

La perdita del rapporto con il cielo

*Riccardo Balestrieri*¹

Premessa

Ringrazio, innanzi tutto, il Dipartimento di Ingegneria Elettrica dell'Università di Genova e l'Associazione Italiana di Illuminazione per avermi invitato a questo convegno, in cui rappresento l'Osservatorio Astronomico di Genova e l'Unione Astrofili Italiani. Affronterò il tema dell'inquinamento luminoso con un approccio culturale, nella speranza che i generici accenni ad alcuni argomenti non ne sviliscano la valenza. Citerò alcune poesie, poiché sono convinto che tale linguaggio è superato, nella sintesi, solo da quello matematico.²

Il rapporto con il cielo

Il nostro rapporto con il cielo è complesso. Sole, Luna, pianeti, comete, stelle fisse, fenomeni consueti (meteore, congiunzioni, nuvole, precipitazioni, lampi e tuoni, arcobaleno, gloria, ecc.) o più rari (eclissi, bolidi, aurore, trombe d'aria, parelio e paraselene, fata morgana, ecc.) destano in noi emozioni profonde.

I legami sono molteplici e non del tutto compresi, pur essendo studiati da numerose discipline: dalle scienze della vita alle scienze dell'uomo e alle scienze esatte. Un esempio è fornito dal *tempo*, misurato tramite fenomeni celesti sin dalle origini dell'uomo: il giorno (albe, tramonti o culminazioni successive del Sole), la settimana (durata approssimativa di una fase lunare e insieme delle sette divinità planetarie, Sole e Luna compresi), il mese (vicino al ciclo lunare di 29,5 giorni e connesso ad un segno zodiacale che corrispondeva, un tempo, alla costellazione omonima), le stagioni (legate alla durata dell'insolazione), l'anno (il ritorno del Sole nello stesso segno zodiacale). Il giorno era, sino al medioevo, diviso in dodici ore diurne e dodici ore notturne di durata variabile nel corso dell'anno; ogni ora era connessa ad un segno zodiacale.

Astronomia e astrologia erano indissolubilmente legate, poiché il destino dell'uomo era legato al cielo. I popoli nomadi dipendevano dai cicli celesti per le migrazioni, la caccia, la pesca, la raccolta dei frutti selvatici. I popoli dediti all'agricoltura continuavano a dipendere da essi in tutte le fasi delle coltivazioni, fra cui è fondamentale la semina: ancora oggi piselli e patate non si piantano nello stesso periodo del mese!³

La misura del tempo è ora legata alla struttura dell'atomo ma, quando diamo un'occhiata all'orologio, seguiamo una tradizione che si perde nel più lontano passato.

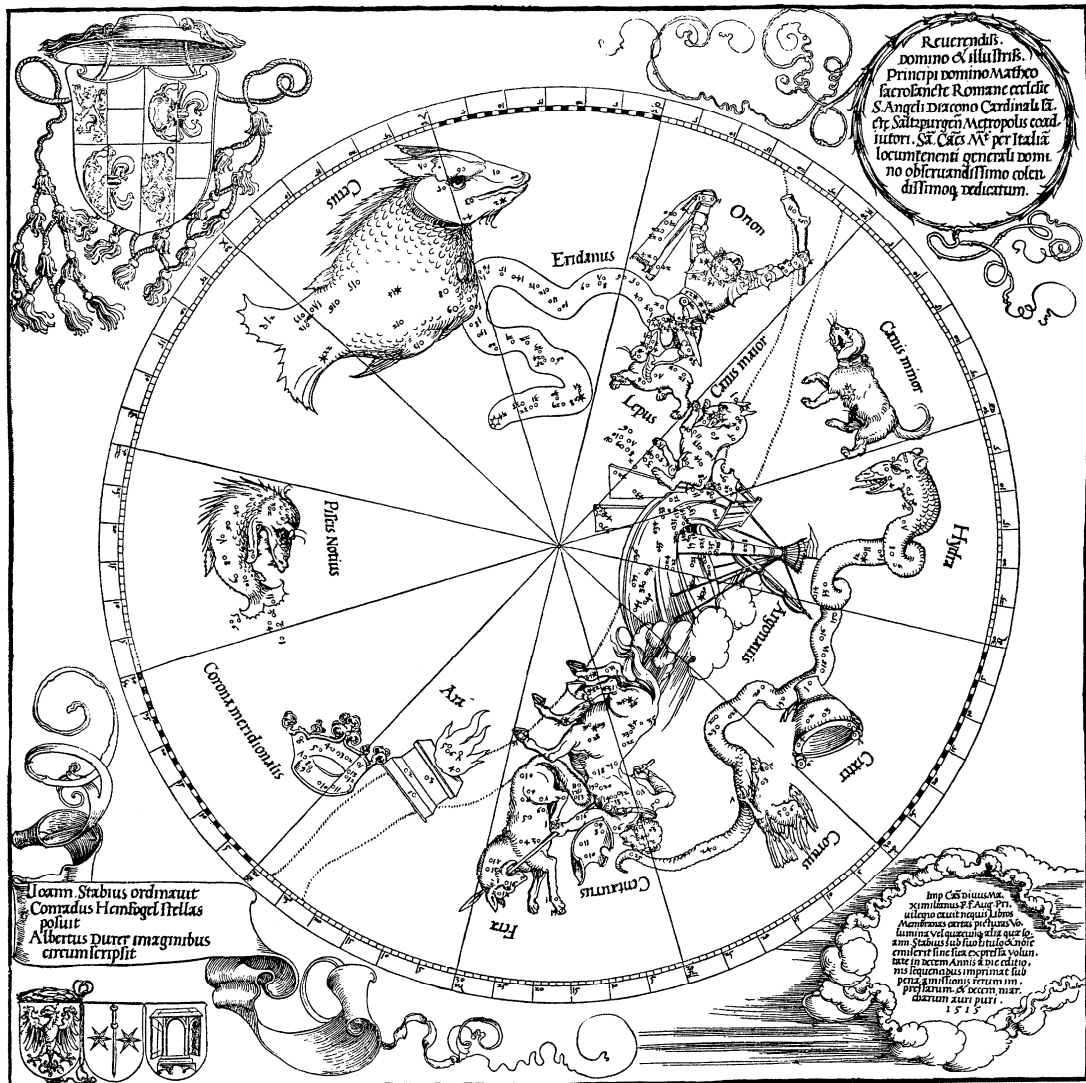
Fig. 1 *La sfera celeste realizzata da Albrecht Dürer intorno al 1515 in base alle direttive di Johann Stabius e Conrad Heinfogel, astronomi di corte dell'imperatore Massimiliano I.*

Gli emisferi sono divisi in base all'eclittica, il percorso apparente del Sole: le costellazioni zodiacali sono rappresentate solo nel primo emisfero, i confini della Via Lattea sono delineati in entrambi.



Fig. 2 La zona priva di costellazioni corrisponde al polo sud celeste.

Si noti che le silografie non riproducono la sfera dall'interno (come noi la vediamo), bensì dall'esterno. L'astronomia veniva infatti insegnata con sfere armillari e globi celesti che lo studente poteva maneggiare.



Ulteriori legami sono manifestati dalle *costellazioni*. Le stelle non sono distribuite secondo uno schema, a parte il loro concentrarsi lungo la Via Lattea, tanto più definito quanto più sono deboli (il che vuol dire, in media, più lontane). Per riconoscerle e orizzontarsi, l'uomo ha immaginato nel cielo figure legate ai propri miti: favole che continuano ad avere un grande fascino (figg. 1-2).⁴

Fra le costellazioni più antiche ci sono, senza dubbio, quelle dello Zodiaco, perché è in esse che possiamo vedere il Sole, la Luna e le "stelle erranti": i pianeti. Le costellazioni visibili dalle nostre latitudini potrebbero essere state definite nella Creta minoica, circa 5000 anni fa, sulla base di tradizioni preesistenti; per favorire la navigazione, certo, ma come distinguere l'utilità pratica dalla possibilità di trarre pronostici? La nave deve procedere lungo una data rotta, ma il viaggio si è sempre caricato di molteplici significati.

Astrologia ed astronomia si sono allontanate nel corso della rivoluzione copernicana, dato che l'uomo è riuscito a immaginare un universo di cui non è il centro. La Terra è un piccolo pianeta di una piccola stella che ruota, insieme ad altri miliardi di stelle (fra cui sono frequenti i sistemi planetari), intorno al nucleo di una galassia a spirale, simile a miliardi di altre.

Le scoperte astronomiche hanno tolto ogni significato razionale all'astrologia. I legami fra cielo e terra esistono e sono fin troppo concreti (l'estinzione dei dinosauri potrebbe essere dovuta all'impatto sulla Terra di un asteroide o di una cometa), ma sono regolati da leggi fisiche ben definite.

La vita sulla Terra è forse nata da un miscuglio di acqua, ammoniacca, anidride carbonica, metano e idrocarburi portato dalle comete, ma possiamo pensare, oggi, che l'aspetto del cielo al concepimento o alla nascita *segna* il nostro destino? Da una parte, quotidiani e riviste dedicano più spazio agli oroscopi che all'informazione scientifica e si pubblicano più libri di astrologia che di astronomia. Dall'altra, l'astronomia è la sola scienza esatta ad avere in edicola riviste proprie ed è alla base di quel longevo fenomeno culturale chiamato fantascienza.

Vogliamo mantenere un rapporto con il cielo, magari irrazionale o (cosa c'è di più ragionevole?) per scaricare le nostre tensioni... e il legame trascende. Nessuno dei presenti si considera certo un adoratore del Sole, ma è difficile rimanere insensibili di fronte all'*Inno* scritto dal faraone Echnaton, intorno al 1370 a.C.⁵

Quando ti levi bello all'orizzonte del cielo,
o Disco, vita inizio della vita!
quando ti levi all'orizzonte orientale,
tutte le terre riempi delle tue bellezze.
Tu sei bello grande splendente eccelso su ogni paese,
i tuoi raggi circondano le terre,
tu le leghi con il tuo amore:
tu sei lontano, ma i tuoi raggi sono sulla terra. [...]

Luce e calore artificiali hanno migliorato le nostre condizioni di vita, ma il cielo, come vedremo, si è allontanato. Possiamo farne a meno?

La profondità del buio

Nel 1836 Giacomo Leopardi ha scritto un canto in cui descrive un vasto paesaggio al chiaro di luna. Dalle ombre diffuse emergono

E rami e siepi e collinette e ville;

ma la luna è prossima al tramonto:

Giunta al confin del cielo,
Dietro Apennino od Alpe, o del Tirreno
Nell'infinito seno
Scende la luna; e si scolora il mondo;
Spariscon l'ombre, ed una
Oscurità la valle e il monte imbruna;

il carrettiere procede al buio lungo la via e saluta con una canzone

L'estremo albor della fuggente luce.

Allo stesso modo, con la fine della giovinezza svaniscono

[...] l'ombre e le sembianze
Dei dilettoni inganni; e vengon meno
Le lontane speranze,
Ove s'appoggia la mortal natura.
Abbandonata, oscura
Resta la vita [...]

L'uomo è confuso, smarrito: si ritrova vecchio, con i desideri di sempre, ma senza più speranza e piaceri... "le pene / maggiori sempre, e non più dato il bene".

Voi, collinette e piagge,
Caduto lo splendor che all'occidente
Inargentava della notte il velo,
Orfane ancor gran tempo
Non resterete; che dall'altra parte
Tosto vedrete il cielo
Imbiancar novamente, e sorger l'alba [...]

Il paesaggio sarà di nuovo inondato dalla luce del sole,

Ma la vita mortal, poi che la bella
Giovinezza sparì, non si colora
D'altra luce giammai, né d'altra aurora.⁶

Paesaggi notturni illuminati a giorno non stimolano certo riflessioni analoghe: quali conseguenze possono avere sull'uomo, sugli animali notturni, sulle piante?

Nel 1975 ho avuto la fortuna di passare con alcuni amici una settimana sul Gran Paradiso, ospite del Parco in una baita isolata, a 2300 m di quota. Avevamo scelto un periodo senza luna: nessuna luce doveva disturbare l'osservazione delle stelle. Per arrivare alla piazzuola in cui avevamo collocato il telescopio era indispensabile una torcia elettrica: quando l'abbiamo spenta, l'occhio si è abituato pian piano al buio e abbiamo visto *solo* migliaia di oggetti celesti, sino al limitare dell'arco montuoso; le stelle erano così numerose che era difficile riconoscere le costellazioni, la Via Lattea sembrava dipinta, si vedeva persino il Gegenschein, elusivo testimone della polvere cosmica all'interno del sistema solare. Se guardavo in basso era tutto buio, stentavo a vedere le mie mani.

Credo di avere provato, in quelle notti, le stesse sensazioni che hanno fatto scrivere a Ibcio di Reggio, nel VI secolo a.C.:

Ardendo come nella notte grande le stelle tutte di fiamma.⁷

Negli stessi anni osservavo a 600 m di quota in un sito vicino all'attuale Parco naturale della Val Pesio (Cuneo). Sdraiato su una sdraio guardavo, una notte, le Perseidi, quando ho sentito accanto a me il fruscio di un animale di grossa taglia; pochi minuti dopo se n'è andato: inutile dire che il buio era tale da non potere distinguere l'animale (un tasso? un cinghiale?) dall'ambiente circostante.

Nel 1997 nemmeno a 4559 m di quota (punta Gnifetti, nel massiccio del Monte Rosa) si sono registrate condizioni simili.⁸

Fig. 3

Immagine notturna dell'Italia ottenuta da un satellite.

Città e paesi formano una ragnatela brillante che diventa un tappeto di luce nelle aree più intensamente urbanizzate.⁹



Tremila oggetti celesti, fra quelli che, in assenza di inquinamento luminoso, si

possono vedere in una notte limpida, vengono proiettati all'interno del planetario portatile Starlab. Ho utilizzato questo strumento nella mostra *Imparagiocando3*: è di grande efficacia didattica, ma sono rimasto sconcertato dai pallidi dischetti delle stelle, da Luna e pianeti non molto più luminosi. Eppure, quando si abbassano le luci e appaiono le stelle, i bambini emettono esclamazioni di meraviglia. Evidentemente la maggior parte di loro non ha mai passato la notte in località isolate, non ha mai visto un cielo *brillante* di stelle.

Gli amici delle stelle

La progressiva scomparsa del cielo stellato non ha ancora allontanato l'uomo da esso. Quando viene pubblicizzato un fenomeno celeste di rilievo, il richiamo del cielo cresce e i genovesi salgono in collina: comete e piogge di meteore (le Leonidi quest'anno potrebbero essere davvero spettacolari dopo la mezzanotte fra il 17 e il 18 novembre) hanno causato clamorosi ingorghi. Recentissimo è l'interesse dimostrato nei confronti di un'eclisse di Sole: in vista dell'11 agosto tutte le associazioni amatoriali hanno organizzato "trasferte" lungo la linea di totalità.

Grazie alla loro capillare diffusione su tutto il territorio nazionale, le associazioni amatoriali sono, in effetti, il tramite più efficace fra i cittadini e il cielo. Il volontariato e il contributo degli enti pubblici hanno fatto nascere in tutta Italia, a partire dagli anni Sessanta, osservatori attivi in campo divulgativo, didattico e di ricerca. A differenza degli osservatori professionali, spostati in siti sempre più lontani (i principali telescopi europei sono collocati sulle vette delle Canarie e delle Ande cilene), gli osservatori popolari continuano ad operare in città o nell'immediata periferia: solo così possono perseguire i loro obiettivi.

Il cittadino, l'insegnante, lo studente si recano in osservatorio con la speranza di vedere strani e spettacolari oggetti celesti al telescopio; scoprono, invece, che devono usare, innanzi tutto, i loro occhi, per imparare ciò che i nostri avi conoscevano benissimo: la Stella Polare, i punti cardinali, le principali costellazioni; i miti relativi (Perseo, Orione, Ercole...); le evidenti differenze fra stelle e pianeti e fra i pianeti stessi; il fatto che anche le stelle sorgono, culminano e tramontano. Solo a questo punto si passerà al telescopio per guardare i crateri della Luna, la fase di Venere, le fasce e i satelliti di Giove, gli anelli di Saturno, le nebulose, gli ammassi, le galassie e così via.

Quale impatto hanno le luci artificiali su tutto questo? Occorre distinguere fra due diversi effetti: l'inquinamento *ottico* (prodotto dall'illuminazione diretta) e l'inquinamento *luminoso* (il chiarore diffuso del cielo, causato dall'insieme delle luci antropiche). Il primo impedisce che l'occhio si adatti gradualmente al buio: le stelle non sono nascoste, ma l'occhio non può percepirle; il secondo le cancella innalzando la luminosità di fondo cielo.

Poniamo che l'inquinamento ottico sia limitato da schermi adatti e che quello luminoso sia pressoché assente: dalla nostra latitudine si vedrebbero, nelle varie stagioni, una sessantina di costellazioni, con stelle sino alla 6^a magnitudine. Una

illuminazione moderata ma estesa e rivolta in parte verso l'alto cancella facilmente le stelle intorno alla 5^a magnitudine: scompare così il 15% delle costellazioni. Se tocca la stessa sorte alle stelle di 4^a magnitudine, svanisce il 65% delle costellazioni, fra cui alcune zodiacali (Acquario, Cancro, Capricorno, Bilancia, Pesci) e risulta difficile vedere il profilo delle più luminose. Da questo momento non ha più senso narrare i miti.

Il salto alla 2^a magnitudine estende l'estinzione al 75%: svaniscono, fra le altre, Ariete e Sagittario e viene nascosta la Stella Polare; a questo punto è impossibile parlare di orientamento. La sparizione delle stelle di 1^a magnitudine porta con sé le restanti costellazioni (fra cui Gemelli, Leone, Scorpione, Toro e Vergine): rimangono visibili solo i pianeti più luminosi e la Luna.

In varie zone della pianura padana si è arrivati alla 2^a magnitudine. Dal centro di New York è visibile solo la Luna.

I colori del buio

Ritorno alla mirabile sintesi di Leopardi per accennare a un altro problema:

Scende la luna; e si scolora il mondo [...]

La luna, come sappiamo, riflette la luce del Sole: è bianca perché la sua luce è formata da tutti i colori dell'iride. A volte (alle nostre latitudini è più frequente d'inverno), uno strato di cirri le conferisce un bellissimo alone: un arcobaleno di forma circolare. La luminosità della luna, soprattutto quando è piena, è sufficiente perché i nostri occhi percepiscano il colore degli oggetti circostanti più chiari: è lo stesso che vediamo di giorno.

Le lampadine a filamento emettono una luce simile a quella del Sole, non alterano molto i colori reali. La loro sostituzione con quelle basate sull'eccitazione di vapori ha permesso di ottenere una maggiore efficienza energetica: le lampade si scaldano meno e illuminano di più, a parità di potenza assorbita. Ciò ha comportato un rilevante risparmio di energia ed una maggiore durata delle lampade stesse. La resa dei colori, però, è peggiorata: quelle al mercurio (relativamente poco efficienti e da considerarsi quali rifiuti speciali) hanno una fastidiosa componente violetta; quelle al sodio sono arancioni e i colori reali sono fortemente alterati: la loro efficienza però è molto alta.

Azzardo un sogno. Vorrei che tutte le sorgenti artificiali illuminassero verso il basso. La loro luce sarebbe composta da tre sole linee in emissione, di intensità ben calibrata: nel blu, nel verde e nel rosso. La loro somma fornirebbe il bianco e lascerebbe inalterati i colori reali. Per rivedere tutte le stelle, anche al centro di una metropoli, basterebbe un paio d'occhiali con un filtro che assorba solo quelle tre linee. In attesa degli sviluppi della tecnologia, è opportuno ricorrere alle lampade al sodio a bassa pressione: sono le più efficienti e la loro emissione monocromatica può essere facilmente schermata con filtri adatti.

Le luci di Genova

Chi atterra a Genova di notte o, più semplicemente, chi guarda la città dalla collina vede un brillante presepe: risulta evidente che i fasci luminosi non sono rivolti solo verso le zone da illuminare (incroci, strade, marciapiedi, parcheggi, campi sportivi, aree di lavoro, prospetti monumentali, ecc.), ma anche verso il cielo.¹⁰ Il culmine dello spreco si trova al porto antico: 16 fotoelettriche illuminano il Bigo dal basso verso l'alto!

La località in cui l'Università Popolare Sestrese e il Comune hanno realizzato, a partire dal 1972, l'Osservatorio Astronomico di Genova è rimasta isolata, grazie ad un vivaio comunale, zone agricole, un cimitero e le cave del monte Gazzo. E' ancora oggi un sito relativamente buio vicino alla città, facilmente raggiungibile con l'auto, due bus, persino col treno (la linea Genova-Ovada-Acqui).

La luminosità del cielo varia fortemente in funzione della direzione. A est la collina degli Erzelli scherma la luce proveniente dal centro, ma l'inquinamento è rilevante. A sud sono sufficienti i fari del parcheggio dell'aeroporto ad illuminare *direttamente* l'Osservatorio (posto 124 m più in alto). A ovest la situazione migliora, nonostante il porto di Voltri. A nord si può ancora arrivare alla 5^a magnitudine e vedere, così, le sette stelle del Piccolo Carro. Nel complesso, la situazione è critica per la ricerca, ma è ancora accettabile per la divulgazione e la didattica: nel 1997, grazie alla cometa Hale-Bopp, l'Osservatorio ha ospitato 1600 visitatori.

Grazie all'attività divulgativa sviluppata dal 1984 ad oggi, l'Osservatorio ha ottenuto, nell'ambito della norma UNI 10819, l'attribuzione di zona 2 con un raggio di protezione pari a 10 km: l'area compresa va da Vesima ad Albaro, lungo la costa, oltre Campomorone, lungo la Valpolcevera, e si estende sino alla bassa Valbisagno.¹¹ Quando diventerà operativo l'Osservatorio del Righi, la zona 2 comprenderà l'intero Comune di Genova.

Se il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale si limiterà a recepire le prescrizioni di norma, quanti anni saranno necessari per eliminare, in primo luogo, abbagliamento e inquinamento ottico (con una illuminazione sempre più omogenea e la progressiva introduzione di apparecchi schermati)? Quanti per passare alle lampade al sodio a bassa pressione?

La mia speranza è che anche Genova si doti di uno strumento più efficace della norma, come hanno già fatto altri comuni.

La perdita del rapporto con il cielo

Nel cielo possiamo proiettare noi stessi, ma intuiamo che è profondamente diverso: ci sfida con dimensioni e tempi al limite della comprensione.

Quando una città è coperta da nuvole basse e compatte, queste riflettono verso di noi, con grande efficacia, l'illuminazione artificiale: si crea una sorta di cupola che limita la nostra percezione della profondità. L'aumento dell'inquinamento luminoso

può portare a tale situazione anche in assenza di nubi.

E' difficile immaginare cosa possa creare in noi un ambiente simile, come possa modificare i nostri comportamenti. Può rafforzare la convinzione di padroneggiare l'ambiente in cui viviamo? Può favorire la trasformazione della città in un luogo chiuso, con aperture verso l'esterno più virtuali che reali?

Ci troviamo, in ogni caso, ad un bivio. Karel Hynek Mácha (un lirico che ha vissuto a Praga all'inizio dell'Ottocento) ha scritto:

Voi stelle chiare, stelle delle altezze!
A voi anelo, al regno della luce;
ma la terra soltanto m'appartiene.¹²



Fig. 4

In una ideale continuità con il canto di Leopardi, la relazione doveva essere conclusa da una malinconica immagine che Italo Calvino ha ricordato nelle sue Lezioni americane:

*“la sagoma nera di Felix the Cat su una strada che si perde nel paesaggio sormontato da una luna piena nel cielo nero”.*¹³

*Poiché le ricerche effettuate non hanno avuto sinora esito, ricorro ad una vignetta realizzata da Otto Messmer nel dicembre 1925.*¹⁴

Bibliografia ragionata

Il modo più veloce per accedere ad una bibliografia specifica è, ormai, il Web.

Il sito <http://www.pd.astro.it/cinzano/> curato dal dr. Pierantonio Cinzano (Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova) contiene o rimanda a introduzioni divulgative, distribuzioni delle sorgenti di luce in Italia, mappe di brillantezza artificiale del cielo, metodi di misura, leggi norme e regolamenti italiani (una raccolta di particolare interesse per gli amministratori locali, per i link con le proposte di legge al Senato e alla Camera, le leggi regionali Veneta e della Val d'Aosta, le proposte di legge regionali, i regolamenti comunali di Frosinone Civitavecchia Scandicci, ordinanze, circolari, ecc.), una vastissima bibliografia tecnico-scientifica, i link con siti italiani europei ed internazionali sull'inquinamento luminoso. Se non erro, il dr. Cinzano ha realizzato l'unica monografia apparsa in Italia sull'argomento: *Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno* (Venezia, Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, 1997).

Un sito sempre più completo è www.uai.it/com_lum/index.htm, curato dall'Unione Astrofili Italiani. *Astronomia*, la rivista bimestrale dell'Unione, dedica uno spazio fisso all'inquinamento luminoso.

Un'altra importante fonte di informazioni è gestita dal Coordinamento "Cielobuio": www.vialattea.net/cielobuio.

Riferimento fondamentale rimane www.darksky.org, curato dall'International Dark-Sky Association.

Profilo del relatore

Nato a Genova nel 1956, si interessa di astronomia (nel tempo libero) dal 1968. Aderisce nel 1972 alla Sezione Astrofili dell'Università Popolare Sestrese. E' attivo in seno all'Unione Astrofili Italiani dal 1973 e socio della Società Astronomica Italiana dall'anno successivo. Riceve una menzione di merito al Concorso Esso "I giovani e la scienza" (1975). E' finalista al 9° Concorso europeo Philips per giovani inventori e ricercatori (1977). Ottiene nel 1989, con Flavio Fontanelli, il 1° Premio Visconteo Città di Rozzano per la ricerca amatoriale con la terza edizione del *Catalogo dei bolidi osservati in Italia*. Dal 1991 al 1997 dirige l'Osservatorio Astronomico di Genova, nel cui ambito organizza, fra l'altro, corsi di aggiornamento per insegnanti. Dal 1994 si dedica alla storia dell'astronomia a Genova: alcuni risultati sono stati già presentati a convegni della Società Astronomica Italiana e del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si occupa di inquinamento luminoso dal 1989,¹⁵ per quanto saltuariamente. Nel 1998 ha proposto a Genova, con Romolo Solari e varie associazioni amatoriali, la campagna *Alla ricerca delle stelle perdute*, organizzata dall'Unione Astrofili Italiani e da Legambiente.¹⁶

In merito all'attività professionale, fa parte di uno dei principali centri di ricerca industriale in Italia, il Centro Sviluppo Materiali S.p.A., quale progettista e auditor del sistema di qualità (norme ISO 9001 ed EN 45001).

¹ Osservatorio Astronomico di Genova. Abitazione: via dei Sessanta 31/14, 16152 Genova. Tel. 010.6480202 (ore 9-18), 010.6517118 (sera). E-mail: r.balestrieri@c-s-m.it.

² Il presente testo differisce in vari punti da quello distribuito al convegno.

³ Cfr. l'agenda *Il Cielo* (Drioli, Como, 1999).

⁴ *The Complete Woodcuts of Albrecht Dürer*, a cura di W. Kurth (New York, Dover, 1963), tavv. 295-296.

⁵ *Orfeo*, a cura di V. Errante ed E. Mariano (Firenze, Sansoni, 1974), p. 14; traduzione di S. Donadoni.

⁶ G. Leopardi, "Il tramonto della Luna", *Poesie e prose*, a cura di R. Damiani e M.A. Rigoni (Milano, Mondadori, 1987), pp. 121-123.

⁷ *Orfeo*, op. cit., p. 74; traduzione di E. Romagnoli.

⁸ G. Vanin, "Punta Gnifetti: il prezzo di una sfida", *l'astronomia*, n. 172 (gennaio 1997), pp. 36-39.

⁹ L'immagine originale è stata tratta dal sito www.darksky.org/ida/graphics/europe_lights.gif. Immagini come questa sono già note a molti genovesi, per il servizio apparso sul n. 12 (1999) di *Soprattutto*, il supplemento del venerdì de *Il Secolo XIX*.

¹⁰ R. Balestrieri, "Il buio è un lusso?", *Bollettino Osservatorio Astronomico di Genova*, **23** (1994-95), n. 65, p. 20.

¹¹ G. Fusco, C. Rossi, "La norma UNI 10819", *Astronomia UAI*, n. 5 (1999), p. 46. L'esistenza di una fascia di rispetto di 10 km intorno all'Osservatorio Astronomico di Genova è stata formalmente comunicata al Comune il 15 novembre 1999.

¹² *Orfeo*, op. cit., p. 711; traduzione di L. Salvini.

¹³ I. Calvino, *Lezioni americane. Sei proposte per il prossimo millennio* (Milano, Mondadori, 1995), p. 105.

¹⁴ Nella striscia, Felix si commuove guardando, da una finestra, tre bambini poveri che piangono perché non hanno avuto doni da Babbo Natale; si mette a cantare a squarciagola e viene sommerso da giocattoli di cui i bambini ricchi non sanno che farsene; può così travestirsi da Babbo Natale e portare un sacco pieno di bei doni ai tre bambini. L'immagine è tratta dal sito web che David Gerstein ha dedicato a Felix: wso.williams.edu/~dgerstei/felix/.

¹⁵ R. Balestrieri, "Per una caratterizzazione del sito dell'Osservatorio", *Bollettino Sezione Astrofili UPS*, **19** (1989-90), n. 57-59, pp. 33-37.

¹⁶ L'iniziativa ha avuto una certa eco da parte della stampa cittadina.