

Stiamo perdendo la notte

- *Tratto da uno studio personale per l'Esame di Economia dallo Sviluppo, Scienze Statistiche ed Economiche - La Sapienza in Roma,*
- *Pubblicato sulla Rivista di Meteorologia Aeronautica dell'Ufficio Generale Meteorologia dell'AM*

Sommario

Con l'aumentare della consapevolezza dell'uomo verso le problematiche ambientali sono aumentati anche i relativi campi di studio, si è passati da un'attenzione generale per l'ambiente a specifici studi settoriali e ben mirati. Da qualche anno, infatti, è nata la sensibilità verso un nuovo tipo d'inquinamento: quello luminoso.

In questo studio inizialmente si esaminano le caratteristiche principali di tale fenomeno, per poi passare alla sua incidenza negativa sull'effetto serra e sull'economia mondiale. Vengono anche presi in esame i principali vantaggi economici a livello nazionale conseguenti ad un abbattimento dell'inquinamento luminoso.

Introduzione

È pacifico che il firmamento sia una fonte d'ispirazione per tutta l'umanità, è pacifico, diciamo, che l'osservazione degli astri, dei fenomeni crepuscolari e delle aurore boreali rappresenti un elemento essenziale per la cultura scientifica. Il cielo costituisce, infatti, l'altra metà del paesaggio, è la finestra aperta da cui entra la luce del pensiero umano, è lo stimolo della ricerca dei meteorologi e degli astronomi.

Tuttavia, più velocemente di quanto crediamo, stiamo perdendo la sensibilità e la possibilità di osservare il cielo di notte, semplicemente perché stiamo perdendo la notte! La Terra non sta rallentando la rotazione, ben s'intenda, è il buio delle ore notturne che si sta rischiarendo a causa di una nuova forma di inquinamento: quello "luminoso".

Giustamente il divulgatore scientifico Piero Angela afferma che, a differenza di altri elementi, il firmamento più viene illuminato meno si vede. Esso, infatti, gode di luce propria: quella delle stelle, delle due nubi di Kordylewsky e quella dei processi fotochimici che avvengono nella ionosfera (luce zodiacale, Gegenschein, aurora, airglow...). Ogni altra luce di tipo artificiale (civile, militare, pubblica, privata, industriale, depositi ferroviari...), se mal progettata, costituisce quindi una forma di inquinamento.

L'inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso consiste nella rottura dell'equilibrio naturale giorno/notte o luce/buio dovuta ad un' inadeguata illuminazione, in altre parole nell'emissione sovrabbondante e non calibrata di raggi luminosi da fonti artificiali mal progettate: lampioni, torri faro, insegne pubblicitarie, globi, lanterne...L'effetto principale è la formazione di una cappa luminosa sopra ogni insediamento umano ed industriale, con una conseguente azione di oscuramento della visione notturna del cielo. Si pensi che la luce prodotta di notte, oggi, da un piccolo paese, eguaglia la luce diffusa da una nazione di media estensione del secolo scorso! Paradossalmente l'uomo sta creando una "notte diurna".

La situazione migliora leggermente uscendo dalle città, ma anche in piena campagna si nota una campana luminosa che, mescolandosi con l'inquinamento atmosferico, cancella la visuale del cielo.

Al meteorologo più esperto viene così negata la possibilità di osservare quei fenomeni notturni tanto rari quanto affascinanti come le nubi madreperlancee, le nubi nottilucenti, le aurore o le fotometeore seleniche.

Non si deve ritenere che l'inquinamento luminoso sia un fenomeno prettamente moderno conseguente della sola diffusione dell'energia elettrica, infatti nel 1873 J. A. C. Charles (noto per aver formulato l'omonima legge) al ritorno delle sue ascensioni notturne sulle prime mongolfiere dove conduceva esperimenti di fisica, notava i bagliori emessi dalle modeste luci degli insediamenti urbani.

Il lettore attento deve tuttavia considerare anche il "fattore riflessione", ovvero l'incidenza della riflessione della luce inquinante da parte delle nubi, dei fumi industriali (un distretto industriale può incrementare del 60-70% il fenomeno [4, 34]), del pulviscolo atmosferico, delle foschie e delle litometeore fumo e caligine; tutto ciò incrementa esponenzialmente il fenomeno inquinante.

Certamente l'astronomia osservativa, basata sulla completa oscurità della notte, non sarebbe potuta nascere in tali condizioni. Né tanto meno Luke Howard (autore della prima classificazione scientifica delle nubi, dicembre 1802) avrebbe potuto riconoscere i veri colori delle nubi al crepuscolo.

Ora, con una notte quasi diurna, si vengono a determinare degli enormi effetti negativi dal punto di vista scientifico: i grandi osservatori astronomici sono posti nelle scarse zone ancora buie appartenenti a paesi non ancora ben sviluppati dal punto di vista economico ed energetico, come Cile, Perù o Isole Canarie. Ciò comporta gravosi bilanci per le università o per gli altri enti di ricerca, i quali devono pagare costosissime gestioni, manutenzioni in trasferta e lunghe missioni per i professori ricercatori.

Gli effetti sull'uomo sono di tipo culturale: le fotometeore causate dalla luce lunare sono fenomeni quasi sconosciuti, benché non siano poi così rari; le costellazioni si vedono solo nei libri di scuola, si pensi che la notte successiva all'ultimo grande terremoto che colpì la città di Los Angeles una miriade di chiamate intasò i centralini telefonici della California per sapere cosa fosse accaduto in cielo. In realtà si trattava solo del fatto che la momentanea sospensione di energia elettrica in molte zone della città e la parziale distruzione di molti impianti d'illuminazione avevano reso visibili ai cittadini quel cielo stellato che i più non avevano mai visto.

La Commissione Nazionale Inquinamento Luminoso (C.N.I.L.) dell'Unione Astrofili Italiani (U. A. I.) sottolinea come l'illuminazione notturna danneggi l'ecosistema circostante modificando ad esempio il ciclo della fotosintesi clorofilliana, che può essere alterato dalle fonti luminose artificiali; tale modifica può portare ad un'alterazione delle immissioni d'ossigeno e d'anidride carbonica nella troposfera da parte della flora della nostra Biosfera, con

conseguenze climatiche [3, 4] e, come vedremo più avanti, anche con incidenza sull'effetto serra.

Sono noti esempi sulle migrazioni degli uccelli ingannati dalle luci delle città ed un singolare caso accaduto nella cittadina di Kaktovik nella quale alcuni orsi hanno distrutto diversi lampioni perché disturbavano il loro sonno. La luce prodotta di notte rallenterebbe anche la produzione cerebrale della melatonina, con conseguenze negative sia fisiche sia psicologiche sugli individui.

Sensibili a questo problema, negli anni ottanta, l'International Astronomical Union prende posizione e fonda l'International Dark-Sky Association (I.D.A.), la quale, con la Società Astronomica Italiana (S.A.It.), sta lanciando una serie d'iniziative. Nel 1998 l'Unione Astrofili Italiani fonda la Commissione Nazionale Inquinamento Luminoso. Nel biennio 2000-2001 vengono approvate le leggi regionali contro l'inquinamento luminoso nelle seguenti regioni: Piemonte, Lombardia, Toscana, Veneto, Val d'Aosta e Lazio. A livello nazionale la legge n. 751 è ormai ferma da anni in Parlamento (2000).

Effetto serra

La luce artificiale altera il meccanismo della fotosintesi clorofilliana, e quindi anche il rapporto ossigeno-anidride carbonica derivante dal processo naturale; tuttavia, anche se l'osservatorio meteorologico di Mauna Loa (Hawaii, U.S.A.) registra le variazioni dell'anidride carbonica dovute in parte all'assorbimento da parte delle piante, non esistono ancora modelli matematici attendibili per poter valutare la portata di tali alterazioni.

Invece possiamo considerare di quanto diminuirebbe l'emissione di anidride carbonica da processi industriali a fronte di una seria politica contro questo tipo d'inquinamento.

Rendere gli impianti d'illuminazione non inquinanti significherebbe ridurre la combustione per produrre l'energia elettrica fino al 35%, ciò comporterebbe una riduzione dell'85% di carbonio e del 14% d'idrogeno. Tenendo presenti gli equivalenti valori stechiometrici (1 Kg di carbonio equivale a 3,66 kg di anidride carbonica e 2,667Kg di ossigeno; 1 Kg d'idrogeno equivale a 8 Kg di ossigeno), possiamo ottenere che circa 1,4 tonnellate di anidride carbonica non

vengano emesse nell'atmosfera e circa 1,5 tonnellate di ossigeno non vengano bruciate. Estrapolando tali stime a tutta la popolazione della Terra si avrebbe un abbassamento dell'emissione di anidride carbonica pari a 75 milioni di tonnellate annue!

Robert M. White (direttore dell'U.S. Weather Bureau) afferma che circa il 58% della causa dell'effetto serra è dovuto proprio all'uso e alla produzione di energia. Considerando che l'inquinamento luminoso costituisce circa il 35% della produzione di elettricità, si deduce che tale fenomeno abbia un'incidenza sull'effetto serra pari a circa il 20%.

Rilevazione

Tecnicamente l'inquinamento luminoso può essere rilevato con il "rapporto medio d'emissione" (R%) stimato come il rapporto fra il flusso totale emesso verso il cielo (diretto e per riflessione sul suolo e su altre superfici) ed il flusso totale emesso dalla sorgente artificiale: esso varia dal 20% per piccoli paesi al 30% per grandi città. Esistono due metodi per la misurazione di R% (ideati dall'ing. Carlo Rossi, U.A.I.): il "metodo della magnitudine" ed il "metodo del flusso luminoso disperso". Con il primo il flusso luminoso disperso da una città può essere calcolato in via indiretta, ma si possono verificare errori di stima del 100% dipendenti dalle modalità di suddivisione del territorio campionato; con il secondo, invece, si può calcolare anche il rapporto medio d'emissione, quest'ultimo è più preciso, con errori pari al 10%, perché si basa sulle caratteristiche tecniche delle fonti luminose.

Risvolti economici

Stefano Torre, un consigliere comunale di Piacenza, sottolinea che convincere gli amministratori a cambiare atteggiamento nei confronti dell'illuminazione esterna non è poi così difficile quando si tocca il tasto del risparmio. Spesso, per la quadratura del bilancio, le amministrazioni comunali propongono i soliti aumenti delle imposte locali. Il risparmio energetico/economico ottenuto eliminando le luci superflue porterebbe ad un alleggerimento dei cittadini dai balzelli comunali.

Significativo in tal senso è l'esempio di Catania, che ha sostituito parte del proprio parco luce, di Civitavecchia (Rm), e di Frosinone che hanno approvato un regolamento comunale specifico.

Generalmente i piani d'intervento per ogni comune dovrebbero essere preparati da competenti Uffici Tecnici per l'adozione e l'attuazione pratica, cosa non sempre possibile in quanto alcuni Comuni non hanno a disposizione le risorse finanziarie o comunque necessitano di supporto tecnico, data la specificità e la novità dell'argomento.

Nel 1999 realizzai uno studio sul tema: "Problemi ecologici e sviluppo" dal quale si evincono una serie di vantaggi economici a livello nazionale conseguenti ad un abbattimento dell'inquinamento luminoso.

Le conclusioni di quell'analisi sono:

- Risparmio di 464.645 tonnellate di combustibile annuo;
- Bolletta energetica dell'importazione di combustibili meno cara di 50 milioni di Euro;
- 1.400.000 tonnellate di anidride carbonica non emesse nell'atmosfera;
- 1.500.000 tonnellate di ossigeno non combuste;
- Risparmio di 10 milioni di Euro d'imposte per le aziende produttrici di energia elettrica, quindi bolletta meno cara per i cittadini;
- Risparmio di 200/300 milioni di Euro per le casse dei Comuni e per i cittadini, dovuti alla diminuzione di flusso luminoso diretto verso il cielo;
- Risparmio ulteriore di qualche decina di milione di Euro dovuto all'uso di lampade con maggiore efficienza luminosa;
- Investimenti mirati possono portare i seguenti risultati positivi: uniformità dell'impianto, ottimizzazione ed omogeneità delle scorte di magazzino con minori costi di manutenzione e riduzione di costi di costruzione ex novo degli impianti d'illuminazione.

Conclusione

L'aumento della popolazione mondiale, da 2,5 miliardi di persone presenti sul pianeta Terra nel 1950 a 10,8 miliardi nel 2150, secondo una previsione media

(prof. Golini, "Population Division of the Department of Economic Affairs at the UN Secretariat", 1998), e l'incremento tecnologico nelle aree sottosviluppate del pianeta sta mutando radicalmente gli scenari delle società e danneggiando in modo irreversibile gli equilibri della biosfera.

Cosa accadrà allo sviluppo del Pianeta quando la popolazione sottosviluppata crescerà e sentirà il nostro stesso bisogno d'energia? Una risposta non c'è, però si possono valutare scenari più o meno realistici. Per evitare futuribili crisi ecologiche o energetiche si devono quindi applicare politiche adeguate in ogni singola nazione; sono importanti anche piccoli accorgimenti individuali per risparmiare energia che, se considerati globalmente, possono portare effetti benefici sull'intera biosfera. Orientare opportunamente una lampadina, può sembrare poco, come il danno arrecato all'ambiente da un singolo individuo, ma il moltiplicare il poco per cinque miliardi diventa una bomba ecologica. Pertanto, non solo la comunità scientifica, bensì tutta la società è chiamata a rivedere il suo rapporto con l'ambiente secondo una nuova forma mentis che promuova comportamenti critici ed attivi verso il proprio habitat. È quindi richiesta una maggiore sensibilità verso le complesse relazioni fra la biosfera e le attività umane, che sia in grado di distinguere le risorse da trasmettere da quelle da consumare, ed in grado di valorizzare le risorse ambientali ereditate per creare nuove dinamiche della produzione, nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

Per ogni dubbio e/o chiarimenti sono a Vostra disposizione presso la mia casella di posta elettronica.

Riferimenti nel Web

- Ing. Carlo Rossi
<http://www.astrosolare.it>
- Cielo Buio
<http://www.vialattea.net/cielobuio/>
- C.N.I.L.
http://www.uai.it/com_lum/index.htm

- International Dark-Sky Association <http://www.darksky.org>
- Mailing list internazionale
<http://www.celfosc.org/mag6/>
- Prof. Pierantonio Cinzano
<http://www.inquinamentoluminoso.it/> (*sez. it. IDA*)
- U.A.I. <http://www.uai.it>

Bibliografia

- Candy Paolo, Il cielo stellato patrimonio dell'umanità, Travel Factory, pag. 90
- L.T.C. Rolt, The Aeronauts: A History of Ballooning 1783-1903, Alan Sutton, 1985, pag. 52
- Meniero Marco, Economia ed ecologia: "Inquinamento luminoso e risparmio energetico", La Sapienza-Facoltà di Scienze statistiche ed economiche, Roma, pag. 20
- Rossi Carlo, Manuale per la lotta all'inquinamento luminoso, Astronomia, pag. 48
- R. B. White, Inquinamento atmosferico, Le Scienze-Quaderni, pag. 96