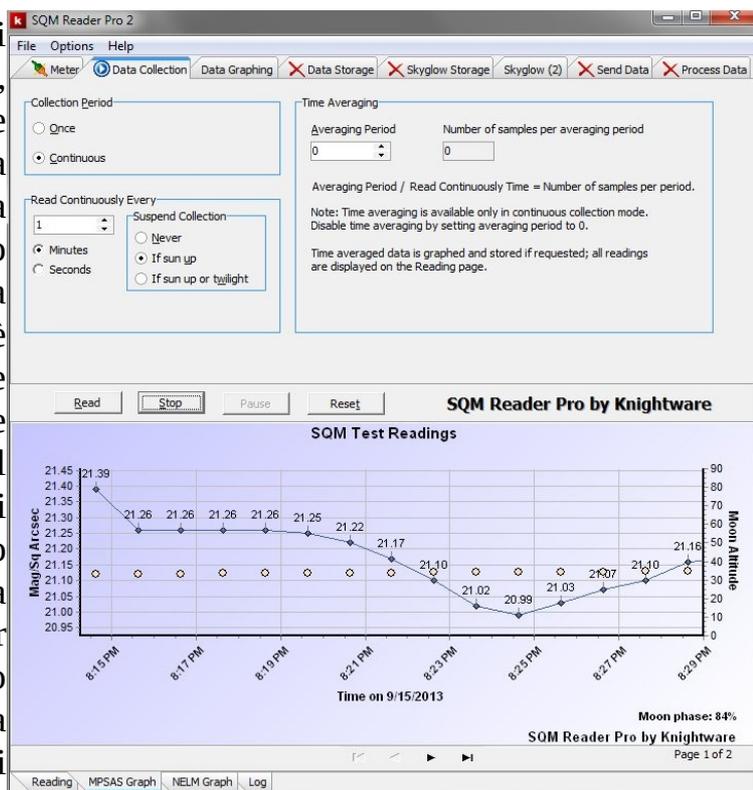


Illustrazione 7: Il software e il grafico generato

utile ed esportarli con un semplice copia e incolla in un foglio di lavoro OpenOffice. Il grafico giornaliero e i riepiloghi sarebbero visibili anche sul sito associativo e, naturalmente, su <http://dati.comune.bologna.it/>

Il buiometro S.Q.M. (Sky Quality Meter)

Lo Sky Quality Meter è uno strumento che, con un sensore CCD rivolto verso l'alto, misura la luminosità del cielo in magnitudini x arco secondo quadrato.

La magnitudine è usata in astronomia per misurare la luminosità delle stelle (e degli altri oggetti celesti). Alcuni punti di riferimento sono:

magnitudine -26,8 = Sole

magnitudine -12,6 = Luna piena

magnitudine -1,5 = stella Sirio

magnitudine +6,0 = le stelle meno luminose visibili ad occhio nudo



Illustrazione 8: Il buiometro SQM-L

L'arco secondo quadrato è una zona di cielo di lato pari ad un arco secondo di grado, cioè la 3600.ma parte di un grado. (La luna ha un diametro di mezzo grado, quindi 1800 secondi d'arco).

Quindi all'atto pratico, quando il buiometro SQM rileva – ad esempio – 20 mag/arcsec², il cielo è abbastanza scuro, quando rileva 10 mag/arcsec², il cielo è molto più chiaro. I rilevamenti vengono fatti, ovviamente, di notte e permettono di misurare l'effetto dell'illuminazione artificiale provocata dall'uomo verso il cielo.

Più alto è il valore della magnitudine è più il cielo è buio. Un cielo con assenza di inquinamento luminoso da un valore medio di 22 di magnitudine, al contrario, in presenza di un forte inquinamento come si può avere in una città, il valore è intorno a magnitudine 18. Valore che indica una luminoso del cielo 40 volte superiore. (Fonte ARPAV)

Fasi del progetto

FASE 1 - aprile 2016

Acquisizione, montaggio e collaudo dei buiometri

FASE 2 - 27 aprile e/o 4 maggio 2016

Evento di promozione di Starler con Accensione civica

FASE 3 - giugno-settembre 2016

Riversamento dati in Cordilit

(ed eventuale altra data per evento con Accensione civica: 25 giugno)

FASE 4 - settembre-dicembre 2016

Inserimento della pagina descrittiva e del grafico giornaliero nel sito web AAB

Le attrezzature

Sky Quality Meter "L";
Sky Quality Meter "LE";
Protezione esterna per SQM LE;
Software SQM Reader Pro 2 DL
di Knightware.



Illustrazione 9: La protezione per il buiometro fisso

L'aspetto economico

Per realizzare Sterler occorrerebbero le seguenti attrezzature:

nome	modello	prezzo
Sky Quality Meter "L"	30A025L	€140
Sky Quality Meter "LE"	30A025LE	€280
Protezione stagna	30A025H	€50
Software	SQMPRO2DL	€60

Totale €600,00 iva e spedizione comprese

Normativa e siti utili

Legge regionale n.19/2003 e Direttiva applicativa di cui alla DGR. 1732 del 12/11/2015 (BUR n.299 del 20/11/2015)

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria-rumore-elettrosmog/temi/inquinamento-luminoso>

<http://www.cielobuio.org/>

Crediti immagini

Copertina: Inquinamento luminoso in Italia settentrionale, emissione nel Sodio, ©Avex; illustrazione 1 e 2: ©DarkSky.org; ill. 3 e 4: CC-ObdL,Buiometria Partecipativa; ill. 5: ©Istil; ill. 6: ©Associazione Astrofili Bolognesi; ill. 7: ©KnightWare; ill. 8 e 9: ©Unihedron.