

Il primo convegno genovese sull'inquinamento luminoso

*Riccardo Balestrieri*¹

Osservatorio Astronomico di Genova

Premessa

Il 26 ottobre 1999 si è svolto nella cinquecentesca villa Cambiaso, sede della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Genova, il convegno *Verso la compatibilità ambientale: problematiche e soluzioni dell'inquinamento luminoso*. Promosso dalla delegazione ligure dell'Associazione Italiana di Illuminazione (AIDI) e dal Dipartimento di Ingegneria Elettrica, il convegno era basato su relazioni ad invito, un dibattito aperto al pubblico e un rinfresco finale. La manifestazione, sponsorizzata da iGuzzini, è stata pubblicizzata tramite un pieghevole; la diffusione del programma sul net "CieloBuio", sebbene realizzata pochi giorni prima, ha favorito la partecipazione degli astrofili. I presenti si sono aggirati intorno alle 60-80 unità: un numero ragionevole se si pensa che il convegno è stato tenuto nella mattina di un giorno lavorativo.

Nella relazione che segue espongo i temi così come sono stati affrontati, riportando in nota informazioni integrative e alla fine alcune considerazioni personali.

Il convegno

Il prof. Bruno Delfino, direttore del Dipartimento di Ingegneria Elettrica, saluta i presenti e accenna al tema del convegno, inconsueto per la Facoltà.

L'ing. Alfonso della Cananea descrive brevemente le finalità dell'AIDI, di cui è presidente nazionale; fra queste si colloca l'attività di informazione sull'inquinamento luminoso, tesa fra l'altro a facilitare l'adozione di piani regolatori comunali per l'illuminazione (PRIC). La gestione delle luci artificiali può favorire lo sviluppo di una nuova professione, volta a progettare impianti a regola d'arte e ad usarli in modo corretto grazie alla conoscenza delle leggi fisiche, delle leggi civili e del buon senso: un approccio corretto può fornire buoni risultati con mezzi modesti.²

Il prof. Delfino completa l'introduzione fornendo alcune informazioni di base sul problema. Per vedere le stelle è necessario un contrasto fra la loro luce e quella del cielo; l'inquinamento luminoso aumenta la luminosità di fondo cielo a causa

dell'illuminazione diretta verso l'alto, della diffusione per aerosol e della riflessione da parte di superfici illuminate. Si parla di inquinamento luminoso quando la luce abbaglia, è intrusiva, esce dalla zona cui è funzionalmente dedicata, è eccessiva rispetto alle esigenze; in questi termini si può parlare anche di un inquinamento luminoso in interni. L'International Dark Sky Association ha quantificato nel 30% l'energia consumata dall'illuminazione pubblica per illuminare la volta celeste: è uno spreco di energia; il sito web dell'IDA è di grande interesse, anche per le informazioni su ordinanze amministrative, ditte certificate, ecc.³ Anche l'Italia si sta muovendo, con un disegno di legge alla Camera e due leggi regionali già in vigore (Veneto e Val d'Aosta). Dopo un cenno al possibile impatto su flora e fauna, ricorda la necessità di tutelare Asiago, quale principale osservatorio italiano. Uno stimolo a individuare soluzioni al problema viene dagli organismi di normazione, fra cui la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE)⁴ e l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI). La commissione competente dell'UNI, "Luce e illuminazione", è presieduta dal prof. Soardo e si struttura in gruppi di lavoro: l'ottavo, dedicato all'"Inquinamento luminoso", ha messo a punto una norma specifica.⁵

Il prof. Paolo Soardo presenta quindi *La norma UNI 10819: la base progettuale per la limitazione del flusso luminoso disperso verso l'alto*. Premette che qualunque intervento deve tenere conto che la riflessione delle superfici verso l'alto (quantificabile, in media, nel 10%) non può essere eliminata. Le immagini da satellite registrano, essenzialmente, tale componente. Fa l'esempio di Belgio e Olanda, dove tutte le strade sono ben illuminate: in conseguenza di ciò, le due nazioni appaiono dal satellite come un'unica macchia chiara.⁶ Un altro esempio è fornito dalle Canarie: un'isola poco illuminata fornisce un ottimo cielo agli astronomi, mentre un'altra a 80 km di distanza ha un elevato inquinamento luminoso. Un fattore essenziale è la diffusione: sulla Luna non esiste inquinamento luminoso, poiché non esiste atmosfera. E' d'accordo nel proteggere il sito di Asiago, ma tali criteri non devono essere estesi a tutta l'Italia, perché è impossibile progettare impianti non inquinanti. Informa che secondo la CIE non esiste una correlazione fra inquinamento luminoso e visibilità delle stelle, sottolinea che manca ancora un consenso adeguato sui rapporti causa/effetto in questione, è scettico sulle statistiche fornite da astrofili e astronomi.

Ricorda la definizione di magnitudine introdotta da Ipparco e quella di Pogson. Sebbene ci siano dubbi sulle correlazioni, citate poco prima, è comunque opportuno intervenire sul problema agendo sugli impianti: si è giunti alla norma grazie alla collaborazione di astronomi e astrofili.

La norma divide il territorio italiano in tre zone: 1, con illuminazione rigorosamente limitata per gli osservatori di rilievo internazionale (l'unico modo per avere una protezione efficace consiste nel ridurre il numero di impianti); 2, protette intorno alla zona precedente e agli osservatori nazionali o attivi nella divulgazione; 3, il resto del territorio. Anche per questa terza zona sono definite prescrizioni, non tanto per l'osservazione astronomica, quanto per esigenze di qualità degli impianti.

Gli impianti sono classificati in cinque tipologie, in base alla loro finalità: A, impianti per cui è prioritaria la sicurezza (strade, verde pubblico, ecc.); B, sportivi, commerciali, ricreativi, di giardini e parchi privati; C, di interesse ambientale e

monumentale; D, pubblicitari; E, temporanei (luminarie). In merito alle luminarie, ritiene inopportuna la loro regolamentazione per le zone 2.

La norma si riferisce al flusso luminoso inviato nel complesso verso l'alto. In merito ai singoli apparati, ritiene siano inevitabili flussi verso l'alto anche per lampade cut-off a causa di tolleranze di montaggio; l'inclinazione può variare, inoltre, nel tempo (ad esempio per il vento). Dopo aver accennato alle necessità di illuminazione delle strade, informa che, secondo la CIE, l'uso di lampade full-cut-off impone l'aumento degli apparecchi per mantenere gli stessi livelli di illuminazione al suolo: un lucido esplicativo presenta nella parte superiore tre apparecchi tradizionali, contro cinque apparecchi full-cut-off in quella inferiore. Le lampade a vapori di sodio a bassa pressione sono molto grandi, difficili da schermare, e proiettano una luce innaturale, poco piacevole.

Fuori programma, il prof. Soardo cede la parola al sig. Serra, Azienda Energetica Metropolitana, che presenta l'indagine svolta a Torino: un censimento di tutti i corpi illuminanti pubblici, esclusi quelli in zone coperte (sottopassi, portici, ecc.) o rivolti a monumenti. Sono stati censiti 70.000 corpi luce, catalogati in base al flusso disperso verso l'alto; si è così dedotto l'inquinamento luminoso per circoscrizione. Eseguita l'analisi, il Comune valuterà le possibili soluzioni.

Il dott. Roberto Bracco e il prof. Sandro Zappatore, Gruppo Astrofili Savonesi, dimostrano alcuni *Effetti dell'inquinamento luminoso sull'astronomia amatoriale*. Sottolineano innanzi tutto la diversità di approccio rispetto all'analisi precedente: a Torino si è valutato il limite inferiore del flusso rivolto verso l'alto, a Savona si è misurato quello che effettivamente lo zenit riflette verso il basso. Quindi proiettano una serie di diapositive che contrastano alcuni argomenti del prof. Soardo. Dall'alta Val Maira e dal Monviso si vedono direttamente le luci urbane, ma ancora più pericolose sono le luci che si diffondono quasi orizzontalmente: a causa della massa d'aria molto maggiore che incontrano, possono inquinare ad oltre 100 km di distanza; se non si razionalizzano i piccoli angoli (ciò che non fa la norma), non si affronta efficacemente il problema.

L'analisi quantitativa è basata su un rivelatore allo stato solido con una sensibilità assai estesa: senza filtro prevale l'infrarosso, con un filtro si ottiene una banda assimilabile alla visuale. I relatori presentano i primi risultati grazie ad una carta del Savonese. Fra la fascia costiera e l'entroterra la situazione migliora di circa due magnitudini, ma già a 15 km dalla concentrazione urbana di Savona-Vado la luminosità di fondo cielo si assesta su un valore costante determinato dalle metropoli del Nord, il cui effetto è visibile fin oltre i 100 km dalla zona di produzione del disturbo. La differenza di segnale nell'infrarosso è minore che nel visibile, a dimostrazione che è ormai universale per l'illuminazione pubblica l'uso di luci "fredde" con spettro a righe (in tale banda il contributo artificiale è ridotto mentre la luminescenza naturale del cielo è molto più intensa). Dopo un accenno alla relazione fra radianza e magnitudine limite, concludono che le misure dovrebbero essere estese all'intera regione e sottolineano l'importanza del danno culturale causato dall'inquinamento luminoso.

Il prof. Delfino si complimenta e sottolinea l'importanza di misurare con appositi parametri la qualità del cielo.

Interviene l'ing. della Cananea per illustrare il *Patto per l'energia e l'ambiente*, firmato il 26 novembre 1998 fra istituzioni, forze economiche e sociali, associazioni ambientaliste e dei consumatori; ha lo scopo di finanziare, grazie alla "carbon-tax" e altri fondi, progetti tesi a ridurre l'emissione di energia nell'ambiente. Sono stati presentati finora pochi progetti, per lo più su rifiuti solidi urbani e biomasse. Nessuno riguarda la razionalizzazione di impianti di illuminazione, pur essendo un tema pertinente: poiché i soldi ci sono, utilizziamoli anche contro l'inquinamento luminoso!⁷

Il prof. Lorenzo Fellin, direttore del Dipartimento di Ingegneria Elettrica dell'Università di Padova, presenta la relazione *Inquinamento luminoso: l'esperienza del Veneto*. Negli anni Cinquanta il Veneto aveva un'economia di tipo rurale, ora è una grossa potenza economica, grazie al terziario, alla piccola industria e all'artigianato; questo sviluppo ha causato un'urbanizzazione diffusa, la cementificazione di estese aree verdi ed una crescita, dal 1960 ad oggi, del 7% l'anno dell'energia dedicata all'illuminazione. Un'immagine da 900 m di quota mostra luci dirette provenienti dalla pianura, ormai trasformata in megalopoli.

Il Veneto ha prodotto anche un'università antica, che ha avuto Galileo fra i suoi docenti: non stupisce che i tre osservatori professionali siano affiancati da almeno tredici osservatori amatoriali di interesse pubblico. Nonostante gli astronomi siano meno sensibili al problema, si sono associati agli astrofili in attività divulgative, pubblicistiche, proposte di legge.

Ci troviamo quindi di fronte ad una collisione di interessi: da una parte uno sviluppo che non tollera il buio, dall'altra una grande cultura astronomica che lamenta la perdita del cielo. Gli amministratori oscillano fra due tendenze estreme: da "Spegniamo tutto" a "Poiché la nostra città è la più bella, deve essere la più illuminata". Quest'ultimo partito è suggestionato dalla valenza scenografica della luce (è stato citato il caso di Lione); esiste inoltre l'opinione, ingenua ma diffusa, che elevati livelli di illuminazione riducano criminalità ed incidenti. Di fronte a questa realtà l'ingegnere si adatta, ma è necessario cercare una convergenza ad un più alto livello. In primo luogo si deve capire cos'è l'inquinamento luminoso, si deve trovare un dizionario comune fra illuminotecnici e astronomi.

Presenta quindi un'immagine fornita dai satelliti DSMP e i risultati ottenuti ad Asiago e in Italia. Da una situazione teorica (Treanor 1971) si è passati ad una situazione sperimentale (Cinzano et al. 1998): negli ultimi venti anni Asiago ha perso cinque magnitudini e si prevede l'ulteriore perdita di 3,5 magnitudini da oggi al 2020; la situazione appare drammatica in tutta Italia.

Gli illuminotecnici hanno esaminato una città campione: Treviso. Il 35% del flusso luminoso è risultato rivolto verso l'alto; il contributo del centro storico è oltre il triplo di quello dovuto alla periferia.

Grazie al ricorso al codice stradale, agli stimoli forniti da convegni anche di livello internazionale, alla disponibilità degli amministratori si è giunti ad una buona

legge regionale. Le competenze sono ripartite fra Regione e Comuni, è prevista la collaborazione della SAIIt e dell'UAI, gli osservatori amatoriali hanno un'area di protezione di raggio 10 km. La legge, però, è inoperante, per la mancata redazione delle cartografie delle zone di protezione da parte dei Comuni. Per uscire da questo stallo può essere utile il confronto fra tecnici e astrofili/astronomi: bisogna concepire la luce come rispetto del luogo, non banalizzazione del luogo, senza trascurare le conseguenze, da approfondire, dell'impatto della luce artificiale su flora e fauna.

Il prof. Delfino sottolinea che i dati, preoccupanti, segnalano che si fa un'illuminazione di quantità, più che di qualità. La parola passa quindi all'arch. Piergiorgio Ceregioli, direttore del Centro studi e ricerche de iGuzzini, con *Esempi di impianti di illuminazione urbana contro l'inquinamento luminoso*. Ricorda che la campagna pubblicitaria *Chi ruba le stelle dal cielo europeo?* è iniziata nel 1993: era allora un tema esotico per chi si occupava di illuminazione e ciò ha comportato anche qualche problema con la concorrenza. Bisognava dimostrare la validità dell'equazione "qualità della luce = qualità della vita" e la necessità di una nuova figura professionale: il progettista della luce. In azienda sono state innovate sia la progettazione, in collaborazione con l'AIDI, che la produzione: il miglioramento della qualità del prodotto ha permesso di invadere mercati esteri, da cui l'azienda era esclusa.

Passa quindi ad illustrare alcuni casi campione (fra cui Foligno) prima e dopo l'intervento de iGuzzini, sottolineando che è importante intervenire nelle piccole città: spesso non dispongono di risorse professionali specifiche e i problemi sono comuni. Bisogna ricostruire piazze salotto, eliminare i contrasti eccessivi; contrasti che, per inciso, non esistono di giorno. Anche in strade e vicoli è importante equilibrare l'illuminazione dei negozi e l'illuminazione pubblica. Il problema delle luminarie può essere risolto realizzando impianti fissi, ben progettati, da utilizzare solo durante le manifestazioni; tale soluzione (che abbate, tra l'altro, gli elevati costi di posa) è stata adottata a Fermo, Recanati e Sanremo.

Dopo aver presentato alcune soluzioni per interni, conclude che non siamo preparati, fisiologicamente e culturalmente, alla "conquista della notte", dato che è solo da un secolo che ci siamo posti questo obiettivo: non sappiamo come vivere la notte senza creare problemi e bisogna riconoscere che astrofili e astronomi si sono dimostrati i più sensibili a questo tema.

Le relazioni sono concluse dal sig. Riccardo Balestrieri, Osservatorio Astronomico di Genova e Unione Astrofili Italiani. Avendo già fornito ai presenti il testo della relazione *La perdita del rapporto con il cielo* (che sarà proposta per la pubblicazione su *AstronomiA*), usa il proprio spazio per porre a confronto alcune delle notizie fornite; spera, così, di favorire una discussione che si prospetta comunque vivace, dato che le opinioni sull'inquinamento luminoso si possono inquadrare in un vasto schieramento che vede, ad un estremo, il prof. Soardo e, all'altro, gli astrofili.

Esordisce ricordando che il dibattito sull'illuminazione pubblica è iniziato a Genova nella seconda metà del Settecento: allora i vicoli erano illuminati solo dai

ceri posti nelle edicole sacre! La città è ora ben più illuminata ma, forse per l'orografia e l'effetto schermo che questa attua sulla diffusione a piccoli angoli dall'orizzontale, ha un cielo più buio della pianura padana. A questo riguardo, segnala le contraddizioni fra quanto asserito dal prof. Soardo sulle Canarie e i risultati delle misure a Savona.⁸

La situazione genovese è disomogenea. Nel centro storico si alternano zone fin troppo buie ad altre con forti contrasti (i negozi, nel supplire a carenze di illuminazione pubblica, spesso eccedono per motivi di marketing) oppure illuminate a giorno. L'illuminazione è eccessiva e, comunque, mal progettata al porto antico: la pietra dello scandalo è il bigo (una struttura di rilievo minore rispetto a Palazzo San Giorgio o all'Acquario), illuminato dal basso verso l'alto da 16 accecanti fotoelettriche ai vapori di mercurio. Se Genova, come Torino, non considerasse l'illuminazione delle zone monumentali, sottostimerebbe gravemente l'inquinamento luminoso.

Il ponente è più luminoso del levante, a causa di grandi impianti industriali, portuali e aeroportuali. Nonostante l'Osservatorio Astronomico di Genova sia ad una quota di 124 m, è illuminato direttamente dai potenti fari del parcheggio esterno all'aeroporto; a sud il cielo è quindi pessimo, mentre a nord si vede ancora l'intero Piccolo Carro (la stella più debole è di quinta magnitudine). Il problema, come accennato dal dott. Bracco e dal prof. Zappatore, è molto più vasto. Non si può considerare solo l'inquinamento luminoso, bensì l'abbagliamento e l'inquinamento ottico; questi impediscono all'occhio di adattarsi al buio (ciò richiede da 10 a 30 minuti): le stelle possono anche essere più luminose del fondo cielo, ma non sono percepite perché l'occhio si adatta a più alti livelli di illuminazione. Uno dei limiti della norma UNI 10819 è che non considera tali casi nemmeno per gli osservatori di rilievo internazionale. Ricorda un aneddoto (famoso fra chi si occupa di qualità) sull'ente di normazione giapponese: adottando limiti di norma assai stringenti, ha imposto alle aziende nazionali standard superiori al resto del mondo. Nel nostro caso la norma è un compromesso: deve essere revisionata quanto prima.

Il relatore conclude tornando a Genova: l'esistenza dell'Osservatorio (una struttura divulgativa inaugurata nel 1984, con punte di 1600 visitatori l'anno) pone gran parte del Comune in zona 2; quando diventerà operativo l'Osservatorio del Righi, *tutto* il Comune di Genova sarà zona 2.

Il prof. Delfino apre la discussione dando la parola al p.e. Ivo Zoppi, che presenta un impianto di illuminazione stradale, sviluppato da Siemens S.p.A., basato sul principio dell'illuminazione secondaria: uno spot è rivolto verso un diffusore basato su un numero elevato di specchi orientati, che riflettono verso il basso, su un ellissoide molto allungato, la luce emessa; tutto ciò è contenuto in un involucro simile a lampade tradizionali. In risposta al prof. Soardo (che sostiene che l'adozione di lampade full-cut-off fa aumentare il numero di impianti), il sig. Zoppi sottolinea che le lampade a illuminazione secondaria sono così efficienti da permettere di *allontanare* fra di loro le singole fonti di luce. Ricorda che più la pavimentazione stradale è chiara, maggiore è il suo costo; ciò è in rapporto alla quantità di materiale inerte. Il sig. Zoppi conclude che la tecnologia offre fin d'ora soluzioni soddisfacenti

full-cut-off.

Interviene il sig. Marco Scardia, funzionario dell'Osservatorio Astronomico di Brera-Merate. Accenna alla legge regionale proposta in Lombardia, con criteri un poco più restrittivi di quella approvata dalla Regione Veneto; pur essendo stata sostenuta da oltre 24.000 firme raccolte grazie alle associazioni amatoriali, la discussione è in una fase di stallo. Per sbloccarla è stato costituito il coordinamento "CieloBuio" e organizzato a Merate, il 10 ottobre, un convegno cui ha partecipato, fra gli altri, l'International Dark Sky Association (fra i presenti, il prof. Donald Davis, University of Arizona e IDA, e il dott. Pierantonio Cinzano, Università di Padova).⁹ Informa i prof. Soardo e Fellin che l'Osservatorio di Merate sperimenta già la situazione prevista per il 2020 ad Asiago dal dott. Cinzano: la Via Lattea è ormai scomparsa.

L'ing. Colombari, della Società So.I.e., vuole portare un tono di ottimismo: l'ENEL ha individuato la sua azienda per affrontare il problema ed è già stato firmato un accordo fra So.I.e. e Associazione Nazionale dei Comuni d'Italia (ANCI), teso a mettere in comune strumenti tecnici e scelte politiche.¹⁰ Si dichiara, infine, interessato alle misure effettuate nel Savonese.

Il prof. Soardo, in risposta al sig. Balestrieri, sottolinea che, operando in un centro di ricerca quale l'Istituto Elettrotecnico Nazionale "Galileo Ferraris", a lui interessano i dati e cita sempre la fonte. Non crede che chi si occupa di inquinamento luminoso possa essere distribuito lungo uno schieramento in funzione delle sue idee. A conferma di ciò segnala che a lui piace ammirare il cielo stellato dalla Val d'Ayas: la sua abitazione è al di sopra di una zona di inversione termica; ciò migliora la visibilità delle stelle anche se, al di sotto, ci sono fonti di luce. Conclude che gli osservatori devono essere fatti al di sopra dello strato di inversione termica (che, a Torino, è a circa 300 m di quota): non si può pretendere di vedere le stelle dal balcone di casa. Con riferimento all'attività di normazione, chiarisce che, in UNI, si usa il termine "consenso", non "compromesso" e che sono previste altre norme per completare il quadro. Sottolinea, infine, che gli asfalti tendono ad essere più scuri laddove è più elevato il costo dell'inerte (dovuto per lo più al trasporto, a causa del suo peso).

Il sig. Balestrieri ricorda al prof. Soardo che se si applicasse il criterio della zona di inversione termica, quasi tutti gli osservatori popolari italiani dovrebbero chiudere.

L'ing. Delfino ringrazia i partecipanti e dà la parola all'ing. della Cananea, che esorta a far uscire l'informazione dalla sala del convegno e sostiene che la valenza culturale del problema favorisce il coinvolgimento di vari soggetti; una nuova occasione di incontro sarà fornita dal congresso nazionale dell'AIDI, che si terrà proprio a Genova il 25 e il 26 novembre 1999: si dovrebbe affrontare il tema specifico dell'illuminazione dei centri storici.

Il rinfresco finale ha permesso di allacciare nuovi contatti e ottenere utili chiarimenti.

Conclusioni

Quale giudizio dare della manifestazione? Il problema dell'inquinamento luminoso è stato affrontato da diversi punti di vista; ciò ha rivelato distonie, ma queste non sembrano tali da impedire di giungere ad un approccio comune al problema. I contrasti nascono certamente da informazioni parziali: i vari soggetti interessati (astrofili, astronomi, biologi, illuminotecnici, produttori di impianti, produttori di energia, amministratori, legislatori, ecc.) dovrebbero confrontarsi più spesso, dato che nessuno può padroneggiare tutti i risvolti di un problema tanto sottovalutato quanto complesso. Basti pensare all'affermazione del prof. Soardo sull'assenza di inquinamento luminoso sulla Luna: ciò è vero, ma l'abbagliamento è fortissimo (come ci ha ricordato ad usura chi sostiene che l'uomo non è mai sbarcato sul nostro satellite, nelle fotografie scattate dagli astronauti non si vedono le stelle!). E' anomala anche l'enfasi con cui gli illuminotecnici si sono riferiti ad Asiago, dato che esistono in Italia altri osservatori di rilievo internazionale.

In attesa che il Parlamento si esprima sui disegni di legge, l'attenzione è rivolta ai PRIC, che possono definire regole più efficaci sia dal punto di vista del risparmio energetico che della limitazione del flusso luminoso verso l'alto. Il problema essenziale risulta, ancora una volta, l'informazione. Tecnici che si occupano specificamente di tale materia sono presenti nelle amministrazioni di grandi comuni, non dei centri minori; poiché il contributo di questi alla luminosità di fondo cielo è rilevante, occorre fornire strumenti adatti. Il contributo di associazioni amatoriali o di singoli astrofili può essere, in tali casi, essenziale per favorire l'adozione di PRIC aggiornati. Non sarebbe il caso di coinvolgere direttamente l'ANCI?

Di particolare interesse è risultata l'informazione che un progetto di illuminazione teso al risparmio energetico può essere finanziato grazie al *Patto per l'energia e l'ambiente*: è opportuno che i soggetti interessati si rivolgano al CNEL per avere dettagli sulle modalità di proposizione dei progetti.

Poiché il convegno è stato pensato, in una certa misura, proprio per fornire elementi sull'inquinamento luminoso e sulle possibili soluzioni agli amministratori locali, ha sconcertato la loro sostanziale assenza. Ciò ha già fatto pensare ad un nuovo incontro (da organizzare insieme al Comune di Genova nel 2000?), in modo da riesaminare il problema con maggiore profondità e su un piano più operativo.

Ringraziamenti

Devo alla cortesia del prof. Delfino l'invito a presentare una relazione al convegno. Gli amici Roberto Bracco e Marco Scardia hanno fornito utili suggerimenti sul resoconto qui presentato.

¹ 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 Un pieghevole fornisce utili informazioni sull'AIDI. E' stata fondata nel 1959 ed è composta, fra gli altri, dai seguenti soci collettivi nazionali: ENEA, ENEL, FederElettrica, Associazione Illuminazione ANIE, Fivep-Robolight, G.E. Lighting, iGuzzini Illuminazione, Osram, Philips Lighting, Siemens. Ha proprie delegazioni a Genova, Bari, Padova, Catania, Napoli, Roma, Parma, Ancona, Torino, Firenze. L'iscrizione individuale annua ammonta a L. 70.000 e permette di ricevere la rivista *La Luce*. Per ulteriori informazioni ci si può rivolgere alla sede centrale: Via Antonelli 3, 20139 Milano; tel. 02-55211808, fax 02-55211977.

³ www.darksky.org.

⁴ www.cie.co.at/cie/home.html.

⁵ www.unicei.it/settoretecnico/ct/luceilluminazione/home.html.

⁶ Ciò è dovuto al fatto che in tali nazioni sono illuminate *tutte* le strade (autostrade comprese).

⁷ Nel sito web del Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, si può trovare il testo del *Patto*: www.cnel.it/relazioni/patto/patto.htm.

⁸ Cfr. Oficina Tecnica para la Proteccion de la Calidad del Cielo: www.iac.es/galeria/fpaz/pollu.htm.

⁹ www.vialattea.net/cielobuio.

¹⁰ www.enel.it/home/gruppo/societa/html/sole.htm. Ci si riferisce all'accordo per l'*Illuminazione dei beni culturali e ambientali* firmato il 9/9/1999 dai presidenti dell'ANCI, Enzo Bianco, e dell'ENEL, Chicco Testa; il testo è in: www.anci.it.