

Genova-Sestri, 24/7/1989

## **INQUINAMENTO DA POLVERI E LUCI A SESTRI PONENTE**

La costruzione dell'Osservatorio Astronomico di Sestri Ponente è iniziata nel 1972, per concludersi nel 1984 con l'inaugurazione. L'Osservatorio, di proprietà dell'Università Popolare Sestrese, è gestito dalla sua Sezione Astrofili. È quindi una struttura amatoriale, sebbene dell'associazione facciano parte persone di scolarità diversa (tra cui laureati e ricercatori universitari).

La collocazione è stata individuata in prossimità della città per poterlo aprire alla Cittadinanza (è raggiungibile con mezzi AMT); d'altra parte, essendo collocato ai margini di un vivaio comunale e circondato da orti e zone a bassa densità abitativa, era in origine caratterizzato da una luminosità di fondo cielo relativamente bassa, tanto più che la luminosità diretta del centro città è schermata, a Est, dalla collina degli Erzelli.

Con il progredire della costruzione, l'inquinamento da polveri, osservato nella direzione dello stabilimento siderurgico a ciclo integrale, non sembra essere variato in modo apprezzabile.

Sono però aumentati in misura notevole i livelli di illuminazione, soprattutto per la progressiva sostituzione delle lampade a filamento con quelle a vapori di sodio e di mercurio: illuminazione di strade, quartieri, complessi industriali, aeroporto. Un contributo rilevante proviene senza dubbio dall'aeroporto e dal complesso siderurgico.

La polvere, che si limita a riflettere e a diffondere la luce, è quindi ora molto più visibile nel cielo notturno di quanto non fosse anni addietro. Il cielo notturno arrossato osservato nel Ponente non deriva, in altre parole, dalla composizione delle polveri, bensì dalla loro densità, dimensione e capacità di arrossare ulteriormente la luce arancione proveniente delle lampade più diffuse (al sodio).

È bene sottolineare che, in assenza di polveri in sospensione, la presenza di fonti di luce non produrrebbe un tale inquinamento luminoso del fondo cielo.

Il problema delle polveri e delle luci è comune all'astronomia amatoriale e a quella professionale. Le uniche zone ritenute oscure in Italia sono localizzate in Basilicata e in Sardegna (1) (2); la loro qualità non è comunque tale da giustificare investimenti pubblici per la ricerca: contributi italiani sono stati concessi o sono in via di assegnazione ad osservatori internazionali nelle Canarie, nelle Ande cilene e negli USA.

Le esigenze dell'astronomia amatoriale sono ovviamente minori. Presso l'Osservatorio di Sestri Ponente vengono realizzate osservazioni a scopo divulgativo (cittadinanza), didattico (scuole dell'obbligo) e di ricerca (soci). Dal punto di vista divulgativo e didattico, ad esempio, il fondo cielo luminoso impedisce la visione di costellazioni poco appariscenti e della Via Lattea, mentre risultano impossibili ricerche su oggetti deboli quali asteroidi, comete periodiche, nebulose e galassie.

Se da una parte è la stessa vicinanza ad una grande città la causa prima della luminosità di fondo cielo, dall'altra risulta evidente, dall'osservazione notturna, che il cielo non è uniformemente luminoso, bensì ha concentrazioni rilevanti (dal nostro punto di vista) verso Sud-Est.

Tale situazione è stata illustrata in un articolo apparso su "Il Secolo XIX" del 5/4/1988.

Sono irrilevanti, per quanto riguarda l'astronomia amatoriale, le emissioni di gas (ad esempio anidride solforosa), non essendo visibili ad occhio nudo o con strumenti non spettroscopici. Tali emissioni accelerano, invece, il degrado delle cupole e dell'edificio.

L'inquinamento da polveri e luci potrebbe essere dimostrato in due modi, in una notte serena estiva, priva di vento e senza Luna. Il primo, qualitativo, è semplice e poco costoso:

- 1a) realizzare una serie di fotografie, ruotando di volta in volta la macchina fotografica (munita di un obiettivo grandangolo) su un treppiede in bolla, sui 360 gradi dell'orizzonte; la macchina deve essere orientata in modo da fare riprese verticali, lasciando sul bordo inferiore gli edifici; il tempo di posa non deve cambiare da foto a foto e il diaframma deve essere tutto aperto;
- 1b) unire le fotografie in un mosaico che permetta di visualizzare linearmente l'orizzonte, sovrapponendole grazie alla presenza di edifici di riferimento; i bordi delle singole fotografie, deformati, devono essere eliminati con la realizzazione del mosaico;
- 1c) conoscendo il punto di ripresa ed utilizzando una cartina topografica, riportare gli azimut sul lato inferiore del mosaico (Sud 0 gradi, Sud-Ovest 45, Ovest 90, Nord-Ovest 135, Nord 180, Nord-Est 225, Est 270 gradi, Sud-Est 315);
- 1d) identificare l'estensione della zona celeste più luminosa, in gradi, e individuarne l'azimut al centro; in corrispondenza di tale zona si dovrebbe rilevare anche la maggiore estensione in verticale della luminosità diffusa;
- 1e) ripetere nella stessa notte le fasi a-d per un altro punto di vista (ad esempio il Belvedere di Sampierdarena); occorre operare in uguali condizioni di ripresa (pellicola, obiettivo, esposizione, diaframma); il sorgere della Luna o l'alzarsi del vento pregiudica la riuscita dei rilievi;
- 1f) riportare sulla carta topografica i due punti da cui sono state eseguite le fotografie e tracciare le semirette relative agli azimut verso i quali si è riscontrato (da Sestri P. e da Sampierdarena) il maggiore inquinamento;
- 1g) le due semirette si congiungeranno nella zona da cui proviene l'inquinamento stesso;
- 1h) è possibile che, invece di semirette, occorra tracciare dei fasci, non essendo forse possibile individuare con precisione il centro della zona più inquinata; il risultato è solo in parte alterato (invece di un punto, si avrà sulla carta una superficie più o meno estesa);
- 1i) l'utilizzo di emulsioni in bianco e nero o a colori è indifferente; forse, per uno studio qualitativo, è privilegiata l'emulsione negativa a colori.

Il secondo metodo, quantitativo, è più costoso e complesso:

- 2a) realizzare foto con fish-eye circolari orientati allo zenit su treppiedi in bolla; in questo modo, l'intero cielo e la linea d'orizzonte appariranno su un'unica foto;
- 2b) operare contemporaneamente da tre siti (Santuario di Monte Gazzo, Santuario della Madonna della Guardia, Forte Tenaglia o Castello di Begato) con obiettivi e condizioni di ripresa identiche;

- 2c) utilizzare lo stesso tipo di emulsione in bianco e nero a grana fine (ad esempio Kodak Technical Pan 2415);
- 2d) eseguire con gli stessi obiettivi, in uguali condizioni di ripresa e con le medesime pellicole, foto di un fondo cielo ragionevolmente oscuro ed uniforme (entroterra);
- 2e) far eseguire lo sviluppo e la misura densitometrica delle pellicole da un centro specializzato (ad esempio i Laboratori 3M di Ferrania -SV-); in fase di misura, dai rilievi genovesi verrà sottratto il contributo di fondo, grazie alle foto di confronto prese nell'entroterra;
- 2f) risalire agli azimut delle zone più inquinate, delineate con precisione dai tracciati densitometrici);
- 2g) effettuare la triangolazione di cui al punto 1f, resa più stringente dall'uso di tre punti di ripresa.

Per quanto riguarda le emissioni avvenute nel passato, l'Osservatorio non dispone di una documentazione omogenea che dimostri, negli anni, l'entità dell'emissione di polveri e la variazione della luminosità di fondo cielo.

Precise testimonianze al riguardo, d'altra parte, possono provenire dall'analisi delle immagini, dedicate allo studio delle risorse terrestri, ottenute dai satelliti artificiali statunitensi e francesi. Tale materiale non è sottoposto a vincoli di segretezza e può essere fornito dai rispettivi enti spaziali; l'Agenzia Spaziale Italiana, recentemente costituita a Roma, potrebbe facilitare i contatti.

Nel caso la principale fonte inquinante venga individuata nelle attuali Acciaierie di Cornigliano, l'abbattimento delle polveri prima dell'emissione in atmosfera e una diversa gestione delle illuminazioni (tesa a ridurre le sorgenti al numero minimo necessario e a concentrare, con superfici riflettenti, l'energia radiante verso le zone da illuminare e non verso i lati e l'alto) dovrebbero diminuire in modo consistente la luminosità di fondo cielo del Ponente.

È bene ribadire che i complessi industriali sono responsabili solo in parte dell'inquinamento luminoso. È da provare, ad esempio, che tutta l'illuminazione aeroportuale dispiegata attualmente sia necessaria per la sicurezza del traffico aereo. L'illuminazione stradale è stata enormemente potenziata, pochi mesi or sono anche le vecchie lampade a filamento di Via al Gazzo (che fiancheggia l'Osservatorio) sono state sostituite da ben più efficienti lampade a vapori di mercurio, che ostacolano gravemente le osservazioni astronomiche. Se a quest'ultimo problema si può ovviare con la concessione di installare un interruttore azionabile dall'Osservatorio, per lo meno per la lampada che lo fronteggia, è necessario, in generale, porre in discussione i criteri di illuminazione della città:

- l'energia viene sprecata per illuminare il cielo;
- creuze a solo uso pedonale e strade periferiche a bassa densità di traffico sono illuminate a giorno;
- edifici monumentali nel centro storico non sono illuminati o, al contrario, sono investiti da luci accecanti, fari mal posizionati o dai fasci troppo ampi;

- le potenze consentite dalle lampade più moderne sono sfruttate al massimo, rinunciando così alle possibilità di risparmio energetico che offrono.

La soluzione migliore del problema risiede nella applicazione da parte del Comune di una normativa che:

- a) stabilisca i limiti inferiori e superiori dei livelli di illuminazione da garantire alle varie fruizioni (strade -in funzione della densità media di traffico-, stabilimenti -in funzione della tipologia-, ecc.);
- b) prescriva lampade caratterizzate da bassi consumi e che diffondano la luce solo nell'area desiderata;
- c) limiti il ricorso alle insegne luminose e la loro potenza.

Rilevato il peggiorare delle condizioni di visibilità dell'Osservatorio Astronomico, fin dai primi anni Ottanta si è manifestata l'esigenza, in seno all'Università Popolare Sestrese, di realizzare un secondo osservatorio nell'entroterra. Ciò permetterebbe di studiare oggetti celesti deboli e sfruttare appieno la strumentazione disponibile, sottoutilizzata a Sestri Ponente.

Tale iniziativa non è stata finora possibile per motivi economici.

In conclusione, oltre alle forme di inquinamento più note è necessario affiancare quello da luci, che manifesta, tra l'altro, una gestione irrazionale dell'energia.

La visione ad occhio nudo del cielo notturno (stelle, pianeti, costellazioni, Via Lattea) può a buon diritto contribuire al recupero di una migliore qualità della vita.

Per l'Osservatorio Astronomico,

Riccardo Balestrieri

- (1) "Artificial night sky brightness in Italy", P.J. Treanor S.J., in "Osservatorio Astronomico Nazionale - Rapporto n. 3", Padova 1974.
- (2) "Ci rubano il cielo stellato", P. Bianucci, in "L'Astronomia" n. 12, 1981.

N. prot. UPS 105