

INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION
LIGHT POLLUTION SCIENCE AND TECHNOLOGY INSTITUTE
VENETOSTELLATO
with the collaboration of
CIELOBUJO

BILINGUE INGLESE-ITALIANO

LIGHT POLLUTION AND THE PROTECTION OF THE NIGHT ENVIRONMENT

EDITED BY
PIERANTONIO CINZANO

WITH THE PATRONAGE OF
UNESCO REGIONAL BUREAU
FOR SCIENCE IN EUROPE (ROSTE)



PUBLISHED BY ISTIL - ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIA
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO - LIGHT POLLUTION SCIENCE
AND TECHNOLOGY INSTITUTE

Light pollution and the protection of the night environment

**INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION
LIGHT POLLUTION SCIENCE AND TECHNOLOGY INSTITUTE
VENETOSTELLATO
with the collaboration of
CIELOBUIO**

Light pollution and the protection of the night environment

Proceedings of the Conference
Light pollution and the protection of the night environment
Venice: let's save the night
Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno
Venezia: salvare la notte
held in Venice on May 3rd, 2002

EDITED BY

PIERANTONIO CINZANO

**Dipartimento di Astronomia, Università degli Studi di Padova,
Vicolo dell'Osservatorio 2, I-35100 Padova, Italy**

**WITH THE PATRONAGE OF
UNESCO REGIONAL BUREAU
FOR SCIENCE IN EUROPE (ROSTE)**



**PUBLISHED BY ISTIL - ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIA
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO - LIGHT POLLUTION SCIENCE
AND TECHNOLOGY INSTITUTE**

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Light pollution and the protection of the night environment

Proceedings of the IDA Regional Meeting

Light pollution and the protection of the night environment

Venice: let's save the night

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Venezia: salvare la notte

held in Palazzo Papadopoli, Venice, Italy on May 3rd, 2002

Organizing Committee: Pierantonio Cinzano, Francesco Dal Corso,
Leopoldo Dalla Gassa, Francesco Rizzoli, Silvano Tocchet

Editor: Pierantonio Cinzano

Proof-Readers: David Crawford, Giancarlo Favero, Robert Gent

ISBN 88-88517-01-4

© Copyright 2002 ISTIL - Thiene All rights reserved

Published in 2002 by ISTIL – Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso
Light Pollution Science and Technology Institute
Sede Legale: Via Roma 13, I-36016 Thiene, Italy
non-profit organization - c.f. 93018970249
Tel. +39 0445 378714 - Fax +39 0445 378714
info@istil.it - www.istil.it - www.lightpollution.it

PDF version downloadable from
<http://www.lightpollution.it/istil/venice/>
<http://www.venetostellato.it/>

Printed with the support of / Stampato con il contributo di
UNESCO Regional Bureau for Science in Europe (ROSTE)

Printed and bound by Selecta S.P.A., Milano, Italy

Contents / Sommario

<i>Contents / Sommario</i>	<i>iii</i>
<i>Preface</i>	7
<i>Foreword</i>	<i>ix</i>
<i>Editor's Preface</i>	11
<i>Prefazione del curatore</i>	14
<i>Organizing Committee / Comitato organizzatore</i>	17
<i>Contributors / Relatori</i>	18
<i>Declaration of the participants</i>	25
<i>Dichiarazione dei partecipanti</i>	28
<i>Report of the conference</i>	31
<i>Resoconto del convegno</i>	49
<i>Contributions: Introduction</i>	67
Opening Address	
Pierre Lasserre	68
Progress and Challenges in Light Pollution Control	
David L. Crawford & Robert L. Gent.....	69
Progressi e sfide nella limitazione dell'inquinamento luminoso	
David L. Crawford & Robert L. Gent.....	74
<i>Contributions: Night sky and Environment</i>	75
Stargazing: its importance to man throughout the centuries	
Giuliano Romano.....	77
Importanza del cielo stellato per l'uomo nei secoli	
Giuliano Romano.....	84
Light pollution and the situation of the night sky in Europe, in Italy and in Veneto	
Pierantonio Cinzano.....	91
Inquinamento luminoso e stato del cielo notturno in Europa, in Italia e nel Veneto	
Pierantonio Cinzano.....	103

Light pollution and the protection of the night environment

Light pollution and quality of life Pierfrancesco Ghetti.....	115
Inquinamento luminoso e qualità della vita Pierfrancesco Ghetti.....	117
Ecological Consequences of Artificial Night Lighting: a review after the UCLA Conference (Los Angeles, February 23-24, 2002) Robert L. Gent	119
Malpensa airport and bird migration: a matter of light pollution Lorenzo Fornasari	123
L'aeroporto di Malpensa e la migrazione degli uccelli: un problema di inquinamento luminoso Lorenzo Fornasari	137
Light pollution in Venice Francesco Rizzoli.....	139
Inquinamento luminoso a Venezia Francesco Rizzoli.....	143
<i>Contributions: Education.....</i>	147
The didactical project of the Ministry of Education, University and Research about astronomy and light pollution: "Gli studenti fanno vedere le stelle" Lucia Corbo	148
Il progetto didattico del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca su astronomia e inquinamento luminoso: "Gli studenti fanno vedere le stelle" Lucia Corbo	154
Teaching light pollution at school: two experiences in Veneto Silvano Tocchet	161
L'insegnamento dell'inquinamento luminoso nelle scuole: due esperienze in Veneto Silvano Tocchet	166
The divulgation of the problem of light pollution Adriano Favaro	172
Divulgare il problema dell'inquinamento luminoso Adriano Favaro	174
<i>Contributions: Technical issues and legislation.....</i>	176

Light pollution and energy saving: excellent results obtained in the application of new regulations Mario Di Sora	177
Inquinamento luminoso e risparmio energetico: eccellenti risultati ottenuti dall'applicazione di regolamenti Mario Di Sora	181
Short story of the first law in Italy against light pollution: the law n. 22/1997 of the Regione Veneto Giancarlo Favero	185
Breve storia della legge della Regione Veneto n. 22 del 27 giugno 1997 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso" Giancarlo Favero	189
Technical measures for an effective limitation of the effects of light pollution Pierantonio Cinzano.....	193
Requisiti tecnici per una efficace limitazione degli effetti dell'inquinamento luminoso Pierantonio Cinzano.....	206
The experience of Lombardy in the fight to light pollution with the law n. 17/2000: a law to be imitated Diego Bonata	219
L'esperienza della Regione Lombardia nella lotta all'inquinamento luminoso con la legge n. 17/2000: una legge da imitare Diego Bonata	233
Expectations, fulfilments and activities in the fight against light pollution in Veneto Leopoldo Dalla Gassa.....	247
Aspettative, adempimenti e attività nella lotta all'inquinamento luminoso nel Veneto Leopoldo Dalla Gassa.....	253
First results of the signature collection to protect the night enviroment Leopoldo Dalla Gassa.....	259
Presentazione della raccolta di firme per la tutela dell'ambiente notturno Leopoldo Dalla Gassa.....	264

Light pollution and the protection of the night environment

<i>Round table: The legislative situation in Italy and in Veneto.....</i>	269
<i>Tavola rotonda: la situazione legislativa in Italia e in Veneto.....</i>	271
<i>IDA Workshop: Controlling light pollution in Eastern Countries.....</i>	273
Light Pollution as a recognised Degradation of Environment: the experience in Czechia Jan Hollan	275
Controlling Light Pollution In Croatia Korado Korlevic.....	283
Activities Against Light Pollution in Slovenia Herman Mikuž	291
Towards Limiting Light Pollution in Hungary Zoltán Kolláth	299
The next European meeting DARKSKY 2002 in Lucern, Switzerland Fabio Falchi	304
<i>Letters and opening salutations / Lettere e saluti di apertura.....</i>	308
From Italy / Dall'Italia	308
From the World / Dall'estero	316
<i>Appendix</i>	345
Che cos'è l'Inquinamento Luminoso?	346
Che cos'è l'IDA?	349
Che cos'è l'ISTIL?	350
Che cos'è VenetoStellato?	351
<i>Short press survey / Breve rassegna stampa.....</i>	352
<i>Few references / Piccola bibliografia.....</i>	353
<i>Index of names/ Indice dei nomi.....</i>	354

Preface



This book includes the Proceedings of an historic conference held in Venice on 3 May 2002. The main goal of this meeting was to address protection of the night sky. This was a timely conference held in a city of world renown history and beauty. What better place to hold an international conference to discuss the protection of the world's heritage of beautiful night skies?

It was obvious that all who attended shared the excitement about the progress being made in preserving the heritage of beautiful night skies and in improving the quality of all night lighting.

Unlike other more complicated environmental problems like nuclear waste and air pollution, light pollution has solutions that can be implemented rather easily immediately, with beneficial results to all as well as to the ecosystem. If we shine light only when and where it's needed, we will see better, conserve energy, and protect the nighttime environment. Everyone benefits from quality lighting, and there is momentum building around the world for light pollution controls.

We greatly appreciate the support of UNESCO for hosting so many international visitors and these Proceedings. The international session was especially productive. We also addressed the urgent need for the United Nations to take action to protect our world heritage of dark skies.

We at IDA hope everyone can use these proceedings for progress in their own communities.

Dr. David L Crawford
Executive Director,
International Dark-Sky Association

Foreword



On May 3, 2002, the international conference “Light Pollution and the Protection of the Night Environment” was held in Venice under the auspices of the UNESCO Regional Bureau for Science in Europe (ROSTE) and the patronage of the Regione Veneto. The Proceedings are edited by Pierantonio Cinzano, who is carrying out the research project “Light pollution and the situation of the night sky at astronomical sites” at the Department of Astronomy of the University of Padua.

Since its establishment, the Department of Astronomy in Padua has been devoting a substantial effort towards the protection of the astronomical site of Asiago, where the largest telescope in Italy is situated, and has been involved in the testing of the main international astronomical sites where the world largest telescopes will be located. Being aware of the tremendous importance of the protection of the astronomical sky, in 1973 the institution of the Commission 50 (The identification and protection of existing and potential astronomical sites) of the International Astronomical Union has been promoted. In 1995 the University of Padua and the Astronomical Observatory of Padova-Asiago organized the first international scientific meeting held in Italy on the subject “Light pollution: measures and possibility of action” (Asiago, 5-6 October 1995).

Pierantonio Cinzano is one of the pioneers on the field of light pollution and since many years he is studying its environmental impact and its effects on the night sky, introducing up-to-date techniques based on satellite measurements and developing specific computational methods. He produced many scientific papers on light pollution, the textbook "Inquinamento Luminoso e protezione del cielo notturno" published by the Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti of Venice, the ISTIL Report 2001 “Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia” and edited the volume "Measuring and modelling light pollution" published by the Italian Astronomical Society. His research follows the tradition of our Department.

However, the interest for the protection of the night sky is not limited to the

Light pollution and the protection of the night environment

safeguard of astronomical research. It is driven by the wider interest “that future generations will be able to see our magnificent starry skies, our only window to the infinite universe where we live, a priceless heritage for all of humanity, for countless centuries the companion of life of our grandfathers, an inspiration for humanity’s culture, art, literature, philosophy and religion, a key element of educational growth”, as the final Declaration of this conference says.

For these reasons, the Department follows with interest and consideration the developments of activities, like those that led to this conference.

Francesco Bertola
Professor of Astrophysics
Dipartimento di Astronomia
Università di Padova



Editor's Preface

It is with great satisfaction that I write the introduction to the Proceedings of this important conference patronized by the UNESCO Regional Bureau for Science in Europe (ROSTE) and the Veneto Region.

It was a cultural and technical-political meeting, with speakers of national and international level, devoted to safeguarding the night environment and the night sky, and to the limitation of the light pollution, its didactics and its popularisation. The aim was to draw attention to this serious problem at international, regional and local level. The conference included the workshop "Controlling Light Pollution in Eastern Countries" with the participation of some exponents of the fight to light pollution in those countries. It was the first one devoted to these European countries and it will be precious in order to stimulate them to undertake opportune actions. I think that the conference constitutes an important moment at worldwide level to draw attention to this serious problem. It confirms the leadership role that more and more Italy deserves in the international field in the study of the phenomenon and the possible remedies.

The Veneto Region is the place of choice for this meeting because it is recognized to have been the first in Italy to enact a specific law against light pollution, the LR n° 22 of 27 June 1997. We hope that this law will be updated soon, inserting in the Regional Plan for the Light Pollution Prevention the provisions of the law 17/2000 of the Region Lombardy and its regulations, which have been awarded and applauded from the organizations that fight light pollution and by thousands of citizens.

At the conference, the main effects of light pollution on the mankind perception of the Universe, the environment and the night life have been discussed. It has been recalled that light pollution must be included in the other environmental problems as a part of a global culture of conservation of the essential values of living. The efficiency of the main provisions and measures against light pollution have been analysed. Their applications in some countries have been compared. The legislative situation at National and Veneto levels has been discussed in a Round Table by members of National Parliament, Regional

Council and Regional Governmental staff of the Veneto Region. The situation of light pollution in Venice has been analysed too and a movement to preserve the night environment of this city was born.

In a final declaration, the participants of the convention asked the governments of the Earth, Italy and Veneto that the night environment be protected from light pollution that alters its natural state and the vision of the starry sky is conserved for the future generations. In particular, they asked for the adoption, in their Countries, of laws against light pollution and for the limitation of the night sky brightness providing effective measures as those of the law n. 17 of 27 March 2000 of the Lombardy Region. The participants also asked UNESCO and UNO to restart the procedure to declare the night sky an Humanity Heritage, started after the meeting UNESCO/IAU/ICSU "Adverse Environmental Impacts on Astronomy" (Paris, 30/6-2/7 1992) and blocked for procedural reasons some years ago. More than six thousand signatures of citizens of Veneto support these requests. Many appreciation letters from Universities, Institutions, Astronomical Observatories, researchers, students and associations from all over the world arrived to the organizers supporting the request to UNESCO. The organizers suggest that UNESCO answer to this large movement, recognizing as soon as possible a way to declare the night sky an Heritage of the Humanity or a World Heritage or starting, if necessary, the process for a specific convention between UNO member states devoted to supranational heritages like the night sky and the oceanic landscape.

This is not the first time that UNESCO and UNO have addressed light pollution. UNESCO organized in its headquarter of Paris the convention "Adverse Environmental Impacts on Astronomy" (30/6-2/7 1992) that was concluded with the declaration that "the night sky, with its beautiful stars and the message on our place in the universe, is a precious treasure of the entire humanity". In the "Declaration of rights of young generations" it has been included the right "to a clean sky". UNO, in occasion of III the Conference for the Pacific Uses of Outer Space UNISPACE III, organized in its centre of Vienna the convention "Preserving the Astronomical Sky" (12-16/7 1999). It recommended that members states "should act to control pollution of the sky by light and other causes, for the benefit of energy conservation, the natural environment, nighttime safety and comfort, of the national economy, as well as science". Some month ago the UNO General Assembly (10 December 2001) decided to start an international cooperation in order to limit the luminous space publicity and it diffused a document about "Obtrusive space advertising and astronomical research".

Regarding the city of Venice, the participants ask that its night environment be considered part of the historical, artistic and environmental heritage of the city and that it be protected and safeguarded. They ask also that its outdoor

lighting system, public and private, be planned, designed and executed adopting the most effective existing measures to limit the effects of light pollution and giving a great attention to the tradition in choosing the levels of illumination.

This book is published by ISTIL, the Light Pollution Science and Technology Institute, with the support of UNESCO-ROSTE. The Institute is a non-profit not commercial institution with the aim to advance and promote the study of light pollution as well as the development and the dissemination of technologies and methods to limit light pollution and its effects on the environment. ISTIL carries on light pollution research on an international scale. In particular, it carries on activities of global monitoring from the Earth or from satellite of the light emissions in the atmosphere and their effects and collaborates with the interested institutions. It promotes, carries on or collaborates to the didactics of light pollution. Even if young, ISTIL is known for its support of the preparation of the "World Atlas of Artificial Brightness in the night sky", for the "ISTIL Report 2001 – The situation of the night sky and light pollution in Italy" and for a series of educational or other activities.

My heartily thanks on behalf of the Organizing Committee to the individuals who supported the organization of this conference:

-Prof. Luigi Alberotanza, director of the Institute for the Study of the Dynamics of Large Masses of the National Council of Research (ISDGM-CNR), which freely put the splendid conference room to our disposal for the meeting,

-Prof. Pierre Lasserre, director of the UNESCO Regional Bureau for Science in Europe who assured not only the UNESCO-ROSTE patronage but also its support to invite foreign guests and to publish these Proceedings,

-the Council of Regione Veneto which gave its patronage, even if it couldn't provide the requested funds,

-Prof. Francesco Bertola, Senior Professor at the Astronomy Department of the University of Padua, who accepted to be chairman of the meeting,

-the qualified speakers and the representatives of institutions and associations,

-all the people who sent wishes and supporting messages,

-the organising committee: Pierantonio Cinzano, Francesco Dal Corso, Leopoldo Dalla Gassa, Francesco Rizzoli, e Silvano Tocchet,

-the other people who helped the organization, such as Mrs. Marzia Villella,

-the team of proof-readers of these Proceedings (Crawford, Gent and Favero).

Pierantonio Cinzano
Dipartimento di Astronomia,
Università di Padova

November 4th, 2002



Prefazione del curatore

E, con grande soddisfazione che scrivo, in qualità di curatore, l'introduzione agli Atti di questo importante convegno patrocinato dall'UNESCO Regional Bureau for Science in Europe (ROSTE) e dalla Regione Veneto.

Si tratta di un convegno culturale e tecnico-politico, con relatori di livello nazionale e internazionale, volto a presentare il problema della salvaguardia dell'ambiente notturno e del cielo stellato, della didattica, della divulgazione e della limitazione dell'inquinamento luminoso. L'intento è quello di richiamare l'attenzione sia a livello internazionale che regionale e cittadino su questo grave problema. Al convegno era associato un workshop sulla limitazione dell'inquinamento luminoso nei paesi dell'Est dal titolo "Controlling Light Pollution in Eastern Countries" con la partecipazione di alcuni esponenti di primo piano della lotta all'inquinamento luminoso in quei paesi. Esso è il primo finora dedicato a queste nazioni e sarà prezioso per stimolarle ad intraprendere opportune azioni.

Ritengo che il convegno possa costituire un momento importante a livello mondiale per richiamare l'attenzione su questo grave problema. Esso conferma il ruolo di leadership che sempre più l'Italia sta meritando in campo internazionale nello studio del fenomeno nonché dei possibili rimedi per limitarlo.

La Regione Veneto è il luogo d'elezione per un tale convegno perché detiene il riconosciuto primato di essere stata la prima in Italia a dotarsi di una legge specifica, la LR n° 22 del 27 giugno 1997 che ora ci auguriamo venga al più presto aggiornata inserendo nel Piano Regionale per la Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso i provvedimenti della legge della Regione Lombardia 17/2000 e del relativo regolamento, premiati e applauditi dalle organizzazioni che combattono l'inquinamento luminoso.

Al convegno sono stati discussi gli effetti principali dell'inquinamento luminoso sulla percezione dell'universo da parte dell'umanità, sull'ambiente notturno e sulla vita notturna. È stato ricordato che l'inquinamento luminoso deve essere inserito nell'ambito degli altri problemi ambientali come parte di una cultura globale di conservazione dei valori essenziali del vivere. Sono stati discussi inoltre i principali provvedimenti contro l'inquinamento luminoso e ne è

stata valutata l'efficacia. Inoltre è stata confrontata la situazione legislativa in vari paesi. In una tavola rotonda, membri del Parlamento Nazionale, del Consiglio Regionale e del personale tecnico della Giunta Regionale del Veneto hanno discusso la situazione legislativa ai due livelli nazionale e regionale. Infine è stata analizzata la situazione dell'inquinamento luminoso a Venezia, ed ha preso avvio un movimento per conservare l'ambiente notturno di questa città.

Nella dichiarazione conclusiva i partecipanti chiedono ai governanti della Terra, dell'Italia e del Veneto che l'ambiente notturno venga preservato dall'inquinamento luminoso che ne altera lo stato naturale e venga conservata alle future generazioni la visione del cielo stellato. In particolare chiedono loro di adottare nei rispettivi Paesi leggi contro l'inquinamento luminoso e per la limitazione della luminosità del cielo notturno con provvedimenti efficaci quali quelli della legge della Regione Lombardia n.17/2000. Nelle settimane precedenti al convegno sono state raccolte quasi seimila firme a sostegno di queste richieste. I partecipanti inoltre chiedono all'UNESCO e all'ONU di riavviare il procedimento per dichiarare il cielo notturno Patrimonio dell'Umanità, avviato dopo il convegno UNESCO/IAU/ICSU "Adverse Environmental Impacts on Astronomy" e bloccatosi per problemi procedurali. Numerose lettere sono giunte al convegno per sostenere questa richiesta da Istituti Universitari, Osservatori Astronomici, studiosi e associazioni di tutto il mondo. Gli organizzatori suggeriscono che l'UNESCO risponda a questo ampio movimento individuando al più presto un percorso per giungere a dichiarare il cielo notturno Patrimonio dell'Umanità o del Mondo o, se necessario, avvii il processo per una specifica convenzione fra gli stati membri dell'ONU dedicata ai patrimoni sovrnazionali come il cielo notturno e i fondali oceanici.

Non è la prima volta che UNESCO ed ONU si occupano di inquinamento luminoso. L'UNESCO ha organizzato nella sua sede di Parigi il citato convegno "Adverse Environmental Impacts on Astronomy" (30/6-2/7 1992) che si è concluso con la dichiarazione che "il cielo notturno, con le sue bellissime stelle ed il messaggio sul nostro posto nell'universo, è un prezioso tesoro dell'intera umanità". Nella dichiarazione dei diritti delle giovani generazioni è stato incluso il diritto "ad un cielo pulito". L'ONU, in occasione della "III Conferenza per gli usi pacifici dello spazio esterno" UNISPACE III, ha organizzato nella sua sede di Vienna il convegno "Preservare il cielo astronomico" (12-16/7 1999) che ha raccomandato agli stati membri di "agire in modo da controllare l'inquinamento del cielo da luce e altre cause, a vantaggio del risparmio energetico, dell'ambiente naturale, della sicurezza e del confort notturno, dell'economia nazionale così come della scienza". Il 10 dicembre 2001, inoltre, l'Assemblea Generale dell'ONU ha deciso di avviare una cooperazione internazionale per

limitare la pubblicità spaziale luminosa ed ha diffuso un documento intitolato “Obtrusive space advertising and astronomical research”.

Per quanto riguarda la città di Venezia, i partecipanti chiedono che il suo ambiente notturno sia considerato parte del patrimonio storico, artistico e ambientale della città e che sia protetto e salvaguardato. Chiedono anche che la sua illuminazione esterna notturna, pubblica e privata, sia progettata ed eseguita adottando le più efficaci misure esistenti per limitare gli effetti dell'inquinamento luminoso e ponendo elevata attenzione alla tradizione nello scegliere i livelli di illuminazione.

Questo volume è pubblicato dall'ISTIL, Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, con il contributo dell'UNESCO-ROSTE. L'Istituto è un ente non commerciale senza fini di lucro avente come scopo lo sviluppo e la promozione della ricerca scientifica sull'inquinamento luminoso nonché lo sviluppo e la diffusione di tecnologie e metodi per limitare i suoi effetti sull'ambiente. In particolare l'ISTIL svolge attività di monitoraggio da Terra e/o da satellite su scala globale delle emissioni luminose in atmosfera e dei loro effetti e collabora con gli enti interessati. Promuove, svolge o collabora alla didattica e alla divulgazione del problema dell'inquinamento luminoso. Pur essendo giovane l'ISTIL è già noto per aver contribuito alla preparazione dell'Atlante Mondiale della Brillanza artificiale del cielo notturno, per aver pubblicato il Rapporto ISTIL 2001 “Stato del cielo notturno in Italia e inquinamento luminoso” e per una serie di attività anche di tipo educativo.

Desidero ringraziare a nome del Comitato Organizzatore tutti coloro che hanno permesso la realizzazione di questo convegno:

- il Prof. Luigi Alberotanza, padrone di casa, direttore dell'Istituto per lo studio della dinamica delle grandi masse del CNR che ha messo a disposizione gratuitamente l'affascinante sala conferenze ed il suo Istituto per il convegno;
- il Prof. Pierre Lasserre, direttore del Regional Bureau for Science in Europe dell'UNESCO che ha patrocinato il convegno, ha sostenuto le spese per invitare gli ospiti stranieri e contribuito alla pubblicazione di questo volume degli Atti;
- la Regione Veneto, che ha dato il suo patrocinio anche se non ha potuto dare il contributo che avevamo richiesto;
- il Prof. Francesco Bertola, decano del Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova, che ha accettato di presiedere il convegno;
- i qualificati e disponibili relatori e i rappresentanti degli altri enti qui presenti;
- coloro che da tutto il mondo ci hanno inviato messaggi di augurio e di sostegno;
- tutte le persone, come la sig.a Marzia Villella, che ci hanno aiutato;
- i benemeriti correttori di bozze di questo volume (Crawford, Gent and Favero).



Organizing Committee / Comitato organizzatore

Pierantonio Cinzano

ISTIL – Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso
International Dark-Sky Association – Italian Section

Francesco Dal Corso

VenetoStellato

Leopoldo Dalla Gassa

VenetoStellato

International Dark-Sky Association – Italian Section

Francesco Rizzoli

Università Cà Foscari di Venezia

Silvano Tocchet

VenetoStellato



Contributors / Relatori

Speakers

Prof. Francesco Bertola (Chair),
University of Padua

Dr. Pierantonio Cinzano,
University of Padua and
ISTIL - Istituto di Scienza e Tecnologia
dell'Inquinamento Luminoso, Thiene

Dr. George Umgiesser
ISDGM-CNR

Dr. Paolo Perlasca
WWF

Arch. Cristiano Gasparetto
Italia Nostra

Prof. Pierre Lasserre,
UNESCO-ROSTE

Prof. Giuliano Romano,
University of Padua

Prof. Pierfrancesco Ghetti,
University Ca' Foscari of Venice

Bob Gent,
International Dark-Sky Association,
European Liaison Officer

Dr. Lorenzo Fornasari,
University of Milan 2

Prof. contr. Francesco Rizzoli,
University Ca' Foscari of Venice

Prof. Lucia Corbo,
Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca
Scientifica, Rome

Ing. Silvano Tocchet,
Istituto Tecnico Industriale, Vittorio
Veneto

Dr. Adriano Favaro,
Il Gazzettino, Venice

Avv. Mario Di Sora,
International Dark-Sky Association
Italian Section

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Prof. Giancarlo Favero,
University of Padua

Ing. Diego Bonata,
CieloBuio - Coordinamento per la
Protezione del Cielo Notturno

Leopoldo Dalla Gassa,
VenetoStellato - Coordinamento veneto
per la lotta all'inquinamento luminoso.

Dr. Jenik Hollan,
Nicholas Copernicus Observatory and
Planetarium, Brno

Dr. Korado Korlevic,
Visnjan Observatory, Croatia

Herman Mikuz,
University of Ljubljana

Prof. Kollath Zoltan,
Konkoly Obs., Hungarian Acad.
Sciences, Budapest

Dr. Fabio Falchi,
IDA Campaign "CCD Measurements of
Artificial Sky Brightness"

Natasa Radovic,
Natart.it, Venezia

Hon. Luana Zanella
Chamber of Deputies
Rome

Cons. Maurizio Conte
VII Councillary Commission
Regione Veneto

Ing. Roberto Morandi
Assessorato all'ambiente
Regione Veneto

Dr. Andrea Pellizzari
ANCI
Forza Italia Giovani

L etters

Dr. Angelo Mancone
Legambiente

Prof. Emilio Sassone Corsi per il
Consiglio Direttivo dell'Unione
Astrofili Italiani

Prof. Salvatore Furia
Centro Popolare Divulgativo di Scienze
Naturali, "Cittadella di Scienze della
Natura" Campo dei Fiori, Societa'
Astronomica "G.V.Schiaparelli"

Hon. Valerio Calzolaio
Chamber of Deputies
Presenter of a national Bill against light
pollution

Counc. Marco Moruzzi
Member of the Council of Regione
Marche
Presenter of a regional Bill against light
pollution

Light pollution and the protection of the night environment

Prof. Derek McNally
London Observatory
Chairman of the organizing committee
of the UNESCO/ICSU/IAU meeting
“Adverse environmental impacts on
astronomy”, Paris, UNESCO, 1994

Prof. Malcolm G. Smith
Vice President, Commission 50,
International Astronomical Union
Chair, Commission 50 Working Group
“Controlling Light Pollution”
Head, AURA Observatory in Chile
Director, Cerro Tololo Interamerican
Observatory
Associate Director, United States
National Optical Astronomy
Observatory
Board Member, International Dark-Sky
Association

Dr. Anneila Sargent,
President, American Astronomical
Society

Prof. Rolf-Peter Kudritzki
Director, Institute for Astronomy
University of Hawaii

Howard Gibbins
Past Chair, Light Pollution Abatement
Committee, Edmonton Centre
Royal Astronomical Society of Canada

Barry Clark

Hugo E. Schwarz, Associate
Astronomer, Cerro Tololo
Interamerican Observatory, La Serena,
Chile

Olivier R.Hainaut
Astronomer at European Southern
Observatory (ESO)
ESO 3.6m & NEW TECHNOLOGY
TELESCOPE - Team Leader

Ma. Antonieta Garcia U
Public Outreach Office/ Gemini
Observatory

Emilio E. Falco
Robert P. Kirshner
Dan Brocious
Smithsonian Institution
Whipple Observatory
670 Mt. Hopkins Road
Amado, USA
<http://cfa-www.harvard.edu/~falco>

Ass.Prof. Dr. Josef Hron
Institute for Astronomy at the
University of Vienna

Pedro Sanhueza
Marianela Santander
OPCC Norte de Chile

Prof. Roy H. Garstang
JILA, University of Colorado
Boulder, CO

PhD Arthur Upgren,
Member, Board of Directors,
International DarkSky Association
Member, Illuminating Engineering
Society of North America
Member, International Astronomical
Union
Member, American Astronomical
Society
Member, Royal Astronomical Society
Chair, American Astronomical Society
Committee on Light Pollution

William Cepeda
Observatorio Astronomico Nacional de
Colombia

Dr. Leonardo Vanzi
Astronomer at the European Southern
Observatory
La Silla Observatory

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Cliff Haas

Founder: DarkSky List Forum
(interactive reference library &
discussion group)
<http://groups.yahoo.com/group/DarkSky-list/>
Author: Light Pollution Awareness
Website (LiPAW)
<http://members.aol.com/ctstarwchr>
Member: Illuminating Engineering
Society of North America (IESNA)
<http://www.iesna.org>
Member: New England Light Pollution
Advisory Group NELPAG
<http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/nelpag.html>
Member: IDA

Patrick C. Carr

President
CASE (The Christian Association of
Stellar Explorers)

Shigemi Uchida

IDA Japan Section

Bob Mizon

Coordinator
British Astronomical Association
Campaign for Dark Skies

Bob Mizon

BAA CfDS

Andreas Haenel

DARK SKY Germany
a working group of the Vereinigung der
Sternfreunde e.V.

Museum am Schoelerberg -

Planetarium - Osnabrueck
<http://www.physik.uni-osnabrueck.de/~ahaenel/>

Jordi Iparraguirre

Cel Fosc www.celfosc.org

Pere Horts

Cel Fosc

Philipp Heck

President Dark-Sky Switzerland
(IDA Switzerland Section)

Wim Schmidt

IDA Holland

Alexei Pace

coordinator,
Light Pollution Awareness Group
IDA (Malta)
www.maltastro.org/lpag

Tine Thevenin

Lake City, MN

Dennis Erickson

Chicago Section-International Dark-Sky Association
Sidewalk Astronomy Club
The Latin School of Chicago

Steve Henderson

Central California, USA Section Leader
International Dark-Sky Association

Lisa Bruhn

San Diego IDA Section Leader

The International Dark-Sky Association
(IDA) in Chile, the Chilean Network of
Astronomy through its Group on Light
Decontamination

Roger Leiton Thompson

IDA section in Chile

Light pollution and the protection of the night environment

Farid Char Group on Light Decontamination of R.Ch.A., Chile	Soledad Martinez-Labrin Chile
Eduardo Unda-Sanzana Administrador Web, Red Chilena de Astronomia	Fabián Yáñez Muñoz Dirección de Medio Ambiente I. Municipalidad de La Serena Chile
Grupo Rastro Universidad de Concepcion Chile	Ana Maria Londoño Sierra Ingeniera mecanica Medellin, Antioquia. Colombia
Juan Seguel Universidad de Concepcion Chile	Jairo Sierra J. Colombia
Silvia Thompson Varela Socia IDA Chile La Serena, Chile	Dr. L. Morales Rueda University of Southampton UK
Monica Montory G. Estudiante Bioquimica Universidad de Concepcion Chile	Esteban Illanes eillanes@eso.org Chile
Sofia Thompson La Serena, Chile	Igor Valdebenito Ojeda Sub-Depto. Control de la Contaminación Atmosférica Dept. Operaciones, Dirección Ejecutiva Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA
Amira Varela R. La Serena, Chile	Obispo Donoso N° 6, Providencia, Santiago, Chile
Ricardo Riveros Puratic Chile	Miguel Anibal Verdugo Olivares Licenciado en Física Pontificia Universidad Católica de Chile
Ivon Gonzalez Concepcion, Chile	Clarisa S. Tones Virasoro, Argentina
Braulio Prina Concepcion, Chile	Dan Jeria Jimenez Antofagasta, Chile
Miryam Gonzalez Concepcion, Chile	David Bruna Ortiz Antofagasta, Chile
Natalia Prina Concepcion, Chile	

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Oscar Robles S.
Est. de Astronomia, PUC
Santiago, Chile

Jessica Haruel A.
Veracruz,
Mexico

Carmen Gonzalez G.
Madrid,
Espana

Ana Reyes De Anda
Lagos de Moreno,
Mexico

Luz Bermudez C.
Tamaulipas,
Mexico

Maria Ester Alvarez
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Jorge Fernandez G.
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Jose Miguel Cisternas
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Daniel Munizaga
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Maritza Blanco
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Cecilia Rojas
Universidad de La Serena
La Serena, Chile

Bernard Kosicki
Secretary, for the Acton Outdoor
Lighting Advisory Committee,
Massachusetts, USA

Anthony Arrigo
Co-Founder of Utah Skies
www.UtahSkies.org

Kevin Fleming, chairman
Indiana Council on Outdoor Lighting
Education
Indianapolis, Indiana
<http://icole.home.att.net>

Margaret Holohan
SELENE-NY
<http://www.selene-ny.org>

Juan Andres García
Jordi Iparraguirre
GEA, Grup d'Estudis Astrònòmics
Grupo Urania, Centro de Investigación
Astronómica de Alicante

Jose Manuel Ojeda,
Grupo Centauri.

Guillermo Damke
La Serena (Chile)

Prof. David Orellana A.
Director of the School Astronomy
Program

Daniel Verschatse
Santiago, Chile

Constanza Rojas Molina
La Serena, IV región
Chile

Sergio Torres
de La Serena, Chile

Light pollution and the protection of the night environment

Cristian León G.
Concepcion - Chile

Suzanne deLesdernier
Lowell, Massachusetts U.S.A.

Paul Vallali
Abdo Campillay.
La Serena, Chile

Section

1

Declaration of the participants

also called “Declaration of Venice”

We the participants at the IDA/ISTIL/VenetoStellato Regional Meeting “Light pollution and the protection of the night environment – Venice: Save the night” held in Venice the May 3, 2002 under the patronage of UNESCO Regional Office for Science in Europe (ROSTE) and the Veneto Region,

- noting the serious degradation of the night sky and the high levels of light pollution in Italy, in Europe and in the World, as documented by the satellite measurements, the Report of the Light Pollution Science and Technology Institute (ISTIL - Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso), the project of the Italian Ministry of Education “Gli studenti fanno vedere le stelle” and the documents of the International Dark-Sky Association;
- noting the Declaration on the Reduction of Adverse Environmental Impacts on Astronomy of the meeting IAU/ICSU/UNESCO (Paris, June 30 - July 2, 1992) which declared the night sky, with its beautiful stars and its message of our place in the Universe, a precious treasure of all humanity and an heritage belonging to all of humanity to be preserved, visible and clean, to the actual and future generations;

- noting the declaration of the IAU/COSPAR/UN Special Environmental Symposium “Preserving the astronomical sky” (Vienna, Austria, July 12 –16, 1999) held as Technical Forum of the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (UNISPACE III) which recalled that outer space has been defined as the province of all mankind to be protected from harmful contamination and adverse changes of all kinds and recommended that member states should act to control pollution of the sky by light and other causes;
- noting the repeated appeals of the International Dark-Sky Association to all countries of the world to preserve our heritage of starry skies and to protect the nighttime environment by using only quality outdoor lighting, thereby conserving energy;

(i) ask all the World's heads of government

to protect the nighttime environment from light pollution so that future generations will be able to see our magnificent starry skies, our only window to the infinite universe where we live, a priceless heritage for all of humanity, for countless centuries the companion of life of our grandfathers, an inspiration for humanity's culture, art, literature, philosophy and religion, fundamental object of scientific studies, a key element of educational growth;

(ii) ask UNESCO and UN

to restart the process to declare the night sky a Heritage of Humanity; in particular, with the aim to protect the integrity of the night sky and our perception of the universe, to preserve professional and amateur astronomical research and scientific study, to rationalise and improve the quality of outdoor lighting, to reduce the phenomena of dazzle and visual fatigue produced by light pollution, improving the safety of highway travel, to reduce energy consumption for outdoor night lighting, to safeguard the natural biological cycles of the man and the other living creatures, to conserve the ecological equilibrium and the natural nocturnal landscape,

(iii) ask all the World's governmental assemblies

to adopt laws against light pollution and for the control of the night sky brightness, with effective provisions like those of the law of the Regione Lombardia n. 17 of 27 March 2000 “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso” and the relative Regulations D.G.R. n. 7/6162 of 20 September 2001, recognized

for protecting the nighttime environment, for saving energy, and for improving safety and visibility,

(iv) and finally, ask the Venice authorities

that the nocturnal environment of the City of Venice be considered part of the historical, artistic and environmental heritage of the city and that it be protected and safeguarded, with its characteristics that make it unique; that its night external lighting systems, both public and private, be planned and installed not only in the full respect of the law for the prevention of the light pollution of the Veneto Region, but also adopting the most effective measures in order to limit the effects of the light pollution and adopting great care to the tradition when choosing the light levels, as deserved by such a world renowned historical city; that the installation of mercury vapour lamps be suspended and those already installed be replaced in accordance with previous points.

COSPAR= Committee on Space Research

IAU= International Astronomical Union

ICSU= International Council for Science

IDA= International Dark-Sky Association

ISTIL= Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, Italy

ROSTE= UNESCO Regional Office for Science and Technology in Europe

UN= United Nations

UNESCO = United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Dichiarazione dei partecipanti

chiamata “Dichiarazione di Venezia”

I partecipanti al convegno IDA/ISTIL/VenetoStellato “Inquinamento luminoso e protezione dell’ambiente notturno – Venezia: salvare la notte” svoltosi a Venezia il 3 maggio 2002:

- visto il grave stato di degrado del cielo notturno e i livelli di inquinamento luminoso in Italia, in Europa e nel Mondo, documentati dalle misure da satellite, dal Rapporto dell’Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso “Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia”, dal progetto del Ministero della Pubblica Istruzione “Gli studenti fanno vedere le stelle” e dai documenti dell’International Dark-Sky Association;
- vista la Dichiarazione sulla “Riduzione degli Impatti Ambientali Negativi sull’Astronomia” del convegno UNESCO–IAU–ICSU (Parigi 30/6-2/7/1992) che ha proclamato il cielo notturno, con il suo fascino e il messaggio che ci trasmette sul nostro posto nell’Universo, prezioso tesoro appartenente all’umanità intera e patrimonio da tutelare nell’interesse delle generazioni attuali e future, conservandolo visibile e pulito;
- vista la Dichiarazione del simposio ONU–IAU–COSPAR “Preservare il Cielo Astronomico” (Vienna 12-16/7/1999) svoltosi in concomitanza con la Terza Conferenza ONU sull’esplorazione e sugli usi pacifici dello spazio esterno (UNISPACE III), che ha ribadito la definizione di spazio esterno come Territorio dell’Umanità da proteggere da contaminazioni di ogni tipo ed ha raccomandato che gli stati membri agiscano per limitare l’inquinamento del cielo da luce ed altre cause;
- visti i ripetuti appelli dell’International Dark-Sky Association rivolti a tutti i Paesi del Mondo affinché l’illuminazione artificiale sia orientata solamente dove è utile in modo da conservare la visibilità del cielo stellato, preservare l’ambiente e realizzare nel contempo un indispensabile risparmio energetico;

chiedono ai governanti della Terra

che l'ambiente notturno venga preservato dall'inquinamento luminoso che ne altera lo stato naturale e venga conservata alle future generazioni la visione del cielo stellato, nostra unica finestra sull'Universo in cui viviamo, patrimonio inestimabile dell'umanità, per secoli compagno di vita dei nostri avi, prezioso e suggestivo panorama da salvaguardare, 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;

chiedono inoltre all'UNESCO e all'ONU

di riavviare il procedimento per dichiarare il cielo notturno Patrimonio dell'Umanità;

in particolare, al fine di proteggere l'integrità del cielo notturno e della nostra percezione dell'Universo, di tutelare la ricerca astronomica professionale e amatoriale e la divulgazione scientifica, di razionalizzare e migliorare la qualità dell'illuminazione esterna notturna, di ridurre i fenomeni di abbagliamento e affaticamento visivo provocati dall'inquinamento luminoso migliorando la sicurezza della circolazione stradale, di ridurre i consumi energetici per illuminazione, di salvaguardare i cicli biologici naturali dell'uomo e degli altri esseri viventi, di conservare gli equilibri ecologici e il paesaggio naturale notturno,

chiedono ai governanti della Terra

di adottare nei loro Paesi leggi contro l'inquinamento luminoso e per la limitazione della luminosità del cielo notturno con provvedimenti efficaci quali quelli della legge della Regione Lombardia n. 17 del 27 marzo 2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e del relativo regolamento di attuazione D.G.R. n. 7/6162 del 20 settembre 2001 – premiati e applauditi dalle organizzazioni che combattono l'inquinamento luminoso;

chiedono infine alle autorità preposte

che l'ambiente notturno della città di Venezia sia considerato parte del patrimonio storico, artistico e ambientale della città e che venga protetto e salvaguardato con le sue caratteristiche che la rendono unica; che la sua

illuminazione esterna notturna, pubblica e privata, sia progettata ed eseguita non soltanto nel pieno rispetto della legge per la prevenzione dell'inquinamento luminoso della Regione Veneto ma anche adottando le più efficaci misure esistenti per limitare gli effetti dell'inquinamento luminoso e ponendo elevata attenzione alla tradizione nello scegliere i livelli di illuminazione, come merita una così particolare città storica; che sia sospesa l'installazione di lampade ai vapori di mercurio e che quelle già installate siano rimpiazzate in modo congruente con i punti precedenti.

COSPAR= Committee on Space Research

IAU= International Astronomical Union

ICSU= International Council for Science

IDA= International Dark-Sky Association

ISTIL= Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, Italy

ROSTE= UNESCO Regional Office for Science and Technology in Europe

ONU= Nazioni Unite

UNESCO = United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Report of the conference



The conference began at 9.00 under the chairmanship of Prof. Francesco Bertola, senior



member of the Astronomy Department of the University of Padua, Lincei's academician, promoter of the Commission 50 (protection of astronomical sites) of the International Astronomical Union.

The first speaker was Dr. George Umgieser oceanographer of the Institute for the Study of the Dynamics of Large Masses of the National Council of Research (ISDGM-CNR), which reside



at Palazzo Papadopoli, where the conference was held. He brought the welcome of the director, Prof. Luigi Alberotanza, who was out of office for a meeting of his research field. Georg Umgieser illustrated the activities of the Institute and resumed the history of this wonderful Venetian palace of the middle 14th century.

Light pollution and the protection of the night environment

Next speaker was Prof. Pierre Lasserre, Director of the UNESCO Regional Bureau for Science in Europe. This institution not only patronized the conference, but also sponsored the costs of



invited speakers from European East Countries and it supported the printing of these Proceedings thanks to a contract with ISTIL. Prof. Lasserre dealt with the problem raised in a letter by Prof. Derek McNally's, ex-general secretary of the International Astronomical Union and organizer of the conference UNESCO/IAU/ICSU "Adverse Environmental Impacts on Astronomy" (Paris 30/6-2/7 1992), and, in a successive letter, by Prof. Malcolm Smith, Director of the Cerro Tololo Astronomical Observatory, chairman of the working group "Controlling light pollution" of the International Astronomical Union. They hoped that the process to declare the Night Sky a World Heritage from UNESCO, blocked for procedural reasons some years ago, would be reactivated. Many letters (see later) arrived supporting this request. Pierre Lasserre explained that this problem is due to the fact that UNESCO works on the basis of international conventions and the present convention for the declaration of World Heritage Sites requires that every country propose to UNESCO the sites on its own territory that are candidate to receive this title. However the night sky, as the ocean floor, is international property and so can't be included in this convention. Therefore it's necessary to provide a new and specific pathway, as happened, for example, in the case of the Antarctic. He assured us, anyway, his help to find the way to obtain this important result.

Mr. Robert Gent, European Liaison Manager of the International Dark Sky Association, brought the welcome of the prestigious international

association which fights light pollution all over the world and he presented a summary of the



environmental effects of light pollution after the conference "Ecological Consequences of artificial night lighting" organized by University of California in Los Angeles on 23-24 February 2002.

Then the representatives of the organizing and collaborating institutions had the floor:

the lawyer Mario Di Sora, president of the Italian section of the International Dark-Sky Association,



third largest in the world, and director of the Astronomical Observatory of Campocatino;

the engineer Diego Bonata, chairman of CieloBuio, the national coordination for the protection of the night sky, the organization that has promoted the passage of the law LR 17/2000 of the Lombard region in Italy and who had the honour for this success to have the name *CieloBuio* given to a small recently discovered

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno



planet;

Mr. Leopoldo Dalla Gassa, chairman of VenetoStellato, Regional Coordination against



Light Pollution of Veneto, which take care of the protection of the night sky in Veneto;

Dr. Pierantonio Cinzano, scientific director of the International Dark-Sky Association - Italian section and president of ISTIL, the Light Pollution Science and Technology Institute, which take care of the study of light pollution as well as the development and the diffusion of technologies and methods to limit light pollution and its effects on the environment.

ISTIL is known for its support to the preparation of the "World Atlas of Artificial Brightness in the night sky, published by the Royal Astronomical Society in its journal, even inviting for a visit in Italy a researcher of the National Geophysical Data Centre of Boulder. In less than one year of life, ISTIL already published the "Rapporto ISTIL

2001 – The situation of the night sky and light pollution in Italy" available on its web site, it organized a meeting with the promoter and Scientific Director of the International Dark-Sky



Association, Dr. David Crawford, it set up an automatic instrument for the spectroscopic and photometric measure of the night sky background (WASBAM), it collaborated to the realization of a documentary by the Italian national TV network RAI Educational and it will publish the Proceedings of this conference.

The representatives of the organizing bodies thanked attendees and the persons who supported the organization of this conference:

-Prof. Luigi Alberotanza, director of the Institute for the Study of the Dynamics of Large Masses of the National Council of Research (ISDGM-CNR) which freely put the splendid hall to disposal for the conference,

-Prof. Pierre Lasserre, director of the UNESCO Regional Bureau for Science in Europe who not only assured the UNESCO-ROSTE patronage but also allowed us to invite foreign guests and was a speaker at the conference,

-the Council of Regione Veneto which gave its patronage, even if it couldn't provide the requested funds,

-Prof. Francesco Bertola, senior professor at the Astronomy Department of the University of Padua, who accepted to be chairman of the conference,

Light pollution and the protection of the night environment

- the qualified speakers and the representatives of institutions and associations,
- all the people who sent wishes and supporting messages,
- the organising committee: Pierantonio Cinzano, Francesco Dal Corso, Leopoldo Dalla Gassa, Francesco Rizzoli, e Silvano Tocchet,
- all the other people who helped, such as Mrs. Marzia Villella.

Then other people took the floor to bring the welcome of their associations: Dr. Paolo Perlasca,



chair of the office for Venice and Alto Adriatico of WWF Italy, arch. Cristiano Gasparetto



representative of Italia Nostra. The representative of Legambiente Doctor Angelo Mancone, unable to attend personally, sent a message where he said "Darkness as an opportunity of discovery. This was the proposal that Goletta Verde made in some of its stops (one of them was Chioggia) some years ago: shut off the lights on the beach and give back everyone the starry sky. A recovering of that proposal this year could be an appropriate action to extending the message, which this conference

spread out: to save the night! All people with feelings would be grateful. For those people who try to keep them distant from themselves, this could be the opportunity to move their sentiments."

Then Prof. Giancarlo Favero began to speak on behalf of the Unione Astrofili Italiani (UAI). As former president, he gave regards of the



association and the president Dr. Emilio Sassone Corsi. UAI was, many years ago, the first to concern with the phenomenon of light pollution in Italy. During these years its commission CNIL had the task of sensitising the public opinion and making proposals of rules and bills which allowed the presentation of the light pollution issue at the proper journalistic, political and industrial levels. In order to fight light pollution we need, in the UAI's opinion, to be able to coordinate different components: 1. More and more specific and detailed information regarding environmental damage caused by light pollution; 2. Proposals of bills at different levels (from national to regional and even local) which permit a balance between sustainable development and containment of light pollution, and a regulation more and more specific in subject. 3. Preparation of a series of agreements with manufacturers of lighting devices, designers and energy suppliers which would allow a realistic control of the problem at its source. 4. A careful and complete check of the territory, which constantly verifies that current laws are applied and report abuses.

Prof. Francesco Bertola brought regards from the Astronomy Department of the University of Padua assuring the maximum attention by astronomers of Padua towards the problem of light pollution. He

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

pronounced certainty that some misunderstandings recently born in Italy between some areas of the



astronomical community and the organizations devoted to the night sky protection would be quickly overcome. Night sky protection is a problem that should be framed within the most general problems related to environmental protection, and astronomers, with their sensitivity and background, can't refuse to give their warm support.

Prof. Salvatore Furia, founder and Director of the Cittadella Delle Scienze of Campo dei



Fiori, Varese and the Prealpine Geophysical Centre, very well known in the Lombardy region, sent his regards through a touching message read by Mrs Adriana Manetta, secretary of CieloBuio: "...But can Man, this modern, frustrated, neurotic and sometimes desperate man have the possibility to give himself peacefully to relaxation or to silence or devote himself to other activities that develop his knowledge and abilities? Maybe in the

abnormally developed metropolis, developed wastefully with planning regulations, with woods and green spaces sickened by atmospheric pollution? Maybe in the sad and degraded areas, without even the consolation of the sight of a starry sky?". "Our children could discover that the sky exists, that the mystery is as incredible as the silence that exists among the stars but that it also lives within us and raises us to the appropriate elevation from which we can realize the true dimensions of the world. Our children would discover, perhaps, something to remember the day in which they could fall into the error of believing that everything that Man needs is here on Earth. They could discover a new Universe, a new world and a new way to exist. Under the Observatory dome crowd the young and elderly..."

On. Lorenzo Calzolaio, presenter at the Chamber of Deputies of the bill 697 "Norm for the energy saving and for the fight against light pollution", sent a message of greetings "I think that a normative framework against light pollution could be one of the most important environmental innovations of the XIV legislature (as were the laws regarding acoustic pollution in XII and those of electromagnetic pollution in XIII). The Parliamentary process began quickly but now has stopped for too many months; it would be useful to solicit Parliament so that it works well and rapidly. I don't believe that the national law must define details or invade local or regional autonomy. On the other hand we should take into account the known laws and experiences. In this sense the in depth study of the analysis and proposals referring to the Veneto Region are very useful also at national level. I surely will consult reports and materials deriving from the Venice conference."

Added to his regards were those of the regional councillor Marco Moruzzi of the Council of Regione Marche, promoter of a appreciated law against light pollution in his area "a legislative action certainly reinforced by the interest shown by the Veneto Region also on this occasion".

At the end of the opening session Dr Pierantonio Cinzano read a synthesis of the many letters sent to the organizers to wish good work to the

Light pollution and the protection of the night environment

participants and to request UNESCO to declare the Night Sky an Heritage of the Humanity.

"Each one of us will be intellectually poorer if access to the starry sky were no longer possible." declared Prof Derek McNally of the London Astronomical Observatory, organizer of the UNESCO/ICSU/IAU conference in Paris in 1992 and former general secretary of the International Astronomical Union, inviting UNESCO to revise their rules making it possible to give, even to the night sky, the status of World Heritage. Prof Malcolm Smith, director of the Cerro Tololo Inter American Observatory, associate director of the National Optical Astronomy Observatory (NOAO), vice-president of the Commission 50 (protection of astronomical sites) of the International Astronomic Union and president of his working group "Controlling light pollution" asked that the Venice conference help in launching the process to declare the night sky World Heritage. The American Astronomical Society strongly encourages UNESCO to declare the night sky World Heritage. "The night sky is a part of every nation and is visible to all mankind." declares a document approved by the society and invoked by the president Prof Anneila Sargent through the Committee on Light Pollution chaired by Arthur Upgren. "A crucial step to protect the night sky" was the definition of Dr Josef Hron who wrote on behalf of the Institute of Astronomy of Vienna University. The director of the Institute of Astronomy of the University of Hawaii spoke of "An issue of tremendous proportions". His "Aloha" was sent from the area where main American telescopes of the Northern hemisphere are located. A "strong support" arrived from Oficina para la Protección de la Calidad del Cielo of North Chile (OPCC) involved in the protection of the sky over North Chile where the larger telescopes of the southern hemisphere are located. "It is extremely important that future generations can still see the starry sky that we can observe today" wrote the outreach delegate of Gemini South Observatory. "The technical solutions for maintaining the advantages of illumination avoiding upward dispersion of light now exist. It's the right moment to declare the night sky a world heritage" said Olivier Hainaut team leader of the New Technology Telescope of the European Southern Observatory. Prof Roy Garstang of the University of Colorado, one of the main

researchers on light pollution commented "There's only one Night Sky, and for a large fraction of the world's population the original nature of the night sky has already been lost". Members of the Astronomical Society of Victoria (Australia) speak of "a desperate need of protection from wild illumination, wasteful and careless". Other wonderful letters arrived from European organizations such as the Campaign for Dark Skies of the British Astronomical Association, the Spanish Cel Fosc, the Dark-Sky Germany, the Dark-Sky Switzerland, IDA section of Holland, the Light awareness Group of Malta, from IDA sections all over the world, as the IDA Chile and that of Central California, leader of the American sections, and from individual astronomers and ordinary citizens.

At this point the talks of the morning session began, with the section dedicated to the problem of the loss of the perception of the night sky.



First to speak was Prof. Giuliano Romano, former professor of Cosmology and professor of History of Astronomy at the University of Padua.

Giuliano Romano, who introduced in the 70's the archeoastronomical research in Italy, remembered what the vision and the study of the sky represented in the ancient civilizations, from the prehistory, to the distant cultures that are at the base of our cultural development and our

civilization until now. Giuliano Romano concluded his speech with a series of deep considerations: "But why today do we want to



deny ourselves this extraordinary spectacle of the starry sky? Why, like animals that do not have the ability to turn their eyes to the sky, do we want to deprive also our children from admiring the Nature in its most spectacular grandiosity. Does certainly not exist any spectacle, imagined from the human talent that can equal what the cosmos offers us with great simplicity. The deep feelings of peace, beauty, humility, exaltation, deep harmony, only the vision of the sky can give us. The cosmos is harmony, order, and extreme beauty. The single admiration of the sky and its phenomena, redimensions us, measures us, and compares us to the infinite that seems, to submerge us in its immensity. But this unique show touches us also in depths of our soul soliciting a thrilling admiration. How many poets have sung the sky, its beauties, its glories. It is certainly to this great and unique spectacle that the first lyrical poems of the ancient singers were directed, which imagined in this starry sky, the kingdom of Gods, the forces of the nature, the power of "who moves all". It would be deeply stupid and cruel to magnify the false beauty of an artificial world if we ignore that which is more genuine, deep, precious, represented by the Nature and especially by the spectacle of the starry sky. Troubles will occur if we continue on the way that parches the heart and humiliate us and stupefies us

denying to our sons and ourselves this extraordinary world. Perhaps now we have arrived at the moment in which we want to forget the spectacle that is above us and that ennobles us, turning our sight downwards? Towards the miseries, the smallness, that stupidly we consider fundamental? Have we forgotten how much exaltation inspired our soul when as children or young people we have been able to turn our sight upwards admired by these unsurpassable beauties and full of questions about our destiny? Were these stupidities, were they perhaps the ingenuousness of the immature, or were they instead something much more important, exciting and formative? We must form a treasure of how much the great civilizations, masters of life and of wisdom, have taught us, with regard to the relationship between the sky and our spirit. It will be so sad that day, perhaps not far away, in which we are ashamed of ourselves regarding our actual great insipidness. But, if we have courage and great determination, we are still in time in order to correct our errors." Prof. Giuliano Romano's speech concluded with a long and warm applause that demonstrated how the audience shared fully his wise words.

Then Dr. Pierantonio Cinzano spoke. He is



involved in the study and monitoring of light pollution from Earth and satellite at Padua University and at the Light Pollution Science and

Light pollution and the protection of the night environment

Technology Institute of which he is president. Pierantonio Cinzano introduced the problem of light pollution, illustrating the meaning of the terms "pollution" and "light", the mechanism with which the artificial brightness of the night sky is produced, the worrying situation of the night sky in Italy, Europe and the World from studies based on the DMSP satellites of the US Air Force within the research projects that he coordinates. Finally he discussed what the actual possibilities for the population to perceive the Universe are and what the possible future situation will be.

For the part devoted to the natural environment the speaker was Prof. Pierfrancesco Ghetti of the Department of Environmental Sciences of the University Ca' Foscari of Venice, ordinary professor of Ecology and professor of Applied Ecology, Analysis of Ecological systems,



director of the IDEAS centre and past president of the faculty of Mathematical, Natural and Physical Sciences. Pierfrancesco Ghetti faced an acute analysis of the relationships between pollution and quality of the life recalling the importance to insert light pollution within the area of the other environmental problems. It is necessary face the problem from the point of view of a global culture, which in this millennium must address all the actions of Man towards a single philosophy of quality. We have reached a technological level that allows us to intervene on the Nature and the environment but now we must learn to intervene not by deforming but conserving the essential

values of living and the environment.

Finally, having Mr. Robert Gent already spoken in the opening, word was taken by Dr. Lorenzo Fornasari, biologist. He carries on research activities at the Department of Environmental Sciences of the University of the Studies of Milan Bicocca, holds the Course of Applied Zoology at the University of Pavia and is President of the FaunaViva Association. Lorenzo Fornasari, who coordinates also the program of monitoring of nesting birds in Italy for the Ministry of the Environment and is member of the European



Bird Census Council, for more than 20 years took care of the problems of conservation of the fauna and has recently begun to study the effects produced by airport activities on birds in migration. He illustrated the main effects of the artificial lighting system on bird fauna, presenting the impressive results of a triennial study of the impact of the Airport of Malpensa on migrations and a new survey on the cantonal Airport of Locarno.

For the section dedicated to the problem of Venice, Prof. Francisco Rizzoli spoke. He is professor at the University Ca' Foscari of Venice and discussed the problem of light pollution in the city. "Venice - he said - has the right to a rigorous and accurate protection and an accurate check of its public lighting system, either for obvious historical reasons related to the perception of

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

dimensions and architectures whose aesthetic value cannot escape the kind of lighting for which they have been created, for legal reasons of application of the Law 22 of the Veneto Region,



and for the respect of the inhabitants that would see upset their relationship with the city environment, so particular for the absence of violent noises and for its delicate chromatic effects. The recent installations of new mercury vapour lamps on the old fixtures and the creation of new light points produced lively protests from the Venetians aware of the serious and vulgar loss of identity of their city."

For education and popularisation, Prof. Lucia Corbo of the Ministry of the Instruction, the University and the Research (MIUR), spoke. Lucia Corbo coordinated the national Project "Students show the stars" inside which the National Weeks of Astronomy was promoted. She also collaborated with the Direction "Scholastic Orderings and Area Autonomy" of the MIUR to the coordination of 3rd Week of Astronomy, held this year. He illustrated to the present the didactic activities carried out in the project, and those of the schools pole: the Medium School "Pisani" of Venice-Lido www.vialattea.net/eratostene, the Nautical Institute "Artiglio" of Viareggio www.nauticoartiglio.lu.it (working group of schools with planetariums) and the experimental Classic Lyceum "B.Russell" of Rome www.liceorussell.roma.it (monitoring of light pollution). In particular the results of the

monitoring of the light pollution promoted from the Ministry, are very interesting. A datum emerges with clarity: in the cities and in wide areas around them, stars observable with the



naked eye are reduced from 6000-7000 to 240 approximately, i.e. the stars with magnitude greater than 3.4. They represent 4% of observable stars but they are still less when the lowest on the horizon are excluded by the computation. More than 96% of the observable stars have been lost.

Eng. Silvano Tocchet, of the Technical Industrial Institute of Vittorio Veneto presented two



experiences of teaching of light pollution in schools of different level in Veneto. The first was

Light pollution and the protection of the night environment

an Industrial Technical Institute, the second an elementary School. The future Industrial experts produced three documents, the first had legislative character (a comparative reading of the existing regional laws); the second considered the technical aspects of the phenomenon from the lighting technique point of view, the third analysed the phenomenon from the environmental and social point of view, starting from the definition of light pollution, continuing with an analysis of its effects on mankind and the environment, making concrete examples and recognizing possible solutions. The class 5[°]A, of the Elementary School of Saint Maria, a small village in Revine Lago (TV), realized an hypertext with remarkable effectiveness and freshness: from the research of Augustin and Filippo "An healthy sky", to the Letter to the Mayor of Revine Lago of Alessandra and Elisa, to the absolute winning story in the category individual "Pino l'Altino" written by Matteo and Petra. The simplicity and, at the same time, the correctness with which the boys understood the sense of the fight to light pollution for the safeguard of the night sky, is surprising and it says a lot about the environment (and the night sky), that the young, the future citizens of tomorrow, expect to find. "And that we have the moral obligation - said Tocchet - to leave them in inheritance."

Finally the word went to the journalist of Il Gazzettino, the main Venetian newspaper, Dr. Adriano Favaro who, with his talk about the



spreading of the knowledge of the problem of light pollution, introduced the press conference.

At the end of the morning session the participants refreshed themselves with a rich buffet offered by the amateurs astronomers associations members of VenetoStellato and prepared by the famous Rosasalva company in the hall of the festivities of the Papadopoli Palace, which looks onto the Grand Canal.

As many other parts of the convention, it has been organized by the inexhaustible Francesco Dal Corso, responsible of VenetoStellato for Venice.



During the buffet the participants admired the works of Natasa Radovic, a Venetian artist of Croatian origin specialized in the photography of night panoramas and nocturnal light-and-shade of the city. Attendees warmly applauded the artist for her ability and for the concern she manifested that the indiscriminate increase of lighting and light pollution could deprive Venice of the shades and the dark that constitute part of the subject of her art.



Nataša Radović 1999-2002

In the figure, Arsenal Lights (1995/96). See the web site www.natart.it.

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

At 3 p.m. the busy afternoon session began, under the chairmanship of Dr. Pierantonio Cinzano.



First to speak was avv. Mario Di Sora, president of the Italian section of the International Dark-Sky Association. Mario Di Sora, has been for 8 years coordinator of the Commission for the study of light pollution of the Italian Astronomical Society.



In such role he elaborated the text of the first local ordinances which have been approved in our nation and several bills of law that have been first presented to the Chamber of deputies in 1992 (n. 1296) and subsequently to the Senate in 1994 (n. 511) and in 1996 (n. 751). In order to better verify the effectiveness of the main laws in the world he spent some periods of study in the USA, in the Canary Islands, in Chile and Australia. He was the drafter of the text of the law of the Lazio Region and he is currently adviser for the preparation of its regulations. During his talk he illustrated the excellent results in the field of energetic saving obtained from the Frosinone area by applying

good measures of control of light pollution. The first ordinances have been approved in 1996 (Giuliano di Roma, Ferentino and Frosinone) and



require the modification and the adaptation of all existing lighting installation within 5 years from their passage. The modification of old systems regarded (both in Frosinone and in Ferentino) the following kinds of sites: industrial, manufacturing, commercial, offices and public agencies, private and council condominiums (IACP). Only on this side the reduction, estimated for defect, is of approximately 28 millions lumen on the territory of Frosinone and 12 millions lumen on the territory of Ferentino. The initial cost of the electric energy passed from € 12.913 to € 3711. The cost of intervention was approximately € 8800 in 2001 and will be covered within 1 year. This experience shows that the adoption of flat glass, also adapting old systems, does not compromise the uniformity of the light. In many cases, replacing prismatic glass with flat glass and mercury lamps with sodium lamps the uniformity is remarkably improved and the illumination on the road plane grow from 6 to 50 lux. In other cases it has been enough to replace the cup in polycarbonate with a flat glass to pass from 7 lux to 25 lux on the road plane (cost of the operation approximately € 5). This is due to the fact that the plastic cups becomes opaque with time and absorbs more than 50% of the light. For many lighting installations are certified upward fluxes smaller or equal to 1% but after the first year of life they can already arrive at 3% while adopting flat glasses this does not happen.

Prof. Giancarlo Favero of the University of Padua,

Light pollution and the protection of the night environment

former president of the Italian Amateurs Astronomers Union (UAI) for three biennial mandates, is one of the fathers of the law against the light pollution of the Veneto region LR 22/1997. In its speech he illustrated the long and



adventurous history, begun in 1994, when he became member of the working group of Regione Veneto, which discussed the law of this region, which has been the first law against luminous pollution approved in Italy. The law traced a road that has been followed by other regions. "To the lighting engineers - concluded Giancarlo Favero – I express my wishes that full use will be made of such laws, to improve the environment and therefore to bring out their qualified urbanistic intervention.

Dr. Pierantonio Cinzano, scientific director of the Italian section of the International Dark-Sky Association and president of the Light Pollution Science and Technology Institute (ISTIL), is one of the founders, together with avv. Mario Di Sora, of the fight against light pollution in Italy in 1989. He takes care of the study and monitoring of light pollution from earth and satellite at the Department of Astronomy of the University of Padua and ISTIL and is a member of the technical committee 4-21 "Interference by light on astronomical observations" of the Commission Internationale de Eclairage (CIE), of the working group "Light Pollution" of the Italian national standardization body UNI and the working group "Controlling light pollution" of the International Astronomical Union. In its speech Pierantonio

Cinzano illustrated the mechanisms through which light pollution produces the artificial brightness of the night sky and which consequently must be the technical requirements to effectively limit the effects of light pollution. In particular he



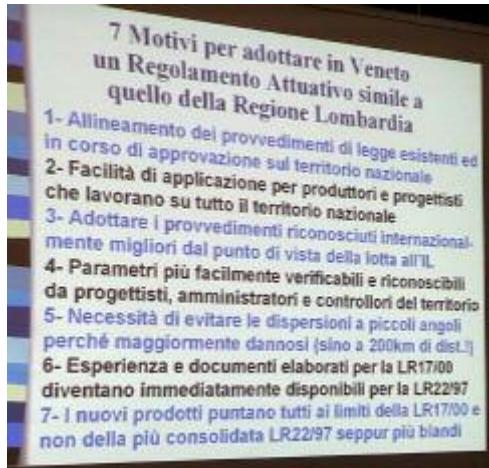
discussed in depth the significance and real effect of the percentage limits on the upward light flux. He showed the inadequacy of placing limits exclusively on the upward light flux, without taking into account the direction of emission. He then showed a comparison between the light intensity of a sample of roads in the directions in which they result more polluting and the limits to the light intensity of the luminaires in the same directions demanded by some laws, in order to allow attendees to recognize their greater or smaller effectiveness (the most effective turned out to be LR 17/00 of the Lombardy region in Italy). Finally he reassumed the most common objections to the measures, which must be adopted and demonstrated their lack of foundation.

Ing. Diego Bonata, professional engineer, is President of CieloBuio, the national coordination for the protection of the night sky, and charter member of the Orobica Astronomical Society. He illustrated the Law of the Lombardy Region n. 17 of 27/03/2000 "Urgent measures on the energy saving for external lighting and on the fight of light pollution" and some aspects of its application. In February 2001 the Lombardy Region received from IDA, UAI and CieloBuio the international award "For a star more" for the

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno



finest law whose measures many people would like to introduce in other regions. CieloBuio played a fundamental role of support in the passage in the local parliament of the bill, underwritten by over 25.000 citizens. The speaker illustrated the positive results of the experience in Lombardy, among which the fact that after a period of stagnation of the Italian lighting market the LR17/00 produced a renewal of production and unexpectedly revitalized the market. This law in fact stimulates the technological development of fixtures and installations with an elevated



functional content rather than exclusively decorative as made so far. At Intel 2001, the international fair of lighting technique of Milan, many new fully shielded luminaires were

introduced in compliance with this law. Many manufacturers certified or are certifying their luminaires in specialized laboratories. At the end of December a manufacturer even patented a new lighting appliance, an old-style lantern emitting 0 cd/klm beyond the 90°. Finally the speaker illustrated seven reasons for adopting, even in Veneto, a regulation similar to those of the Lombardy region: 1- Alignment of the measures to the existing law and to the other law going to be approved on the national territory; 2- Easier application for manufacturers and lighting designers who work on the entire national territory; 3- Adoption of measures recognized internationally as the most effective from the point of view of the fight against light pollution; 4- Parameters more easily verifiable by designers, administrators and controllers of the territory; 5- Necessity to avoid wasting of light at small angles over the horizon because even more dangerous (polluting up to 200 km of distance); 6- Experience and documents already elaborated for the LR17/00 immediately available; 7- New products aim at the limits of the LR17/00 and not at those of other laws.

Leopoldo Dalla Gassa is president of VenetoStellato, the Regional Coordination against



Light Pollution of Veneto (www.venetostellato.it), a group that brings together the Associations of Amateurs Astronomers of Veneto and simple lovers of the sky. He is also president of the amateurs astronomers club "Mount Grappa" of Nove and was the chairman of the organizers committee of the national meeting on Light

Light pollution and the protection of the night environment

Pollution and Energetic Saving "First Steps Towards a Clean Sky" (Nove 29-30/11/1997).

After nearly five years from the enforcement of the regional law of Veneto, LR 22/97 "Norms for the prevention of light pollution", the regulations, which should have been made within a year, are still to be approved. In this case we can say that not all evil comes to harm. In fact, in the meantime other regional laws have been approved (7) and the best for the limitation of the phenomenon is the regional law of Lombardy. For this reason VenetoStellato on the occasion of the Venice conference, officially presented a draft of regulation analogous to the Lombard one that would turn the Venetian law into one of most modern and effective laws in terms of protection of the starry sky and economic savings.

Leopoldo Dalla Gassa also presented the preliminary results of a signature collection: in a few weeks nearly 6000 citizen's signatures have been collected in favour of the protection of the starry sky and another 6000 in favour of the introduction in Veneto, Italy and Europe of the measures of the regional law 17/2000 of the Lombardy Region and its Regulations.

At 16.30 p.m., the section relative to the commitment in the Veneto region began.



At the presidential table sitted Hon. Luana Zanella, parliamentarian of the Green Party in the Chamber of deputies, councillor Maurizio Conte, president of the VII Consiliary Commission (enviroment) of the Veneto Region and councillor of the Lega Nord Party, Ing. Roberto Morandi from the political council for the environment, representing the councillor Renato Chisso withheld from the conference by engagements of

primary importance, and Dr. Andrea Pellizzari, president of the Young branch of Forza Italia Party of the province of Vicenza and regional councillor of the ANCI, the society of Italian local governments.

Cons. Maurizio Conte, president of the VII Consiliary Commission (enviroment) of the Veneto Region and councillor of the Lega Nord



Party, in his awaited speech, summarized the most salient points from the previous talks which – he guaranteed –he will take into account in the



preparation of the Regional Plan for the Prevention of Light Pollution (PRPIL), that will be completed shortly. In particular he committed himself to insert in the PRPIL the measures of the law 17/2000 of the Lombardy Region and its Regulation, as requested by the International Dark-Sky Association, VenetoStellato, CieloBuio, the Institute of Science and Technology of Light Pollution (ISTIL) and from more than 6000 venetian citizens that have signed the request up to now. His talk concluded with a strong ovation of appreciation from the audience.

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Ing. Roberto Morandi of the Headoffice of environmental protection of the Regional Council



of Veneto illustrated the situation of the Regional Plan for the Prevention of Light Pollution (PRPIL), speaking particularly in depth about the funds to local government for the adaptation of existing lighting systems, provided from LR 22/97 but not assigned in the last year.

Hon. Luana Zanella parliamentarian of the Green



party in the Chamber of deputies and presenter of the bill of law 2231 "Measures to recognize areas to be protected from light pollution and to designate points of astronomical observation" recalled the importance of the protection of the night environment and the energetic saving and

gave her complete availability to help for a rapid passage of a national law against light pollution.

Dr. Andrea Pellizzari, president of the "Young" branch of Forza Italia Party of the province



of Vicenza and regional councilor of ANCI (the association of Italian Municipalities) illustrated the campaign of F.I. Giovani of Vicenza "Illuminate the mind: not to light pollution!" in order to sensitise public opinion and to impose this problem for the attention of Governments. For this purpose a delegation of 25 young people from Vicenza left on Monday 4th March for Brussels to be received by representatives of the PPE and the European Parliament and to officially deliver in Parliament a document containing concrete proposals in the theme of awareness and fight against light pollution.

The Group leader Hon. Antonio Tajani committed him to giving an urgent interrogation to the European Commission and to personally follow it with the collaboration of Hon. Amalia Sartori and Andrea Pellizzari. In the meantime he will continue, in collaboration with the environmentalist associations, amateurs astronomers associations and associations of category, an awareness campaign that will dock even to the Venetian Regional Council that has been the first in Italy to adopt a law, that needs however a modernized regulation. "This regulation, thanks to the precious work of the Light Pollution Science and Technology Institute,

Light pollution and the protection of the night environment

the association Veneto Stellato and the International Dark-Sky-Association-Italy, we count to bring to the attention of President Galan." - he said. "It is to be wished that measures of this kind obtain cross-sectional approval from all political groups."

At this point Dr. Pierantonio Cinzano read the proposal of a conclusive declaration of the conference, subsequently christened as "The



Declaration of Venice". Following the discussion held in the morning at the end of Prof. Francisco Rizzoli speech about light pollution in Venice, an addition has been proposed of a part on the protection of the night environment in Venice that Rizzoli wrote and proposed to the participants. At the end the final declaration was read and approved.

In short, the participants at the convention ask the governors of the Earth, Italy and Veneto that the night environment becomes protected from the light pollution that alters its natural state and the vision of the starry sky is conserved for the future generations. In particular they ask for the adoption, in respective Countries of laws against the light pollution and for the limitation of the night sky brightness providing effective measures as those of the law n. 17 of 27 March 2000 of the Lombardy Region, rewarded and applauded by the organizations that fight light pollution. In the weeks before the conference more than six thousand signatures have been collected in support of these requests. The participants also ask UNESCO and ONU to restart the procedure to declare the night sky a Humanity Heritage,

presently blocked for procedural problems. Numerous letters arrived at the conference giving support to this request from Universities, Institutions, Astronomical Observatories, researchers, students and associations from all over the world. Regarding the city of Venice, the participants ask that its night environment be considered part of the historical, artistic and environmental patrimony of the city and that it becomes protected and safeguarded. They ask also that its external lighting system, public and private, be planned and executed adopting the most effective existing measures to limit the effects of light pollution and giving a great attention to the tradition in choosing the levels of illumination.

After 6 p.m., with some delay on the planned schedule, the IDA workshop "Controlling Light Pollution in Eastern Countries" started under the chairmanship of Mr. Robert Gent and with the participation of some exponents, engaged in the front lines of the fight against the light pollution in



those countries, invited to Venice thanks to the UNESCO-ROSTE support.

Particularly waited was the speech by Dr. Jan Hollan of the Nicholas Copernicus Observatory and Planetarium di Brno in Czech republic, the first nation in the world to have approved of a law against light pollution applied over the entire national territory. In Italy at the Conference time there were only 7 regions with laws against luminous pollution, covering 46% of the population (at the printing time of these Proceedings they are 9 with coverage of more than

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

half of Italian population). In the Czech law (called The Clean Air Act) there is, however, only a definition of light pollution and a generic obligation to avoid all the kind of pollution of the atmosphere. The performance regulations will fix the provisions in a way structurally similar to of the law of the Lombardy. These specific measures



depend on a governmental decree expected not before the end of the year. The proposed regulations will have few immediate actions only the upwardly directed lighting should be turned off forever. Only the new or restructured systems should be as far as possible non-polluting. Small areas of particular sensibility are programmed where even the existing installations will have to be made less polluting within a time frame that for the moment has been proposed to be four years. The hope is that these areas, possibly with governmental contributions, become examples to be imitated by other areas and regions that wish to render tolerable their night lighting system, even before the natural obsolescence of the lighting installations. An adequate lighting system will be easier to obtain once the market has consequently been developed.

Dr. Korado Korlevic of the Visnjan Observatory of Visnjan, Croatia illustrated the activities to fighting light pollution carried out in Croatia and complained about the light pollution that the Italian cities, especially on the coast, send to his country. Regarding sources on their territory, he said that the touristical and industrial regions and Zagreb, Rijeka, Split, Osijek Varazdin have the same problems of the adjacent countries. On the

contrary, Lika, Gorski Kotar, the Dalmatia, central Istria and Slavonia have little pollution and as such should be protect. All the localities of astronomical interest are in danger and also some localities of exceptional naturalistic interest are in critical conditions. The Croatian Dark Sky Association (CDSA) was born in order to take



care of the disappearing starry sky, the butterflies (to this purpose the speaker showed impressive images of butterflies killed in lighting systems), some birds and energetic savings. Lighting systems fully shielded have been installed recently in Visnjan and Porec but there are also examples of do-it-yourself shielded lamps.

Herman Mikuz of the Department of Physics of the University of Ljubljana and Crni Vrh



Light pollution and the protection of the night environment

Observatory, Slovenia illustrated the steps that are being carried out in order to obtain a law against light pollution in his country. The main activities are the spreading of information regarding the problem, putting pressure on politicians to approve laws against light pollution, measuring the quality 22of the night sky, educating the public through the media (TV, radio, press, www), collaborating with the lighting technicians. The main moments have been: 1993 Law on the protection of the environment adopted by the national Assembly where light pollution was recognized like a kind of pollution and was provided that regulations would have been adopted; 1995 first report on the state of the light pollution in Slovenia; 1997 formal initiative in National parliament signed by 15 member of Parliament directed at the government for the adoption of provisions to reduce light pollution; 1999 first rough draft of the law prepared by the ministry of the environment; 2001 public audition on the problem of light pollution organised by the National Assembly; 2001-2002 some new installations totally shielded have been installed in various places; 2002 March, first discussion of the rough draft. The speaker also presented the results of measurements of the quality of the sky in some sites, one of which is the Crni Vrh Observatory.

Prof. Kollath Zoltan, deputy director of the



Konkoly Observatory of Budapest of the Hungarian Academy of Sciences introduced the situation of the night sky in Hungary and presented the plans, the programs and the activities carried out to protect the night sky in

this country. The sensitisation of lighting engineers to this problem and its spreading to the public are without doubt the first steps that have been undertaken in Hungary.

Finally Dr. Fabio Falchi, graduated in Physics at the University of Milan with a thesis on the monitoring of light pollution from satellites carried out at the Department of Astronomy of the University of Padua and coordinator of the project of the International Dark-Sky Association – Italian Section for the monitoring of the night sky brightness and the stellar extinction with CCD detectors, invited the audience to the next



European meeting DARKSKY 2002 that will take place the 7 and 8 September 2002 in Luzern, Switzerland and organized by Phillip Heck, director of the Darksky-Switzerland. For further details see the web site www.darksky.ch/ds2002/

The reaction of the press has been good with a press release diffused by the national agency ANSA, a front page in the two main daily newspapers of Venice, the Nuova Venezia of the Espresso-Republica Group and the Gazzettino, national edition. Other newspapers of the Veneto Region such as the Giornale of Vicenza reported on the meeting. Also some national, regional and local TV networks broadcasted news about the meeting issues or interviews with the organizers.

Photos kindly provided by Mr. Beppe Peltran

Resoconto del convegno



Il convegno è iniziato alle ore 9.00 sotto la presidenza del Prof. Francesco Bertola, decano del Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova, accademico dei Lincei e fondatore



della Commissione 50 (protezione dei siti astronomici) dell'Unione Astronomica Internazionale.

Ha preso la parola per primo il Dr. Georg Umgieser, oceanografo dell'Istituto per lo Studio delle Grandi Masse del CNR nel cui Palazzo



Papadopoli si è svolto il Convegno, che ha portato i saluti del Direttore Prof. Luigi Alberotanza, fuori sede per un convegno del suo settore di ricerca. Georg Umgieser ha illustrato le attività dell'Istituto e la storia di questo splendido palazzo veneziano della metà del '500.

Ha poi preso la parola il Prof. Pierre Lasserre, Direttore del Regional Bureau for Science in



Light pollution and the protection of the night environment

Europe dell'UNESCO. Questo ente non solo ha patrocinato il convegno ma ha anche sostenuto le spese per invitare i relatori provenienti dai paesi dell'Est europeo e le spese di stampa degli Atti del Convegno, tramite un contratto con l'ISTIL. Il Prof. Lasserre ha affrontato il problema sollevato in una lettera del Prof. Derek McNally, ex segretario generale dell'Unione Astronomica Internazionale e organizzatore del convegno UNESCO/IAU/ICSU "Adverse Environmental Impacts on Astronomy"(Parigi, 30/6-2/7 1992) e da una successiva lettera del Prof. Malcolm Smith, Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Cerro Tololo e presidente del gruppo di lavoro "Controlling light pollution dell'Unione Astronomica Internazionale. Essi avevano auspicato che il processo per dichiarare il Cielo Notturno dall'UNESCO, incagliatosi per motivi procedurali anni fa, fosse rimesso in moto. Numerosissime lettere (si veda più oltre) sono giunte agli organizzatori per sostenere questa richiesta. Pierre Lasserre ha spiegato che il problema è dovuto al fatto che l'UNESCO lavora in base a convenzioni internazionali e l'attuale convenzione per la dichiarazione dei World Heritage Sites prevede che ogni paese proponga all'UNESCO i siti nel suo territorio che desidera ricevano questo titolo. Il cielo notturno, come il fondale marino, è invece un bene sovrnazionale e quindi non possono cadere entro la precedente convenzione. Quindi è necessario provvedere ad un nuovo percorso, del tutto specifico, come è accaduto ad esempio per l'Antartide. Egli comunque ci ha assicurato il suo aiuto per quanto in suo potere in modo che si possa intraprendere la strada per ottenere questo importante risultato.

Il Dr. Bob Gent, European Liaison Manager della



International Dark-Sky Association, ha portato il saluto della prestigiosa associazione internazionale che combatte in tutto il mondo l'inquinamento luminoso ed ha presentato un riassunto degli effetti ambientali dell'inquinamento luminoso alla luce dei risultati del convegno internazionale "Ecological Consequences of artificial night lighting" organizzato dall'Università della California (UCLA) a Los Angeles il 23-24 febbraio 2002. Hanno poi preso la parola i rappresentanti degli enti organizzatori e che hanno collaborato:

l'avv. Mario Di Sora, presidente della sezione italiana dell'International Dark-Sky Association, la



terza sezione nel mondo per ordine di importanza, nonché direttore dell'Osservatorio Astronomico di Campocatino;

l'ingegner Diego Bonata presidente di CieloBuio, Coordinamento Nazionale per la protezione del cielo notturno, l'organizzazione che ha promosso l'approvazione della legge LR 17/2000 della Regione Lombardia e che ha avuto l'onore per questo successo di avere il nome *CieloBuio*



assegnato ad un pianetino recentemente scoperto;

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

il sig. Leopoldo Dalla Gassa presidente di VenetoStellato, il coordinamento veneto contro



l'inquinamento luminoso, che si occupa della protezione del cielo notturno in veneto;

il Dr. Pierantonio Cinzano, direttore scientifico della sezione italiana dell'International Dark-Sky Association e presidente dell'ISTIL, Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento



Luminoso, un ente senza fini di lucro avente come scopo lo sviluppo e la promozione della ricerca scientifica sull'inquinamento luminoso nonché lo sviluppo e la diffusione di tecnologie e metodi per limitare l'inquinamento luminoso ed i suoi effetti sull'ambiente.

L'ISTIL è noto per aver contribuito alla preparazione dell'Atlante Mondiale della Brillanza artificiale del cielo notturno pubblicato nel periodico della Royal Astronomical Society, sostenendo anche le spese per la visita in Italia di un ricercatore del National Geophysical Data Center. In meno di un anno di vita ha pubblicato il Rapporto ISTIL 2001 "Stato del cielo notturno in

Italia e inquinamento luminoso", disponibile sul suo sito web, ha organizzato un incontro con il fondatore dell'International Dark-Sky Association Prof. David Crawford, ha allestito uno strumento automatico per la misura spettroscopica e fotometrica del fondo cielo, WASBAM, ha partecipato alla realizzazione di un documentario di RAI Educational e pubblica gli Atti di questo convegno.

I rappresentanti degli enti organizzatori hanno ringraziato il pubblico presente e tutti coloro che hanno permesso la realizzazione di questo convegno e cioè:

- il Prof. Luigi Alberotanza, padrone di casa, direttore Istituto per lo studio della dinamica delle grandi masse del CNR che ha messo a disposizione gratuitamente la bella sala ed il suo Istituto per il convegno,

- il Prof. Pierre Lasserre, direttore del Regional Bureau for Science in Europe dell'UNESCO che, oltre ad assicurare il patrocinio di detto ente, ha permesso di invitare gli ospiti stranieri e ha contribuito alla pubblicazione di questo volume degli Atti,

- la Regione Veneto che ha dato il suo patrocinio, anche se non ha potuto dare il contributo che era stato richiesto,

- il Prof. Francesco Bertola, decano del Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova, che ha accettato di presiedere il convegno,

- i qualificati e disponibili relatori e i rappresentanti degli altri enti presenti,

- tutti coloro che da tutto il mondo hanno inviato messaggi di augurio e di sostegno,

- il comitato organizzatore, composto da Pierantonio Cinzano, Francesco Dal Corso, Leopoldo Dalla Gassa, Francesco Rizzoli e Silvano Tocchet,

- tutte le persone come la sig.a Marzia Villella che hanno aiutato,

- il gruppo che ha corretto gratuitamente le bozze degli Atti (Crawford, Gent, Favero).

Light pollution and the protection of the night environment

Hanno poi preso la parola per portare i saluti delle loro associazioni, il Dr. Paolo Perlasca, Responsabile dell'Ufficio per Venezia e Alto Adriatico del WWF Italia,



l'arch. Cristiano Gasparetto, rappresentante di Italia Nostra,



mentre il rappresentante di Legambiente Dr. Angelo Mancone, impossibilitato a presenziare di persona, ha inviato un messaggio in cui tra l'altro dice: "Il buio come occasione di scoperta. Fu questa l'intenzione di una proposta che Goletta Verde avanzò in alcune sue tappe (una fu Chioggia) alcuni anni fa: spegnere in spiaggia le luci e dedicarsi al cielo stellato. Riprendere insieme questa proposta quest'anno potrebbe essere un'azione appropriata per estendere il messaggio che questo convegno lancia: salvare la notte. Tutte le persone con dei sentimenti ne sarebbero grate. Per coloro invece che tentano di tenerli distanti da sé potrebbe essere l'occasione per incrinare le loro sicurezze."

Poi ha preso la parola a nome dell'Unione Astrofili Italiani il Prof. Giancarlo Favero, già suo presidente, che ha portato i saluti dell'associazione

e dell'attuale presidente Dr. Emilio Sassone Corsi.



L'UAI è stata la prima, molti anni fa, ad occuparsi del fenomeno dell'Inquinamento Luminoso in Italia. In questi anni la sua commissione CNIL ha svolto un compito di sensibilizzazione dell'opinione pubblica e di proposizione di accordi, regolamenti, convenzioni, disegni di legge che hanno consentito di porre il tema dell'inquinamento luminoso ai giusti livelli giornalistici, industriali e politici. Per combattere efficacemente l'inquinamento luminoso occorre, secondo l'UAI, riuscire a coordinare diverse componenti: 1. una informazione sempre più specifica e dettagliata sui danni ambientali provocati dall'inquinamento luminoso; 2. una proposizione di disegni di legge a vari livelli (dal nazionale al regionale fino al comunale) che consentano, all'interno di un equilibrio tra sviluppo sostenibile e contenimento dell'inquinamento luminoso, una regolamentazione sempre più specifica in materia; 3. la sottoscrizione di un insieme di accordi con Case Costruttrici o con Società di Gestione di impianti di illuminazione che consentano un reale controllo del problema alla fonte; 4. un attento e capillare controllo del territorio che costantemente verifichi l'applicazione delle leggi in vigore e ne denunci gli abusi.

Il Prof. Francesco Bertola ha portato i saluti del Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova assicurando la massima sensibilità degli astronomi padovani ai problemi dell'inquinamento luminoso. Egli si è detto sicuro che alcune incomprensioni sorte recentemente tra l'ambiente astronomico e quello delle organizzazioni che si occupano di protezione del cielo notturno saranno rapidamente superate. La protezione del cielo notturno è un problema da inquadrare nel più



generale problema della difesa dell'ambiente e gli astronomi, per la loro sensibilità e formazione, non possono esimersi dal dare un caloroso appoggio.

Il Prof. Salvatore Furia, fondatore e Direttore della Cittadella delle Scienze di Campo dei Fiori, Varese e del Centro Geofisico Prealpino, studioso molto noto in Lombardia, ha fatto pervenire i suoi auguri in un toccante messaggio tramite la sig.a Adriana Manetta, segretaria di CieloBuio: "...Ma



l'uomo, quest'uomo moderno, frustrato, nevrotico, a volte disperato, ha la possibilità di disporsi serenamente al riposo, alla quiete o di dedicarsi ad occupazioni che sviluppino le sue conoscenze e le sue capacità? Forse nelle megalopoli abnormemente sviluppate, cresciute in spregio a piani regolatori, con il verde pubblico e boschivo ammalorato dall'inquinamento atmosferico? Forse nei tristi ed avvillenti quartieri senza spazi, senza nemmeno la consolazione dello sguardo sul cielo stellato? I nostri bambini potrebbero scoprire che

c'è il cielo, che il mistero è altissimo come il silenzio che vive lassù tra le stelle ma che vive anche in noi e che ci porta alle giuste altezze dalle quali accorgerci delle vere dimensioni del mondo. I nostri bambini scoprirebbero, forse, come ricordare qualcosa per i giorni in cui potrebbero cadere nell'errore di credere che tutto ciò di cui l'uomo abbisogna sta qui sulla Terra. Potrebbero scoprire un nuovo Universo, un nuovo mondo ed un nuovo modo di esistere. Sotto la cupola dell'Osservatorio si affollano fanciulli ed anziani..."

L'on. Lorenzo Calzolaio, presentatore alla Camera dei Deputati della proposta di legge 697 "Norme per il risparmio energetico e per la lotta all'inquinamento luminoso", ha inviato un messaggio di saluto: "Credo che una normativa quadro contro l'inquinamento luminoso possa essere una delle innovazioni ambientali più importanti della XIV legislatura (come lo furono le leggi sull'inquinamento acustico nella XII e sull'inquinamento elettromagnetico nella XIII). L'iter parlamentare si è avviato tempestivamente ma ora è fermo da troppi mesi; è utile una sollecitazione al Parlamento, affinché faccia presto e bene." "Non credo che la legge quadro nazionale debba definire dettagli o invadere autonomie regionali e locali. Anzi, occorre far tesoro delle leggi e delle esperienze diffuse. In tal senso, l'approfondimento dell'analisi e delle proposte riferite alla regione Veneto sono molto utili anche a livello nazionale. Consulterò volentieri relazioni e materiali del convegno di Venezia."

Ai suoi saluti si aggiungono quelli del consigliere regionale Marco Moruzzi della Regione Marche, proponente di una legge contro l'inquinamento luminoso nella sua regione: "un azione legislativa certamente rafforzata dall'interesse che anche in questa occasione la Regione Veneto dimostra".

Al termine della sessione di apertura il Dr. Pierantonio Cinzano ha letto una sintesi delle numerosissime lettere giunte agli organizzatori per augurare un proficuo lavoro ai convenuti e per chiedere all'UNESCO di dichiarare il Cielo Notturno patrimonio dell'Umanità.

Light pollution and the protection of the night environment

"Ciascuno di noi sarà intellettualmente più povero se l'accesso al cielo stellato non sarà più possibile" dichiara il Prof. Derek McNally dell'Osservatorio astronomico di Londra, organizzatore del convegno UNESCO di Parigi nel 1992 ed ex-segretario generale dell'unione Astronomica Internazionale invitando l'UNESCO a rivedere le sue regole per permettere di assegnare anche al cielo notturno lo status di Patrimonio del Mondo. Il Prof. Malcolm Smith, Direttore del Cerro Tololo Interamerican Observatory, Direttore Associato del National Optical Astronomy Observatory (NOAO), vice presidente della Commissione 50 (protezione dei siti astronomici) dell'Unione Astronomica Internazionale e presidente del suo gruppo di lavoro "Controlling light pollution" ha chiesto che il meeting di Venezia aiuti ad avviare il processo per dichiarare il cielo notturno Patrimonio del Mondo. "La Società Astronomica Americana incoraggia con forza l'UNESCO a dichiarare il cielo notturno un patrimonio del Mondo. Il cielo notturno è parte di tutte le nazioni ed è visibile da tutti gli uomini." dichiara il documento approvato dalla Società ed inviatoci dalla Presidentessa Prof. Anneila Sargent, tramite il Comitato sull'Inquinamento Luminoso presieduto da Arthur Upgren. "Un passo cruciale per proteggere il cielo notturno" lo definisce il Dr. Josef Hron che scrive a nome dell'Istituto di Astronomia dell'Università di Vienna. Di "argomento di tremenda importanza" parla il Direttore dell'Istituto di Astronomia dell'Università delle Hawaii, dove si trovano i maggiori telescopi americani dell'emisfero Nord, inviandoci il suo "Aloha". Un "forte sostegno" ci arriva dall'Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte del Chile (OPCC) che si occupa della protezione del cielo nel Nord del Cile dove si trovano i maggiori telescopi dell'emisfero Sud. "E' straordinariamente importante che le future generazioni possano vedere ancora il cielo stellato che noi possiamo osservare oggi" scrive il responsabile per la divulgazione del Gemini South Observatory. "Le soluzioni tecniche per mantenere i vantaggi dell'illuminazione evitando la dispersione di luce verso l'alto, ora ci sono. E' il momento giusto per dichiarare il cielo notturno parte del Patrimonio del Mondo" dice Olivier Hainaut, team leader del New Technology Telescope dell'European Southern Observatory. "C'e' un unico Cielo Notturno, e per una grande frazione della popolazione mondiale la natura

originaria del Cielo Notturno e' andata perduta" commenta il Prof. Roy Garstang dell'Università del Colorado, uno dei maggiori studiosi di inquinamento luminoso. Di "disperato bisogno di protezione contro pratiche di illuminazione selvagge, sciupone e senza cura" parlano i membri della Società Astronomica di Victoria (Australia). Altre bellissime lettere sono giunte dalle organizzazioni europee come la Campaign for Dark Skies della British Astronomical Association, la Cel Fosc spagnola, la Dark-Sky Germany, la Dark-Sky Switzerland, l'IDA Holland, il Light Pollution Awareness Group di Malta, da sezioni dell'IDA di tutto il mondo, come la IDA-Chile e la sezione della California Centrale - leader delle sezioni USA, e da singoli astronomi o semplici cittadini.

A questo punto sono iniziati gli interventi relativi alla sessione della mattinata, con la sezione dedicata al problema della percezione del cielo notturno.

Per primo ha parlato il Prof. Giuliano Romano, già docente di Cosmologia e docente di Storia dell'Astronomia all'Università di Padova. Giuliano Romano, che ha introdotto nei lontani anni '70 la ricerca archeoastronomica in Italia, ha ricordato ciò che ha rappresentato la visione e lo studio del cielo nelle antiche civiltà, dalla preistoria, alle più lontane culture che stanno alla base del nostro sviluppo culturale e della nostra civiltà fino ad oggi. Giuliano Romano ha concluso la sua relazione con una serie di accurate considerazioni: "Ma perché allora oggi vogliamo negarci questo



straordinario spettacolo del cielo stellato? Perché, come animali che non hanno la capacità di rivolgere gli occhi al cielo, vogliamo privare anche i nostri bambini di ammirare la natura nella sua più spettacolare grandiosità? Non v'è certamente alcun spettacolo, immaginato dall'ingegno umano, che possa eguagliare quello che il cosmo ci offre con grande semplicità. I sentimenti profondi di pace, di bellezza, di umiltà, di esaltazione, di profonda armonia, solo la visione del cielo ci può dare. Il cosmo è armonia, ordine, maestosità. La sola ammirazione del cielo e dei suoi fenomeni, ci ridimensiona, ci misura, ci paragona all'infinito che sembra, sommergerci nella sua immensità. Ma questo spettacolo inimitabile ci tocca anche nel più profondo del nostro animo suscitandoci una ammirazione esaltante. Quanti poeti hanno cantato il cielo, le sue bellezze, le sue glorie. E' certamente a questo grande ed inimitabile spettacolo che sono state dirette le prime liriche degli antichi cantori che hanno immaginato in questa volta stellata il regno degli dei, delle forze della natura, della potenza di colui che tutto muove. Sarebbe profondamente stupido e crudele magnificare la falsa bellezza di un mondo artificiale se ignoriamo quello più genuino, profondo, prezioso, rappresentato dalla natura e specialmente dallo spettacolo del cielo stellato. Guai continuare sulla via che inaridisce il cuore e che ci umilia e ci istupidisce negando ai nostri figli e a noi stessi questo straordinario mondo. Forse siamo ora giunti al momento in cui vogliamo dimenticare lo spettacolo che ci sovrasta e che ci nobilita, volgendo il nostro sguardo verso il basso? Verso le miserie, le piccolezze, che da sciocchi riteniamo fondamentali? Ci siamo dimenticati di quanta esaltazione ispirava nel nostro animo quando da bambini o da giovani abbiamo potuto rivolgere verso l'alto il nostro sguardo ammirati da queste insuperabili bellezze e pieni di domande sul nostro destino? Erano queste delle sciocchezze, erano esse forse le ingenuità degli immaturi, oppure invece erano qualcosa di molto più importante di esaltante e di formativo? Dobbiamo far tesoro di quanto le grandi civiltà, maestre di vita e di saggezza, ci hanno insegnato riguardo al rapporto tra il cielo e il nostro spirito. Sarà assai triste quel giorno, forse non lontano, nel



quale ci vergognerebbero della nostra attuale grande insipienza. Ma, se abbiamo coraggio e grande determinazione, siamo ancora in tempo per riparare ai nostri errori." La sua relazione è terminata con un lunghissimo e caloroso applauso, che ha dimostrato come l'uditore condividesse a pieno le sue sagge parole.

Poi ha parlato il Dr. Pierantonio Cinzano, che si occupa di studio e monitoraggio dell'inquinamento luminoso da terra e da satellite all'Università di Padova ed è presidente dell'ISTIL. Pierantonio Cinzano ha introdotto il problema dell'inquinamento luminoso, illustrando il



Light pollution and the protection of the night environment

significato dei termini "inquinamento" e "luminoso", il meccanismo con cui si produce la luminosità artificiale del cielo, la preoccupante situazione del cielo notturno in Italia, in Europa e nel Mondo alla luce degli studi eseguiti con i satelliti DMSP dell'US Air Force nell'ambito dei progetti di ricerca che egli coordina. Infine ha discusso quali sono le attuali possibilità della popolazione di percepire l'Universo e quali saranno i possibili scenari futuri.

Per la parte dedicata all'ambiente naturale, ha preso la parola il Prof. Pierfrancesco Ghetti del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università Ca' Foscari di Venezia, ordinario di Ecologia e docente di Ecologia Applicata,



Valutazione di Impatto Ambientale, Analisi di Sistemi Ecologici, Direttore del centro Interdipartimentale IDEAS e già preside della facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. Pierfrancesco Ghetti ha effettuato una acuta analisi dei rapporti tra inquinamento e qualità della vita richiamando l'importanza di inserire l'inquinamento luminoso nell'ambito degli altri problemi ambientali. Bisogna affrontare il problema dal punto di vista di una cultura globale che in questo millennio deve indirizzare tutta l'azione del uomo verso una filosofia della qualità. Abbiamo raggiunto un livello tecnologico che ci permette di intervenire sulla natura e sull'ambiente ma ora bisogna imparare ad intervenire non più deformando bensì conservando i valori essenziali del vivere e dell'ambiente.

Al termine, avendo già fatto il Dr. Bob Gent il suo

intervento in apertura, ha preso la parola il Dr. Lorenzo Fornasari, biologo, Presidente dell'Associazione FaunaViva, che svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di Milano Bicocca e tiene il Corso di Zoologia Applicata presso l'Università degli Studi di Pavia. Lorenzo Fornasari, che coordina anche il programma di monitoraggio degli uccelli nidificanti in Italia per il Ministero dell'Ambiente ed è membro del direttivo dell'European Bird Census Council, da oltre 20 anni si occupa di problemi di conservazione della fauna e di recente ha iniziato a occuparsi degli effetti provocati dalle attività aeroportuali sugli uccelli in migrazione. Ha illustrato ai convenuti i principali effetti



dell'illuminazione artificiale sulla avifauna, presentando gli impressionanti risultati di uno studio triennale dell'impatto dell'Aeroporto di Malpensa sulle migrazioni e una nuova indagine sull'Aeroporto cantonale di Locarno.

Per la parte dedicata al problema di Venezia ha preso la parola il Prof. Francesco Rizzoli, professore a contratto all'Università Ca' Foscari di Venezia, il quale ha discusso il problema dell'inquinamento luminoso nella città. "Venezia - ha detto - ha diritto ad una rigorosa ed accurata tutela e un accurato controllo della sua illuminazione pubblica, sia per ovvi motivi storici, legati alla percezione di volumi ed architetture, il cui valore estetico non può prescindere dalla illuminazione per la quale furono creati, sia per motivi legali, alla luce delle norme della Legge 22 della Regione Veneto, sia per il rispetto degli

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno



abitanti che vedrebbero stravolto il loro rapporto con l'ambiente cittadino, così particolare per l'assenza di rumori violenti e delicati effetti cromatici. Le recenti installazioni di lampade ai vapori di mercurio sulle vecchie armature dei lampioni e la creazione di altri punti luce hanno suscitato vivaci proteste dei veneziani consapevoli della grave e volgare perdita di identità della loro città.”

Per la didattica e la divulgazione ha preso la parola la Prof. Lucia Corbo del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca. Lucia Corbo ha coordinato il Progetto "Gli studenti fanno vedere le stelle" nel cui ambito



sono state promosse le Settimane dell'astronomia ed ha collaborato presso la Direzione Ordinamenti scolastici-Area Autonomia del MIUR al coordinamento della 3^o settimana dell'astronomia, svolta quest'anno. Ha illustrato ai presenti le attività didattiche svolte nell'ambito del suddetto progetto, e quelli delle scuole polo: la Scuola Media “Pisani” di Venezia-Lido www.vialattea.net/eratostene (Rete di Eratostene), l'Istituto Nautico “Artiglio” di Viareggio www.nauticoartiglio.lu.it (Rete delle scuole dotate di planetario) e del Liceo Classico Sperimentale “B. Russell” di Roma www.liceorussell.roma.it (monitoraggio dell'inquinamento luminoso). In particolare sono interessanti i risultati dei monitoraggi dell'inquinamento luminoso promossi dal Ministero. Un dato emerge con chiarezza: nelle città e in larghe aree intorno ad esse le stelle osservabili ad occhio nudo si sono ridotte da 6000-7000 a 240 circa, quante sono le stelle fino alla magnitudine 3.4. Rappresentano il 4% delle stelle osservabili: se si eliminano quelle più basse sull'orizzonte si è perso ben più del 96% delle stelle osservabili in un cielo stellato.

L'ing. Silvano Tocchet, dell'Istituto Tecnico Industriale di Vittorio Veneto ha illustrato due esperienze di insegnamento dell'inquinamento luminoso in scuole di grado diverso in Veneto. La



prima è un Istituto Tecnico Industriale, la seconda una Scuola elementare. I futuri Periti Industriali hanno prodotto tre documenti: il primo di carattere legislativo (una lettura comparata delle leggi

Light pollution and the protection of the night environment

regionali esistenti); il secondo prende in esame gli aspetti tecnici del fenomeno dal punto di vista illuminotecnico; il terzo analizza il fenomeno dal punto di vista ambientale e sociale, partendo dalla definizione di inquinamento luminoso, proseguendo con l'analisi dei suoi effetti sull'uomo e sull'ambiente, e portando esempi concreti e possibili soluzioni. La classe 5°A, della Scuola Elementare di Santa Maria, un piccolo paesino in comune di Revine Lago (TV), ha realizzato un ipertesto con spunti di notevole efficacia e freschezza: dalla ricerca di Agostino e Filippo "Un cielo sano", alla "Lettera al Sindaco" di Revine Lago di Alessandra ed Elisa, al racconto vincitore assoluto nella categoria individuale "Pino l'Altino" scritto da Matteo e Petra. La semplicità e nello stesso tempo la correttezza con la quale i ragazzi hanno colto il senso della lotta all'inquinamento luminoso per la salvaguardia del cielo notturno è disarmante e la dice lunga sull'ambiente (e il Cielo è parte dell'ambiente e del mondo in cui viviamo), che i ragazzi, i futuri cittadini di domani, si aspettano di trovare e che abbiamo l'obbligo morale di lasciare loro in eredità.

Alla fine la parola è andata al giornalista de Il Gazzettino Dr. Adriano Favaro che con il suo intervento sulla divulgazione della conoscenza delle problematiche inerenti l'inquinamento luminoso ha introdotto la successiva conferenza stampa.



Al termine della sessione mattutina i convenuti hanno potuto ritrarsi con un ricco buffet allestito dalla celebre ditta Rosasalva nel salone delle feste del Palazzo Papadopoli, che guarda sul

Canal Grande, e offerto dai gruppi astrofili aderenti a VenetoStellato. Anch'esso come molte altre parti del convegno sono state curate dall'infaticabile Francesco Dal Corso, responsabile locale di VenetoStellato.



Durante il buffet i convenuti hanno potuto ammirare le opere di Natasa Radovic, un'artista veneziana di origine croata specializzata nella fotografia di panorami e chiaroscuri notturni della città. I presenti hanno tributato un caloroso applauso all'artista, sia per la sua abilità che per



Nataša Radović 1999-2002

la preoccupazione da lei manifestata che la crescita indiscriminata dell'illuminazione e dell'inquinamento luminoso possa privare Venezia dei chiaroscuri che costituiscono il soggetto della sua arte. Nella figura, Arsenale Lights (1995/96). Si veda il sito web www.natart.it.

Alle ore 15 è iniziata la fitta sessione pomeridiana, presieduta dal Dr. Pierantonio Cinzano.

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno



Per primo ha preso la parola l'avv. Mario Di Sora, presidente della sezione italiana dell'International Dark-Sky Association. Mario Di Sora, è stato per 8 anni coordinatore della Commissione per lo studio dell'inquinamento luminoso della Società Astronomica Italiana. In tale veste ha elaborato il



testo dei primi regolamenti comunali che sono stati approvati nella nostra nazione e i vari disegni di legge che sono stati presentati prima alla Camera dei Deputati nel 1992 (n. 1296) e successivamente al Senato nel 1994 (n. 511) e nel 1996 (n. 751). Per verificare meglio l'efficacia delle altre normative vigenti nel mondo ha compiuto dei periodi di studio negli USA, alle Canarie, in Cile e in Australia. È stato l'estensore del testo della legge della Regione Lazio ed è attualmente consulente di detto ente per la redazione delle norme di attuazione. Nel suo intervento ha illustrato gli eccellenti risultati nel campo del risparmio energetico ottenuti da alcuni comuni applicando opportune misure di contenimento dell'inquinamento luminoso. I primi provvedimenti (Giuliano di Roma, Ferentino e



Frosinone) sono stati approvati nel 1996 e prevedono anche la modifica e l'adeguamento di tutti quelli preesistenti entro 5 anni dalla loro approvazione. L'azione di modifica di vecchi impianti ha riguardato (sia in Frosinone che in Ferentino) i seguenti tipi di insediamenti: industriali, artigianali, commerciali, uffici ed enti pubblici, condomini privati e popolari (I.A.C.P.). Solo in questo comparto la riduzione, stimata per difetto, è di circa 28 milioni di lumen sul territorio di Frosinone e di circa 12 milioni di lumen su quello di Ferentino. Il costo della bolletta iniziale è passato da € 12.913 ad € 3711. Il costo dell'intervento è stato di circa € 8800 nel 2001 e verrà pertanto ammortizzato entro 1 anno. L'esperienza mostra che l'adozione di vetri piani, anche in fase di modifica di vecchi impianti, non compromette l'uniformità della luminanza. Sostituendo vetri prismatici con vetri piani e lampade al mercurio con lampade al sodio l'uniformità in molti casi è notevolmente migliorata e l'illuminamento è passato da 6 a 50 lux. In altri impianti è bastato sostituire la coppa in policarbonato con un vetro piano temperato per passare, sul piano di calpestio, da 7 lux a 25 lux (costo dell'operazione circa 5 €). Questo è dovuto al fatto che con il tempo la coppa in materiale plastico si opacizza fino ad assorbire oltre il 50% della luce. Molti impianti vengono certificati per dispersioni minori o uguali all'1% ma in realtà dopo il primo anno di vita possono già arrivare al 3% mentre con l'adozione di vetri piani questo non accade.

Il Prof. Giancarlo Favero dell'Università di Padova, già presidente dell'Unione Astrofili Italiani per tre mandati biennali, è uno dei padri

Light pollution and the protection of the night environment



della legge contro l'inquinamento luminoso della Regione Veneto LR 22/1997. Nella sua relazione ha raccontato la lunga e avventurosa storia, cominciata nel 1994, dell'iter per ottenere l'approvazione di questa legge, che è stata la prima legge contro l'inquinamento luminoso approvata in Italia. La legge ha tracciato una via che è stata percorsa in seguito da altre regioni. "Agli illuminotecnici - ha concluso Giancarlo Favero - faccio l'augurio di usufruire a pieno di leggi come questa, tese al miglioramento dell'ambiente dell'uomo e quindi alla valorizzazione del loro qualificato intervento urbanistico.

Il Dr. Pierantonio Cinzano, direttore scientifico della sezione italiana dell'International Dark-Sky Association e presidente dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL),



è uno dei fondatori con l'avv. Mario Di Sora della lotta all'inquinamento luminoso in Italia, nel 1989. Si occupa di studio e monitoraggio

dell'inquinamento luminoso da terra e da satellite al Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova ed è membro del comitato tecnico 4-21 "Interference by light on astronomical observations" della Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), del Gruppo di Lavoro "Inquinamento luminoso" dell'UNI e del Gruppo di Lavoro "Controlling light pollution" dell'Unione Astronomica Internazionale. Nella sua relazione Pierantonio Cinzano ha illustrato i meccanismi attraverso cui l'inquinamento luminoso produce la luminosità artificiale del cielo notturno e quali, di conseguenza, debbano essere i requisiti tecnici necessari per limitare efficacemente gli effetti dell'inquinamento luminoso. In particolare, ha approfondito il significato e il reale effetto dei limiti percentuali al flusso luminoso disperso verso l'alto. Ha mostrato l'inadeguatezza di porre limiti esclusivamente al flusso luminoso totale emesso verso l'alto, senza tenere conto della direzione di emissione. Ha poi mostrato un confronto tra l'intensità luminosa di un campione di strade nelle direzioni in cui risulta più inquinante e i limiti all'intensità luminosa degli apparecchi nelle stesse direzioni posti da alcuni testi di legge, in modo da consentire a tutti di rendersi conto della loro maggiore o minore efficacia (più efficace risulta la LR 17/00 della Lombardia). Infine ha riassunto le più comuni obiezioni ai provvedimenti da adottare e ne ha mostrato la mancanza di fondamento.

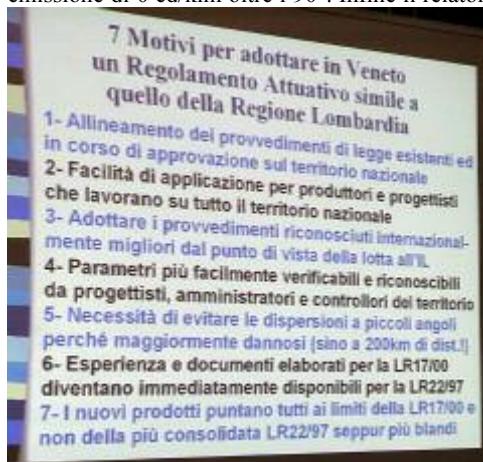
L'ing. Diego Bonata, libero professionista, Presidente di CieloBuio - Coordinamento nazionale per la protezione del cielo notturno,



membro fondatore della Società Astronomica Orobica. Diego Bonata ha illustrato la Legge della

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Regione Lombardia n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e gli aspetti della sua applicazione. Nel Febbraio 2001 la Regione Lombardia ha ricevuto da IDA, UAI e CieloBuio il premio internazionale Per una stella in più proprio per quell'ottima legge i cui provvedimenti molti vorrebbero introdurre anche nelle altre regioni. CieloBuio ha giocato un ruolo fondamentale di supporto all'approvazione della proposta di legge, sottoscritta da oltre 25.000 cittadini. Il relatore ha illustrato i positivi risultati dell'esperienza in Lombardia, tra cui il fatto che dopo 2 lustri di stagnazione del mercato illuminotecnico italiano la LR17/00 ha richiesto un rinnovamento della produzione ed ha vivacizzato inaspettatamente il mercato. La legge, infatti, non può che stimolare lo sviluppo tecnologico di apparecchi ed impianti ad elevato contenuto prestazionale anziché esclusivamente decorativi come oggi si tende a fare, ed, infatti, all'Intel 2001, fiera internazionale dell'illuminotecnica, sono stati presentati numerosi nuovi apparecchi a norma di questa legge. Numerosi produttori hanno e stanno certificando i loro apparecchi in laboratori specializzati. A fine dicembre un produttore ha persino brevettato un nuovo corpo illuminante del tipo a Lanterna con emissione di 0 cd/klm oltre i 90°. Infine il relatore



ha illustrato 7 motivi per adottare anche in Veneto un regolamento attuativo simile a quello della regione Lombardia: 1- Allineamento dei provvedimenti di legge esistenti ed in corso di

approvazione sul territorio nazionale; 2- Facilità di applicazione per produttori e progettisti che lavorano su tutto il territorio nazionale; 3- Adottare i provvedimenti riconosciuti internazionalmente migliori dal punto di vista della lotta all'IL; 4- Parametri più facilmente verificabili e riconoscibili da progettisti, amministratori e controllori del territorio; 5- Necessità di evitare le dispersioni a piccoli angoli perché maggiormente dannosi (sino a 200km di distanza); 6- L'esperienza e i documenti elaborati per la LR17/00 diventano immediatamente disponibili per la LR22/97; 7- I nuovi prodotti puntano tutti ai limiti della LR17/00 e non a quelli più blandi della LR22/97.

Il sig. Leopoldo Dalla Gassa presidente di VenetoStellato, Coordinamento Regionale Contro l'Inquinamento Luminoso (www.venetostellato.it); organismo che raggruppa le Associazioni di Astrofili venete, oltre ai semplici amanti del cielo, presidente del Gruppo Astrofili Monte Grappa di Nove, e' stato l'ideatore e tra gli organizzatori del Convegno Nazionale di Nove (29/30 Novembre '97) Inquinamento luminoso e Risparmio Energetico, "Primi Passi Verso un Cielo Pulito".



A quasi cinque anni, dall'entrata in vigore della legge regionale veneta, la 22/97 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso", il regolamento previsto dalla stessa e che entro un anno doveva essere emanato, non è ancora stato approvato e mai, come in questo caso si può affermare che tutto il male non viene per nuocere. Nel frattempo, altre leggi regionali sono state approvate, sette per l'esattezza e la migliore, per

Light pollution and the protection of the night environment

quanto riguarda il contenimento e la riduzione del fenomeno in questione, è la legge regionale della Lombardia. È per questo, che VenetoStellato, il coordinamento che raggruppa le Associazioni di astrofili e non del Veneto, in occasione del convegno di Venezia, ha presentato ufficialmente la bozza di regolamento, analogo a quello lombardo, che renderebbe la legge veneta, una delle più moderne ed efficaci in tema di protezione del cielo stellato e di risparmio economico.

Leopoldo Dalla Gassa ha anche presentato i primi risultati della raccolta di firme: in poche settimane sono state già raccolte quasi 6000 firme per proteggere il cielo stellato e altre 6000 a favore dell'introduzione in Veneto, in Italia e in Europa dei provvedimenti della legge regionale 17/2000 della Regione Lombardia e del suo Regolamento di attuazione.

E' quindi iniziata la parte riguardante l'impegno nella regione veneto.



Al tavolo presidenziale si sono seduti l'on. Luana Zanella, parlamentare dei Verdi alla Camera dei Deputati, il cons. Maurizio Conte, presidente della VII Commissione Consiliare (Ambiente) della Regione Veneto e consigliere della Lega Nord, l'ing. Roberto Morandi dell'assessorato alle politiche per l'ambiente in rappresentanza dell'assessore Renato Chisso, trattenuto da impegni di primaria importanza, e il Dr. Andrea Pellizzari, presidente di Forza Italia Giovani della provincia di Vicenza e consigliere regionale dell'ANCI.



Il cons. Maurizio Conte, presidente della VII Commissione Consiliare (Ambiente) della Regione Veneto e consigliere della Lega Nord, nel suo atteso discorso ha riassunto i punti salienti dei precedenti interventi che - ha assicurato - intende tenere presenti nella redazione del Piano Regionale per la Prevenzione dell'Inquinamento



Luminoso (PRPIL), che avrà tempi brevi. In particolare si è impegnato a inserire nel PRPIL anche i provvedimenti della legge della Regione Lombardia 17/2000 e del suo Regolamento di attuazione, come richiesto dall'International Dark-Sky Association, da VenetoStellato, da CieloBuio, dall'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) e dai 6000 cittadini veneti che hanno firmato finora la petizione. Il suo intervento si è concluso con un forte applauso di apprezzamento da parte dei presenti.

L'ing. Roberto Morandi della Direzione Tutela Ambiente della Giunta Regionale del Veneto è

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno



intervenuto sullo stato del Piano Regionale per la Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso (PRPIL), approfondendo in particolare l'argomento dei contributi ai comuni per l'adeguamento degli impianti esistenti, contributi previsti dalla LR 22/97 ma non assegnati nell'ultimo anno.

L'on. Luana Zanella parlamentare dei Verdi alla Camera dei Deputati e presentatrice della proposta di legge 2231 "Disposizioni per l'individuazione di aree protette dall'inquinamento luminoso e per l'istituzione dei punti di osservazione astronomica" ha ricordato l'importanza della



protezione dell'ambiente notturno e del risparmio energetico e ha dato la sua ampia disponibilità a contribuire ad una rapida approvazione di una legge nazionale contro l'inquinamento luminoso.

Il Dr. Andrea Pellizzari, presidente di Forza Italia Giovani della provincia di Vicenza e consigliere regionale dell'ANCI ha illustrato la campagna di F.I. Giovani di Vicenza "Illumina la mente: no all'inquinamento luminoso!" per sensibilizzare



l'opinione pubblica ed imporre questo problema all'attenzione dei Governi. A questo scopo una delegazione vicentina composta da 25 giovani è partita lunedì 4 marzo alla volta di Bruxelles per essere ricevuta da rappresentanti del PPE e del Parlamento Europeo e consegnare ufficialmente in Parlamento un documento contenente proposte concrete in tema di sensibilizzazione e lotta all'inquinamento luminoso. Il Capogruppo On. Antonio Tajani si è impegnato a rivolgere un'interrogazione urgente alla Commissione Europea e a seguirla personalmente con la collaborazione dell'On Amalia Sartori e del Coordinatore Provinciale Andrea Pellizzari. Nel frattempo proseguirà, in collaborazione con associazioni ambientaliste, astrofile e di categoria, una campagna di sensibilizzazione che approderà anche presso la Giunta Regionale veneta che, bisogna ricordarlo, è stata la prima in Italia a legiferare in proposito con una legge che però necessita di un regolamento applicativo aggiornato che, grazie al prezioso lavoro dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, dell'associazione Veneto Stellato e dell'International Dark-Sky Association Italia, si conta di portare all'attenzione del Presidente Galan. E' auspicabile che misure di

Light pollution and the protection of the night environment

questo tipo ottengano una approvazione trasversale da parte di tutti i gruppi politici.

A questo punto il Dr. Pierantonio Cinzano ha letto la proposta di una dichiarazione conclusiva del convegno, successivamente battezzata nell'ambiente Dichiarazione di Venezia. In seguito alla discussione avvenuta nella mattina al termine della relazione del Prof. Francesco Rizzoli sull'inquinamento luminoso a Venezia è stato



proposto l'aggiunta di una parte relativa alla protezione dell'ambiente notturno a Venezia che egli ha provveduto a scrivere e a proporre ai convenuti. Al termine la dichiarazione finale è stata letta ed approvata.

In sintesi i partecipanti al convegno chiedono ai governanti della Terra, dell'Italia e del Veneto che l'ambiente notturno venga preservato dall'inquinamento luminoso che ne altera lo stato naturale e venga conservata alle future generazioni la visione del cielo stellato. In particolare chiedono loro di adottare nei rispettivi Paesi leggi contro l'inquinamento luminoso e per la limitazione della luminosità del cielo notturno con provvedimenti efficaci quali quelli della legge della Regione Lombardia n. 17 del 27 marzo 2000 premiati e applauditi dalle organizzazioni che combattono l'inquinamento luminoso. Nelle settimane precedenti al convegno sono state raccolte quasi seimila firme a sostegno di queste richieste. I partecipanti inoltre chiedono all'UNESCO e all'ONU di riavviare il procedimento per dichiarare il cielo notturno Patrimonio dell'Umanità, bloccatosi per problemi procedurali. Numerose lettere sono giunte al

convegno per sostenere questa richiesta da Istituti Universitari, Osservatori Astronomici, studiosi e associazioni di tutto il mondo. Per quanto riguarda la città di Venezia, i partecipanti chiedono che il suo ambiente notturno sia considerato parte del patrimonio storico, artistico e ambientale della città e che venga protetto e salvaguardato. Chiedono anche che la sua illuminazione esterna notturna, pubblica e privata, sia progettata ed eseguita adottando le più efficaci misure esistenti per limitare gli effetti dell'inquinamento luminoso e ponendo elevata attenzione alla tradizione nello scegliere i livelli di illuminazione.

Dopo le 18, con un certo ritardo sui tempi previsti, ha preso avvio l'IDA workshop sulla limitazione



dell'inquinamento luminoso nei paesi dell'Est ("Controlling Light Pollution in Eastern Countries") sotto la presidenza del Dr. Bob Gent e con la partecipazione di alcuni esponenti di primo piano della lotta all'inquinamento luminoso in quei paesi invitati a Venezia grazie all'UNESCO.

Particolarmente attesa era la relazione del Dr. Jan Hollan del Nicholas Copernicus Observatory and Planetarium di Brno nella Repubblica Ceca, la prima nazione al mondo ad aver approvato una legge contro l'inquinamento luminoso che si applica sull'intero territorio nazionale. In Italia sono solo 7 le regioni con leggi contro l'inquinamento luminoso (46% della popolazione). Nella legge Ceca (chiamata The Clean Air Act) c'è, tuttavia, solo una definizione di inquinamento luminoso e un obbligo generico ad evitare tutti i tipi di inquinamento dell'atmosfera. Si attende ancora la promulgazione del regolamento di



attuazione che fisserà i provvedimenti da adottare in un modo strutturalmente simile a quello della legge della Lombardia. Queste misure specifiche dipendono da un decreto del governo atteso non prima della fine dell'anno. Il regolamento proposto prevede poche azioni immediate: solo i fasci luminosi diretti verso l'alto dovranno essere spenti per sempre. Soltanto gli impianti nuovi o quelli ristrutturati dovranno essere il più possibile non inquinanti. Sono previste piccole aree di particolare sensibilità dove anche gli impianti esistenti dovranno essere resi meno inquinanti entro un termine temporale che per il momento è stato proposto essere di quattro anni. Si spera che queste aree, magari col contributo di fondi governativi, diventino esempi da imitare per altri comuni e regioni che vogliono rendere sostenibile la loro illuminazione notturna, anche prima della naturale obsolescenza degli impianti. Un illuminazione sostenibile sarà più facile da ottenere quando il mercato si sarà sviluppato conseguentemente.

Il Dr. Korado Korlevic del Visnjan Observatory di Visnjan in Croazia ha illustrato le attività per combattere l'inquinamento luminoso svolte in Croazia e si è lamentato per l'inquinamento luminoso che le città italiane, soprattutto della costa, inviano nel suo Paese. Per quanto riguarda le sorgenti nel loro territorio, Zagreb, Rijeka, Split, Osijek Varazdin e le regioni turistiche e industriali hanno gli stessi problemi dei Paesi confinanti. Lika, Gorski Kotar, la Dalmazia, l'Istria centrale, la Slavonia centrale invece sono poco inquinate e come tali dovrebbero essere



protette. Tutte le località di interesse astronomico sono in pericolo e anche alcune località di eccezionale interesse naturalistico sono in condizioni critiche. La Croatian Dark Sky Association (CDSA) è nata proprio per occuparsi della scomparsa del cielo stellato, delle farfalle (a questo proposito il relatore ha mostrato immagini impressionanti di farfalle morte in apparecchi di illuminazione), di alcuni uccelli e del risparmio energetico. Impianti di illuminazione totalmente schermati sono stati installati di recente dai comuni di Visnjan e Porec ma ci sono anche esempi di lampade schermate fai-da-te.

Herman Mikuz del Dipartimento di Fisica dell'Università di Lubiana e del Crni Vrh Observatory in Slovenia ha illustrato i passi



Light pollution and the protection of the night environment

che si stanno svolgendo per ottenere una legge contro l'inquinamento luminoso nel suo Paese. Principali attività la divulgazione del problema, fare pressione sui politici per approvare leggi contro l'inquinamento luminoso, misurare la qualità del cielo notturno, educazione pubblica attraverso i media (TV, radio, press, www), collaborazione con gli illuminotecnici. I principali momenti sono stati: 1993 Legge sulla protezione dell'ambiente adottata dall'Assemblea nazionale dove l'Inquinamento Luminoso era riconosciuto come un tipo di inquinamento ed era previsto che fosse adottato un regolamento; 1995 primo rapporto sullo stato dell'inquinamento luminoso in Slovenia; 1997 iniziativa formale al parlamento nazionale firmata da 15 deputati diretta al governo per adottare provvedimenti per ridurre l'inquinamento luminoso; 1999 prima bozza della legge preparata dal ministero dell'ambiente; 2001 audizione pubblica sul problema dell'inquinamento luminoso organizzata dall'Assemblea nazionale; 2001 -2002 alcune nuove installazioni totalmente schermate sono state installate in vari luoghi; 2002 Marzo, prima discussione della bozza. Il relatore ha presentato anche i risultati delle misure di qualità del cielo in alcuni siti tra cui il Crni Vrh Observatory.

Il Prof. Kollath Zoltan, deputy director del Konkoly Observatory di Budapest dell'Accademia delle Scienze ungherese ha presentato la situazione del cielo notturno in Ungheria ed ha esposto i progetti, i programmi e le attività svolte



per proteggere il cielo notturno in tale Paese. La sensibilizzazione dell'ambiente illuminotecnico a questo problema e la sua divulgazione al pubblico sono senz'altro i primi passi che sono stati

intrapresi in Ungheria.

Infine il Dr. Fabio Falchi, laureato in Fisica alla Università di Milano con una tesi sul monitoraggio dell'inquinamento luminoso da satellite svolta presso il Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova e coordinatore del progetto dell'International Dark-Sky Association per il monitoraggio della brillanza del cielo e dell'estinzione stellare con i CCD, ha invitato tutti al prossimo incontro europeo DARKSKY 2002 che avrà luogo il 7 e 8 Settembre



2002 a Lucerna in Svizzera grazie a Philipp Heck, infaticabile direttore della Darksky-Switzerland. Per ulteriori dettagli si veda il sito internet www.darksky.ch/ds2002/

La risposta della stampa è stata buona, con un comunicato stampa diffuso dall'ANSA ed una prima pagina nei due principali quotidiani La Nuova Venezia del Gruppo Espresso-Repubblica ed Il Gazzettino, edizione nazionale. Altri giornali veneti come il Giornale di Vicenza hanno riportato la notizia del convegno. Anche RAI 3 e Antenna 3 Veneto hanno messo in onda delle interviste agli organizzatori durante il loro telegiornale.

Servizio fotografico di Beppe Peltran

Section

3

Contributions: Introduction

Morning session part 1: Chairman Prof. Francesco Bertola

Opening Address

Pierre Lasserre

UNESCO Regional Bureau for Science in Europe, Castello 4930, 30122 Venice, Italy

Key words: light pollution

Abstract: Prof. Lasserre dealt with the problem raised in a letter by Prof. Derek McNally's, ex-general secretary of the International Astronomical Union and organizer of the meeting UNESCO/IAU/ICSU "Adverse Environmental Impacts on Astronomy" (Paris 30/6-2/7 1992), and, in a successive letter, by Prof. Malcolm Smith, Director of the Cerro Tololo Astronomical Observatory, chairman of the working group "Controlling light pollution" of the International Astronomical Union. They hoped that the process to declare the Night Sky a World Heritage from UNESCO, blocked for procedural reasons some years ago, would be reactivated. Many letters (see later) arrived supporting this request. Pierre Lasserre explained that this problem is because UNESCO works based on international conventions and the present convention for the declaration of World Heritage Sites requires that every country propose to UNESCO the sites on its own territory as candidates to receive this title. However, the night sky, as the ocean floor, is not national property and so can't be included in this convention. Therefore, it's necessary to provide a new and specific pathway, as happened, for example, in the case of the Antarctic. He assured us, anyway, his help to find the way to obtain this important result.

Short biography of the author

Prof. Pierre Lasserre is Director of the UNESCO Regional Bureau for Science in Europe (ROSTE) of Venice.

Progress and Challenges in Light Pollution Control

David L. Crawford & Robert L. Gent

International Dark-Sky Association, Tucson, USA, email: ida@darksky.org

Key words: light pollution

Abstract: Until recently, light pollution has been a little known environmental problem. Glare, light trespass, and energy waste are the primary ingredients of poorly designed outdoor lighting. In addition, light pollution causes the loss of our beautiful, star filled, night skies. Ongoing research indicates there may be serious impacts on human health from overly bright lights. Light pollution also has adversely impacted many forms of nocturnal wildlife. This paper will briefly describe the some of the problems, the solutions, and explain why everyone should be actively supporting better quality outdoor lighting that controls light pollution.

There is a growing awareness of the problem internationally, and an increasing number of communities are passing lighting laws and standards to control outdoor lighting. In February 2002, the Czech Republic passed a national law that takes action to control light pollution. In 2000, the Lombardy Parliament of Italy passed a comprehensive law on outdoor lighting. Other legislative acts have been enacted in Spain, Japan, Australia, and elsewhere around the globe.

In the United States of America, many laws have passes at the State, City and county levels. For example, the state of New Mexico passed a "Night Sky Protection Act." In addition, then Governor George W. Bush signed a Texas state bill that regulates outdoor lighting for all state funded entities. Hundreds of other municipalities around the globe are taking similar actions to promote responsible outdoor lighting.

Recent years have been exciting in terms of media coverage of the issue. "Light Pollution" made front page coverage in numerous newspapers and

Light pollution and the protection of the night environment

magazines. Television and radio coverage is increasing. The reverberations from all this news are continuing.

Let's take a closer look at light pollution's problems. There are many reasons for lighting at night. We need visibility, security, safety, and an attractive nighttime environment around us. But not all lighting is good lighting. Far too much of our present nighttime lighting does not meet its objectives. Here are some components of bad lighting:

1. Glare. Glare never helps visibility, and it is far too common. It often creates dangerous safety problems. We should strive for a glare free environment. It is a special problem for the aging eye.
2. Light trespass. This invading light shines into our yards and our windows at night. Have you ever tried to sleep at night with a bright light shining in your bedroom? This problem is worsened by excessive lighting practices now being employed by shopping markets, convenience stores and service stations.
3. Poor aesthetics. Overly bright, glaring lights give us a harsh and confusing nighttime environment, which contributes to the stress of today's life. There is new evidence that badly designed outdoor lighting devalues residential properties.
4. Energy waste. In the USA alone, we are wasting \$2 billion annually shining light when and where it is not needed and by using energy inefficient light sources. Better to use such money for improving our world, not needlessly burning excessive fossil fuels.
5. False Security. Most crime actually occurs during the day, and at night, lighting by itself does not insure safety. A recent US Department of Justice report to congress concluded, "We can have little confidence that lighting prevents crime, particularly since we do not know if offenders use lighting to their advantage... In short, the effectiveness of lighting is unknown." An earlier Justice Department study stated, "...while there is no statistically significant evidence that street lighting impacts the level of crime, there is a strong indication that increased lighting -- perhaps lighting uniformity -- decreases the fear of crime." Many of us are afraid of the dark, and with bright lights, we feel safer. Are we really?
6. Nature out of balance. As numerous studies have already shown, light pollution doesn't only affect people. Florida's sea turtles have been facing a major threat from bright lights. Endangered sea turtles emerge from the surf to deposit eggs in sand nests and later, tiny hatchlings struggle from their nests to return to the ocean. Nearly all of this activity takes place under cover of darkness, and all too often, bright lights cause the hatchlings to get lost and die. Many species of birds, especially the small insect-eaters, migrate thousands of miles at night. Guided in part by the starlight of

constellations, they are attracted to lights shining from skyscrapers, broadcast towers, lighthouses, monuments and other tall structures. The birds either flutter about until they drop from exhaustion, or actually hit the object and die.

7. Loss of the Night Sky. Sky glow is caused by poorly directed light and excessive lighting levels. It destroys our view of the universe, and it is a waste. We don't live in the sky; we don't need all that light up there. Have you ever travelled to a park far from bright city lights and looked up at a brilliant, star-filled night sky? Doesn't that experience fill you with awe and wonder? Unfortunately, many people never see the stars. Our children are losing contact with this grand picture of the universe. Bright and glaring lights create such an overpowering sky glow that only the very brightest stars can be seen. This a tragedy! But it can be reversed.

New Laws and Model Codes

The International Dark-Sky Association has published a new Handbook for Outdoor Lighting, and IDA is now developing a "Model Lighting Code." These projects represent the culmination of several years work by many people, and they are being continuously improved. In addition, the National Electrical Manufacturers Association (NEMA in USA) has formed a new "outdoor lighting code committee." The state of Florida has developed a model lighting code to protect sea turtles. Around the world, many communities are taking action to pass laws and standards to control light pollution. These actions will have a direct impact on the lighting industry, and all lighting professionals should be aware of current progress. These new laws directly impact all lighting manufacturers. The national and international lighting organizations are rapidly becoming allies in this important cause.

International Attention

The International Astronomical Union hosted a special environmental symposium, "Preserving the Astronomical Sky," at the United Nations facilities in Vienna, Austria. Scientists, engineers, and teachers attended from 25 countries. Humans are cutting themselves off from knowledge about the rest of the universe by enveloping the Earth in a fog of light and radio emissions. "The threats to astronomy not only jeopardize our ability to gain important new scientific knowledge by studying the universe, but also will increasingly affect other human activities," said Dr. Johannes Andersen, General Secretary of the IAU.

The participants called for international cooperation to reduce the threats of light pollution. "These problems are global in scale and effect, and long-term in nature. International efforts are needed to resolve them, as the UN already has done for the oceans and the Antarctic continent," Andersen said. Wasted light costs billions of dollars that otherwise could be spent for more productive uses. One report presented at the symposium, showed, for example, that wasted light measured from space costs at least US\$720,000 annually in Vienna, \$2.9 million in London, \$4.2 million in Washington DC and \$13.6 million in New York City.

Protecting National Parks

In the USA, the National Parks Conservation Association (NPCA) recently prepared a new policy paper titled "Vanishing Night Skies." The 500,000 members of NPCA asked everyone to begin working together to protect night skies over national parks. Many park staffs have begun to tackle the problem of light pollution. They are working on educational programs and taking other steps to protect the natural heritage of the night skies.

The loss of night skies has caused so much concern that the Ontario Canada government decided to take action. In 1999, it approved their first dark-sky preserve. Protection of the night sky is an official goal of the Torrance Barrens Conservation Reserve, which is being created from several thousand acres of land just west of Gravenhurst in Ontario. The site is attractive because lands to the north are owned by the Crown and free of development, and this will help maintain the unpolluted night skies. The person responsible for this park, architect Mr. Peter Goering, said he has watched the loss of the night sky from excessive lighting, which he calls "a darned nuisance." Other parks in the USA have taken similar steps to protect the nighttime environment.

Simple Solutions

The key is quality nighttime lighting.

1. Shine the light down and only where it is truly needed.
2. Use time controls to insure that light is on when needed, and not on when it is not.
3. Design and install lighting to insure that glare is minimized. Most all glare comes from poor fixtures or poor installations.
4. Use the right amount of light for the task, not overkill. Excessively bright is not good design.
5. Use only energy efficient light sources. Light sources vary greatly in their efficiency.

How to Get Started

There are many people who would like to do something about light pollution,

but they don't know where to begin. The key thing to remember is that the problem of light pollution will not get solved, anywhere, locally, nationally, or internationally, in a short period of time. We will get there one step at a time.

Evaluate your lighting outdoor lighting plans. Use only the right amount of light, not overkill. Use shielding or full cutoff lighting fixtures. When a business is closed for the day, they should turn off unnecessary outdoor lighting. This would save a large amount of energy, and businesses would be run more efficiently. Work with professional lighting designers and engineers who can help control light pollution.

Help is available from the International Dark-Sky Association (IDA), a non-profit educational organization with nearly 10,000 members from more than 70 countries. Visit IDA's web site at www.darksky.org.

Short biography of the authors

Prof. David L. Crawford, is an Emeritus Astronomer at National Optical Astronomy Observatories/Kitt Peak National Observatory in Tucson, Arizona. He co-founded IDA and serves as the Volunteer Executive Director. His experience with night sky preservation includes: Chair of the American Astronomical Society's Committee on Light Pollution, Radio Interference, and Space Debris; the Tucson/Pima County Outdoor Lighting Code Committee; the International Astronomical Union Commission 50 (Identification and Protection of Observatory Sites); and, Commission 25 (Astronomical Photometry); organizer of the first international convention (IAU Symposium 127, Light Pollution, Radio Interference and Space Debris, 1988); Fellow and "Special President Award" of the Illuminating Engineering Society of North America (IESNA); past chairman of the IES Outdoor Environmental Lighting Committee, the Southern Arizona Section of the IES; the US National Committee of Commission Internationale de l'Eclairage (CIE); IAU liaison officer to CIE, the CIE's TC4-21 (Adverse Lighting effects on astronomy), TC5-21 (Obtrusive Lighting) and others.

Robert L. Gent is the European Liaison Officer for the International Dark-Sky Association. He served as Public Relations Officer and News Editor for the IDA from 1997 until 2001. At their 2000 annual awards ceremony, the IDA announced that minor planet "1986 RG3" was renamed "Bob Gent" by the International Astronomical Union for his outstanding volunteer service to control light pollution. At their 2001 annual meeting, the IDA presented the first annual Hoag-Robinson Award to him for outstanding service. In 2002, he was elected to the Board of Directors of IDA. He graduated with a BA in Mathematics at Arizona State University. He is a graduate of the USAF Air Command and Staff.

Progressi e sfide nella limitazione dell'inquinamento luminoso

David L. Crawford & Robert L. Gent

International Dark-Sky Association, Tucson, USA, email: ida@darksky.org

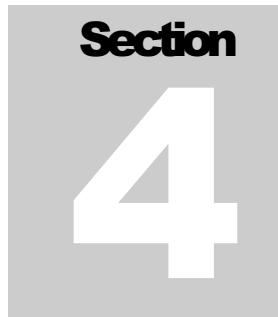
Key words: light pollution

Abstract: Fino a poco tempo fa, l'inquinamento luminoso era un problema ambientale poco conosciuto. Abbagliamento, luce intrusiva e spreco di energia sono i principali ingredienti di un illuminazione esterna mal progettata. In più, l'inquinamento luminoso causa la perdita del nostro bellissimo cielo notturno, pieno di stelle. Studi in corso mostrano che luci troppo intense possono avere serio impatto sulla salute umana. L'inquinamento luminoso colpisce, inoltre, molte forme di vita notturna. Questo articolo descrive in sintesi alcuni dei problemi, le soluzioni, e spiega perché ognuno di noi dovrebbe promuovere attivamente una illuminazione esterna di miglior qualità, in grado di limitare l'inquinamento luminoso.

Breve biografia degli autori

David L. Crawford, è astronomo Emerito al Kitt Peak National Observatory di Tucson, Arizona. Già fondatore dell'International Dark-Sky Association, ne è Direttore Esecutivo. La sua esperienza nella lotta all'inquinamento luminoso include: il comitato sull'inquinamento luminoso della Società Astronomica Americana, le commissioni 50 (protezione dei siti) e 25 (fotometria) dell'Unione Astronomica Internazionale e vari comitati dell'Illuminating Engineering Society del Nord America (IESNA) e della Commission Internationale de l'Eclairage (CIE).

Robert L. Gent è European Liaison Officer dell'IDA di cui è stato Responsabile delle pubbliche relazioni ed editore del bollettino da 1997 al 2001. Alla cerimonia annuale di premiazione del 2000, l'IDA ha annunciato che il pianetino "1986 RG3" è stato chiamato "Bob Gent" dall' Unione Astronomica Internazionale per il suo eccellente impegno volontario nella lotta all'inquinamento luminoso. Dal 2002 fa parte del consiglio direttivo dell'IDA.



Contributions: Night sky and Environment

Morning session part 2: Chairman Prof. Francesco Bertola

Stargazing: its importance to man throughout the centuries

Giuliano Romano

Dipartimento di Astronomia, Università di Padova, vicolo dell'Osservatorio 2, I-35122 Padova, Italy

Key words: night sky – history of astronomy

Abstract: From the Upper Palaeolithic Era, when man first began to leave signs of the highest expressions of his artistic sense, his interest in, or better, his marvel at the starry sky and its extraordinary manifestations becomes evident. There is certainly no other spectacle imagined by human genius which can equal what the cosmos offers us with great simplicity. The profound sentiments of peace, of beauty, of humility, of exaltation, of profound harmony, only the vision of the heavens can give us. This inimitable spectacle touches us in the profundity of our soul provoking exalting admiration. It would be incredibly stupid and cruel to magnify the false beauty of an artificial world if we were to ignore the more genuine, profound and precious one represented by nature and especially by the spectacle of the starry sky.

From the Upper Palaeolithic Era, when man first began to leave signs of the highest expressions of his artistic sense, as for example in the cave paintings of the French Perigord or in other manifestations of the dawn of art, his interest in, or better, his marvel at the starry sky and its extraordinary manifestations becomes evident. Over one of the bulls of the main room of the Cavern of Lescaux, for example, it seems that a particular region of the sky is represented which forever has been considered among the most interesting for a quantity of practical and symbolic reasons: the zone of the Pleiades and that of the Hyades in the constellation of Toro. In all the regions of the Earth, an infinity of other unequivocal signs of celestial representations adorn the places where man has attempted to express through art and graphic representations his strong impressions, his marvel, his stupor on admiring the infinite spectacle of the star-studded heavens.

In all the most advanced civilisations from the Assyro-Babylonian to the civilisation of the Celestial Empire, to ancient Egypt up to the stupefying artistic

expressions of the ancient Americans, the presence of celestial images appears in great evidence. Even the most important acts of the civil and political life of many ancient empires were guided by observation of the stars. Esiodo reminds us that farmwork was governed by observing the stars and the poet Arato indicates that navigators on perilous voyages referred with great faith to the observations of the nocturnal sky. How, for example, did man, with unimaginable courage, succeed from the 4th Century AD onward, in colonizing the entire Pacific Ocean? What extraordinary knowledge did these peoples have of the celestial configurations to which they entrusted their extraordinary adventures? We tend never to think of what the ancient Polynesians, considered arrogantly by us to be "savages", did to conclude seafaring enterprises far more exceptional than those concluded by Columbus or other celebrated European navigators. It is the sky with its innumerable secrets which gave man the courage and strength to face the unknown. Until only a few years ago, it was by means of the stars that the 20th Century navigator estimated his position at sea. Today, with our advanced techniques, we rely on satellites but for greater safety we teach the science of the stars even in our naval academies because it is still useful for navigators. And one never knows, satellites can be destroyed or damaged but not the sky, which will always remain our friend.

It could be useful to remember what vision and study of the sky represented in ancient civilizations from the beginnings to the most distant cultures, which are the basis of our cultural development and civilization.

From the local peaks Neolithic man scanned the heavens to determine the rising of particular constellations or certain brilliant stars to establish the various times of his intervention on nature: sowing, harvesting, hunting, the collecting of particular plants, etc.

By determining the point of the sunrise, ancient man controlled the date of the beginning of the season with greater precision. How many of these ancient practices have been passed on to us? One example only is enough to illustrate all this: an example, which is also permeated with profound poetry and the memories of antique rituals. Until a few decades ago in Java, the sages of a remote village in the interior, to determine the moment for sowing the rice turned to the stars. In February in the evening, this old man stood in front of his field with a handful of rice. Then as soon as it was dark enough to perceive the first stars, he pointed his arm towards the three stars of Orion's Belt. Then he opened his fist and if at that moment some of the grains fell to the Earth, it meant it was time to sow his seed.

It is not necessary to study the notions of the heavens for astrological reasons much more in depth than that which the Assyro-Babylonians succeeded in learning in a thousand years of diligent and systematic observations. It is enough to say that the lives of the powerful were securely fastened to the astronomical

events. They were observed and registered by functionaries whose job was to scan the sky and observe its phenomena. The data handed down by these diligent functionaries and by those who elaborated and discussed these observations was fundamental for calculating the positions of the various planets with respect to the constellations. The Greeks, especially after Alexander, made wide use of this data, which was utilized for the study of the mechanics of the world.

Among the peoples of the Nile of most ancient culture, the intent observation of celestial phenomena is without doubt; one has only to consider the fact that among the first manifestations of their grandiose art, the pyramids, especially in the zone of Giza, are perfectly aligned astronomically on the cardinal points. Or is it enough to remember that a great quantity of monuments, at Abu Simbel for instance, or at Karnak, were planned on the basis of celestial orientation since, even among the Egyptians it was the sky which guided peoples' lives, from the powerful rulers of the realm to the most humble farmers or workers who toiled under the implacable sun of Egypt.

In certain tombs most clear signs remain of the faith in the appearance of certain stars to establish, by the method of the Zodiac decanes, the hours of the night. Besides, the constellations, especially those circumpolar, important for orientation during the journey of caravans in the desert, are clearly represented in their unusual form of animals characteristic of the Nile or of the lands of Egypt. Extraordinary in its classic beauty is the Zodiac of Hellenistic times which was uncovered at Dendera. Here the astronomic knowledge of the ancient inhabitants of the Land of the Nile is fused with that of the Greek world. The original and ancient constellations of Egypt appear linked with those of the classic world which, together with the extraordinary achievements made at Alexandria in the 3rd Century BC provide a scientific picture of the highest quality and an organization which is absolutely enviable even in our times. The Museum and the library of Alexandria were then, at the dawn of Hellenism, the most extraordinarily advanced organizations in the entire known world. All this formed the basis of our present Western culture. Let us remember it, because it is fundamental, that the observation of the sky and the movements of the celestial bodies represented at that time for scholars, one of the foremost objectives of their activity.

But also in the Celestial Empire of far off China the attention given to the sky was fundamental. If one thinks that the capital of the Empire, Beijing, was planned such that it reflected the layout of the subdivisions of the sky, since all human actions, comprising politics, were regulated by the stars, it is easily understood how much importance the study of the celestial vault had in the Far East. Not only in Beijing and in other cities of the Great Empire but even in

Korea celestial science was one of the central objectives of the study of nature and of divination. In this land, even today, can be found traces of ancient astronomical observatories in which scholars of the heavens who were considered among the highest and most respected functionaries, passed their nights.

But what is more amazing, is that the precise study of the celestial events which mark time was brought to a limit in certain pre-Columbian civilizations which have left extraordinarily stupendous traces in the immense forests of Central America. There has been no contact, as far as one knows, between these marvellous cultures and those of our Eurasian world. Just the same, in a completely autochthonous way, these "savages" (as they were defined by the "civil" Conquistadores), reached heights so sublime in their cultures, so diverse from ours, as to leave us truly dumbfounded.

The civilization of the Maya, for example, which developed in the land of the Mexican Chiapas of Peten, on the central plateaux of Guatemala and in the peninsula of Yucatan, between 500 BC until the time of their conquest, were able to reach, in the fields of mathematics, of calendaristics and above all of astronomy, absolutely unexpected peaks and often much superior to those conquered in Europe during the same epoch.

To reinforce its power, the elitist class of the Maya had turned to the heavens. The study, careful, continuous, and rational, of the celestial phenomena had permitted these people to create an arithmetic which was both simple and perfect. The difficult concept of zero, for instance, together with that of positional writing on a vigesimal base was elaborated many centuries before all this appeared in Eurasian mathematics. But why were these discoveries made? What objectives gave weight to the research of these scholars of such extraordinary genius? These discoveries were not made for commercial reasons or for a divertissement of pure mathematical logic, but solely in order to be able to delineate the bases of four calendars which functioned contemporaneously to regulate the deadlines of their rites, their political and commercial lives. One of these calendars, the one called the Long Count for example, is structurally imposed exactly in the same manner as the Julian Calendar, which is used even now by modern astronomers.

With this mathematical knowledge and with the aid of script, which they well knew, the Maya could treat their celestial observations mathematically in order to be able to predict with great precision eclipses, the helical apparitions of the planet Venus and who knows what other cognisance of important astronomical phenomena. The "civil" Conquistadores unfortunately destroyed everything; of all these discoveries there remain only the traces carried back to us on some of the codes (four), unfortunately in a bad state, on many calendarial annotations found on numerous monuments, and the casual disposition, sometimes truly

genial, of many of their imposing structures.

At Uaxactun, in the forests of Peten, for example, exists a complex of monuments, which are disposed in such a manner as to be able to control, by means of the observation of the sunrise, the beginnings of the seasons. At Uxmal, the monumental complex called the Governor's Palace, is oriented in such a manner as to easily consent the precise observation of the moment of the helical rise of Venus when it is at its maximum distance from the Sun, which appears as a splendid star on the top of a pyramid six kilometres distant. At Chichen Itza, the Temple of the Feathered Serpent (Kukulkan), an enormous pyramid, as well as representing a grandiose synthesis of Mayan Cosmology, is also orientated in such a way that in the evening of the equinoxes, light creates a display of forms which represent the hierophany of the creation of the body of the feathered serpent which is inserted on the stone head placed at the foot of a long staircase. The Maya evidently knew how to exploit the play of light generated by certain astronomical phenomena as did perhaps in the same epoch, the great Giotto in the Chapel of the Scrovegni in Padua with the light of the sun which illuminates, during the Feasts of the Madonna, at the beginning of the 14th Century, the scene of the donation of the Chapel to the Virgin.

Why was all this conceived and carried out in these distant and out-of-the-way lands? The answer is simple: because here also the fascination of the nocturnal sky produced in the soul of intelligent man that marvellous sentiment which binds him to nature, to the expression of sacrality and the search for perfection.

But besides the most practical aspect of the science of the heavens we mustn't forget another aspect, the scientific one on which all the greatest interrogatives of modern science are based. Where do we come from? How was the universe born? What is its destiny, its end, its evolution? These are the eternal questions to which at one time one answered with unproven conjectures, with doubtful and often nebulous reasoning. Nothing was certain or proven by observation. Today, even if we are trying to stutter out the first words of the extraordinary history of the cosmos, our attention, our curiosity is always pointed toward the eternal questions, the fundamental ones, those which only the heavens know how to propose with extraordinary efficacy.

But why then today do we want to deny ourselves this extraordinary spectacle of the starry sky? Why, like animals who have no capacity to turn their eyes to heaven, do we wish to deprive our children, too, from admiring nature in its most spectacular grandiosity?

There is certainly no other spectacle imagined by human genius, which can equal what the cosmos offers us with great simplicity. The profound sentiments

of peace, of beauty, of humility, of exaltation, of profound harmony, only the vision of the heavens can give us. The cosmos is harmony, order, majesty. The sole admiration of the sky and its phenomena scales us, measures us, paragons us to the infinite, which seems to submerge us in its immensity. But this inimitable spectacle touches us in the profundity of our soul provoking exalting admiration. How many poets have sung of the heavens, its beauties, its glories. It is surely to this great and inimitable spectacle that the first lyrics of the ancient bards were directed, imagining that in this starry vault was the realm of the gods, of the forces of nature, of the power of the supreme mover.

It would be incredibly stupid and cruel to magnify the false beauty of an artificial world if we were to ignore the more genuine, profound and precious one represented by nature and especially by the spectacle of the starry sky. Heaven help him who continues along the way which withers the heart and which humiliates us and makes us stupid by denying to our children and to ourselves this extraordinary world.

Could it be that the moment has arrived when we want to forget the nobilizing spectacle, which is above us by turning our eyes downward? Down toward destitution, pettiness, which like fools we consider fundamental? Or have we forgotten about when, as children or youths, there was exaltation in our souls when we could turn our eyes upward to gaze with admiration at such insuperable beauty, full of questions about our destiny? Was this nonsense, was it the ingenuity of the immature or was it instead something more important, something stimulating and formative?

We must treasure that which the great civilizations, masters of life and wisdom, have taught us with regard to the relationship between the heavens and our spirit. It will be a sad day, perhaps not too distant, in which we will be ashamed of our present foolishness. But if we have courage and great determination, we are still in time to rectify our errors.

Short biography of the author

Giuliano Romano has been Professor of History of Astronomy and Professor of Cosmology at the University of Padua. He worked on stellar variability, quasar variability and introduced the archeoastronomical research in Italy in the '70. He organized many international meetings of archeoastronomy and published more than 300 papers in his research fields. He wrote a tenth of astronomical books and a lot of popularisation articles.

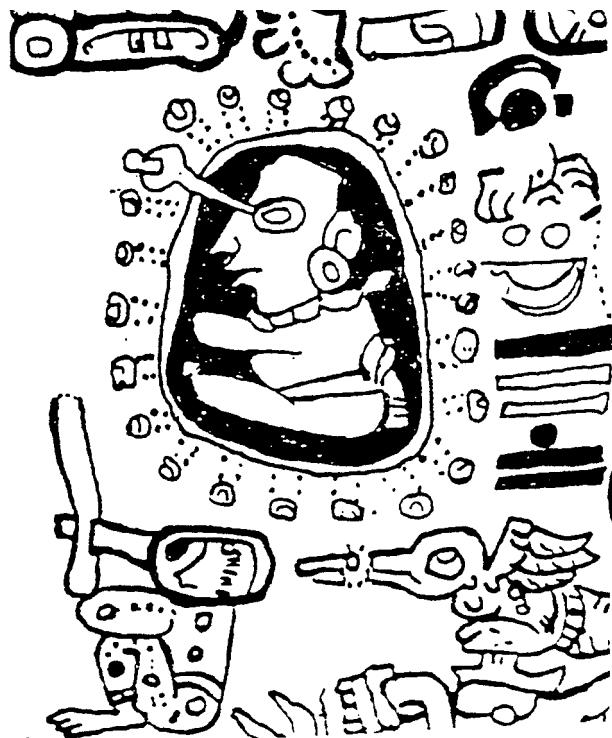


Figure 1. Madrid code: The Maya astronomer.



Figure 2. Circumpolar constellations in the tomb of Seti I at Luxor

Importanza del cielo stellato per l'uomo nei secoli

Giuliano Romano

Dipartimento di Astronomia, Università di Padova, vicolo dell'Osservatorio 2, I-35122 Padova, Italy

Key words: night sky – history of astronomy

Abstract: Sin dal Paleolitico Superiore, quando l'uomo ha incominciato a lasciare il segno delle più elevate espressioni del suo senso artistico, traspare il suo interesse e la sua meraviglia per il cielo stellato e per le sue straordinarie manifestazioni. Non v'è certamente alcun spettacolo, immaginato dall'ingegno umano, che possa eguagliare quello che il cosmo ci offre con grande semplicità. I sentimenti profondi di pace, di bellezza, di umiltà, di esaltazione, di profonda armonia, solo la visione del cielo ci può dare. Questo spettacolo inimitabile ci tocca anche nel più profondo del nostro animo suscitandoci un'ammirazione esaltante. Sarebbe profondamente stupido e crudele magnificare la falsa bellezza di un mondo artificiale se ignoriamo quello più genuino, profondo, prezioso, rappresentato dalla natura e specialmente dallo spettacolo del cielo stellato.

Sin dal Paleolitico Superiore, quando l'uomo ha incominciato a lasciare il segno delle più elevate espressioni del suo senso artistico, come per esempio sui dipinti delle grotte del Perigord francese o su altre sue manifestazioni dei primordi dell'arte, traspare il suo interesse, la sua meraviglia per il cielo stellato e per le sue straordinarie manifestazioni. Su uno dei tori della sala principale della grotta di Lescaux, per esempio, pare sia rappresentata una particolare ragione del cielo che da sempre è stata considerata tra le più interessanti per una quantità di ragioni pratiche e simboliche: la zona delle Pleiadi e quella delle Iadi, nella costellazione del Toro. Un'infinità di altri inequivocabili segni di rappresentazioni celesti costellano, in tutte le regioni del mondo, i luoghi dove l'uomo ha voluto esprimere attraverso l'arte e le rappresentazioni grafiche il suo pensiero, le sue più forti impressioni, le meraviglie, gli stupori provati nell'ammirare lo spettacolo infinito della volta celeste tersa di stelle.

In tutte le civiltà più avanzate, dagli assiro-babilonesi, alle civiltà del Celeste Impero, all'Antico Egitto fino alle stupefacenti espressioni artistiche degli antichi americani, appare in grandissima evidenza, la presenza dell'immagine del cielo. Addirittura i più importanti atti della vita civile e

politica di molti antichi imperi erano guidati dall'osservazione delle stelle. Il lavoro sui campi, ce lo ricorda Esiodo, aveva come guida l'osservazione degli astri, i viaggi perigliosi degli antichi navigatori si riferivano con grande fiducia sull'osservazione del cielo notturno, come ci indica il poeta Arato. In quale modo, per esempio l'uomo è riuscito, con un coraggio inimmaginabile a colonizzare, dal IV secolo dopo Cristo in poi, l'intero Oceano Pacifico? Quali straordinarie conoscenze avevano questi popoli delle configurazioni celesti alle quali affidavano le loro straordinarie avventure? Non pensiamo mai a ciò che hanno fatto gli antichi polinesiani, da noi superbamente considerati "selvaggi", per portare a termine innumerevoli imprese marinare molto più straordinarie di quelle concrete da Colombo e da altri tanto celebrati navigatori europei. E' il cielo, con i suoi segreti innumerevoli, che ha dato all'uomo il coraggio e le forze di affrontare l'ignoto. Fino a pochi anni fa era proprio con le stelle che il navigante del XX secolo stimava la sua posizione in mare. Oggi, con la tecnica più avanzata ci affidiamo ai satelliti, ma per maggior sicurezza insegniamo anche nelle nostre scuole nautiche la scienza del cielo che è ancora utile per i navigatori, perché non si sa mai. I satelliti possono anche essere distrutti o messi fuori uso ma non il cielo, che è l'amico di sempre.

Può essere utile ricordare brevemente ciò che ha rappresentato la visione e lo studio del cielo nelle antiche civiltà, dalla preistoria, alle più lontane culture che stanno alla base del nostro sviluppo culturale e della nostra civiltà.

Dalla cima delle locali elevazioni l'uomo del neolitico scrutava la levata di certe costellazioni o di talune stelle brillanti, per stabilire i vari momenti del suo intervento sulla natura: semine, raccolti, battute di caccia, la raccolta di certe piante, eccetera. Quindi con la determinazione del punto di levata del Sole, l'uomo antico controllava con maggior precisione la data dell'inizio delle stagioni. Quante di queste antiche pratiche sono state tramandate fino a noi? Un solo esempio basta per illustrare tutto questo, un esempio, che è anche permeato di profonda poesia e di ricordi di antichi rituali. Fino a qualche decina d'anni fa a Giava, il vecchio saggio del villaggio sperduto nell'interno dell'isola, per individuare il momento della semina del riso, si rivolgeva alle stelle. In febbraio, alla sera questo vegliardo si poneva di fronte al campo con un pugno pieno di riso. Quindi, non appena si faceva quel tanto di buio necessario per scorgere i primi astri notturni, puntava il braccio nella direzione delle tre stelle della cintura di Orione. Poi apriva il pugno, e se qualche chicco di riso in quel momento cadeva a terra, voleva dire che il momento della semina era giunto.

Non è necessario approfondire più di tanto le nozioni sulle conoscenze del cielo per scopi astrologici, che gli assiro-babilonesi sono riusciti ad ottenere in migliaia d'anni di attente e sistematiche osservazioni. Basti dire che la vita dei

potenti era legata strettamente agli eventi astronomici che erano osservati e registrati da funzionari appositamente incaricati nello scrutare il cielo e nell'osservazione dei suoi fenomeni. I dati tramandati da questi solerti funzionari e da coloro che poi trattavano e discutevano queste osservazioni, sono stati fondamentali per calcolare le posizioni dei vari pianeti rispetto le costellazioni. I Greci, specialmente dopo Alessandro, hanno fatto largo uso di questi dati che sono stati utilizzati per lo studio della meccanica del mondo.

Tra i popoli del Nilo, di antichissima civiltà, è indubbia l'attenta osservazione dei fenomeni celesti; basterebbe considerare il fatto che tra le prime manifestazioni della loro grandiosa arte, le piramidi, specialmente quelle della zona di Giza, sono perfettamente allineate astronomicamente sui punti cardinali. Oppure basta ricordare che una grande quantità di monumenti, ad Abu Simbel, per esempio, o a Karnak, sono stati progettati in base agli orientamenti celesti, poiché, anche tra gli egiziani, era il cielo che guidava la vita della gente, dai potenti reggitori del regno agli umili agricoltori o agli operai che faticavano sotto l'implacabile Sole dell'Egitto.

In certe tombe rimangono ancora chiarissimi i segni della fiducia riposta sull'apparizione di certe stelle per stabilire, col metodo dei decani, le ore della notte. Le costellazioni, inoltre, specialmente quelle circumpolari, importanti per l'orientamento durante il cammino delle carovane nel deserto, sono rappresentate chiaramente nella loro inusuale forma di animali caratteristici del Nilo o delle terre dell'Egitto. Straordinario, nella sua classica bellezza è lo zodiaco, d'epoca ellenistica, che è stato trovato a Dendera. Qui le conoscenze astronomiche degli antichi abitanti delle terre del Nilo si sono fuse con quelle del mondo greco. Vi appaiono le costellazioni originali e antiche dell'Egitto, assieme a quelle del mondo classico il quale, con le straordinarie realizzazioni fatte ad Alessandria nel terzo secolo a.C., s'era ormai sviluppato in un quadro, specialmente scientifico, di altissima qualità con una organizzazione che è addirittura invidiabile anche ai nostri tempi. Il Museo e la Biblioteca di Alessandria erano allora, all'inizio dell'ellenismo, le organizzazioni più avanzate e straordinarie di tutto il mondo conosciuto. Tutto questo gettò le basi della nostra attuale cultura occidentale. E ricordiamolo, perché è fondamentale, la osservazione del cielo e lo studio dei movimenti dei corpi celesti hanno rappresentato in quel tempo, per gli studiosi, uno tra gli obiettivi principali della loro attività.

Ma anche nell'impero celeste, della lontana Cina, l'attenzione al cielo era fondamentale. Se si pensa che la capitale dell'impero, Pechino, era stata progettata in modo che la sua urbanistica riflettesse la disposizione delle suddivisioni del cielo, poiché tutte le azioni umane, compresa la politica, erano regolate dalle stelle, è facile capire quanta importanza avesse, nell'estremo oriente, lo studio della volta celeste. Non solo a Pechino ed in altre città del

grande impero, ma persino in Corea la scienza del cielo era uno degli obiettivi centrali dello studio della natura e della divinazione, ed infatti in questa terra, ancora oggi, si possono trovare le tracce degli antichi osservatori astronomici nei quali gli studiosi del cielo, che erano considerati tra i funzionari di più alto rilievo e di grande rispetto, passavano le loro notti

Ma ciò che più stupisce è che lo studio preciso degli eventi celesti che scandiscono il tempo è stato portato all'esasperazione in certe civiltà precolombiane che hanno lasciato tracce straordinariamente stupende nelle immense foreste dell'America Centrale. Nessun contatto, che si sappia, vi è stato tra queste meravigliose culture e quelle del nostro mondo eurasiatico. Eppure, in via del tutto autoctona, questi "selvaggi" (così erano definiti dai "civili" conquistadores), sono giunti a vette così eccelse nella loro cultura, pur così diversa dalla nostra, da lasciarci veramente allibiti.

La civiltà dei maya, per esempio, che s'è sviluppata nelle terre del Chiapas messicano, del Peten, sugli altopiani centrali del Guatemala e nella penisola dello Yucatan, tra il 500 a.C. fino all'epoca della conquista, ha saputo raggiungere nel campo della matematica, della calendaristica e soprattutto dell'astronomia, vette assolutamente inaspettate, e spesso assai superiori a quelle conosciute in Europa nella stessa epoca.

Per rafforzare il suo potere, la classe elitaria dei maya, s'era rivolta al cielo. Lo studio attento, continuo e ragionato dei fenomeni celesti ha consentito a questa gente di creare un'aritmetica semplice e perfetta. Il difficile concetto dello zero, per esempio, assieme a quello della scrittura posizionale in base vigesimale, è stato elaborato molti secoli prima che tutto questo apparisse nella matematica euroasiatica. Ma perché sono state fatte queste scoperte? Quali obiettivi pregnavano la ricerca di questi studiosi di straordinaria genialità? Queste scoperte non furono fatte per ragioni commerciali oppure per un divertimento di pura logica matematica, ma solamente per poter delineare le base di ben quattro calendari che funzionavano contemporaneamente per regolare le scadenze dei riti, la vita politica e commerciale, ma soprattutto per legare l'agire dei dirigenti politici alle manifestazioni del cielo. Uno di questi calendari, quello detto del Conto Lungo, per esempio, è strutturalmente impostato esattamente nello stesso modo del calendario giuliano che è usato anche attualmente dagli astronomi moderni.

Con queste conoscenze matematiche, e con l'aiuto della scrittura, da loro ben conosciuta, i maya poterono trattare matematicamente le loro osservazioni celesti in modo da poter predire con grande precisione le eclissi, le apparizioni eliache del pianeta Venere e chissà quali altre conoscenze di fenomeni astronomici importanti. I "civili" conquistadores purtroppo hanno tutto distrutto;

ci rimangono di tutte queste scoperte solamente le tracce riportate su alcuni codici (quattro), sfortunatamente mal ridotti, su molte annotazioni calendariali trovate sui numerosissimi monumenti, e le disposizioni del tutto particolari, talvolta veramente geniali, di molti delle loro imponenti costruzioni.

A Uaxactun, nelle foreste del Peten, per esempio, esiste un complesso di monumenti che sono disposti in modo tale da poter controllare, con l'osservazione della levata del Sole, l'inizio delle stagioni. A Uxmal il complesso monumentale chiamato il palazzo del Governatore, è orientato in modo tale da consentire agevolmente la precisa osservazione del momento della levata eliaca di Venere quando essa si trova alla sua massima distanza dal Sole, apparendo quest'astro come una splendida stella sulla cima di una piramide posta a sei chilometri di distanza. A Chichen Itza il tempio del Serpente Piumato (Kukulkan), una enorme piramide, oltre a rappresentare una grandiosa sintesi della cosmologia maya, è anche orientato in modo tale che alla sera degli equinozi, la luce crea un gioco di forme che rappresentano la ierofanía della creazione del corpo del serpente piumato il quale si innesta sulla testa di pietra posta ai piedi di una lunga scalinata. I maya, evidentemente, sapevano sfruttare i giochi di luce generati da certi fenomeni astronomici come ha fatto, forse nella stessa epoca, il grande Giotto nella Cappella degli Scrovegni a Padova con la luce del Sole che illumina, durante le feste della Madonna, agli inizi del 1300, la scena della donazione della cappella alla Vergine.

Perché tutto questo è stato ideato e realizzato in queste lontane e sperdute terre? La risposta è semplice: perché anche qui il fascino del cielo notturno ha operato nell'animo dell'uomo intelligente quel sentimento meraviglioso che lo lega alla natura, alla espressione della sacralità e alla ricerca della perfezione.

Ma oltre all'aspetto più pratico della scienza del cielo non dobbiamo dimenticare l'altro aspetto, quello scientifico, sul quale poggiano i massimi interrogativi della scienza moderna. Da dove veniamo? Come è nato l'universo? Qual è il suo destino, la sua fine, la sua evoluzione? Sono queste le domande di sempre alle quali si rispondeva un tempo con congetture non provate, con dubbi e spesso nebulosi ragionamenti, ma nulla era certo, o provato con l'osservazione. Oggi, anche se ancora tentiamo di balbettare le prime battute della straordinaria storia del cosmo, la nostra attenzione, la nostra curiosità è sempre però puntata sugli eterni interrogativi, quelli fondamentali, quelli che solo il cielo ci sa proporre con straordinaria efficacia.

Ma perché allora oggi vogliamo negarci questo straordinario spettacolo del cielo stellato? Perché, come animali che non hanno la capacità di rivolgere gli occhi al cielo, vogliamo privare anche i nostri bambini di ammirare la natura nella sua più spettacolare grandiosità?

Non v'è certamente alcun spettacolo, immaginato dall'ingegno umano, che possa eguagliare quello che il cosmo ci offre con grande semplicità. I sentimenti

profondi di pace, di bellezza, di umiltà, di esaltazione, di profonda armonia, solo la visione del cielo ci può dare. Il cosmo è armonia, ordine, maestosità. La sola ammirazione del cielo e dei suoi fenomeni, ci ridimensiona, ci misura, ci paragona all'infinito che sembra, sommergerci nella sua immensità. Ma questo spettacolo inimitabile ci tocca anche nel più profondo del nostro animo suscitandoci una ammirazione esaltante. Quanti poeti hanno cantato il cielo, le sue bellezze, le sue glorie. E' certamente a questo grande ed inimitabile spettacolo che sono state dirette le prime liriche degli antichi cantori che hanno immaginato in questa volta stellata il regno degli dei, delle forze della natura, della potenza di colui che tutto muove.

Sarebbe profondamente stupido e crudele magnificare la falsa bellezza di un mondo artificiale se ignoriamo quello più genuino, profondo, prezioso, rappresentato dalla natura e specialmente dallo spettacolo del cielo stellato. Guai continuare sulla via che inaridisce il cuore e che ci umilia e ci istupidisce negando ai nostri figli e a noi stessi questo straordinario mondo.

Forse siamo ora giunti al momento in cui vogliamo dimenticare lo spettacolo che ci sovrasta e che ci nobilita, volgendo il nostro sguardo verso il basso? Verso le miserie, le piccolezze, che da sciocchi riteniamo fondamentali? Ci siamo dimenticati di quanta esaltazione ispirava nel nostro animo quando da bambini o da giovani abbiamo potuto rivolgere verso l'alto il nostro sguardo ammirati da queste insuperabili bellezze e pieni di domande sul nostro destino? Erano queste delle sciocchezze, erano esse forse le ingenuità degli immaturi, oppure invece erano qualcosa di molto più importante di esaltante e di formativo?

Dobbiamo far tesoro di quanto le grandi civiltà, maestre di vita e di saggezza, ci hanno insegnato riguardo al rapporto tra il cielo e il nostro spirito. Sarà assai triste quel giorno, forse non lontano, nel quale ci vergogneremo della nostra attuale grande insipienza. Ma, se abbiamo coraggio e grande determinazione, siamo ancora in tempo per riparare ai nostri errori.

Breve profilo dell'autore

Giuliano Romano, già docente all'Università di Padova di Cosmologia e di Storia dell'Astronomia, ha lavorato sulla variabilità stellare, sulla variabilità dei quasar ed ha introdotto nei lontani anni '70 la ricerca archeoastronomica in Italia. Ha organizzato numerosi congressi internazionali di Archeoastronomia e ha pubblicato oltre 300 lavori nei vari suoi campi di ricerca. E' autore di una decina di libri di astronomia e di archeoastronomia e di una quantità di articoli di divulgazione.

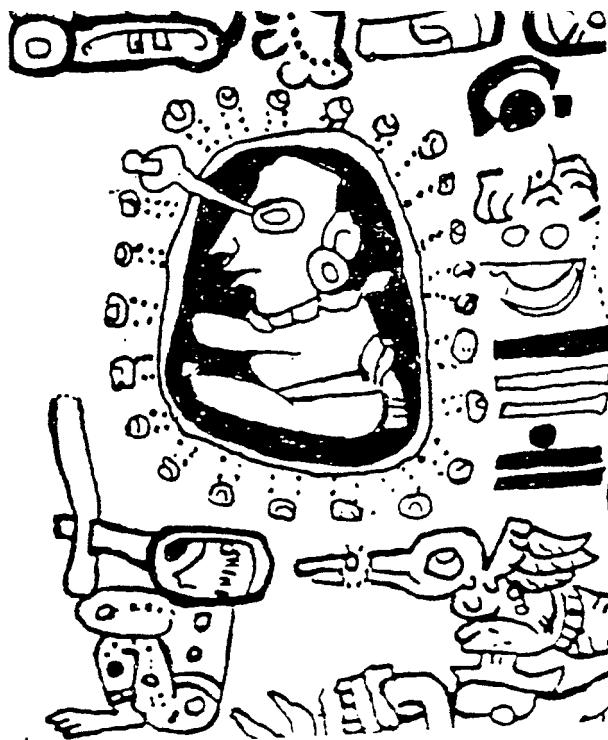


Figura 1. Codice di Madrid: L'astronomo Maya

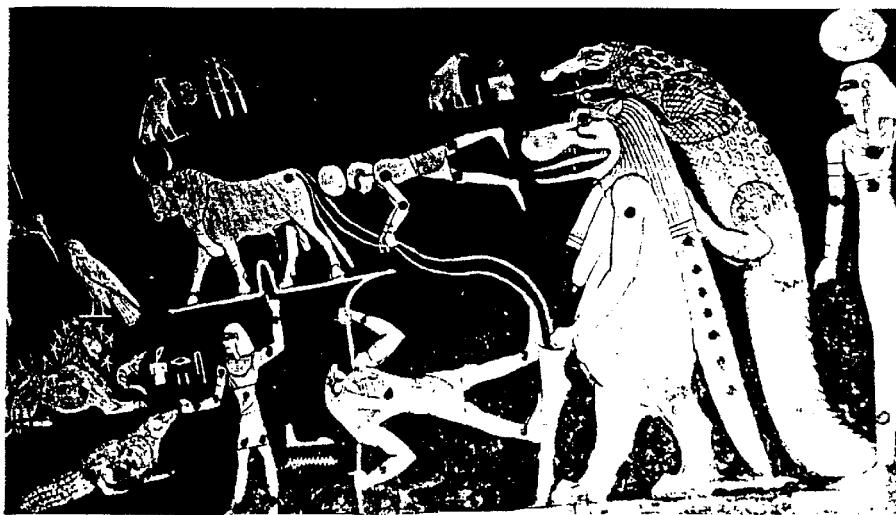


Figura 2. Costellazioni circumpolari nella tomba di Seti I a Luxor

Light pollution and the situation of the night sky in Europe, in Italy and in Veneto

Pierantonio Cinzano

Dipartimento di Astronomia, Università di Padova, vicolo dell'Osservatorio 2, I-35122 Padova, Italy

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), via Roma 13, I-36016 Thiene, Italy, email: cinzano@lightpollution.it

Key words: light pollution - atmospheric effects - site testing

Abstract: The situation of light pollution and the night sky in Italy, in Europe and in the World is presented from the most recent studies based on the data taken by the DMSP satellites of the US Air Force. A new map of the visual magnitude loss in Europe, taking into account the elevation, is presented. The actual possibilities for the population to perceive the Universe are discussed, together with the potential future situation.

Introduction

The alteration of the natural quantity of light in the night environment due to the introduction of artificial light is a true pollution. “Inquinamento” (pollution) in Italian language means “alteration of any natural element or substance” (Devoto-Oli Dictionary) or “introduction in the environment of substances or physical factors which could disturb or damage the environment itself” (Zingarelli 2001) and in English language “pollution” means “impairment of the purity of the environment” (Mc Graw Hill Scie. Tech. Dictionary). Light pollution stands for “pollution of the light”.

Light pollution produces many impacts on the environment and the health of the beings living in it (animals, plants and man), as shown by hundreds of scientific studies and reports. They are still little known because this field of studies has developed since little time (a partial reference list is available on <http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html>). The growth of the night sky brightness is the most known of the many effects of light pollution only because it is the most evident and because astronomers, with their sensitive instruments,

recognized it and begun to study it already many years ago, when it was not so pronounced.

Light pollution is a serious problem because it endangers the perception of the Universe around us, on which the starred sky constitutes the only window available for the population. A fundamental element for the culture, both humanistic and scientific, and one important part of the landscape patrimony embezzles us. It constitutes finally a useless energetic and economic waste. Given that light pollution endangers our possibility to perceive the place where we live (the universe), is not strange that it is a “hot” argument. It has been discussed at UNESCO level, in whose Paris centre has been held in 1992 an international convention and to which has been asked to declare the night sky mankind heritage. It has been discussed at United Nations level, e.g. in technical forum held at Vienna in 1999 inside the III International Conference on the Pacific Uses of the Outer Space (a circular letter has been recently emanated on the spatial publicity). The European Union supports a didactical project. In Italy, there are more than five national bills in parliament against light pollution, presented in Senate or in the Chamber of Deputies in this XIV legislature. The first bill in parliament was presented already in the XI the legislature. Regional laws against light pollution, more or less effective, are already in force in 9 regions (Lombardy, Veneto, Tuscany, Lazio, Campania, Marche, Piemonte, Valle d'Aosta, Basilicata) which cover more than half of the Italian population and the main cities (Milan, Rome, Venice, Florence, Naples). Three Italian standard rules refer in direct or indirect way to light pollution (UNI-10819, UNI-10439, UNI-9316). The Ministry of Education, University and Scientific Research (MIUR) cure a plan of didactics of light pollution in the schools, which reached the third year of activity. The circular letters by Prefects and the local ordinances are already a large number. National and regional environmental agencies adopted the zenith night sky brightness as an index of environmental impact of the energy sector. Finally, the national “Day against Light Pollution”, carried out traditionally every October, reached in 2002 its tenth edition.

Monitoring the situation of the night sky

The growing interest for light pollution and its effects on the night sky requires a periodic monitoring of the situation at global scale. A campaign of Earth-based measurements of night sky brightness cannot be globally extended; so today satellite data constitutes the only available source of global scale information on light pollution and on the situation of the night sky and stellar visibility.

Our group of study (Cinzano, Falchi, Elvidge) carries on a global monitoring of light pollution, night sky brightness and stellar visibility based on the measurements of upward light flux emitted by the sources on the Earth surface

made by the Defense Metereological Satellite Program (DMSP) of the United States Air Force. A project on “Light pollution and the situation of the night sky at astronomical sites” is carried on at the University of Padua in collaboration with the National Geophysical Data Center (NGDC) and the Light Pollution Science and Technology Institute (ISTIL). A project on “Global monitoring of light pollution and night sky brightness from satellite measurements” is carried on at ISTIL with the support of the Italian Space Agency. Another one on “Mapping night sky brightness in observatory areas” is supported by the International Dark-Sky Association (IDA) and some astronomical observatories.

The surveillance of the night sky carried on by our group of study is based on the measurements of the upward light flux emitted by the sources on the Earth surface obtained from DMSP. Images of the Earth at night have been obtained by DMSP satellites since early seventies and the first nighttime image of the world, showing the distribution of sources on the earth surface, has been presented by Woodruff Sullivan in 1989 (Sullivan 1989, 1991). Since 1998 unsaturated data are available (obtained starting from 1996) which provide quantitative information on the upward flux emitted by sources (e.g. Isobe & Hamamura 1998). Radiances observed by the Operational Linescan System (OLS), an oscillating scan radiometer with high visible light sensitivity carried by the DMSP satellites, allow us to obtain high-resolution information on upward light emissions but don't give any direct information on the effects of this light on the night sky due to light pollution propagation. The evaluation of these effects is the aim of our activity.

The propagation of light pollution is evaluated with the Garstang modelling techniques taking into account Rayleigh scattering by molecules, Mie scattering by aerosols, atmospheric extinction along light paths and Earth curvature. We neglect third and higher order scattering, which can be significant only for high optical thicknesses. We associate the predictions with well-defined parameters related to the aerosol content, so the atmospheric conditions, which predictions refer to, are well known. This avoids confusion between effects arising from light pollution and effects arising from geographic gradients of atmospheric conditions in ‘typical’ nights. Elevation, mountain screening and average eye-visibility are accounted – when requested – as described by Cinzano et al. (2001a).

The artificial night sky brightness at any point is obtained summing the contribution of the sources in a 200 km radius. More details, like the characteristics of the OLS, the multiple gain settings necessary to avoid saturation in urban centres, the processing steps to obtain a global composite ‘cloud-free’ radiance map and the passage from radiances to intensities in the

eye sensitivity band, are described in Cinzano et al. (2001a,b) and Elvidge et al. (1999, 2001). Maps are validated and calibrated with earth-based measurements. For these purposes ISTIL, with the partial support of Auriga S.r.l. (Milano) and IDA, developed WASBAM, a simple portable automatic CCD photometer and spectrophotometer to monitor night sky brightness, transparency and spectral emission.

Our monitoring activity supplies various products: 1) the maps of the luminous flux emitted upward, reconstructed from the flux emitted towards the satellite, give information on the sources of artificial light on the land surface. 2) the maps of the artificial brightness of the night sky at zenith at sea level for standard clear atmosphere allow to compare the levels of atmospheric pollution, to recognize the more polluted areas and to identify the more polluting sources and zones. 3) the maps of the total night sky brightness at the zenith, calculated taking into account elevation, stellar extinction and natural night sky brightness, show the quality of the sky in the territory. 4) the maps of the stellar visibility (visual limiting magnitude) at the zenith indicate the capability of the population to perceive the stars and take into account also the characteristics of the human eye. They are not useful in order to estimate the light pollution of the atmosphere because the effects of elevation and stellar extinction confuse the result. 5) the maps of the magnitude loss show the loss of the capability of the population to perceive stars. The effects of light pollution are more evident in these maps than in the previous ones but they are less useful to find the best spot for astronomical observations. 6) the maps of the number of visible star show how many stars can be seen in the sky. Being based on the visual magnitude limit in all the sky, they are not directly proportional to the maps of the magnitude limit at the zenith. 7) the maps of the loss of the number of visible stars show the loss of perception of the starred sky in terms of quantity of visible stars. 8) the maps of the increase of light pollution show the areas where it is growing more quickly. 9) the maps of the situation of the sky at individual sites show the situation of the sky in every direction of observation (Cinzano and Elvidge 2003).

Results

Global data are available from the World Atlas of the Night Sky Brightness, published by the Royal Astronomical Society (Cinzano et al. 2001b).

Fig. 1 shows the Earth at Night as seen by DMSP satellites. Fig. 2 shows the artificial night sky brightness at zenith at sea level in the World in 1996-97 as obtained by Cinzano et al. (2001b). The levels are expressed as ratios between the zenith artificial sky brightness and a reference natural sky brightness of 21.6 mag arcsec⁻² or 250 mcd m⁻². Levels indicate 0.11-0.33 (blue), 0.33-1 (green), 1-3 (yellow), 3-9 (orange), 9-27 (red) and more than 27 times the natural reference sky brightness. In order to show how far the light pollution propagates



Figure 1. Sources of upward light emission (C. Mayhew, R. Simmon, NASA/GSFC).

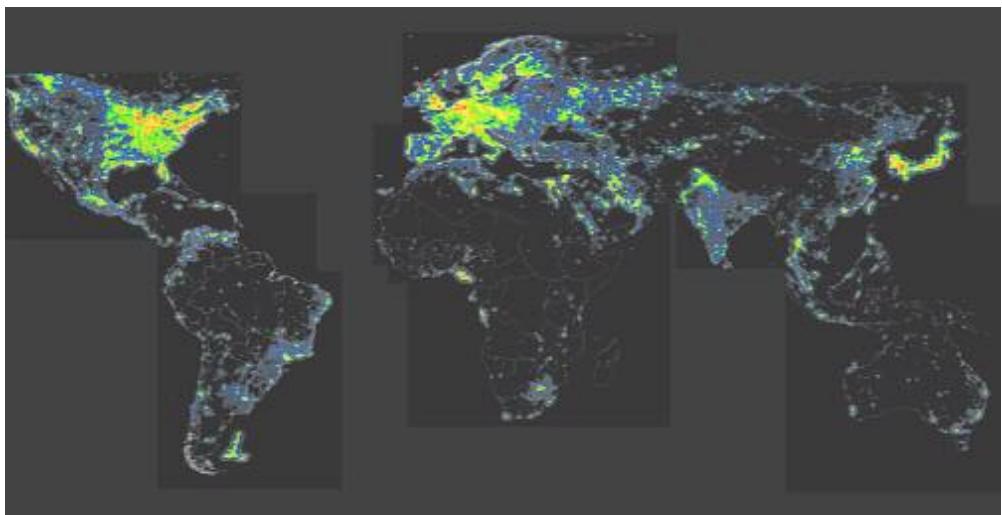


Figure 2. Artificial night sky brightness at zenith at sea level (Cinzano, Falchi, Elvidge, 2001 © Royal Astronomical Society).

from sources, we coloured in dark grey areas where the artificial sky brightness is greater than 1 per cent of the reference natural. In these areas the night sky can be considered still unpolluted at the zenith but at lower elevations pollution might not be negligible and uncontrolled growth of light pollution will endanger

even the zenith sky. The World Atlas of the Sea Level Artificial Night Sky Brightness has been computed for the photometrical astronomical V band and for a clean atmosphere with an aerosol clarity coefficient K=1, where K measures the aerosol content of the atmosphere (Garstang 1986), corresponding to a vertical extinction of 0.33 mag in V band and an horizontal visibility of 26 km.

The comparison of the maps of artificial night sky brightness with the Landscan 2000 Department Of Energy global population density database (Dobson et al. 2000) shows some impressive results. About two-thirds of the World population and 99 per cent of the population in the United States (excluding Alaska and Hawaii) and European Union live in areas where the night sky is above the threshold set for polluted status. Moreover, about one-fifth of the World population, more than two-thirds of the United States population and more than one half of the European Union population have lost naked eye visibility of the Milky Way.

Maps of the situation in Europe have been also presented by Cinzano et al. (2001 a, b). Fig. 3 shows Europe at Night and Fig. 4 shows at left the artificial night sky brightness at zenith at sea level in Europe in 1998-99 with the same colour scales described above. At right is visible a picture of the possible situation in 2025. Fig. 5 presents a map of the magnitude loss, i.e. a map of the decrease of stellar visibility. It takes into account the land altitude.

For Italy the situation has been presented in the "ISTIL Report 2001 – The situation of the night sky and light pollution in Italy", prepared by the same group of investigators which produced the World Atlas, based on satellite data and available for download in the Web site www.istil.it. The ISTIL, Light Pollution Science and Technology Institute, is a no profit institution that has the aim to develop and promote the scientific research on light pollution together with the development and the spread of technologies and methods to limit its effects on the environment. The ISTIL Report 2001 has been patronized by the International Dark-Sky Association, the organization that fights light pollution in the world.

Results for Italy refer to 1998-1999 and are worrying. More than half of the Italian population lost the possibility to see his home in the Universe, the Milky Way, even in the more clean nights due to light pollution. On more than three quarters of the Italian population "night" never really comes because the zenith sky brightness is larger than the typical zenith brightness at nautical twilight due to the excessive amount of artificial light. Seven Italians on ten effectively live in perennial moonlight because the night sky in standard clean atmospheric conditions in the place where they live is brighter than has been measured in the nights close to full moon in the best astronomical sites. They rarely realize it because they still experience the sky to be brighter under a full moon than under



Figure 3. Sources of upward light emission in Europe (© 2001 ISTIL, Thiene).

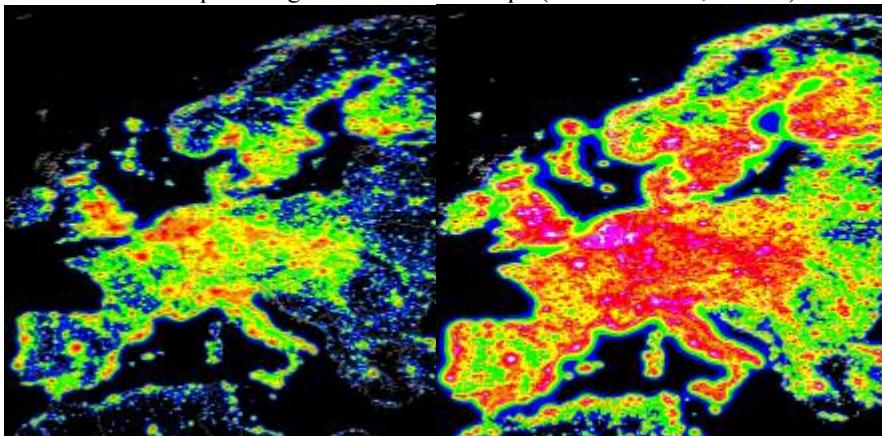


Figure 4. Artificial night sky brightness in Europe in 1998 (left) and 2025 (right).
Cinzano, Falchi, Elvidge, presented at the United Nations Special Environmental
Symposium, “Preserving the Astronomical Sky”, Wien (12-16/07/1999)

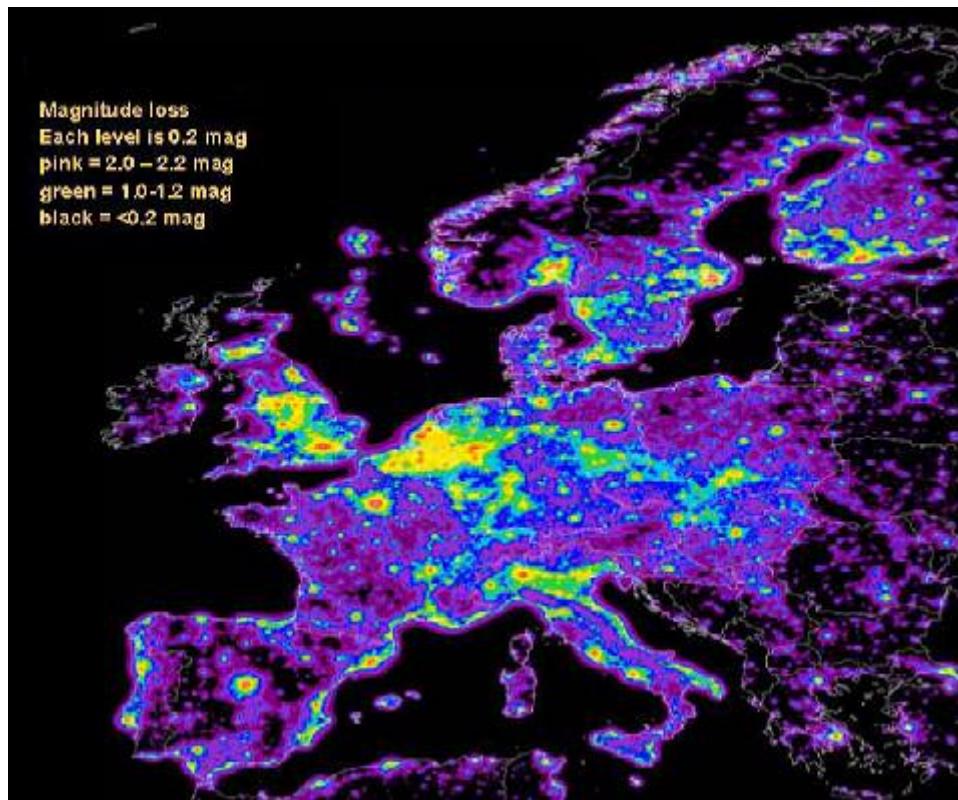


Figure 5. The loss of visual limiting magnitude (stellar visibility) in Europe.

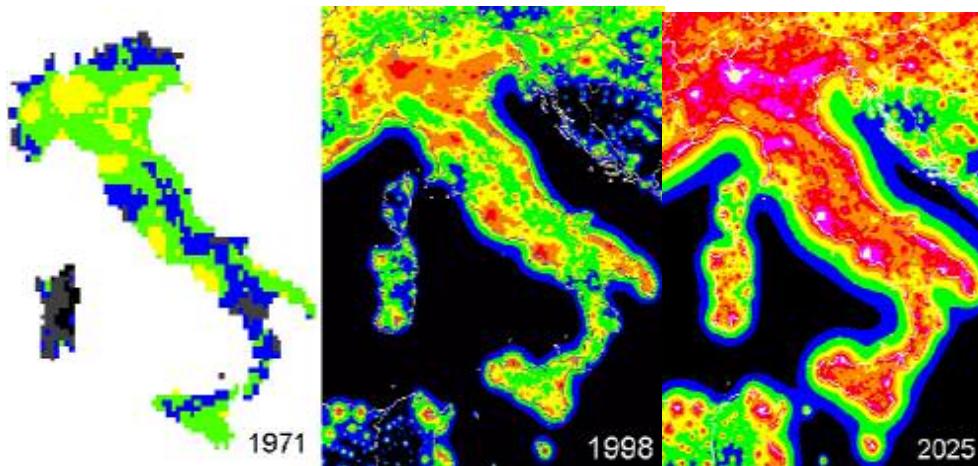


Figure 6. The growth of artificial night sky brightness in Italy from 1971 to 1998 and the tendencial situation in 2025 (from Cinzano, Falchi, Elvidge, Rapporto ISTIL 2001).

new moon conditions.

In Lombardy, Campania and Lazio approximately three quarters of the population have lost the possibility to see the Milky Way from the place where it lives, also in the more clean nights. In Liguria, Emilia-Romagna and Tuscany two thirds of the population are in the same conditions. In Sicily, Veneto, Piemonte, Puglia and Friuli-Venezia-Giulia approximately half of the population cannot see the Milky Way. The percentage decreases to approximately a third in Sardinia and Marche and to a quarter in Abruzzi. In Umbria, Calabria and Molise only an inhabitant on ten lives in a place from which the Milky Way is totally invisible. The luckiest Regions are Trentino Alto-Adige, Basilicata and Valle d'Aosta where the Milky Way is still visible for almost everybody at least in the more clean nights. Of course these projections do not take into account local situations, e.g. who has the misfortune of living very near to a shopping centre illuminated for the entire night, and they refer to an observer with average eye capability and quite clean nights.

Still worse percentages are obtained if instead to consider how many people do not see of the Milky Way at all, we consider how many see it sufficiently well or easily. As an example in the Province of Padua two thirds of the population does not see the Milky Way anymore but only less than 4% of the inhabitants sees it acceptably in normal clear nights. More than 80% of the population of Molise and Basilicata can see a reasonable starred sky from the place where it lives (stars of fifth magnitudo), but the percentage decreases to two thirds in Trentino Alto Adige, Valle d'Aosta and Calabria, approximately half in Sardinia, Abruzzi and Umbria, one third in Marche, one quarter in Piemonte, Friuli-Venezia-Giulia and Sicily, one fifth in Tuscany and Puglia, less than one seventh in Veneto and Lazio, only one tenth in Emilia-Romagna, Campania, Liguria and still less in Lombardy. These percentages do not depend only from the situation of the sky but also from the distribution of the population in the territory. The region with the larger surface with very good sky (visible stars of magnitudo 5,5) is Sardinia. The region with the larger fraction of surface having a very good sky is Basilicata with 81% of the territory while, surprisingly, the region with the smaller fraction is Veneto with less than one fifth of territory, probably only the mountains close to the borderline with Austria. Today to admire in its entirety one of the greatest spectacle of the nature it is necessary nearly always to move for hundred of kilometres.

In Veneto, resuming, the situation of the night sky is quite compromised: it is the region with the smaller fraction of surface having a very good sky, approximately half of the population do not see of the Milky Way and less than one seventh of the population can see a reasonable starred sky from the place

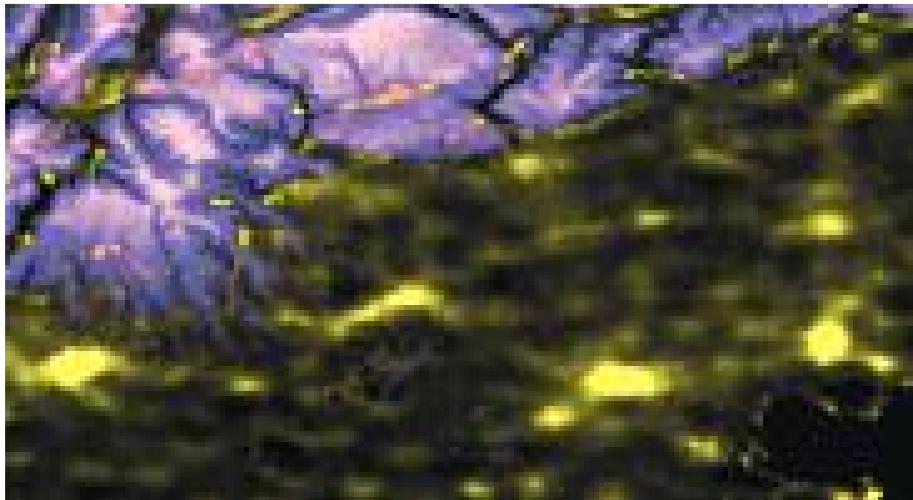


Figure 7. Sources of upward light flux in Veneto (© 2001 ISTIL, Thiene).



Figure 8. Sources of upward light flux in Alto-Vicentino (Cortesia Giuseppe Paltran).

where it lives. Fig. 7 shows a composed nighttime image of the Veneto plane obtained with DMSP satellite data and Fig. 8 shows an image of the territory from Thiene to Schio seen from a small elevation angle (a nearby mountain). Venice appears the only city in Italy with more than 250000 inhabitants from which an average observer has the possibility to view the Milky Way from the city centre on a clear night in 1996-97. Even though the Venice's historic centre (pop. 68000) is imbedded in the strong sky glow produced by the terra firma part of the city (Mestre, pop. 189000), its average artificial sky brightness is still lower than in cities with 80.000 inhabitants in the nearby Veneto plane

(Cinzano et al. 2001b). This is likely due mainly to the unique low intensity romantic lighting of this city, which deserves to be preserved. When speaking about “Let's save Venice”, the preservation of the specificity of its lighting system and its romantic night environment must be considered too.

A comparison between the map of the night sky brightness in Italy in 1971 obtained from three astronomers of the Vatican Observatory and our map for 1998 allows to evaluate the growth of light pollution with time, which could make the Milky Way totally invisible at sea level from the Italian territory in less than 25 years, like Fig. 6 shows. With the actual yearly growth rates of light pollution, even 7%-10% per year in Italy, its impact will get worse rapidly.

Conclusive remarks

Given the situation of the night sky produced by artificial light in atmosphere, it is desirable that effective laws against light pollution are approved both in Italy and in the other countries of the European Union: i.e. laws capable, even technically, to limiting as much as possible the adverse effects on the night environment. It is necessary to abandon the defence of inadequate lighting practices that do not guarantee an appropriate limitation of light pollution and to direct the development and the progress of outdoor lighting technique towards the respect for the environment starting from truly effective provisions, e.g. those of the law against light pollution of the Lombardy Region n.17 of 27 March 2000 and its Regulations. In Veneto, this aim could be obtained simply adapting the Regional Plan for prevention of light pollution provided by the law in force with the cited provisions or directly adapting the law. The cited provisions, however, can already be used everywhere, even outside Lombardy, like a guide to a correct lighting practice that diminishes the impact on the night sky.

References

- Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., Baugh K.E., 2000, MNRAS, 318, 641-657
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001a, MNRAS, 323, 34-46
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001b, MNRAS, 328, 689-707
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001c, Earth, Moon and Planets, 85-86, 517-522
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001d, ISTIL Report 2001, ISTIL, Thiene, www.istil.it
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., Baugh, K.E., 2001e, in Cohen R.J., Sullivan W.T., eds.,
Preserving the Astronomical Sky, IAU Symp. 196, ASP, San Francisco, 95-103
Elvidge C.D., Baugh K.E., Dietz J.B., Bland T., Sutton P.C., Kroehl H.W., 1999, Remote Sensing
of Environment, 68, 77-88
Elvidge C.D., Imhoff, M.L., Baugh, K.E., Hobson, V.R., Nelson, I., Dietz, J.B. 2001, J.
Photogram. Remote Sensing, 1203, in press.
Garstang R.H., 1986, PASP, 98, 364-375

- Garstang R.H., 1989a, PASP, 101, 306-329
Garstang R.H., 1989b, ARA&A, 27, 19-40
Garstang R.H., 1991, PASP, 103, 1109-1116
Garstang R.H., 2000, in Cinzano P., ed., Measuring and Modelling Light Pollution, Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 71-82
Isobe S., Hamamura S., 1998, in Isobe S., Hirayama, T., ed., Preserving the Astronomical Windows, Proc. IAU JD5, ASP Conf. Ser. 139, 191-199
Sullivan W.T., 1989, Int. J. Remote Sensing, 10, 1-5
Sullivan W.T., 1991, in Crawford D.L., ed., Light Pollution, Radio Interference and Space Debris, IAU Coll. 112, ASP Conf. Ser. 17, 11-17

Short biography of the author

Pierantonio Cinzano is one of the two promoters, together with Mario Di Sora, of the fight to light pollution in Italy, an argument which he deals with since 1989. He works on study and monitoring of light pollution from Earth and satellite at the Department of Astronomy of the University of Padua. He is president of the ISTIL, Light Pollution Science and Technology Institute, and Scientific Director of the Italian Section of the International Dark-Sky Association. He is full member of the technical committee 4-21 "Interference by light on astronomical observations" of the Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), the Working Group 8 "Light Pollution" of the Italian Standardization Body (UNI) and the Working Group "Controlling light pollution" of the Commission 50 (sites protection) of the International Astronomical Union. He is author of many publications including the book "Inquinamento Luminoso e protezione del cielo notturno" published by the Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti of Venice and the ISTIL Report 2001. He is Editor of the volume "Measuring and modelling light pollution" of the Memories of the Italian Astronomical Society.

Inquinamento luminoso e stato del cielo notturno in Europa, in Italia e nel Veneto

Pierantonio Cinzano

Dipartimento di Astronomia, Università di Padova, vicolo dell'Osservatorio 2, I-35122 Padova, Italy

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), via Roma 13, I-36016 Thiene, Italy, email:cinzano@lightpollution.it

Key words: light pollution - atmospheric effects - site testing

Abstract: Il problema dell'inquinamento luminoso e la situazione del cielo notturno in Italia, in Europa e nel Mondo vengono presentati in base ai risultati degli studi eseguiti con i satelliti DMSP dell'US Air Force nell'ambito dei progetti di ricerca svolti all'Università di Padova e all'ISTIL. Viene presentata una nuova mappa della perdita di magnitudine limite visuale in Europa che tiene conto dell'altitudine. Infine vengono discusse le attuali possibilità della popolazione di percepire l'Universo e i possibili scenari futuri.

Introduzione

L'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale è un vero e proprio inquinamento. Per il Dizionario Devoto-Oli "inquinamento" significa "alterazione di un qualsiasi elemento o di una qualsiasi sostanza naturale" e per lo Zingarelli 2001 "introduzione nell'ambiente di sostanze o di fattori fisici in grado di provocare disturbi o danni all'ambiente stesso".

"Disturbi" all'ambiente e alla salute degli esseri che ci vivono (animali, piante e uomo) l'inquinamento luminoso ne produce tanti, documentati da centinaia di studi scientifici e rapporti. Sono ancora poco noti perché questo campo di studi si è sviluppato da poco tempo (un parziale elenco bibliografico si trova su <http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html>).

L'aumento della luminosità del cielo notturno è il più noto dei molti effetti dell'inquinamento luminoso, soltanto perché è molto evidente e perché gli

astronomi, grazie ai loro sensibili strumenti, lo hanno rilevato e cominciato a studiare già molti anni fa, quando non era ancora così pronunciato. E' un problema grave perché mette in pericolo la percezione dell'Universo in cui viviamo, sul quale il cielo stellato costituisce l'unica "finestra" disponibile per la popolazione. Ci sottrae un elemento fondamentale per la cultura, sia umanistica sia scientifica, e una componente importante del patrimonio paesaggistico. Costituisce infine un inutile spreco energetico ed economico.

Dal momento che l'inquinamento luminoso cancella la nostra possibilità di percepire l'ambiente dove viviamo (l'universo), non sorprende che sia un argomento "caldo". Se ne è parlato all'UNESCO, nella cui sede di Parigi è stato organizzato nel 1992 un convegno internazionale e a cui è stato chiesto di dichiarare il cielo notturno "Patrimonio dell'Umanità", se ne parla all'ONU, ad esempio nel Technical Forum organizzato nella sede di Vienna nel 1999 nell'ambito della III Conferenza internazionale sugli usi pacifici dello spazio esterno che ha dato origine alla circolare sulla pubblicità spaziale recentemente diffusa, se ne parla presso l'Unione Europea la quale sostiene un progetto didattico. In Italia sono più di cinque le proposte di legge nazionale contro l'inquinamento luminoso presentate al Senato o alla Camera in questa XIV legislatura. La prima proposta di legge nazionale risale alla XI legislatura. Leggi regionali, più o meno valide, contro l'inquinamento luminoso sono state già approvate in 9 regioni (Lombardia, Veneto, Toscana, Lazio, Campania, Marche, Piemonte, Valle d'Aosta, Basilicata) che coprono più di metà della popolazione italiana e le principali città (Milano, Roma, Venezia, Firenze, Napoli). Ben tre norme tecniche italiane fanno riferimento in modo diretto o indiretto all'inquinamento luminoso (UNI10819, UNI10439, UNI9316). Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica (MIUR) cura un progetto di didattica sull'inquinamento luminoso nelle scuole giunto al 3° anno di attività. Le circolari di prefetti e i regolamenti comunali sono ormai innumerevoli. Agenzie di protezione ambientale regionali e nazionali hanno adottato la brillanza del cielo notturno come indicatore di impatto ambientale del "settore energetico". Infine la Giornata Nazionale sull'Inquinamento Luminoso che si svolge tradizionalmente ogni ottobre è giunta nel 2002 alla sua decima edizione.

Monitoraggio dello stato del cielo notturno

Il crescente interesse per l'inquinamento luminoso e i suoi effetti sul cielo notturno rendono necessario un monitoraggio periodico su scala globale della situazione. Una campagna di misure della brillanza del cielo fatte da terra non può avere dimensioni globali, cosicché i dati da satellite costituiscono la sola sorgente disponibile di informazione su scala globale sull'inquinamento luminoso, sulla brillanza del cielo notturno e sulla visibilità delle stelle.

Il nostro gruppo di studio (Cinzano, Falchi, Elvidge) si occupa proprio di monitorare l'inquinamento luminoso, la brillanza del cielo notturno e la visibilità delle stelle in base alle misure del flusso luminoso emesso verso l'alto dalle sorgenti sulla superficie terrestre, fatte dai satelliti del Defense Metereological Satellite Program (DMSP) dell'US Air Force. Il progetto di ricerca "Inquinamento luminoso e la situazione del cielo notturno nei siti astronomici" è svolto all'Università di Padova in collaborazione col National Geophysical Data Center di Boulder e l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), il progetto "Monitoraggio globale dell'inquinamento luminoso e della brillanza del cielo notturno da misure da satellite" è svolto all'ISTIL col supporto dell'Agenzia Spaziale Italiana e un terzo progetto è svolto all'ISTIL col supporto dell'IDA e di alcuni osservatori astronomici interessati.

Immagini della Terra di notte sono state ottenute dai satelliti DMSP già ai primi anni '70 e la prima immagine del mondo di notte, che mostrava la distribuzione delle sorgenti sulla superficie terrestre, è stata presentata da Woodruff Sullivan nel 1989 (Sullivan 1989, 1991). Dal 1998 sono disponibili dati non saturati (ottenuti dal 1996), che forniscono un'informazione quantitativa sul flusso emesso verso l'alto dalle sorgenti (e.g. Isobe & Hamamura 1998). Le radianze misurate dall'Operational Linescan System (OLS), un radiometro oscillante a scansione di elevata sensibilità alla luce visibile installato sui satelliti DMSP, ci consente di ottenere informazioni ad alta risoluzione sulle emissioni luminose, ma non ci fornisce alcun'informazione sugli effetti di questa luce sul cielo notturno dovuti alla propagazione dell'inquinamento luminoso. La valutazione di questi effetti è l'obiettivo della nostra attività di studio.

La brillanza artificiale del cielo notturno in ogni punto viene ottenuta sommando i contributi di tutte le sorgenti entro un raggio di 200 km. La propagazione dell'inquinamento luminoso viene calcolata con i modelli di Garstang, tenendo conto della diffusione Rayleigh da parte delle molecole e della diffusione di Mie da parte degli aerosoli, dell'estinzione atmosferica lungo il cammino ottico della luce e della curvatura terrestre. Si trascura la diffusione di ordine superiore al secondo che può essere significativa solo per elevati spessori ottici. I risultati dei modelli sono associati, con ben definiti parametri, al contenuto di aerosoli in modo che le condizioni atmosferiche a cui le previsioni si riferiscono siano ben conosciute. Questo evita di confondere effetti dovuti all'inquinamento luminoso ed effetti dovuti a gradienti geografici delle condizioni atmosferiche tipiche. Altitudine, schermatura da parte delle montagne e caratteristiche della visione dell'occhio medio sono tenute in conto, quando richiesto, come descritto in Cinzano et al. (2001a). Maggiori dettagli, come le caratteristiche dell'OLS, i livelli di amplificazione necessari per evitare

saturazione del rivelatore del satellite in corrispondenza dei centri urbani, il procedimento per la riduzione dei dati al fine di ottenere una mappa composita globale della radianza priva di nubi e la trasformazione della radianza misurata dall'OLS in intensità nella banda di sensibilità dell'occhio, sono descritte in Cinzano et al. (2001a,b) ed Elvidge et al. (1999, 2001).

Le mappe sono validate, e spesso anche calibrate, con misure da terra. Per monitorare la brillanza del cielo notturno, la trasparenza dell'atmosfera e l'emissione spettrale, l'ISTIL ha allestito, con il parziale contributo della ditta Auriga di Milano, un semplice fotometro/spettrofotometro CCD, portatile ed automatico, chiamato WASBAM (Wide Angle Sky Brightness Automatic Mapper).

La nostra attività di monitoraggio fornisce diversi prodotti:

- 1) Le mappe che mostrano il flusso luminoso emesso verso l'alto dalle sorgenti di luce artificiale sulla superficie terrestre. Esso deve essere ricostruito a partire dal flusso emesso verso il satellite.
- 2) Le mappe della brillanza artificiale del cielo notturno allo zenit a livello del mare per condizioni standard di atmosfera limpida permettono di confrontare i livelli di inquinamento dell'atmosfera, individuare le aree più inquinate e di identificare le sorgenti e le zone più inquinanti.
- 3) Le mappe della brillanza totale del cielo notturno allo zenit, calcolate tenendo conto dell'altitudine, dell'estinzione stellare e della brillanza naturale, mostrano la qualità del cielo nel territorio.
- 4) Le mappe della visibilità stellare (magnitudine limite a occhio nudo) allo zenit indicano la capacità della popolazione di percepire le stelle e devono tener conto anche delle caratteristiche dell'occhio umano. Non sono utili per valutare l'inquinamento luminoso dell'atmosfera, perché gli effetti dell'altitudine e dell'estinzione confondono il risultato.
- 5) Le mappe della perdita di magnitudine limite mostrano la perdita della capacità della popolazione di percepire le stelle. A differenza delle precedenti gli effetti dell'inquinamento luminoso sono ben evidenti, ma sono meno utili delle precedenti per trovare i siti migliori per l'osservazione.
- 6) Le mappe del numero di stelle visibili mostrano quante stelle possono essere viste nel cielo. Essendo basate sulla magnitudine limite in tutto il cielo, esse non sono direttamente proporzionali alle mappe della magnitudine limite allo zenit.
- 7) Le mappe della perdita del numero di stelle visibili mostrano la perdita di percezione del cielostellato in termini di quantità di stelle visibili.
- 8) Le mappe della crescita dell'inquinamento luminoso mostrano le aree ove l'inquinamento luminoso sta crescendo più rapidamente.
- 9) Le mappe della situazione del cielo, in ogni direzione di osservazione, per singoli siti possono essere ottenute allo stesso modo.

Correlando le mappe con Landscan 2000 (Dobson et. al., 2000), il database della densità di popolazione del Dipartimento dell'Energia statunitense, possiamo ottenere una serie di indicatori della situazione della popolazione e del territorio nei Paesi del mondo o nelle regioni e nelle province italiane.

Risultati

I dati su scala globale sono disponibili nell'Atlante mondiale della brillanza artificiale del cielo notturno, pubblicato dalla Royal Astronomical Society (Cinzano et al. 2000).

La Fig. 1 mostra la Terra di notte come viene "vista" dai satelliti DMSP. La Fig. 2 mostra la brillanza artificiale del cielo notturno in prossimità dello zenith a livello del mare nel mondo nel 1996-1997 ottenuta da Cinzano et al. (2001b). I livelli sono espressi come rapporto tra la brillanza artificiale e la brillanza naturale di riferimento, pari a $21.6 \text{ mag arcsec}^{-2}$ o $250 \mu\text{cd m}^{-2}$. I livelli indicano un rapporto di 0.11-0.33 (blu), 0.33-1 (verde), 1-3 (giallo), 3-9 (arancio), 9-27 (rosso). Per mostrare quanto l'inquinamento luminoso si propaga dalle sorgenti abbiamo colorato in grigio scuro le aree dove la brillanza artificiale è maggiore dell'1% di quella naturale. In tali aree il cielo notturno può ancora essere considerato non inquinato allo zenith, ma a minori altezze l'inquinamento potrebbe essere non trascurabile. Una crescita incontrollata dell'inquinamento luminoso in queste zone finirà per danneggiare il cielo anche allo zenith. L'Atlante mondiale della brillanza artificiale del cielo notturno è stato calcolato per la banda fotometrica astronomica V e per atmosfera limpida con un coefficiente di *aerosol clarity* $K = 1$, dove K misura il contenuto di aerosoli dell'atmosfera (Garstang 1986), corrispondente ad un'estinzione verticale di 0.33 magnitudini in banda V e una visibilità orizzontale di 26 km.

Per l'Europa, una serie di mappe è disponibile in Cinzano et al. (2001a) e Cinzano et al. (2001b). La Fig. 3 mostra l'Europa centrale di notte e la Fig. 4 mostra a sinistra la brillanza artificiale del cielo notturno allo zenith a livello del mare in Europa nel 1998-99 con la stessa scala dei colori sopra descritta (eccetto il grigio). A destra si può vedere la probabile situazione del cielo nel 2025. La Fig. 5 mostra una mappa della perdita di magnitudine, ossia una mappa della diminuzione della visibilità delle stelle, che tiene conto anche dell'altitudine.

Il confronto delle mappe della brillanza artificiale con il database globale della densità della popolazione Landscan 2000 fornisce alcuni preoccupanti risultati. Circa due terzi della popolazione mondiale e il 99% della popolazione negli Stati Uniti (escludendo Alaska e Hawaii) e nell'Unione Europea vive in aree dove il cielo notturno è sopra il limite per essere considerato inquinato. Inoltre, più di un quinto della popolazione mondiale, più di due terzi della



Figura 1. Sorgenti di luce sulla superficie terrestre (C. Mayhew, R. Simmon, NASA/GSFC).

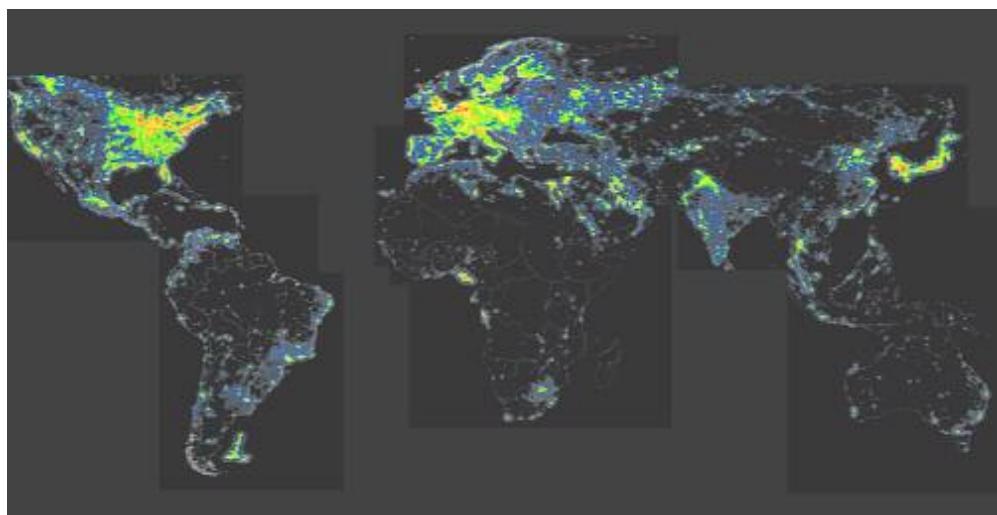


Figura 2. Brillanza artificiale del cielo notturno allo zenit a livello del mare (Cinzano, Falchi, Elvidge, 2001 © Royal Astronomical Society).

popolazione degli Stati Uniti e più di metà della popolazione dell'Unione Europea ha perso la possibilità di vedere la Via Lattea ad occhio nudo. Per l'Italia le informazioni sono pubblicate nel Rapporto ISTIL 2001 - Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia, preparato in base alle misure da satellite dallo stesso gruppo di ricercatori che ha prodotto l'Atlante Mondiale ed



Figura 3. Sorgenti di luce in Europa (© 2001 ISTIL, Thiene).

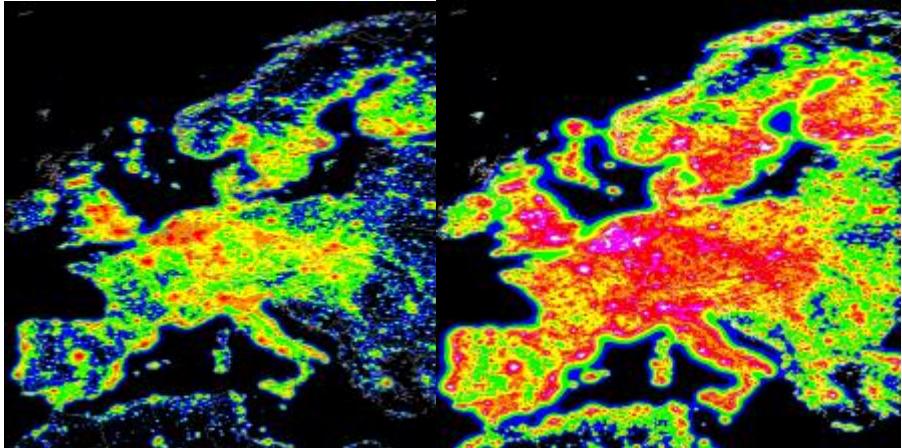


Figura 4. Brillanza artificiale del cielo notturno in Europa nel 1998 e possibile situazione nel 2025 (destra) (Cinzano, Falchi, Elvidge, presented at the United Nations Special Environmental Symposium, "Preserving the Astronomical Sky", Wien (12-16/07/1999))

è disponibile nel sito Internet www.istil.it. L'ISTIL, Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso è un ente senza fini di lucro che ha come scopo lo sviluppo e la promozione della ricerca scientifica sull'inquinamento luminoso nonché lo sviluppo e la diffusione di tecnologie e metodi per limitare i suoi effetti sull'ambiente. Il Rapporto ISTIL 2001 è stato patrocinato dall'International Dark-Sky Association, l'organizzazione che combatte l'inquinamento luminoso nel mondo. I risultati si riferiscono al 1998-1999.

I risultati sono preoccupanti. Più di metà della popolazione italiana ha perso la possibilità di vedere la propria "casa nell'Universo", la Via Lattea, anche nelle notti più serene a causa dell'inquinamento luminoso. Su più di tre quarti della popolazione italiana non scende nemmeno una vera e propria notte – definita come "cielo più buio che al crepuscolo in mezzo all'Oceano" - a causa della eccessiva quantità di luce artificiale che illumina l'atmosfera. L'inquinamento luminoso prodotto dall'illuminazione delle città causa per sette italiani su dieci un vero e proprio "plenilunio artificiale": infatti, nel luogo ove essi vivono il cielo notturno è più luminoso di quanto si misura nelle notti prossime al plenilunio in siti astronomici non inquinati.

In Lombardia, Campania e Lazio circa tre quarti della popolazione ha perso la possibilità di vedere la Via Lattea dal luogo dove vive, anche nelle notti più serene. In Liguria, Emilia-Romagna e Toscana due terzi della popolazione è nelle stesse condizioni. In Sicilia, Veneto, Piemonte, Puglia e Friuli Venezia Giulia circa metà della popolazione non riesce a vedere la Via Lattea. La percentuale scende a circa un terzo in Sardegna e Marche e ad un quarto negli Abruzzi. In Umbria, Calabria e Molise solo un abitante su dieci vive in un luogo da cui la Via Lattea è totalmente invisibile. Le Regioni più fortunate sono Trentino Alto-Adige, Basilicata e Valle d'Aosta ove la Via Lattea è ancora visibile per quasi tutti almeno nelle notti più serene. Naturalmente queste proiezioni non tengono conto di situazioni locali, come ad esempio di chi ha la sfortuna di vivere di fronte ad un centro commerciale illuminato tutta la notte, e si riferiscono ad un osservatore di normali capacità visive e a notti molto limpide.

Si ottengono percentuali ben più elevate se, invece di considerare quanti non vedono del tutto la Via Lattea, si considerano quanti non la vedono in modo accettabile o facilmente. Ad esempio nella Provincia di Padova due terzi della popolazione non vede più la Via Lattea ma solo meno del 4% degli abitanti è in grado in notti serene normali di vederla in modo accettabile. Più dell'80% della popolazione di Molise e Basilicata può vedere un cielo stellato ragionevole dal luogo dove vive (stelle almeno di quinta magnitudine), ma la percentuale scende a due terzi in Trentino Alto Adige, Valle d'Aosta e Calabria, circa metà in Sardegna, Abruzzi e Umbria, un terzo nelle Marche, un quarto in Piemonte,

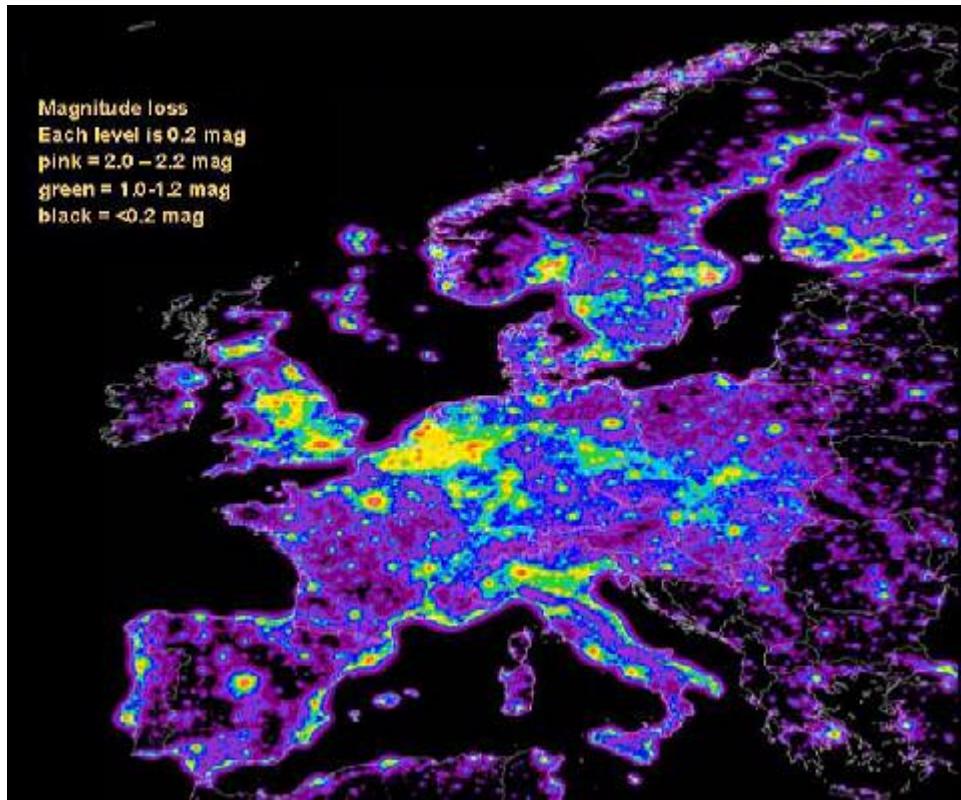


Figura 5. Perdita di magnitudine limite visuale (visibilità delle stelle) in Europa.

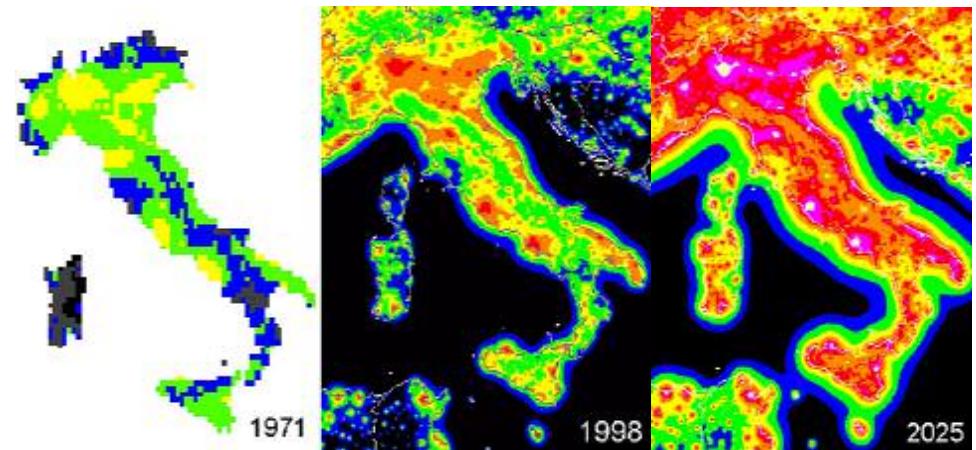


Figura 6. Brillanza artificiale del cielo notturno in Italia (da Cinzano, Falchi, Elvidge, Rapporto ISTIL 2001)

Friuli - Venezia Giulia e Sicilia, un quinto in Toscana e Puglia, meno di un settimo in Veneto e Lazio, solo un decimo circa in Emilia-Romagna, Campania, Liguria e meno ancora in Lombardia. Queste percentuali non dipendono solo dallo stato del cielo ma anche dalla distribuzione della popolazione nel territorio.

E' la Sardegna la regione con il più ampio territorio con cielo molto buono. La regione con la maggior frazione di superficie con cielo molto buono (stelle di magnitudine 5.5 visibili) è invece la Basilicata con l'81% del territorio mentre, a sorpresa, quella con la minor frazione è il Veneto con meno di un quinto del territorio, probabilmente solo le montagne vicino al confine con l'Austria. Per poter ammirare nella sua interezza uno dei più grandi spettacoli della natura, oggi quasi sempre è necessario fare spostamenti di centinaia di chilometri.

Nel Veneto, per riassumere, la situazione del cielo notturno è piuttosto compromessa: essa è quella con la minore frazione di superficie con cielo "molto buono", circa metà della popolazione non riesce a vedere la Via Lattea e meno di un settimo della popolazione può vedere un cielo stellato ragionevole dal luogo dove vive. La Fig. 7 mostra un'immagine composita della pianura veneta di notte ottenuta con i dati dei satelliti DMSP, mentre la Fig. 8 mostra un'immagine dell'alto vicentino (tra Thiene, Zanè e Schio) visto da un angolo più piccolo.

Per quanto riguarda Venezia, tenendo conto dell'effetto della vicinanza della sua parte di terraferma, Mestre, essa risulta avere un cielo meno luminoso di altre città di analogo numero di abitanti (Cinzano et al. 2001b). E' verosimile che questo sia dovuto alla sua illuminazione di tipo "romantico" che utilizza molto i chiaroscuri e ai livelli di illuminazione di tipo pedonale. Certamente quando si parla di "Salvare Venezia" è necessario includere tra le cose da preservare anche la specificità della sua illuminazione e il suo romantico ambiente notturno.

Il confronto con una mappa della luminosità del cielo nel 1971, ottenuta da tre astronomi della Specola Vaticana, consente una valutazione della crescita nel tempo dell'inquinamento luminoso che potrebbe rendere la Via Lattea del tutto invisibile da qualunque punto del territorio italiano a livello del mare in meno di 25 anni, come mostra la Fig. 6. Con il ritmo di crescita attuale dell'inquinamento luminoso, che arriva in Italia anche al 7%-10% l'anno, i problemi da esso prodotti non faranno che aggravarsi rapidamente.

Considerazioni finali

Data la situazione del cielo notturno prodotta da immissione di luce artificiale in atmosfera è auspicabile che, sia in Italia che nei paesi della comunità europea, si pongano in atto leggi contro l'inquinamento luminoso che siano realmente in grado, anche tecnicamente, di limitare il più possibile i suoi effetti perniciosi sull'ambiente notturno. E' necessario abbandonare la difesa di pratiche illuminotecniche inadeguate che non garantiscono una appropriata limitazione

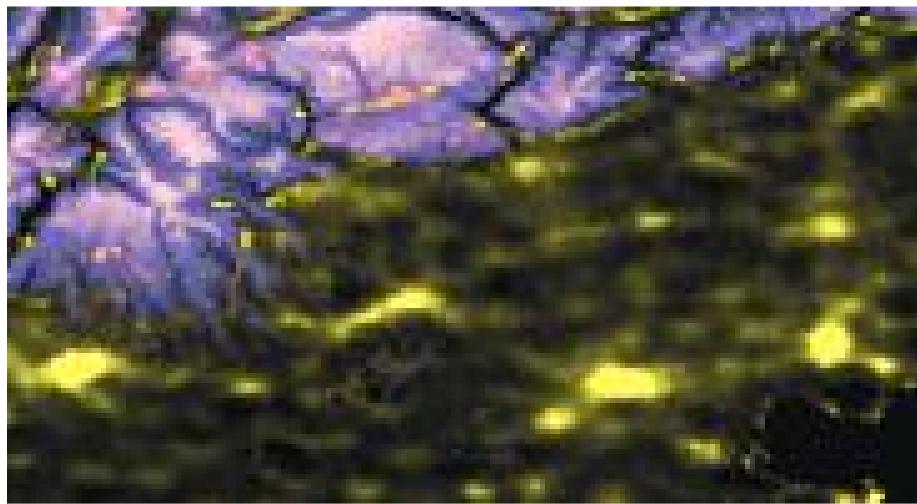


Figura 7. Sorgenti di luce nella pianura Veneta (© 2001 ISTIL, Thiene)



Figura 8. Sorgenti di luce nell'Alto Vicentino (Cortesia Giuseppe Paltran – GAS).

dell'inquinamento luminoso e indirizzare lo sviluppo e il progresso dell'illuminazione verso il rispetto dell'ambiente prendendo le mosse da provvedimenti realmente efficaci, come ad esempio quelli della legge contro l'inquinamento luminoso della Regione Lombardia n.17 del 27 Marzo 2000 e del suo Regolamento di Attuazione. In Veneto l'obiettivo potrebbe essere ottenuto semplicemente adeguando il Piano Regionale per l'Inquinamento Luminoso previsto dalla legge in vigore con i suddetti provvedimenti o modificando

direttamente il testo di legge. Detti provvedimenti possono comunque già essere utilizzati ovunque, anche fuori della Lombardia, come guida ad una corretta illuminazione che minimizzi l'impatto sul cielo notturno.

References

- Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., Baugh K.E., 2000, MNRAS, 318, 641-657
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001a, MNRAS, 323, 34-46
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001b, MNRAS, 328, 689-707
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001c, Earth, Moon and Planets, 85-86, 517-522
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., 2001d, ISTIL Report 2001, ISTIL, Thiene, www.istil.it
Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D., Baugh, K.E., 2001e, in Cohen R.J., Sullivan W.T., eds.,
Preserving the Astronomical Sky, IAU Symp. 196, ASP, San Francisco, 95-103
Elvidge C.D., Baugh K.E., Dietz J.B., Bland T., Sutton P.C., Kroehl H.W., 1999, Remote Sensing
of Environment, 68, 77-88
Elvidge C.D., Imhoff, M.L., Baugh, K.E., Hobson, V.R., Nelson, I., Dietz, J.B. 2001, J.
Photogram. Remote Sensing, 1203, in press.
Garstang R.H., 1986, PASP, 98, 364-375
Garstang R.H., 1989a, PASP, 101, 306-329
Garstang R.H., 1989b, ARA&A, 27, 19-40
Garstang R.H., 1991, PASP, 103, 1109-1116
Garstang R.H., 2000, in Cinzano P., ed., Measuring and Modelling Light Pollution, Mem. Soc.
Astron. Ital., 71, 71-82
Isobe S., Hamamura S., 1998, in Isobe S., Hirayama, T., ed., Preserving the Astronomical
Windows, Proc. IAU JD5, ASP Conf. Ser. 139, 191-199
Sullivan W.T., 1989, Int. J. Remote Sensing, 10, 1-5
Sullivan W.T., 1991, in Crawford D.L., ed., Light Pollution, Radio Interference and Space Debris,
IAU Coll. 112, ASP Conf. Ser. 17, 11-17

Breve profilo dell'autore

Pierantonio Cinzano è uno dei fondatori della lotta all'inquinamento luminoso in Italia, argomento cui si dedica dal 1989. Si occupa di studio e monitoraggio dell'inquinamento luminoso da terra e da satellite al Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova. E' presidente dell'ISTIL, Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, e direttore scientifico della Sezione Italiana dell'International Dark-Sky Association. E' membro del comitato tecnico 4-21 "Interference by light on astronomical observations" della Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), del Gruppo di Lavoro "Inquinamento luminoso" dell'UNI e del Gruppo di Lavoro "Controlling light pollution" dell'Unione Astronomica Internazionale. E' autore di numerose pubblicazioni tra cui il libro "Inquinamento Luminoso e protezione del cielo notturno" edito dall'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia ed il "Rapporto ISTIL 2001- Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia". Ha curato il volume "Measuring and modelling light pollution" della Società Astronomica Italiana.

Light pollution and quality of life

Pierfrancesco Ghetti

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università Ca' Foscari di Venezia, Venezia, Italy

Key words: light pollution: environmental effects

Abstract: Pierfrancesco Ghetti drew an acute analysis of the relationship between pollution and quality of the life recalling the importance to insert light pollution within the area of the other environmental problems. It is necessary face the problem from the point of view of a global culture, which in this millennium must address all the actions of Man towards a single philosophy of quality. We reached a technological level that allows us to intervene on the Nature and the environment but now we must learn to intervene not by deforming but conserving the essential values of living and the environment.

In the last few decades, interest in environmental science has extended from its originally mainly naturalistic framework, and now arouses increasing concern as regards the knowledge, control and management of anthropized environments.

By means of its interdisciplinary approach, the sciences of the environment has merit of having revealed problems connected with the intensity and rapidity of development and consequent perturbations inflicted upon the proper functioning of ecosystems.

When problems of environmental management are faced, it must be recalled that the relationship between man and his environment has always been regulated by three factors:

- the need to respond to man's requirements;
- the degree of knowledge;
- the value which in any historical place or period have inspired the relationship between man and his environment.

Together, these factors define the ways in which the environment is "governed" (governance). In order to improve the quality of that governance, we must be able to intervene harmonically on all three factors.

It is still commonly believed that air, water, landscape and food are only goods, which the environment is able to supply in more or less unlimited quantities, as long as we have a sufficient technological level enabling us to remove, transport, transform, preserve, cultivate, farm, and generally control them.

In the last few decades, on local and planetary scales, serious crises in the quantity and quality of the environmental resources have arisen, obliging us to reflect on the way in which we exploit our environment.

This prevailing concept, which we may define of “market economy” type, must be compared with the sustainability concept.

The extent of sustainability of processes of transformation in the environment is provided by respecting the ‘carrying capacity’ of the various ecosystems, together with proper conservation policies of the quality of air, water, biodiversity, and food.

Sustainable development is only possible if the accent is placed on the quality of that development and on our capacity to regulate the physical (for example light pollution), chemical, biological impacts.

One may be more or less in agreement with the various positions expressed by ecologists, but the environmental debate is certainly the main concern to which we must devote ourselves in coming decades: there is no alternative to the need to learn how to care for our environment, so that it conserves within itself all condition necessary for its own constant, long-standing self-regeneration.

As regards the various processes of environmental contamination, the light pollution in the industrialized countries represents a strong impact on the quality of the environment and on the quality of life.

Short biography of the author

Pier Francesco Ghetti is Full Professor of Ecology and Professor of Applied Ecology, Evaluation of Environmental Impacts, Analysis of Ecological Systems at the Department of Environmental Sciences of the University Ca' Foscari of Venice. He is Director of the Interdipartimental Center IDEAS, former Chair of the Faculty of Mathematical, Physical and Natural Sciences, member of the Council of Rettorato, Director of the Department of Environmental Sciences. He is member, or chair, of many public committees on environmental issues at Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Agricoltura e Foreste, Ministero dei Lavori Pubblici, Assessorati delle Regioni Veneto, Emilia Romagna, Abruzzo, Trentino, Toscana, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, ISFOL; member of the technical-scientific committee of Dipartimento Nazionale per i Servizi per l'Ambiente, Agenzia Nazionale di Bacino dei fiumi nord adriatici, "Fondazione Mattei", CO.RI.LA; president of CEAC.

Inquinamento luminoso e qualità della vita

Pierfrancesco Ghetti

Dipartimento di Scienze Ambientali, Università Ca' Foscari di Venezia, Venezia, Italy

Key words: light pollution: environmental effects

Abstract: Pierfrancesco Ghetti ha affrontato una acuta analisi dei rapporti tra inquinamento e qualità della vita richiamando l'importanza di inserire l'inquinamento luminoso nell'ambito degli altri problemi ambientali. Bisogna affrontare il problema dal punto di vista di una cultura globale che in questo millennio deve indirizzare tutta l'azione dell'uomo verso una filosofia della qualità. Abbiamo raggiunto un livello tecnologico che ci permette di intervenire sulla natura e sull'ambiente, ma ora bisogna imparare ad intervenire non più deformando bensì conservando i valori essenziali del vivere e dell'ambiente.

Nelle ultime decadi, nelle scienze ambientali l'interesse si è allargato dalla originale struttura principalmente naturalistica ed ora raccoglie una crescente preoccupazione quanto riguarda la conoscenza, il controllo e la gestione degli ambienti antropizzati.

Per mezzo di un approccio interdisciplinare, le scienze dell'ambiente hanno avuto il merito di rivelare i problemi connessi all'intensità ed alla rapidità dello sviluppo e le conseguenti perturbazioni inflitte al buon funzionamento degli ecosistemi.

Quando si affrontano i problemi della gestione dell'ambiente, bisogna ricordare che il rapporto fra l'uomo ed il suo ambiente è sempre stato regolato da tre fattori:

- la necessità di rispondere alle necessità dell'uomo;
- il grado di conoscenza;
- il valore che in ogni luogo o periodo storico il rapporto fra l'uomo ed il suo ambiente ha ispirato.

Insieme, questi fattori definiscono i modi in cui l'ambiente è “gestito”. (governance). Per migliorare la qualità di questa gestione, dobbiamo essere in grado di intervenire armonicamente su tutti e tre i fattori.

Ancora si crede comunemente che l'aria, l'acqua, il paesaggio e l'alimentazione siano soltanto merci che l'ambiente può fornire in quantità in più o meno illimitate, finché abbiamo un livello tecnologico sufficiente per permetterci di rimuoverle, trasportarle, trasformarle, conservarle, coltivarle, allevarle e, in generale, gestirle.

Nelle ultime decadi, sulle scale locali e planetarie, ci sono state serie crisi nella quantità e nella qualità delle risorse ambientali, obbligandoci a riflettere sul modo in cui sfruttiamo il nostro ambiente.

Questo concetto prevalente, che possiamo definire del tipo “economia di mercato”, deve essere paragonato al concetto di “sostenibilità”. Il limite alla sostenibilità dei processi di trasformazione nell'ambiente è fornito dal rispetto della “possibilità di reggere” dei vari ecosistemi, assieme con adeguate politiche di conservazione della qualità di aria, acqua, biodiversità, alimenti.

Lo sviluppo sostenibile è possibile soltanto se l'accento è posto sulla qualità dello sviluppo e sulla nostra capacità di regolare gli impatti fisici (per esempio inquinamento luminoso), chimici, biologici.

Si può essere più o meno in accordo con le varie posizioni espresse dagli ecologisti, ma il dibattito ambientale è certamente la principale preoccupazione a cui dobbiamo dedicarci nei prossimi decenni: non c'è alternativa alla necessità di imparare come aver cura del nostro ambiente, in modo che conservi in sé tutte le condizioni necessarie per la propria auto-rigenerazione, continua e a lungo termine.

Per quanto riguarda i vari processi di contaminazione dell'ambiente, nei paesi industrializzati l'inquinamento luminoso rappresenta un forte impatto sulla qualità dell'ambiente e sulla qualità della vita.

Breve profilo dell'autore

Pier Francesco Ghetti, del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università Ca' Foscari di Venezia, è Direttore del Centro Interdipartimentale IDEAS, già Preside della Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Membro della Giunta di Rettorato, Direttore del Dipartimento di Scienze Ambientali, Professore ordinario di Ecologia e docente di Ecologia, Ecologia Applicata, Valutazione di Impatto Ambientale, Analisi di Sistemi Ecologici. Membro o responsabile di varie commissioni pubbliche su temi ambientali presso il Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Agricoltura e Foreste, Ministero dei Lavori Pubblici, Assessorati delle Regioni Veneto, Emilia Romagna, Abruzzo, Trentino, Toscana, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, ISFOL, Membro del Comitato tecnico scientifico del Dipartimento Nazionale per i Servizi per l'Ambiente, dell'Agenzia Nazionale di Bacino dei fiumi nord adriatici, della "Fondazione Mattei", del CO.RI.LA; presidente del CEAC.

Ecological Consequences of Artificial Night Lighting: a review after the UCLA Conference (Los Angeles, February 23-24, 2002)

Robert L. Gent

International Dark-Sky Association, Tucson, USA, www.darksky.org, email:RLGent1@aol.com

Key words: light pollution; environmental effects

Abstract: The author reports on the international conference "Ecological Consequences of Artificial Night Lighting," held in Los Angeles, February 23-24, 2002. Organized by The Urban Wildlands Group and the University of California, Los Angeles Institute of the Environment, the conference brought together international research biologists, government officials, lighting designers, and other specialists to exchange information and discuss the potential impacts of artificial lighting on fauna and flora.

Last February, a historic conference, titled the "Ecological Consequences of Artificial Night Lighting," was held in Los Angeles, California. Organized by The Urban Wildlands Group and the University of California at Los Angeles Institute of the Environment, the conference brought together international research biologists, government officials, lighting designers, and other specialists to exchange information and discuss the potential impacts of artificial lighting on fauna and flora. This was the first international conference on photo-pollution (primary emphasis was on wildlife). This is a problem that is "so unnatural and so recent." The following paragraphs briefly outline the program and speakers.

The conference was moderated by Travis Longcore of The Urban Wildland Group. Catherine Rich, Executive Officer of The Urban Wildlands Group was instrumental in pulling together such a diverse group of speakers. Welcoming remarks were given by Hartmut Walter, UCLA Department of Geography and Institute of the Environment. This was followed by an overview by Sara Wan, Chair, California Coastal Commission, USA.

Next, Winslow Briggs, Department of Plant Biology, Carnegie Institution of Washington, USA discussed "Plant photoreceptors: proteins that perceive

Light pollution and the protection of the night environment

information vital for plant development from the light environment."

Marianne Moore (co-author Susan Kohler), Department of Biological Sciences, Wellesley College, Massachusetts, USA, discussed their research, "Measuring light pollution in urban lakes and its effects on lake invertebrates."

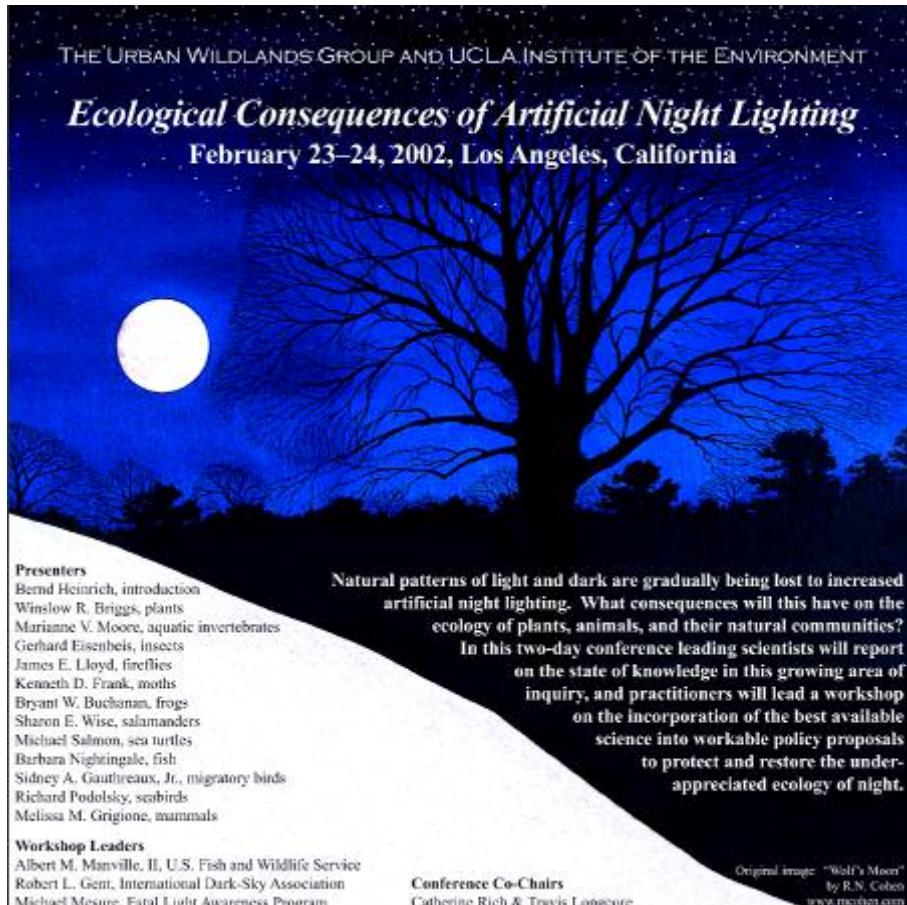


Figure 1. The poster for the conference. Courtesy of The Urban Wildlands Group.

"Artificial night lighting and insects in Germany," was covered by Gerhard Eisenbeis, Department of Biology, Johannes Gutenberg University of Mainz, Germany. The next talk was "Impact of artificial lighting on moths," by Kenneth Frank, Philadelphia, Pennsylvania, USA.

James Lloyd, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, USA, discussed problems for fireflies in his talk, "Stray light, fireflies, and fireflyers." The next talk covered "Observed and potential effects of artificial light on the behaviour, ecology, and evolution of nocturnal frogs," and it was given by Bryant Buchanan, Department of Biology, Utica College of Syracuse

University, New York, USA. The following talk was by Sharon Wise and Bryant Buchanan, Department of Biology, Utica College of Syracuse University, and they discussed their ongoing research, "The influence of artificial illumination on the behaviour and ecology of nocturnal salamander."

Michael Salmon, Department of Biological Sciences, Florida Atlantic University, USA, provided an update on "Lighting problems at Florida's oceanic beaches: lessons learned from sea turtles." Much research on this subject was previously published in "Understanding, Assessing, and Resolving Light-Pollution Problems on Sea Turtle Nesting Beaches," Florida Marine Research Institute, Witherington and Martin, 1996, FMRI Tech Report TR-2.

Barbara Nightingale and Charles Simenstad, University of Washington, USA, discussed "Artificial night lighting effects on salmon and other fishes in the Northwest." "The behavioural response of migrating birds to different lighting systems on tall towers," was given by Sidney Gauthreaux (co-author and Carroll Belser), Clemson University, South Carolina, USA.

Johannes de Molenaar travel from the Netherlands to present a joint paper, "Road illumination and black tailed godwit," by Johannes de Molenaar, Dick Jonker, and Marlies Sanders, from Alterra, Netherlands. "Artificial lighting and the decline of seabirds," was discussed by Richard Podolsky, Avian Systems, Maine, USA. Melissa Grigione, Department of Environmental Science and Policy, University of South Florida, USA discussed "Turning night into day: the effects of artificial night lighting on endangered and other mammal species."

On day two, Robert Gent, European Liaison Officer of the International Dark-Sky Association, gave a talk on "Progress and challenges in night sky protection." This was followed by "Current activities within the National Park Service," by Chad Moore, Pinnacles National Park, California, USA. The closing talk was given by Michael Mesure, President and founder of FLAP, Toronto, Canada, "The Fatal Light Awareness Program."

The following are general remarks by this author about the conference. The papers and talks were all excellent, containing much good information, and they were eye opening. The bottom line is that this is a most important issue, and everyone must get involved. The web site gives the abstracts of the papers and many references to other work: <http://www.urbanwildlands.org/conference.html>

Please see the site and the papers! This subject will be a very hot one in the coming years. It is a place where the whole wildlife community and IDA have much in common. Most people, even environmentalists, do not know that most mammals are nocturnal. Humans are awake in the day (most of us anyway) and do not see the extent of what is going on at night.

Here are a few quotes from the conference: Little is currently known on many of the aspects, nor in the published record; we all want and need to develop more understanding. Research on many fronts is much needed. Scientists must care for science and for life. We must develop the scientific facts, and we must get involved. In the meantime, remember that absence of evidence does not mean evidence of absence.

For millions of years, light signals have been absolutely essential to all wildlife. The circadian rhythm is a powerful one, for all wildlife and indeed for humans. The increase in artificial night lighting clearly adds noise to the ecological environment. Impacts are there, and it is up to the wildlife community to study these in detail and document them. Better night lighting will help a lot and save energy as well. As to the bad lighting, "Why do we do something like that, with such adverse effects."

Specifically, Wan of the California Coastal Commission discussed the political process in some detail and gave good advice, including "get information to decision makers early," and as specific, clear, and brief as possible. Networking is essential. It is clear that we are a long way from having adequate evidence to counter all those with other agendas.

Short biography of the author

Robert L. Gent is the European Liaison Officer for the International Dark-Sky Association (IDA). With thousands of members from nearly 80 countries, IDA's goal is to preserve the nighttime environment and protect our heritage of dark skies through improved quality outdoor lighting. Robert served as Public Relations Officer and News Editor for the IDA from 1997 until 2001. At their 2000 annual awards ceremony, the IDA announced that minor planet "1986 RG3" was renamed "Bob Gent" by the International Astronomical Union for his outstanding volunteer service to control light pollution. At their 2001 annual meeting, the IDA presented the first annual Hoag-Robinson Award to him for outstanding service. He is listed in the 2001 Edition of Who's Who in Science and Technology. In 2002, he was elected to the Board of Directors of IDA.

Robert Gent graduated with a BA in Mathematics at Arizona State University, and, shortly thereafter, was commissioned as a 2nd Lieutenant in the USAF as a space systems officer. He is a graduate of the USAF Air Command and Staff College and has completed graduate equivalent studies in computer science through a several Department of Defense graduate schools. He performed research using a network of USAF 24-inch infrared space telescopes in geosynchronous earth orbits.

Malpensa airport and bird migration: a matter of light pollution

Lorenzo Fornasari

*Università Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italy
email: lorenzo.fornasari@unimib.it*

Key words: Malpensa – bird migration – light effect – orientation – fat – light pollution:
environmental effects

Abstract: The Malpensa International Airport is located in a wide natural area, included in the Ticino regional park of Lombardy (Italy). After the airport enlargement in 1998, a monitoring program directed to several environmental aspects was set up. The effect of the hub presence on the regional bird migration system was selected as one of the main topics. In fact, the airport was built where two of the main bird migration routes cross each other.
A field study involving several ornithological methods started in 2000. Moonwatching observations, both in spring and autumn, South and North of the airport, were performed: the low numbers of birds observed “after” crossing the Airport area on the migration path suggest that migrating birds are attracted to the ground. This distortion of the normal migration pattern is confirmed by data on the body condition of migrants recorded at two different ringing places located at different distance from the airport. Closer to the airport, nocturnal migrants showed unexpected fat depots in the peak migration days and in early morning hours. Finally, compared diurnal and nocturnal orientation, experiments pointed out that airport lights deviate birds on the ground up to 180° from their intended route. Unexpected stops during night flight may result in an additional biological cost for migrants. Moreover, migrants fat daily trends show that, even in natural habitat, birds stopping in the airport surrounding do not restore their “metabolical fuel” to continue the migratory journey. To decrease the Airport impact, the following measures may be suggested: 1) to decrease night light intensity and to redirect light to the ground; 2) to increase the availability of food sources in the “forced stop sites”.

Introduction

Bird migration is a natural phenomenon regularly occurring twice a year, in autumn and spring at middle latitudes. It is usually described as a seasonal, regular, long distance, large-scale movement between a breeding area and a

winter quarter (Lack, 1954). Even if several different kinds of bird migration have been subsequently described (e.g. Berthold, 2001), it is absolutely true that some billions of palaearctic birds (see Moreau, 1972) take part in huge movements mainly going to the Mediterranean area or to the sub-saharan Africa and then going back to central/northern Europe and Asia. In the nearctic bio-region, a similar migration system involves birds migrating from North to South America through the Gulf of Mexico (Curry-Lindahl, 1977).

Starting from the first record of air strike in 1912 (Blockpoel, 1976) birds became to be considered as a danger for air traffic. The continuous increasing of human movements in the following decades resulted in a high number of accidents, in some cases with dozens of human victims. For these reasons, the prevention of bird/aircraft collisions became a study subject for ornithologists and a technical problem for airport managers (see Blockpoel, 1976; Leshem et al., 1999). To cope with these problems, Bird Strike Committees have been created both at national and international levels.

On the contrary, the reverse problem of a possible, negative effect of the air transport system on migratory birds has been neglected. Such an understatement is in some way wondering, in a general situation where bird conservation is often considered a priority both by biologists and common people (i.e. Gregory et al., 2002). The possibility of a true danger for bird populations is real, if we consider how complex bird migration is. Bird movements are driven by ground morphology, weather, wind conditions, habitat and food availability (Kerlinger & Moore, 1989; Lövei, 1989; Alerstam & Linström, 1990). In areas where some barriers occur, migrating birds tend to concentrate in so-called “bottlenecks” (Biber & Salathé, 1991; Yosef et al., 2000). Most of migrants have a body mass between 5 and 30 g, but they fly over distances some thousand kilometres long: it means that feeding places in “stopover” areas play a key role for migrant survival and successful migration (Linström & Alerstam, 1992; Simons et al., 2000). If something bad happens in critical points on bird migration routes, the persistence of entire populations can be, in a theoretical way, under menace.

The case study

The Malpensa Airport location represents a unique situation at the continental scale: an international hub placed in the neighbourhood of ancient, small towns in slow expansion, at the centre of a wide area occupied by natural oak and pine woods and by some important remnants of dry heathland. In the year 2000, the “Parco Regionale della Valle del Ticino” and the Regional administration of Lombardy fostered several field studies about environmental monitoring in the Malpensa area. This rush of activities came out to evaluate the implementation of the Malpensa Airport as an international hub, on stress-sensitive environmental components. The effect of the hub presence on the regional bird

migration system was selected as one of the main topics.

Characteristics of the study area

The Ticino Regional Park of Lombardy is the biggest riverine park of Europe, with a size of about 90,000 ha. It covers the entire Italian course of the Ticino river, about 110 km, from its leaving the Maggiore Lake to its confluence into the Po River. As much as the 17% of the protected area is covered by woodland, while about the 50% is cultivated. The vegetation type of the river valley is the mixed oak-wood, which extends over the deep soil of the lower part of the plain and includes Pedunculate oak *Quercus robur*, Elm *Ulmus minor*, Hornbeam *Carpinus betulus*, and Black poplar *Populus nigra*. The hills in the northern part are drier, and here Chestnut trees *Castanea sativa* and Scots pine *Pinus sylvestris* are present too. The White poplar *Populus alba*, the Black alder *Alnus glutinosa* and the willow-thickets are typical of the more humid soils, especially in the southern part of the Park. Exotic species such as *Robinia pseudoacacia* and *Prunus serotina* are widespread. The Malpensa Airport lies in the northern part of the Park, close to the limit of morainic hills, in a dry heathland sector surrounded by natural woods. Such a large and diverse area has been found to host a very rich bird community, with 105 recorded breeding bird species (only 4 of these species are strictly resident; all of the others play some kind of movement after the breeding season); 82 additional regular migrant species were recently recorded within the Park (Bogliani, 2002).

It is well known that Lombardy is crossed by crowded migratory flyways through the Alpine range (see Bruderer & Jenni, 1990). Most of the birds arriving in autumn through Alpine valleys continue their migration moving westward, just following the southern border of the mountain ridge (Bruderer & Jenni, 1990; Fornasari et al., 2000). However, data from recaptures of ringed birds clearly show that some of the movements direct South or South-East, to the land bridge composed by Corsica and Sardinia or to the Italian peninsula (i.e. Vigorita & Reguzzoni, 2000). The amount of at least 300.000 birds passing over the region has been estimate by Fornasari et al. (2000). The northern part of the Ticino Park is located in a crucial point of this migration system, where the main stream moving from East to West cross another line coming South from Switzerland and the Maggiore Lake area. These two lines meet exactly in proximity of the Malpensa Airport.

This is the reason why it was decided to start bird netting and ringing in a site close to the Airport. A catching site has been set up on March 2000 at Brughiera Dosso (Somma Lombardo – VA), 1 km West of Malpensa. From now onward, this site will be indicated as BD. To obtain data for comparison, a second site has

been set up in the following August at “La Fagiana” Nature Reserve (Pontevecchio di Magenta – MI), about 40 km South (Fig. 1). From now onward this site will be indicated as LF.

Results of netting operations

The catching activity has been conducted by authorised personnel, using harmless mist-nets in a passive manner (see Spencer, 1976; Karr, 1981; Fornasari, 1987). In both areas, nets 12 m long, 3.6 m high have been placed in mixed shrubland with a maximum height of 4 m. A total of 20 nets have been used at BD both in spring and autumn; another 20 nets have been used only in autumn at LF. We performed 70 catching days at BD in spring (between March 2nd and May 10th), 65 at BD and 42 at LF in autumn (regularly spaced between August 8th and December 2nd). Total birds netted were respectively 636 (plus 179 retraps), 706 (plus 190 retraps) and 549 (plus 192 retraps); results are summarized in Table 1.

The Passerines order contains the highest number of known bird species, and also constitute the bulk of migrant samples usually collected by mistnetting operations in woodland habitats. Generally speaking, among Passerines the “granivorous” species (i.e. families FRINGILLIDAE, EMBERIZIDAE) migrate in daylight, while the “insectivorous” species (i.e. families TURDIDAE, SYLVIIDAE) migrate during the night. Some two-thirds of migrating birds (including most of long-range Passerine migrants) move at night, flying too high to be identified (Lardelli & Liechti, 1999). At our latitudes, some Passerine families such as PARIDAE and allies mainly behave as resident or winter nomadic species (Brichetti & Cambi, 1987; Macchio et al., 1999).

In our sample, nocturnal migrants represent the 69.0% of the total birds trapped, but they are as much as the 96.5% of the whole migrant Passerines. A consistent part of the sample concerns resident species (25.0%, 4 out of the 14 commonest species). The commonest diurnal migrant was the Chaffinch, with 37 catches only. Resident species had in general higher values of retrap/trap ratio, confirming their phenological status.

Ringing routine

Birds netted were submitted to a normal ringing routine - taking few minutes - being recognised, ringed, sexed, aged, measured and then released (see Spencer, 1976; Fornasari, 1987). Basically, the operators measured on each individual the wing and tarsus length (to the closest 0.1 mm), the weight (to the closest 0.1 g), and scored fat and pectoral muscles (scales respectively from 0 to 8 and from 0 to 3; see Kaiser, 1993, and Bairlein, 1995). Fat and muscles scores give an estimate of the physiological status of the bird, as fat deposits are the

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Table 1. Results of mist netting operations. PH: phenology; N: nocturnal migrant; D: diurnal migrant; R: resident; T/R: ratio between retraps and first traps. See text for further explanations.

PH.	SPECIES	TRAP			RETRAP			TOTAL		
		BD-Spring	BD-Autumn	LF-Autumn	BD-Spring	BD-Autumn	LF-Autumn	TRAP	RETRAP	T/R
N	Robin <i>Erithacus rubecula</i>	107	173	76	24	43	45	356	112	0.31
N	Blackcap <i>Sylvia atricapilla</i>	137	70	68	13	1	9	275	23	0.08
R	Long-tailed Tit <i>Aegithalos caudatus</i>	53	28	72	46	42	44	153	132	0.86
R	Great Tit <i>Parus major</i>	37	44	50	20	18	15	131	53	0.40
N	Chiffchaff <i>Phylloscopus collybita</i>	55	35	27	14	2	-	117	16	0.14
N	Song Thrush <i>Turdus philomelos</i>	20	60	9	-	1	-	89	1	0.01
N	Goldcrest <i>Regulus regulus</i>	-	30	58	-	3	14	88	17	0.19
N	Blackbird <i>Turdus merula</i>	40	29	16	12	9	1	85	22	0.26
R	Blue Tit <i>Parus caeruleus</i>	7	31	35	9	11	29	73	49	0.67
N	Dunnock <i>Prunella modularis</i>	20	33	-	10	8	-	53	18	0.34
N	Pied Flycatcher <i>Ficedula hypoleuca</i>	3	12	37	-	-	2	52	2	0.04
R	Marsh Tit <i>Parus palustris</i>	22	12	10	16	22	9	44	47	1.07
N	Wren <i>Troglodytes troglodytes</i>	6	24	13	1	3	5	43	9	0.21
D	Chaffinch <i>Fringilla coelebs</i>	24	6	7	1	-	-	37	1	0.03
	Other nocturnal migrants (16 species)	55	50	42	-	17	11	147	28	0.19
	Other diurnal migrants (4 species)	5	6	-	-	-	-	11	-	0.00
	Other resident Passerines (7 species)	22	44	6	9	2	-	72	11	0.15
	Non Passerines (15 species)	23	19	23	4	8	8	65	20	0.31
	TOTAL (56 species)	636	706	549	179	190	192	1891	561	0.30

essential “fuel reserves” for migration, and muscles may undergo to hypertrophy before or during migration (Berthold, 2001). Protein consumption from pectoral muscles is used as an energy source only under extreme conditions (Blem, 1990). Fat deposits for migration are laid down in a number of fat bodies, some of them easily recognizable through the transparent skin. Increasing fatness may be scored according to the visibility of leaver and intestinal loops in the abdomen, and trachea and aerial sacs in the clavicle/coracoid area. Hyperfagia in so-called stopover sites, distributed along the migration route, is an adaptation to replenish fat depots after migratory steps (Berthold, 2001).

Field evidences of the Airport effect

The first indication of an Airport effect came after some occasional observation made at dusk, when birds just released turned, on flight, in direction of Malpensa. This behaviour was observed in spring at BD on two TURDIDAE species: the Song Thrush *Turdus philomelos* and the Redstart *Phoenicurus phoenicurus*. To check the attractive effect of Airport lights, in the following autumn diurnal and nocturnal orientation experiments were organised, by means of a very simple technique based on the tendency of migrants to move onto the migration direction even when on the ground. Every tested bird was placed in a flat, circular cage (diam. 40 cm, h 12 cm) surrounded by a plastic film, on which the bird tracks dots and scratches with the bill while trying to move out (Fig. 2; technique modified after Busse, 1995). To avoid influences by the surrounding habitat, in daylight the test cage was isolated by a round opaque screen (diam. 100 cm, h 70 cm), during the night the cage was placed on a 2 m high stand without lateral isolation. Both in diurnal and nocturnal sessions, every test had a 10 minutes duration.

Orientation cages had eight equal, lateral windows oriented according to the main cardinal directions (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW). By counting signs left on each window, it was possible to draw a radar plot and to calculate a vector for each of the birds tested. The significance of the vector indicating bird's orientation was tested by means of the Rayleigh test (Batschelet, 1981).

By planning the experiments, we took into account the position of the Airport according to the supposed autumn migration direction, so we selected a test site at Tornavento (VA), 6 km far from Malpensa in direction South. At this site we were able to test a sufficient number of birds just for the two commonest migrant species: the Robin *Erithacus rubecula* and the Blackcap *Sylvia atricapilla*. Birds were moved to Tornavento by the BD netting site, submitted to the experiment and kept again for the nocturnal experiment, if fat score was at least 2, or released, if fat score was lower. In this way, we performed 66 diurnal (38 Robins, 28 Blackcaps) and 60 nocturnal experiments (35 Robins, 21 Blackcaps); respectively 18 and 12 birds were part of both samples.

A number of 34 and 30 Robins were significantly oriented respectively in day and night, as well as 20 and 18 Blackcaps. For both species, diurnal tests gave an indication of intended movements toward South. The radar diagrams in Fig. 3 clearly show that normal diurnal orientation is completely disrupted by artificial nocturnal lightning coming from Malpensa area, attracting birds in direction North or North-East.

This powerful attraction was subsequently confirmed on the whole migration movement by analysing data coming from moon-watching observation, performed both at BD and Tornavento in full moon nights of migration periods

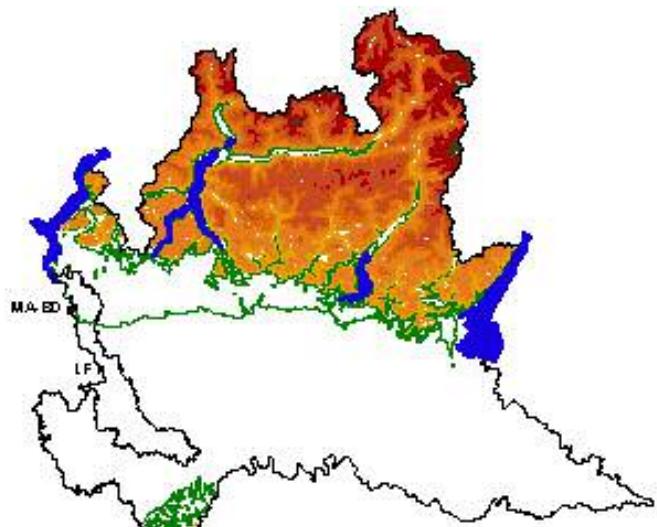


Figure 1. Position of the Ticino Regional Park (border: black line, Malpensa Airport (MA), Brughiera Dosso (BD) and La Fagiana (LF). Color lines indicate 200 m increasing elevation lines. Between LF and BD the 200 m line is found.



Figure 2. A Robin *Erithacus rubecula* in an orientation cage (A. Micheli).

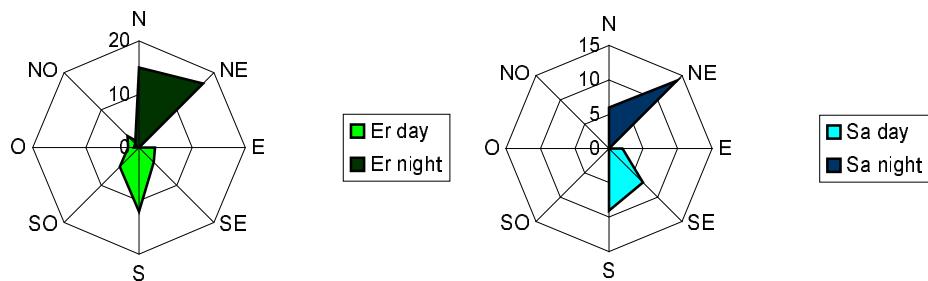


Figure 3. Number of birds significantly oriented in some direction, both in diurnal and nocturnal experiments (left *Erithacus rubecula* Er; right *Sylvia atricapilla* Sa). Significant vectors were approximated to the closest cardinal direction and then counted, irrespectively from their intensity.

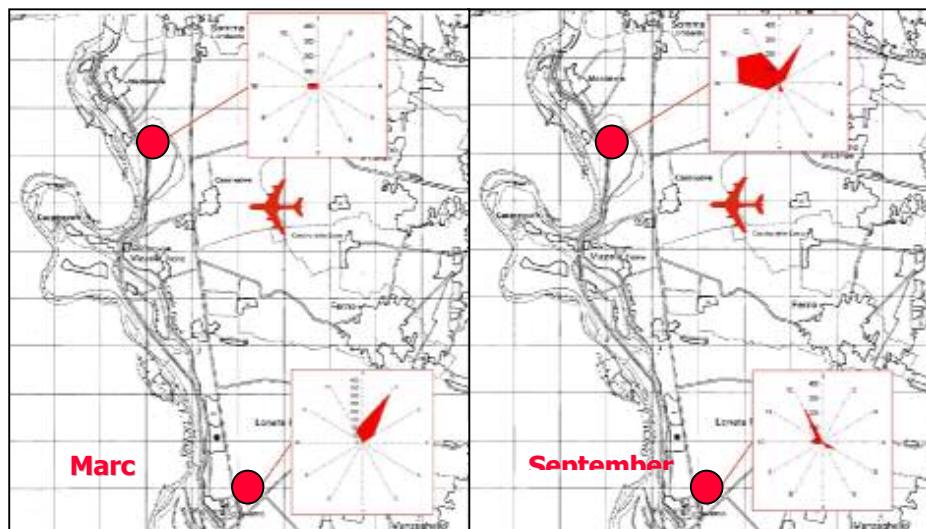


Figure 4. Spring and autumn radar plots of moonwatching counts performed at BD (North) and Tornavento (South). The location of Malpensa Airport is marked with an aircraft silhouette. The maps are based on a 1 km grid. See text for further explanations.

(Table 2). Moonwatching is a direct visual method of verifying, quantifying, and determining the direction of bird migration, by counting the silhouettes of birds passing in front of the moon over a given period (Lardelli & Liechti, 1999). The first application of this apparently naïve method dates from 1948 (Lovery, 1951), and this technique is now the basis for international scale surveys (i.e. Liechti et al., 1995).

Watching the disk of the full moon with a telescope 20-30x, nocturnal bird migration can be recorded about 2 km far, 1.5 km above the ground. Since the

Table 2. Results of Moon-watching observations at Tornavento and Brughiera Doso. According to the indications of the Swiss Ornithological Institute, observations were performed between 23.00 and 01.00 (summer time). Differences in Observation time length depended on the sky cloudiness. Full moon nights in August and October 2000 were cloudy.

Date	Tornavento			Brughiera Doso		
	MTR	N	Obs Time	MTR	N	Obs Time
18-Mar	645	6	66	68	1	102
20-mar	256	5	110	0	0	120
19-Apr	737	18	110	252	4	98
20-apr	203	6	105	0	0	129
17-May	3085	49	96	1123	21	80
19-May	219	6	120	153	6	120
11-Sep	1057	19	90	1136	24	120
13-Sep	564	9	120	1501	30	112

actual percent of the sky observed by looking through a telescope at the moon is extremely small (approximately one-hundred thousandth of the observable sky), the volume of birds recorded is small: on a night of heavy migration, about 30 birds per hour can be seen. A "Migration Traffic Rate" (MTR) can be measured by counting the numbers of birds crossing the disk of the full moon on a clear night, and calculating, on this basis, the number of birds flying in one hour through a 1 km wide window. The trajectory projections used to this aim derive from the elevation of the moon circle. Of course, single bird species are not recognized, so MTR represents a general index of migration intensity.

Both in spring and autumn, we found MTR differences absolutely unexpected between the two observation points, 8 km far from each other, extremely close by the point of view of bird migration (Table 2). Recording the sector of the moon circle (divided in 12 slices as a watch) where each bird "enter in" and "come out of", knowing the exact time of any observation, with the help of trigonometry we can also estimate its flight direction (Nisbet, 1959; Lardelli & Liechti, 1999). Radar plots, kindly drawn by the Swiss Ornithological Institute (*Schweizerische Vogelwarte Sempach*), emphasize these differences: it looks like birds following the normal migration pattern (going SE in spring, going W in autumn) are not able to overstep Malpensa (Fig. 4). The low numbers counted "after" crossing the Airport area on the migration path suggest that migrating birds are largely attracted to the ground.

Let the migrants go (or at least feed them)

Several observation indicates that stars could be important cues for orientation (e.g. Gwinner, 1971), and it is a well achieved knowledge that nocturnal migrants base their orientation on the star compass (Emlen, 1967), but the information that artificial lights may cause fatal dis-orientation on nocturnal migrants is even older, related with the collision of birds with lighthouses (Bretherton, 1902). Birds collision with night lit buildings and skyscrapers is an underlined problem in North America: thousands of birds may die every migratory season in a single place (e.g. Gauthreaux & Belser, 1999). The birds either flutter about the light until they drop from exhaustion, or actually hit the object. Fog, rain or low cloud can make the problem worse.

On the other hand, light attraction by lighthouses (for example at the famous Swedish Ottenby ringing station), buildings (Ngulia Safari Lodge in Kenya; Backhurst & Pearson, 1977) or portable lights (i.e. in Sudan; Nikolaus & Pearson, 1983) has been used also for research purposes. In some way, in the ringing operations at BD we had the same advantage: birds which had to be in active migration were instead found on the ground, and in the nets, as it was shown in example by unsuspected fat scores found in birds netted early in the morning (Fig. 5 and Fig. 6). Moreover, the commonest nocturnal migrants

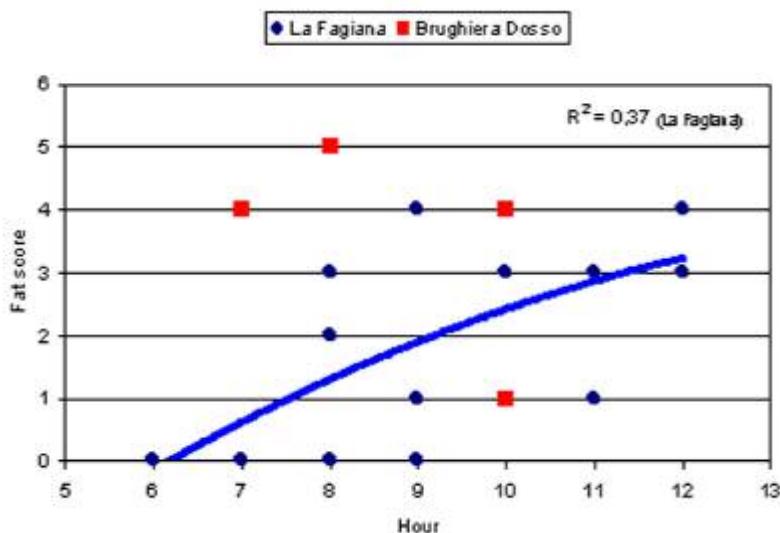


Figure 5. Fat scores of Garden Warblers *Sylvia Borin* netted in September 2000 at BD (red squares) and LF (red dots). The blue line represent the significant quadratic regression between fat score and time at LF. Garden Warbler netted at early morning hours at BD had higher fat scores than expected.

(Robin and Blackcap) during the spring period were found with higher fat score, in average, in days with three or more captures in respect of days with lower migratory traffic (Robin: 1.7 vs 1.5, N = 20 and 47, n.s.; Blackcap 2.6 vs 2.0, N = 47 and 35, p<0.05).

What do these birds do while on the ground? Looking at the trend of fat score along the day, it seems that for nocturnal migrants (at least the commonest) at BD fattening is difficult (for both species in spring, for the Blackcap in autumn). On the contrary, resident species regularly show significant, positive regressions between fat score and time of day (Great Tit in spring: $r = 0.43$, $p < 0.01$, in autumn: $r = 0.69$, $p < 0.01$; Long tailed Tit in spring: $r = 0.55$, $p < 0.01$, in autumn $r = 0.37$, $p < 0.01$). If these results could be extrapolated to less common species, we might worry about migrant survival after forced landing: according

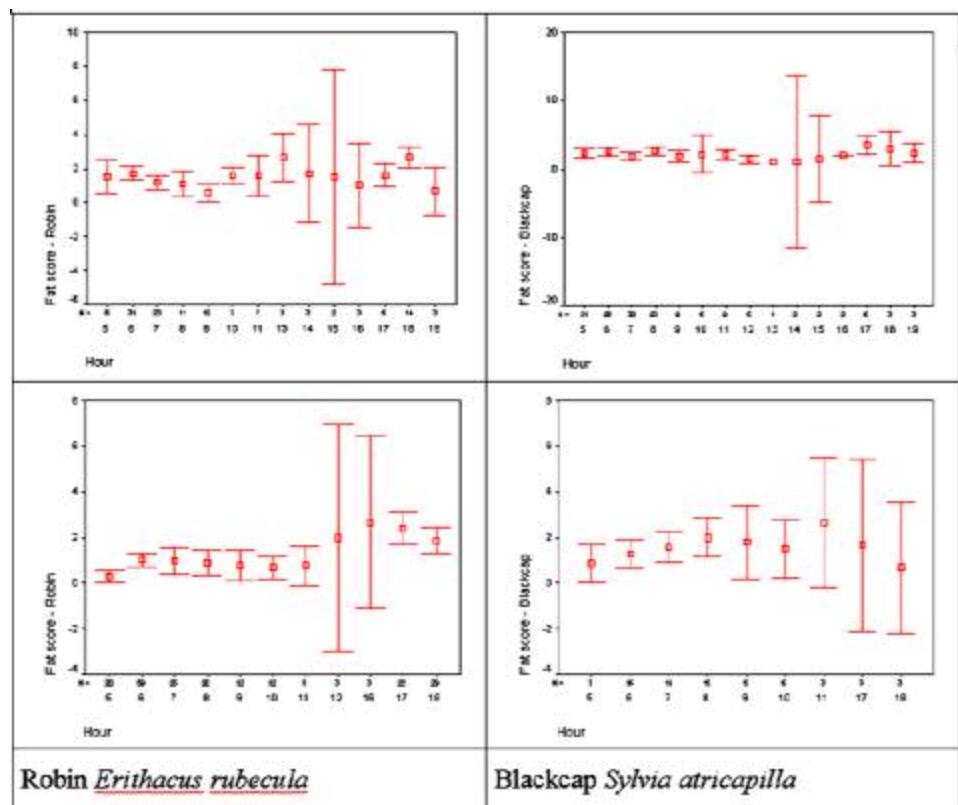


Figure 6. Daily trend of fat score for the two commonest nocturnal migrant at BD. See text for further explanation.

to Simons et al. (2000), the probability that an individual migrant will complete a migration successfully is determined by the bird's energetic status and the quality, quantity and spatial pattern of habitats encountered during migration. A stopover in a low quality area may result in starvation and death. This open a big question mark on the competition for the sky between birds and humans, but it looks like a light matter: the attractive effect of artificial light may be avoided by decreasing night light intensity and by orienting lamps to the ground, while the efficiency of birds refuelling may be increased by means of habitat management measures. In this case, information on diet during migration (see for example Berthold, 2001) should be absolutely used to improve food availability for staging migrants.

Acknowledgements

The study described in this paper has been funded by the “Parco Regionale della Valle del Ticino”. I wish to thank Dario Furlanetto and Roberto Lardelli for their impulses in its early stages. Data analysis was performed with the fundamental help of Elisabetta de Carli and Alessandro Ioele. I’m also grateful to Diego Rubolini for useful discussions at the beginning of this phase. These authorised ringers run the netting operations: Luca Biddau, Lucio Bordignon, Roberto Facoetti, Maria Elena Ferrari, Lorenzo Fornasari, Paolo Grimaldi, Marco Gustin, Giuseppe La Gioia, Ariele Magnani, Stefano Milesi, Diego Rubolini. Many other people took part in field operations: Denyz Aygen, Roberta Bernasconi, Marco Bocciarelli, Paolo Bonazzi, Stefano Brambilla, Lia Buvoli, Monica Campagnolo, Norino Canovi, Orietta Cortesi, Alessandro Cravin, Elisabetta de Carli, Raffaele de Ciechi, Mariachiara Deflorian, Benedetto di Salle, Paola Dorpinghaus, Massimo Favaron, James Fletcher, Marisa Fogno, Dario Furlanetto, David Gitau, Alessandro Ioele, Marina Lanticina, Giovanni Liberini, Emanuela Maritan, Stefano Morazzi, Carlo Morelli, Valentina Parco, Claudio Persichini, Guido Piazzi, Alessio Ponturo, Ivan Provini, Diego Puccio, Daniela Roveda, Massimo Sacchi, Massimo Salvarani, Francesca Socci, Franco Toso, Stefano Toso, Paola Trovò, Matteo Valisi. Last but not least, I wish to thank Pierantonio Cinzano for stimulating in producing this paper.

References

- Alerstam, T. & Linström, A. (1990). Optimal Bird Migration. In: Gwinner E. (ed.): *Bird Migration*. Springer, Heidelberg.
- Backhurst, G. C., Pearson, D. J. 1977, Ethiopian Region Birds Attracted to the Lights of Ngulia Safari Lodge, Kenya, *Scopus*, 1(4), 98-103, WR 179.
- Bairlein, F. (1995). European-African Songbird Migration Network. Manual of Field Methods. Wilhelmshavenn, Germany.
- Batschelet, E. (1981). Circular statistics in Biology. Academic Press, London.
- Berthold, P. (2001). *Bird Migration: A General Survey*. Oxford University Press.

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

- Biber, J. & Salathé, T. (1991). Threats to migratory birds. ICBP Tech. Publ., 12: 17-35.
- Blem, C.R. (1990). Avian energy storage. Current Ornithology, 7: 59-113.
- Blokpoel, H. (1976). Bird Hazards to Aircraft. Clarke, Irwin & Company Limited, Canada.
- Bogliani, G. (2002). Vertebrati. In Furlanetto, D. (ed.): Atlante della biodiversità nel Parco Ticino. Consorzio Lombardo Parco della Valla del Ticino, Pontevecchio di Magenta (MI), pp. 385-406.
- Bretherton, B.J. (1902). The destruction of birds by lighthouses, Osprey, 1, 76-78.
- Brichetti, P. & Cambi, D. (1987). Check-list degli uccelli della Lombardia. Sitta, 1: 57-71.
- Bruderer, B. & Jenni, L. (1990). Migration across the Alps. In: Gwinner, E. (ed.): Bird migration. Springer, Berlin, pp. 60-77.
- Busse, P. (1995). New technique of a field study of directional preferences of night passerine migrants. Thr ring, 17: 97-111.
- Curry-Lindahl, K. (1977). Gli uccelli attraverso il mare e la terra. Rizzoli Editore.
- Emlen, S.T. (1967). Migratory orientation in the Indigo bunting, *Passerina cyanea*. Auk, 84: 309-342, 463-489.
- Fornasari, L. (1987). Le stazioni di inanellamento della Lombardia. Sitta, 1: 143-163.
- Fornasari, L., Bani, L., Bottone, L., de Carli, E. & Massa, R. (2000). Empirical procedures to identify migratory bird bottlenecks in the Alpine area. The ring, 22: 67-77.
- Gauthreaux, S. A. Jr. & Belser, C. G. (1999). The behavioral responses of migrating birds to different lighting systems on tall towers, Proc. Workshop on Avian Mortality at Communications Towers, 119th meeting of the American Ornithologists' Union, Cornell University, August 11th, 1999.
- Gregory, R.D., Noble, D.G., Robinson, J.A., Stroud, D.A., Campbell, L.H., Rehfisch, M.M., Cranswick, P.A., Wilkinson, N.I., Crick, H.Q.P. & Green, R.E. (2002). The state of UK's birds 2001. The RSPB, BTO, WWT and JNCC, Sandy, UK.
- Gwinner, G. (1971). Orientierung. In Schuz, E. (ed.): Grundiß der Vogelzugskunde, pp. 299-348. Parey Verlag, Berlin.
- Kaiser, A. (1993). A new multi-category classification of subcutaneous fat deposits of Songbirds. J. Field Ornithol., 64: 246-255.
- Karr, J.R. (1981). Surveying birds with mist-nets. Studies in Avian Biology, 6: 62-67.
- Kerlinger, P. & Moore, F.R. (1989). Atmospheric structure and avian migration. Current Ornithology, 6: 109-142.
- Lack, D. (1954). The natural regulation of animal numbers. Clarendon Press, Oxford.
- Lardelli, R. & Liechti, F. (1999). Il "moonwatch". Lo studio della migrazione notturna osservando la luna piena. In Brichetti, P. & Gariboldi, A. (eds.): Manuale pratico di ornitologia, vol.2, pp. 3-20. Edagricole, Bologna.
- Leshem, Y., Mandelik, Y. & Shamoun-Baranes, J., eds. (1999). Migrating Birds Know No Boundaries. Proceedings of the International Seminar on Birds and Flight Safety in the Middle East. Israel, April 25-29, 1999.
- Liechti, F., Bruderer B., Lardelli, R. & Peter, D. (1995). The Alps, a weather dependent obstacle for the nocturnal migration? Avocetta, 19: 68.
- Linström, A. & Alerstam, T. (1992). Optimal fat loads in migrating birds: a test of the time-minimization hypothesis. Amer. Natur., 140: 477-491.
- Lövei, G.L. (1989). Passerine migration between the Palaearctic and Africa. Current Ornithology, 6: 143-174.
- Lowery, G.H. (1951). A quantitative study of the nocturnal migration on four nights in October. Auk, 83: 547-586.

Light pollution and the protection of the night environment

- Macchio, S., Messineo, A., Licheni, D. & Spina, F. (1999). Atlante della distribuzione geografica e stagionale degli uccelli inanellati in Italia negli anni 1908-1994. Biol. Cons. Fauna, 103: 1-276.
- Moreau, R. E., (1972). The Palearctic-African Bird Migration Systems. London, New York: Academic Press, pp. 1-384.
- Nikolaus, G., Pearson, D.J. 1983, Attraction of Nocturnal Migrants to Car Headlights in the Sudan Red Sea Hills, Scopus, 7(1), 19-20.
- Nisbet, I.C.T. (1959). Calculation of flight directions od birds observed crossing the face of the moon. Wilson Bull., 71: 237-243.
- Simons, T.R., Pearson S.M. & Moore F.R. (2000). Application of spatial models to the stopover ecology of trans-gulf migrants. Studies in Avian Ecology, 20: 4-14.
- Spencer, R. (1976). The ringer's manual. BTO, Tring, England.
- Vigorita, V. & Reguzzoni, P. (2000). Relazione annuale sull'inanellamento per lo studio delle migrazioni degli uccelli nella Regione Lombardia. Vol. 24, Regione Lombardia.
- Yosef, R., Fornasari, L. & Giordano, A. (2000). Soaring migrants and the 1% principle. The ring, 22: 79-84.

Short biography of the author

Lorenzo Fornasari, biologist, President of the FaunaViva Association, carries out activity of research at the Department of Environmental Sciences of the University of Milan "Bicocca" and holds the Course of Applied Zoology at the University of Pavia. He coordinates the monitoring program of breeding birds in Italy on behalf of the Ministry of the Environment, and is member of the directive board of the European Bird Census Council. Since 20 years, he takes care of problems of conservation of the fauna, carrying out researches, in particolar, on birds and bats. He takes also care of planning of protected areas and evaluations of environmental impact. Recently he has begun to take care of the effects of airport activities on migrating birds, with a triennial study on the Airport of Malpensa and a new survey on the cantonal Airport of Locarno.

L'aeroporto di Malpensa e la migrazione degli uccelli: un problema di inquinamento luminoso

Lorenzo Fornasari

Università Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano, Italy

email: lorenzo.fornasari@unimib.it

Key words: Malpensa – bird migration – light effect – orientation – fat – light pollution:
environmental effects

Abstract: L'Aeroporto Internazionale di Malpensa è ubicato in una vasta area naturale, inclusa nel Parco regionale lombardo della Valle del Ticino. A seguito dell'ampliamento dell'Aeroporto avvenuto nel 1998, è stato avviato un programma di monitoraggio diretto a diversi aspetti ambientali, tra cui il possibile effetto della presenza dell'Aeroporto stesso sul sistema di migrazione degli uccelli a livello regionale. In effetti, l'Aeroporto si trova dove si intersecano due dei principali tragitti migratori che attraversano la Regione.

Nel 2000 ha preso l'avvio un'indagine ornitologica di campagna condotta con diverse metodologie. L'osservazione notturna della migrazione attraverso il disco lunare (Moonwatch), effettuata a Nord e a Sud dell'aeroporto, sia in primavera che in autunno, ha rivelato la presenza di un basso numero di migratori, lungo le linee di movimento, "dopo" la posizione dell'aerostazione. Ciò suggerisce che gli uccelli siano attratti al suolo in corrispondenza dell'Aeroporto. L'alterazione della normale dinamica migratoria è suggerita anche dalle condizioni fisiologiche dei migratori catturati in due differenti stazioni di inanellamento predisposte appositamente per questa indagine: vicino all'Aeroporto i migratori notturni mostravano depositi di grasso inattesi nei giorni di picco della migrazione e nelle prime ore del mattino, quando l'adiposità dovrebbe essere minima. Infine, esperimenti di orientamento eseguiti nelle ore diurne e nelle ore notturne hanno evidenziato che le luci dell'Aeroporto nelle ore notturne deviano gli uccelli che si trovano al suolo anche di 180° rispetto alla loro direzione preferenziale di spostamento.

Soste inattese durante i voli migratori notturni provocano evidentemente costi energetici addizionali per i migratori. L'andamento giornaliero dei livelli di grasso misurati sugli uccelli catturati ha evidenziato che gli individui che sostano in prossimità dell'Aeroporto non riescono a ripristinare il carburante metabolico (le

riserve di grasso) necessario a continuare il viaggio. Per diminuire l'impatto della presenza aeroportuale, si possono suggerire quindi due misure complementari: 1) diminuire l'intensità delle emissioni luminose e ridirigere le lampade verso del suolo; 2) aumentare la disponibilità di risorse trofiche per i migratori in queste aree di sosta “forzata” attraverso adeguate misure di gestione del territorio.

Il testo completo è disponibile solo in lingua inglese

Breve profilo dell'autore

Lorenzo Fornasari, biologo, Presidente dell'Associazione FaunaViva, svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di Milano Bicocca e tiene il Corso di Zoologia Applicata presso l'Università degli Studi di Pavia. E' il coordinatore del programma di monitoraggio degli uccelli nidificanti in Italia per conto del Ministero dell'Ambiente, e membro del direttivo dello European Bird Census Council. Da oltre 20 anni si occupa di problemi di conservazione della fauna, svolgendo ricerche in particolare sugli uccelli e sui chiropteri. Si occupa inoltre di pianificazione di aree protette e di valutazione di impatto ambientale. Di recente ha iniziato a occuparsi degli effetti provocati dalle attività aeroportuali sugli uccelli in migrazione, con uno studio triennale sull'Aeroporto di Malpensa e una nuova indagine sull'Aeroporto cantonale di Locarno.

Light pollution in Venice

Francesco Rizzoli

Università Ca' Foscari di Venezia, Venezia

Key words: light pollution - site protection - Venice

Abstract: The author shortly reports the situation of light pollution and outdoor nighttime lighting in Venice after the recent complaints by citizens.

My purpose here is to make two allegations. The first regards the indiscriminate use of mercury lamps in street lighting. The light radiating upwards from these lamps accounts for over 3% of light flux (and therefore does not comply with the regulations stipulated by the Regione Veneto (22/97) with regards to light pollution). The second allegation concerns the heedless way in which the city at night has been radically altered. The illumination of Venice should be a subtle but essential complement, enhancing the city's suggestive atmosphere and revealing its unique architecture in all its splendour. It is hardly worth pointing out here the devastating impact that the tourist industry has had on our artistic heritage and how the preservation of intrinsic cultural values is totally at odds with the vulgar exploitation and commercialisation of our patrimony. What with the intrusive use of public areas by cafés and bars, an infinite number of stalls littered the city, "designer" shops, velvet hats made in China, masks that represent the degrading spectacle that "Carnevale" has now become, *campi* transformed into discotheques in the name of a rhetorical "space for young people", the ordinary day-to-day life of the city has suffered to such an extent that many residents have been forced to leave the city and relocate on the mainland. Demographic data clearly and dramatically illustrate the problem. The recent "regularization of the public illumination system", announced on billboards with unsuspecting irony and perverse coherence, serves *dulcis in fondo*, to illuminate with a spectral light the decay into which the city has fallen.

The sky of Venice used to be full of stars. Venetian architecture displayed the charm of its delicate stonework in a play of *chiaroscuro*. Miraculously shielded



Figure: Top: A luminaire strongly illuminates directly inside a house. Bottom: A home-made but functional screening has been obtained by the city technicians varnishing with dark paint a section of the glass of the fixture.

from car headlights because of the unique site of the city, we were privileged

with a nighttime, which when the old street lamps were turned on, attested to the wonderful reality of not being forced, even in the third millennium, to pay the "price for progress". In other words, we were not subjected to that violent and blinding light that now plagues the city with the sinister characteristics of real and true pollution. In the December 2001 issue of "Sky and Telescope", an article on light pollution was accompanied by a satellite photo of Venice. The caption read: "note how Venice, which itself is dimly lit, is awash in sky light from the nearby industrial city of Mestre".

Since the beginning of 2001, with admirable constancy and implacable stubbornness, uncommon characteristics in public administration, teams of workmen, armed with extraordinary powers and permission to perforate marble and decorate façades with grey plastic cans and large black cables supported by steel braces, adapted our old street lamps to take mercury vapour lamps and installed new lights (some favouring the style of the nineteenth century with overtones of Gardaland or Disneyland). These new lamps have the characteristic of shedding a violent, white-blue light, preventing the retina from becoming used to nocturnal vision. In addition, the emission of blue and green rays, which the retina is more sensitive to at night, paradoxically has a deteriorating effect on nocturnal vision and induces a fastidious dazzle. Worse still, *dulcis in fondo*, this is toxic material, which when consumed, needs to be eliminated, obviously at a cost, by a qualified firm and by law must be charged and discharged.

Many of the city's residents have already noted the intrusiveness of the new lights. Their reactions have been prompt and precise; some have already obtained a provisory screen (see attached photo). There have been numerous and explicit letters to the newspapers. We have appealed to law 22 of the Region against light pollution. The National Research Council generously offered the beautiful Papadopoli Palace as a venue for this international conference, organized by the International Dark-Sky Association, the Light Pollution Science and Technology Institute and VenetoStellato. The conference, under the patronage of UNESCO and the Regione Veneto, was chaired by Prof. Francesco Bertola, professor of Astrophysics at the University of Padua, Lincei's academician.

Venice Council however, has not deemed it necessary to account for its actions publicly nor has the Superintendent for Public Monuments made its voice heard; indeed there has been a disconcerting silence on the matter. This is an open wound: such an important characteristic of the city (especially when one considers that the city we are talking about is Venice!) should not be contaminated by those who label it a "City of Art" but turn it into a dazzling

fairground when convenient. The city's residents and all publicly spirited people await a prompt reply.

Traduzione di Susanna Miles

Short profile of the author

Francesco Rizzoli is contract professor of Acustics at the University of Venice and full professor of Aesthetics and History of the Music at the Conservatorio B. Marcello of Venice. He born in Venice and attended the *Liceo M. Foscarini*. He graduated in physics at the University of Padua with a thesis on astrophysics.

Inquinamento luminoso a Venezia

Francesco Rizzoli

Università Ca' Foscari di Venezia, Venezia

Key words: light pollution - site protection - Venice

Abstract: L'autore discute il problema dell'inquinamento luminoso nella città di Venezia. La città ha diritto ad una rigorosa ed accurata tutela e un accurato controllo della sua illuminazione pubblica, sia per ovvi motivi storici, legati alla percezione di volumi ed architetture il cui valore estetico non può prescindere dalla illuminazione per la quale furono creati, sia per motivi legali ossia le norme della Legge 22 della Regione Veneto, sia per il rispetto degli abitanti che vedrebbero stravolto il loro rapporto con l'ambiente cittadino, così particolare per l'assenza di rumori violenti e per i delicati effetti cromatici. Le recenti installazioni di lampade ai vapori di mercurio sulle vecchie armature dei lampioni e la creazione di nuovi punti luce hanno suscitato vivaci proteste dei veneziani consapevoli della grave e volgare perdita di identità della loro città.

Questo intervento intende essere espressione di una duplice denuncia: una per l'uso indiscriminato di lampade al mercurio su armature libere e diffondenti verso l'alto oltre il 3% del flusso luminoso (e quindi inosservante delle norme transitorie della legge regionale 22/97 contro l'inquinamento luminoso) ed un'altra ancora per la leggerezza con la quale è stata alterata l'immagine notturna di una città unica come Venezia, la cui illuminazione costituisce delicato ed imprescindibile complemento sia della sua suggestiva atmosfera che della piena percezione dei valori estetici della particolarissima ed unica architettura. E' quasi inutile ricordare come l'industria turistica sia devastante nel generare perdita di identità di qualsiasi ambiente monumentale ed artistico e di come la conservazione dei valori culturali intrinseci sia in conflitto con lo sfruttamento e la volgare mercificazione dello stesso. Tra plateatici intrusivi, bancarelle innumerevoli ed ovunque, negozi di rappresentanza delle "griffe" mondiali, cappelli di velluto fatti in Cina, maschere che simboleggiano quella sagra degradante che viene chiamata "Carnevale", e campi trasformati in



Figura 1. Sopra: Un apparecchio illumina direttamente dentro una casa. Sotto: Una schermatura “fatta in casa” ma funzionale è stata ottenuta dai tecnici del comune verniciando con una vernice opaca parte del vetro diffondente.

discoteca, in nome di un retorico “spazio ai giovani”, l’ordinaria vivibilità della

città ha sofferto al punto di convincere molti cittadini ad abbandonarla e trasferirsi in terraferma, come è evidenziato drammaticamente dai dati demografici. Questa recente “*messa a norma dell'impianto di pubblica illuminazione*”, come è indicata nei cartelli di cantiere con involontaria ironia è, dulcis in fundo, arrivata, perversamente coerente, ad illuminare di luce spettrale il degrado della città del quale fa oramai parte integrante.

Il cielo di Venezia mostrava ancora molte stelle, la sua architettura rivelava l’incanto dei delicati ricami nel gioco del chiaroscuro e salvata miracolosamente dai fari del traffico automobilistico per eccellenza della sua natura, ci era concesso il privilegio di una notte che, con l'accendersi dei vecchi lampioni, confermava la bella realtà di essere, anche nel terzo millennio, risparmiati da uno dei cosiddetti “prezzi del progresso”, vale a dire quella luce violenta ed accecante che ormai ha assunto nelle città le nefaste caratteristiche di un vero inquinamento. In un articolo del numero di dicembre 2001 della rivista “*Sky and Telescope*”, dedicato all’inquinamento luminoso , a commento di una foto presa dal satellite di Venezia e dintorni si poteva leggere: “note how Venice, which itself is dimly lit, is awash in sky light from the nearby industrial city of Mestre”

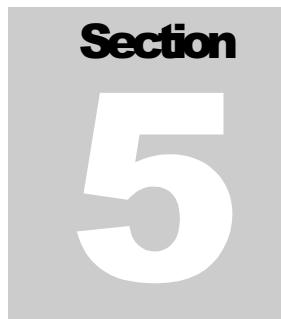
A partire dai primi mesi del 2001 tuttavia, con accanimento implacabile e mirabile costanza, mai riscontrata nella cosa pubblica, muniti di potere straordinario quanto al permesso di perforare marmi e decorare facciate con scatole di plastica grigia e grosse trecce di cavi ingraffettati in nero e sostenute da tiranti d'acciaio, squadre di lavoratori hanno adattato i nostri vecchi lampioni per accogliere lampade ai vapori di mercurio e impiantato nuovi punti luce (alcuni con armatura falso 800, stile Gardaland). Queste lampade hanno la caratteristica di dare una luce violenta tendente al bianco-azzurrino che distrugge il processo di adattamento della retina alla visione notturna, presentando righe di emissione nel verde e nel blu alle quali è più sensibile la retina nella visione notturna, che, paradossalmente, peggiorano, inducendo un fastidioso abbagliamento e, dulcis in fundo, sono materiale tossico che, una volta esaurito, va eliminato, con relativi costi, da una Ditta qualificata e impongono per legge un registro di carico e scarico. Molti cittadini ne hanno notato l'intrusività. Le reazioni sono state pronte e precise: alcuni hanno ottenuto una schermatura provvisoria (vedi foto allegata). Le lettere ai giornali, numerose e documentate. Ci si è appellati alla legge regionale 22 contro l'inquinamento luminoso. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche ha generosamente ospitato nel bellissimo palazzo Papadopoli sul Canal Grande questo convegno internazionale, organizzato dalla International Dark-Sky Association dall'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'inquinamento luminoso, da VenetoStellato e presieduto dal chiar.mo prof Francesco Bertola, Ordinario di Astrofisica all'Università di

Padova, accademico dei Lincei, con il patrocinio dell'UNESCO e della Regione Veneto.

Stante tutto ciò, il Comune di Venezia non ha ritenuto necessario render pubblicamente conto del suo operato né la Soprintendenza ai monumenti far sentire la sua voce, manifestando un silenzio sconcertante. La ferita è aperta: non si tocca una caratteristica così importante per una città (e che città !) che, quando si vuole è d'arte e quando fa comodo è Luna Park. I cittadini e tutte le persone consapevoli dei valori della civiltà attendono quanto meno una risposta.

Breve profilo dell'autore

Francesco Rizzoli è professore a contratto di Elementi di Acustica all'Università Ca' Foscari di Venezia e professore ordinario di Storia ed Estetica della musica al Conservatorio B. Marcello di Venezia. E' nato a Venezia dove ha conseguito la maturità classica al Liceo M. Foscarini. Si è laureato in fisica all'Università di Padova con una tesi di astrofisica.



Contributions: Education

Morning session part 3: Chairman Prof. Francesco Bertola

The didactical project of the Ministry of Education, University and Research about astronomy and light pollution: "Gli studenti fanno vedere le stelle"

Lucia Corbo

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica, Direzione Generale Ordinamenti Scolastici-Area Autonomia, Project "Gli studenti fanno vedere le stelle", email:lucia.corbo@fiscali.it

Key words: light pollution: education

Abstract: "Gli studenti fanno vedere le stelle" is an initiative launched by the Italian Ministry for Education, University and Research (MIUR) in 1999 and open to all schools wishing to promote projects in line with their plan of activities. The aim is to encourage students to rediscover the *astronomical dimension*, which is gradually being lost -especially in cities -, and raise their awareness on the currently underestimated consequences of *light pollution*, in terms of energy costs and negative effects on animals and plants.

"Gli studenti fanno vedere le stelle" is an initiative launched by the Italian Ministry of Education, University and Research (MIUR) in 1999 and open to all schools wishing to promote projects in line with their plan of activities. The aim is to encourage students to rediscover the *astronomical dimension*, which is gradually being lost -especially in cities -, and raise their awareness on the currently underestimated consequences of *light pollution*, in terms of energy costs and negative effects on animals and plants.

In this framework, MIUR organised the third edition of the National Astronomy Week from 7 to 14 April 2002, in close cooperation with the institutes ESA, ASI and SFI, the business associations SAIt, EAAE, ANISN, the astronomical association UAI and several environmental associations. The official opening of the event was held in Naples on Monday, April 8th, at the "Città della Scienza" and was attended by Stefano Caldoro, Undersecretary of State and Elisabetta Davoli, MIUR Executive. The astronaut Umberto Guidoni captivated the audience - especially primary school students – with the account of his space explorations.

The numerous initiatives and activities which took place across the country throughout the week – i.e. planetariums open to the public, conferences held by experts, exhibitions and night sky observations with astronomy experts – were published on the 19 web sites of the promoters and had an impact on many other websites. The initiative was coordinated by three “pole schools” in Rome, Viareggio and Venice, each working on one of the three areas of activity proposed to schools. Interesting material and suggestions for astronomy teaching were published on their respective websites. Let's look at the main points.

The Eratosthenes network

Despite the highly sophisticated instruments available today, the method used by Eratosthenes to measure the circumference of the earth is still valid to this day. For this reason, during the Second National Astronomy Week in 2001, schools were encouraged to set up networks in order experiment this method together, using the speed of internet communication. The school S.M. “Pisani”, Venezia-Lido, which had already started the experiment, was chosen by Miur as a “hub”. The project coordinator, prof. Nicola Scarpel, worked with great commitment and thanks to his highly qualified contribution teachers from different Italian schools were able to communicate, exchange information, fix appointments and report on dates and measurements through a mailing-list and a chat line. The address of the Eratosthenes network web site is www.vialattea.net/eratostene. The web site coordinator, together with other teachers, enriched the site with a variety of useful materials for suggested activities and on-line forms to find solar noon and calculate the angle of inclination of the sun's rays at solar noon from the length of a shadow cast by a gnomon. The materials were used as a helpful teaching tool for primary and secondary school students who joined the network and took part in activities with different levels of complexity. Since 21 March, over one hundred schools connected to the network are carrying forward their “work in progress” across the country, from North to South and from East to West: their aim is to measure the length of the earth's meridian using *Eratosthenes' method* and find local noon in order to calculate the longitudinal distance between different locations.

This project proves that astronomy can be practised with low-cost materials. A case in point are the photographs of gnomons used by schools to determine the sun's height: some were highly sophisticated, others were built with low-cost materials, yet all achieved the set goal provided they were in a true vertical position.

Italy has a long but narrow and winding territory therefore only a small number of schools located on the same meridian are distant in latitude; as a

result, linear distances between towns were calculated on the basis of right-angled triangles with the short sides parallel to the corresponding meridians. Of course, the greater the distance between locations from North to South, the greater the possibility of success. This proves that sometimes differences can turn into precious opportunities. The most popular schools were the ones located in the most Northern and Southern regions of Italy, which on this occasion were united by a strong bond. Measurements are published on the Eratosthenes network web site so that anyone can calculate the earth's meridian and assess its preciseness or percentage of error. This year the network has found new life after the exciting experience of the previous year, which proved that when astronomy teaching includes not only theory but also practice, it can offer interesting opportunities of study and multidisciplinary research.

Sundials and planetariums

In many schools, teachers with a passion for gnomonic built sundials with their students. The Istituto Nautico "Artiglio" in Viareggio (LU) carried out a census of sundials under the supervision of prof. Massimo Soccia and prof. Franco Martinelli. The results were published on the school's web site www.nauticoartiglio.lu.it. Prof. Soccia and Prof. Martinelli also supervised the network of schools with planetariums across the country and played an important role in the discovery of the night sky. Until recently only nautical and astronomy schools had planetariums, but today other types of school have set up their own facility: all these schools share the common feature of receiving many visits from citizens and students from other schools.

Monitoring light pollution

During the various editions of the National Astronomy Week "Gli studenti fanno vedere le stelle", students were encouraged to monitor light pollution, following the instructions provided with a map and a form in which to record the stars of different magnitude perceived by the naked eye and the main sources of light pollution. This year, monitoring activities took place in March and April, however some schools have asked us to extend the activity in May provided they find the right viewing conditions.

Last year the Argentinean Ministry of Education took part in this activity in collaboration with the astronomer Horazio Tignanelli: the stars selected for the monitoring activity belonged to constellations stretching on both sides of the celestial equator, perceivable in both the Northern and Southern hemisphere. Despite the difficult situation in our partner's country, thousands of students took part in this initiative.

Some monitoring data

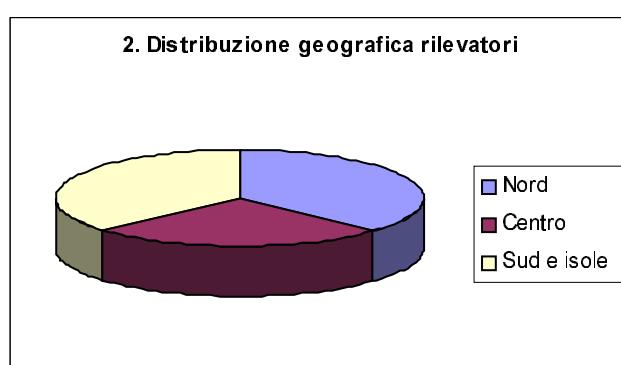
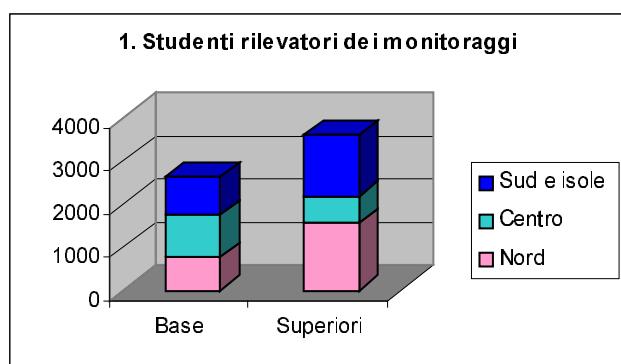
The secondary school “Liceo Cl.Sp.B.Russell” in Rome is responsible for editing and publishing on its web site www.liceorussell.roma.it data collected during the light pollution monitoring activities of schools from 1998 to the present day. The initiative played an important role in raising the awareness of students and their families on the issue of light pollution thanks to the preparatory work carried out by teachers with the help of astronomy experts.

The data collected were not intended to be statistically correct and are sometimes inaccurate or incomplete because in most cases monitoring was carried out by students at home. The aim was to raise the issue of light pollution and provide guidance on how to monitor the loss of visibility of stars caused by the incorrect use of lights. The data obtained achieved the set goal, indicated that the visibility of stars is deteriorating and proved reliable. The most relevant data obtained from monitoring activities carried out by schools in 1998, 2000 and 2001 have been edited and are presented in the following graphs. The complete set of data can be found on the web site

www.liceorussell.roma.it

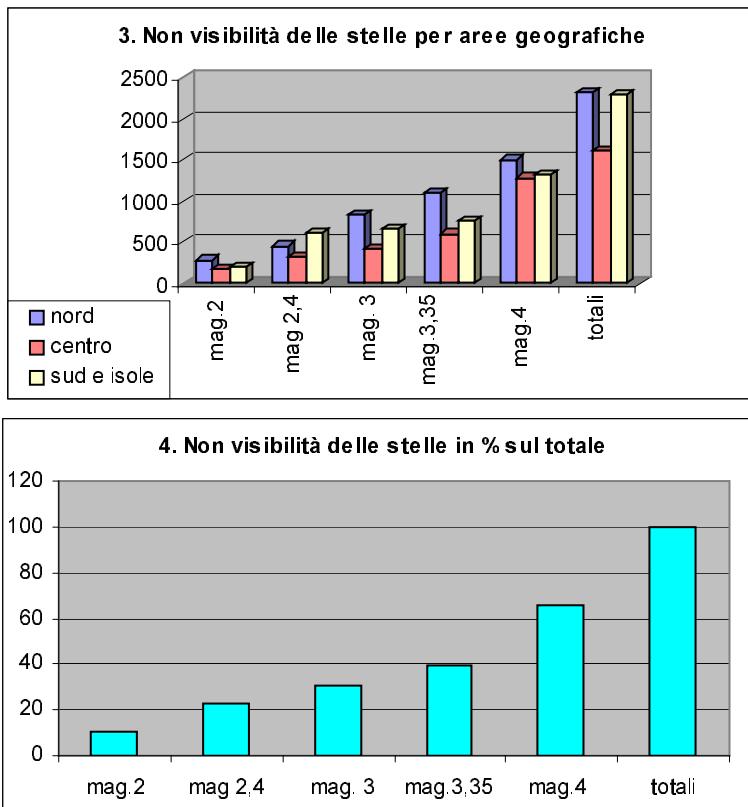
. The data were collected by 6240 students, teachers and parents, mostly from secondary schools (Fig. 1).

Data collectors are



evenly distributed across the country (Fig. 2) .

The lack of visibility increases as the magnitude of stars decreases; stars with a magnitude of up to 3.35 are fairly visible across the country, although they are slightly less visible in the central regions of Italy (Fig. 3). According to 60% of data collectors, the stars nearer to magnitude 4 are not visible in most parts of Italy (Fig. 4). Thirty percent of city lights are directed towards the sky and are depriving us of the pleasure of watching stars.



Among the different sources of light pollution being monitored, mercury lamps were much more widespread than sodium lamps. Street lamps are the most numerous type of lights amongst those indicated in the form, however other lights are also widespread. In most cases both mercury and sodium lamps are not shielded, especially the former. Sodium street lamps tend to be shielded more often than other types of sodium light.

One clear result of monitoring activities is that the number of stars perceived by the naked eyes in cities and in large surrounding areas has gone down from 6000-7000 to approximately 240, which more or less corresponds to stars of up to magnitude 3.35. These represent only 4% of observable stars: if we

exclude the lowest stars on the horizon, over 96% of observable stars are no longer visible.

Conclusion

The initiative "Gli studenti fanno vedere le stelle" proposed by MIUR raised the interest of students on astronomy and brought to the light innumerable teaching experiences. The Eratosthenes network promoted knowledge sharing and provided access to teaching materials and experiences witnessing the great interest and passion for astronomy of both students and teachers. It proves that astronomy teaching can go beyond theory and help students to broaden their horizon by playing an active role in research and exploration activities that can help them improve their knowledge and skills and encourage them to study scientific subjects at university.

Lucia Corbo "Inquinamento luminoso e didattica", Scuola e Didattica n.15, 15/4/2002

Lucia Corbo "Il progetto europeo Comenius "Euroastro", Astronomia n.2, 3/2002

Lucia Corbo "Monitoraggio dell'inquinamento luminoso 2000" su Astronomia n.6, 11-12/2001

Lucia Corbo "Gli studenti fanno vedere le stelle... con la rete di Eratostene e non solo",

Astronomia n.4, 7/2001

Lucia Corbo "Gli studenti fanno vedere le stelle"Le Scienze e il loro insegnamento n.2-3, 3/2001

Lucia Corbo "La legge sui parchi", Astronomia n.1, 1/2001

Lucia Corbo "Astrofili e ambientalisti" in *Parchi di stelle* suppl. Il sole che ride n.18/19, 31/7/2000

Lucia Corbo "Gli studenti fanno vedere le stelle", Astronomia n.2 , 3/2000

Lucia Corbo "Il piccolo re del cielo" , La Nuova Ecologia, 7/1998

Lucia Corbo "...E torneremo a riveder le stelle" , La Nuova Ecologia, 6/1998

Lucia Corbo "Vaghe stelle dell'Orsa Maggiore", La Nuova Ecologia, 7/1997

Lucia Corbo "Tutti i segreti del cielo", La Nuova Ecologia , 4/ 1997

Lucia Corbo Forum Università e Scuola Anno I n.2/r 1996 "Un'esperienza di valutazione in corso di perfezionamento" in Didattica delle Scienze

Short biography of the author

Lucia Corbo, teacher of Natural Sciences, is seconded to the Ministry of Education, University and Research (MIUR) in Rome where she take care of environmental education from 1999 to 2001. As expert of didactics, she has been teacher and director of many refresher courses, in particular on Didactics of Sciences, Environmental Education and Astronomy. She collaborated and collaborates to several magazines, some of which are specialized in didactics. She coordinated, from 1999 to 2001, the project "The students make to see the stars" inside which have been promoted the "Weeks of astronomy". This year she collaborated to the coordination of the 3° Week of astronomy at the Direction Scholastic Orderings -Area Autonomy of the MIUR. He cured the data analysis of the monitoring of light pollution promoted by the Ministry and edited a CD-ROM about this Project.

Il progetto didattico del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca su astronomia e inquinamento luminoso: "Gli studenti fanno vedere le stelle"

Lucia Corbo

*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica, Direzione Generale
Ordinamenti Scolastici-Area Autonomia, Progetto "Gli studenti fanno vedere le stelle",
email:lucia.corbo@tiscali.it*

Key words: light pollution: education

Abstract: "Gli studenti fanno vedere le stelle" è una proposta fatta alle scuole a partire dal 1999 dal Ministero dell'Istruzione, dell'università e della ricerca, cui le scuole aderiscono liberamente promovendo le iniziative più consone al proprio Piano dell'offerta formativa per sollecitare gli studenti a riscoprire *la dimensione astronomica* che, soprattutto in città, si va sempre più perdendo e analizzare il *problema dell'inquinamento luminoso*, che sta togliendo il piacere di un cielo stellato, e le cui conseguenze sono ancora sottovalutate sia sul piano del dispendio energetico che dei danni che provoca su animali e piante.

"Gli studenti fanno vedere le stelle" è una proposta fatta alle scuole a partire dal 1999 dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, cui le scuole aderiscono liberamente promovendo le iniziative più consone al proprio Piano dell'offerta formativa per sollecitare gli studenti a riscoprire *la dimensione astronomica* che, soprattutto in città, si va sempre più perdendo e analizzare il *problema dell'inquinamento luminoso*, che sta togliendo il piacere di un cielo stellato, e le cui conseguenze sono ancora sottovalutate sia sul piano del dispendio energetico che dei danni che provoca su animali e piante.

In questo ambito sono state promosse le Settimane nazionali dell'astronomia; quest'anno, dal 7 al 14 aprile 2002, si è tenuta la III edizione che il MIUR ha organizzato in stretta collaborazione con Istituzioni come l'ESA, l'ASI e lo SFI, Associazioni professionali come la SAIt, l'EAAE, l'ANISN, Associazioni di astrofili come l'UAI e associazioni ambientaliste. La manifestazione di apertura si è tenuta a Napoli, lunedì 8 aprile presso la Città della Scienza con la

partecipazione del sottosegretario di stato Stefano Caldoro e la dirigente del MIUR Elisabetta Davoli; in una sala affollata l'astronauta Umberto Guidoni ha affascinato i presenti, soprattutto gli studenti di tutte le età, con il racconto della sua esplorazione nello spazio. In tutta Italia, molteplici sono state le iniziative e le attività della III Settimana pubblicate sui 19 siti web dei promotori e a ricaduta su moltissimi altri siti; la maggior parte dei planetari sono stati aperti al pubblico, sono state organizzate numerose conferenze di esperti, mostre e serate osservative aperte al pubblico. Il coordinamento dell'iniziativa è stato portato avanti da tre scuole polo di Roma, Viareggio e Venezia che hanno lavorato su tre settori diversi tra quelli proposti alle scuole; sui loro siti web sono pubblicati materiali ricchi di spunti e stimoli interessanti per chi vuole approfondire la didattica dell'astronomia. Vediamo insieme le principali attività svolte .

La Rete di Eratostene

Il metodo di Eratostene per misurare il meridiano terrestre, nonostante i sofisticati mezzi di cui si dispone oggi, ha conservato intatta la sua validità. Per questo si è deciso nell'ambito della II settimana del 2001di proporre alle scuole di mettersi in rete per sperimentarlo insieme, usando la velocità di comunicazione che Internet consente. La S.M. "Pisani" di Venezia-Lido aveva già avviato sul suo sito questa sperimentazione ed è stata scelta come scuola nodo della Rete dal MIUR. Coordinatore è il prof. Nicola Scarpel, che col suo lavoro generoso e altamente qualificato, ha permesso ai docenti delle varie scuole italiane di comunicare in tempo reale tramite una mailing-list e una chat per scambiarsi informazioni, prendere appuntamenti, comunicare le date e i risultati delle misurazioni.

Il sito della Rete di Eratostene è all'indirizzo www.vialattea.net/eratostene e il coordinatore, con la collaborazione di altri docenti, lo ha arricchito di materiali didattici vari per consentire lo svolgersi delle attività, di moduli on line per calcolare il mezzogiorno solare o l'altezza del sole a mezzogiorno solare conoscendo le lunghezze di uno gnomone e della sua ombra. La ricchezza di materiali ha funzionato come sostegno didattico alle scuole di ogni ordine e grado, che hanno potuto mettersi in rete e partecipare alle attività, pur se a diversi gradi di complessità. Quest'anno sono entrate in rete oltre 100 scuole che sistematicamente con un notevole work in progress, dal 21 marzo si stanno dando appuntamento da Nord a Sud o da Est a Ovest dell'Italia per misurare col *metodo di Eratostene* la lunghezza del meridiano terrestre oppure, individuando l'ora del passaggio del sole in meridiano, per misurare le differenze di longitudine tra le diverse località.

Si è potuto verificare che l'astronomia si può praticare anche con materiali poveri. Basta guardare le foto degli gnomoni utilizzati dalle scuole per le misure dell'altezza del sole; alcuni sono molto raffinati altri sono costruiti con materiali poveri: tutti hanno conseguito l'obiettivo prefissato, purché... perfettamente verticali.

Poiché l'Italia è stretta, lunga e storta sono poche le scuole lontane in latitudine collocate sullo stesso meridiano; perciò ci si è organizzati per calcolare le distanze lineari tra le città sulla base di triangoli rettangoli con i cateti sui paralleli e meridiani corrispondenti. Ovviamente maggiori sono le distanze delle località geografiche da Nord a Sud, più possibilità di successo hanno avuto le misurazioni: a dimostrazione che... le maggiori differenze a volte si rivelano preziose opportunità. Le scuole più gettonate sono state ovviamente quelle più a Nord o quelle più a Sud dello stivale, che in questa occasione si sono sentite molto vicine e unite. Le misurazioni effettuate sono pubblicate sul sito della rete di Eratostene e chiunque sia interessato, anche se non ha effettuato misure, può cimentarsi con i calcoli del meridiano, valutando precisioni ed errori. Il fatto che quest'anno la rete ha ripreso nuovo vigore dopo l'esperienza entusiasmante dell'anno scorso è la testimonianza che l'astronomia, se insegnata in maniera non solo teorica e astratta, può offrire opportunità preziose di studio e ricerche interdisciplinari.

Orologi solari e planetari

In molte scuole insegnanti appassionati di gnomonica hanno costruito con i loro studenti orologi solari. L'Istituto Nautico "Artiglio" di Viareggio (LU) ha curato il loro censimento e ha pubblicato sulla sua pagina web www.nauticoartiglio.lu.it i dati raccolti sotto il coordinamento dei prof. Massimo Soccì e Franco Martinelli. Se ne possono ammirare di molto belli e sono davvero tanti. Gli stessi docenti curano la rete delle *scuole dotate di planetario* che sono presenti su tutto il territorio nazionale e svolgono un ruolo importante per la scoperta del cielo stellato. Fino a qualche anno fa erano solo gli Istituti nautici e astronautici ad avere un planetario, oggi se ne trovano in tutti i tipi di scuole e hanno numerosissimi visitatori, sia semplici cittadini che scolaresche.

Monitoraggi dell'inquinamento luminoso

Nell'ambito delle settimane dell'astronomia "Gli studenti fanno vedere le stelle" sono stati proposti i Monitoraggi dell'inquinamento luminoso, con l'utilizzazione di un modulo di rilevamento e relativa cartina predisposti con l'indicazione delle stelle di diversa magnitudine da individuare a occhio nudo e le principali fonti di inquinamento luminoso da censire. Quest'anno il monitoraggio si è svolto nei mesi di marzo e aprile, ma alcune scuole hanno chiesto di poterlo svolgere a maggio con le condizioni di cielo adatte. Nello

scorso anno ha partecipato al monitoraggio anche il Ministero dell'Educazione dell'Argentina con la collaborazione dell'astronomo Horazio Tignanelli; per poter monitorare le stesse stelle osservabili sia dal nostro emisfero che da quello sud sono state individuate stelle delle costellazioni a cavallo dell'equatore celeste; nonostante la situazione difficile in quel paese il monitoraggio ha avuto il coinvolgimento di varie migliaia di studenti.

Alcuni dati dei monitoraggi

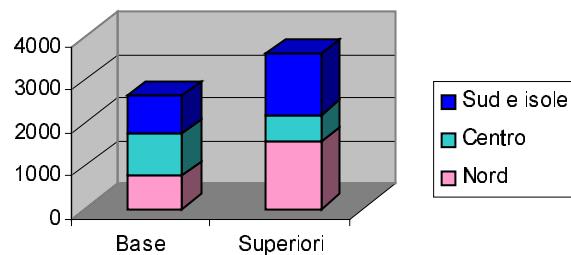
Il Liceo Classico Sperimentale "B.Russell" di Roma cura la pubblicazione nel suo sito web www.liceorussell.roma.it delle analisi dei dati dei vari monitoraggi dell'inquinamento luminoso effettuati dalle scuole dal 1998 ad oggi. I monitoraggi hanno svolto un ruolo importante di informazione e attenzione al problema dell'inquinamento luminoso, infatti i docenti hanno sempre preparato gli studenti prima di effettuare i rilevamenti, spesso coinvolgendo le famiglie e facendosi sostenere da esperti astrofili

I dati raccolti non hanno mai avuto la pretesa di un rilevamento statisticamente corretto, e di fatto non risultano essere sempre rigorosi e completi, perché in gran parte svolti dagli studenti da casa propria singolarmente. Avevano lo scopo di guidare alle osservazioni del problema e di imparare ad effettuare un'osservazione significativa della perdita di visibilità delle stelle dovute ad un uso improprio delle illuminazioni. I dati raccolti hanno conseguito lo scopo prefissato, sono attendibili e sono comunque indicativi di un processo di degrado della visibilità del cielo stellato.

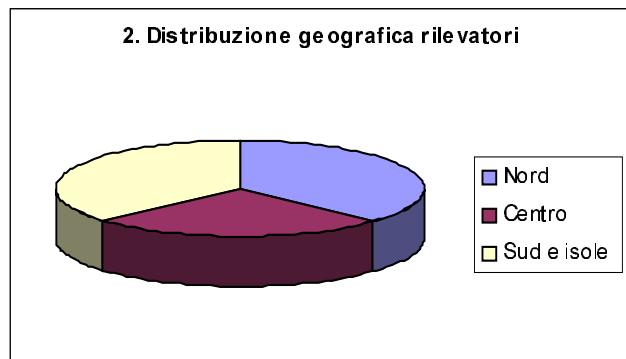
Qui presentiamo l'analisi di alcuni dati significativi aggregati insieme tra i diversi monitoraggi effettuati nelle scuole nel 1998, nel 2000 e nel 2001. Per le relazioni sui singoli dati disaggregati raccolti si rimanda al sito del Liceo "Russell" di Roma



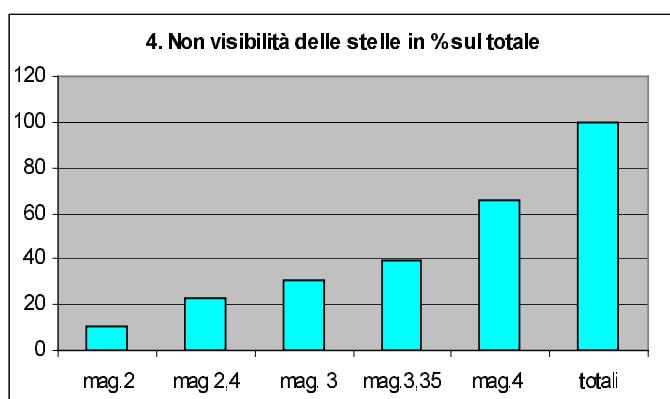
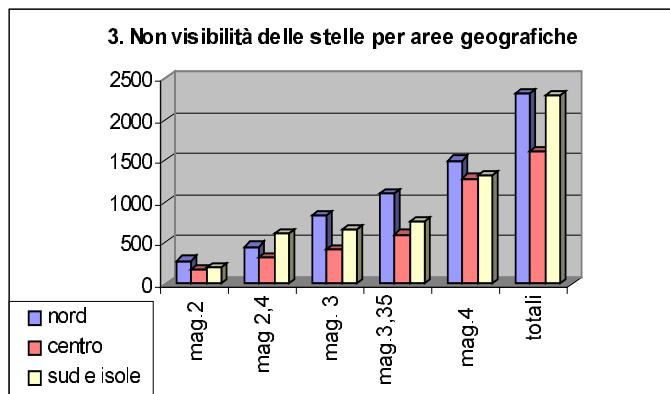
1. Studenti rilevatori dei monitoraggi



www.liceorussell.roma.it. I rilevatori coinvolti complessivamente sono 6240 studenti, con il coinvolgimento spesso di docenti e genitori, in maggioranza di scuole superiori (Fig.1).



penisola solo fino alla magnitudine 3.35 con minore visibilità al centro (Fig.3).



rappresentate. Sia le lampade al mercurio che quelle al sodio sono prevalentemente non schermate, soprattutto le prime. Tra quelle al sodio

Risultano distribuiti egualmente su tutto il territorio nazionale (Fig.2).

La non visibilità delle stelle monitorate aumenta progressivamente al diminuire della magnitudine; ne emerge che le stelle hanno una discreta visibilità in tutta la penisola solo fino alla magnitudine 3.35 con minore visibilità al centro (Fig.3).

Le stelle vicine alla magnitudine 4 non sono visibili in gran parte della penisola per più del 60% dei rilevatori (Fig. 4).

Le luci delle città, che sappiamo sono diffuse per il 30% verso l'alto, stanno togliendo il piacere di osservare il cielo. Tra le fonti di illuminazione monitorate, le lampade al mercurio risultano più abbondanti e diffuse di quelle al sodio. Tra i tipi di lampade indicati sono più numerose quelle per illuminazione stradale ma le altre tipologie sono tutte ben

risultano più schermate quelle per illuminazione stradale. Un dato emerge con chiarezza: nelle città e in larghe aree intorno ad esse le stelle osservabili ad occhio nudo si sono ridotte da 6000 a 240 circa, circa quante sono le stelle fino alla magnitudine 3.35. Rappresentano il 4% delle stelle osservabili: se si eliminano quelle più basse sull'orizzonte si è perso ben più del 96% delle stelle osservabili in un cielo stellato.

Conclusioni

La proposta del MIUR "Gli studenti fanno vedere le stelle" ha fatto emergere un interesse per l'astronomia e una ricchezza di esperienze didattiche che non erano assolutamente visibili, soprattutto non erano condivise. Tramite la rete di Eratostene si è creata una circolarità di conoscenze e scambio di materiali didattici di astronomia, molti pubblicati in rete, che hanno evidenziato un grande interesse e passione per la materia da parte di studenti e docenti. E' la dimostrazione che l'astronomia, come tutte le discipline scientifiche, se insegnata in maniera non solo teorica, può aiutare i giovani a scoprire nuovi mondi e nuovi interessi, renderli attivi protagonisti di indagini ed esplorazioni utili a potenziare i loro processi di conoscenza, rafforzare l'approccio interdisciplinare ed essere un importante veicolo di orientamento per la scelta di percorsi di studio e/o lavorativi.

- Lucia Corbo "Inquinamento luminoso e didattica" su Scuola e Didattica n.15 del 15 aprile 2002
Lucia Corbo "Il progetto europeo Comenius "Euroastro". Per una nuova didattica dell'astronomia" su Astronomia n.2 di marzo-aprile 2002
Lucia Corbo "Monitoraggio dell'inquinamento luminoso 2000" su Astronomia n.6 del novembre-dicembre 2001
Lucia Corbo "Gli studenti fanno vedere le stelle... con la rete di Eratostene e non solo" su Astronomia n.4 di luglio-agosto 2001
Lucia Corbo "Gli studenti fanno vedere le stelle"su Le Scienze e il loro insegnamento n.2-3 del marzo-giugno2001
Lucia Corbo "La legge sui parchi" su Astronomia n.1 di gennaio-febbraio 2001
Lucia Corbo "Astrofili e ambientalisti" su Parchi di stelle suppl. a Il sole che ride n.18/19 del 31/7/2000
Lucia Corbo "Gli studenti fanno vedere le stelle"su Astronomia n.2 di marzo-aprile 2000
Lucia Corbo "Il piccolo re del cielo" su La Nuova Ecologia di luglio/agosto 1998
Lucia Corbo "...E torneremo a riveder le stelle" in La Nuova Ecologia di giugno 1998
Lucia Corbo "Vaghe stelle dell'Orsa Maggiore" su La Nuova Ecologia di luglio/agosto 1997
Lucia Corbo "Tutti i segreti del cielo" in La Nuova Ecologia di aprile 1997
Lucia Corbo Forum Università e Scuola Anno I n.2/r 1996 "Un'esperienza di valutazione in corso di perfezionamento" in Didattica delle Scienze

Breve profilo dell'autore

Lucia Corbo è docente di Scienze Naturali, comandata presso il MIUR dove si è occupata dal 1999 al 2001 di educazione ambientale. Come esperta di didattica è stata docente e direttore di numerosi corsi di aggiornamento, in particolare di didattica delle scienze, dell'educazione ambientale e di astronomia. Ha collaborato e collabora a varie riviste tra cui alcune specializzate nella didattica. Presso l'Ispettorato Educazione Fisica dell'ex-MPI dal 1999 al 2001 ha coordinato il Progetto "Gli studenti fanno vedere le stelle" nel cui ambito sono state promosse le Settimane dell'astronomia. Quest'anno ha collaborato al coordinamento della 3° settimana dell'astronomia presso la Direzione Ordinamenti scolastici-Area Autonomia del MIUR. Ha curato l'elaborazione dei dati dei monitoraggi dell'inquinamento luminoso promossi dal MPI e pubblicati sul sito www.liceorussell.roma.it.

Teaching light pollution at school: two experiences in Veneto

Silvano Tocchet

Istituto di Istruzione Superiore "Marcantonio Flaminio", sezione ITIS, Via Cavour 1, 31029 Vittorio Veneto, email: tocchet1@virgilio.it

Key words: light pollution: education

Abstract: This report summarizes two interesting and successful teaching experiences on the subject "Light Pollution" carried out in a technical high school and an elementary school in Veneto.

This short report present two teaching experiences that I had the opportunity to personally discover and develop, and whose subject is "Light Pollution".

The first experience was carried out at the High School I.I.S. Marcantonio Flaminio of Vittorio Veneto, with my students of the Electronical Section 4A, within the frame of a so called "Project Area" - specific to the Industrial Technical Institutes - allowing the study of an "extra subject"; both professors and students choose "Light Pollution." We must consider that these students are future technicians and potential engineers and therefore their research has a particular meaning to them. The research ended with the realization of three documents: the first one concerns legislative aspects and is based upon a comparison between existing regional laws (particularly restricted to Veneto and Lombardy); the second one analyses the technical aspects of the phenomenon, a rather complete study including elements of lighting technology, the technology of the lamps and the type of lighting system; the third document one deals with the impact of light pollution on social conditions and natural environment and its effects on human activities and, of course, suggesting possible solutions. At the end my students have done a good job, completely realized on their own, and obtained interesting results; the definition they give of Light Pollution is particularly interesting: "Light pollution is all the light that man emits in the environment outside the spaces to be lighted".

Light pollution and the protection of the night environment

The second experience, certainly one of the most beautiful and original works, has been made by the class 5A of the elementary school of Santa Maria of Revine Lago (TV), a small village situated in the Prealps area, near Vittorio Veneto. The opportunity was given by the contest organized by the Astronomical Association of Vittorio Veneto, which I am a member of. The contest was dedicated to G.A. Favaro, astronomer born in Revine Lago, and the subject was ".... e quindi uscimmo a riveder le stelle", the famous verse that ends Dante's *Divina Commedia*, meaning ".... and then we went out to look up, once again, at the stars", of course referred to Light Pollution. The pupils, winners of the contest, at first tried to understand the problem, searching through the internet as much information as possible, then freed their fantasy to create tales, designs, letters and poems. Their works ranged from the research of Agostino and Filippo "*A safe sky*" that lists some devices according and not according to regulations in force, to the "*Letter to the mayor*" written by Alessandra and Elisa, and to the real winners of the contest, Matteo and Petra, who wrote the tale "*Pino l'Altino*". "*My name is Pino L'Altino, I am a fir tree and I live by the house of a child named Matteo. Of course, you have already understood, reading*

Scorri.

Dopo un lungo periodo di lotte contro lo Stregone, il Sole riuscì ad ucciderlo, ma l'incantesimo non s'interruppe e gli uomini continuarono ad illuminare case, oggetti e monumenti.

Allora la Fata, con un incantesimo, addormentò tutti gli abitanti e gli animali della Terra; il Sole, divenuto principe, aiutò la Fata a togliere tutte le lampadine, lampioni e fonti elettriche. La Fata, con una magia, cancellò il ricordo della luce artificiale. Finito di fare tutto ciò, risvegliò gli abitanti e gli animali, trasformò il principe in Sole e tutto ritornò come prima.



Elisa, Juana e Dokleida

my nickname, that I am very tall (Altino means tall.) My trunk is very strong and I have fifty branches: I have a beautiful dark green foliage made of sharp needles that never fall". The tree starts to tell about his pain, originated by an outdoor light installed by Matteo's father, nearby his trunk. "I cannot go on anymore! Even my friends, the pines, can do to help me. I'd like to do something but being a tree I don't know who I have to turn to. My branches, attracted by the light of the lamps, grew so quickly that they now cover the lamp. Matteo's father has noticed this change and has cut my branches. Once again I am the one that "got my fingers burnt" Fortunately Matteo started to study Light Pollution at elementary school, thus he explained to his parents the problem that was killing me. Matteo's father and mother thought a lot about it and at the end they decided to help me. A Saturday afternoon I heard their car getting out.

non riesco a controllarli, così non dormo più. Non ce la faccio più!
Anche i miei amici pini sono impotenti e non possono aiutarmi. Io vorrei fare qualcosa, ma essendo un albero non so a chi rivolgermi.
I miei rami essendo attratti dalla luce emessa dal lampioncino sono cresciuti più in fretta del solito tanto da coprire il lampioncino. Il papà di Matteo, notando il cambiamento, mi tagliò i rami. Così ancora una volta sono stato io quello che ci ha rimesso.

Ma per mia fortuna, poco tempo dopo, Matteo che frequenta la classe quinta elementare, studiò l'inquinamento luminoso.

Così spiegò ai genitori il problema che mi stava

"uccidendo". Il papà e la mamma pensarono molto a questo e alla fine decisero di aiutarmi.

Un sabato pomeriggio sentii l'Audi A4 del papà scendere la rampa. Stava andando a comprare un lampioncino con programmazione oraria che si accende solo in caso di necessità. Da quel giorno mi sveglio ogni mattina felice e contento.

Spero e auguro a tutti gli alberi di essere fortunati come me.



Ma

Light pollution and the protection of the night environment



Matteo's father went to buy an hourly programmed lamp that switches on only if necessary. From that day on I wake up every morning happy and satisfied. I hope and wish to every tree to be lucky as I am now". The pupils' work has been supported by documents; the teachers have turned it into a text (leaving in it some small grammatical errors).

Into Nadir Grava text, titled "In order to avoid Light Pollution", Nadir gives a list of some small rules to follow such as: "*Do not use lamps with a too high light power*" or "*You should buy lamps having specific characteristics*" or again "*Use lighting only when necessary*".

Nadir ends with a consideration that should make us think over: "*Help each other to respect these rules, otherwise we will live in a two-dimensional world, where the nighttime sky will be covered by only a few dozen stars and astronomy something to be studied into books. Our nights will be long long days, with some variations of light and our eyes will be lost into the labyrinth of lights that we are building around us*".

The simplicity and at the same time the right way children understands the meaning of fighting Light Pollution for the salvation of the nighttime sky, is disarming and teaches us a lot about the environment (and of course the sky is part of the environment and part of the world we are living in) that children, tomorrow citizens, expect to find and which we have the moral obligation to leave them, as our spiritual heir.

Short biography of the author

Eng. Silvano Tocchet graduated at the faculty of Engineering of the University of Trieste in 1980. He is independent professional and teacher of Technology and Design in a technical industrial institute of Vittorio Veneto. He contributed to the construction of the Astronomical Observatory of Vittorio Veneto, one of the protected sites of the regional law LR 22/97 against light pollution of Veneto. He takes care of didactical activities in schools, in particular about light pollution, devoted both to teachers' refreshing and students.

L'insegnamento dell'inquinamento luminoso nelle scuole: due esperienze in Veneto

Silvano Tocchet

Istituto di Istruzione Superiore "Marcantonio Flaminio", sezione ITIS, Via Cavour 1, 31029 Vittorio Veneto, email: tocchet1@virgilio.it

Key words: light pollution: education

Abstract: Questo rapporto riassume brevemente due interessanti esperienze didattiche sull'inquinamento luminoso, condotte in due scuole di grado diverso: la prima è un Istituto Tecnico Industriale, la seconda una Scuola elementare. I futuri Periti Industriali hanno prodotto tre documenti, il primo di carattere legislativo (una lettura comparata delle leggi regionali esistenti); il secondo prende in esame gli aspetti tecnici del fenomeno dal punto di vista illuminotecnico, il terzo elabora e analizza il fenomeno dal punto di vista ambientale e sociale, partendo dalla definizione di inquinamento luminoso, proseguendo con l'analisi dei suoi effetti sull'uomo, sull'ambiente e portando esempi concreti e possibili soluzioni. La classe V-A, della Scuola Elementare di Santa Maria, un piccolo paesino in comune di Revine Lago (TV), ha realizzato un ipertesto con spunti di notevole efficacia e freschezza: dalla ricerca di Agostino e Filippo "Un cielo sano", alla "Lettera al Sindaco" di Revine Lago di Alessandra ed Elisa, al racconto vincitore assoluto nella categoria individuale "Pino l'Altino" scritto da Matteo e Petra. La semplicità e nello stesso tempo la correttezza con la quale i ragazzi hanno colto il senso della lotta per la salvaguardia del cielo notturno è disarmante e la dice lunga sull'ambiente che i futuri cittadini di domani si aspettano di trovare.

Questo breve intervento vuole illustrare due esperienze didattiche che ho avuto modo di vedere da vicino e "toccare con mano" che hanno come argomento l'inquinamento luminoso.

La prima è stata condotta in una scuola superiore, l'I.I.S. Marcantonio Flaminio di Vittorio Veneto, scuola nella quale svolgo parte mia attività professionale, dai ragazzi della IV-A della sezione Elettrotecnica, nell'ambito dell'attività denominata "Area di Progetto" che è specificamente di competenza degli Istituti Tecnici Industriali. Si tratta di una materia "trasversale" che il consiglio di classe, ragazzi e insegnanti, hanno deciso di indirizzare, in questo caso, allo studio dell'inquinamento luminoso. Bisogna considerare che gli autori

sono dei futuri Periti Industriali e quindi dei potenziali e futuri illuminotecnici e perciò il loro lavoro ha un significato del tutto particolare. La loro ricerca ha prodotto tre documenti, il primo è di carattere legislativo e si sofferma su una lettura comparata delle leggi regionali esistenti, ristretta in particolare a quella veneta e lombarda; il secondo prende in esame gli aspetti tecnici del fenomeno dal punto di vista illuminotecnico, con uno studio piuttosto completo che parte dagli elementi di illuminotecnica, alla tecnologia delle lampade, al tipo di impianto. Il terzo elaborato analizza il fenomeno dal punto di vista ambientale e sociale, partendo dalla definizione di inquinamento luminoso , proseguendo con l'analisi degli effetti dell'inquinamento luminoso sull'uomo, sull'ambiente e portando esempi concreti e possibili soluzioni. In definitiva un lavoro lodevole compiuto in totale autonomia che ha dato buoni risultati (interessante la definizione di inquinamento luminoso che danno, ad esempio i ragazzi: "inquinamento luminoso è tutta quella luce che l'uomo immette nell'ambiente esterno, al di fuori degli spazi che è necessario illuminare"

Ma uno dei lavori tra i più belli e sicuramente originali è stato prodotto da una classe V, la V-A, della Scuola Elementare di Santa Maria, un piccolo paesino in comune di Revine Lago (TV), con poche centinaia di abitanti, situato nella zona pedemontana delle Prealpi trevigiane, appartenente al comprensorio di Vittorio Veneto. L'occasione è stato il 5° concorso didattico organizzato dall'Associazione Astrofili Vittorio Veneto, di cui faccio parte, intitolato a "G.A. Favaro"¹ da poco conclusosi e che aveva questa volta come tema: "...e quindi uscimmo a riveder le stelle..." (la celebre frase con la quale finiscono i tre canti della Divina Commedia), con riferimento al fenomeno dell'inquinamento luminoso. L'elaborato è risultato vincitore assoluto del concorso nella categoria dei lavori di gruppo. I ragazzi hanno cercato di comprendere dapprima il fenomeno, consultando principalmente i siti Internet che si occupano del problema e dando poi libero sfogo alla fantasia, nella composizione di racconti, disegni, lettere e poesie. I lavori vanno dalla ricerca di Agostino e Filippo "Un cielo sano" che elenca alcuni apparecchi, sia a norma che non, alla "Lettera al Sindaco" di Revine Lago di Alessandra ed Elisa, al racconto vincitore assoluto del concorso "Pino l'Altino" scritto da Matteo e Petra.

"Mi chiamo Pino L'Altino – raccontano Matteo e Petra -, sono un abete e vivo nella casa di un bambino di nome Matteo. Dato il soprannome avrete capito che sono alto. Ho il tronco molto robusto e possiedo una cinquantina di

¹ Giuseppe Alessandro Favaro, astronomo, nato a Revine Lago.

ramoscelli. Ho una stupenda chioma verde scuro con degli aghi aguzzi che non cadono quasi mai". L'albero inizia a raccontare delle sue pene dovute alla presenza di una sorgente luminosa installata nelle sue vicinanze dal papà di Matteo e prosegue: "Non ce la faccio più! Anche i miei amici pini sono impotenti e non possono aiutarmi. Io vorrei fare qualcosa, ma essendo un albero non so a chi rivolgermi. I miei rami essendo attratti dalla luce emessa dal lampioncino sono cresciuti più in fretta del solito tanto da coprire il lampioncino. Il papà di Matteo, notando il cambiamento, mi tagliò i rami. Così ancora una volta sono stato io quello che ci ha rimesso. Ma per mia fortuna, poco tempo dopo, Matteo che frequenta la classe quinta elementare, studiò l'inquinamento luminoso. Così spiegò ai genitori il problema che mi stava "uccidendo". Il papà e la mamma pensarono molto a questo, e alla fine decisero di aiutarmi. Un sabato pomeriggio sentii l'auto del papà scendere la rampa. Stava andando a comperare un lampioncino con programmazione oraria che si accende solo in caso di necessità. Da quel giorno mi sveglio ogni mattina felice e contento. Spero e

non riesco a controllarli, così non dormo più. Non ce la faccio più! Anche i miei amici pini sono impotenti e non possono aiutarmi. Io vorrei fare qualcosa, ma essendo un albero non so a chi rivolgermi. I miei rami essendo attratti dalla luce emessa dal lampioncino sono cresciuti più in fretta del solito tanto da coprire il lampioncino. Il papà di Matteo, notando il cambiamento, mi tagliò i rami. Così ancora una volta sono stato io quello che ci ha rimesso. Ma per mia fortuna, poco tempo dopo, Matteo che frequenta la classe quinta elementare, studiò l'inquinamento luminoso.

Così spiegò ai genitori il problema che mi stava "uccidendo". Il papà e la mamma pensarono molto a questo, e alla fine decisero di aiutarmi. Un sabato pomeriggio sentii l'Audi A4 del papà scendere la rampa. Stava andando a comperare un lampioncino con programmazione oraria che si accende solo in caso di necessità. Da quel giorno mi sveglio ogni mattina felice e contento. Spero e auguro a tutti gli alberi di essere fortunati come me.



Ma

auguro a tutti gli alberi di essere fortunati come me.”

Tutti i lavori sono stati eseguiti dai ragazzi su supporto cartaceo che le maestre hanno poi trasformato in un ipertesto; lo hanno fatto con molta discrezione, lasciando, giustamente, anche alcuni piccoli errori grammaticali come nell'elaborato di Nadir Grava dal titolo: “Per evitare l'inquinamento luminoso” che elenca alcune piccole regole da seguire, tra le quali: *Non si deve utilizzare lampade con eccessiva potenza;* oppure: *Si dovrebbe acquistare delle lampade con caratteristiche specifiche.* E ancora: *Bisogna usare la luce quando serve.*

Dopo aver elencato le principali norme che a suo giudizio si devono rispettare, l'elaborato di Nadir termina con una considerazione che non so se gli appartiene completamente, ma che deve in ogni caso farci riflettere: “*Aiutiamoci a rispettare queste norme altrimenti vivremo in un mondo bidimensionale dove il cielo notturno sara' tappezzato solo da qualche decina stelle e l'astronomia sarà solo una cosa da leggere sui libri. Le nostre notti saranno dei lunghi giorni con paura.*

Dopo un lungo periodo di lotte contro lo Stregone, il Sole riuscì ad ucciderlo, ma l'incantesimo non s'interruppe e gli uomini continuarono ad illuminare case, oggetti e monumenti.
Allora la Fata, con un incantesimo, addormentò tutti gli abitanti e gli animali della Terra; il Sole, divenuto principe, aiutò la Fata a togliere tutte le lampadine, lampioni e fonti elettriche. La Fata, con una magia, cancellò il ricordo della luce artificiale.
Finito di fare tutto ciò, risvegliò gli abitanti e gli animali, trasformò il principe in Sole e tutto ritornò come prima.



Elisa, Juana e Dokleida

Light pollution and the protection of the night environment



solo qualche variazione di luce ed il nostro sguardo sarà ostruito da quel labirinto di luce che ci siamo costruiti attorno".

La semplicità e nello stesso tempo la correttezza con la quale i ragazzi hanno colto il senso della lotta all'inquinamento luminoso per la salvaguardia del cielo notturno è disarmante e la dice lunga sull'ambiente (e il Cielo è parte dell'ambiente e del mondo in cui viviamo), che i ragazzi, i futuri cittadini di domani, si aspettano di trovare e che noi abbiamo l'obbligo morale di lasciare loro in eredità.

Breve profilo dell'autore

Silvano Tocchet, ingegnere, si è laureato all'Università di Trieste nel 1980. E' libero professionista e docente di Tecnologia e Disegno in un istituto tecnico industriale di Vittorio Veneto. Ha contribuito alla costruzione dell'Osservatorio Astronomico di Vittorio Veneto, uno dei siti protetti ai sensi della legge regionale veneta 22/97, nel quale svolge mansioni tecniche. Ha seguito e segue tuttora attività didattiche nelle scuole rivolte sia all'aggiornamento degli insegnanti sia agli studenti, in particolare sull'inquinamento luminoso.

The divulgation of the problem of light pollution

Adriano Favaro

Il Gazzettino, Venezia, Italy

Key words: light pollution: education

Abstract: I am a journalist and my purpose is to describe a reality which is not simple at all. But every time I deal with the sky - or when my colleagues do the same - I learn that people (readers) fall in love with the 'celestial' stories. In this way information returns to be a magical link between earth and sky. A newspaper can tell a complex reality almost like a poet does in poetry. But we haven't to deceive ourselves. Because darkness and sky are often absent in the news of our Country. Only terrible appeals and messages can turn newspapers attention towards the blue vault. And this is not enough. Human beings - who don't fear almost anything - suddenly become shy in front of the darkness of the night. Because stars sometimes are the mirror of our souls. And they can make us feeling approved or scorned, like ancient mythical gods. I hope that Venice will be able to become the lost magical link between earth and sky. I hope it will raise a warm call for natural dark cities and for a limit of unuseful artificial lights. In my opinion throwing out this message is already a great result. A clear sky can improve our existences especially if it is totally wrapped by the dark, so that we can see our stars and really walk on air.

Somebody could think that sky doesn't exist for daily newspapers. And it's true. On the other hand, these days, the same happens for science. Scientific articles often become something like stories about magicians and their sorcery; and people are more inclined to believe to folk-tales than to scientists theories. We cannot say this is true everywhere and for everybody, but who works for Italian information perceive this atmosphere and this situation. And, in a near future, I am not sure that the present conditions are going to change. Romantic people who want to look at an ancient sky, perhaps, will be more considered. Newspapers will gather their appeals which strain eyes into the distance of the sky. Now, however, reality is different: rarely media show a deep interest for environmental topics, except for the specialized magazines and few other examples. Nevertheless everyone should take delight in looking at the darkness and at the stars, and should take pleasure from being wrapped by the night. This is a human right.

Some years ago when I travelled throughout South America I saw the magnificence of that sky. During my trips I fell in love with the South Cross and the Milky Way. At my return, I wrote about these wonderful experiences for my newspaper. About this unique sight. Only in that particular moments I was able to understand some poems about sky and stars which I learnt when I was a child at school. This is one of the missions of poetry. But it should be an information aim too. Newspapers have to make an effort to protect darkness.

Now, in Italy and in Europe, a dark sky is only imagined but never really seen. While forty years ago it wasn't the same. And, probably, the distance from that time, is one of the reasons why the whole system of information has many difficulties to explain the importance of the old, clean and shining sky, without the artificial lights which remove its ancestral power.

I am a journalist and my purpose is to describe a reality which is not simple at all. But every time I deal with the sky - or when my colleagues do the same - I learn that people (readers) fall in love with the 'celestial' stories. In this way information returns to be a magical link between earth and sky. A newspaper can tell a complex reality almost like a poet does in poetry. But we haven't to deceive ourselves. Because darkness and sky are often absent in the news of our Country. Only terrible appeals and messages can turn newspapers attention towards the blue vault. And this is not enough. Human beings - who don't fear almost anything - suddenly become shy in front of the darkness of the night. Because stars sometimes are the mirror of our souls. And they can make us feeling approved or scorned, like ancient mythical gods. I hope that Venice will be able to become the lost magical link between earth and sky. I hope it will raise a warm call for natural dark cities and for a limit of unuseful artificial lights.

In my opinion throwing out this message is already a great result.

We have to claim our rights. It could be a noble action. This is a fundamental part of ethics. And ethics - together with memory - is one of the main support of modern democratic life.

A clear sky can improve our existences especially if it is totally wrapped by the dark, so that we can see our stars and really walk on air.

Short biography of the author

Dr. Adriano Favaro is a professional journalist at the national newspaper *Il Gazzettino* of Venice.

Divulgare il problema dell'inquinamento luminoso

Adriano Favaro

Il Gazzettino, Venezia, Italy

Key words: light pollution: education

Abstract: Durante il mio lavoro descrivo una realtà che non è semplice: ma ogni volta che ho parlato di cielo - o quando lo hanno fatto i miei colleghi - ho imparato che la gente (i lettori) si appassionano. L'informazione, in questo modo, ritorna a essere un momento magico di unione tra terra e cielo; e un giornale riesce a spiegare la realtà complessa e difficile quasi come un poeta potrebbe raccontare una poesia. Ma non dobbiamo essere ingannati dal nostro desiderio: il cielo non è quasi mai presente nelle cronache di questo paese. Bisogna che ci siano appelli e messaggi terribili perché i giornali si accorgano della volta stellata. Ma questo non basta; perché gli umani - che non hanno paura quasi di niente - troppo spesso si intimidiscono di fronte al buio di una notte. E quando guardano le stelle si sentono sempre approvati o disprezzati, a seconda dei momenti... Forse dalla sede di Venezia partirà un appello perché le città diventino un po' più buie e non si sprechino inutili luci di notte. Questo messaggio è - a mio parere - già un risultato. Anche il cielo quindi può farci vivere meglio, specie se rimane buio di notte e lascia vedere le sue stelle.

Il cielo non esiste per i giornali. E nei giornali anche la scienza sembra quasi scomparsa.

Da anni una notizia scientifica in un qualsiasi quotidiano italiano è spesso simile ad una storia da "apprendisti stregoni"; e si crede di più alle convinzioni popolari che alle competenze di uno scienziato. Non è ovunque così: ma questo è il clima generale ed in queste condizioni lavora e vive la grande parte dell'informazione italiana,

Non credo che in futuro vicino ci saranno molti cambiamenti.

Forse le persone romantiche che vogliono guardare ad un "cielo antico" saranno più ascoltate. E i giornali raccoglieranno sempre qualche appello perché si continuino a vedere le stelle in cielo.

Ma la realtà di adesso è semplice: se si escludono le riviste specializzate e pochi esempi la stampa quotidiana non mostra quasi mai interesse per le imprese ambientali.

Eppure il diritto al buio, il desiderio di vedere la notte, dovrebbero essere

diritti fondamentali.

Quando ho potuto ho raccontato per il mio giornale i cieli del Sud America: durante i miei viaggi ho visto molte volte la Croce del Sud e la Via Lattea e credo che pochi spettacoli siano così belli.

Poiché solo in quei momenti io ho potuto comprendere alcune poesie imparate a scuola credo che anche l'informazione - tutta l'informazione - debba fare uno sforzo per salvaguardare il cielo notturno.

Adesso il cielo di notte, in Italia e in gran parte dell'Europa, è immaginato, non visto. Trenta, quaranta anni fa non era così. Forse anche per questo l'informazione fa difficoltà a spiegare la necessità che il cielo ritorni come una volta, pulito, splendente, senza luci che gli tolgono la forza.

Durante il mio lavoro descrivo una realtà che non è semplice: ma ogni volta che ho parlato di cielo - o quando lo hanno fatto i miei colleghi - ho imparato che la gente (i lettori) si appassionano.

L'informazione, in questo modo, ritorna a essere un momento magico di unione tra terra e cielo; e un giornale riesce a spiegare la realtà complessa e difficile quasi come un poeta potrebbe raccontare una poesia.

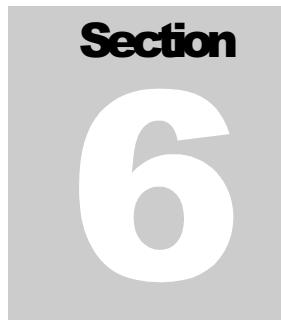
Ma non dobbiamo essere ingannati dal nostro desiderio: il cielo non è quasi mai presente nelle cronache di questo paese. Bisogna che ci siano appelli e messaggi terribili perché i giornali si accorgano della volta stellata. Ma questo non basta; perché gli umani - che non hanno paura quasi di niente - troppo spesso si intimidiscono di fronte al buio di una notte. E quando guardano le stelle si sentono sempre approvati o disprezzati, a seconda dei momenti... Forse dalla sede di Venezia partirà un appello perché le città diventino un po' più buie e non si sprechino inutili luci di notte.

Questo messaggio è - a mio parere - già un risultato. Rivendicare i propri diritti, indipendentemente dal loro valore e dalla loro possibilità di essere applicati, è un grande gesto etico. E l'etica è - con la memoria- uno dei pilastri della vita democratica moderna.

Anche il cielo quindi può farci vivere meglio, specie se rimane buio di notte e lascia vedere le sue stelle.

Breve profilo dell'autore

Il Dr. Adriano Favaro è giornalista caporedattore del quotidiano nazionale *Il Gazzettino* di Venezia.

A large grey rectangular box containing the word "Section" in bold black font at the top, and the number "6" in a large white serif font below it.

Section

6

Contributions: Technical issues and legislation

Afternoon session: Chairman Pierantonio Cinzano

Light pollution and energy saving: excellent results obtained in the application of new regulations

Mario Di Sora

International Dark-Sky Association, Italian Section

Astronomical Observatory of Campo Catino, Italy, email: mario.disora@himail.biz

Key words: light pollution - site protection

Abstract: The author presents the excellent results obtained in the Province of Frosinone in the battle against light pollution and to reduce energy consumption in outdoor illumination. This area has the highest concentration of towns in Italy which adopted local regulations against light pollution.

The purpose of this contribution is to present the results obtained in the Province of Frosinone in the battle against light pollution and to reduce energy consumption in outdoor illumination. I believe that this area has the highest concentration of towns in Italy that adopted the proper regulations to resolve these problems. We could say that the fight against light pollution in Italy was born at Frosinone. However, this doesn't interest us here as much as knowing the positive results obtained so far in the application of the criteria as described in the town regulations.

The first towns to enact these regulations were Giuliano di Roma, Ferentino and Frosinone in 1996 thanks to the sensitivity of some administrators who had this problem at heart and were great admirers of the Astronomical Observatory of Campo Catino, which I have the honour to direct. The novelty of these Regulations is that not only they provide regulations for new lighting systems but they also require the modification and adaptation of the existing outdoor lighting systems within 5 years from their passage. Obviously, it isn't easy to verify the proper application of these regulations in all the towns and often we have found violations, which were immediately rectified. Since May 2000, we are also supported by the Law no. 23 of 4/13/2000 of Regione Lazio which essentially recall the same rules of the Regulations even if in a more restrictive

way. With the collaboration of the towns of Frosinone and Ferentino, we worked on different levels in order to obtain the best possible results. Let's see how.

Organization and methods of intervention

PHASE 1: a) Publication of the Regulations; b) Press releases; c) Notification to all shops selling electrical material with the request to post up the Regulations in their shops; d) Distribution of informative brochures to the main public and private institutions and to professional organizations.

PHASE 2: Recognition of all the public outdoor lighting systems and selection of those to be modified, beginning from the most polluting ones (and later the same for the private systems).

PHASE 3: Modification and substitution of not-compliant lighting systems of the Municipality. For lighting systems of other institutions, public or private, a letter was mailed in which a sheet was attached with: a) the type of irregularity verified; b) the suggestions to eliminate it; c) the availability of the Common personnel and those of the Observatory of Campo Catino for free technical assistance.

PHASE 4: Administrative sanctions if the regulations aren't executed. If necessary, a consultation can be given quickly at the request of the Town Council.

PHASE 5: Final checks of the system for its approval, or request for improvement or to fine.

Goals reached and criterion of action

In Frosinone and Ferentino the modification of old systems began officially in June 2000 and it involved the following types of groups: industrial commercial, artisan, offices and public institutions, private apartment buildings and public housing (I.A.C.P.) for a total of 300 requests in the first Town and 100 in the second. In this first phase, we voluntarily excluded the lighting systems used in individual private houses because we observed that in the majority of cases, the lights were shut off after 11pm. In some towns adaptation were effected to systems of other categories but they aren't mentioned in this statistic except for Morolo.

The following lighting systems were modified: 1500 closed street lamps, 200 electrical street signs, 300 spotlights and 1500 open street lamps for urban decoration. Only in this sector, there was a reduction of approximately 28 million lumen in the territory of Frosinone and about 12 million in that of Ferentino.

The following examples present a more detailed explanation of the work requested for the more important situations and some other interesting cases.

In Public Institutions the following changes were made:

Building of the Provincial Administration (white spheres): 90,000 lumen

Prison (spot lights and street lamps): 2,090,000 lumen

Motor Vehicles Department: 32,400 lumen (energy reduction of 40%)

Military Airport: 100,000 lumen

Railroad Station: 350,000 lumen

Technical High School: 160,000 lumen

Hospital in Alatri: 300,000 lumen

Hospital in Ceccano: 36,000 lumen

Public Depuration System ASI: a structural change with a reduction in power on 53 luminaires from 400W Na to 150W Na and on 25 luminaires from 250W Hg to 150W Na.

On all fixtures there was a change of the glass cover from prismatic to flat with a glare reduction from 6% to 0% (about 175.000 lumen less in the direction of the sky). Original energy consumption decreased from 27,45kWh to the actual 15,75 kWh with a further reduction of 50% after 11 p.m. The original bill for electric energy decreased from Euro 12,913 to Euro 3711. The cost of this adaptation was Euro 8780 in 2001 and it will be paid off within one year.

In the town of Morolo the adaptation made with the collaboration of Regione Lazio includes: modification of 150 fixtures with prismatic glass: 90,000 lumen; modification of 150 white spheres with a reduction of flux from 63% to 3%: 360,000 lumen, for a total of 450,000 lumen. The illuminance on the ground increased from 10 lux to 22 lux.

Now there are other active projects on a smaller scale such as on schools, which would bring a reduction of around 20,000/30,000 lumen.

In addition, in private structures the following changes were made:

HENKEL of Ferentino: 425,000 lumen

AGUSTA of Frosinone: 260,000 lumen

VALEO SUD of Ferentino: 200,000 lumen

In more than 100 private apartment buildings (min. 15 spheres each for 1200 lumen) with a calculated reduction (by defect) of 900,000 lumen.

Advantages in the substitution with a flat glass in global fixtures

Some people claims that with the use of flat glass, even during the period of transition, the uniformity of the lighting could be compromised and this would produce a notable alternance of luminous and dark areas on the pavement. The results of my experiences prove the contrary and I challenge anyone to verify this fact on the spot.

Let's consider two typical situations in which the following modifications took place:

- a) Lighting system with prismatic glasses fixtures (optics POLARIS) with an upward emission of more than 5% of the total flux emitted by the fixture, with lamps of 250 W Hg used for more than 20 years with a pole spacing of 30 meter and a measured average illuminance on the pavement of 6 lux. The uniformity resulted very poor because of the progressive loss of the photometric characteristics of the system. With the substitution with full-cut-off flat glass fixtures and 150 W Na lamps, the situation drastically changed. The uniformity greatly improved while on the pavement the illuminance increased from 6 to 50 lux (e.g. the streets of Via Cicerone and Via Madonna della Neve in Frosinone).
- b) In many other systems (e.g. UNIVERSO fixtures), it was only necessary to change the polycarbonate cover with a temperate flat glass and the illuminance on the pavements increased from 7 lux to 25 lux with a cost of Euro 5 for each glass.

The reason is that the plastic cover becomes dull with time and therefore absorbs more than 50% of the light. The paradox of the situation is that together with the reduction of the light on the pavement there is an increase in the light dispersed towards the sky (upwards) because the cover becomes more diffusing the duller it becomes. We must pay attention to the fact that many lighting systems are certified with less than 1% upward light flux but in practice after the first year the upward light flux can reach 3%, and even more in time. Flat glass does not play this trick!

A final comment: a personal effort by all of us is always mandatory in order to properly enforce a law against light pollution and to help peoples to enforce it!

Short biography of the author

Mario Di Sora, lawyer, works on light pollution since 1990 and is Director of Campo Catino Astronomical Observatory. For 8 years, he coordinated the Light Pollution Commission of the Italian Astronomical Society. He prepared the text of the first municipal regulations adopted in Italy, several bills presented to the Chamber of Deputies in 1992 (n° 1296) and subsequently to the Senate in 1994 (n° 511) and in 1996 (n° 751) and the regional law n° 23 13/4/2000 of the Lazio Region. He is technical adviser of Regione Lazio and some local administrations, like Frosinone and Ferentino, for the supervision of the modifications of their public and private lighting systems. He published many papers on normative and practical aspects of the application of provisions against light pollution. He is President of the Italian Section of the International Dark-Sky Association that he successfully brought to be the third in the world after those of USA and Canada. In such charge he underwrote a protocol of understanding with the ACEA, that manages the lighting system of Rome, for the adaptation of all the lighting systems of the city within 10 years and the acknowledgment of Rome as the first Dark-Sky capital city of the world.

Inquinamento luminoso e risparmio energetico: eccellenti risultati ottenuti dall'applicazione di regolamenti

Mario Di Sora

Sezione Italiana dell'International Dark-Sky Association

Osservatorio Astronomico di Campo Catino, Italy, email: mario.disora@himail.biz

Key words: light pollution - site protection

Abstract: Eccellenti risultati sono stati raggiunti in provincia di Frosinone nella lotta all'inquinamento luminoso e per il contenimento dei consumi energetici da uso di illuminazione esterna. In questo comprensorio si trova la più alta concentrazione di comuni dotati di strumenti regolamentari contro l'inquinamento luminoso.

Il presente intervento intende presentare i risultati raggiunti nella provincia di Frosinone nella lotta all'inquinamento luminoso e per il contenimento dei consumi energetici da uso di illuminazione esterna. Credo che in questo comprensorio territoriale ci sia la più alta concentrazione di comuni che, in Italia, si sono dotati di strumenti regolamentari volti alla soluzione dei suddetti problemi. Dire che la lotta all'inquinamento luminoso, in senso sia teorico che pratico, sia nata a Frosinone non è lontano dal vero. Ma non è di questo primato che dobbiamo interessarci quanto invece dei risultati positivi che l'applicazione dei criteri previsti dai Regolamenti comunali ha incominciato a dare.

I primi provvedimenti (Giuliano di Roma, Ferentino e Frosinone) sono stati approvati nel 1996, grazie alla sensibilità di alcuni amministratori che avevano a cuore questo problema e anche grande stima nell'Osservatorio Astronomico di Campo Catino che mi onoro di dirigere. La novità di questi Regolamenti è che non si limitano a prescrivere in modo specifico le misure che devono essere adottate nella realizzazione degli impianti di illuminazione esterna *ma prevedono anche la modifica e l'adeguamento di tutti quelli preesistenti entro 5 anni* dalla loro approvazione. Ovviamente non è facile controllare bene l'applicazione di queste norme in tutti i comuni e spesso è capitato che venissero compiute delle

violazioni a cui, in parte, abbiamo fatto rimediare subito. Dal maggio del 2000 poi abbiamo anche il sostegno della L.R. 13/4/2000 n° 23 che ribadisce sostanzialmente gli standards dei Regolamenti anche se in forma più restrittiva. Soprattutto in collaborazione con i comuni di Frosinone e Ferentino ci siamo mossi su più fronti per cercare di ottenere i migliori risultati possibili; vediamo come.

Organizzazione e procedura di intervento

FASE 1: a) Pubblicazione del Regolamento; b) Comunicati stampa; c) Avviso ai rivenditori di materiale elettrico con richiesta di esporre il Regolamento; d) Circolare informativa ai principali enti pubblici e privati e agli Ordini professionali.

FASE 2: Ricognizione degli impianti pubblici e individuazione di tutti quelli da adeguare a partire dai più inquinanti (successivamente anche i privati).

FASE 3: Per il comune si procede alla modifica o alla sostituzione degli impianti non a norma mentre per gli altri soggetti (sia pubblici che privati) si invia la lettera con allegata scheda da cui si evince: a) il tipo di anomalia riscontrata; b) i suggerimenti per eliminarla; c) la disponibilità del comune e dell'Osservatorio di Campo Catino come C.T. a fornire chiarimenti gratuiti.

FASE 4: In caso di inadempimento scatta una diffida con preavviso di sanzione amministrativa. Se avviene un contatto per consigli si interviene subito per fornire la consulenza.

FASE 5: si procede alla verifica definitiva dell'impianto con approvazione dello stesso, richiesta di miglioramento o elevazione del verbale di contravvenzione.

Obiettivi raggiunti e criteri di azione

L'azione di modifica di vecchi impianti è iniziata ufficialmente nel giugno del 2000 e ha riguardato (sia in Frosinone che in Ferentino) i seguenti tipi di insediamenti: industriali, artigianali, commerciali, uffici ed enti pubblici, condomini privati e popolari (I.A.C.P.), per un totale di 300 richieste nel primo comune e 100 nel secondo. In questa prima fase sono stati volutamente esclusi i piccoli impianti di case private singole perché abbiamo constatato che, nella maggior parte dei casi, vengono spenti dopo le ore 23. Sono poi stati effettuati anche altri interventi diretti su altri soggetti in altri comuni ma non sono oggetto della presente statistica (tranne quello di Morolo).

Si è intervenuti quindi per la modifica di: 1500 ottiche di tipo stradale, 200 insegne, 300 fari e 1500 ottiche aperte (sfere e similari). Solo in questo comparto la riduzione, stimata per difetto, è di circa 28 milioni di lumen sul territorio di Frosinone e di circa 12 milioni di lumen su quello di Ferentino.

Ecco un quadro esemplificativo degli interventi che riporta solo i soggetti più importanti e qualche altro caso notevole.

Per quanto riguarda gli Enti pubblici:

Sfere bianche Palazzo Amministrazione Provinciale: 90.000 lumen.

Fari e lampioni Casa Circondariale (Carcere): 2.090.000 lumen.

Motorizzazione Civile: 32.400 lumen (con riduzione consumi 40%).

Aeroporto militare: 100.000 lumen.

Stazione F.S.: 350.000 lumen.

ITIS di Ferentino: 160.000 lumen.

Ospedale di Alatri: 300.000 lumen.

Ospedale di Ceccano: 36.000 lumen.

Depuratore Consorzio ASI: Intervento strutturale con riduzione di potenza su 53 lampioni da 400 W Na a 150 W Na e su altri 25 da 250 W Hg a 150 W Na.

Su tutti sono stati sostituiti i vetri prismati con vetri piani con emissione ridotta dal 6% allo 0% (circa 175.000 lumen diretti in cielo in meno). I consumi sono passati dagli originari 27.45 kWh agli attuali 15.75 kWh con ulteriore riduzione del 50% dopo le ore 23. Il costo bolletta da lire 25.000.000 (€ 12.913) è passato a lire 7.185.000 (€ 3711). Il costo dell'intervento è stato di lire 17.000.000 nel 2001 e sarà ammortizzato entro un anno.

L'intervento sul Comune di Morolo, svolto in collaborazione con la Regione Lazio, ha previsto la modifica di 150 ottiche a vetro prismato (90.000 lumen) e la modifica di 150 sfere bianche con riduzione di flusso dal 63% al 3% (360.000 lumen) per un totale di 450.000 lumen. L'illuminamento misurato sul piano di calpestio è cresciuto da 10 lux a 22 lux.

Sono in fase di realizzazione altri interventi su insediamenti medio-piccoli (ad esempio scuole), che porteranno ad una riduzione media stimata in circa 20/30.000 lumen.

Per quanto riguarda gli insediamenti privati si riportano i seguenti esempi:

HENKEL di Ferentino: 425.000 lumen.

AGUSTA di Frosinone: 260.000 lumen.

VALEO SUD di Ferentino: 200.000 lumen.

Interventi su oltre 100 condomini privati (min. 15 sfere cad. da 1200 lumen). Riduzione calcolata per difetto: 900.000 lumen.

Vantaggi della sostituzione con vetri piani delle coppe

Un argomento contro l'adozione di vetri piani, anche in fase di modifica di vecchi impianti, è che questo comprometterebbe l'uniformità di luminanza e quindi comporterebbe alternanza di zone illuminate e zone buie. I risultati degli esperimenti che ho compiuto personalmente dimostrano esattamente il contrario e sfido chiunque a verificarlo sul campo. Prendiamo il caso di due impianti-tipo in cui sono state effettuate modifiche della seguente fattispecie.

a) Impianto a vetri prismati (ottiche POLARIS) con emissione > 5% con lampade da 250 W Hg installati da oltre 20 anni – interdistanza 30 m – misura al piano di calpestio 6 lux. Uniformità verificata pessima per la perdita progressiva delle caratteristiche fotometriche. Con la sostituzione mediante ottiche cut-off a vetro piano e lampade da 150 W Na, la situazione è cambiata radicalmente. L'uniformità è notevolmente migliorata mentre sul piano di calpestio siamo passati da 6 a 50 lux (Via Cicerone e Via Madonna della Neve).

b) In numerosi altri impianti (ottiche UNIVERSO) è bastato sostituire la coppa in policarbonato con un vetro piano temperato per passare, sul piano di calpestio, da 7 lux a 25 lux (costo dell'operazione circa 5 €). Questo è dovuto al fatto che con il tempo la coppa in materiale plastico si opacizza fino ad assorbire oltre il 50% della luce. Paradossalmente al diminuire della luce sul piano di calpestio aumenta quella dispersa verso l'alto in quanto la coppa diventa un vero e proprio diffusore a causa della notevole opacizzazione. Questo ci deve far porre attenzione al fatto che molti impianti vengono certificati per dispersioni minori o uguali all'1% ma in realtà dopo il primo anno di vita possono già arrivare al 3% e successivamente molto oltre. I vetri piani non fanno di questi scherzi! A conclusione del mio intervento voglio solo mettere in evidenza un fatto: non basta avere una buona legge. Bisogna impegnarsi in prima persona per farla rispettare e per individuare i migliori modi per aiutare tutti ad applicarla!

Breve profilo dell'autore

Mario Di Sora, di professione Avvocato, si interessa alle problematiche dell'inquinamento luminoso dal 1990 ed è Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Campo Catino. E' stato per 8 anni Coordinatore della Commissione Inquinamento Luminoso della Società Astronomica Italiana. In tale veste ha elaborato il testo dei primi regolamenti comunali che sono stati approvati nella nostra nazione. Ha anche elaborato i vari disegni di legge che sono stati presentati prima alla Camera dei Deputati nel 1992 (n° 1296) e successivamente al Senato nel 1994 (n° 511) e nel 1996 (n° 751). Per verificare meglio l'efficacia delle altre normative vigenti nel mondo ha compiuto dei periodi di studio negli USA, alle Canarie, in Cile e in Australia. E' stato l'estensore del testo della L.R. 13/4/2000 n° 23 della Regione Lazio ed è attualmente consulente di detto ente per la redazione delle norme di attuazione. E' anche consulente tecnico di alcuni comuni, come Frosinone e Ferentino, per la supervisione alle modifiche degli impianti sia pubblici che privati. Ha pubblicato numerosi lavori sugli aspetti normativi e pratici dell'applicazione delle leggi antinquinamento luminoso. E' Presidente della Sezione italiana dell'International Dark-Sky Association che è riuscito a portare ad essere la terza nel mondo.

Short story of the first law in Italy against light pollution: the law n. 22/1997 of the Regione Veneto

Giancarlo Favero

*Osservatorio "Guido Ruggieri", via Lorenzo da Bologna, 1, 35134 Padova,
email:faverogian@libero.it*

Key words: light pollution - site protection

Abstract: The history of the iter of the first regional law against light pollution approved in Italy, started in 1994 and successfully ended in 1997 is illustrated.

The history of the first Regional Law against light pollution began in 1994, when I asked Honourable Severino Galante to enquire about the procedure of three bills debated in Italian Parliament concerning the same matter. Galante told me he had the impression that the three bills would have no future (which actually happened during that legislature) and advised me to elaborate a similar bill to be presented to Regione Veneto. Basing on the three bills and my own experience, I singled out a first list of venetian sites to be protected within a radius of 25 km. The list included about 30 public and private observatories and naturalistic sites, including Asiago and cima Ekar professional observatories, that were to be protected within a 50 km radius due to their relevance.

When, in 1995, hon. Galante introduced that draft to the Environment Commission of Regione Veneto, he was strongly criticized. Someone complained: "You are going to darken all the cities of Veneto!". In fact the list, included all the main towns and some other important towns (Schio, Thiene, Bassano, Cittadella, Oderzo, Feltre and Conselve), but they were not meant to be darkened: the aim was to avoid wasting 30% of their public lighting. That, in fact, was the amount of light directed to the sky, and therefore to the telescopes of Asiago. Someone said: "If you draw in a map the circles you are talking about, then you cover all Veneto!". That was exactly my point: only by means of an appropriate lighting of the entire Regione Veneto (not lighting the sky but the ground), the astronomical research carried out in the observatory of Asiago

could be defended. As a matter of fact light pollution had always been the worst trouble for the observatory of Asiago. “And how are we going to solve the problem of all the so called “wayfarer luminaires” that have been spread along the streets of Italy by ENEL (the national electricity producer)?”. I did not know anything about the matter and mostly I did not know that the energy and light used for this was far more inferior if compared, for instance, to that used to illuminate a single district in Padua. “The bill dictates rules at a national level, where the region can not legislate” the technicians of the lawyer’s office said. That was a remainder of a national bill I had incautiously merged. The discussion was bogged down.

More than one year later, in August 1996, the case of the skybeamers of Roana exploded as a Supernova does. One of those lethal rotating skybeamers was placed on the roof of a discotheque in Roana (a village on the plateau of Asiago) close to the biggest telescope of Italy. Astronomers brought legal action against the discotheque, promoting a press campaign which got hot when the magistrate, a famous one, baked the discotheque. Members of the Regional Council protested: “Why didn’t the Region protect the main Italian Observatory?”. Hon. Galante replied that seriously reconsidering his own bill (thing that actually happened) was enough in order to do that. As you can see, things change according to the point of view from which you look at them!

In September 1996 the Environment Commission called astronomers, amateur astronomers, a deputation of light technicians and of fixture builders. Two astronomers, De Zotti and Ortolani, exposed the loss of efficiency of their telescopes caused by light pollution and highlighted the contribution given by Schio, Thiene, Bassano, Vicenza, Venezia, Treviso and even Milano to the brightness of the sky of Asiago. In order to make this clear to the astonished commissioners, light pollution was compared to fog: far fog adds to closer fog in hiding things beyond it. Vanin, who was at the time the president of UAI, illustrated the loss of popular culture and the waste of the technological patrimony on the hands of amateur astronomers determined by the diffusion of light towards the sky. The representative for builders wailed over the poverty of town Councils which would not be able to carry out any of the measures provided by the coming bill and over the impossibility of Italian firms to provide fixtures responding to our need. “It’s possible to light a stadium the way astronomers like, but you have to turn to not-Italian manufacturers”, the builder said, without noticing the looks of disapproval cast by some of the commissioners.

Engineer Fellin, who was the only light technician to be cheered by amateur astronomers at the time when he showed IDA (International Dark-Sky Association) slides of anti-light pollution measures carried out in Tucson, Arizona, attached and disapproved every single figure I had proposed and every

technical data in the bill. But did not propose anything as an alternative, he stated only that if a law on the matter was to pass, it should not contain any reference to technical characteristics or numerical values. Particulary Venezia, unique town in the world, where light technicians should be given the possibility to satisfy their fancy, had to be involved. After 5 years, Marzia Villella commented on their exploit on Venice in a letter sent to the daily local newspaper: "Dear Gazzettino, I was told that the mercury-vapor lamps which in March transformed the night of campo S. Giacomo dell'Orio and other squares were supposed to be "modern". I wonder why nobody tested the effects of that choice and whether anybody realized the damages brought to one of the most beautiful sites of Venice, the beautiful contrast of light and shade that allowed to enjoy the architecture had been radically subverted".

After these interventions, Antonio Padooin, president of the Commission, cut short: "Each part will hand in their counter-proposals in three months time".

In November 1996 the judicial enquiry was over but it was self-evident that (comparing the proposals of the representatives and all their comments) two coalitions were born that day. Astronomers and amateur astronomers insisted on a 0% of light directed upwards, the other two categories on standard UNI values up to 23%.

In March 1997, Fellin was not there at the final audition and the builders representative tried once again to involve the "wayfarer luminaires". I lost my temper. Though I had hon. Galante's critical and worried eye on me, I fiercely replied, one by one, to all builder's objections. I engaged myself to supply within 30 days the Environment Commission a fully detailed report on Padua, which would prove the feasibility of a 5 years intervention at zero cost that would reduce the amount of light directed to the sky to an half. In conclusion, I said we would better stop acting as if astronomers and amateur astronomers were strikers bagging for an extra loaf of bread. I asked whether the institution of natural parks had any relation to interests of CAI (Italian Alpinist Club) members or mushroom pickers. I stated my conviction that the existing laws, the ones created by the Commission and the one we are referring to, would represent an important attempt to deliver an environment to future humanity at least comparable to the one we have been delivered. I said: "Save the sky as part of the environment of mankind".

Padooin concluded that if my report on Padua managed to convince the commission, not only the amateur astronomers' observatory of Padua would be protected, but also the one in Treviso (at Collegio Pio X), where the local administration had been already sensitised.

At the end of April, I handed in the report I had promised to the Commission, which sent the bill straight to the Regional Council. This bill, which was unanimously ratified, included both Padua and Treviso as areas to be protected.

This ratification constituted a precedent for other Regions and towns. If other Regions follow the same path, the National Parliament will be not able to do anything but the same thing and the result might eventually be even more significant than the ones one might have thought to obtain 5 years ago.

If we carry on educating people on light pollution, even manufacturers might reach the awareness that small loses on the sales of their “lethal spheres” can be compensated by huge profits coming from the capillary installation of modern anti-pollution fixtures.

I wish light technicians will benefit by such laws aiming at improving mankind’s environment and as a consequence at making the most out of their qualified urbanistic intervention.

I wish the people responsible for protected observatories will fulfil their dream of renewing their observing activity, a dream shared by the people that have and have not been named in this report, who fought to achieve it.

Last but not least, I wish the whole population, mostly new generations, that laws such as this law, will always protect their right to enjoy the night sky which has always accompanied mankind and contributed to its intellectual evolution.

Short biography of the author

Giancarlo Favero born in Venice on 24 April 1945. In 1964 he obtained the Degree in Chemistry at the University of Padua with the maximum votation and soon started his career of teacher in the same Course. Appointed Incaricate Professor in 1973 and Stabilized from 1974, he became in 1980 Associate Professor, titolar of the Chair of General and Inorganic Chemistry. He taught for the Course in Geology and the Course in Chemistry of Materials. He was president of the Union of Italian Amateurs Astronomers (UAI) for three biannual mandates. He wrote three books of chemistry and two of astronomy, and more than hundred papers equally divided between the two arguments.

Breve storia della legge della Regione Veneto n. 22 del 27 giugno 1997 “Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso”

Giancarlo Favero

Osservatorio “Guido Ruggieri”, via Lorenzo da Bologna, 1, 35134 Padova,
email:faverogian@libero.it

Key words: light pollution - site protection

Abstract: L'autore narra la storia dell'iter della prima legge regionale contro l'inquinamento luminoso approvata in Italia, cominciato nel 1994 e conclusosi con successo nel 1997.

La storia della prima legge regionale contro l'inquinamento luminoso cominciò nel 1994, quando pregai l'onorevole Severino Galante di informarsi circa l'iter di tre disegni di legge presentati al Parlamento Italiano sullo stesso tema. Galante mi riferì l'impressione che le tre proposte non avessero futuro (cosa che fu puntualmente verificata in quella legislatura) e mi suggerì di elaborare un analogo disegno da presentare alla Regione Veneto.

Raccordai quindi le tre proposte ed estrayai da queste una prima lista di siti del Veneto da proteggere entro un cerchio di 25 km di raggio, che incrementai con altri di mia conoscenza. In definitiva l'elenco comprendeva, oltre agli Osservatori di Asiago e di Cima Ekar (per i quali la zona di protezione saliva a 50 km di raggio), una trentina fra Osservatori pubblici, Osservatori privati dove si faceva della ricerca astronomica e siti naturalistici.

Quando, nel 1995, l'onorevole Galante presentò la bozza in Commissione Ambiente della Regione Veneto, ricevette un coro di critiche. Qualcuno lamentò: "Vuoi oscurare tutte le città del Veneto". La lista comprendeva infatti tutti i capoluoghi di provincia e altri centri importanti (Schio, Thiene, Bassano, Cittadella, Oderzo, Feltre, Conselve), ma non per oscurarle, bensì per evitare che il 30% della loro illuminazione pubblica finisse verso il cielo e, in definitiva,

dentro i telescopi di Asiago. "Mettendo su una carta geografica i cerchi che proponi" dissero altri "si copre tutto il Veneto". Era proprio ciò che avevo pensato. Solo estendendo a tutta la Regione una logica di illuminazione corretta, diretta verso il basso e non verso il cielo, si poteva difendere la ricerca astronomica che l'Osservatorio di Asiago, il più prestigioso d'Italia, portava avanti con sempre maggiore difficoltà. Difficoltà creata proprio dall'inquinamento luminoso del cielo notturno. "E come si farà con le migliaia di lampade del viandante che l'ENEL ha dislocato su tutte le strade della nazione?" Ignoravo questo problema, ma soprattutto ignoravo che si trattasse di una quantità irrisoria di luce e di energia elettrica, milioni di volte inferiore a quella prodotta da un quartiere, per esempio, di Padova. "La proposta detta regole a livello nazionale" dissero i tecnici dell'ufficio legale "dove la Regione non può legiferare". Rimasuglio delle proposte di legge nazionale che io avevo assemblato da incauto, "essendo il loco non bono, io non pittore" per parafrasare Michelangelo. La discussione si arenò.

Oltre un anno dopo, nell'agosto del 1996, scoppiò come una supernova il caso del faro di Roana. Sul tetto di una discoteca di questo comune dell'altipiano di Asiago, a due passi dai telescopi più grandi d'Italia, era apparso uno di quei micidiali fari roteanti. Gli astronomi intentarono causa alla discoteca e alimentarono un'accesa campagna di stampa, che diventò incandescente quando il pretore, uno famoso, diede ragione alla discoteca. In Consiglio Regionale ci fu chi si scandalizzò: "Perché la Regione non ha provveduto a proteggere il maggiore Osservatorio italiano?" L'onorevole Galante disse che bastava riconsiderare, seriamente stavolta, il suo disegno di legge, cosa che avvenne puntualmente. Come le cose possono cambiare aspetto se appena si cambia la prospettiva!

Nel settembre 1996 la commissione ambiente convocò astronomi, astrofili e rappresentanti degli illuminotecnici e dei costruttori di lampioni. Gli astronomi, De Zotti e Ortolani, illustrarono la perdita di efficienza dei loro telescopi causata dall'inquinamento luminoso, e misero in evidenza il contributo alla luminosità del cielo di Asiago da parte di Schio, Thiene e Bassano, Vicenza, Venezia, Treviso e via via fino alla lontanissima Milano. Per cercare di far comprendere la cosa agli stupiti commissari, si paragonò l'inquinamento luminoso alla nebbia: quella lontana si somma a quella vicina nel rendere invisibili le cose che si trovano al di là di essa. Vanin, il Presidente degli astrofili italiani, illustrò la perdita di cultura popolare e la vanificazione dell'enorme patrimonio strumentale in mano agli astrofili che la diffusione di luce verso il cielo determina.

Il rappresentante dei costruttori versò fiumi di lacrime sulla povertà dei Comuni, che non sarebbero stati in grado di eseguire nessuno degli interventi previsti per il futuro dal disegno di legge, e sull'impossibilità delle ditte italiane di fornire lampade rispondenti alle esigenze che noi invocavamo. "Illuminare

uno stadio come vogliono gli astronomi, si può fare, ma dovete rivolgervi a produttori di lampioni non italiani", disse il costruttore, senza accorgersi delle occhiate di disprezzo che gli lanciavano alcuni commissari.

L'ingegner Fellin, l'unico degli illuminotecnici che negli anni precedenti aveva strappato fragorosi applausi ad astrofili e tecnici dell'ENEL mostrando, in diversi congressi, le diapositive dell'IDA relative agli interventi anti-inquinamento luminoso eseguiti a Tucson, Arizona, sparò a zero contro ogni numero che avevo proposto, contro ogni indicazione tecnica contenuta nel disegno di legge. Ma senza proporre nulla in alternativa, solo dicendo che se proprio bisognava progettare una legge sull'argomento essa non doveva contenere nessun cenno a caratteristiche tecniche o a valori numerici. In particolare su Venezia, città unica al mondo, sui cui palazzi e luoghi si doveva poter sbizzarrire tutta la cultura degli illuminotecnici: abbiamo sentito di recente commentare le loro realizzazioni nel messaggio dell'architetto Marzia Villella.

Il Presidente della Commissione, Antonio Padoin, tagliò corto: "Ogni categoria presenti le sue controproposte entro tre mesi".

A novembre 1996 l'istruttoria era giunta al termine ma, confrontando le proposte delle quattro rappresentanze e i commenti incrociati, era evidente che ognuna andava per proprio conto. Noi e gli astronomi avevamo provato con lo "zero percento verso l'alto", le altre due categorie avevano basato tutto sulla norma UNI, cioè sul 23% in media.

Nell'audizione conclusiva, a marzo del 1997, Fellin non c'era e il rappresentante dei costruttori ripropose il pianto greco delle lampade del viandante. Non potei più trattenermi, come sa chi mi conosce. Malgrado avessi addosso lo sguardo critico e preoccupato dell'onorevole Galante, che vedeva tutto compromesso, ribattei con rabbia, punto per punto, le obiezioni dei costruttori. Perché le mie non restassero parole, mi impegnai a fornire entro 30 giorni alla Commissione un rapporto dettagliato su Padova, che avrebbe dimostrato la fattibilità di un intervento in cinque anni a costo zero che poteva abbattere della metà la luce diretta verso il cielo. In conclusione dissi che avremmo fatto bene a smettere di recitare una vertenza sindacale, quasi che astrofili e astronomi fossero gli scioperanti che chiedono una pagnotta in più e la Commissione Ambiente fosse la controparte padronale incerta se concedere o no un grissino. Chiesi se, nell'istituire i Parchi naturali protetti, la Commissione avesse avuto lo scopo di salvaguardare gli interessi dei soci del CAI o dei raccoglitori di funghi. Affermai la mia convinzione che le leggi prodotte da quella Commissione, sia quelle già varate, sia quella in esame e diretta a proteggere il cielo notturno, avrebbero costituito un importante tentativo di consegnare all'umanità futura un ambiente paragonabile a quello che avevamo

ricevuto dai nostri padri. "Salvate il cielo" dissi "come parte dell'ambiente dell'uomo". Padoin chiuse la discussione dicendo che, se con la mia relazione su Padova fossi riuscito a convincere la Commissione, oltre all'Osservatorio degli astrofili di Padova, nella legge sarebbe stato compreso anche quello del Collegio Pio X di Treviso dove, grazie all'architetto Lupato, l'amministrazione comunale era già stata sensibilizzata al problema.

A fine aprile consegnai alla Commissione la relazione che avevo promesso. La commissione trasmise immediatamente al Consiglio Regionale la proposta di legge contenente Padova e Treviso fra i siti da proteggere, proposta che a metà maggio fu approvata all'unanimità.

Al di là dei dettagli, che troveranno sempre critici in una nazione che ne produce in abbondanza, la legge ha tracciato una via che è stata percorsa da altre regioni e da alcune città. Se questa via sarà seguita dalle altre Regioni, il Parlamento Nazionale non potrà non fare altrettanto, con risultati che potrebbero essere ancora più significativi di quelli immaginabili solo cinque anni fa.

Se continueremo nell'azione educativa sul tema dell'inquinamento luminoso, forse perfino i costruttori capiranno di poter compensare le modeste perdite subite nel non vendere più le loro micidiali "sfere", con i lauti guadagni derivanti dall'installazione capillare di sofisticate armature anti-inquinamento. Agli illuminotecnici faccio l'augurio di usufruire a pieno di leggi come questa, tese al miglioramento dell'ambiente dell'uomo e quindi alla valorizzazione del loro qualificato intervento urbanistico. Ai responsabili degli Osservatori protetti auguro di poter realizzare il sogno di una rinnovata attività osservativa, un sogno che le persone citate in questa relazione, e molte altre non citate, hanno fatto di tutto per rendere realizzabile.

Breve profilo dell'autore

Giancarlo Favero è nato a Venezia il 24 aprile 1945. Iscritto al Corso di Laurea in Chimica dell'Università di Padova nel novembre 1964, si è laureato col massimo dei voti nel novembre 1969 e ha iniziato poco dopo la carriera di docente presso lo stesso Corso di Laurea. Nominato Professore Incaricato nel 1973, Stabilizzato dal 1974, è diventato Professore Associato nel 1980, titolare della Cattedra di Chimica Generale ed Inorganica. Ha insegnato nei Corsi di Laurea in Geologia e in Chimica dei Materiali. E' stato Presidente dell'Unione Astrofili Italiani per tre mandati biennali. Ha scritto tre libri di chimica e due di astronomia, oltre a un centinaio di articoli equamente divisi fra le due materie.

Technical measures for an effective limitation of the effects of light pollution

Pierantonio Cinzano

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), via Roma 13, I-36016, Thiene, Italy, email:cinzano@lightpollution.it

Key words: light pollution - site protection - atmospheric effects

Abstract: The technical prescriptions required for an effective limitation of the effects of light pollution are recognized based on the processes playing a role in the production of the artificial night sky brightness. In particular, the significance and the effect of the limits to the upward fraction of the light flux are discussed. A general limitation of the upward flux does not appear effective and the direction of the emitted light must be taken into account too. A comparison between the intensity of a sample of roads in the direction in which this light is more polluting and the restrictions to the intensity of the luminaires in the same directions enforced by some laws or bills, allows us to evaluate their effectiveness.

Legislative choices

Even neglecting the many and well documented effects of light pollution on the environment (two international scientific conferences on the effects of the artificial light on plants, animals and humans have been held in 2002 [1][2] and an incomplete bibliography collects more than 140 papers [3]) and limiting us only to consider the effects on the night sky visibility, the resulting picture is particularly worrisome. A look to the contributions presented in this book is sufficient to recognize it. From those impressive data it clearly appears that a legislative effort is indispensable in order to direct the progress and the development of the nighttime outdoor lighting in a virtuous way of respect of the environment and energy saving, which so far was not adequately undertaken. This legislative effort must be able to promote a change in the lighting habits and is demanded with the maximum urgency because light pollution grows in an exponential way, with growth rates that in Italy reach even the 7%-10% per year (e.g. [6]).

What could be done? The more natural and effective solution, that to shut off all the lights, is obviously not practicable in the modern world where nighttime outdoor lighting is a social necessity. The second solution, in a hypothetical scale of decreasing effectiveness, would be that we renounce to install any new lighting system. This would not eliminate light pollution but at least would carry to zero its high yearly growth rate. This solution would not create the dark and it is seen positively from some peoples, however it could be conflicting with the development requirements of an advanced industrial country like ours. The third solution, proposed from more parties, is to allow the increase of nighttime lighting but placing, at the same time, a top limit to the yearly growth rates of the outdoor light flux installed in any town and to the yearly growth rates of the electric power consumptions for external lighting. As the top limit to the sanitary expense, applied in Italy, was not intended to kill sick persons but rather to rationalize the sanitary expense, these top limits would favour not the dark but a more rationalized lighting, the use of more efficient fixtures, the design of installations with larger utilization coefficients and the use of lamps with larger efficiencies. Of course, these provisions would have to be joined by provisions avoiding that the light flux within the top is wasted upward. In the United States a slightly different way is followed and some bills limit directly the installed light flux for square acre.

The regional bills approved in Italy, like e.g. the law n.17 of 27 March 2000 of the Lombardy Region that is considered the best law against the light pollution currently in force in Italy, have chosen to undertake a road still more soft, perhaps even too much soft. They have chosen to not place any limit to the installation of lighting systems. Everyone is free to illuminate whatever he wants. Naturally, if a so wide freedom is wanted but at the same time a law reasonably effective in limiting light pollution is wanted too, at least it must be required to follow, when making the lighting system, some fundamental rules and that they should not be leaved apart. If it is attempted to leave further freedom even on the rules, the result is an ineffective law. In this case, it would be better not to pass the law because it end up legalizing light pollution.

Territorial area where provisions must be applied

Between the indispensable, typical points of the more modern laws against light pollution, that we appreciate e.g. in the laws of Lombardy, Marche, Veneto and Tuscany, there is the fact that the provisions concerning the new systems are applied in the same way to the entire regional territory. The application of serious provisions to the entire territory protects in effective way the perception of the Universe of all the citizens, avoiding to create discriminations between citizens more or less privileged because living more or less close to a protected zone. Not only, but it also guarantees the effective protection of the most

sensitive sites, like astronomical observatories and natural parks. In fact, the mechanism for which the upward light flux propagates in the atmosphere going to illuminate molecules and particles along the line of sight of an observer (which scatter such light creating a luminous background that prevents or disturbs the perception of the stars) is characterized from the fact that the light propagates even to 200 km from the source. In practice, only the Earth curvature constitutes in clean nights an effective screen. Therefore today the adoption of the old scheme of protection, called "onion-like", for which a series of "protection zones" were created one within the other with provisions gradually tightening approaching the site to be protected (like e.g. in the criticized Italian standard rule UNI-10819), does not have any basis, unless zones with radii of the order of hundreds of kilometres are adopted.

In this panorama which is then the function of the "areas of more elevated sensitivity"? In the modern laws against light pollution, the "areas of more elevated sensitivity" are not introduced in order to apply more severe prescriptions than in the rest of the territory, what, as we have seen, would be useless when they have radii of the order of some tenth of kilometres. They are instead introduced for the adaptation of the existing systems that in such areas takes greater priority and commitment. In some case a more demanding use of the curfew is prescript in such zones too. The tendency seems to eliminate the areas of protection from the forecoming Bills replacing them with an adaptation extended to the entire regional territory in successive steps.

Criteria to adopt

Let's examine the provisions to be adopted in an effective legislation against light pollution. I will comment only the two main points. The basis of a truly effective protection is the minimization of the direct light emissions over the horizon from the luminaires and the limitation to the minimum necessary of the light emissions reflected from the lighted surfaces, avoiding overlighting and containing at best the light wasted outside of the areas to be illuminated.

a) limits to the direct emission

As far as the first point is concerned, if a law is wanted to be made effective, it is fundamental and indispensable the limit of 0 cd/klm at 90 degrees² and beyond to the intensity of the light emission. This limit must be applied to both the private and public lighting systems. I will spend therefore some word in

² This angle, called gamma angle in lighting engineering, is measured starting from the vertical line passing for the luminaire toward the bottom, so that gamma is 90 degrees in a plane parallel to the horizon and 180 degrees at the zenith of the luminaire.

order to clarify some reasons of its importance and the difference with other provisions.

The Italian standard rule UNI-10819 (Prescriptions for the limitation of the upward dispersion of the luminous flux) limits a quantity integrated on all the upper hemisphere, the upward flux ratio. It ignores that the mechanism of propagation of light pollution depends on the emission direction and therefore neglects to put a greater care to that part of the flux mainly responsible of the propagation and the addition of the light pollution on the territory. In fact, one thing is the percentage of light flux emitted upward from the luminaires as compared to the total flux emitted from them, and another thing is the percent increment of the light pollution produced from them (fully eliminable) as compared to that produced from the lighted surfaces (unavoidable when reduced to the minimum necessary). The second one is the more interesting to the purpose of the limitation of light pollution.

Let's see what the first percentage means in terms of the second one. Let's consider e.g. the smaller of the limits to the percentage of upward light flux appearing in the standard rule UNI-10819, which is the same limit applied in the entire regional territory by the law of Veneto: 3% of the total light flux emitted from the light centre (this quantity is frequently called ULR or UFR). Since unfortunately the efficiency of the lighting process is very small, the illuminated surfaces reflect upward a very small fraction of the light emitted from the luminaires. This fraction depends on the utilization coefficient of the system and on how this is designed. Typically, an Italian street surface (dark asphalt CIE CII) reflects less than 10% of the light flux emitted from the luminaires. If, for every 100 lumen emitted from a luminaire, the illuminated surface reflects upward 10 lumen and if we allow that the luminaire send directly in the sky another 3 lumen, the total upward light flux will be 13 lumen. Therefore, we increased of 30% the upward light flux! (In practice, an accurate computation shows that frequently it is much greater).

Using fully shielded fixtures, on the contrary, the only upward flux is the one reflected from the lighted surfaces that, if the system is designed accurately, can be even smaller than that produced from a not shielded system for the same luminance, contrary to what sometimes is claimed.

Therefore the limit of 10% to the upward flux, appearing e.g. in the standard rule UNI-10819, means to allow a 100% more upward light flux (i.e. doubling it) respect to a fully shielded system. The limit of 23%, that appears again in the Italian standard rule UNI-10819, means to allow 230% more upward light flux (an accurate computation shows that it is still greater). Even a limit of 1% means to allow that luminaires add 10% more upward light flux to the unavoidable light flux produced from the illuminated surfaces.

At this point, someone could think that a 5% - 10% of upward light flux by

the luminaries added to the unavoidable flux due to the reflection of the road pavements is acceptable and therefore that a limit of 0,5% - 1% to the percentage of upward light flux from the luminaires can be reasonable. Unfortunately, it is not true because a second aspect enters in game.

The distribution of the light intensity (emission diagram) of the fixtures and that one of the surfaces are much different. Luminaires emitting an upward light flux less than 5% of the total emitted flux, usually, due to they construction emit this light to small elevation angles, just over the plane of the horizon (Fig. 1, left). On the contrary, surfaces typically have an intensity distribution, called almost-Lambertian, with small intensity at small angles and large intensities towards the zenith (Fig. 1, right). Therefore the light emitted at small angles over the horizon is produced mainly from the luminaires. Why the light emitted at small angles interests us? Because for geometric reasons, easy to understand (see e.g. Fig. 2), the emission at small angles propagates very far away whereas the light emitted to large angles tends to pollute only the nearby atmosphere. The first illuminates atmospheric particles even very far from the source, adding to



Figure 1. (left) Prismatic glass fixture: large emission at small angles; (right) Surface: small intensity at small angles.

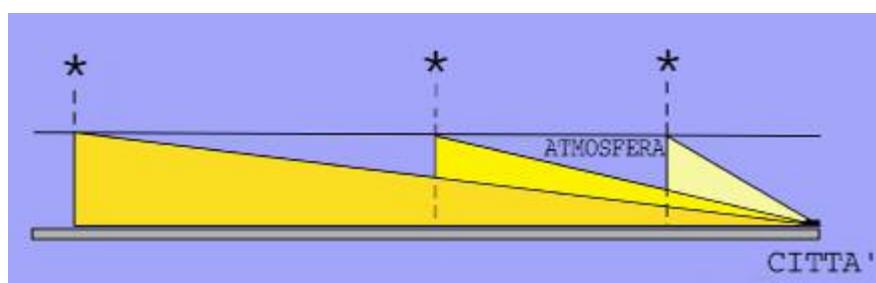


Figure 2. Emission angles of the light illuminating molecules and particles along the line of sight of an observer looking at a star near the zenith from a site quite far from the source ("città" means "city").

the other light coming from other far sources and creating an addition effect very efficient in producing important levels of artificial brightness of the night sky. The second one, on the contrary, illuminates over the source and does not propagates nor add up too much.

As an example, it is estimated that at only 20 km from a light source the 95% of the zenith night sky brightness is due to the light emitted to small angles over the horizon (between zero and 45 degrees over the horizon i.e. between 90 and 135 degrees of gamma angle [7]). Since light pollution propagates freely beyond 200 km of distance, being practically only the Earth curvature to efficiently screen it [8], in a great part of the territory the artificial night sky brightness is produced mostly by the sum of the effects of "far" sources emitting at small angles. It is even estimated that even in areas inside a city as Padua (300000 inhabitants) 20% of the zenith sky brightness in clear nights is produced by the light of sources situated in the rest of the territory [9]. The process of propagation and addition is particularly efficient for nations with densely populated areas like Italy. Inside a radius of 150 km from a site at the edges of the Veneto plane more than 1800 towns can be counted, everyone with hundreds or thousands of luminaires.

A precise calculation based on a light design software [10] shows e.g. that in road lighting using fixtures with a percentage of upward light flux of 2% (small in comparison with the limits in the Italian standard rule UNI-10819 and in the law LR 22/1997 of Veneto) the light flux emitted to small angles and scattered from the atmosphere (the most effective in altering the night brightness) increases of 212% compared to that produced from the reflection of the road pavement alone. To this joins the part due to the reflection of the light wasted outside from the street surface. However, if the system is properly designed, this is much smaller and does not exceed that reflected from the road.

Using fully shielded fixtures, the only upward flux is the one reflected from the lighted surfaces that, if the system is designed accurately, could be even smaller of that produced from a not shielded system for the same luminance.

In order to try to support the standard rule UNI-10819, someone claims a presumed effect of shielding from the walls of the buildings near the road on the light emitted from the luminaires, but in practice it is poorly effective and only in particular cases that constitute a minimal part of the existing lighting systems. It can be easily noticed that, even in the central areas of cities and towns, there are wide open spaces and even the narrow roads encircled from a continuum sequence of buildings are properly shielded only transversely and not longitudinally. So there is no possibility to consider urban decore lighting (lanterns, globes and similar decoration fixtures) separately from road lighting.

Resuming, the direct upward light flux from the luminaires even when it seem negligible in respect to that emitted from the lighted surfaces, actually

constitutes a fundamental part of the polluting flux at a distance of few kilometres from the sources. In order to reduce the effect of this flux on the night sky there is no other solution than minimizing as much as possible the direct upward light emission of the fixtures.

The limit of 0 cd/km at 90 degrees and beyond, prescribed e.g. in the law 17/2000 of Lombardy, indicates that the measured value must be expressed as an integer (e.g. if we measure 0,4 cd/km we can approximate to zero, if we measure 0,6 cd/km we must approximate to 1 cd/km, as explained in the Regulations). Therefore, the instrument must have a minimum sensitivity of 0.5 cd/km. This limit turns out to be adequate and there are laboratories which execute such measurements. We can verify that such limit is adequate by calculating the intensity of the light emitted from the road for unit of light flux emitted from the lamps of the system. We considered a sample of 21 street installations of very common type, obtained with various kinds of design, various average maintained luminances, semi-cut-off road fixtures with good optical quality. The road surfaces were standard CIE CII (dark asphalt), the most common in Italy. For every system, we calculated the maintained intensity of the light emission of the entire road at small angles ($\gamma = 95^\circ, 100^\circ, 110^\circ$) based on the average maintained luminance and on the other design parameters. We estimated the intensity in longitudinal sense, where it is larger. Table 1 shows the average intensity for unit of flux in our sample [11]. It is a maintained intensity. In order to minimize the pollution produced from the fixtures the limits to adopt must be at least a tenth of the values in the table.

Table 1.

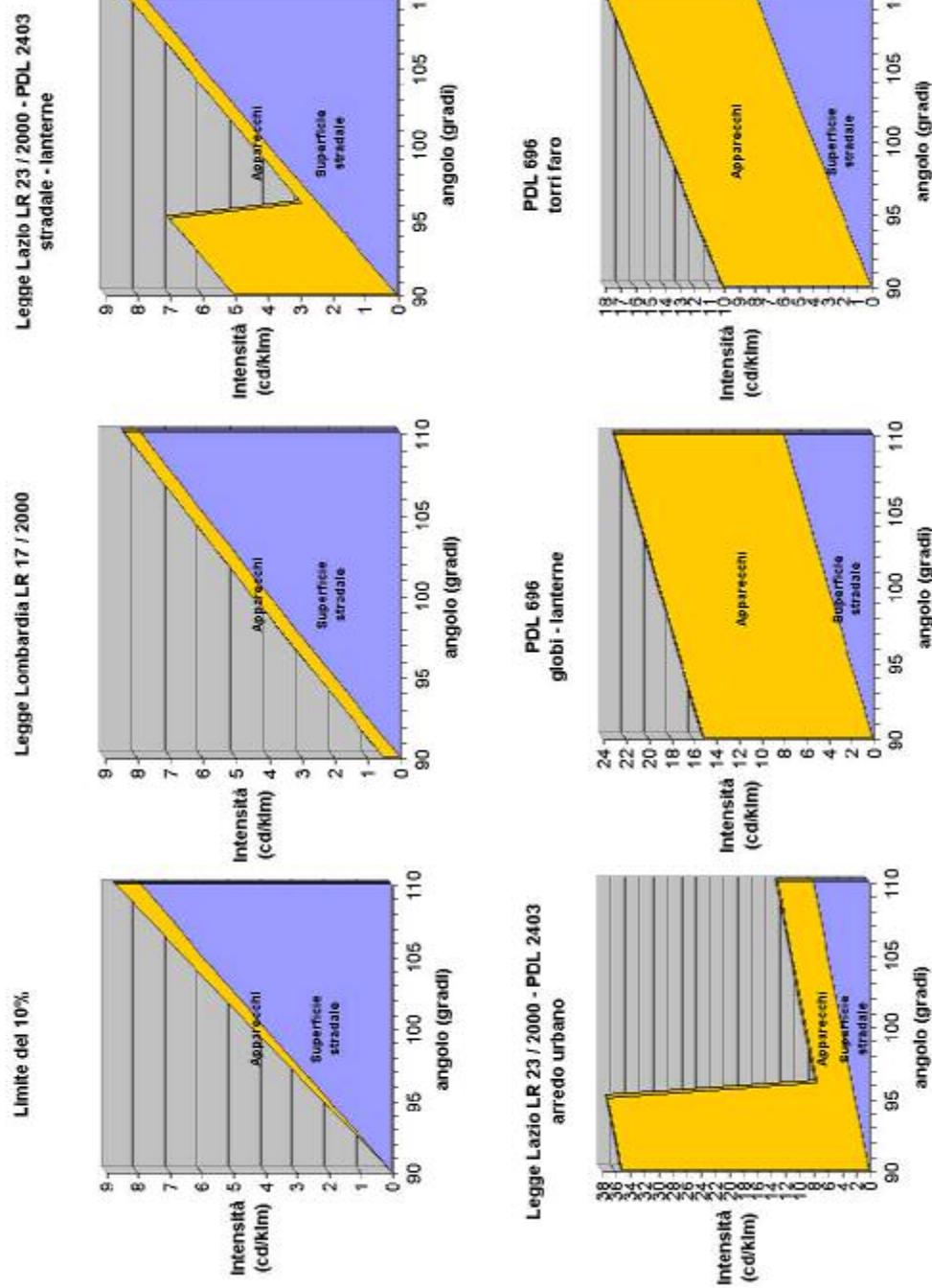
Gamma angle	95 degrees	100 degrees	110 degrees
Longitudinal average intensity for a sample of 21 road pavements	2.0 cd/km	4.0 cd/km	7.8 cd/km

Transversally the intensity of the light emitted by the road is much smaller

Fig. 3 compares the intensity of the emission of the fixtures permitted by the limits in some laws or bills in Italy and the intensity of the emission of the surface [11] to gamma angles between 90° and 110° . Fig. 4 compares the fraction of the total intensity due to the fixtures and the surface [11]. The intensities of the road used in the figures are those in longitudinal sense while the comparison would have been made with the average over all the directions, that it is smaller.

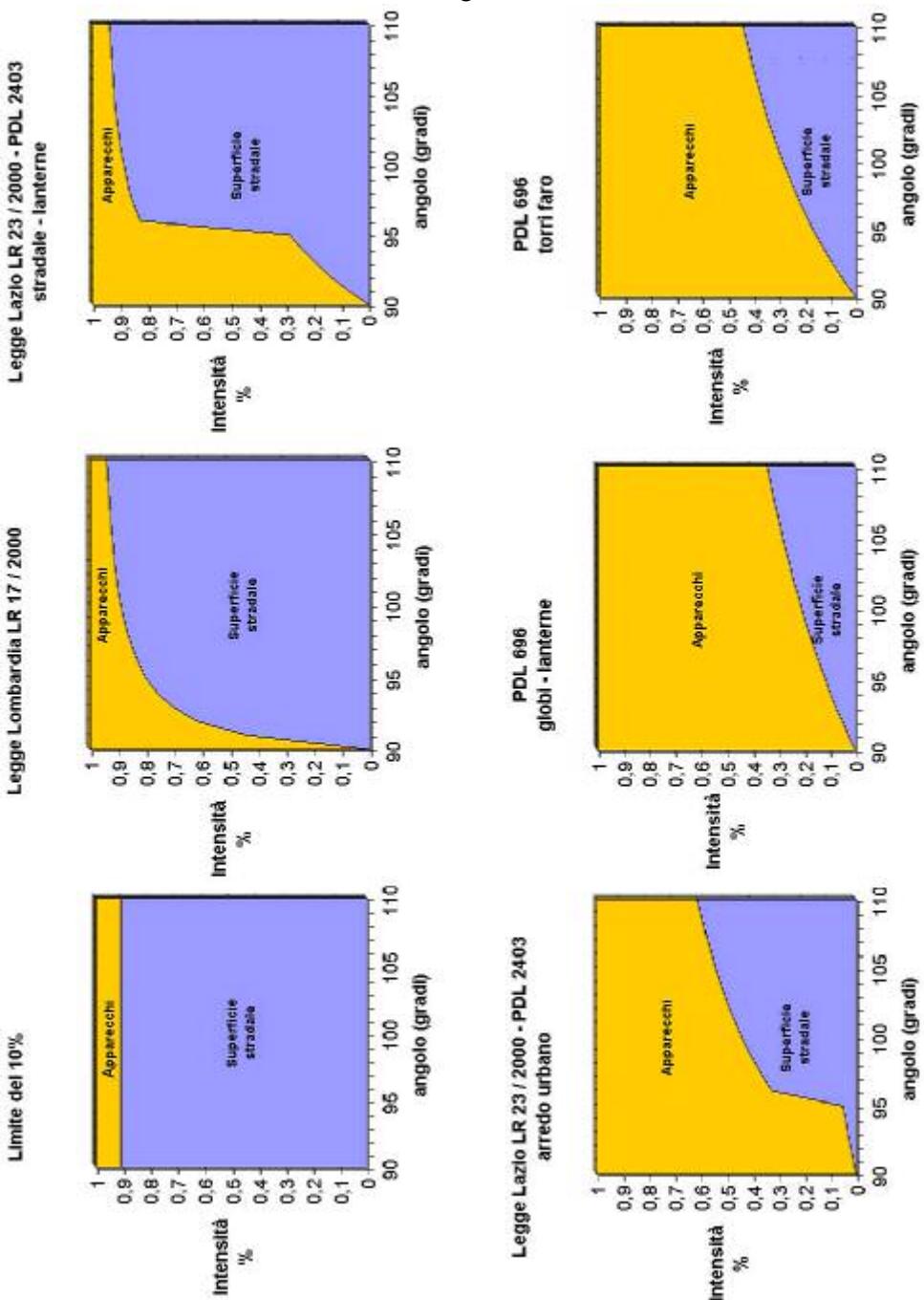
Light pollution and the protection of the night environment

Figure 3



Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Figure 4



Note that the fixtures complaining with the 0 cd/klm at 90 degrees and beyond cannot emit light over the horizon, but can have any kind of light distribution under the 90 degrees. Fig. 5 shows two examples of prismatic-glass semi-cut-off fixtures complaining with the prescription (i.e. fully shielded). However, it is not necessary to resort to these fixtures because the many available flat glass fixtures have sufficient performances to replace them adequately.

Often it is claimed that flat-glass fixtures must be installed with a smaller pole spacing of those with curved or prismatic glass and this would lead to consume more electric power. However energy saving, depending on the amount of light flux installed for unit road length, depends in turn on how much light goes to the road and how much is wasted outside of it. Sometimes e.g. in order to obtain a smaller installed flux per kilometre, it could be preferable to install the luminaires at lower height, and then with a smaller pole spacing, so that the road intercepts a greater amount of light. The cost of the larger number of fixtures is paid off by the energy saving.



Figure 5. Extreme cases: fully shielded fixtures with prismatic glass (semi-cut-off). They fulfil the requirement of 0 cd/klm at 90 degrees and beyond.

Therefore, the greater pole spacing depends not much on a slightly larger throw angle of the fixture along the road axis but rather on its capability to be installed on higher poles still sending little light outside of the road, transversally. This mainly depends on the quality of the optic of the individual fixture and not on the category of closing glass.

b) limits to the reflected emission

A second indispensable criterion for an effective limitation of light pollution is to not over lit. The drafters of the laws of the Lombardy, Veneto and Tuscany correctly provided that the average maintained luminance of the surfaces must not exceed the minimum levels required by the standard rules for security and that it must be reduced when the use of the surface allows it. For cases in which there are no rules, the law of the Lazio introduced a limit of 1 cd/m^2 which has

been taken in the regulations of the Lombardy law and in the law of Marche. This value is of the order of the typical luminance required by security rules in the majority of city roads. This requirement lacks completely in the standard rule UNI-10819 which explicitly "does not consider the limitation to the night luminance of the sky due to reflection of the lighted surfaces". It only provides a reduction of over-lighting after curfew, without any limit in other times.

The reduction of the useless light wasted downward in the surrounding areas is not specifically previewed up to now in laws and bills in Italy because of the difficulty to establish specific numerical limits to impose to the designer. However this is already implicit in a good planning, that must maximize the fraction of light effectively used from the system in order to diminish the energy consumption. A top limit to the downward wasted light, let's say between 1% and 10%, could be considered in future bills.

Conclusions

The technical criteria for an effective limitation of the effects of light pollution on the night sky brightness near the zenith in a territory, discussed above, are found adequately applied in the law of Lombardy n.17 of 27 March 2000, in its Regulations and in the law of Regione Marche. These laws are in agreement with the current legislative tendencies and with the demands of the organizations that fight light pollution. They are the most recent product of a continuous, accurate and successful update of that series of measures against light pollution hand on from bill to bill in parliament across several parliamentary legislatures, from n. 1296 in Senate in the XI legislature, to n. 511 in Senate in the XII legislature, to n. 751 in Senate in the XIII legislature, to n. 697 to the Chamber of Deputies in the XIV legislature, etc. These measures, even if lacking of top limits to the installed light flux and to the downward wasted light, are, however, reasonable and effective. Moreover, they are the simpler and easier rules to put into effect. It is easy to demonstrate that the actual provisions of other laws, like those of Veneto, Tuscany, Lazio and Piemonte, are much more difficult to apply and to verify.

The lighting community was present during the development of these fundamental rules. Not only some lighting engineers contributed, but these provisions are the result of years of innumerable debate, in many occasions, with the lighting people and their associations like AIDI (the Italian lighting association) and ASSIL (the association of the Italian lighting manufacturers). As an example, the limits to the intensity emitted by the luminaires was moved in 1994 from eighty degrees (like in the bill in parliament n.511 and in some laws of the United States requiring cut-off fixtures) to ninety degrees (like in the

successive bill in parliament n. 751 and in the laws of Lombardy and Marche) after a meeting in the AIDI headquarter of Milan with the AIDI president, the ASSIL president, representatives of ENEL (the main Italian energy producer), the director of the magazine "Luce" and some prominent lighting engineers, when it was asked to leave full freedom to the light emission in the downward hemisphere.

Based on the presented arguments, the Italian standard rule UNI-10819 and the law of Piemonte region n. 31 of March 2000 that make reference to it, do not appear technically adequate to protect the night sky from light pollution. It is suggested to abandon any reference to such standard rule in laws against light pollution. The Italian organizations that fight light pollution support in Piemonte a new draft bill. Even some lighting engineers admitted that it is not adequate and that the way to refer the laws to a standard rule that would have to be completely remade is not practicable, while instead some of them defined "well made" the regulations of Lombardia and those in agreement with it.

Based on the experience of some Italian regions, it is recommended that the technical criteria are maintained inside the law and are not remitted to successive regulations. The laws remitting the drawing of the technical provisions to successive regulations went to a total standstill. Given the interminable discussions between the parties in the preparation of such regulations, today the only region to have approved the regulations is the Lombardy, for the simple reason that the provisions were already contained in the law and therefore precise directions were already given.

If someone want to improve the provisions of the laws and regulations of Lombardy and the law of Marche, it would be desirable the adoption of the following paragraphs, whose precious effects of rationalization have already been point out in the introduction: 1) the yearly growth rate of the installed light flux for nighttime outdoor lighting, public and private, in any municipal district cannot exceed the 2%; 2) the yearly growth rate of the electric power consumptions for nighttime outdoor lighting, public and private, in any municipal district cannot exceed the 1,5%; 3) the fraction of downward flux emitted by the luminaire outside of the surface to be lit cannot exceed (e.g.) 5%.

I wish that laws truly effective are approved soon on the entire national territory, so that a real and effective protection of the night sky and the night environment is assured to the population.

References

- 1 Symposium "Ecological Consequences of Artificial Night Lighting", 23-24 February 2002, University of California, Los Angeles (2002), www.urbanwildlands.org/conference.html
- 2 Symposium "Light, Endocrine Systems and Cancer", 2-3 May 2002, University of Cologne, Neuroendocrinology Letters Suppl., 2, 23 (2002)
- 3 Cinzano, P., References on Light Pollution and Related Fields, Internal Report No.11,

- Department of Astronomy, Padova (1994), <http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html>
- 4 Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D., The first world atlas of the artificial night sky brightness, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 328, 689-707 (2001).
 - 5 Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D., Rapporto ISTIL 2001, Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia, ISTIL, Thiene, (2001) ISBN 88-88517-00-6
 - 6 Cinzano, P., The growth of light pollution in North-Eastern Italy from 1960 to 1995, in Measuring and modelling light pollution (ed. P.Cinzano), Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 159-166 (2000)
 - 7 Cinzano, P., Diaz Castro F.J., The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux, in Measuring and modelling light pollution (ed. P.Cinzano), Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 251-256 (2000)
 - 8 Garstang, R.H., Model for artificial night-sky illumination, Publ. Astron. Soc. Pacific, 98, 364-375 (1986)
 - 9 Cinzano, P., Disentangling artificial sky brightness from single sources in diffusely urbanized areas, in Measuring and modelling light pollution (ed. P. Cinzano), Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 113-130 (2000)
 - 10 Cinzano, P., Light pollution by luminaires in road lighting, draft 1.3 (2002), preliminary results presented at the CIE TC4-21 meeting, Turin, 30 Sept 2002.
 - 11 Cinzano, P., Intensità luminosa di una superficie stradale per unità di flusso luminoso installato, agli angoli gamma per cui risulta più inquinante, draft 1.0 (2002).

Short biography of the author

Pierantonio Cinzano is one of the two founders, with Mario Di Sora, of the fight to light pollution in Italy, an argument which he deals with since 1989. He works on study and monitoring of light pollution from Earth and satellite at the Department of Astronomy of the University of Padua. He is president of the ISTIL, Light Pollution Science and Technology Institute, and Scientific Director of the Italian Section of the International Dark-Sky Association. He is full member of the technical committee 4-21 "Interference by light on astronomical observations" of the Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), the Working Group 8 "Light Pollution" of the Italian Standardization Body (UNI) and the Working Group "Controlling light pollution" of the International Astronomical Union. He is author of many publications including the book "Inquinamento Luminoso e protezione del cielo notturno" published by the Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti of Venice and the ISTIL Report 2001. He is Editor of the volume "Measuring and modelling light pollution" published by the Italian Astronomical Society.

Requisiti tecnici per una efficace limitazione degli effetti dell'inquinamento luminoso

Pierantonio Cinzano

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), via Roma 13, Thiene, Italy, email:cinzano@lightpollution.it

Key words: light pollution - site protection - atmospheric effects

Abstract: I requisiti tecnici necessari per limitare efficacemente gli effetti dell'inquinamento luminoso vengono individuati in base ai meccanismi con cui esso produce la luminosità artificiale del cielo notturno. In particolare si approfondisce il significato e il reale effetto di limiti percentuali al flusso luminoso disperso verso l'alto e si mostra come sia inadeguato porre limiti esclusivamente al flusso luminoso totale emesso verso l'alto, senza tenere conto della direzione di emissione. Un confronto tra l'intensità luminosa di un campione di strade nelle direzioni in cui risulta più inquinante e i limiti all'intensità luminosa degli apparecchi nelle stesse direzioni, posti da alcuni testi di legge, consente di valutarne la maggiore o minore efficacia.

Possibilità e scelte legislative

Anche prescindendo dall'affrontare i numerosi e ben documentati effetti dell'inquinamento luminoso sull'ambiente naturale (un'incompleta bibliografia individua più di 140 pubblicazioni sugli effetti della luce artificiale su piante, animali e uomo [1] e su questo tema quest'anno vi sono stati due convegni scientifici internazionali [2][3]) e limitandoci a considerare solo il suo effetto sulla visibilità del cielo stellato, il quadro che si evince è particolarmente preoccupante. Per averne un'idea, è sufficiente un'occhiata ai risultati presentati nelle precedenti relazioni di questo convegno.

Da questi impressionanti dati risulta chiaro come sia necessario un intervento legislativo per indirizzare lo sviluppo dell'illuminazione esterna notturna in una direzione virtuosa di rispetto dell'ambiente e di risparmio energetico che altrimenti non viene adeguatamente intrapresa. Questo intervento legislativo deve essere in grado di spingere ad un cambiamento nelle abitudini illuminotecniche ed è richiesto con la massima urgenza perché l'inquinamento luminoso cresce in modo esponenziale, con tassi di incremento che raggiungono in Italia anche il 7%-10% per anno (v. es.[6]).

Cosa si può fare? La soluzione più naturale ed efficace, quella di spegnere tutte le luci, non è ovviamente realizzabile nel mondo moderno ove l'illuminazione artificiale è una necessità sociale. La seconda soluzione, in una ipotetica scala di efficacia decrescente, sarebbe quella di rinunciare all'installazione di qualunque nuovo impianto di illuminazione. Questo non eliminerebbe l'inquinamento luminoso ma almeno porterebbe a zero il suo elevato tasso di incremento annuo. Questa soluzione non creerebbe il buio ed è ben vista da più di qualcuno, tuttavia potrebbe essere in conflitto con le necessità di sviluppo di un Paese industriale avanzato come il nostro. La terza soluzione, proposta da più parti, è quella di consentire l'incremento dell'illuminazione ponendo, nel contempo, un tetto all'incremento annuo del flusso luminoso installato in ogni Comune e all'incremento annuo dei consumi di energia elettrica per illuminazione esterna. Come l'analogo tetto alla spesa sanitaria, lungi dal mirare alla dipartita dei malati, aveva come obiettivo quello di razionalizzare la spesa stessa, così questi tetti favorirebbero non "il buio" bensì la razionalizzazione dell'illuminazione, l'utilizzo di apparecchi ad elevato rendimento e la progettazione di impianti ad elevato coefficiente di utilizzazione, il primo, e l'utilizzo di lampade ad elevata efficienza, il secondo. Naturalmente questi provvedimenti andrebbero affiancati ad altri che evitino che il flusso entro il tetto sia disperso verso l'alto. Negli Stati Uniti si segue una strada leggermente diversa e alcune leggi hanno introdotto dei limiti (non del tutto convincenti) direttamente al flusso luminoso installato per acro quadrato.

Le proposte di legge regionali approvate in Italia, come ad esempio la legge n.17 del 27 marzo 2000 della Regione Lombardia, che è considerata la migliore legge contro l'inquinamento luminoso attualmente in vigore in Italia, hanno scelto di intraprendere una strada ancora più "morbida", forse anche troppo. Esse hanno scelto di non porre alcun limite all'installazione di impianti di illuminazione. Ciascuno è libero di illuminare quello che vuole. Naturalmente, se si vuole consentire una libertà così ampia ma nel contempo si vuole che la legge sia anche ragionevolmente efficace nel limitare l'inquinamento luminoso, bisogna perlomeno che si imponga di seguire, nel fare l'impianto, alcune regole fondamentali e che da queste non si prescinda. Se si cerca di lasciare spazi di libertà anche su queste, si finisce inevitabilmente per ottenere una legge inefficace. In questo caso sarebbe stato meglio non farla perché si finisce per legalizzare l'inquinamento luminoso.

Ambito territoriale di applicazione dei provvedimenti

Tra le cose irrinunciabili, tipiche delle leggi più moderne, che apprezziamo ad esempio nelle leggi di Lombardia, Marche, Veneto e Toscana, c'è il fatto che

i provvedimenti relativi agli impianti nuovi si applichino allo stesso modo all'intero territorio regionale. L'applicazione di seri provvedimenti all'intero territorio protegge in modo efficace la percezione del cielo di tutti i cittadini evitando di creare discriminazioni tra cittadini più o meno privilegiati a seconda che essi vivano più o meno vicini ad un sito protetto. Non solo, ma essa garantisce anche l'efficace protezione dei siti "sensibili". Infatti, il meccanismo per cui il flusso luminoso emesso verso l'alto si propaga nell'atmosfera andando ad illuminare molecole e particelle lungo la linea di vista di un osservatore (che diffondendo tale luce creano quello sfondo luminoso che impedisce o disturba la percezione del cielo stellato) è caratterizzato dal fatto che la luce si propaga anche a 200 km di distanza dalla sorgente, essendo praticamente solo la curvatura della Terra a costituire nelle notti limpide uno schermo efficace. Perciò è chiaro che oggi non avrebbe alcun senso l'adozione di quei vecchi schemi di protezione detti "a cipolla" che andavano di moda anni fa (e che costituiscono ad esempio la base della criticata norma tecnica UNI-10819) per cui si creavano una serie di "zone di protezione" l'una dentro l'altra con provvedimenti via via più stringenti mano a mano che ci si avvicinava al sito da proteggere, a meno che non si fossero adottate zone di protezione con raggi dell'ordine di centinaia di chilometri.

In questo panorama qual è allora la funzione delle "aree di più elevata sensibilità"? Nelle leggi moderne contro l'inquinamento luminoso, le aree "di più elevata sensibilità" non si introducono per applicare provvedimenti più stringenti che nel resto del territorio, cosa che come abbiamo visto sarebbe inutile quando esse hanno raggi dell'ordine di qualche decina di chilometri. Esse vengono invece introdotte per l'adeguamento degli impianti esistenti che in tali aree assume caratteristiche di maggiore priorità e impegno. In qualche caso si prevede in tali zone anche un uso più impegnativo dell'orario regolamentato. La tendenza attuale sembra quella di eliminare del tutto le aree di protezione sostituendole con un adeguamento in passi successivi esteso a tutto il territorio regionale.

Criteri da adottare

Addentriamoci ora in un esame dei provvedimenti da adottare in un efficace provvedimento legislativo. Mi limiterò a commentare solo i due punti principali. La base di una protezione realmente efficace è costituita dall'abbattimento delle emissioni luminose inviate sopra l'orizzonte dagli apparecchi di illuminazione e dal limitare a quanto necessario le emissioni luminose riflesse dalle superfici, evitando di sovrailluminare e contenendo il più possibile la dispersione di luce al di fuori delle aree da illuminare.

a) limiti all'emissione diretta

Per quanto riguarda il primo punto, se si vuole fare una legge efficace è fondamentale e irrinunciabile il limite di 0 cd/klm a 90 gradi ed oltre all'intensità dell'emissione luminosa che va applicato a tutti gli impianti, pubblici e privati. Spenderò perciò qualche parola per chiarire alcune ragioni della sua importanza e la differenza con altri provvedimenti.

La norma tecnica UNI-10819 pone limiti ad una quantità integrata su tutto l'emisfero superiore, il flusso superiore, ignorando completamente che il meccanismo di propagazione dell'inquinamento luminoso dipende dalla direzione di emissione e perciò trascurando di porre maggior attenzione a quella parte del flusso che è maggiormente responsabile della propagazione e dell'addizione dell'inquinamento luminoso sul territorio. Infatti, una cosa è la percentuale di flusso emesso verso l'alto dagli apparecchi rispetto al flusso totale emesso dall'impianto e un'altra cosa è l'incremento percentuale dell'inquinamento luminoso da essi prodotto (eliminabile) rispetto a quello prodotto dalle sole superfici (inevitabile). Tra le due, quella che più interessa ai fini della limitazione dell'inquinamento luminoso è la seconda percentuale.

Vediamo cosa la prima percentuale significa in termini della seconda. Consideriamo come esempio il limite più piccolo alla percentuale di flusso emesso verso l'alto che appare nella norma UNI-10819 che è poi lo stesso limite che appare nella legge della Regione Veneto: il 3% del flusso totale emesso dal punto luce. Poiché purtroppo l'efficienza del processo di illuminazione è molto piccola, le superfici illuminate riemettono verso l'alto una frazione molto piccola della luce emessa dall'apparecchio di illuminazione. Questa frazione dipende dal coefficiente di utilizzazione dell'impianto e da come questo è progettato. Tipicamente una superficie stradale italiana (asfalto scuro) riflette meno del 10% del flusso luminoso emesso dall'apparecchio. Se per ogni 100 lumen emessi da un apparecchio la superficie illuminata ne riflette verso l'alto 10 e se permettiamo che l'apparecchio ne disperda direttamente in cielo altri 3, il flusso totale che finisce in cielo sarà pari a 13. Quindi abbiamo aumentato del 30% il flusso luminoso! (In pratica facendo i conti accuratamente spesso si trova che è molto maggiore).

Usando apparecchi totalmente schermati, invece, l'unico flusso emesso verso l'alto è quello riflesso dalle superfici che, se si progetta l'impianto con cura, può essere addirittura minore di quello prodotto da un impianto non schermato a parità di luminanza, contrariamente a quanto talvolta si fa credere.

Quindi il limite del 10% al flusso emesso verso l'alto, che appare nella norma UNI-10819, significa consentire più del 100% di flusso luminoso in più (cioè raddoppiarlo) rispetto ad un impianto totalmente schermato verso l'alto. Il limite

del 23%, che si trova di nuovo nella norma UNI-10819, significa consentire il 230% di flusso luminoso in più (facendo i conti più accuratamente si trova che è molto maggiore). Anche un limite dell'1% significa permettere che gli apparecchi aggiungano grossomodo il 10% di flusso luminoso in più a quello inevitabile prodotto dalle superfici illuminate.

A questo punto qualcuno potrebbe pensare che un 5% - 10% di flusso luminoso verso l'alto in più rispetto a quello inevitabile prodotto dalla riflessione delle superfici stradali sia accettabile e che quindi un limite del 0.5% - 1% alla percentuale di flusso emessa verso l'alto dagli apparecchi possa essere ragionevole. Purtroppo non è così perché entra in gioco un secondo elemento.

La distribuzione dell'intensità (solido fotometrico) degli apparecchi e quella delle superfici sono molto diverse. Gli apparecchi di illuminazione che emettono meno del 5% di flusso verso l'alto normalmente sono apparecchi che per loro costruzione emettono questo flusso a piccoli angoli, poco sopra la linea dell'orizzonte (Fig. 1a). Al contrario, le superfici hanno un'emissione chiamata quasi-Lambertiana con intensità piccole a piccoli angoli ed elevate verso lo zenit (Fig. 1b). Quindi la luce emessa a piccoli angoli sopra l'orizzonte è prodotta quasi esclusivamente dagli apparecchi.

Perché ci interessa la luce emessa a piccoli angoli? Perché per ragioni



Figura 1. a) Apparecchio stradale diffondente: grande emissione a piccoli angoli; b) Superficie diffondente: piccola emissione a piccoli angoli.

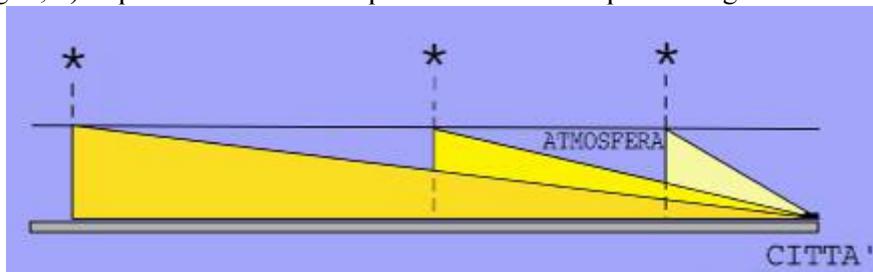


Figura 2. Angoli di emissione della luce che illumina molecole e particelle lungo la linea di vista di un osservatore che guarda una stella allo zenit da luoghi distanti dalla sorgente.

geometriche facili da intuire, l'emissione a piccoli angoli si propaga molto lontano rispetto alla luce emessa ad angoli elevati (Fig. 2). La prima va ad illuminare particelle atmosferiche molto lontane, sommandosi all'altra luce proveniente da altre sorgenti lontane e creando un effetto di addizione molto efficiente nel produrre livelli importanti di luminosità artificiale del cielo. La seconda invece illumina sopra la sorgente ed è poco propagativa e poco additiva.

Ad esempio, si calcola che a soli 20 km da una sorgente il 95% della luminosità sia dovuta alla luce emessa a piccoli angoli sopra l'orizzonte (cioè tra zero e 45 gradi sopra l'orizzonte ovvero tra i 90 e i 135 gradi di angolo gamma [7]). Poiché l'inquinamento luminoso si propaga liberamente ad oltre 200 km di distanza, essendo praticamente solo la curvatura terrestre a fare in modo efficiente da schermo [8], in gran parte del territorio la luminanza artificiale è prodotta per lo più dalla somma degli effetti delle sorgenti "lontane" che emettono a piccoli angoli. Si calcola che, persino in un quartiere situato all'interno di una città grande come Padova, il 20% della luminanza del cielo allo zenit in notti limpide sia prodotta dalla luce delle sorgenti situate nel resto del territorio [9]. Il processo di propagazione e addizione è particolarmente efficiente per nazioni con aree densamente popolate come l'Italia. Si pensi che nel raggio di 150 km da un sito ai bordi della pianura veneta si contano più di 1800 comuni ognuno con centinaia o migliaia di lampioni.

Un calcolo preciso basato su un programma di calcolo illuminotecnico [10], mostra ad esempio che utilizzando in un impianto stradale apparecchi con una percentuale di flusso verso l'alto del 2% (piccola rispetto ai limiti previsti nella norma UNI-10819 e nella LR 22/1997 del Veneto) il flusso emesso a piccoli angoli che viene diffuso dall'atmosfera (quello più efficace nell'alterare la luminosità del cielo) aumenta del 212% rispetto a quello prodotto dalla sola riflessione della strada. A questo si aggiunge la parte dovuta alla riflessione della luce dispersa fuori della superficie stradale che però, se l'impianto è ben progettato, è molto più piccola di questa e non supera una quantità pari a quella riflessa dalla strada. Usando apparecchi totalmente schermati l'unico flusso sarebbe quello riflesso dalle superfici i quali, se si progetta l'impianto con cura, possono essere addirittura minori di quelli prodotti da un impianto non schermato avente uguale luminanza.

Per cercare di sostenere la norma UNI-10819 qualcuno chiama in causa un presunto effetto di schermatura da parte delle pareti delle case sulla luce emessa dagli apparecchi che però al lato pratico è scarsamente efficace e solo per alcuni casi particolari che costituiscono una minima parte degli impianti esistenti. Si può notare facilmente che anche nelle zone centrali di città e di paesi ci sono ampi spazi aperti e che anche le strade circondate da una sequenza di case senza

interruzione sono ben schermate solo nel senso trasversale e non in quello longitudinale.

Riassumendo, il flusso luminoso prodotto dagli apparecchi, anche quando può sembrare trascurabile rispetto a quello emesso dalle superfici, in realtà costituisce una parte fondamentale del flusso inquinante ad una certa distanza dalle sorgenti. Per ridurre l'effetto di questo flusso sul cielo notturno non c'è altra soluzione che minimizzare il più possibile l'emissione degli apparecchi.

Il limite di 0 cd/km a 90 gradi ed oltre, previsto ad es. nella legge 17/2000 della Regione Lombardia, indica che il valore misurato deve essere espressa come numero intero (ad es. se misuro 0.4 cd/km approssimo a zero, se misuro 0.6 cd/km approssimo ad 1 cd/km) e quindi lo strumento deve avere una sensibilità minima di 0.5 cd/km. Si tratta di un limite che è adeguato e ci sono laboratori in grado di eseguire tali misure.

Possiamo verificare che tale limite è adeguato calcolando l'intensità della luce emessa dalla strada per unità di flusso emesso dalle lampade dell'impianto su un campione di 21 progetti di impianti stradali di tipo molto comune, ottenuti con diverse tipologie progettuali, diverse luminanze medie mantenute, apparecchi stradali per lo più semi-cut-off di buona qualità ottica. I progetti prevedevano superfici stradali del tipo standard CIE CII (asfalto scuro), il più diffuso in Italia. Per ogni impianto abbiamo calcolato l'intensità mantenuta dell'emissione luminosa dell'intera strada a piccoli angoli ($\gamma = 95^\circ, 100^\circ, 110^\circ$) in base alla luminanza media mantenuta e agli altri parametri di progetto. Abbiamo valutato l'intensità in senso longitudinale, dove è maggiore. La Tab. 1 mostra i valori medi dell'intensità per unità di flusso nel nostro campione di impianti [11]. Si tratta di un'intensità "mantenuta". Per minimizzare l'inquinamento prodotto dagli apparecchi i limiti da adottare dovrebbero essere almeno pari ad un decimo dei valori in Tab. 1.

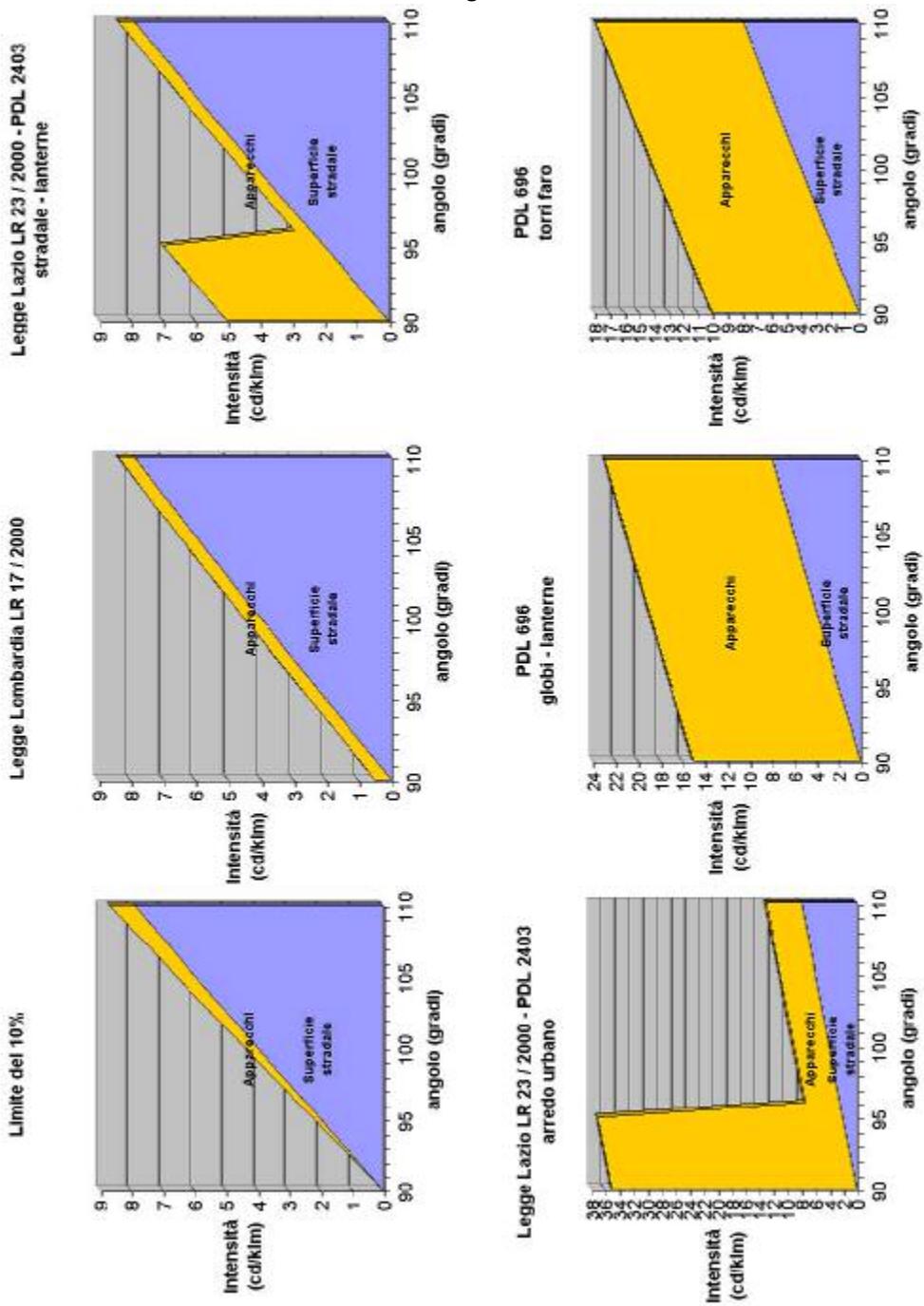
Tabella 1.

Angolo Gamma	95 gradi	100 gradi	110 gradi
Intensità media in senso longitudinale di un campione di 21 superfici stradali	2.0 cd/km	4.0 cd/km	7.8 cd/km
In senso trasversale l'intensità della luce emessa è molto più piccola			

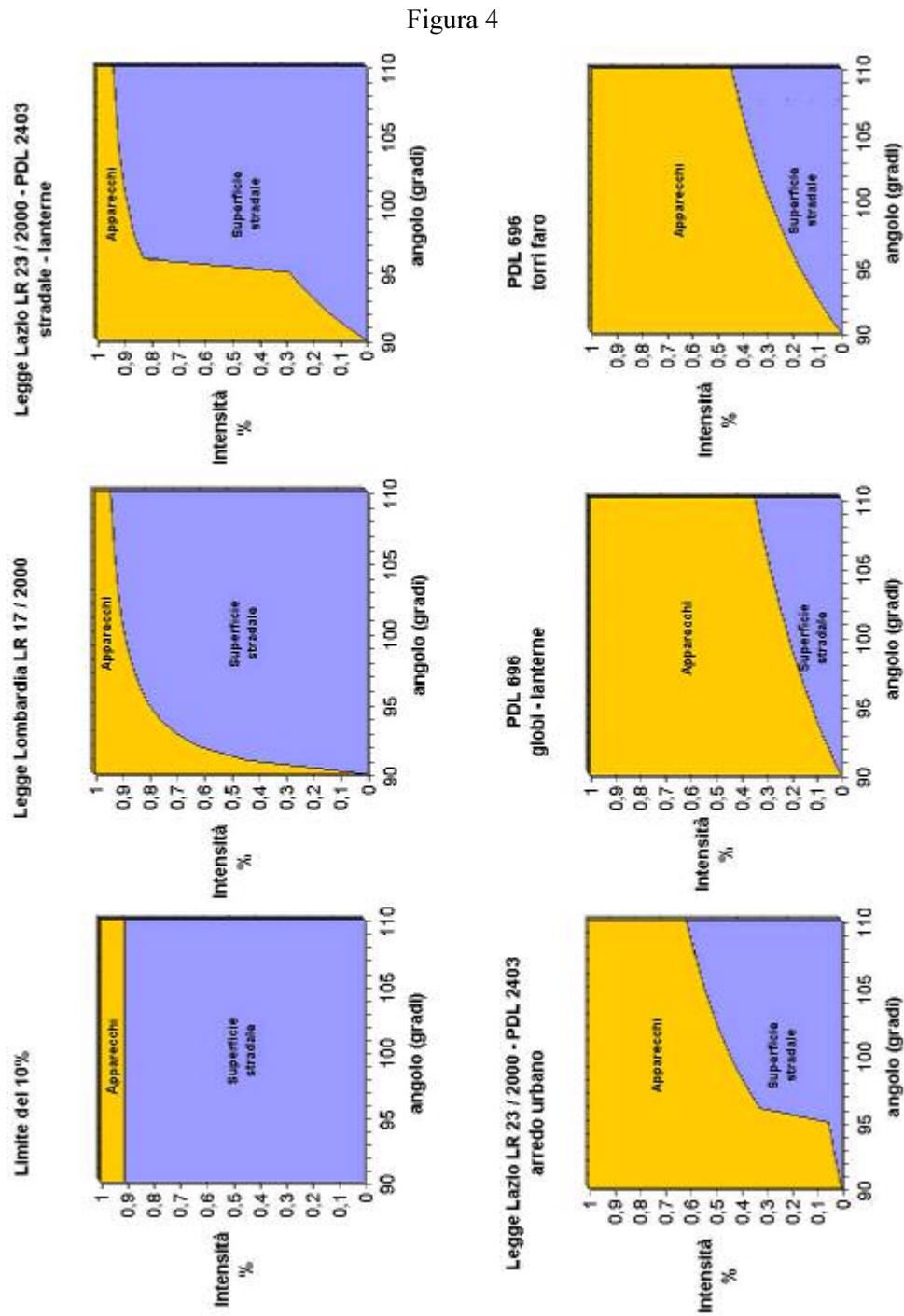
La Fig. 3 mostra l'intensità dell'emissione degli apparecchi consentita dai limiti introdotti in alcune leggi o proposte di legge e l'intensità dell'emissione delle superfici [11] ad ogni angolo gamma compreso fra 90° e 110° . La Fig. 4 mostra la frazione dell'intensità totale dovuta agli apparecchi e alle superfici [11]. Si tenga sempre conto che le intensità della strada utilizzate nelle figure sono quelle in senso longitudinale, mentre si dovrebbe fare il confronto col valore mediato in

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

Figura 3



Light pollution and the protection of the night environment



tutte le direzioni, che è molto più piccolo.

Si noti che gli apparecchi di illuminazione conformi alle 0cd/klm a 90 gradi ed oltre non devono emettere luce sopra l'orizzonte, ma possono avere qualunque tipo di emissione sotto i 90 gradi. La Fig. 5 mostra due esempi di apparecchi a vetro prismatico o semi-cut-off conformi. Tuttavia non occorre ricorrere ad apparecchi di questo tipo perché i numerosissimi apparecchi "a vetro piano" in commercio hanno prestazioni sufficienti a rimpiazzarli adeguatamente.



Figura 5 Due casi limite: apparecchi conformi pur con vetro prismatico (semi-cut-off)

Spesso si fa credere che gli apparecchi a vetro piano debbano essere installati con un interdistanza minore di quelli a vetro curvo o prismatico e questo faccia consumare più energia elettrica. E' importante ricordare che il risparmio energetico, legato alla quantità di flusso installato per chilometro di strada, dipende molto da quanto del flusso luminoso emesso dall'apparecchio va a finire sulla strada e da quanto fa a finire fuori di essa. Talvolta affinché la strada intercetti una maggior quantità di luce in modo da installare un minore flusso per chilometro, è preferibile persino installare gli apparecchi più bassi, cioè con una minor interdistanza. E ciò indipendentemente dal tipo di apparecchio. Il costo degli apparecchi in più si ammortizza con il risparmio energetico. Quindi l'interdistanza maggiore si ottiene più che dall'ampiezza del fascio luminoso nel senso dell'asse della strada (il cosiddetto throw), dal fatto che le ottiche permettano di installare gli apparecchi ad altezza elevata pur inviando poca luce fuori della strada. E ciò dipende in gran parte dall'ottica del singolo apparecchio e non dal tipo di vetro di chiusura.

b) limiti all'emissione riflessa

Un secondo criterio irrinunciabile per un'efficace limitazione dell'inquinamento luminoso è quello di non sovrailluminare. Gli estensori delle leggi della regione Lombardia, Veneto e Toscana hanno correttamente previsto

che la luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non debba superare i livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza, ove presenti, e che essa sia ridotta quando le condizioni di uso della superficie lo consentono. Nel caso in cui norme non ve ne siano, la legge del Lazio ha introdotto un limite di 1 cd/m² subito ripreso nel regolamento della Lombardia e nella legge della Regione Marche. Questo valore è dell'ordine di quello richiesto dalle norme di sicurezza nella maggior parte delle strade urbane (escluse quelle di scorrimento veloce). Questa parte manca completamente nella norma UNI-10819, ove è espressamente dichiarato che “non considera la limitazione alla luminanza notturna del cielo dovuta alla riflessione delle superfici illuminate”. Essa si limita a prevedere una riduzione dei livelli sovradimensionati” nel solo orario regolamentato senza porre alcun limite negli altri orari.

La riduzione al minimo della luce inutilmente dispersa nelle aree circostanti finora non è specificamente prevista nei PDL, a causa della difficoltà di stabilire precisi limiti numerici da imporre alla progettazione. Tuttavia essa è già implicita in una buona progettazione, che per essere tale deve massimizzare la frazione di luce effettivamente utilizzata dall'impianto per minimizzare i consumi energetici.

Conclusioni

I criteri tecnici per un’efficace limitazione degli effetti dell’inquinamento luminoso sulla luminosità del cielo notturno nel territorio in prossimità dello zenith, sopra discussi, si ritrovano adeguatamente applicati nella legge della Regione Lombardia n.17 del 27 marzo 2000, nel suo Regolamento di Attuazione e nella legge della Regione Marche. Queste leggi, che risultano in sintonia con le tendenze legislative attuali e con le richieste delle organizzazioni che combattono l’inquinamento luminoso, sono il più recente frutto di un continuo, accurato e ben riuscito aggiornamento di quella serie di misure contro l’inquinamento luminoso che sono passate di proposta di legge in proposta di legge nelle varie legislature parlamentari, dalla n. 1296 in Senato nella XI legislatura, alla n. 511 in Senato nella XII legislatura, alla n. 751 in Senato nella XIII legislatura, alla n. 697 alla Camera nella XIV legislatura. Detti criteri, pur mancando i limiti alla quantità di luce installata, risultano tuttavia ragionevoli ed efficaci. Sono, tra l’altro, le regole più semplici e facili da attuare. E’ facile dimostrare che i provvedimenti delle altre leggi, come quelle di Veneto, Toscana, Lazio e l’attuale legge del Piemonte, sono molto più difficili da applicare e da verificare.

Il mondo illuminotecnico non è estraneo alla stesura di queste regole fondamentali. Non solo vi hanno contributo anche alcuni illuminotecnici, ma esse sono il risultato di anni di innumerevoli confronti, in molteplici ambiti, con l’ambiente illuminotecnico e le associazioni di categoria come AIDI e ASSIL.

Tanto per fare un esempio, nel 1994 il limite al flusso emesso verso l'alto venne spostato da ottanta gradi, come era nella proposta di legge n.511 al Senato nella XII legislatura e in alcune leggi degli Stati Uniti, a novanta gradi, come nella successiva proposta di legge 751 e nelle leggi Lombardia e Marche, dopo una riunione presso la sede AIDI di Milano con il presidente dell'AIDI, il presidente dell'ASSIL, rappresentanti dell'ENEL, il direttore della rivista Luce ed illustri illuminotecnici, allorché venne fatta esplicita richiesta di lasciare libertà all'emissione luminosa nell'emisfero inferiore.

La norma UNI 10819, e la legge n. 31 del 24 marzo 2000 della regione Piemonte, che ad essa fa riferimento, anche in base alla precedente discussione, non risultano tecnicamente adeguate a proteggere il cielo notturno. Si suggerisce di abbandonare ogni riferimento a tale norma nelle leggi contro l'inquinamento luminoso. Le organizzazioni che lottano contro l'inquinamento luminoso appoggiano in Piemonte una nuova proposta di legge. Anche alcuni illuminotecnici hanno ammesso che essa non è assolutamente adeguata e che la via di riferire le leggi ad una norma tecnica che dovrebbe essere completamente rifatta non è praticabile, mentre invece hanno definito "ben fatto" il regolamento della legge lombarda, e quelli con esso in sintonia.

In base all'esperienza delle altre regioni italiane, si raccomanda che i criteri tecnici siano mantenuti all'interno del testo di legge e non demandati a eventuali regolamenti successivi. Le leggi che hanno demandato a successivi regolamenti o piani regionali l'individuazione dei provvedimenti tecnici da adottare, si sono trovate in situazioni di totale stallo. Le interminabili discussioni tra le parti nella preparazione di tali regolamenti hanno fatto sì che l'unica regione ad avere a tutt'oggi approvato il regolamento di attuazione sia la Regione Lombardia, per la semplice ragione che i provvedimenti erano già contenuti nel testo di legge e davano quindi un preciso indirizzo al regolamento.

Se mai si intendesse migliorare i provvedimenti previsti dalle leggi Lombardia e Marche, sarebbe auspicabile l'adozione dei seguenti due commi i cui preziosi effetti di razionalizzazione sono già stati accennati nell'introduzione: 1- L'incremento annuale del flusso luminoso installato in ogni Comune del territorio regionale per illuminazione esterna notturna pubblica e privata non può superare un tetto massimo del 2% annuo. 2- L'incremento annuale dei consumi di energia elettrica per illuminazione esterna notturna in ogni Comune del territorio regionale non può superare l'1.5% annuo.

Il mio augurio è che leggi realmente efficaci siano approvate al più presto sull'intero territorio nazionale, in modo che ai cittadini italiani sia assicurata una reale ed efficace protezione del cielo notturno e dell'ambiente naturale.

Riferimenti

- 1 Cinzano, P., References on Light Pollution and Related Fields, Internal Report No.11, Department of Astronomy, Padova (1994), <http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html>
- 2 Symposium "Ecological Consequences of Artificial Night Lighting", 23-24 February 2002, University of California, Los Angeles, www.urbanwildlands.org/conference.html
- 3 Symposium "Light, Endocrine Systems and Cancer", 2-3 May 2002, University of Cologne, Neuroendocrinology Letters Suppl., 2, 23 (2002)
- 4 Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D., The first world atlas of the artificial night sky brightness, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 328, 689-707 (2001).
- 5 Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C.D., Rapporto ISTIL 2001, Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia, ISTIL, Thiene, (2001) ISBN 88-88517-00-6
- 6 Cinzano, P., The growth of light pollution in North-Eastern Italy from 1960 to 1995, in Measuring and modelling light pollution (ed. P.Cinzano), Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 159-166 (2000)
- 7 Cinzano, P., Diaz Castro F.J., The artificial sky luminance and the emission angles of the upward light flux, in Measuring and modelling light pollution (ed. P.Cinzano), Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 251-256 (2000)
- 8 Garstang, R.H., Model for artificial night-sky illumination, Publ. Astron. Soc. Pacific, 98, 364-375 (1986)
- 9 Cinzano, P., Disentangling artificial sky brightness from single sources in diffusely urbanized areas, in Measuring and modelling light pollution (ed. P. Cinzano), Mem. Soc. Astron. Ital., 71, 113-130 (2000)
- 10 Cinzano, P., Light pollution by luminaires in road lighting, draft 1.3/2002 preliminary results presented at the CIE TC4-21 meeting, Turin, 30 Sept 2002.
- 11 Cinzano, P., Intensità luminosa di una superficie stradale per unità di flusso luminoso installato, agli angoli gamma per cui risulta più inquinante, draft 1.0 (2002).

Breve profilo dell'autore

Pierantonio Cinzano è uno dei fondatori della lotta all'inquinamento luminoso in Italia, argomento cui si dedica dal 1989. Si occupa di studio e monitoraggio dell'inquinamento luminoso da terra e da satellite al Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova. E' presidente dell'ISTIL, Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, e direttore scientifico della Sezione Italiana dell'International Dark-Sky Association. E' membro del comitato tecnico 4-21 "Interference by light on astronomical observations" della Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), del Gruppo di Lavoro "Inquinamento luminoso" dell'UNI e del Gruppo di Lavoro "Controlling light pollution" dell'Unione Astronomica Internazionale. E' autore di numerose pubblicazioni tra cui il libro "Inquinamento Luminoso e protezione del cielo notturno" edito dall'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia ed il "Rapporto ISTIL 2001". Ha curato il volume "Measuring and modelling light pollution" della Società Astronomica Italiana.

The experience of Lombardy in the fight to light pollution with the law n. 17/2000: a law to be imitated

Diego Bonata

CieloBuio, National Coordination for the Night Sky Protection, <http://www.cielobuio.org>, email: cielobuio@vialattea.net

Key words: light pollution - site protection

Abstract: The Law of the Lombardy Region n. 17 of 27/03/2000 "Urgent measures on energy saving for external lighting and on the fight of light pollution" is presented with some aspects of its application. CieloBuio played a fundamental role of support in the passage in the local parliament of the bill, endorsed by over 25.000 citizens. The positive results of the experience in Lombardy are presented, among which the fact that after a period of stagnation of the Italian lighting market the LR17/00 produced a renewal of production and unexpectedly revitalized the market. This law in fact stimulate the technological development of fixtures and lighting systems with an elevated functional content rather than exclusively decorative as made so far. Many manufacturers certified or are certifying their luminaires in specialized laboratories. Finally seven reasons are given for adopting in Veneto a regulation similar to that of Lombardy.

Introduction

"It is compulsory for anyone to observe and to enforce the present law, being it a law of the Lombardy Region" Milan, March 27, 2000

Article 6

...starting from the date in which the present law comes into force, all the installations of artificial outdoor lighting, public and private, either in phase of planning or contract must be executed according to anti-light-pollution rules and to reduced energy consumption criteria;

1° Novelty: coming into force the law ALL the new lighting systems must be compliant to it.

Article 2, comma 2

All contracts and their specifications relevant to public and private lighting must be consistent with the aims of the present law.

2° Novelty: coming into force the law, the contracts and lighting specifications (for any kind of outdoor lighting) must be compliant to it.

A new reality in the Lombardy lighting outline

At last, precise rules exist to give some directions concerning "outdoor nighttime lighting". The devastation of the environment, which has grown exponentially during the last 25 years, is not acceptable anymore. We changed from dark and insecure cities to cities so lit that the safety of the road traffic is endangered due to the continuous exposition to dazzling and luminous stress of every kind. Flora and fauna are upset in their vital cycles. The citizen has more light but he sees less and feels more uncertain because of the uncontrolled use of the light and the devastating biological alteration due to this "artificial and forced day". After this law, nothing is like before and the operators (planners, designers, installers, producers, municipalities) cannot allow anymore what happened in the past. In order to reach the purposes of the law it is required, in addition to the rules of the LR 17/00, a new sensitivity and a comprehensive view from Municipal administrations and, on the other side, an higher professionalism and knowledge of "lighting technology" by lighting peoples. It is no more adequate to think "in order to make light a lamp is enough"; this was applicable maybe 25 years ago but not now, in particular in Lombardy.

The law LR 17/00 in short

All over the regional territory:

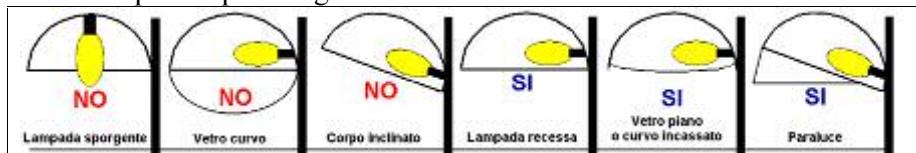
- all outdoor lighting systems, public and private, in phase of planning or contract must be made according to anti-pollution rules and with reduced energy consumption (art.6) with a maximum intensity of 0 cd/klm at 90° degrees and beyond (the gamma angle used commonly in lighting technique);
- lighting systems must be equipped with lamps with the highest possible efficiency in relation to the state of the technology;
- they must be made so that lit areas do not exceed the minimal level of average maintained luminance required by security rules;
- they must be supplied with special systems capable of reducing light emission after curfew;

Around protected areas of Astronomical Observatories, since the date in which the law came into force, it is applied what specified for the entire regional territory, and in addition:

within four years all existing systems must be adapted, even only screening



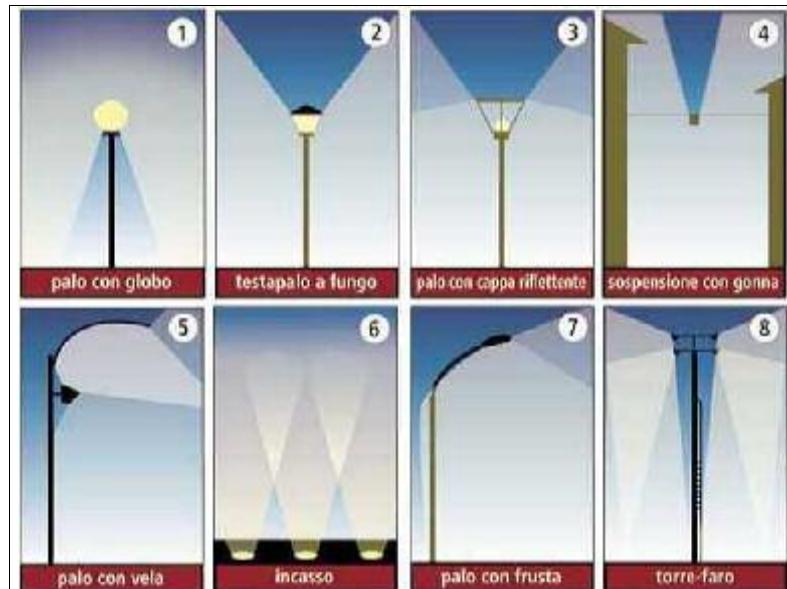
Examples of polluting installations



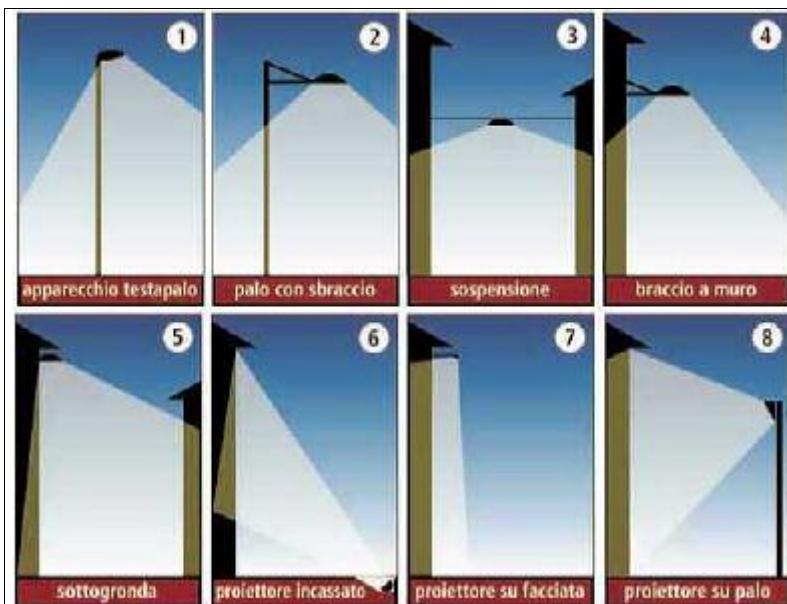
Lighting systems that fulfil LR 17/00



Light pollution and the protection of the night environment



Lighting systems NOT made in conformity to the LR 17/00



Lighting systems made in conformity to the LR 17/00
The systems 6 and 8 are admitted only for storical and artistical
buildings (art. 6 comma 10)

them or replacing the lamps.

Article 3

The Districts (provinces) control the correct and rational use of electric energy for outdoor lighting and provide to spread the principles dictated in the present law...

The Provinces must be the promoters of the principles contained in the law 17/00 on their territory and must be the first to control their correct application.

Article 4

The municipalities within three years from the coming into force of the present law, provide themselves with plans of lighting which will discipline all the new installations and systems in agreement with the present law, ...

3° Novelty: detailed indications (LR17/00) concerning lighting systems are not sufficient in order to reduce light pollution, it is also necessary a sensible planning of the territory so that the "light" finally planned is coherently managed and inserted into the territory.

Article 4

...all the installations of outdoor lighting, including those for advertising purposes, will be subjected to the authorization by the Mayor...

4° Novelty: not only the lighting systems must respect some principles in order to reduce the light pollution (the more important is that the maximum light intensity at 90° and beyond cannot be greater than 0 cd/klm, i.e., as explained in detail in the Regulations, not greater than 0.49cd/klm) and the municipality must be equipped of Plans of their lighting system. In addition, every system (excluded those of very small size - as better explained in the regulations of the LR17/00) must be equipped of a project to be authorized by the Major and then by his technical office. Nobody, public or private, can illuminate without authorization. See also Regional Council Decision no. 7/6162 of 20/09/2001 "Criteria for the enforcement of the R. L. no. 17 of 27/03/00"

Municipalities are the protagonists of the law. They are the direct controllers of its application. Clearly, for the new lighting systems there are no problems, because all of them must be made in compliance with LR17/00, but what about the old ones when an upgrade is requested (art. 9)? This could appear an annoying imposition, the typical law that asks but it gives nothing back. However it is known that where this kind of laws have been applied (es. Frosinone) the greater benefits have been drawn not only by the citizens, the flora and the fauna, but also by the coffers of the municipality that sometimes obtained remarkable savings on the electrical bill. The costs for the adaptations could be paid off with the savings obtained in few years (e.g. in the Common of Civitavecchia the plan of expense expect that in 3 years from the replacement of

the fixtures out-of-law, the obtained saving could pay off the adaptation expenses).

Article 4

...the projects must be written up by one of the indicated professional figures for that field; the projects must be in agreement with the requirements of the present law...

And from the Regional Council Decision no. 7/6162 of 20/09/2001 "Criteria for the enforcement of the R. L. no. 17 of 27/03/00 (Chapter 2 - the municipalities - designers):

To be authorized, the project must be drawn in conformity with the present criteria and therefore signed by a qualified technician skilled in the field, who will take the responsibility of the project itself.

The designers draw up and undersign the project, correspondingly to the present criteria, only as enabled technicians registered on professional orders, with specific curricula; as far as the design of the advertising signboards are concerned, the dispositions of the law 46/90 remain in force.

The manufacturer companies, importers and suppliers, must provide for any product installed on the regional territory, the certificate of conformity to the r.l. 17/00, to be enclosed in each project;

5° Novelty: the designer does not have to be only a qualified technician enrolled to a professional order but he must have a specific curriculum in lighting. He must have, as an example, a documented experience, or he must have attended some particular and recognized masters (university or para-university) or he must be member of a national or international organization of lighting (AIDI, APIL, etc..). It could seem obvious, but today only a small percentage of the lighting systems has a project in Italy, and a still smaller fraction is designed by technicians with specific knowledge of the field. The project concept is strengthened in the law by specifying the extension, the applicability and the responsibility of the designer, who must follow any phase from the preliminary plan to the final testing inspection.

INSTALLERS

- *install the systems correspondingly to the present criteria and apply to any product installed on the regional territory, the adhesive label reading "optics anti-light-pollution and with reduced energy consumption, according to the law of the Lombardy Region";*
- *sign the declaration of conformity of the lighting installation to the criteria of the r.l. 17/00.*

They are the last element of the chain, but not the less important, as they declare to have made the installation according to the project and in compliance with the LR17/00.

MANUFACTURERS, IMPORTERS, SUPPLIERS

provide the technical documentation with the following documents:

- a) *the certificate of conformity to the r.l. 17/00, upon request of the designer, for the product installed on the territory of the Lombardy Region;*
- b) *the photometric measurements of the fixture, both in numerical tabular form on paper support, and in standard normalized file, like the commercial "Eulumdat" or analogous format; measurements must include...*

The producers complete the picture. The choice of the product more in compliance with the project does not belong to them, but they have to issue the declaration of conformity of such product to the LR17/00 and, with it, all the technical data stating such conformity.

The designers therefore:

- through a project in compliance with the LR17/00,
- through their supervision (then the installator issues the conformity of his job to the LR17/00 and obviously to the project) for all the phases
- through the request of the documents stating the conformity to the LR17/00 to the producers of lighting systems (first step in order to obtain the respect of the law)

become the main subjects directly involved in pursuing the objects of the law, which can only be obtained with professionalism and search of the project that better answers to the requirements. But which requirements?

Anti-light pollution lighting systems

The lighting plans, the projects and the cited requirements of the LR17/00 allow to control the proper application of the law but they do not assure the integral compliance to the law and the quality of the system. All people were able to make lighting system as they wanted before the introduction of the LR17/00 (e.g. in year 1999). In year 2002 nearly all people are able to make lighting systems that do not emit light beyond 90° respecting the technical rules, but this does not mean yet to make a system in compliance with the LR17/00.

Chapter 5 of the Regulations of the LR17/00 also requires:

maintained average luminance of the surfaces to be illuminated not higher than the minimum levels required by the safety standard rules or by the present criteria, according to the following guidelines:

- *calculation of the luminance in according to the type and the colour of the surface;*
- *utilization, for the same luminance, of devices with reduced electric power demand and optimum conditions of pole spacing;*

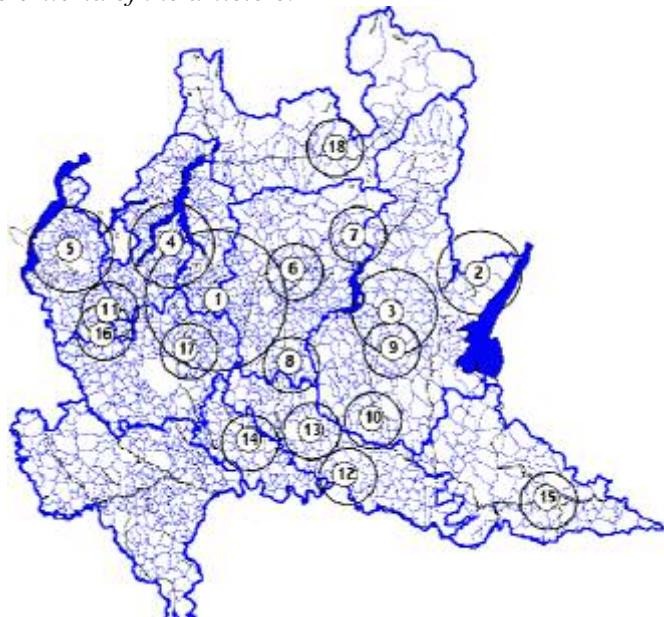
- *use of devices able to reduce, within the hours 24.00, the light emission by at least 30% with respect to the full regimen of operativeness, provided that safety is not compromised;*
- *choice of installations with the greater utilization coefficient;*
Therefore the designers must be able:
 - to design lighting systems which emit a maximum light intensity of 0cd/klm at 90° and beyond, but, to parity of luminance, that achieve reduced consumption of electrical power and optimal conditions of pole spacing (there are remarkable differences from system to system),
 - to design lighting systems with average maintained luminance not greater than to the minimum levels required by the standard rules of security, and with the greater utilization coefficient.

And this can be made only if the designer is well aware of what he is doing and he is experienced in lighting engineering. Otherwise, the results will complain to the LR17/00 only for the respect of the 0cd/klm at 90° and beyond, i.e. for the directly upward emitted light, but not for the indirectly upward emitted light (the reflected one), the efficiency of the system, the quality/quantity of the lighting and the energy saving.

The regional territory and the protection zones

Article 6, comma 1

All the new lighting systems on the entire regional territory must be made in according to criteria of the article 6.



Article 9

Inside of the areas of respect of the astronomical observatories, within 4 years from the date in which the Law came into force, the lighting systems not complaining to the criteria of article 6 must be adapted...

The experience in Lombardy

a) References

Some references about the LR17/00 evidence it as one of the most appreciated and advanced laws against lighting pollution.

- It has been endorsed by more than 25.000 citizens,

- The IAU accepted the name Cielobuio for the asteroid 13777 with this motivation:

“13777 CieloBuio = 1998 UV6 Discovered 1998 Oct. 20 by M. Cavagna and A. Testa at Sormano. CieloBuio is the Italian association against light pollution. CieloBuio played a fundamental role in Lombardy to support the passage of a regional law, one of the most advanced in the world. With its electronic mailing list, CieloBuio connects both amateur and professional astronomers.”

- The Council of the Lombardy Region has been awarded with the international award "For one more star" 2001: “for the passage of the law n. 17 of 27 March 2000, in conformity with UNESCO declaration”.
- Beyond 50 scientific and technical articles on national and international press (The Economist, Sky & Telescope, Sole24ore, Installatore Elettrico, Giornale degli Ingegneri, Corriere della Sera, La Stampa, etc.) and one book "Il cielo stellato



patrimonio dell'umanità" in which it is cited the LR17/00 like an example for the entire Italian territory.

- It is the first regional law against lighting pollution in Italy to be provided with the Regulations for its application, and the second, after the law of Veneto, to be provided with the official list of the protected areas.

b) Repercussions

- Collaboration with the professional orders, provinces and regions
- Point of reference for 6 new regional bills (Emilia, Marches, etc..)
- Point of reference for the new national bills (697, 1831, etc..)
- Deposited near the Environmental commission of the European Parliament (2001)
- Suggesting of the first law anti lighting pollution of a sovereign Nation: the Czech Republic (25 March 2002)

c) Sensitisation

CieloBuio played an important role in the training of the Municipalities, Technical Offices, Light Designers, installers, etc.

- More than 800 municipalities (among 1400) have been registered with technical, informative and formative documents.
- 3 Instructive booklets from the Lombardy Region, the Provinces of Lecco and Varese, and some articles on local or regional periodicals and daily newspapers have been published.
- Templates of tenders and lighting plans, guidelines to the design, Visual Regulations, etc. have been prepared and distributed free of charge.

Application of the LR 17/00

From our monitoring of the territory, we obtained the following approximate but significant results on the state of application of the LR17/00.

We verified the average of the lighting systems made in Lombardy before the entrance in force of the law, attempting to evaluate how many were already compliant with it:

- Street 30%
- City Furnishings 10%
- Private and Monuments 5%

After approximately 18 months from the passage of the LR17/00 we estimated that the impact of the law on the new systems is:

- Street 75-85%
- City Furnishings 50-55%
- Private and Monuments 25-30%

To these results must be added some tens of advertising searchlights and

skybeamers (approximately the 80-90% of those on the territory). From these results it is obvious that a radical change of sensibility arise in the way to design and to plan the lighting systems in Lombardy.

As every young law, it needs an adaptation time (how much people in Italy respect the speed limits, use the seat belt and the helmet, etc.?). Even if the results in 18 months turn out remarkable, still a lot need to be made for both



private lighting and urban decoration lighting. Maybe it is the time to use a more coercive way than the informational booklets to obtain the respect of the law. Actually we arrived to the natural point of every law, at which the operators know the law but they ask themselves if they really need complain to it or if, perhaps, nobody controls its application.

Average decrease of light pollution in the new systems

- Street from a 3-10% upward flux ratio to a 0-0.5cd/klm upward intensity.
- City furnishings from 15-30% to 0-15cd/klm.

It is obvious that (even though the Lombardy is the Italian region more endangered from lighting pollution) the impact of the law has been determining in the reduction of light pollution produced by the new systems and in the formation of the sensibility of the interested subjects. Very few persons can still afford to ignore that the LR17/00 exists, even if some lighting systems not compliant with the law are still made in Lombardy.

Repercussions in Italy

Actually, the LR17/00 had heavy repercussions not only in Lombardy but also on the entire Italian territory and a part of such repercussions already has been faced.

- According to some producers, after 25 years of stagnant condition of the Italian lighting market the LR17/00 requested a renewal of the production and vitalized unexpectedly the market (source ASSIL),
- After 4 years from the foundation of the course of lighting at the Polytechnic of Milan, since the entrance in force of the LR17/00 this course become one of the most crowded and vital of the architecture department (source Arch. Suss, Chair of lighting at the Polytechnic of Milan).

Light pollution and the protection of the night environment

- The Company SOLE SpA (65% of the lighting systems in Italy) is collaborating with CieloBuio for the drawing up of Plans of the Lighting system std. to share, underwrite and spread;
- The "Visual Regulations" of the LR17/00 has been published with the sponsorship of public and private organizations, the Lombardy Region, the national associations of category (AIFIL, etc..) and/or some producers,
- Could be possible an agreement for the presentation, together with the association of category and SOLE SpA, of a national Bill in parliament like the LR 17/00?
- It has been claimed that the LR17/00 does not favour the technological innovation and that it could damage the productive division and to put to risk numerous workplaces. It looks just the contrary, because technology is free to develop, in the riverbed of a careful limitation of the light pollution and a careful reduction of the energy consumptions. The law in fact necessarily stimulate the technological development of high performance fixtures and systems, rather than systems exclusively for decoration as made to date. In fact, at Intel 2001, the international fair of lighting technique of Milan, a lot of new fixtures complaining to the law of Lombardy have been presented. Many manufacturers are certifying their fixtures in specialized laboratories for using them in Lombardy. At the end of December, as an example, a producer patented a new model of old-kind lantern for the Lombardy region with an emission of 0cd/klm beyond 90°.

On-Line Products Catalog (24 Producers)

<http://www.vialattea.net/cielobuio/prodotti.htm>

Conventions and collaboration





7 reasons to adopt in Veneto regulations like those of the Lombardy

- 1- Alignment of the provisions to those of the laws already existing, and in course of approval, on the national territory
- 2- Easier compliance by producers and planners who work on the entire national territory
- 3- Adoption of measures internationally recognized as the best from the point of view of the fight to light pollution
- 4- Limits more easily verifiable and recognizable by planners, administrators and controllers of the territory
- 5- Necessity to avoid the emissions at small angles because more polluting (until 200 km of distance!)
- 6- Experience and documents already made for the LR17/00 immediately available
- 7- The new lighting products usually are made in order to be compliant with the LR17/00

INVITO Approfondimenti Tecnici

in collaborazione con:

CieloBlu
Istituzione per la tutela del cielo blu
CieloBlu - Coordinamento per la protezione dell'ambiente notturno

IREM **PHILIPS**

e con il patrocinio di:

Ordine degli Ingegneri **Ordine degli Architetti**

si organizza:
Sabato 5 Maggio 2001 ore 9.45

SEMINARIO
ILLUMINARE 2001
Nuove frontiere dell'illuminazione:

Qualità della luce
Risparmio energetico
Sicurezza stradale
Salveguardia dell'ambiente
Aspetti applicativi della legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/2000

Auditorium del Conventino
Via Gavazzeni, ...
Bergamo



CieloBuio - National Coordination for the Night Sky Protection,
<http://www.cielobuio.org>

Short biography of the author

Engineer Diego Bonata, independent professional, is President of CieloBuio, National Coordination for the Night Sky Protection, and founder member of the Orobic Astronomical Society.

http://cielobuio.org/'."/>

"Q"Light 2002

Luce e Qualità della vita

Regolamento Attuativo della Legge Lombardia n.17/2000 professionalità, qualità e ottimizzazione illuminotecnica Convegno

Giovedì, 28 Novembre 2002 ore 14.30

I Facoltà di Architettura
Politecnico di Milano
Aula E. N. Rogers
Via Bonardi, 3 – Milano

Info:
Collegio dei Pariti industriali di Milano
Tel. 02-09.400.416 Fax 02-09.409.031
e-mail: segreteria@pariti-industriali.milano.it
Oppure: <http://cielobuio.org/>

L'esperienza della Regione Lombardia nella lotta all'inquinamento luminoso con la legge n. 17/2000: una legge da imitare

Diego Bonata

*CieloBuio, Coordinamento nazionale per la protezione del cielo notturno,
<http://www.cielobuio.org>, email:cielobuio@vialattea.net*

Key words: atmospheric effects - site testing - light pollution

Abstract: Viene illustrata la Legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e gli aspetti della sua applicazione. CieloBuio ha giocato un ruolo fondamentale di supporto all'approvazione della proposta di legge, sottoscritta da oltre 25.000 cittadini. Il relatore ha illustrato i positivi risultati dell'esperienza in Lombardia, tra cui il fatto che dopo 2 lustri di stagnazione del mercato illuminotecnico italiano la LR17/00 ha vivacizzato inaspettatamente il mercato. Numerosi produttori hanno e stanno certificando i loro apparecchi in laboratori specializzati. Infine il relatore ha illustrato 7 motivi per adottare anche in Veneto un regolamento attuativo simile a quello della regione Lombardia.

Introduzione

Legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso": "E' fatto obbligo a chiunque spetti di osservarla e farla osservare come legge della Regione lombarda.", Milano, 27 Marzo 2000, firmato: Roberto Formigoni.

Articolo 6

(Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna)

...dalla data di entrata in vigore della presente legge, tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata in fase di progettazione o di appalto

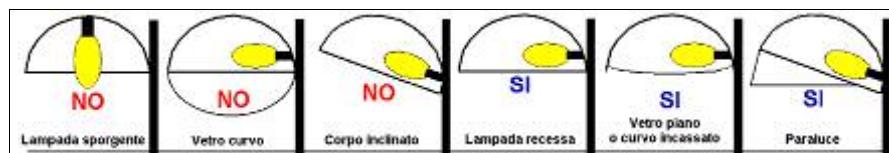
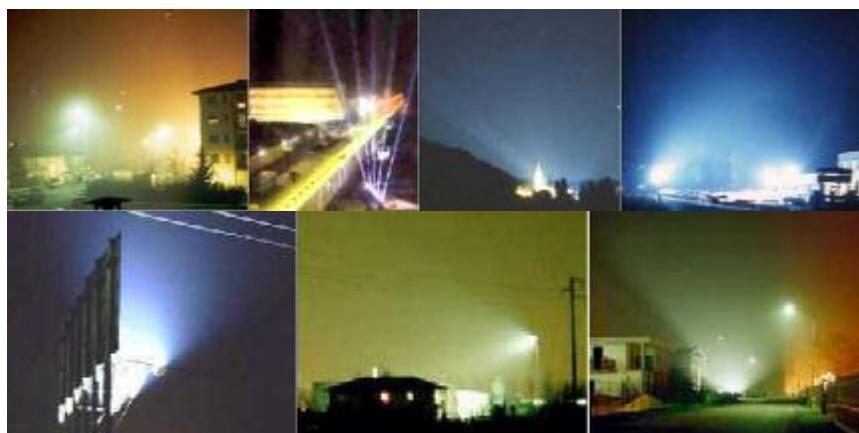
sono eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico... (come definito nel Art. 6 comma 2)

1° Novità. Dall'entrata in vigore della legge TUTTI gli impianti d'illuminazione dovranno essere conformi alla legge.

Articolo 2

Tutti i capitolati relativi all'illuminazione pubblica e privata devono essere conformi alle finalità della presente legge.

2° Novità. Dall'entrata in vigore della legge quindi i capitolati per l'illuminazione (qualsiasi tipo di illuminazione per esterni) dovranno essere conformi alla legge.



Apparecchi d'illuminazione che soddisfano e non soddisfano, le esigenze della L.R.17/00

Una nuova realtà nel panorama illuminotecnico lombardo

Finalmente esistono delle regole precise che si occupano di dare delle indicazioni in ambito “illuminazione per esterni”. Non sono più accettabili le devastazioni del territorio che lo hanno degradato in modo esponenziale negli ultimi 25 anni. Siamo passati da città buie ed insicure a città talmente illuminate che viene messa a rischio l’incolumità della circolazione stradale continuamente sottoposta ad abbagliamenti e stress luminosi di ogni sorta, della flora e della fauna sconvolte nei loro cicli vitali, al cittadino che più luce ha, meno ci vede e più si sente insicuro a causa dell’utilizzo incontrollato della stessa e dalla

devastante alterazione biologica che è il “giorno artificiale e forzato”. Nulla è più come prima, ora tutti gli operatori del settore (progettisti, installatori, produttori, municipalizzate) non possono più permettere quello che è stato fatto sino ad ora.

Per far questo occorrono oltre alle regole come quelle della LR17/00, da una parte una nuova sensibilità nonché visione d’insieme (che non si fermi alle scadenze elettorali) da parte delle amministrazioni comunali, dall’altra una maggiore professionalità e conoscenza delle “scienze dell’illuminazione”. Non è più sufficiente pensare che basti una lampadina per fare luce: questo concetto valeva forse 25 anni fa, ora non più, specialmente in regione Lombardia dove una lampadina da sola assolutamente non basta più per fare buona illuminazione, per nessuno.

La LR17/00 in breve

Su tutto il territorio regionale:

- tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata in fase di progettazione o di appalto sono eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico (art.6) aventi un’intensità luminosa massima di 0 cd/ klm a 90° ed oltre;
- gli impianti devono essere equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia;
- gli stessi inoltre devono essere realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza;
- devono essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre l’emissione di luci degli impianti

Nelle aree di protezione degli osservatori, dall’entrata in vigore della legge vale quanto specificato per tutto il territorio regionale, ed inoltre:

- entro quattro anni tutti gli impianti esistenti devono essere adeguati come se fossero nuovi anche semplicemente schermandoli o sostituendo le lampade.

Articolo 3

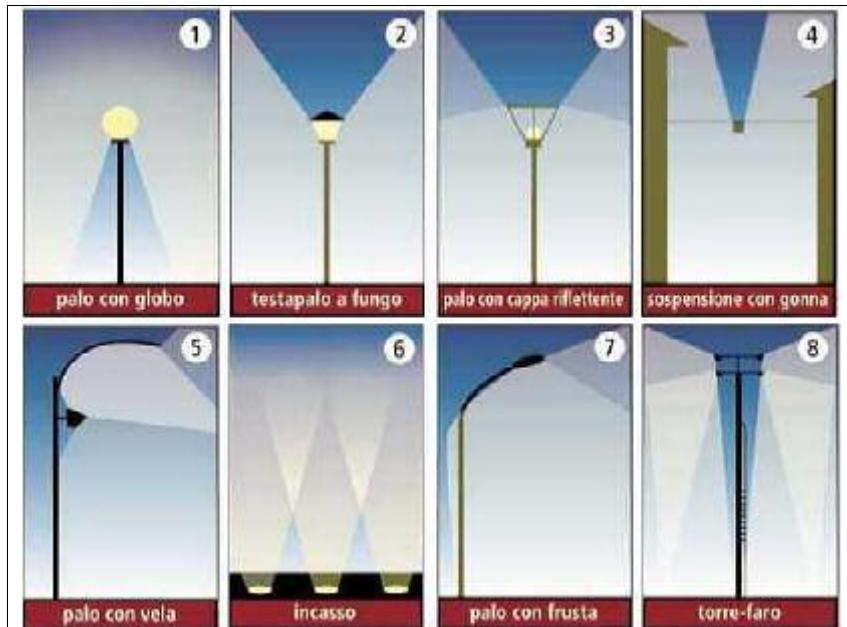
1. *Le province: esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell’energia elettrica da illuminazione esterna e provvedono a diffondere i principi dettati dalla presente legge;*

Le province devono essere le promotori dei principi dettati della legge 17/00 sul loro territorio, oltre che le prime a controllare la sua corretta applicazione.

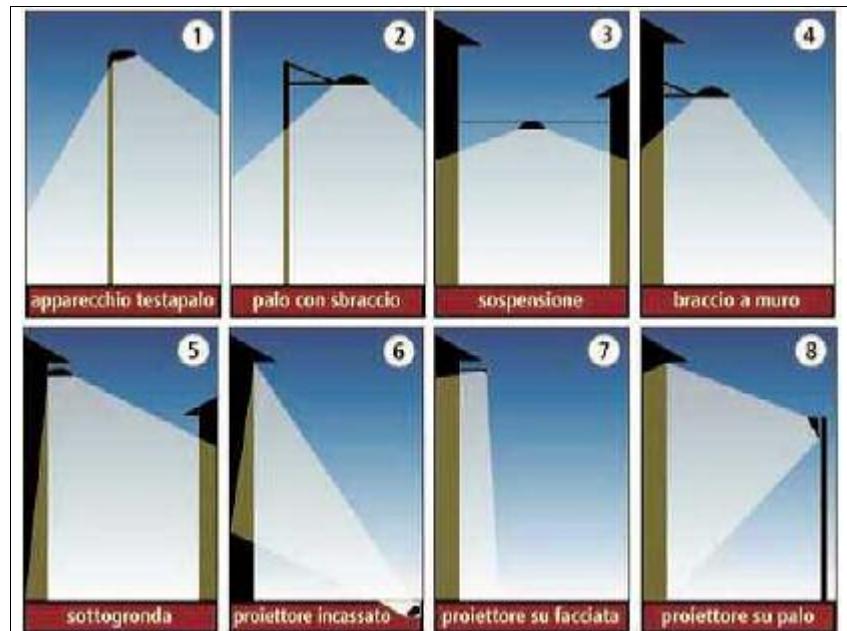
Articolo 4

- a)*entro tre anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, i comuni si dotano di piani dell’illuminazione che disciplinano le nuove*

Light pollution and the protection of the night environment



Impianti di illuminazione NON ammessi dalla LR 17/00



Impianti di illuminazione conformi alla LR 17/00.
Gli impianti 6 e 8 sono ammessi solo in casi particolari per edifici di comprovato valore storico ed artistico art. 6 comma 10

installazioni in accordo con la presente legge

3° Novità. Non sono sufficienti specifiche indicazioni (LR17/00) sugli impianti d'illuminazione per ridurre l'inquinamento luminoso, serve anche una razionale pianificazione del territorio affinché la "luce" finalmente progettata, sia anche organicamente gestita ed inserita sul territorio.

Articolo 4, comma b (i comuni)

b) Sottopongono al regime dell'autorizzazione da parte del Sindaco tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario;

4° Novità. Non solo gli impianti devono rispettare alcuni criteri per ridurre l'IL (il più importante dei quali che l'intensità luminosa massima a 90° ed oltre non sia superiore a 0 cd/klm - o come meglio chiarito nei criteri applicativi 0.49 cd/klm), ed i comuni devono dotarsi di piani dell'illuminazione, ma ogni impianto (esclusi quelli di modesta entità - come poi meglio chiarito nei criteri di attuazione della LR17/00) deve essere dotato di un progetto da sottoporre a regime di autorizzazione del sindaco e quindi delle entità tecniche a lui subordinate. Nessuno (pubblico o privato) può illuminare senza autorizzazione. Vedere anche: Delibera della Giunta Regionale n. 7/6162 del 20/09/2001 "Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/01".

I comuni sono soggetti protagonisti della legge nel senso che sono i controllori diretti della sua applicazione e coloro che la fanno rispettare oltre a doverla rispettare.

È evidente che per il nuovo non ci sono problemi, giacché tutti gli impianti devono essere fatti a norma di LR17/00, ma per il vecchio ove è richiesto l'ammodernamento degli impianti (art. 9)? Questa come altre sembra una imposizione dall'alto "..... la solita legge che chiede e non dà nulla", ma è evidente che ove sono state applicate leggi di questo tipo (es. Frosinone) i maggiori benefici, oltre che ai cittadini, alla flora ed alla fauna, sono andati alle casse dei comuni che talvolta hanno ottenuto risparmi notevoli sulla bolletta elettrica. I costi per gli adeguamenti potrebbero essere ammortizzati con i risparmi ottenuti in pochissimi anni (Nel comune di Civitavecchia, il piano di spesa prevede che in tre anni dalla sostituzione degli apparecchi fuori norma, con il risparmio ottenuto si può rientrare nelle spese).

Articolo 4, comma b parte 2 (i comuni)

a tal fine il progetto deve essere redatto da una delle figure professionali previste per tale settore impiantistico; dal progetto deve risultare la rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente legge... O come meglio chiariscono i

criteri applicativi n. 7/6162 del 20/09/2001 della LR 17/00 (Capitolo 2 – Comuni - Progettisti):

Ai fini dell'autorizzazione, il progetto, deve essere redatto in conformità ai presenti criteri e quindi firmato da un tecnico di settore, abilitato, che se ne assume la responsabilità.

1. I PROGETTISTI

- *redigono e sottoscrivono il progetto, conformemente ai presenti criteri, solo in quanto tecnici abilitati iscritti ad ordini professionali, con curricula specifici;*
- *richiedono, alle case costruttrici, importatrici e fornitrice, per i prodotti messi in opera sul territorio regionale, il certificato di conformità alla l.r. 17/00, da allegare ai singoli progetti;*

4° Novità. Il progettista non deve essere solo un tecnico abilitato iscritto ad un ordine professionale, ma deve anche possedere per l'appunto un curriculum specifico in ambito illuminotecnico. Deve per esempio: avere una documentata esperienza di settore, aver seguito corsi specifici d'illuminotecnica riconosciuti (universitari o parauniversitari) oppure appartenere a qualche associazione riconosciuta a livello nazionale o internazionale nell'ambito della progettazione illuminotecnica (AIDI, APIL, etc..).

Potrebbe sembrare una cosa scontata, ma la realtà dei fatti è che solamente un'esigua percentuale degli impianti d'illuminazione viene progettata, ed ancora una più esigua percentuale viene progettata da persone con conoscenze specifiche del settore. Nella legge si rafforza il concetto di progetto specificandone gli ambiti, l'estensione e l'applicabilità, nonché l'assoluta responsabilità di chi lo redige che deve seguirne ognuna delle fasi realizzative dal progetto preliminare al collaudo finale.

INSTALLATORI

- *realizzano gli impianti conformemente ai presenti criteri ed applicano, al prodotto messo in opera sul territorio regionale, l'etichetta adesiva riportante la dicitura "ottica antquinamento luminoso a ridotto consumo ai sensi delle leggi della Regione Lombardia";*
- *rilasciano la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della l.r. 17/00.*

Gli installatori sono l'ultimo elemento della catena, ma non per questo il meno importante, poiché rilasciano la dichiarazione di aver proceduto all'installazione secondo progetto in modo conforme alla LR17/00.

CASE COSTRUTTRICI, IMPORTATRICI, FORNITRICI

provvedono a corredare la documentazione tecnica dei seguenti documenti:

- *il certificato di conformità alla l.r. 17/00, su richiesta del progettista, per il*

prodotto messo in opera sul territorio della Regione Lombardia;

- la misurazione fotometrica dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo ...fra cui la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure...

I produttori completano il quadro, non sta a loro la scelta del prodotto più conforme al progetto, ma è comunque loro obbligo rilasciare la conformità di tale prodotto alla LR17/00 e con esso tutti i dati tecnici che attestano tale conformità.

I progettisti quindi:

- attraverso un progetto conforme alla LR17/00,
- attraverso la loro supervisione di tutte le fasi realizzative (l'installatore poi rilascia la dichiarazione di conformità del suo lavoro alla LR17/00 ed ovviamente al progetto),
- attraverso la richiesta dei documenti di conformità alla LR17/00 ai produttori di apparecchi illuminanti (primo tramite per ottenere il rispetto della legge)

diventano i primi diretti soggetti coinvolti nel perseguire gli obiettivi della legge, che si possono ottenere solo con professionalità e ricerca del progetto che meglio risponde alle esigenze. Ma quali esigenze?

Impianti Anti Inquinamento Luminoso

Il progetto e le ulteriori condizioni della LR17/00 sono una forma di controllo della corretta applicazione della legge ma non assicurano il suo rispetto integrale e soprattutto non assicurano la qualità dell'impianto.

ANNO 1999: Erano tutti capaci di fare impianti d'illuminazione come volevano prima dell'introduzione della LR17/00.

ANNO 2002: Sono ugualmente quasi tutti capaci di fare impianti che non emettono luce oltre i 90° (magari rispettando anche le norme tecniche), ma questo non vuol assolutamente dire fare un impianto conforme alla LR17/00.

Ricordo quanto dice parte del capitolo 5 dei criteri integrativi alla LR17/00:

- b) *luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:*
- *impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interasse dei punti luce;*
 - *impiego di dispositivi in grado di ridurre, entro le ore 24.00, l'emissione di luce in misura non inferiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza;*

- *orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione;*

E' quindi compito dei progettisti saper:

- Scegliere gli apparecchi che emettono un'intensità luminosa massima di 0cd/klm a 90° ed oltre, ma allo stesso tempo, a parità di luminanza, quelli che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce (ci sono notevoli differenze da apparecchio ad apparecchio).

- Di saper progettare impianti d'illuminazione con luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza, ed impianti a maggiore coefficiente di utilizzazione.

E questo si può farlo solo se si è consapevoli di quello che si sta facendo e se si è competenti di illuminotecnica altrimenti i risultati sono conformi alla LR17/00 solo per il rispetto dello 0 cd/klm a 90° per la luce diretta, ma non per la luce indiretta, quella riflessa, per l'efficienza dell'impianto, per la qualità/quantità dell'illuminazione e per il risparmio energetico.

Il territorio lombardo e le aree di protezione



Articolo 6, comma 1

(Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna)

TUTTI i nuovi impianti d'illuminazione del territorio regionale devono essere

eseguiti secondo le specifiche della LR17/00 articolo 6.

Articolo 9

(Disposizioni relative alle zone tutelate)

All'interno delle aree di rispetto degli osservatori astronomici, entro 4 anni dall'entrata in vigore della Legge non rispondenti ai criteri di cui all'articolo 6, devono essere opportunamente adeguati

L'esperienza in Lombardia - referenze

Di seguito sono elencate alcune referenze della LR17/00 che evidenziano come sia effettivamente una delle più avanzate leggi anti inquinamento luminoso del mondo.

- Sottoscritta da oltre 25.000 cittadini,
- Dedicato dall'IAU l'asteroide 13777 con la motivazione: “13777, CieloBuio = 1998 UV6, discovered 1998 Oct. 20 by M. Cavagna and A.

Testa at Sormano. CieloBuio is the Italian association against light pollution.

CieloBuio played a fundamental role in Lombardy to support the passage of a regional law, one of the most advanced in the world. Through its electronic mailing list, CieloBuio connects both amateur and professional astronomers.”

- (TRADUZIONE): CieloBuio è l'associazione italiana che si batte contro l'inquinamento luminoso. CieloBuio ha giocato un ruolo fondamentale di supporto all'approvazione alla legge regionale della Lombardia contro l'inquinamento luminoso, una delle più avanzate del mondo. Attraverso la sua mailing list, CieloBuio unisce astronomi professionisti ed astrofili.
- Premiati il Consiglio della Regione Lombardia con il premio internazionale “per una stella in più..” 2001 DIPLOMA D'ONORE alla REGIONE



LOMBARDIA Per la promulgazione della Legge regionale 27 marzo 2000 n. 17 che esprime l'insieme dei valori suddetti in coerenza alle dichiarazioni dell'UNESCO che raccomanda di mantenere pulita e visibile la volta celeste alle future generazioni quale patrimonio dell'Umanità.

- Oltre 50 articoli scientifici/tecnicici su stampa nazionale ed internazionale (The Economist, Sky & Telescope, Sole24ore, Installatore Elettrico, Giornale degli Ingegneri, Corriere della Sera, La Stampa, etc..) ed un libro “Il cielo stellato patrimonio dell’umanità” in cui viene appunto citata la LR17/00 come esempio per tutto il territorio Italiano.
- La prima LR anti inquinamento luminoso in Italia ad aver avuto un regolamento di attuazione, e dopo il Veneto la seconda ad aver definito le fasce di rispetto degli Osservatori Astronomici.

L’esperienza in Lombardia – ripercussioni

- Collaborazione con gli ordini professionali, province e regioni
- Punto di riferimento per 6 nuovi progetti di legge regionali (Emilia, Marche, etc..)
- Punto di riferimento per le nuove proposte di legge nazionali (697, 1831, etc..)
- Depositata presso la commissione Ambiente del Parlamento Europeo (2001)
- Ispiratrice della prima legge anti inquinamento luminoso di uno stato sovrano: la Repubblica Ceca (25 Marzo 2002)

L’esperienza in Lombardia – formazione della sensibilità

CieloBuio ha avuto un ruolo determinante nella formazione di Comuni, Uffici tecnici, Progettisti e studi professionali, installatori, etc..

- Oltre 800 COMUNI (su 1400) protocollati con documenti informativi/formativi e tecnici
- 3 Fascicoli di Formazioni pubblicati da Regione Lombardia, e Province Lc, Va e decine di articoli su periodici e quotidiani locali o regionali,
- Elaborati e distribuiti gratuitamente: Capitolati d’appalto, piani dell’illuminazione, linee guida alla progettazione, Visual Regolamento Attuativo, etc...

Stato di applicazione della LR17/00

Da un nostro monitoraggio del territorio sono emersi i seguenti dati che non possono essere certamente esatti, ma sicuramente una buona ed incoraggiante indicazione sullo stato di applicazione della LR17/00.

Nel nostro monitoraggio si è andati a verificare la media degli impianti realizzati in Lombardia prima dell’entrata in vigore della legge, e si è cercato di individuare quanti impianti venissero fatti prima dell’entrata in vigore della

legge come se la legge fosse in vigore.

- Stradale 30%
- Arredo Urbano 10%
- Privati e Monumenti 5%

Dopo 18 mesi dall'entrata in vigore della LR17/00 si è valutato quale fosse l'impatto della legge sui nuovi impianti.

- Stradale 75-85%
- Arredo Urbano 50-55%
- Privati e Monumenti 25-30%

Ai risultati ottenuti sono da aggiungere alcune decine di fari rotanti spenti (circa l'80-90% di quelli presenti sul territorio).

Da questo è evidente che c'è stato un radicale cambiamento di sensibilità e nel modo di "fare", e ora progettare, gli impianti di illuminazione in Lombardia. Come ogni legge giovane ha un certo tempo di adeguamento (quanti oggi rispettano i limiti di velocità, allacciano le cinture di sicurezza, mettono il casco, etc..) e pur essendo stati i risultati decisamente notevoli in soli 18 mesi, ancora moltissimo è da fare sia sotto il punto di vista privato, dell'arredo urbano e forse, come già avviene in altre regioni è il momento di utilizzare qualche mezzo un po' più coercitivo di documenti informativi per far rispettare la legge. Siamo, infatti, arrivati al passaggio naturale di ogni legge in cui gli operatori la conoscono (questo non vuol dire che la sappiano applicare!) ma che si chiedono se è opportuno sforzarsi ad applicarla se forse nessuno ne controlla la corretta applicazione.

Diminuzione Media dell'inquinamento luminoso nei nuovi impianti:

- Stradale: da 3-10% di percentuale di flusso superiore a 0-0.5 cd/klm
- Arredo Urbano: da 15-30% a 0-15 cd/klm

E' evidente che (seppure la Lombardia sia la regione Italiana più devastata dall'Inquinamento luminoso) l'impatto della Legge è stato determinante nella riduzione dell'IL sui nuovi impianti e nella formazione delle sensibilità dei soggetti interessati. Pochi possono ancora permettersi di ignorare totalmente che esista la LR17/00, ma ciò purtroppo non toglie che in Lombardia siano stati ancora realizzati alcuni impianti mostruosi senza il rispetto delle leggi vigenti.

Ripercussioni in Italia

Di fatto la LR17/00 ha avuto pesanti ripercussioni non solo in Lombardia ma sull'intero territorio italiano ed una parte di tali ripercussioni è già stata affrontata.

- Secondo diversi produttori dopo 2 lustri di stagnazione del mercato illuminotecnico italiano la LR17/00 ha richiesto un rinnovamento della produzione ed ha vivacizzato inaspettatamente il mercato (fonte ASSIL),
- Dopo 4 anni dalla fondazione della cattedra di illuminotecnica al Politecnico di Milano, dall'entrata in vigore della LR17/00, come ci ha riferito il docente responsabile, è una delle più affollate e vitali del dipartimento di architettura. (fonte Arch. Suss cattedra di illuminotecnica Politecnico di Milano).
- Collaborazioni con la società Sole S.p.A. (65% degli impianti d'illuminazione in Italia), che sta collaborando con CieloBuio per la stesura di Piani dell'Illuminazione standard. Da condividere, sottoscrivere divulgare,
- Pubblicazione Visual Regolamento della LR17/00 con patrocinio di enti ed organizzazione pubbliche e private, la Regione Lombardia, e le associazioni di categoria nazionali (AIFIL, etc..) e/o produttori,
- Possibile accordo per la presentazione con le associazioni di categoria e Sole di un progetto di legge Nazionale tipo Lr17/00?
- Si è detto che la LR17/00 non favorisce l'innovazione tecnologica e può mettere in crisi il comparto produttivo oltre che mettere a rischio numerosi posti di lavoro. Invece ci viene da pensare proprio il contrario, in quanto essa è libera di svilupparsi purché nell'alveo di una attenta limitazione dell'inquinamento luminoso e di una accurata riduzione dei consumi energetici.



La legge, infatti, non può che stimolare lo sviluppo tecnologico di apparecchi ed impianti ad elevato contenuto prestazionale anziché esclusivamente decorativi come oggi si tende a fare. Prova ne sia che all'Intel 2001, fiera internazionale dell'illuminotecnica, sono stati presentati (mai come nel 2001) numerosi nuovi apparecchi a norma di Legge Lombardia. Numerosi produttori hanno e stanno certificando i loro apparecchi in laboratori specializzati per l'utilizzo nella regione Lombardia. A fine dicembre, ad esempio, un produttore ha persino brevettato un suo nuovo corpo illuminante a Lanterna per la regione Lombardia con emissione di 0 cd/klm oltre i 90°.

Catalogo Prodotti On-Line (Adesione di 22 Produttori)
<http://www.vialattea.net/cielobuio/prodotti.htm>



7 motivi per adottare in Veneto un regolamento attuativo simile a quello della Regione Lombardia

- 1- Allineamento dei provvedimenti di legge esistenti ed in corso di approvazione sul territorio nazionale
- 2- Facilità di applicazione per produttori e progettisti che lavorano su tutto il territorio nazionale
- 3- Adottare i provvedimenti riconosciuti internazionalmente migliori dal punto di vista della lotta all'IL

**Inquinamento luminoso: La Legge Regionale Lombardia n.17
del 27 marzo 2000
Analisi e Considerazioni**

**9 marzo 2002
ore 9.00**

Auditorium della Banca Agricola
Montebelluna
Via Lusini, 3 - Montebelluna

Info:
Carlo Alberto Teardo - tel. 049 520209
Provincia di Montebelluna - 278 - 48100 Venetova
tel. 0493375000 - fax 049332043
e-mail: impaginazione@tiscali.it

cariboni

INVITO approfondimenti

in collaborazione con:

CieloBuio
Coordinamento nazionale per la protezione del cielo notturno

CieloBuio
CieLoBuio

IREM **PHILIPS**
e con il patrocinio di:

Ordine degli Ingegneri **Ordine degli Architetti**

ai organizza:
Sabato 5 Maggio 2001 ore 9.45

**SEMINARIO
ILLUMINARE 2001**
Nuove frontiere dell'illuminazione:
Qualità della luce
Risparmio energetico
Sicurezza stradale
Salvaguardia dell'ambiente
Aspetti applicativi della legge della Regione
Lombardia n. 77 del 27/03/2000

Auditorium del Conventino
Ma Giurezzani, ...
Bergamo



Breve profilo dell'autore

L'ing. Diego Bonata, libero professionista, è Presidente di CieloBuio - Coordinamento nazionale per la protezione del cielo notturno e membro fondatore della Società Astronomica Orobica.

Expectations, fulfilments and activities in the fight against light pollution in Veneto

Leopoldo Dalla Gassa

VenetoStellato, Nove, Italy

Key words: light pollution - site protection

Abstract: After nearly five years from the passage of the regional law of Veneto, LR 22/97 "Norms for the prevention of light pollution", the Plan for the Prevention of Light Pollution, which should have been made within a year, is still to be approved. In the meantime other regional laws have been approved and the best for the limitation of the phenomenon is the regional law of Lombardy. For this reason VenetoStellato officially presented a draft of the Plane similar to the Regulations of the Lombard law that would turn the Venetian law, the first in Italy, into one of the most modern and effective in terms of protection of the night sky and energy saving.

The civil and technological development had firstly to face the pollution of water resources, then the atmospheric pollution. The public opinion and the scientific literature would have never expected another of the series: light pollution. Light, that should illuminate the places to which it is functionally destined, is, on the contrary, dispersed partly towards the stars. This threatens the visibility of a scenery that has always been fundamental for the growth of the exact sciences, the philosophical culture and the humanistic culture.

On 17th March 2000, on the ninth meeting of the associations of amateur astronomers of Veneto held in Marano Vicentino, the Regional Coordination against Light Pollution was constituted and it was called "*VenetoStellato*" (Starred - Veneto). From the beginnings, such an organism was formed with the aim to coordinate the groups of amateurs astronomers of Veneto in the battle against light pollution. Main purpose was to explain to the Local Administrations, what it is, how it is produced, how it can be fought and the necessity to enforce the Regional Law 22/97, "*Norms for the Prevention of Light Pollution*", particularly the measures provided up to the passage of the Regional

Plan of Prevention of Light Pollution (PRPIL). As first thing it was tried to oppose the installation and the use of skybeamers or laser lights which in our opinion are already forbidden by the art. 23, paragraph 1, of the New Road Code (this is also shared by several authorities such as Commands of Town Police and Mayors). So far, more than ten ordinances of turning off such advertising signals have been obtained.

At the same time, the site of VenetoStellato was born (www.venetostellato.it). Here administrators, as well as whoever is interested in the matter, can find updated information on the acts of the Region about light pollution. It is available the text of the law and the regional cartography (which the Region replaced by the list of the commons placed within a ‘protected area’ with the relative ties and sanctions for private citizens stated by the art. 12 of the law). It is also very important the availability in this site of a template contract, useful for the administrations, in which the conformity to the regional law is accounted for, in line with the new *Merloni* dispositions. Moreover, there is the Deliberation of the Regional Council 2301 of June 22nd 1998 and other documents of administrative utility. Besides, Ordinances are available as well as Deliberations and Circulars of some administrations spread in the whole region, to protect the starry sky and to recall the respect of the law, and a very useful guide, which can be downloaded from the site. This is a valid tool of quick consultation for any people that operate in the lighting technique sector and in the public administrations.

Therefore, the activity of VenetoStellato has been addressed towards popularisation since the beginnings by promoting some seminars with the help of Experts' Colleges, the Order of Engineers, the Association of Artisans as well as town Administrations. Unfortunately, in some cases we have been forced to turn to the Prefects in order that the law was enforced by the authorities that had the power to make the laws applied. We got some Circular by Prefects, among which the one by the Prefect of Venice, *Mr. Barbatì*, in which the Mayors are requested to observe the legislation. We succeeded in producing a notification to the Public Prosecutor of the Republic, in order to verify if there is negligence of official duties by a Mayor. He, in front of a received contribution to adapt the lighting systems, thus knowing the law and the imposed ties, installed devices not in conformity to the limit of 3% to the upward flux ratio, declared by the enclosure C, paragraph 3 of the law.

Such 3% tolerance limit favours the installation of non-compliant lighting fixtures because instrumental measurements are not usually done by the designer. Therefore, he is forced to base his design on the photometric diagrams provided by the manufacturer companies, which do not always reflects the real light emission. It should be sufficient the replacement of this 3% tolerance with the requirement of fixtures with horizontal flat glass to solve the problem: in this

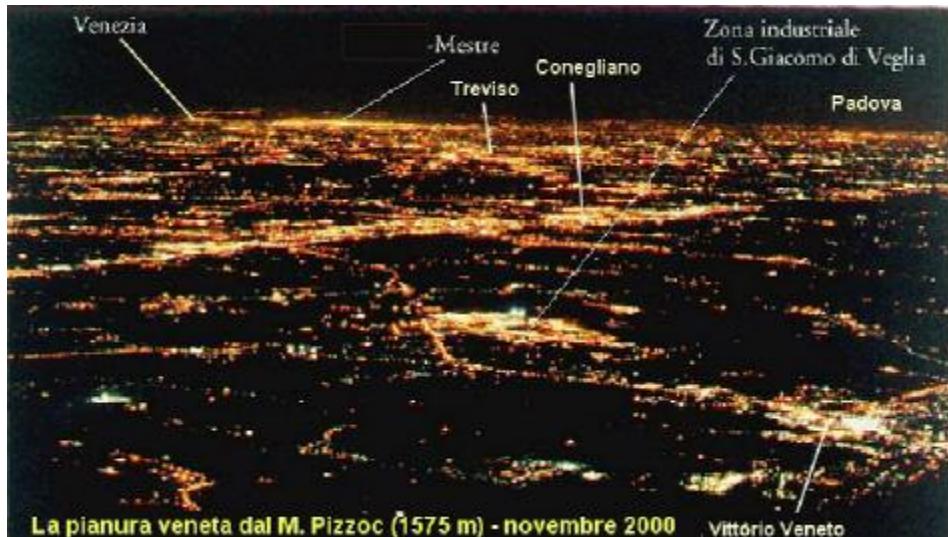


Figure 1. The Veneto Plane from Venice to Padua as seen from Mount Pizzoc. Photo Silvano Tocchet - VenetoStellato

way anyone will be able to verify the conformity to the law, without eventually spending further money for a legal contentious: it would be sufficient to observe them in order to understand if they are compliant or not.

While at the beginnings there was indifference or underestimation of this law from the town Technical Offices, afterwards there has been a greater and greater understanding about the damages (mainly economic), which are produced to the town funds, in terms of energy waste, by a bad choice of light fixtures joint to an absolute absence of planning. So those people criticizing the technical choices on lighting, previously seen as intruders, have been reevaluated. In facts they, mainly amateurs astronomers, were not asking for switching-off lighting, but they were only asking that the light were not wasted. Then it was recognized the possible advantage either in energy and economic saving, with the same illuminance of the streets and the squares. As a matter of facts, to apply the law is not a cost but an investment, which implies in the medium-long term significant money savings to the ever-exhausted town funds.

As an example, a couple of years ago, along the Justice Railway Bridge in Mestre a new lighting system was made. After a verify of the installed fixtures, which were clearly not compliant, we asked the reason why the regional law had not been respected. The Technical Office took late remedial measures by shielding the fixtures through added breaking-light wings (with a further costs).

Subsequently, we asked to see the data on the upward light emission produced after screening: it resulted, by the manufacturer's own declaration, that those luminaires emit upward 5,5% of the total light flux emitted by the lamp, while downward the emission is 11,7%. This means that they emit upward 32% of the total flux emitted by the luminaire (this fraction is called Upward Flux Ratio or Upward Light Ratio). The law permit a 3% maximum so this light installation is out-of-law. Moreover, the fixtures have an efficiency (or total output) of 17,2%: in other words the 82,8% of the light flux produced by the lamp is used to light up the light body itself! Evidently, something is not working because it should be the opposite... Finally, only a small fraction of the downward 11,7% actually reaches the road pavement. This means an unbelievable waste of energy and taxpayers' money and, indirectly, more atmospheric pollution!

We should not forget that during the relation of the Seventh Council Commission, rapporteur its President, *Dr. Antonio Padoin*, who introduced the law project, the annual energy waste produced in the Veneto area during the years 1996-1997 was quantified in 15,493,707 Euro. To this datum we must add a 10% annual increase, so that today it become 27,448,047 Euro! There are countries whose economy cannot afford suitable lighting plants due to insufficient funds and other ones who waste energy in useless consumptions, sources of pollution for combustion of non-renewable fossil resources.

To the Veneto Region must be recognized the merit to have passed the first law against light pollution in Italy, thus opening the way so that other regions became aware of this phenomenon: today there are already seven regions which have a legislative mean to contain light pollution. As logical consequence, the subsequent regional laws have been more and more refined (thanks to the existing technology, too) towards the control of light wasted beyond the 90° angle, with results sometimes good, sometimes less satisfactory.

The best result got from all this work has been reached with the passage of the regional law of the Lombardy Region no. 17 dated 27 March 2000: "*Urgent Measures in theme of Energy Saving to Be Used for Outdoor Lighting and About the Fight of Light Pollution*", with its Regulations D.G.R. No. 7/6162 dated 20 September 2001.

In 1997 the law of Veneto in the art. 5, comma 3, stated that the Regional Council had to adopt the Regional Plan for the Prevention of Light Pollution within one year, but till today this has not been done. We can say that perhaps this is not such a bad thing: now our region has the possibility to adjust even our territory to those realities, which have already reputable means of fight against light pollution.

As members of VenetoStellato, we wish that in our territory the same legislative instruments produced by other regions to protect the starry sky will be adopted and applied, in particular those of Lombardy, as we asked in the

signature collection presented at this conference.

I want stress again that we are amateur astronomers which means in Italian language “*sky-lovers*” as anyone can be, from the artist to the poet, the child, the adult, the sweetheart, the mountain lovers and so on; we do not want to switch off anything, but light up, instead, what is needed as long as it is needed. We do not want to endanger any pedestrian or vehicle security, nor we want to darken the towns: we want to light them up in a better way, by saving money and gaining in culture, as our requests are very compatible with a sustainable development. The technology does exist; we found out more than one thousand approved fixtures made in any shape by the most different manufacturers. They can be used with satisfaction by anyone.

To pass a Regulation in accordance with the one in force in Lombardy would make very deserving the Veneto Region, also considering the Law No. 10 dated 1991 “*Rules for the Activation of the National Energy Plan in Theme of Energy Rational Use, Energy Saving and Development of Renewable Sources of Energy*” where it is requested the control of consumptions through the PEN (National Energy Plan). Then, for what concerns the non-renewable energy sources, those regulations would permit to conform to the Kyoto Protocol for the reduction of the emissions causing the greenhouse effect, first of all the CO₂ emissions, one of the greater responsible of globe temperature increasing (in Italy we esteemed in 1,2 million CO₂ tons the exceeding emissions for sky lighting). The private traffic is rightly stopped in some weekends during the years due to the too high smog rate in the air, but then nobody seems to care about the 365 days in which pollution is generated for lighting the sky... All should be bring back to an accurate resource management, that is to the same management that a good family father has to provide or, more simply, to the common good sense.

Based on these observations, VenetoStellato, together with all the supporting people, promoted a signature collection for the defence of the environment as well as the other half of our night landscape represented by the starry sky, giving, at the same time, force and encouragement to the people who represent the common welfare, either at regional and national levels or, why not, at European level. We are waiting that the actions made in the Lombardy Region are taken into account by our governors; in this sense VenetoStellato is at complete disposal towards a profitable cooperation with the organs in charge.

Short biography of the author

Leopoldo Dalla Gassa, an amateur astronomer since 20 years, president of the Amataurs Astronomers Group Monte Grappa of Nove (Vicenza), was the

Light pollution and the protection of the night environment

promoter of the National Meeting on Light Pollution and Energy Saving, "First Steps Towards a Clean Sky" held in Nove on 29/30 November '97. He is president of VenetoStellato - Regional Coordination Against Light Pollution (www.venetostellato.it) that collect people interested in protecting the night environment and the amateur astronomers associations of Veneto.

Aspettative, adempimenti e attività nella lotta all'inquinamento luminoso nel Veneto

Leopoldo Dalla Gassa

VenetoStellato, Nove, Italy

Key words: light pollution - site protection

Abstract: A quasi cinque anni, dall'entrata in vigore della legge regionale veneta, la 22/97, il regolamento previsto dalla stessa non è ancora stato approvato. Nel frattempo, altre leggi regionali sono state approvate e la migliore, per quanto riguarda il contenimento e la riduzione del fenomeno in questione, è la legge regionale della Lombardia. Per questo VenetoStellato ha presentato ufficialmente una bozza di un regolamento, analogo a quello lombardo, che renderebbe la legge veneta, una delle più moderne ed efficaci in tema di protezione del cielo stellato e di risparmio economico.

Il progresso civile e tecnologico ha dovuto scontrarsi dapprima con l'inquinamento delle risorse idriche, quindi con l'inquinamento atmosferico. Mai l'opinione pubblica e la letteratura scientifica si sarebbero aspettati anche l'ultimo della serie: l'inquinamento luminoso. La luce, che dovrebbe illuminare i luoghi alla quale essa è funzionalmente destinata, è, al contrario, dispersa in parte verso le stelle. Ciò minaccia la visibilità di uno scenario che è stato da sempre fondamentale per la crescita delle scienze esatte, della cultura filosofica ed umanistica.

Il 17 marzo del 2000, in occasione dell'ennesima riunione delle associazioni di astrofili del Veneto, tenutasi a Marano Vicentino, venne costituito il Coordinamento Regionale contro l'Inquinamento luminoso, denominato "VenetoStellato". Tale organismo, nacque con l'intento di coordinare i vari gruppi di astrofili del Veneto e quant'altri, nella lotta all'inquinamento luminoso, cercando finalmente di far comprendere alle varie Amministrazioni, che cosa esso sia, come viene prodotto, come si combatte e facendo pertanto applicare quanto previsto dalla L.R. 22/97, "Norme per la prevenzione dell'inquinamento

"luminoso", in particolare le misure minime previste fino all'entrata in vigore del cosiddetto PRPIL (Piano Regionale di Prevenzione dall'Inquinamento Luminoso). Per prima cosa si cercò di contrastare l'installazione e l'utilizzo dei cosiddetti fari roteanti, o fari laser delle discoteche, i quali peraltro sono a nostro parere vietati dall'art. 23, comma 1, del N.C.d.S. (ciò è comunque condiviso anche dalle varie autorità preposte, Comandi di Polizia Municipale e Sindaci). Infatti ad oggi si possono contare in oltre una decina le ordinanze di spegnimento di tali forme di richiamo e segnalazione pubblicitaria. Contemporaneamente, è nato il sito di VenetoStellato (www.venetostellato.it), in cui gli amministratori e chiunque altro sia interessato possono trovare le informazioni emanate dalla Regione sino ad oggi in tema di inquinamento luminoso: si possono trovare il testo di legge e la cartografia regionale (che la Regione avrebbe dovuto produrre ma che ha invece sostituito con l'elenco dei comuni ricadenti in 'area protetta' con i relativi vincoli e sanzioni previste per i privati dall'art. 12 della legge). Compare, ed è cosa molto importante, un Capitolato d'Appalto tipo, utile per le amministrazioni, in cui è previsto il rispetto della legge regionale, in linea con le nuove disposizioni Merloni. E' presente, altresì, la Delibera della Giunta Regionale 2301 del 22 giugno '98, ed altri documenti di utilità amministrativa. Sono inoltre reperibili Ordinanze, Delibere e Circolari di amministrazioni sparse in tutta la regione, a tutela del cielo stellato e in ossequio alla legge, oltreché un praticissimo manuale che chiunque può scaricare dal sito, strumento molto valido e di rapida consultazione per tutti coloro che operano nel settore illuminotecnico e amministrativo pubblico.

L'attività di VenetoStellato perciò è stata volta sin dall'inizio all'informazione, anche mediante la promozione di seminari con i Collegi dei Periti, l'Ordine degli Ingegneri, l'Associazione degli Artigiani e Amministrazioni comunali. In alcuni casi purtroppo, siamo stati costretti a rivolgerci ai Prefetti perché quanto disposto fosse fatto rispettare dalle autorità preposte all'applicazione delle leggi, ottenendo delle Circolari Prefettizie, tra cui anche quella del Prefetto di Venezia, Sig. Barbat, in cui si richiamano i Sindaci all'osservanza della legislazione. In un caso in particolare, siamo giunti a produrre un'espoto alla Procura della Repubblica, perché fosse verificata la sussistenza degli estremi di omissione d'Atti d'Ufficio nei confronti di un Sindaco che, a fronte di un contributo richiesto e pertanto a conoscenza della legge e dei vincoli imposti, ha usufruito dello stesso, installando successivamente apparecchi che non erano minimamente conformi a quel 3% stabilito come limite massimo di dispersione dettato dall'allegato C, comma 3.

Purtroppo è proprio questo limite di tolleranza del 3% che permette a tutt'oggi l'installazione di apparecchi illuminanti non conformi, in quanto di norma non vengono effettuate misurazioni strumentali specifiche: ci si deve affidare totalmente alle curve fotometriche delle case costruttrici, che non

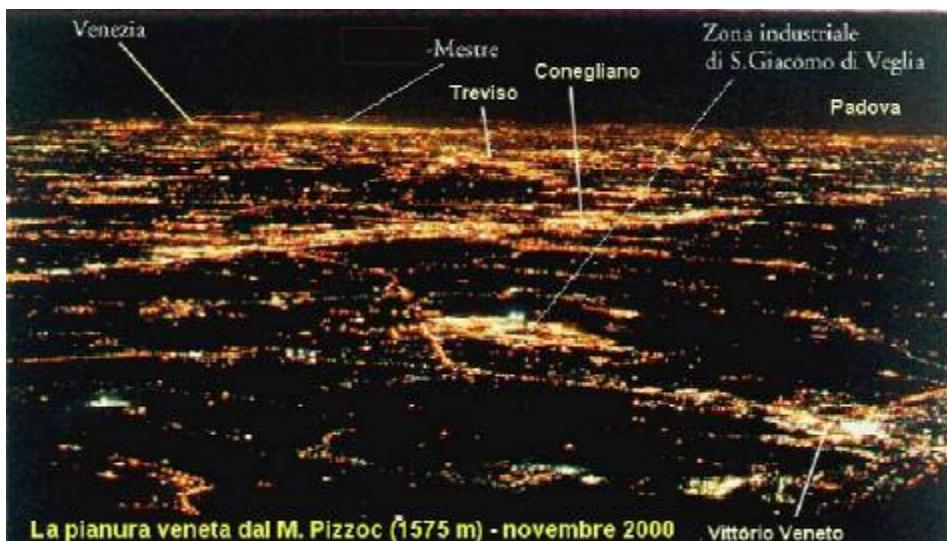


Figura 1. La pianura veneta dal Monte Pizzoc. Foto Silvano Tocchet – VenetoStellato.

sempre rispecchiano l'effettiva emissione luminosa. Sarebbe sufficiente l'eliminazione di questa tolleranza del 3%, richiedendo di installare solo apparecchi con vetro piano orizzontale, per mettere anche un profano in grado di verificare o meno la rispondenza alla legge, senza gravare di ulteriori spese un eventuale contenzioso. Basterebbe, nella gran parte dei casi, osservare i corpi illuminanti per capire se rientrano nella norma o meno.

Devo sinceramente dire però, che a fronte di un'iniziale indifferenza o sottovalutazione della legge, da parte di vari Uffici Tecnici comunali, si è in seguito avuto sempre più una presa di coscienza dei danni, soprattutto economici che si producevano alle casse comunali in termini di spesa energetica mediante una cattiva scelta di corpi illuminanti, unita ad un'assoluta mancanza di progettazione. Si cominciò a rivalutare chi prima era visto come l'intruso che disquisiva sulle scelte illuminotecniche: in primo luogo perché i soggetti che si proponevano, ossia gli astrofili, non chiedevano che fosse spento alcunché, ma che quanto veniva richiesto di illuminare, strade, edifici o monumenti, fossero più sensatamente i soli soggetti ad essere illuminati e quindi, che la luce per essi prodotta non venisse dispersa; ciò nondimeno, così facendo si otteneva un risultato economico non indifferente in termini di risparmio energetico, con un'illuminazione non inferiore della carreggiata, delle vie pedonali, degli edifici, delle piazze. Pertanto applicare la legge non è un costo ma un investimento che a

medio e lungo termine comporta risparmi non indifferenti alle sempre esauste casse comunali.

Voglio fare un esempio: un paio d'anni fa, a Mestre e più precisamente lungo il Cavalcavia della Giustizia, fu rifatto l'impianto di illuminazione. Noi, dopo aver fatto una verifica dei corpi illuminanti installati e constatato che gli stessi erano palesemente fuori legge, chiedemmo come mai non fosse stata rispettata la normativa regionale. L' Ufficio Tecnico corse ai ripari facendo schermare, con alette frangiluce il corpo illuminante (ulteriore spesa); successivamente chiedemmo di avere i dati sull'emissione prodotta: ne emerse, con dichiarazione del costruttore dell'apparecchio, che lo stesso produce un'emissione verso l'alto pari al 5,5% del flusso luminoso emesso dalla lampada, mentre verso il basso l'emissione è dell'11,7%. Questo tra l'altro significa che la percentuale di flusso emessa verso l'alto rispetto al flusso totale emesso dall'apparecchio è del 32%. L'impianto, senza dubbio, non è conforme alla legge. Quei corpi illuminanti hanno un'efficienza o rendimento totale, del 17,2%: in altre parole l'82,8% del flusso prodotto serve per illuminare l'apparecchio stesso! Qualche cosa evidentemente non funziona perché semmai dovrebbe essere il contrario... Per di più, solo una parte di quel 11,7% emesso verso il basso raggiunge effettivamente la strada. Ciò significa sprecare energia e denari del contribuente, producendo ancora inquinamento luminoso e indirettamente anche atmosferico! Non dimentichiamoci che nella relazione della Settima Commissione consiliare, relatore il Presidente della stessa, Dr. Antonio Padoin, che accompagnava il progetto di legge, lo spreco annuo di energia prodotto solo nel Veneto nel '96/'97 era quantificato in 30 miliardi di vecchie lire (15.493.706 euro). A questo dobbiamo aggiungere necessariamente un 10% circa di incremento annuo, pertanto ad oggi, quei trenta miliardi sono diventati oltre 53 miliardi (27.448.047 euro). Esistono paesi che non hanno un'economia tale da produrre una giusta illuminazione, perché poveri di tutto, ed altri, che consumano e sprecano energia in consumi inutili, fonte di inquinamento, per combustione di risorse fossili non rinnovabili.

Alla Regione Veneto va comunque riconosciuto il merito di aver promulgato la prima legge contro l'inquinamento luminoso in Italia, se non addirittura a livello europeo, apprendo così la strada affinché altre Regioni assumessero coscienza di tale fenomeno, al punto che oggi sono diventate sette le Regioni che si sono dotate di uno strumento legislativo per il contenimento del fenomeno in questione. Logicamente le successive leggi regionali, sono state sempre più affinate, anche in funzione della tecnologia esistente, per il contenimento della dispersione luminosa oltre l'angolo di 90°, con risultati talvolta buoni, talvolta meno.

L'esito migliore di tutto questo lavoro è stato raggiunto con la promulgazione della Legge Regionale della Lombardia n° 17 del 27 marzo 2000, "Misure

urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", unitamente al regolamento di attuazione D.G.R. n° 7/6162 del 20 settembre 2001. A questo punto, siccome nella L.R. veneta del '97 l'art. 5, comma 3, prevedeva che la Giunta regionale entro un anno adottasse il cosiddetto PRPIL, ciò che a tutt'oggi non è stato ancora fatto, possiamo affermare che in questo caso non tutto il male è venuto per nuocere. Ora la Regione ha la possibilità di allineare il nostro territorio a quelle realtà che si sono dotate di un serio strumento di lotta all'inquinamento luminoso.

Noi di VenetoStellato, auspiciamo infatti che anche nel nostro territorio siano adottati ed applicati gli strumenti legislativi prodotti in altre regioni italiane a tutela del cielo stellato, in particolare quelli della Lombardia, come chiesto nelle raccolta delle firme che poi vedremo in dettaglio.

Voglio ancora ribadire, che noi astrofili (ovvero "*amanti del cielo*", come tutti possono essere, dall'artista, al poeta, al bambino, all'adulto, agli innamorati, agli amanti della montagna, ecc...), non vogliamo spegnere nulla, bensì illuminare ciò che serve per quanto serve. Noi non vogliamo minimamente compromettere la sicurezza pedonale e veicolare, ancor meno vogliamo oscurare le città: illuminarle bene, illuminarle meglio, risparmiando in moneta e guadagnando in cultura, poiché le nostre richieste sono compatibilissime con uno sviluppo sostenibile; la tecnologia c'è, basti pensare che abbiamo censito oltre mille apparecchi di illuminazione di ogni forma dei più disparati costruttori, che possono essere utilizzati con soddisfazione da parte di tutti.

Varare un regolamento in linea come quello lombardo, renderebbe ancor più meritevole la Regione Veneto, anche a fronte della Legge 10, del 1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", in cui è previsto e chiesto il contenimento dei consumi attraverso il PEN (Piano Energetico Nazionale). Quanto poi al risparmio delle fonti energetiche non rinnovabili, ci si allineerebbe al Protocollo di Kyoto, per la riduzione delle emissioni responsabili dell'effetto serra, in primis dell'emissione di anidride carbonica, uno dei maggiori responsabili dell'innalzamento della temperatura (in Italia, sono stimate in un milione e duecentomila tonnellate di CO₂, le emissioni in eccesso per l'illuminazione del cielo). Per qualche domenica all'anno si ferma giustamente il traffico privato, per il troppo smog ma poi non ci si accorge dei 365 giorni di inquinamento gratuito prodotto per illuminare il cielo... Tutto andrebbe ricondotto ad un'attenta ed oculata gestione delle risorse, in poche parole alla gestione del buon padre di famiglia o, ancor più semplicemente, al buon senso.

Tanto premesso, è con queste motivazioni, che noi di VenetoStellato, assieme a tutti coloro che vorranno affiancarci, abbiamo promosso una raccolta di firme per la salvaguardia dell'ambiente e dell'altra metà del paesaggio che il cielo stellato rappresenta e dare al contempo forza ed incoraggiamento a coloro che politicamente rappresentano il bene comune, a livello regionale, nazionale e, perché no, a livello europeo. Attendiamo perciò che i provvedimenti lombardi siano recepiti e fatti propri anche dai nostri governanti; in tal senso, VenetoStellato è a completa disposizione per intraprendere una proficua collaborazione con gli organi preposti.

Breve profilo dell'autore

Leopoldo Dalla Gassa, astrofilo da 20 anni, attuale presidente del Gruppo Astrofili Monte Grappa di Nove, è stato l'ideatore e tra gli organizzatori del Convegno Nazionale di Nove (29/30 Novembre '97) Inquinamento luminoso e Risparmio Energetico, "Primi Passi Verso un Cielo Pulito". Responsabile regionale di VenetoStellato - Coordinamento Regionale Contro l'Inquinamento Luminoso (www.venetostellato.it); organismo che raggruppa le Associazioni di Astrofili venete, oltre ai semplici amanti del cielo.

First results of the signature collection to protect the night environment

Leopoldo Dalla Gassa

VenetoStellato, Nove, Italy

Key words: light pollution - site protection

Abstract: The preliminary results of a signature collection are presented: in a few weeks more than 6000 citizens's signatures have been collected in favour of the protection of the starry sky and another 6000 in favour of the introduction in Veneto, Italy and Europe of the measures of the regional law 17/2000 of the Lombardy Region and its Regulations.

In view of the meeting of Venice, VenetoStellato, Regional Coordination Against Light Pollution, promoted with IDA and ISTIL a signature collection to support the protection of the nighttime environment from light pollution so that future generations will be able to see our starry skies, our only window to the infinite universe where we live, a priceless heritage for all of humanity. The collection of signatures has been made with two different forms that have been presented in the same time to the people willing to underwrite the requests.

The first document is to support the PRPIL (Regional Plan of Prevention of Light Pollution provided by the art. 5 of the regional Law against light pollution n° 22/97 of Veneto). It is asked that effective provisions against light pollution and for the control of the night sky brightness, like those of the law of the Regione Lombardia n. 17 of 27 March 2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" and the relative Regulations D.G.R. n. 7/6162 of 20 September 2001, recognized for protecting the nighttime environment, for saving energy, and for improving safety and visibility, be adopted as soon as possible in Veneto, in Italy and in the European Union. Such law, in fact, is considered by peoples taking care of the protection of the night sky and the fights to light pollution, the best legislation today existing in Italy.

The second form, with the same aim to save the night from the light pollution, is directed to the world governments and requests that they became aware of the problem and undertake effective actions to protect the nighttime environment from light pollution so that future generations will be able to see our starry sky, our only window to the infinite universe where we live, a priceless heritage for all of humanity, for countless centuries the companion of life of our grandfathers, an inspiration for humanity's culture, art, literature, philosophy and religion, fundamental object of scientific studies, a key element of educational growth.

The signatures have been collected in short time, little more than a month, and with our great satisfaction they have been affixed by people of the most variegated social extraction in more than 6000 (six thousand) for every form.

Therefore, we can affirm that the protection of the night sky from light pollution is considered by the population a way to go toward a better quality of life.

The signed forms are at the disposal for whichever verification and will be deposited to the competent organs, in support of serious measures to protect the night environment.

The text of the two forms is presented in the next pages

To the Regional Council of Veneto,
To the Parliament of the Italian Republic,
To the European Parliament,
To the United Nations Organization,
To the UNESCO,

noting the serious degradation of the night sky and the high levels of light pollution in Italy, in Europe and in the World, as documented by the satellite measurements, the Report of the Light Pollution Science and Technology Institute (ISTIL - Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso), the project of the Italian Ministry of Education "Gli studenti fanno vedere le stelle" and the documents of the International Dark-Sky Association;

noting the Declaration on the Reduction of Adverse Environmental Impacts on Astronomy of the meeting IAU/ICSU/UNESCO (Paris, June 30 - July 2, 1992) which declared the night sky, with its beautiful stars and its message of our place in the Universe, a precious treasure of all humanity and an heritage belonging to all of humanity to be preserved, visible and clean, to the actual and future generations;

noting the declaration of the IAU/COSPAR/UN Special Environmental Symposium "Preserving the astronomical sky" (Vienna, Austria, July 12 –16, 1999) held as Technical Forum of the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space (UNISPACE III) which recalled that outer space has been defined as the province of all mankind to be protected from harmful contamination and adverse changes of all kinds and recommended that member states should act to control pollution of the sky by light and other causes;

noting the repeated appeals of the International Dark-Sky Association to all countries of the world to preserve our heritage of starry skies and to protect the nighttime environment by using only quality outdoor lighting, thereby conserving energy;

I ask you

to protect the nighttime environment from light pollution so that future generations will be able to see our magnificent starry skies, our only window to the infinite universe where we live, a priceless heritage for all of humanity, for

Light pollution and the protection of the night environment

countless centuries the companion of life of our grandfathers, an inspiration for humanity's culture, art, literature, philosophy and religion, fundamental object of scientific studies, a key element of educational growth.

	Cognome e nome	Indirizzo, CAP, Comune	Firma
1			
2			
3			
4			
5			

Please send the forms, even if not complete, to VenetoStellato – Regional Coordination Against Light Pollution, Leopoldo Dalla Gassa, via S. Giuseppe 71, I-36055 Nove, Italy or Silvano Tocchet, Via Rizzera 129 – I-31029 Vittorio Veneto, Italy

To the Regional Council of Veneto,
To the Parliament of the Italian Republic,
To the European Parliament,

with the aim to rationalise and improve the quality of outdoor lighting, to reduce the phenomena of dazzle and visual fatigue produced by light pollution, improving the safety of road circulation, to reduce energy consumption for outdoor night lighting, to safeguard the natural biological cycles of the man and the other living creatures, to conserve the ecological equilibrium and the natural nocturnal landscape, to protect the integrity of the night sky and our perception of the universe, to preserve professional and amateur astronomical research and scientific study,

I ask you

that effective provisions against light pollution and for the control of the night sky brightness like those of the law of the Regione Lombardia n. 17 of 27 March 2000 “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso” and the relative Regulations D.G.R. n. 7/6162 of 20 September 2001, recognized for protecting the nighttime environment, for saving energy, and for improving safety and visibility, be adopted as soon as possible in Veneto, in Italy and in the European Union.

	Cognome e nome	Indirizzo, CAP, Comune	Firma
1			
2			
3			
4			
5			

Please send the forms, even if not complete, to VenetoStellato – Regional Coordination Against Light Pollution, Leopoldo Dalla Gassa, via S. Giuseppe 71, I-36055 Nove, Italy or Silvano Tocchet, Via Rizzera 129 – I-31029 Vittorio Veneto, Italy

Presentazione della raccolta di firme per la tutela dell'ambiente notturno

Leopoldo Dalla Gassa

VenetoStellato, Nove, Italy

Key words: light pollution - site protection

Abstract: Si traccia un primo preliminare bilancio della raccolta di firme promossa da VenetoStellato: in poche settimane sono state raccolte più di 6000 firme per proteggere il cielo stellato e altre 6000 a favore dell'introduzione in Veneto, in Italia e in Europa dei provvedimenti della legge regionale 17/2000 della Regione Lombardia e del suo Regolamento di attuazione

In occasione del convegno di Venezia, *VenetoStellato*, coordinamento regionale contro l'inquinamento luminoso, ha promosso con IDA ed ISTIL una raccolta di firme a sostegno e per tutelare il cielo stellato, quale patrimonio da preservare e conservare per le future generazioni.

In realtà, la raccolta delle firme è stata formulata su due distinti documenti che sono stati presentati contemporaneamente a quanti volevano sottoscrivere liberamente, quanto dichiarato nei testi a loro presentati.

Il primo documento è a sostegno di un eventuale PRPIL (Piano regionale di prevenzione dell'inquinamento luminoso previsto dall'art. 5 della Legge regionale veneta n° 22/97), nel quale si chiede che i contenuti e i valori di dispersione del flusso luminoso disperso verso il cielo, ossia oltre i 90° di un qualsiasi apparecchio d'illuminazione per esterno, siano analoghi a quanto disposto dalla Legge n° 17/2000, della Regione Lombardia. Tale legge, infatti, è secondo quanti si occupano di tutela del cielo stellato e combattono il fenomeno dell'inquinamento luminoso, la migliore legislazione ad oggi approvata sull'intero territorio nazionale, a dimostrazione che illuminare senza inquinare è possibile, nel rispetto del bene comune che fa parte dell'altra metà del paesaggio rappresentato dal cielo notturno.

Il secondo documento invece è stato formulato, seppur con il medesimo intento e vale a dire di preservare la notte dall'inquinamento luminoso come unica finestra sull'Universo in cui viviamo, con la richiesta che siano i

governanti nazionali a prendere coscienza dell'impedimento prodotto da questo fenomeno artificiale, nello svolgere qualsiasi studio scientifico, fino addirittura a negare la visione di questo affascinante e prezioso panorama, insostituibile soggetto di ispirazione per la cultura umanistica, l'arte, la letteratura, la filosofia e la religione.

Le firme sono state raccolte in un brevissimo lasso di tempo, poco più di un mese e con nostra grande soddisfazione sono state apposte dalle più variegate estrazioni sociali in oltre 6000 (seimila) unità per ciascun modulo. Pertanto si può affermare in tutta tranquillità, che la preservazione del cielo stellato dall'inquinamento luminoso, è per la popolazione un indicatore che oltretutto va incontro ad una più corretta qualità della vita.

I moduli firmati sono a disposizione per qualsiasi verifica richiesta e saranno depositati presso gli organi competenti, a sostegno di una seria normativa a tutela del cielo stellato, nel caso quest'ultima non recepisca quanto chiesto e sottoscritto in calce, in altre parole quanto previsto nella bozza di PRPIL presentato da VenetoStellato e consegnato al Presidente della settima Commissione, Arch. M. Conte, in occasione del convegno di Venezia.

ISTRUZIONI per raccogliere le firme

- Stampare il file delle due petizioni su fogli di carta formato A4 in fronte-retro (sul davanti la pagina con il testo e le prime cinque righe per la raccolta delle firme, e sul retro la pagina con le altre venti righe).
- Fotocopiare più fogli, sempre in fronte-retro. Ciascun foglio avrà il testo e venticinque firme; quattro fogli avranno un totale di cento firme.
- Inviare i fogli a VenetoStellato-Coordinator veneto per la protezione del cielo notturno, via S. Giuseppe 71, 36055 Nove (VI) oppure a Pierantonio Cinzano, Via Roma 13, 36016 Thiene (VI). Si possono inviare anche fogli incompleti o con una sola firma.
- Vanno raccolte firme di cittadini italiani o stranieri residenti o domiciliati in Veneto, anche se minorenni. Le firme di cittadini non residenti e non domiciliati in Veneto vanno raccolte su fogli distinti da quelli dei residenti o domiciliati in Veneto e serviranno solo per la parte che riguarda l'Italia e l'Europa.
- Nel raccogliere le firme preferibilmente usare penne ad inchiostro nero; il cognome e nome della prima casella va in stampatello; la firma dell'ultima casella deve essere leggibile; l'indirizzo deve comprendere anche il paese o città (capita che uno metta la via e dimentichi la città!)

Il testo dei due moduli è riprodotto nella pagina successiva

Al Consiglio Regionale del Veneto,
Al Parlamento della Repubblica,
Al Parlamento Europeo,
All'attenzione dell'ONU
All'attenzione dell'UNESCO

visto il grave stato di degrado del cielo notturno e i livelli di inquinamento luminoso in Italia ed in Europa, come documentati dalle misure da satellite, dal Rapporto dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso "Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia", dal progetto del Ministero della Pubblica Istruzione "Gli studenti fanno vedere le stelle" e dai documenti dell'International Dark-Sky Association;

vista la Dichiarazione sulla "Riduzione degli Impatti Ambientali Negativi sull'Astronomia" del convegno UNESCO-IAU-ICSU (Parigi 30/6-2/7/1992) che ha proclamato il cielo notturno, con il suo fascino e il messaggio che ci trasmette sul nostro posto nell'Universo, prezioso tesoro appartenente all'umanità intera e patrimonio da tutelare nell'interesse delle generazioni attuali e future, conservandolo visibile e pulito;

vista la Dichiarazione del simposio ONU-IAU-COSPAR "Preservare il Cielo Astronomico" (Vienna 12-16/7/1999) svoltosi in concomitanza con la Terza Conferenza ONU sull'esplorazione e sugli usi pacifici dello spazio esterno, che ha definito lo spazio esterno come "Territorio dell'umanità" da proteggere da contaminazioni di ogni tipo;

visti i ripetuti appelli dell'International Dark-Sky Association rivolti a tutti i Paesi del Mondo affinché l'illuminazione artificiale sia orientata solamente dove è utile in modo da conservare la visibilità del cielo stellato, preservare l'ambiente e realizzare nel contempo un indispensabile risparmio energetico;

chiedo ai miei governanti

che l'ambiente notturno venga preservato dall'inquinamento luminoso che ne altera lo stato naturale e venga conservata alle future generazioni la visione del cielo stellato, nostra unica finestra sull'Universo in cui viviamo, patrimonio inestimabile dell'umanità, per secoli compagno di vita dei nostri avi, prezioso e suggestivo panorama da salvaguardare, 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.

Inquinamento luminoso e protezione dell'ambiente notturno

	Cognome e nome	Indirizzo, CAP, Comune	Firma
1			
2			
3			
4			
5			

Ai sensi della L. 675/96, VenetoStellato - Coordinamento per la protezione del cielo notturno, nella persona del sig. Leopoldo Dalla Gassa, via S.Giuseppe 71, 36055 Nove (VI), garantisce che i dati dei firmatari saranno trattati ed utilizzati al solo fine della presente petizione e per eventuali comunicazioni sull'esito della stessa. In qualsiasi momento è possibile chiedere informazioni, rettifiche o cancellazioni dei propri dati scrivendo a all'indirizzo di cui sopra.

Recapitare i moduli, anche se incompleti, a VenetoStellato – Coordinamento veneto per la protezione del cielo notturno, Leopoldo Dalla Gassa, via S. Giuseppe 71, 36055 Nove (VI) oppure a Silvano Tocchet, Via Rizzeria 129 – 31029 Vittorio Veneto (TV)

(proseguono le firme)

Light pollution and the protection of the night environment

Al Consiglio Regionale del Veneto,
Al Parlamento della Repubblica,
Al Parlamento Europeo.

Al fine di razionalizzare e migliorare la qualità dell'illuminazione esterna notturna, di ridurre i fenomeni di abbagliamento e affaticamento visivo provocati dall'inquinamento luminoso migliorando la sicurezza della circolazione stradale, di ridurre i consumi energetici per illuminazione, di salvaguardare i cicli biologici naturali dell'uomo e degli altri esseri viventi, di conservare gli equilibri ecologici e il paesaggio naturale notturno, di proteggere l'integrità del cielo notturno e della nostra percezione dell'Universo, di tutelare la ricerca astronomica professionale e amatoriale e la divulgazione scientifica,

chiedo

che i provvedimenti della legge della Regione Lombardia n. 17 del 27 marzo 2000 “ Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso” e del relativo regolamento di attuazione D.G.R. n. 7/6162 del 20 settembre 2001 – premiati e applauditi dalle organizzazioni che combattono l'inquinamento luminoso – vengano adottati nel Piano Regionale contro l'Inquinamento Luminoso previsto dalla legge della Regione Veneto n. 22 del 27 giugno 1997; che gli stessi vengano adottati quanto prima in una legge nazionale contro l'inquinamento luminoso; che l'Unione Europea estenda tali provvedimenti all'intero suo territorio.

	Cognome e nome	Indirizzo, CAP, Comune	Firma
1			
2			
3			
4			
5			

Ai sensi della L. 675/96, VenetoStellato - Coordinamento per la protezione del cielo notturno, nella persona del sig. Leopoldo Dalla Gassa, via S.Giuseppe 71, 36055 Nove (VI), garantisce che i dati dei firmatari saranno trattati ed utilizzati al solo fine della presente petizione e per eventuali comunicazioni sull'esito della stessa. In qualsiasi momento è possibile chiedere informazioni, rettifiche o cancellazioni dei propri dati scrivendo a all'indirizzo di cui sopra.

(proseguono le firme)

Section
7

Round table: The legislative situation in Italy and in Veneto

At the presidential table sit Hon. Luana Zanella, parliamentarian of the Green Party in the Chamber of deputies, councillor Maurizio Conte, president of the VII Consiliary Commission (enviroment) of the Veneto Region and councillor of the Lega Nord Party, Eng. Roberto Morandi from the political council for the environment, representing the

-
- Hon. Luana Zanella (Chamber of Deputies)
 - councillor Maurizio Conte (Regione Veneto)
 - Eng. Roberto Moranti (Regione Veneto)
 - Dr. Andrea Pellizzari (FI Giovani, ANCI)
-

regional councillor of the ANCI, the society of Italian local governments.

Councillor Maurizio Conte, president of the VII Consiliary Commission (environment) of the Veneto Region and councillor of the Lega Nord party, in his awaited speech, summarized the most salient points from the previous talks, which – he guaranteed –he will take into account in the preparation of the Regional Plan for the Prevention of Light Pollution (PRPIL), that will be completed shortly. In particular he committed himself to insert in the PRPIL the measures of the law 17/2000 of the Lombardy Region and its Regulation, as requested by the International Dark-Sky Association, VenetoStellato, CieloBuio,

the Institute of Science and Technology of Light Pollution (ISTIL) and from more than 6000 venetian citizens that have signed the request up to now. His talk concluded with a strong ovation of appreciation from the audience.

Eng. Roberto Morandi of the Headoffice of environmental protection of the Regional Council of Veneto illustrated the situation of the Regional Plan for the Prevention of Light Pollution (PRPIL), speaking particularly in depth about the funds to local government for the adaptation of existing lighting systems, provided from LR 22/97 but not assigned in the last year.

Hon. Luana Zanella, parliamentarian of the Green party in the Chamber of deputies and presenter of the bill of law 2231 "Measures to recognize areas to be protected from light pollution and to designate points of astronomical observation", recalled the importance of the protection of the night environment and the energetic saving and gave her complete availability to help for a rapid passage of a national law against light pollution.

Dr. Andrea Pellizzari, president of the "Young" branch of Forza Italia Party of the province of Vicenza and regional councillor of ANCI illustrated the campaign of F.I. Giovani of Vicenza "Illuminate the mind: not to light pollution!" in order to sensitise public opinion and to impose this problem for the attention of Governments. For this purpose a delegation from Vicenza composed of 25 young people left on Monday 4 March 2002 for Brussels to be received by representatives of the PPE and the European Parliament and to officially deliver in Parliament a document containing concrete proposals in the theme of Awareness and fight against light pollution.

The Group leader Hon. Antonio Tajani committed himself to giving an urgent interrogation to the European Commission and to personally follow it with the collaboration of Hon. Amalia Sartori and Andrea Pellizzari. In the meantime he will continue, in collaboration with the environmentalist associations, amateurs astronomers associations and associations of category, an awareness campaign that will dock even to the Venetian Regional Council that has been the first in Italy to adopt a law, that needs however a modernized regulation. This regulation, thanks to the precious work of the Light Pollution Science and Technology Institute, the association VenetoStellato and the International Dark-Sky-Association-Italy, we count to bring to the attention of President Galan. It is to be wished that measures of this kind will obtain cross-sectional approval from all political groups.

Tavola rotonda: la situazione legislativa in Italia e in Veneto

Al tavolo presidenziale si sono seduti l'on. Luana Zanella, parlamentare dei Verdi alla Camera dei Deputati, il cons. Maurizio Conte, presidente della VII Commissione Consiliare (Ambiente) della Regione Veneto e consigliere della Lega Nord, l'ing. Roberto Morandi dell'assessorato alle

- On. Luana Zanella (Camera dei Deputati)
- Cons. Maurizio Conte (Regione Veneto)
- Ing. Roberto Morandi (Regione Veneto)
- Dr. Andrea Pellizzari (FI Giovani, ANCI)

politiche per l'ambiente in rappresentanza dell'assessore Renato Chisso, trattenuto da impegni di primaria importanza, e il Dr. Andrea Pellizzari, presidente di Forza Italia Giovani

della provincia di Vicenza e consigliere regionale dell'ANCI.

Il cons. Maurizio Conte, presidente della VII Commissione Consiliare (Ambiente) della Regione Veneto e consigliere della Lega Nord, nel suo atteso discorso ha riassunto i punti salienti dei precedenti interventi che - ha assicurato - intende tenere presenti nella redazione del Piano Regionale per la Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso (PRPIL), che avrà tempi brevi. In particolare si è impegnato a inserire nel PRPIL anche i provvedimenti della legge della Regione Lombardia 17/2000 e del suo Regolamento di attuazione, come richiesto dall'International Dark-Sky Association, da VenetoStellato, da CieloBuio, dall'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) e dai 6000 cittadini veneti che hanno firmato finora la petizione. Il suo intervento si è concluso con un forte applauso di apprezzamento da parte dei presenti.

L'ing. Roberto Morandi della Direzione Tutela Ambiente della Giunta Regionale del Veneto è intervenuto sullo stato del Piano Regionale per la Prevenzione dell'Inquinamento Luminoso (PRPIL), approfondendo in particolare l'argomento dei contributi ai comuni per l'adeguamento degli impianti esistenti, contributi previsti dalla LR 22/97 ma non assegnati nell'ultimo anno.

Light pollution and the protection of the night environment

L'on. Luana Zanella parlamentare dei Verdi alla Camera dei Deputati e presentatrice della proposta di legge 2231 "Disposizioni per l'individuazione di aree protette dall'inquinamento luminoso e per l'istituzione dei punti di osservazione astronomica" ha ricordato l'importanza della protezione dell'ambiente notturno e del risparmio energetico e ha dato la sua ampia disponibilità a contribuire ad una rapida approvazione di una legge nazionale contro l'inquinamento luminoso.

Il Dr. Andrea Pellizzari, presidente di Forza Italia Giovani della provincia di Vicenza e consigliere regionale dell'ANCI ha illustrato la campagna di F.I.Giovani di Vicenza "Illumina la mente: no all'inquinamento luminoso!" per sensibilizzare l'opinione pubblica ed imporre questo problema all'attenzione dei Governi. A questo scopo una delegazione vicentina composta da 25 giovani è partita lunedì 4 marzo 2002 alla volta di Bruxelles per essere ricevuta da rappresentanti del PPE e del Parlamento Europeo e consegnare ufficialmente in Parlamento un documento contenente proposte concrete in tema di sensibilizzazione e lotta all'inquinamento luminoso. Il Capogruppo On. Antonio Tajani si è impegnato a rivolgere un'interrogazione urgente alla Commissione Europea e a seguirla personalmente con la collaborazione dell'On Amalia Sartori e del Coordinatore Provinciale Andrea Pellizzari. Nel frattempo proseguirà, in collaborazione con associazioni ambientaliste, astrofile ed di categoria, una campagna di sensibilizzazione che approderà anche presso la Giunta Regionale veneta che, bisogna ricordarlo, è stata la prima in Italia a legiferare in proposito con una legge che però necessita di un regolamento applicativo aggiornato che, grazie al prezioso lavoro dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso, dell'associazione Veneto Stellato e dell'International Dark-Sky-Association Italia, si conta di portare all'attenzione del Presidente Galan. E' auspicabile che misure di questo tipo ottengano una approvazione trasversale da parte di tutti i gruppi politici.

Section
8

IDA Workshop: Controlling light pollution in Eastern Countries

Chairman Mr. Robert Gent, IDA Liaison manager for Europe

Light Pollution as a recognised Degradation of Environment: the experience in Czechia

Jan Hollan

*N. Copernicus Observatory and Planetarium in Brno,
IDA Czech Republic*

Key words: light pollution - site protection

Abstract: Czech republic, the first nation in the world to have approved of a law against light pollution applied over the entire national territory. In the Czech law (called The Clean Air Act) there is, however, only a definition of light pollution and a generic obligation to avoid all the kind of pollution of the atmosphere. The performance regulations will fix the provisions in a way structurally similar to the law of the Lombardy. An adequate lighting system will be easier to obtain once the market has consequently been developed.

Czechia had to adopt the EU rules for protection of the atmosphere. The best way: a Clean Air Act including the previous and new rules.

As a part of the access procedures, Czechia had to implement the environmental laws valid in the EU. On the other side, in some respects the level of legal protection of the atmosphere in Czechia has been on a good level already. A synthesis of these standards into a single law has been prepared by the Ministry of Environment in 2000 and submitted by the Government to the House of Representatives in spring 2001. The bill contained a important novelty for the Czech legislation: the greenhouse gases have been declared as pollutants at last, and a process of curbing their emissions by the law had to be started this way.

The idea to include the light pollution into the Clean Air Act came from the House of Representatives, June 2001. Stanislav Fischer, a member of Parliament who became a reporter on this law for the Committee for European Integration, got an idea, that protection of atmosphere should include prevention of the light pollution as well. A strange idea? An excellent one! At first, this idea seemed a bit strange to me. Traditionally, as a pollution of atmosphere, just man-made

input of chemical compounds and aerosols has been considered. Light is of another nature. However, as I studied the proposed Clean Air Act, it became clear to me, that the light could be included there very well. For the purpose of the law, it suffices to treat the light produced artificially at night as a polluting stuff, with just minor changes in units compared to chemical pollutants.

The most visible pollution at night comes by light from artificial sources. To have a clean air, it should be avoided! In fact, there is a non-obvious serious psychological reason, why light pollution should be prevented when protecting the atmosphere against "classical pollutants". The light pollution is a nighttime analogy of smoke and anthropogenic haze in the daytime: the visible form of pollution. In many cases, the only visible one at night.

Visitors of our observatory often attribute the poor visibility of the stars and invisibility of the Milky Way to the "smog over the city". Well, the air over Brno is not perfectly void of locally produced polluting particles, but it is not at all so bad. People just perceive it to be dirty, due to the fact that it is so strongly illuminated. So they perceive the air over any city, when they are approaching it at night. The "light cap" over the town (or even over a village full of light-emitting globes etc.) is thought to be a bulk of poisonous, ugly air. It is surely unpleasant to return there from a cleaner countryside... And seeing the air to be more and more dirty as the years pass by.

Avoiding the light going upwards (and mainly just a bit upwards, as it is the most polluting component) would help tremendously. With little (or negative, in the long run) costs, the air would seem much cleaner. A more positive attitude of the citizens toward their towns could be expected - they would be proud of living in a much cleaner environment than before.

All the background info in Czech was prepared by the astronomers, including the draft new articles of the law.

A Lombardy law from 2000 as a model! During the summer, I have prepared the possible wording of the new parts of the law and the reasoning behind them. I believe that the most influential part of it has been the translation of the Lombardy law 17/2000 - the proposed measures to be demanded by the law were taken from it. All the texts have been submitted to the key persons, to the two Committees involved and then to all Representatives, introduced by an endorsement letter signed by all the leading astronomical institutions in Czechia.

The grave concern expressed by the leading Czech scientists representing a discipline most damaged by light pollution has been taken seriously. The very good reputation of astronomy in Czechia and a tradition of showing the sky to a substantial fraction of the population at tens of observatories contributed as well. Our arguments have been general environmental ones, just our personal concern stemmed from our personal experience. The astronomers acted not to defend

themselves, but rather as citizens who are most aware of the extent of damage caused by unlimited artificial outdoor lighting.

Positive reactions from the Members of the House of Representatives and the Minister of Environment.

The idea of including the prevention of the light pollution into the law has been welcome by the Minister Kuzvar and by many Representatives. They were aware of the lost beauty of the night and of the many cases where the nighttime lighting is very obtrusive. The reporter of the main Committee (the environmental one), Jirí Drda, a former mayor of Liberec (a capital of North Bohemia), demanded installation of non-polluting lighting from the municipal utility long ago already, seeing no use of light going almost horizontally and upward, but the lighting people responded him it is not possible to avoid it. So, the idea of demanding such a feasible alternative by the law, to overcome the inertia of the bad practice, came to much understanding from him. It has been the case with another former mayors in the House as well.

The only question: how much it will cost? The answer: almost nothing, if needed. In the original version of the new parts of the bill, a time span for adapting the horrible lighting towers with many luminaires over the railway stations on the whole territory of Czechia has been given, like in the Lombardy law. Unlike Austria or Hungary, which adhere to the best railway tradition, we have already these exceptionally strong pollutants, like in Italy. They are dangerous for planes, for drivers, and for the railway itself! Shielding them properly, to direct all their light down to the rails, would be a blessing for everyone. However, it would cost something at the beginning. If it would be an obstacle in including the prevention of the light pollution into the law, we agreed to leave it out. Then there would be no general costs following from this part of the law, just some limited ones from the pilot territories where the lighting should be made better within four years - as low as needed, if those territories would be made small enough.

Due to lack of time, the final inclusion has been quite short, detailed rules postponed to the Government order.

The House chose another way of including the man-made light into the law: almost everything should be written later, in the implementing regulations to be issued by the government. In fact, the approach is very similar to the prevention of greenhouse gases emissions, in their case most of the concrete measures is upon the executive as well (apart from a payment of 30 euro per each ton of methane emissions, a result of a pressure of a couple of environmentalists

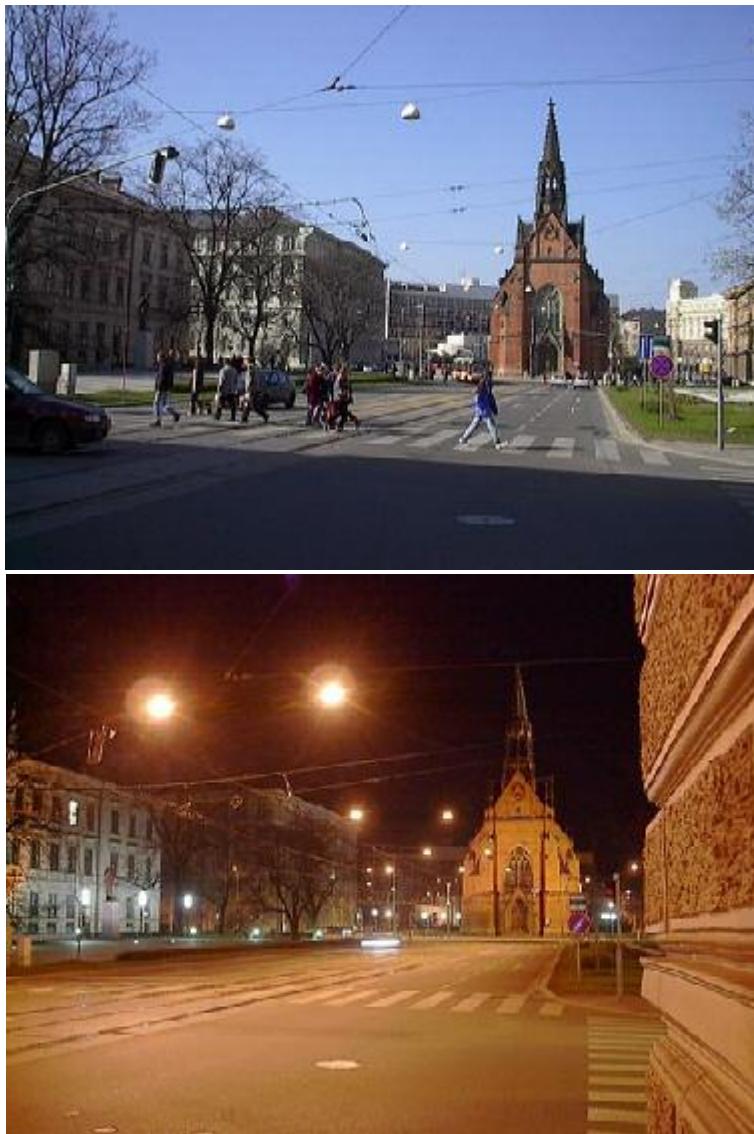


Figure 1. This is one scene from our city. Just the main lamps going toward the church are the correct, i.e., fully shielded ones. There are also some very bad examples, as the light poles around the statue of the first Czechoslovak president, Tomas Garrigue Masaryk, also the globes around the church are annoying. The difference between the luminaires, which serve the people, and those ones, which are just obtrusive (they have been evaluated by the city commission just during the day of course...) is even more conspicuous in reality than in the picture.

including me to do something with these quite obsolete releases immediately). The reason is probably that even the climate protection is a very new issue for our country. But: a definition is there, and a general obligation for everybody to avoid pollution as much as possible.

Act from Feb 14, 2002 on Protection of the Atmosphere and Amendment of Some Other Acts (the Clean Air Act)

The Parliament of the Czech Republic has adopted this Act of the Czech Republic:

§ 1 Scope of regulation

(1) This Act provides

- a. the rights and obligations of persons and the scope of administrative authorities in the course of protection of the outdoor air against input of pollutants by human activities and in the course of manipulating the regulated substances which damage the ozone layer of the Earth and manipulating the products containing such substances,
- b. conditions for further reduction of the amount of emitted pollutants affecting adversely the life and health of people and animals, the environment or the tangible property,
- c. tools to reduce the amount of substances affecting the climate system of the Earth,
- d. *measures for lowering the light pollution of the air .*

§ 2 Principal concepts

(1) For the purpose of this Act in the domain of protection of the air it is understood by

- a. outdoor air the tropospheric air, with exception of the air on workplaces designated by a special legal regulation and in confined space (hereinafter referred to as the "air"), ...
- b. *light pollution every form of illumination by artificial light which is dispersed outside the areas it is dedicated to, particularly, if directed above the level of horizon.*

§ 3 Obligations of legal and natural persons

(1) *Everybody shall be obliged to limit and prevent the air pollution and reduce the quantities of pollutants specified by this Act and relevant implementation rules and discharged by himself/herself.*

Then there are some paragraphs demanding the issuing of the implementing

regulations of the light pollution by the Government and enabling the municipalities to fine the offenders (with fines up to 5000 euro).

Strong support within the House and the Ministry.

Such a basic inclusion has been regarded as completely non-contradictory by everybody involved. As a new topic, it has been at least started to deal with, even the very mentioning it at the beginning of the law is an important step. Even the officers of the Ministry, who are generally (and understandably) unhappy with the Representatives changing the coherent proposals of the laws they prepare, became proud to have such an important issue within this environmental law.

**Opposition from some uninformed people from the lighting practice:
Light pollution? What's this? We don't need any law, our outdoor lighting
is excellent already!**

All of a sudden, some letters from the people involved in the lighting business came to the Senate, strongly opposing the idea of doing anything against the light pollution now. They argued with tremendous costs, mostly due to not understanding the proposed rules at all. On the other side, no arguments in favour of this part of the bill came to the Senate - I have prepared them for the House version of the bill for the Ministry, but the key person has been ill during that time, and the texts remained untouched for three months... We have reacted by just another endorsement letters, but due to a lack of time (the Senate had just some three weeks for the whole huge bill), most of the Senators thought that preventing the light pollution should be postponed to another law in the future. They have been simply misled by the misinformation from a couple of exponents of the current lighting practice.

The controversy in the Senate triggered an interest from the media. Thanks to the opposition and a public debate, most people heard or read about the issue the first time. This is an important point, as no law would help much, if nobody knew anything about light pollution and if people would not care. However, all politicians who studied the problem a bit, came to the conclusion: A legal protection of nighttime environment is needed, all the measures are no-regret ones. The Senate set of proposals to change the bill has been rejected by the House, which found the needed absolute majority to accept its original version. Light pollution played a minor role here, the controversy between the House and the Senate have been rather on issues costing really billions of Czech crowns. But, probably, the Representatives already liked the idea of introducing the light pollution prevention into the Czech legislation, and it helped in overcoming the Senate version of the bill.

One objection of the Senate has been understandable, and it has been an

objection of the President as well: it would be better to include the main measures into the law itself, not leaving a large degree of freedom to the executive. Yes, it would, our original proposal has been exactly such. However, prevention of pollution is the ultimate goal, so even an incomplete step into an open future is vast better as none at all. This has been sure the reason why the bill has been signed by President Václav Havel on February 27.

Skybeamers hated by everybody.

Just a note on the issue of skyward directed reflectors illuminating just the air itself. Some careful people said that perhaps we should not ban them at once, just no new one should be sold and bought. Freedom of commerce is so precious... However, all the Representatives when giving some clear example of light pollution mentioned the skybeamers at the first place. There is an unequivocal public demand to switch them off, now. A dubious advantage for one entrepreneur (and a disadvantage for his competitors) is a nightmare for everybody else. All skybeamers not serving as air transport signal lights should be banned immediately.

The draft of the Government order is being prepared, no real argument against the Lombardy-like rules appeared.

My original draft of the regulations for the Ministry of Environment is subject to a public debate. It follows the Lombardy law closely, just the pilot territories are envisaged as very small, for the beginning. There is an advisory commission called up by the Ministry to prepare a final version of the draft. Some representatives of the current lighting practice are included there, arguing against all the main points of it: no light above horizon, dimming the lights at night (switching them off is of course a cheap alternative). But, they have no arguments, just saying they don't agree.

More and more people are looking forward to a much better and less polluting outdoor lighting.

Many people have realized the first time, that a lamp or a lit facade shining into their bedroom windows is no inevitable fate, but just an example of careless, wasting lighting. There are so many of them! In addition, many drivers and pedestrians note the glaring lights before them, knowing already that the illumination of their path can be done much better. Especially, the journalists made an excellent job mostly. The arguments in favour of the continuation of current lighting practice found no advocates - how could they, understanding how the quality lighting looks like instead is so simple. In Brno, we agree in

some issues with the lighting company already. Some adaptations will be made even before the legal enforcement. We have a lot of good lamps in Brno centre already. All of them are with a flat glass at the bottom, a type called Victor by Thorn Lighting. They are perhaps too strong, but rather well aimed. Still another is replacing the old lamps during years.

Regulation and shielding

With the lighting utility we agreed to begin replacing the prismatic or sag acrylic refractors of the new lamps (GE M250) with flat glasses, which are an option for these fixtures. At first just on a couple of places, to see the result. I am sure that more will follow, also on the public demand of people who will compare the non-glaring areas with the glaring ones. One process is running already: installation of the phase regulation of the power into the lamps. Some streets in Brno are dimmed to perhaps one third already late in the evening, another should follow. We may just support the utility in this outstanding project by explaining the public that low lighting levels are not worse, but mostly better than the high ones.

All the documents for the House and the Ministry have been public all the time, see [1], and so are they further on. Of course, most of them just in Czech. But the key ones, like the text of the Clean Air Act (or at least its light-relevant parts) are available there in English as well.

We are looking to further collaboration worldwide, but even more important are the examples from the surrounding countries, say, from the former Austro-Hungarian space. The detailed instructions from Lombardy [2] are the best present resource. Our heritage is very similar in many cases, so should be the future in the EU. The best examples from Italy are an inspiration and a standard, which should be implemented in the whole central Europe, thank you for all your help and leadership.

1 IDA Czechia, 2002, English web site, www.astro.cz/darksky

2 CieloBuio, 2001, Visual Regolamento, in www.vialattea.net/cielobuio/arc-lrl17.htm, either
www.vialattea.net/cielobuio/lrl17/visualreg17.htm or preferably the typeset pdf version in
www.vialattea.net/cielobuio/lrl17/visualreg17.zip

Short biography of the author

Jan Hollan born 1955 in Brno, Czechia, and studied physics at the Brno University. Since then he employed at the N. Copernicus Obs. and Planetarium in Brno. He worked in meteor astronomy in the '70 and '80, devoting to the didactics of astronomy and education of the youth since mid-'80. He was active in environmental education since 1990, mainly on global warming, energy fluxes in everyday life, including less obtrusive and wasteful outdoor lighting. He is author of the majority of Czech texts on this issue and of some related software.

Controlling Light Pollution In Croatia

Korado Korlevic

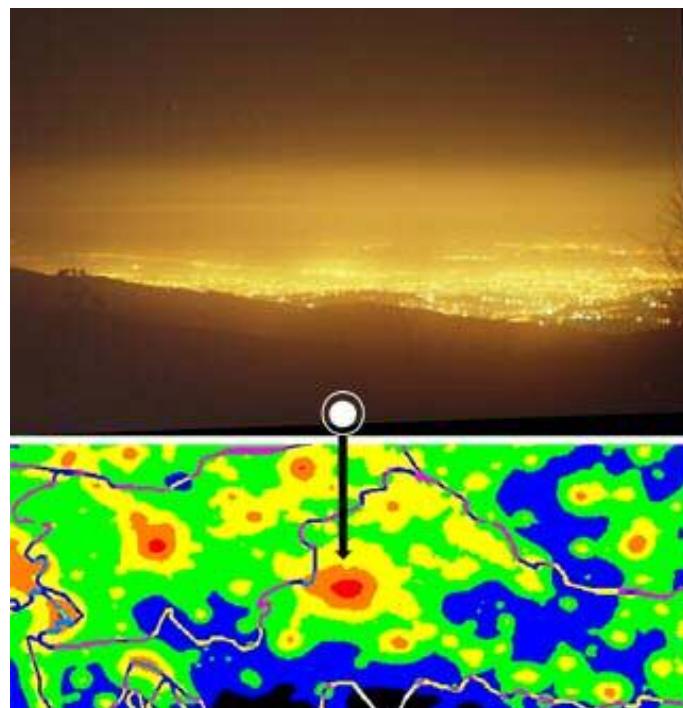
Visnjan Observatory, Istarska 5 HR-52463 Visnjan, Croatia, email:korado@astro.hr

Key words: light pollution - site protection

Abstract: After years when the problem of light pollution in protected and rural areas was irrelevant, in the last years, in Croatia, we witnessed a sharp increase of the streetlights number. Also started to be in fashion churches-towers illumination and growth of commercial centres/parking illumination. The sharp increase in sky brightness and the disappearance of the night was not a slow process, as in the other west European countries so the negative part of that was noticed. The sharp disappearance of the fireflies, insomnia, haze cake and the impossibility of the traditional summer open windows sleeping were badly accepted in the part of the population. As the astronomical program of small bodies follow-up at the Visnjan Observatory ended after the last increase in light pollution. These started the campaign to connect groups that see the light pollution as an environment problem. The response was positive on the level of citizens, but less on the level of political and legislative action. Fortunately, Croatia is one of few countries that have no problem with the night electric power excess so exist the interest of the national electric company to decrees the night production to spare hydropower for day hours use. This is just preliminary information on the beginning of the process to increase citizen's awareness on the problem in Croatia and the action to drive to the LP preventing legislation.

Introduction

During the socialist era the streetlights in the rural areas was irrelevant first because nobody cares to increase the rural areas lighting (5). During the years of the war (1992-1995) the problems were completely different, and the LP decreased to the point to become irrelevant. Immediately after the war and the rule of the communist, started to be in fashion churches-towers illumination and the race between municipalities who will illuminate stronger (not better). Some of them added coloured lights also producing the "Disneyland effect" (7). The worst part started after the year 1999. Street lighting was the main promises of all political parties, ruling and opposition (5). Few months before the political



election the order of new street lights was so high that the supplier start to import the fixtures as the national production was not enough and the installing companies had they business boom (6). The inclination of the lights was not to the road, but toward the windows and horizon, to "illuminate" voter's decisions

(5) (6). After few years of political instability and few elections, the streets light drive the country to a hard LP problem (7). As that was not enough, in the last two years we witnessed a growth of commercial centres and a day bright parking illumination. The sharp increase in sky brightness and the disappearance o the night was few years' process and not decades long as in west European countries. These were the reason that the negative part of that was noticed. Disappearance of the fireflies decrees in some bird's population, insomnia, hade cake and the impossibility of the traditional summer open windows sleeping were badly accepted in the part of the population. In some cases the protest increase till the point to boycott the communalities bill (8). Visnjan Observatory follow-up and discovery program was very strong, one of the European most productive (10), but was stopped by the light pollution ingress on the Istra peninsula. Also, to the increases of the light pollution in that part of Croatia the light pollution arriving from the nearby Italian provinces of Veneto and Venezia Giulia (10) and the Slovenian province of Primorska (3) is not decreasing.

Activities

All the negative effects of light pollution concentrated in a short period were noticed, and the Visnjan Observatory become to be a centre of the efforts to stop the further degrading of the environment and disappearance starry sky. All that culminated in the organizing of the Croatian Dark Sky Association - CDSA (8) and the regional two months program of citizens light pollution awareness program in the Istra peninsula (7). Already started the contacts with the legislators to try to include the light pollution program in the new Croatian law on environment protection, and problems are many. Fortunately, Croatia is one of few countries that have no problem with the night electric power excess so exist the interest of the national electric company to decrees the night production to spare hydropower for day hours use (1). Also the problem of light pollution was presented to the electro engineers community through their journal (2), and the first positive reaction from the industry where seen (4). During the summer students activities at the Visnjan Observatory a special program of light pollution monitoring was established.

Conclusion

The problem of the light pollution in Croatia is a new environmental hazard and now is a period in which the CDSA, Visnjan Observatory, Tourist association of the Istra peninsula and environmental societies will try to increases the citizens awareness on the problem and try to push an adequate legislation covering the problem.

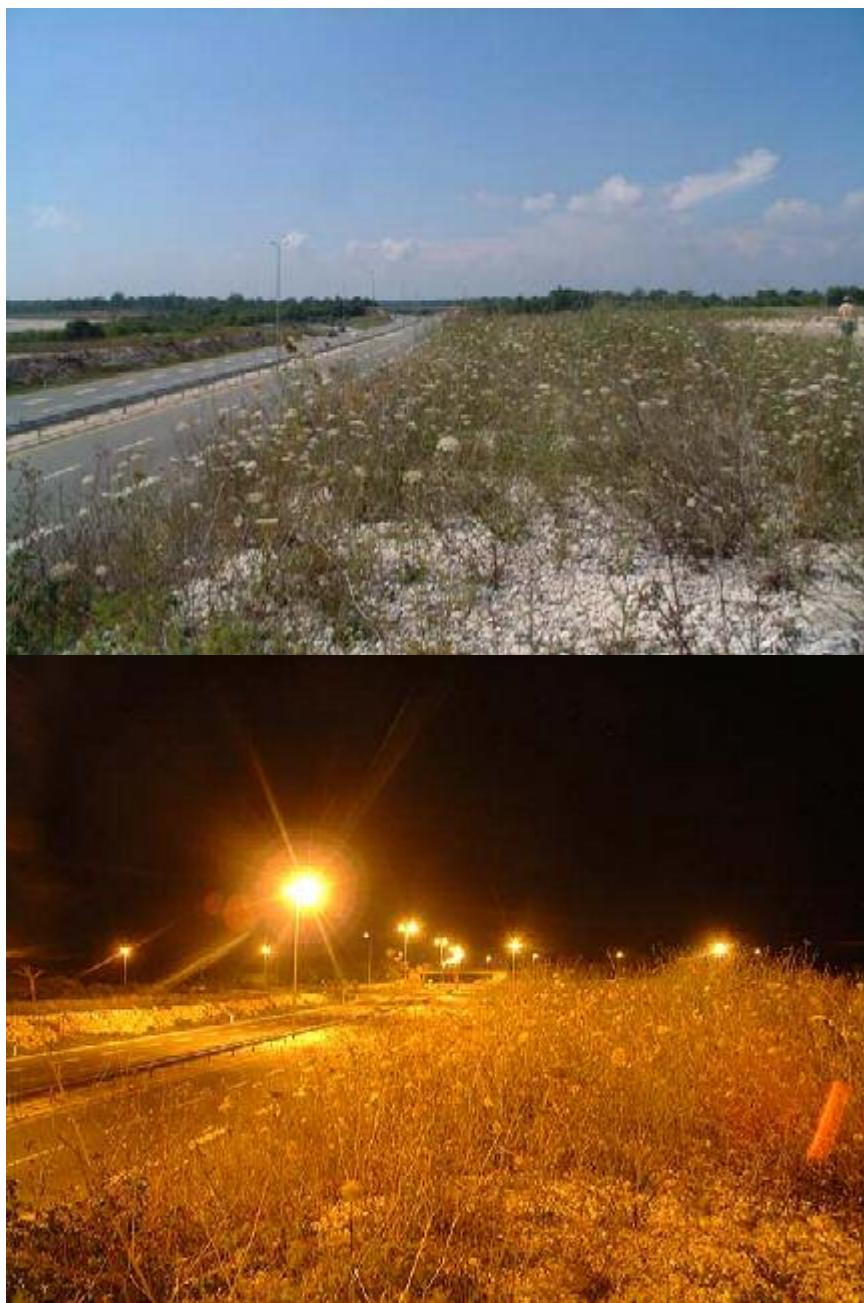


Figure 1. Studies of chlorophyll concentration in plants under the permanent illumination and the ones in control dark areas.

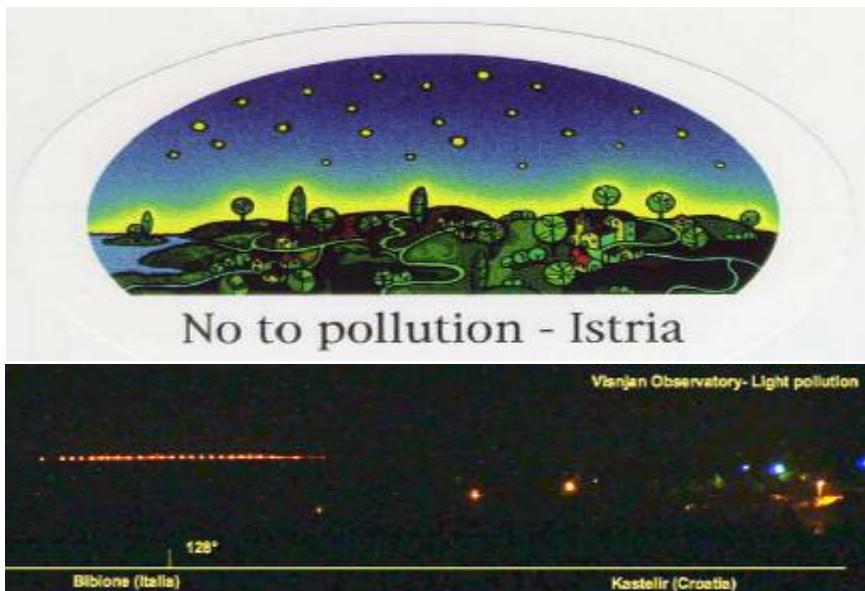


Figure 2. As the light pollution have no borders, on this image is possible to see at left the streetlights from Bibione (Italy) that increase the sky brightness over the Visnjan Observatory, Croatia, at right on the other side of the Adriatic sea (74 km).



Figure 3. Cultivation of plants in controlled conditions, under high-pressure sodium and high-pressure mercury sources. The goal is to find the impact on "day length" plant felling, flowering and seeds production..



Figure 4. Top and bottom left: Test of various spectral types of light sources, as insect's attractors. The study is in its begins, but the preliminary results show that the high-pressure mercury sources attracts more insects from the nearby forest. The results per species end source will be published at the end of the project. Bottom left: An home-made partially-screened fixture.

References:

- [1] Round table results, Ucinkovitije koristenje električne energije u javnoj rasvjeti - ESCO-Hep, HEP Vjesnik, mjesec(nik Hrvatske elektroprivrede, Zagreb, june 2002 (in Croatian)
- [2] R. Bacac and K. Korlevic, Svetlosno zagadjenje, Elektrika 18, 2002, 28-30, (in Croatian)
- [3] Odbor za infrastrukturu in okolje, Svetlobno onesnazenje - javna predstavljenje mnej, Republika Slovenija-Državni zbor, Ljubljana, july 2001. (in Slovenian)
- [4] Antonio Grgic , "Cut off" svjetiljke s ravnim staklom za vanjsku rasvjetu, SiTeco, Zagreb 2002. (in Croatian)
- [5] City mayors - personal communications, 2002.
- [6] Managers of Public lighting fistures erection and maintanance companies - personal communications, 2002.
- [7] Robert Bacac, Izvjesce o realizaciji ekoloske akcije "neka moja Istra blista", Pula, 2002. (in Croatian)
- [8] CDSA, Letters, 2002, http://www.astro.hr/lp_cdsa/
- [9] IAU Minor Planet Center: The most prolific discovery sites:<http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/MPDiscSites.html>
- [10] Pierantonio Cinzano, Rapporto ISTIL 2001 - Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia, 2001. (in Italian)
- [11] Visnjan Observatory Summer Activities: <http://www.astro.hr/>

Short biography of the author

Since 1992 Korado Korlevic is the responsible for the educational activities at the Visnjan Observatory. As student, he started to teach gifted pupils the introduction to science through astronomical courses at the Amateur Astronomical Society of Visnjan. In the year 1981, he got a B.Sc. from the pedagogical faculty of Rijeka. From that period, the problem of the motivation of gifted children become a "file rogue" of the following years of work as teacher of polytechnics and computer science. At the end of the '80 with a group of "same thinkers" he started the "Yugoslav School of Astronomy", which after the war became known as "The Visnjan School of Astronomy". He participated in the International Meteors Organization as it formed and participated in the "1st International Tunguska Expedition", with two main projects. The analysis of samples at the Bologna University resulted in a series of expeditions to Italy during the following years. At that time the war in Croatia blocked nearly all activities, but the work with gifted pupils at Visnjan was intensified. Later, he started the work to replace the Visnjan Observatory's telescope lost during the Bosnian war. After few years, with the help of a group of friends, the new specialized telescope produced the first astrometric line in the 1995. Very soon astrometry measurements were followed by the first discoveries of asteroids and comets from Croatia. He was the editor of the "Nebeske kriješnice" newsletter. He received the Porec city prize "San Mauro" for the educational achievements,

Light pollution and the protection of the night environment

the Edgar Wilson Award 1999, 2000 for the comets discovery and the Farra d'Isonzo Observatory asteroid 10201 was named "Korado" for his educational and social work.

Activities Against Light Pollution in Slovenia

Herman Mikuž

*Department of Physics, University of Ljubljana and Crni Vrh Observatory, Slovenia,
email:herman.mikuz@uni-lj.si*

Key words: light pollution - site protection

Abstract: Activities towards the reduction of light pollution in Slovenia are reviewed. Overall, more than 90% lighting fixtures in the country are unshielded or only partially shielded. Many unshielded installations have been set up over the past ten years along the new motor ways, city streets and local roads. In addition, unshielded lighting of business areas and decorative lighting of buildings adds considerable amount of pollution. Thanks to activities of Slovenian Dark Sky Initiative, steps toward the improvement of situation have also been made. Draft regulations regarding reduction of light pollution have been prepared by the Ministry of Environment in 1999. Several versions of law have been issued and the first panel discussion organized by the Ministry early in 2002. A lot has been done also by increasing the public awareness of the problem. Light pollution became a topic, often discussed in media. However, it can not be solved by astronomers and general public alone. It would be necessary to involve the lighting professionals who are often reluctant to discuss the problem. Anyway, some progress has been made recently with the installation of fully cut-off fixtures on various locations in the country. We hope that pressure by astronomical and environmental community will contribute to adopt the LP regulations soon.

The Dark Sky Initiative and activities for the reduction of light pollution during the period 1995-2002

The Dark Sky Initiative is informal organization, including professional and amateur astronomers, people from various environmental organizations and societies as well as concerned public. Major activities are:

- Offering information regarding the LP problem
- Coordination of activities against the LP
- Making pressure on the politics for adoption of law
- Measurements of night sky quality

- Public education through media (TV, radio, press, www)
- Cooperation with lighting professionals

There is no particular law in Slovenia dealing with the problem of LP. There are only certain recommendations regarding technical characteristics of lighting fixtures and installations, issued by the Lighting Society of Slovenia. Unfortunately, they are not including the measures for reducing the unwanted light emissions toward and above the horizontal level.

Except in state capital Ljubljana and few other larger cities, the care for outside lighting is covered by power distribution companies. In rural areas, the public lighting is often the care of local communities.

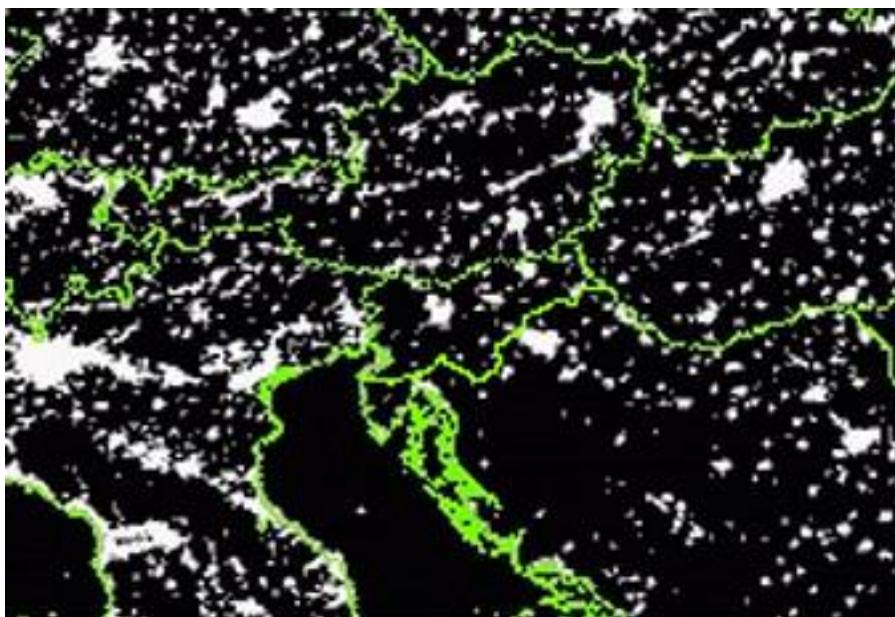


Figure 1. Nighttime satellite image of Slovenia and nearby countries. Urban areas of Ljubljana and Maribor are the main sources of light pollution. A significant part of pollution came also from northern Italy and Croatia.

In 1995, the Department of Physics prepared the first report on the state of LP in Slovenia. In 1997, a Member of Parliament, prof. Samo Bevk started with formal initiative in National Assembly by addressing appeal to the government for the adoption of regulation on the reduction and control of LP in Slovenia. The Ministry of Environment responded positively and the then minister dr. Pavel Gantar promised they would review the problem and act accordingly. It was not until 1999 when the Ministry finally prepared the first draft regulation.

One of the most important activities of Dark Sky Initiative was public

presentation of opinions on LP problem, which was organized in National Assembly in April 2001. It was for the first time in our country that the problem of LP was discussed from various aspects. Not only astronomical but also environmental (birds, insects), public and traffic safety, energy consumption, health and law. Special book with proceedings was published as well.

The first panel discussion on regulation was prepared by Ministry of Environment early in 2002. All sides involved in the LP problem agreed that the implementation of fully shielded lighting fixtures is the only solution to control and possibly reduce the level of LP in the country.

Review of Proposed Regulation

In 1993 the National Assembly adopted a Law on the Protection of Environment. The 5th article of the Law recognized the artificial light emissions



Figure 2. Strong sky glow over the Ljubljana basin is visible even from remote locations such as (top left) Krvavec mountain (altitude 1800 m, 35 km distance) or (bottom left) Črni Vrh Observatory (altitude 730 m, 45 km distance). The Proceedings of the public presentation of April 2001 (right).

as a kind of pollution, so that only appropriate Regulation should be adopted by the Government.

Because Slovenia is small and fairly densely populated, the influence of artificial light from populated areas is noticeable even in remote places (see e.g. Fig. 2). The vast majority of pollution comes from Ljubljana valley, Maribor, Celje valley and the coastal area. It is therefore the reasonable solution to take state-level measures to reduce the light pollution.

Draft regulations regarding reduction of light pollution have been prepared by the Ministry of Environment and Spatial Planning in 1999. Revised version has been introduced in February 2002. The aim of regulation is to reduce the artificial light interference with birds and insects migrations, protection of well preserved areas of outstanding beauty, reduce the electric energy consumption and preserve the astronomical observatories from excessive light pollution.

Since Slovenia is a small country, there is virtually no way to escape the light pollution. The only way to improve the situation is to reduce it by state-level measures.

Four areas with different level of protection are proposed:

- I. Natural parks and reserve, areas around the astronomical observatories with $r = 20$ km (professional) and $r = 5$ km (amateur)
- II. Rural areas
- III. Suburban areas
- IV. Urban areas

Limitations regarding the upward emission from various sources like road lighting, business areas, sports, advertising and decorative lighting are prescribed.

Public Areas

They include roads of all kinds, parking lots and recreational areas. The highest level of protection (fully cut-off lamps) is proposed for 1st and 2nd area, which include National and regional parks, scarcely populated areas as well as areas that cover the 20 km radius territory around the professional and 5 km radius territory around the amateur astronomical observatories (see Tab. 1). Fully shielded fixtures are required, regardless of source of light emission.

Business Area

Like for public surfaces in area I., fully cut-off fixtures are required also for business areas in the 1st zone (see Tab. 2). Unfortunately, much less stringent requirements are prescribed for business areas in zones 2-4, where (to considerations of astronomers) too excessive emissions in the upper hemisphere are permitted. We hope to succeed with further reduction of these emissions because there is no good reason to spread the light above the horizontal plane.

Table 1. Emission above the horizontal level in % of total lamp emission for public areas (roads, parking lots, recreation areas)

Protection level	Description	90°	> 95°
I. area	Fully cut-off	0	0
II. area	Fully cut-off	0	0
III. area	Part. shielded	13	0
IV. area	Part. shielded	25	0

Table 2. Emission above the horizontal level in % of total lamp emission for business areas

Protection level	Description	90°	> 95°
I. area	Fully cut-off	0	0
II. area	Part. shielded	13	0
III. area	Part. shielded	25	-
IV. area	Part. shielded	38	-

Decorative Lighting and Advertising Signs

Lamps with emission in the yellow-red part of spectra are required due to the problem with insects, which have been strongly attracted by the light sources with blue and UV light emission. Top mounted lighting fixtures are preferred and gratings should be used where top fixtures can't be applied for some

technical reasons. Astronomers and environmentalists are strongly in favour of limiting working hours to 11 p.m. at least in zones I. and II. (mostly rural areas). In case of advertising signs, additional requirement is that when they are illuminated from within, they should have dark background and light letters or symbols.

High Intensity Light Sources

The use of high intensity light sources of any kind for outdoor advertising or entertainment, when projected above the horizontal, or to the surfaces that may reflect them to the sky, is prohibited.

Measurements of LP at the Črni Vrh Observatory

We studied the influence of light pollution on astronomical measurements

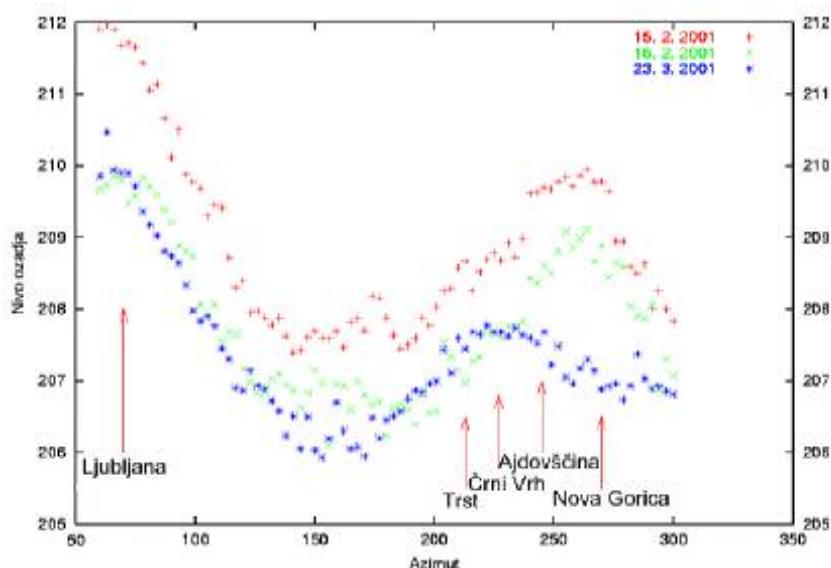


Figure 3: Angular dependence of the sky glow around the Črni Vrh Observatory, measured on three nights. Values on Y-axis represent sky background in ADU units.

performed at the Črni Vrh Observatory. The observatory is situated on the mountain region of western Slovenia, at the altitude of 730 m, some 50 km from the capital Ljubljana. Measurements were carried out on two nights in February and one in March 2001. We used the 19-cm, f/4 flat field robotic telescope equipped with a CCD and V filter. To identify directions of the highest sky glow we programmed it so that it scanned the narrow streak of night sky at the azimuthal angles between 60 and 300 degrees and the altitude of 30 degrees

above the horizon. The Moon was deeply below the horizon throughout the observational periods. With the analysis of the sky images we could measure the contribution of some larger cities to the sky glow. Results are shown in figure

The largest source of light pollution is the city of Ljubljana, but Trieste/Trst, Nova Gorica, Gorizia and Črni Vrh also contribute significantly. By comparing each night's curves, we can notice the night to night variations in the amount of sky glow. We assume it depends mostly on the sky transparency and amount of water vapours in the atmosphere. An important feature, on the March 23th curve is sky glow significantly reduced in the southwest direction. This was caused by the presence of haze that covered the valleys of western Slovenia and north-eastern part of Italy. This is a good example of how local weather conditions affect the level of light pollution.

We further found out that with the equipment used in the experiment the limiting magnitude in direction of Ljubljana at altitude 30° drops by 0.15 magnitudes, which implies a 10 %, drop of the number of detected stars.

Estimates of Night Sky Quality

Estimates of the quality of night sky on 11 locations have been obtained by the members of Dark Sky Initiative. Naked eye limiting magnitude estimates were collected on several nights for each location using the IMO charts. Each location was then classified according to Bortle dark sky scale. Results are summarized in Tab. 3.

Table 3. Limiting magnitudes and Bortle dark sky scale classification for 11 locations

Location	Altitude (m)	Lim. magnitude	Bortle scale
Ježerski vrh	1537	6.8 – 7.2	2 - 3
Fokovci	300	6.6 – 7.0	3
Trije Kralji na Poh	1182	6.6 – 7.0	3 - 4
Javornik	1140	6.4 – 6.8	4
Črnivec	903	6.5 – 6.8	4
Pokojišče	730	6.3 – 6.8	4
Šmartno na Poh.	730	6.3 – 6.7	4
Medvedje Brdo	709	6.2 – 6.5	4 - 5
Zaplana	630	6.0 – 6.4	4 - 5
Mariborska koča	1080	6.2 – 6.6	4 - 5
Rakitna	860	6.0 – 6.5	5

* estimates collected and compiled by J. Atanackov, J. Kac and J. Zakrajsek

All investigated locations are either in rural or in mountain regions, well away from the strongly light polluted areas. The results are encouraging because evidently there are still relatively dark locations with naked eye limiting magnitude fainter than 6.5 magnitudes. According to Bortle scale, most locations belong to a class 2 to 4 sky, which is still good for many kinds of astronomical observations.

Conclusions

Although the level of light pollution in Slovenia is increasing, the overall amount of pollution is still lower than in most W Europe countries. There are some relatively dark locations in rarely populated mountain regions of northern, western and south-western parts of the country. In order to preserve them, proposed regulations for the reduction of light pollution should be adopted by the Government as soon as possible. Because Slovenia is a small country, regulations may be effective only if they incorporate all the state territory.

Unfortunately, in spite of many alerts and activities in this field, our Government still considers light pollution as a less urgent environmental problem. We hope that our activities and positive experience from foreign countries will help to solve this problem in reasonable time.

References

- [1] ATANACKOV, J., KAC, J., ZAKRAJŠEK J. Nebo nad Arizonou. *Spika*, 2002, Vol. 10, No. 4, p. 185-188.
- [2] Dark Sky Slovenia, <http://www.fiz.uni-lj.si/astro/comets/DSSI/index.html>
- [3] MIKUŽ, Herman. Za temno nebo nad Slovenijo. *Spika*, 1998, Vol. 6, No. 5, p. 202-207, 232-233.
- [4] MIKUŽ, H. Svetlobno onesnaženje v Sloveniji. in: BEVK, S. (ed.), MIKUŽ, H. (ed.), PEZELJ, J. (ed.). *Svetlobno onesnaženje : javna predstavitev mnenj*. Ljubljana: Državni zbor, Odbor za infrastrukturo in okolje, 2001, p. 41-62.
- [5] SKVARČ, J. Meritve svetlobnega onesnaženja na Astronomskem observatoriju Črni Vrh. in: BEVK, S. (ed.), MIKUŽ, H. (ed.), PEZELJ, J. (ed.). *Svetlobno onesnaženje : javna predstavitev mnenj*. Ljubljana: Državni zbor, Odbor za infrastrukturo in okolje, 2001, p. 77-87.

Short profile of the author

Herman Mikuz is interested on light pollution problem since 1975, when he set up the Crni Vrh Observatory. Already in 1989, unshielded lights of Crni Vrh were replaced by fully cut-off lamps, resulting in significant reduction of light pollution around the Observatory. Since 1995, actively involved in the campaign against Light Pollution in Slovenia as well as in the preparation of the regulation.

Towards Limiting Light Pollution in Hungary

Zoltán Kolláth

Konkoly Observatory, Budapest, Hungary, email:kollath@konkoly.hu

Key words: light pollution - site protection

Abstract: Light Pollution is an increasing problem in Hungary. To prevent the night sky from further degradation a coalition of professional and amateur astronomers, light engineers was initiated in 2000. The work did not reached a climax, like in the Check Republic, but some initial progress has been made.

The first rules against light pollution in Hungary

There exist localized rules in Hungary to prevent light pollution. They are not significant for the whole country, but they can be the seeds for further bills.

Konkoly Observatory at the Buda hills was protected (and in principle is still protected) by a low light level region in the neighbourhood. Unfortunately the capital of Hungary with its intensive lights annexed also this territory. Even without any light in the neighbourhood of the observatory, the light dome of Budapest illuminates the night sky. The city is outside our protective region, but we are inside its range of light pollution. The new telescopes of the observatory were built at Piszkéstető in the Mátra mountains one hundred kilometres from Budapest. This mountain station is protected by the law, the observatory has the right to review any plans in the neighbouring villages, which can endanger the astronomical observations. These days the potential problem is the light from distant cities and industrial parks. Even the lights of Budapest can be seen close to the western horizon!

In 1998 a small village in Hungary, Dág accepted a new rule for environmental protection. Thanks to the city clerk, who as an amateur astronomer understood the problems of the unnecessary and useless increase in light levels, the bill includes rules to minimize light pollution.

This law contains all the important parts, e.g.: The emission into the upper hemisphere (above the horizontal plane) should be avoided; all the new

installations of luminaires should be fully shielded. The luminaires should include either a control device or double light sources to make it possible to reduce the light level by 30 percent after midnight. Architectural and sign lighting should be switched off after midnight. When feasible the subject should be illuminated from above, otherwise an appropriate shielding should be installed to minimize the unnecessary emission. The use of laser or searchlights for advertisement or any kind of entertainment purposes is prohibited. All the outdoor lightings are subject to an authorization procedure.

According to this law even a restaurant cannot install outdoor luminaires without applying for a permission at the mayor's office. There are some extra constraints on light sources to help astronomical observations: The emission below 440nm cannot be larger than 15 % of the total emission. Light rays directed to potential observers cannot be aimed higher than 70 degree from the vertical line.

A coalition against light pollution.

In 1999, a small team of artists planned a gigantic sculpture of laser light in Budapest. They started to negotiate with the city and with the Roland Eötvös University, because its new campus was the planned location. It turned out that this light-tower can be placed within a few hundred meters from the new teaching observatory of the Astronomy Department! It was the major factor, which urged astronomers (both professionals and amateurs) to act against the plans. Fortunately, the proposal of the light-tower died itself because of monetary problems.

But it was not only a problem for the teaching observatory. If one of such a light-tower can be built then it is very hard to stop others to do the same or similar act. That was the major fact that several organizations and observatories started to think and work together to protect the starry sky. These organizations are the following:

- Konkoly Observatory of the Hungarian Academy of Sciences
- Astronomy Department of Roland Eötvös University
- Astronomical Division of the Roland Eötvös Physical Society
- Hungarian Astronomical Society

Last year another light-tower was planned in Budapest. This time the committee dealing with this proposal rejected the plans, partly because of the materials (included IDA documents) we presented to the committee.

Recently we established a very good connection with the Lighting Society of Hungary. I think that it is very important to involve as many as possible lighting engineers into the fight against light pollution. In a small country, like Hungary, it can be very prosperous, since there is only a relatively small group of professional lighting engineers. According to my experience practically all of

them understand the problems of night sky degradation - you just have to give them the necessary information.

We have made some important steps in the cooperation with the lighting engineers:

-Talks and papers for lighting engineers on light pollution

I was invited to the annual meeting of lighting engineers in 2000 to give a talk on light pollution. Such a meeting in a small country means that almost all the engineers involved in the design and producing of luminaires are attending. Since that meeting, I have talked with lots of the engineers and all of them remember my talk as an important one. The paper of my talk appeared in "Elektrotechnika" the Hungarian journal of electrical engineers. During the next autumn we will have the possibility again to give a talk at the annual meeting - this time we will be very happy to describe the Check law. The main topic of next Yearbook of the Lighting Society is environmental protection and there be a separate article on light pollution (including the Check Law and the reconstruction of the Hungarian Railways).

-Agreement with the Technical College of Budapest.

In Hungary the only university where lighting engineers are trained and taught is the Technical College of Budapest. There is a mandatory class for electrical engineers titled 'Industrial Environmental Protection'. Starting with the autumn of 2002, the topic of light pollution will be included in the syllabus of this class and the author of this paper will be involved in the teaching.

A student in lighting engineering is going to write his masters thesis on light pollution. His study is supervised by the president of the Lighting Society of Hungary and also by author at Konkoly Observatory. His work will include a survey at our observatories and contribution to the proposal of a planned Hungarian law against light pollution.

Education on light pollution

Most of the people do not know about light pollution. They just have got used to the lack of the stars from the night sky. But after a few words they are not only amazed by the topic, but usually realize the importance of the problem. During the last years we published several articles in Hungarian science magazines and newspapers. A one-hour-long programme in the central public radio was dedicated to light pollution. We gave several talks to amateur astronomers and people interested on the topics. At the Annual Meeting of Physics Teachers (which is part of postgraduate studies of teachers) light pollution was a major topic. Since 200 physics teachers attended the meeting it is

expected that lots of the high school students will hear about light pollution in the schools.

Recent reconstruction at the Hungarian Railways

In the frame of the biggest reconstruction of the history of the Hungarian Railways (MÁV) in the field of lighting, 16000 luminaires were replaced by update ones. Thanks to the strict rules of lighting at MÁV to reduce the glare, this reconstruction turned into an exemplary model in lighting! There is now emission at all above the plane of horizon thanks to the plain glass optics applied in the light fixtures. In addition they applied a strict rule to protect the inside optical space of the luminaires from pollutants (like dust) to minimize the degradation of their mirroring surfaces.

The reconstruction was supported also by the PHARE (Poland, Hungary Assistance for the Reconstructing of Economy) project of the European Union. During the projects, 16000 old luminaires with 250W Mercury lamps were replaced with state of the art light fixtures with 150W sodium bulbs. As the result of the reconstruction, the electric energy consumption has been decreased by 40%. The efficiency of the old luminaires was very poor, partly because of the degradation of the transmission of the plastic glass of the luminaires, and mostly because of their construction. The level of luminance with old lighting even did not reach the safety standards at some of the railway stations. Now the railway stations are well illuminated without any glare.

If we take into consideration both the reduced energy needs of the new luminaires and the improved level of light, the savings in energy costs can be as large as one million Euros per year! With this figure, the total cost of the reconstruction can be recovered in three years. Almost all the manufacturers of luminaires were interested in the tender (showing that all of them are capable of producing night sky friendly light fixtures), which resulted in significant decrease in the costs of luminaires because of the competition for markets. The luminaires were manufactured by TUNGSRAM-Schréder in 2000.

An interesting part of the design is that the central part of the glass optics is matted by sand stream. The special surface of the glass together with the well designed geometry of the mirror, these luminaires lit the ground very uniformly. The passengers and the railway workers are happy with the safely illuminated railway stations and the same time traffic signs are not obscured by the glare of luminaires. It is an example to follow by the reconstruction of lighting in Hungary and all around the world.

We hope that, after these promising initial results, we will be able to change the tendencies in light pollution in Hungary and finally we will be able to get a law through in the protection of the starry sky.



Figure 1. The new luminaires at a railway station. Note the very flat structure of the light fixtures. Courtesy TUNGSRAM-Schréder.

Short biography of the author

Zoltán Kolláth finished his studies of physics and astronomy at the Roland Eötvös University in 1986 and received his PhD degree at the same university in 1990. He has been employed at Konkoly Observatory of the Hungarian Academy of Sciences since 1987. His main research field is the modelling of variable stars. Since 2000, he is the scientific deputy director of the Observatory. He is member of the International Astronomical Union, the Hungarian Astronomical Association, Roland Eötvös Physical Society (secretary of the Astronomy Division) and the Lighting Society of Hungary. He published several articles in sciences magazines and newspapers on light pollution in Hungary.

The next European meeting DARKSKY 2002 in Lucern, Switzerland

Fabio Falchi

International Dark-Sky Association, Italian Section

*Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), Thiene, Italy,
email:falchi@lightpollution.it*

Key words: light pollution - site protection

Abstract: DARKSKY 2002, the 2nd European Symposium on the Protection of the Night Sky, that will be held at Lucern, Switzerland, the 6-8 September 2002 is presented.

It is a pleasure for me to present at this Venice symposium the next International meeting on light pollution: the «2nd European Symposium on the Protection of the Night Sky». Eric Fourlon - organiser of the successful «1st European Congress on the Protection of the Night Sky» 1998 in Paris - and the International Dark-Sky Association (IDA) asked Dark-Sky Switzerland to host the meeting and so they arranged to organise the meeting in the Swiss Museum of Transport, the «Verkehrshaus der Schweiz» in Lucerne. The museum was chosen because, apart from the meeting hall, it has numerous pluses such as a planetarium, an exhibition on space exploration, an IMAX cinema and a public astronomical observatory nearby. Moreover the town is a nice tourist destination for its location in central Europe, the charming pre-Alps around and the many cultural attractions. Worth exploring are the shores of beautiful Lake Lucerne, dotted with quaint villages, the highland above the lake and the towering mountains beyond. Lucerne can be reached from either part of the continent by train, bus or airplane.

The meeting itself will be interesting too, aimed at what is the light pollution influence on human beings and their environment and at lighting regulations and outdoor lighting.

The symposium will start on Friday, September 6, 2002 with the Dark-Sky Switzerland General Assembly. The next two days there will be the talks of many scientists (astronomers, zoologist, biologist), light designer, manufacturers

and light pollution experts and activists. Eric Fourlon, UNESCO and Dark-Sky Switzerland, will coordinate the symposium.

Mr. Ivo Huber, Technical Manager, Tulux AG and President of the Swiss Light Society will present “Die Leuchte im Spannungsfeld zwischen Lichtlenkung, Lichtplanung und Lichtgestaltung“;

Mr. M. Justin, New application dept. manager of R-Tech (Schréder Group) will speak on the “Precise Evaluation of Upward Flux from Outdoor Lighting Installations (applied in the case of roadway lighting)“;

Prof. Gerhard Eisenbeis of the Institute of Zoology, University of Mainz will present the “Ecological consequences of light pollution on nocturnal insects”;

Prof. Bruno Bruderer, Swiss Ornithological Institute of Sempach will treat on “Artificial light and nocturnal bird migration”;

Dr. Patrik Schellenbauer, Zürcher Kantonalbank and Dark-Sky Switzerland will deal with „Oekonomische Aspekte von Lichtverschmutzung“;

Dr. Jan Hollan of Nicholas Copernicus Observatory and Planetarium in Brno and IDA Czech Republic will speak on the efforts carried on in Czechia on the way to sustainable lighting;

Protection of the night sky in Catalonia will be treated by Dr. Ramon San Martin, Universidad Politecnica de Cataluña;

Dr. Christopher Baddiley, UK Campaing for Dark Skies, will update us on UK Campaign for Dark Skies;

Dr. Pierantonio Cinzano of the University of Padua and IDA Italia will have a talk on “Light pollution and stellar visibility in Europe based on satellite measurements”;

The legislative situation of light pollution in Germany will be showed by Dr. Andreas Hänel, Museum am Schoelerberg – Planetarium;

Dr. Bruno Stanek, Weltraumpublizist und Mathematiker will talk on „Der Sternenhimmel als Auslöser lebenslanger“.

There will be also the contributions of the IDA director Dr. David Crawford and European Liaison Officer, Mr. Robert Gent. Respectively on Light pollutions broad spectrum and on An overview of activities minimizing light pollution in Europe.

Apart from the official talks, being three days even, there will be a plenty of occasions to exchange information and ideas during the lunches, dinners end excursions. I hope that, seen the deepness and variety of the arguments that will be treated, all of you will be present also in Switzerland from September 6 to 8, 2002.

(Traduzione Italiana)

E' un piacere per me presentare, durante questo convegno veneziano, il prossimo appuntamento europeo sul problema dell'inquinamento luminoso: il "2° Simposio Europeo sulla protezione del Cielo Notturno". Eric Furlon, organizzatore del "1° Congresso Europeo sulla protezione del Cielo Notturno", tenutosi a Parigi nel 1998, e l'International Dark-Sky Association (IDA) hanno chiesto alla Dark-Sky Switzerland di organizzare il meeting. Come sede del convegno è stato scelto il Museo Svizzero dei Trasporti di Lucerna. La scelta del museo è stata dettata, oltre che dall'esistenza di una sala congressi nella struttura, anche dalla presenza di un planetario, una mostra permanente sull'esplorazione spaziale, un cinema IMAX e un osservatorio astronomico pubblico nelle vicinanze. Inoltre la città è un'appetibile meta turistica nel cuore dell'Europa, con la sua magnifica cornice delle prealpi e la presenza di numerose attrazioni culturali. Senz'altro meritano una visita le sponde del magnifico lago di Lucerna, con i suoi piccoli villaggi, l'altipiano e le montagne che dominano il lago stesso. Lucerna è facilmente raggiungibile da qualsiasi direzione in macchina, treno, bus o aereo.

Il convegno inizierà venerdì 6 settembre 2002 con l'assemblea generale della Dark-Sky Switzerland. Nei due giorni seguenti ci saranno numerosi interventi di scienziati (astronomi, biologi e zoologi), progettisti, costruttori ed esperti di inquinamento luminoso. Eric Furlon, per l'UNESCO e Dark-Sky Switzerland, coordinerà il simposio.

Gli interventi principali saranno:

Mr. Ivo Huber, Technical Manager, Tulux AG and President of the Swiss Light Society: "Die Leuchte im Spannungsfeld zwischen Lichtlenkung, Lichtplanung und Lichtgestaltung";

Mr. M. Justin, New application dept. manager of R-Tech (Schréder Group): Precise Evaluation of Upward Flux from Outdoor Lighting Installations (applied in the case of roadway lighting);

Prof. Gerhard Eisenbeis of the Institute of Zoology, University of Mainz: Ecological consequences of light pollution on nocturnal insects;

Prof. Bruno Bruderer, Swiss Ornithological Institute of Sempach: Artificial light and nocturnal bird migration;

Dr. Patrik Schellenbauer, Zürcher Kantonalbank and Dark-Sky Switzerland: Oekonomische Aspekte von Lichtverschmutzung;

Dr. Jan Hollan of Nicholas Copernicus Observatory and Planetarium in Brno and IDA Czech Republic: Czechia on the way to sustainable lighting;

Dr. Ramon San Martin, Universidad Politecnica de Cataluña: Protection of the night sky in Catalonia;

Dr. Christopher Baddiley, UK Campaing for Dark Skies: UK Campaign for Dark Skies;

Dr. Pierantonio Cinzano of the University of Padua and IDA Italia: Light pollution and stellar visibility in Europe based on satellite measurements;

Dr. Andreas Hänel, Museum am Schoelerberg – Planetarium: The legislative situation of light pollution in Germany

Dr. Bruno Stanek, Weltraumpublizist und Mathematiker: Der Sternenhimmel als Auslöser lebenslanger.

Ci saranno inoltre gli interventi del Prof. David Crawford, direttore esecutivo dell'International Dark-Sky Association e dell'ufficiale di collegamento per l'Europa della stessa IDA, Robert Gent per vere una prospettiva mondiale del problema. Oltre alle presentazioni ufficiali, il convegno sarà un'occasione per scambiarsi opinioni, notizie e fare amicizia con i maggiori esperti del continente durante le numerose occasioni "mondane" come pranzi, cene ed escursioni. Spero, data la profondità e vastità degli argomenti che saranno trattati, di vedervi a Lucerna dal 6 all'8 settembre 2002.

Short bibliography of the author

Fabio Falchi si è laureato in Fisica all'Università di Milano con una tesi sul monitoraggio dell'inquinamento luminoso da satellite svolta presso il Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova. Attualmente fa convivere il lavoro di ricerca per l'ISTIL con l'insegnamento nella scuola superiore. Coordina il progetto dell'International Dark-Sky Association dedicato agli astrofili per il monitoraggio della brillanza del cielo e dell'estinzione stellare con i CCD.

Breve profilo dell'autore

Fabio Falchi has graduated in Physics to the University of Milan with a thesis on the monitoring of light pollution from satellite carried out at the Department of Astronomy of the University of Padua. Currently cohabit the research work for the ISTIL with the teaching in the school. He coordinates the project of the International Dark-Sky Association devoted to the amateurs astronomers for the CCD monitoring of the brightness of the night sky and the stellar extinction.



Letters and opening salutations / Lettere e saluti di apertura

From Italy / Dall'Italia

Saluto di Legambiente al Convegno “Inquinamento Luminoso e Salvaguardia dell’ambiente Notturno”

Con grande interesse accogliamo questo incontro e porgiamo le nostre più grandi felicitazioni a ISTIL, I.D.A. e VenetoStellato per aver allestito questo appuntamento di così grande rilevanza, internazionale per la partecipazione e locale per gli sperabili effetti che ne potranno conseguire.

Se è vero che il 99 per cento degli abitanti d’Europa non ha mai visto un cielo buio, questo basta a giustificare l’attenzione che voi volete porre al problema dell’inquinamento luminoso.

Quando nel ’99 nel suo ultimo congresso nazionale Legambiente dedicò al tema un suo documento che seguiva ad una intensa attività nelle scuole e nei nostri circoli locali, pensava all’importanza che tale tema ha non solo per una minoranza di astrofili, ma per una fitta rete di relazioni che si intrecciano intorno alla questione.

Sia dal punto di vista biologico-ambientale: penso ai galli, ai pettirossi stressati dalle troppe luci, penso alle magnolie e alla riduzione della loro

fotosintesi. Sia dal punto di vista energetico: il 30% dell'energia elettrica degli impianti di illuminazione pubblica viene dispersa verso l'alto con sprechi assurdi. 400.000 tonnellate di combustibili bruciati in meno, 1.350.000 tonnellate di CO₂ in meno immesse in atmosfera.

Ma sarebbe riduttivo pensare ai soli aspetti ambientali. Gli umani, così come i pettirossi, ne escono cambiati, stressati da ritmi biologici falsati, dalla sparizione del buio, che è fonte di paure – da cui si vuole fuggire estendendo la luce, piuttosto che irrobustendo e tranquillizzando la psiche -, ma è occasione anche di estensione dei sensi, di intimità fra umani e con le altre specie. Il buio come occasione di scoperta. Fu questa l'intenzione di una proposta che Goletta Verde avanzò in alcune sue tappe (una fu Chioggia) alcuni anni fa: spegnere in spiaggia le luci e dedicarsi al cielo stellato.

Riprendere insieme questa proposta quest'anno potrebbe essere un'azione appropriata per estendere il messaggio che questo convegno lancia: salvare la notte. Tutte le persone con dei sentimenti ne sarebbero grate. Per coloro invece che tentano di tenerli distanti da sé potrebbe essere l'occasione per incrinare le loro sicurezze.

Buon lavoro,

Dott. Angelo Mancone,
Legambiente



UNIONE ASTROFILI ITALIANI
c/o UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI ASTRONOMIA
Vicolo dell'Osservatorio, 5 - 35122 PADOVA
www.uai.it

Roma, 2 Maggio 2002

**Agli organizzatori del Convegno del 3 Maggio prossimo a Venezia
sull'Inquinamento Luminoso**

Chi vi parla è già stato Presidente dell'Unione Astrofili Italiani (UAI), ed è attualmente candidato per la stessa carica alle prossime elezioni dell'Associazione che raccoglie in tutta Italia, da 35 anni, gli appassionati nella ricerca, divulgazione e didattica dell'Astronomia.

L’UAI è stata, circa 20 anni fa, la prima ad occuparsi del fenomeno dell’Inquinamento Luminoso in Italia, grazie agli amici Dott. Pierantonio Cinzano e Avv. Mario Di Sora che, a quel tempo, erano attivi anche in ambito SAIt (Società Astronomica Italiana) che fondarono la Commissione Nazionale contro l’Inquinamento Luminoso (CNIL)

In questi anni la CNIL ha svolto un compito di sensibilizzazione dell’opinione pubblica e di proposizione di accordi, regolamenti, convenzioni, disegni di legge che hanno consentito di porre il tema dell’inquinamento luminoso ai giusti livelli giornalistici, industriali e politici.

Per combattere efficacemente l’inquinamento luminoso occorre, secondo noi, riuscire a coordinare diverse componenti:

1. una informazione sempre più specifica e dettagliata sui danni ambientali provocati dall’IL;
2. una proposizione di disegni di legge a vari livelli (dal nazionale al regionale fino al comunale) che consentano, all’interno di un equilibrio tra sviluppo sostenibile e contenimento dell’IL, una regolamentazione sempre più specifica in materia;
3. la sottoscrizione di un insieme di accordi con Case Costruttrici o con Società di Gestione di impianti di illuminazione che consentano un reale controllo del problema alla fonte;
4. un attento e capillare controllo del territorio che costantemente verifichi l’applicazione delle leggi in vigore e ne denunci gli abusi.

Abbiamo il piacere di comunicare ai convenuti a questo Convegno che recentemente l’UAI ha contattato le Amministrazioni Regionali dove ancora non era all’attenzione il tema dell’IL ed ha inviato loro una bozza di proposta di legge che inizia a porre le basi di discussione sull’argomento. In questa maniera tutte le Regioni italiane che ancora non l’hanno fatto sono oggi in grado di legiferare su questo argomento.

A nulla, però, valgono le leggi se non vengono applicate e controllate. La struttura delle Delegazioni UAI, oltre 150 Associazioni di Astrofili locali aderenti all’UAI su tutto il territorio nazionale, è oggi l’unica in grado di poter effettuare un controllo capillare del territorio italiano.

Con l’auspicio di una maggiore coesione e condivisione degli obiettivi tra le varie componenti che, a vario titolo, oggi si occupano di IL, desideriamo augurare a tutti i convenuti un buon lavoro e migliori risultati.

Prof. Giancarlo Favero per il Consiglio
Direttivo dell’Unione Astrofili Italiani

**SOCIETA' ASTRONOMICA
“G.V.SCHIAPARELLI”
CENTRO POPOLARE DIVULGATIVO DI SCIENZE NATURALI**

SENZA SCOPO DI LUCRO

fondata da Salvatore Furia nel 1956

(Regolarmente costituita il 5 febbraio 1963 Atto Pubblico Notaio Luigi Zanzi)

“CITTADELLA DI SCIENZE DELLA NATURA” CAMPO DEI FIORI

alt. 1226 m s.l.m. lat. +45°52'04" - long. 8°46'15"E - ☎ 0332/229.162

Istituzioni: Osservatorio Astronomico Popolare - Osservatorio Sismologico - Osservatorio Meteorologico -

Stazione A.P.T. satelliti meteorologici - Stazione E.S.A. -Meteosat -

Informazioni regionali sul tempo ☎ Q 0332/237.021 (2 linee) - linea per Deltaplani Club: ☎ Q 0332/285.111

Parco Montano “L. e M. Zambeletti” - Centro Studi Botanici “Lombardia” - Giardino Botanico “R.Tomaselli”

SEGRETERIA - Via A.del Sarto, 3 - 21100 Varese (I) - C.F. 80011560127 - ☎ 0332/235.491
(2 linee) - fax ☎ 0332/237.143
E-mail: astrogeo@astrogeo.va.it - <http://www.astrogeo.va.it>

Varese, 2 maggio 2002

Oggetto: Convegno “Inquinamento luminoso e salvaguardia dell’ambiente”

Sono veramente spiacente di non poter essere con Voi, anche perché avrei voluto esprimere la mia gratitudine e quella degli associati alla Cittadella di Scienze della Natura di Campo dei Fiori a Lei, illustre professore, agli amici dell’IDA, di VenetoStellato, di CieloBuio per l’encomiabile lavoro svolto a favore di una legislazione di tutela del cielo notturno.

Fare astronomia non è solo indagare sul colore, la magnitudine, la distanza di una stella o di altri corpi celesti. E’ per me un momento di meditazione, di elevazione dell’animo , parentesi di una vita che ogni giorno sembra divenire vieppiù arida, alimentata da tecnologie neutre. La solitudine incombe.

L’uomo ha il tempo del lavoro ed il tempo libero dal lavoro, due componenti di una problematica la cui soluzione ideale è il ritorno alla Natura nell’equazione “ambiente sano = popolazione sana”. Ma l’uomo, quest’uomo moderno, frustrato, nevrotico, a volte disperato ha la possibilità di disporsi serenamente al riposo, alla quiete o di dedicarsi ad occupazioni che sviluppino le sue conoscenze e le sue capacità?

Forse nelle megalopoli abnormemente sviluppate, cresciute in spregio a piani regolatori, con il verde pubblico e boschivo ammalorato dall'inquinamento atmosferico? Forse nei tristi ed avvillenti quartieri senza spazi, senza nemmeno la consolazione dello sguardo sul cielo stellato?

I nostri bambini potrebbero scoprire che c'è il cielo, che il mistero è altissimo come il silenzio che vive lassù tra le stelle ma che vive anche in noi e che ci porta alle giuste altezze dalle quali accorgerci delle vere dimensioni del mondo. I nostri bambini scoprirebbero, forse, come ricordare qualcosa per i giorni in cui potrebbero cadere nell'errore di credere che tutto ciò di cui l'uomo abbisogna sta qui sulla Terra. Potrebbero scoprire un nuovo Universo, un nuovo mondo ed un nuovo modo di esistere.

Sotto la cupola dell'Osservatorio si affollano fanciulli ed anziani... La cometa è alta nel cielo, splende diafana e l'ampia coda pare un velo da cui cade una folla di miliardi di corpuscoli luminosi, impalpabile, quasi non materia. Percorre la sua via in apparente quiete, in sintonia con l'armonia arcana delle stelle. Pochi fortunati potranno godere della purissima felicità della sua contemplazione!

E' agli uomini di oggi che si pone in tutta evidenza, urgenza ed improrogabilità il problema del cielo pulito e delle stelle visibili.

Agli uomini di buona volontà qui riuniti per la ricerca di strumenti di civiltà va il mio augurio più sincero perché vengano adottate soluzioni sagge che consentano agli Osservatori Astronomici di continuare ad essere palestre di esplorazione scientifica e di arricchimento culturale.

Alla nostra fede, alla nostra caparbia volontà realizzatrice vada il premio più ambito: la conquista di una volta siderea brulicante di luci dell'Universo dove il perdersi è quasi nascere nuovamente per non morire più.

Buon lavoro

Salvatore Furia

Lettera al Convegno di Venezia sull'inquinamento luminoso
dell'On. Valerio Calzolaio, deputato, presentatore PDL 697 del 12/6/2001

Credo che una normativa quadro contro l'inquinamento luminoso possa essere una delle innovazioni ambientali più importanti della XIV legislatura (come lo furono le leggi sull'inquinamento acustico nella XII e sull'inquinamento elettromagnetico nella XIII). L'iter parlamentare si è avviato tempestivamente ma ora è fermo da troppi mesi; è utile una sollecitazione al Parlamento, affinché faccia presto e bene. Esperti, amministratori locali, comitati, associazioni possono seguire passo passo il dibattito parlamentare,

interloquire, suggerire, proporre, criticare. Personalmente sono disponibile ad un rapporto permanente, ad appuntamenti periodici, ad uno scambio di documentazione, a partecipare ad iniziative di studio e confronto. Non credo che la legge quadro nazionale debba definire dettagli o invadere autonomie regionali e locali. Anzi, occorre far tesoro delle leggi e delle esperienze diffuse. In tal senso, l'approfondimento dell'analisi e delle proposte riferite alla regione Veneto sono molto utili anche a livello nazionale.

Consulterò volentieri relazioni e materiali del convegno di Venezia. Sto cercando di aggiornare dati e riflessioni sul lavoro degli osservatori e sulle misure più efficaci per contrastare il fenomeno. L'illuminazione urbana ha avuto molte ragioni e molti meriti, ha via via modificato stili, modi, tempi e luoghi di vita. Inconsapevolmente ha provocato anche effetti dannosi ed evitabili, come appunto l'inquinamento luminoso. La situazione è particolarmente peggiorata negli ultimi 40 anni. Ricerche recenti hanno mostrato che metà della popolazione mondiale, oltre il 95% di quella americana ed europea, vede il cielo notturno come se fosse sempre luna piena, con pochissime stelle e tonalità giallo-arancione, una nebbia luminosa causata da luce eccessiva e mal direzionata, che entra ovunque, anche nelle case. In Lombardia, Campania e Lazio circa tre quarti della popolazione ha perso la possibilità di vedere la Via Lattea dal luogo dove vive, anche nelle notti serene. E il ritmo attuale di crescita dell'inquinamento luminoso in Italia è di circa il 10% l'anno... Aggiungiamo luce artificiale per vederci meglio, per svolgere meglio determinate attività, magari per sentirsi sicuri; più luce in tempi e luoghi ove non serve è uno spreco, anzi una somma di sprechi (energetico ed economico). Si producono anche danni ambientali, ne risentono bioritmi naturali nel breve (l'orientamento visivo e le rotte migratorie della fauna ad esempio) o medio periodo (l'intera biosfera, il senso della vista, il sonno) e bioritmi sociali (la "visione", professionale ed emotiva, del cielo, del paesaggio e dell'arte diffusa). Inquina "troppa" luce, ma soprattutto quella illuminazione che ha durata, intensità, direzione inutili. Ridurre e prevenire questo inquinamento è compito individuale e collettivo, politico e normativo, distinguendo ovviamente le responsabilità e gli strumenti per i possibili campi d'intervento: sorgente, tecnica, tecnologia, ricettore vivente. Si calcola che il 30% dell'energia elettrica potrebbe essere risparmiata con una progettazione/realizzazione/utilizzazione corrette degli impianti di illuminazione esterna, sia pubblica che privata. Un comune di 50000 abitanti potrebbe aumentare la qualità della vita e ridurre i costi di circa centotrenta mila euro. Adottare lampade con la potenza adeguata alla sorgente e al suo campo o con potenza regolabile a seconda del momento e comunque a più alta efficienza energetica. Vietare l'irradiazione di luce verso l'alto, salvo rare eccezioni.

Insediare lampioni schermati o con ottiche che non disperdono luce lateralmente. Studiare la luce e progettare/regolare l'illuminazione in alcune aree delle città, con gestione specifica per i parchi, le sedi di osservatori astronomici, i beni culturali. Le iniziative possono essere molte, qualche ente pubblico ha già cominciato a sperimentare, varie aziende hanno investito in ricerca e tecnologie. Alcune regioni hanno definito proprie normative in via di lenta complessa attuazione. La legge quadro nazionale dovrebbe essere concisa semplice chiara, capace di definire i principi e incentivare comportamenti virtuosi. Spero di contribuire alla sua approvazione nel più breve tempo possibile.

Valerio Calzolaio

2 maggio 2002

Non potendo intervenire personalmente colgo l'occasione per formulare i miei complimenti per la vostra validissima iniziativa, che ci è utile anche per l'azione legislativa avviata nelle Marche, azione che viene certamente rafforzata dall'interesse che anche in questa occasione la Regione Veneto dimostra relativamente al problema dell'inquinamento luminoso.

Marco Moruzzi
Consigliere Regionale delle Marche
Presentatore proposta di legge regionale sull'inquinamento luminoso

AREA TECNICA – SERVIZIO LAVORI PUBBLICI

Nove lì 25.04.2002

OGGETTO: Intervento al convegno “Inquinamento luminoso e salvaguardia dell’ambiente notturno.

La spontanea sensibilità verso le tematiche ambientali, a Nove (cittadina consociuta per la produzione della ceramica artistica), ha ricevuto in tempi recenti la gratificazione di veder accolte proposte e idee, che si sono tradotte in regolamenti, norme, ma anche semplici modi di comportamento, tesi all'unisono ad un unico obiettivo: la salvaguardia della natura che ci circonda.

Val la pena di illustrare quali sono gli antefatti di questi oserei definire felici esiti. Nella seconda metà degli anni ‘80 a Nove era costituita la prima Commissione Ambiente Comunale, sotto la cui spinta è nata l’associazione “*Laboratorio Natura*”, con obiettivi culturali e editoriali. E’ stato fondato un periodico informativo, si è pervenuti alla pubblicazione, con il patrocinio del

Comune di Nove, del volume “*Ambiente fiume: natura e vita nel parco del Brenta*”. Ancora l’associazione “*Laboratorio Natura*” in collaborazione con il gruppo Astrofili Monte Grappa e il patrocinio del comune, ha organizzato a Nove nel novembre del 1997 un convegno nazionale sul tema “Inquinamento luminoso e risparmio energetico”. Gli effetti di questo “meeting” sono stati considerati, non a torto, una pietra miliare nella prevenzione in materia.

L’attività, intensa, svolta dalle associazioni d’intesa con l’assessorato all’ambiente ha prodotto un’attenzione convinta sui temi ambientalistici, creando un fertile terreno per iniziative a volte coraggiose, che hanno trovato un più che valido riscontro al momento della loro attuazione, tra la cittadinanza.

Parte integrante di questo mosaico è stata l’adozione di un regolamento per la prevenzione dell’inquinamento luminoso, ai sensi della L.R. 22/97. Una scelta precisa, per proseguire sulla strada della sensibilizzazione e dell’informazione su uno degli aspetti forse più trascurati nelle tematiche ambientali e non già per una forma di pionierismo fine a sé stesso. Abbiamo inteso procedere all’approvazione di uno specifico provvedimento in veste regolamentare per costituire un prototipo da divulgare a tutti quegli enti interessati dalla legge regionale e per mettere in moto l’attenzione dei cittadini.

Apprezzabile è pure la recente iniziativa del gruppo “Astrofili Monte Grappa” di Nove, presieduto dal Sig. Leopoldo Dalla Gassa, che di concerto con l’assessorato all’ambiente ha monitorato il territorio del mio comune. Il risultato campione ottenuto si è rivelato abbastanza sorprendente, se si pensa anche alle dimensioni ridotte del territorio del comune di Nove, che non arriva a 9 chilometri quadrati di superficie. Dall’indagine è emerso che da 200 proiettori viene prodotta una dispersione di flusso luminoso verso il cielo come se fossero accesi 70 fari da 70 Watt ciascuno. Il calcolo medio effettuato su tali valori parla di una spesa annua, davvero inutile, di circa 3.600 Euro. Se prendiamo questo dato “campione”, ponendolo a confronto con realtà territoriali come quelle di città e metropoli credo che otterremo dei risultati incredibili.

Come Amministrazione Comunale ci stiamo impegnando nel dar corso a un programma di progressivo adeguamento degli impianti di pubblica illuminazione stradale esistente. Nell’ultimo triennio è stato sostituito il 10% dei punti luce, utilizzando apparecchi “full – cut - off”. Tali corpi illuminanti consentono alcuni vantaggi che si possono riassumere nei seguenti punti:

- essendo apparecchiature “full- cut – off” la dispersione di luminosità è molto al di sotto dei limiti consentiti;
- sono state mantenute le stesse interdistanze originarie d’impianto, da lampioncino a lampioncino, realizzando l’uniformità di illuminamento;

- il “comfort” visivo è notevolmente migliorato, senza riscontrare punti di abbagliamento.

A conti fatti si è registrato un risparmio di risorse energetiche ed economiche, poiché le vecchie lampade da 125 Watt ai “vapori di mercurio”, sono state sostituite con lampade da 70 Watt del tipo “sodio ad alta pressione”. In termini di denaro il nostro comune riesce ora a risparmiare 3.732,43 Euro l’anno, pari a 7.227.000 Lire (quasi 20 mila Lire al giorno).

Ritengo che prima di tutto ci troviamo di fronte ad un problema di natura “culturale”, la sensibilità nel cittadino, e noi a Nove lo abbiamo riscontrato con le iniziative testé descritte, esiste occorre solo valorizzarla attraverso una serie di strumenti che gli Enti Locali, per primi, sono chiamati a fornire. Ogni comune interessato dovrebbe sentirsi impegnato su questo fronte in maniera diretta e responsabile, si ritiene che quando tutti i comuni saranno a regime, sicuramente ci sarà un notevole risparmio energetico, meno anidride carbonica in atmosfera e un cielo finalmente più pulito.

IL SINDACO DI NOVE
Franco Bordignon

From the World / Dall'estero

I very much hope that the Venice light pollution Meeting will press the UNESCO to award the Night Sky World Heritage Status. While it falls outside the scope of the World Heritage scheme as of now, there is no reason why UNESCO should not reconsider its rules to encompass the night sky which has been the inspiration of so many World Heritage Sites. The Night Sky must remain accessible for the inspiration of humanity as a whole - it is not merely the preserve of the astronomer. Everyone of us will be the intellectually poorer were access to a dark sky be no longer possible.

I hope that the Venice meeting will remind UNESCO of the UN Vienna Declaration (1999) and emphasise that World Heritage status for the Night Sky would be a way in which UNESCO could assist the UN in implementing the Vienna Declaration, preserve a great source of human inspiration and benefit the astronomical community in maintaining their outstanding observational programmes.

Best of Luck.

Derek McNally
London Observatory
Chairman of the organizing committee of the UNESCO/ICSU/IAU meeting
“Adverse environmental impacts on astronomy”, Paris, Unesco, 1994



Colina El Pino s/n
Casilla 603, La Serena
CHILE
Phone : 56-51-205 217
FAX : 56-51-205 212

Association of Universities for Research in Astronomy

La Serena, 30th April, 2002

Greetings from Chile:

I am writing primarily on behalf of the International Astronomical Union's Working Group on "Controlling Light Pollution" – but also as an international citizen concerned at the appearance of light pollution as one of the most rapidly changing global environmental parameters. Sending light uselessly into the sky does no-one any good, costs many billions of dollars each year (~US\$2Bn per year for the USA alone) and is causing substantial environmental loss (as more than half of this energy is generated from the use of coal).

Meetings such as yours, sponsored by UNESCO, are an important step towards changing this.

A recent satellite-based study led by Italian scientists has shown that about two thirds of the World population and 99% of the population in the US (excluding Alaska and Hawaii) and EU live in areas where the night sky is above the threshold set for polluted status. Assuming average eye functionality, about one fifth of the World population, more than two thirds of the US population and more than one half of the EU population have already lost naked-eye visibility of the Milky Way.

A recent conference at the University of California, Los Angeles has just started to open serious scientific enquiry into the global biological effects of artificial lighting on plants, animals – and humans.

For centuries, as you who are meeting in Galileo's country will certainly understand, the skies have been profoundly linked with the world's cultures. If nothing is done to protect it, most of the world will soon lose the view of the night sky. We understand that UNESCO (in its "Declaration of the Rights of Future Generations") considers that the world's children have a right to live on an uncontaminated planet, including the right to a pure sky.

The International Dark-Sky Association has demonstrated that, by taking suitable practical measures, it is possible to contain the growth of light pollution, even in a large city, through the use of quality lighting fixtures to direct the light to where it is needed instead of into the sky. Here in Chile we have demonstrated through education and the application of sound scientific and engineering practice, that small, poor communities can actually generate significant income and employment through the application of quality lighting.

As representative of the world's professional astronomers on this issue, our community of ground-based observers is about to lose our ability to continue observing the natural, uncontaminated sky. Just in the last decade, governments and private individuals from nearly two dozen countries have invested over two billion dollars in astronomical installations in remote parts of Hawaii and Northern Chile, not to mention other prime areas of the world such as the Canary Islands, South Africa and the Southwest United States. Our ability to detect extraordinarily faint galaxies and stars lets us serve as the "canary in the mine" for the rest of the human race.

You will see that this text refers to international aspects of an issue involving education, science and culture – an issue for the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *We respectfully request that at your meeting in Venice you help start the process necessary to have the natural night sky declared a World Heritage.* I ask this on behalf of the International Astronomical Union's Commission 50 on the Protection of Existing and Potential Astronomical Sites and as a human being concerned about a problem that has been stealthily creeping up on us. Perhaps some of you could see the Milky Way from your own home when you were a child. Can you still do that? Will your children and grandchildren be able to see the stars from their home when they grow up?

I look forward to seeing the proceedings of your meeting – and would have loved to be there in Venice with you all!

Yours sincerely,

Malcolm G. Smith

Vice President, Commission 50, International Astronomical Union
Chair, Commission 50 Working Group "Controlling Light Pollution"
Head, AURA Observatory in Chile
Director, Cerro Tololo Interamerican Observatory
Associate Director, United States National Optical Astronomy Observatory
Board Member, International Dark-Sky Association

Message forwarded by Arthur Upgren, American Astronomical Society Committee on Light Pollution, Chair

The American Astronomical Society has endorsed the following statement and has requested the AAS Light Pollution, Radio Frequency Interference and Space Debris Committee to forward the statement to the Venice Light Pollution conference. Our Society hopes that the meeting is both beneficial and invigorating. We look forward to working with our international colleagues now and in the future on the very important issue of light pollution.

Sincerely,

Dr. Anneila Sargent,
President, American Astronomical Society

AAS Statement Encouraging UNESCO to Declare the Night Sky a World Heritage

The American Astronomical Society strongly encourages UNESCO to declare the night sky a world heritage. The night sky is a part of all nations; it is visible to all humans. It enriches our collective faith in our creation and inspires us in the desire to understand our cosmos. The night sky should always remain unsullied by lighting and preserved as the most unifying and sublime of sights for all people.

Dear Dr. Cinzano:

On behalf of the Institute for Astronomy, University of Hawaii, I would like to convey my best wishes for a successful meeting on May 3. The topic of your meeting - Light pollution and the protection of the night environment - is of tremendous importance, not only to professional astronomers, but also to every person who ever looks up at the sky at night and tries to understand their place in the Universe.

We urge UNESCO to declare the night sky a World Heritage.

Sincerely and with Aloha,
Rolf-Peter Kudritzki
Director
Institute for Astronomy

University of Hawaii

I send my very best wishes to you all for a successful and profitable meeting. There is only one Night Sky, and for a large fraction of the population of the World the pristine nature of the Night Sky has been lost. Continued publicity is greatly needed because so many citizens do not realize what they have lost. I hope that UNESCO will declare the Night Sky to be a World Heritage, and encourage all countries to work to reduce the pollution of the Night Sky by man-made light.

Best wishes,

Roy H. Garstang
JILA, University of Colorado
Boulder, CO 80309-0440

Delegates:

On behalf of the Edmonton Centre of the Royal Astronomical Society of Canada's Light Pollution Awareness and Abatement Committee I would like to thank all delegates at the meeting for coming together to talk about the light pollution issue. While most of the world seems to be somewhat complacent towards the issue of light pollution it is encouraging to see a meeting of this kind is going on. I sincerely hope that these issues can be further brought to world attention, as this is a concern of all peoples on the planet. In addition I have read proposals with regard to making the night sky a world heritage and encourage UNESCO to make this a issue throughout their sphere of influence.

Yours sincerely

Howard Gibbins
Past Chair
Light Pollution Abatement Committee
Edmonton Centre
Royal Astronomical Society of Canada

We wish you great success with your meeting in the remarkable city of Venice, and trust that UNESCO will see the importance of declaring the night sky a World Heritage in desperate need of protection against wasteful, selfish and careless lighting practices. Save the Southern Cross from being blotted out by artificial skylow!

Greetings to the IDA Regional Meeting of Venice, 2002-05-03, from the members of the Outdoor Lighting Improvement Section of the Astronomical Society of Victoria, Inc., Australia.

Barry Clark

Dear Sir/Madam,

the conference in Venice on the 3rd May is a golden opportunity for UNESCO to declare the dark night sky a World Heritage"! Not only for astronomy, but also for the flora and fauna (including human fauna!) of the world it is of utmost importance to combat the progress and increase of light pollution. There is an additional economic aspect: all light projected upwards wastes money.

Yours respectfully,

Hugo E. Schwarz, Associate Astronomer
Cerro Tololo Interamerican Observatory La Serena, Chile

This message is written in support of the Night Sky to be considered as part of the World Heritage.

The influence that the night sky had on the history of mankind is enormous and goes back to the earliest ages, with continuous effect over the centuries. Probably more than any other natural or artificial item in the Universe (except possibly the concept of life itself), the Night Sky has been a source artistic, spiritual, economic, and of course scientific inspiration.

With the domination of cheap and reliable sources of energy over the recent centuries, mankind managed to illuminate the night of its cities for the better comfort of its inhabitants. However, in that process, access to the night sky has been lost. Moreover, countless MegaJoules have been uselessly dispersed illuminating the sky.

Technical solutions now exists that preserve the advantages of illuminating the streets while avoiding useless upward light losses, preserving both energy and the night sky. This is therefore the perfect time to acknowledge the Night Sky as part of the World Heritage.

Sincerely,

Olivier R.Hainaut
Astronomer at European Southern Observatory (ESO)

ESO 3.6m & NEW TECHNOLOGY TELESCOPE - Team Leader

Being the public outreach person for the Gemini South Observatory, I feel mandatory the need to express our support to the campaign that is being promoted by IDA Chile and the Chilean Network of Astronomy, about asking UNESCO to declare our dark skies as worldwide patrimony. It's extraordinary important that future generations will be able to see the wonders that we are looking at today.

Ma. Antonieta Garcia U
Public Outreach Office/ Gemini Observatory

To all participants at the UNESCO Venice light pollution conference:

At the Fred Lawrence Whipple Observatory on Mt. Hopkins in southern Arizona, we have been very concerned about light pollution for many years. This site was selected in 1967 as the Smithsonian Astrophysical Observatory's dark sky site. Our telescopes, including the new 6.5m-diameter MMT, would be badly compromised by unrestricted lighting.

Over the years, we have participated in efforts to develop safe, efficient and fair outdoor lighting codes for the surrounding areas. We are fortunate that the city of Tucson and surrounding Pima County have had successes in controlling wasted uplight. But we need to keep vigilant. Whipple Observatory plans to remain involved in efforts to control light pollution, together with the International Dark-Sky Association and the many other observatories in southern Arizona.

We wish you the best success at the May 3rd UNESCO Venice light pollution conference. It is with pleasure we add our voice to the request that UNESCO declare the night sky worldwide a World Heritage.

Best regards,

Emilio E. Falco, Robert P. Kirshner, Dan Brocious
Smithsonian Institution
Whipple Observatory
670 Mt. Hopkins Road
Amado, USA
<http://cfa-www.harvard.edu/~falco>

Ladies and Gentlemen!

The Institute for Astronomy at the University of Vienna, Austria, is participating in several efforts to fight light pollution. Not only because light pollution is a problem for astronomical research. Even more important, light pollution means that one of the oldest and most important sources of inspiration and research motivations for mankind is in danger of being lost. A nationwide campaign in Austria has shown that typically 90% of the stars cannot be seen anymore over Austria! (see <http://www.astro.univie.ac.at/~scw>)

Therefore the Institute for Astronomy strongly supports the activities of the International Dark Sky Association and wishes it a productive and successful meeting in Venice.

Furthermore, the astronomers at the Institute for Astronomy think that the proposal to declare the night sky a world heritage is an excellent one and we urge UNESCO to take this crucial step for protecting the night sky! Sincerely

Ass.Prof. Dr. Josef Hron

on behalf of the Institute for Astronomy at the University of Vienna

Dear people of UNESCO:

The Office for the protection of the sky of the north of Chile (Oficina de protección de la calidad del Cielo del Norte de Chile, OPCC), depending of CONAMA, AURA, CARSO and ESO Chile, works against light pollution. In our work we emphasize the advantages of good outdoor lighting and the environmental, economical and sociocultural benefits of protecting our nighttime environment.

Consequently, we strongly support the proposal of declaring the night sky a world heritage by UNESCO.

On behalf of our organization we also want to provide our best wishes for the next 3rd May IDA Regional Meeting at Venice.

Sincerely,

Pedro Sanhueza

Marianela Santander

OPCC Norte de Chile

I heartily encourage UNESCO to declare the night sky a world heritage. The night sky is the only sight common to all inhabitants of the globe. It unites the

faith in those of us who view it as a grand design. It provides all living creatures with the circadian rhythm necessary to wholesome life on this world. It continues to inspire students of all ages in the curiosity that impels us to comprehend our surroundings. The night sky kept dark provides us all with the sight of our Milky Way galaxy, the likely home of the nearest civilizations as advanced as our own from which we may someday learn to better the human condition. I urge UNESCO to take this opportunity to preserve this most sublime gift to all humankind.

Sincerely,

Arthur Upgren, Ph.D.

Member, Board of Directors, International DarkSky Association

Member, Illuminating Engineering Society of North America

Member, International Astronomical Union

Member, American Astronomical Society

Member, Royal Astronomical Society

Señores

Para el Observatorio Astronomico Nacional de Colombia es muy importante participar en la defensa que se lleva a cabo a nivel mundial en la proteccion del cielo nocturno. Para ello ya se ha comenzado hacer los primeros estudios en Colombia sobre la contaminacion luminica. Se ha creado una entidad Pro defensa del cielo nocturno en Colombia. El Dr, William Cepeda es la persona que esta liderando esta clase de estudios.

Por ello solicitamos a IDA que por su intermedio haga llegar nuestra solicitud a UNESCO para que se declare "EL CIELO NOCTURNO PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD"

Cordialmente,

William Cepeda

Observatorio Astronomico Nacional de Colombia

I am writing to support the Night Sky to be considered as part of the World Heritage.

As a professional astronomer and as human being I am becoming every day more concerned about the negative effect of the artificial lighting on the night sky. The study of the night sky has always had a tremendous impact on our society. Thanks to the observation of the night sky we are now aware of our place in the Universe. I believe preserving the view of the night sky is of crucial

importance for our society. The view of the infinity of space makes us better realize who we are and where we live, it makes us think of our home-earth as the unique place that it is and finally force us to protect it. As humans we must make sure that none of us will ever loose the view of the night sky.

Artificial lighting has improved incredibly our lives. It is nowday possible to take full advantage of the artificial illumination without jeopardizing the view of the night sky. Bad lighting is something that we cannot afford in many respects. It is often a waste of resources and money. So that a worldwide policy in favor of good lighting will improve our society in many aspects. I believe this can be achieved thanks to the joined effort of all parties involved in the problem.

Best wishes,

Dr. Leonardo Vanzi
Astronomer at the European Southern Observatory
La Silla Observatory

Greetings:

In light of the profound negative environmental and fiscal impacts occurring around the globe that create far reaching implications affecting the long term sustainable development for all communities and natural habitats for wildlife and flora on this planet I politely urge UNESCO to provide its full support by declaring the pristine dark night sky to be a WORLD HERITAGE fully deserving of proactive and continued protection. UNESCO's support is of vital importance and these important concerns are shared by many citizens and governments around the globe.

Last month the Czech Republic became the first nation in the world declaring light pollution to be a national problem significantly affecting the environment in a negative manner that requires proactive and aggressive measures to curb its advance by passing the world's first national environmental legislation to protect this precious and fragile natural heritage for its citizens.

http://www.space.com/spacewatch/skies_czech_020318.html

The Milky Way is the unique galaxy that is our stellar address in the Universe. In recent years the rapid advancements of engineering technology have brought forth numerous very powerful and energy efficient outdoor lighting products. Although this is highly admirable to help society conserve natural resources providing electricity, for the most part, a majority of the world's lighting designers have not yet grasped the importance of how stray light negatively interacts with the physical properties of atmospheric optics, thus

causing the infamous phenomenon of iridescent skyglow that mercilessly overpowers and washes away the pristine view of stars in the night sky from most of the citizens in the civilized world. I am only one designer of many who is continuing efforts to learn how to apply outdoor lighting effectively without causing negative consequences and it can indeed be achieved successfully.

This view of our stellar back yard is of profound importance to the world's citizens. Throughout the history of mankind it has always been an inalienable right for everyone to observe and enjoy a pristine unspoiled nighttime sky. The innocent wonder of a child observing the many amazing visual treats this world offers serves to mold their imagination and sense of creativity for a lifetime.

Throughout the history of mankind the unobstructed unaided view of stars in the night sky has provided immeasurable inspiration that has significantly contributed to the development of many of the worlds most important sciences and discoveries. Were it not for the view of the stars Isaac Newton, Descartes and Kepler many not have developed the Calculus needed to explain physical properties of the Universe to the scientific community. Without the Calculus modern engineering as we know it today would not be possible.

http://www-groups.dcs.st.ac.uk/~history/HistTopics/The_rise_of_calculus.html

Due to advances in scientific technology the view of stars in the night sky are not as important to many professional astronomers today as it was a century ago when electric outdoor lighting first developed its roots in 1872, but this unobscured view is imperative to the private pursuits for thousands of amateur astronomers who only have visual telescopes to research the Heavens. If that does not appear significant, please consider that most of the comets known today have been discovered by amateur astronomers. The contributions these private citizens provide to the world of scientific discovery is profound and is presently being significantly threatened by the amazing advance of environmental degradation of the nighttime environment due to inappropriately applied outdoor lighting.

The extensive negative impacts this amazing and vital technology has unintentionally imposed upon our planet is one of the most profound and far reaching impacts in the history of environmental concerns. Light pollution is the only form of environmental damage that costs much less to cure than it does to allow its perpetuation, however, that cure cannot be affected without the help support of UNESCO.

Without the aid of light we all understand it is impossible to see anything. The eye is an organ having one of the body's most amazing ranges of adaptability thus allowing it to operate efficiently in very bright or intrinsically dark environments. Over millions of years to protect and preserve its continued good health the human eye has evolved to always adjust to the brightest object in

its field of view. In a darkened environment like the natural outdoors, when the brightest object in the field of view is a source of artificially generated lighting the eye cannot operate as efficiently as nature intended.

The amazing imagination and creativity of mankind has provided, through excellent engineering practices and scientific experimentation, very effective methods that allow society the privilege of using all of the artificially generated lighting needed for safety and security without causing significant negative impacts on the environment like skyglow, light trespass and vision robbing glare.

Well shielded and properly applied outdoor lighting fixtures cause the source of unnaturally occurring light to be discrete thus remaining out of the direct view of the eye. This allows visual dark adaptation we naturally experience to remain preserved causing the eye to operate more effectively by allowing us to see into areas that are not directly illuminated.

The primary cause of light pollution in the night sky is the direct emission of fixtures' luminance above the horizontal plane of opaque materials comprising a luminaire's construction. Through physical properties of meteorological conditions acting in conjunction with properties of atmospheric optics, stray light is reflected and redirected in all directions by suspended airborne particles like dust, soot, and moisture droplets in the air -- better known as aerosols. These aerosols radiate this misdirected stray illumination back to Earth, thus overpowering the view of the Heavens in the process. Imagine a movie or slide projector in a theater or at an educational lecture presented in a brightly lit room. Since ambient luminance in the room is so bright the focus of attention from the projectors is rendered useless. The same analogy applies to stars in the night sky when ground based luminance is cast above the horizontal plane.

Controlling and curing light pollution is elementary and only takes four primary requirements acting in unison to achieve.

1.) Allow only the use of well shielded fixtures aimed properly so all of their light emission is cast downward below the horizontal plane where it provides a benefit to society. Light cast into the air never provides any benefits and only wastes energy.

2.) Adjust all lighting fixtures so their illumination only falls on the property where the fixtures are installed. Allowing light to cast beyond property lines compromises the privacy rights of others living in adjacent and nearby properties and severely affects the quality of life for these citizens in a negative and non-beneficial manner. Allowing this practice wastes precious natural resources that generate electrical energy.

3.) Apply only as much light as needed for the complexity of the tasks at hand. It is neither useful, beneficial, nor is it prudent to apply 10,000 times the

brightness of naturally occurring moonlight to any parking lot, private or commercial property, or roadway. Allowing perpetuating conditions that do so only generates an enormous waste of precious nonrenewable energy without providing any benefits in return.

4.) Extinguish all nonessential outdoor lighting that is not necessary beyond a certain hour when people are not physically present to benefit from its illumination. No unbiased scientific research has ever conclusively proven that outdoor lighting has a positive effect to curb or prevent crime. The best evidence indicates well lighted areas provide people with an enhanced *feeling of safety* but who that light actually benefits most is unclear. All criminals require light to perform their deeds against society, and surveys of incarcerated criminals indicate the lighting had little to no effect on their decisions to carry out and perpetuate crimes. Infrared and proximity sensors that suddenly turn security lighting on as someone approaches an area provides the most effective means to curb undesirable criminal behavior. This sudden change of environment also attracts the immediate attention of everyone within its field of view. Lighting that turns on suddenly always attracts the attention of law enforcement and security personnel on patrol in the area, whereas the continuously burning security lighting draws absolutely no attention whatsoever. This type of security lighting offers enormous benefits that reduce operating costs and it saves precious natural resources that generate electrical energy at the same time.

Well shielded and adjusted lighting that successfully attenuates glare often allows a significant reduction of lamp and ballast wattage without causing any perceivable loss of visual performance. The Premcor Refinery Group (largest petroleum refinery in America) located in Port Arthur, Texas, discovered last year that by the simple application of effective shielding they were able to cut the wattage of outdoor lighting fixtures in half without experiencing any perceivable loss in safety, security, or visual performance. This progressive company is now realizing enormous economic and energy consumption profile benefits exceeding an annual total financial savings of \$172,000 US dollars for the cost of electricity at only one facility. When applying outdoor lighting properly by using the four basic principles listed above, amazing savings and benefits to society and the environment can be achieved without suffering the tradeoff of any negative consequences.

Again I politely urge UNESCO to provide its full support by actively declaring the dark unspoiled night sky to be a precious and fragile natural world heritage fully deserving of proactive protection afforded by the responsible application and administration of well designed and properly installed outdoor lighting. The enormous benefits provided by this action will far outweigh the needless liability of consequences the world will suffer without your very much

needed and appreciated support. Thank you for your time, consideration, and also for the opportunity to express my concerns on this important issue shared by many people around the world.

Yours sincerely,

Cliff Haas

Founder: DarkSky List Forum (interactive reference library & discussion group)
<http://groups.yahoo.com/group/DarkSky-list/>

Author: Light Pollution Awareness Website (LiPAW)

Member: Illuminating Engineering Society of North America (IESNA)

Member: New England Light Pollution Advisory Group (NELPAG)

Member: International Dark-Sky Association, Inc. (IDA)

To whom it may concern,

I want to applaud you and wish you good fortune on your upcoming meeting. Preserving the nighttime environment and sky for future generations should be just as important as dealing with other environmental issues of rubbish and pollution issues. If we do not start to act now, then I fear that future generations will be robbed of the ability to view a pristine nighttime sky environment, awash with the beauty of starlight.

I would like to urge you to declare the nighttime sky a World Heritage. You have both my support, and the support of the IDA Section that I represent.

Thank you for all of your hard work, and for the gains that you will ultimately make in this area.

Dark (and Clear) Skies to you all,

Patrick C. Carr
President
CASE (The Christian Association of Stellar Explorers)

Dear UNESCO light conference delegates

Since January last year, IDA Japan section has been involved in the preparation of Handbook for Japanese Ministry of Environment (MOE) to expedite light pollution regulations in the country. MOE completed the handbook in September 2001 successfully. In the handbook it is found that the followings are keys of the problem of light pollution;

- (1) The light pollution is caused by the spill light which is emitted outside of the area where the light is intended for the service. Although it sounds very fundamental issue, the light pollution is simply caused because the very fundamental engineering is neglected at the time of designing and implementing the lighting system by most of lighting engineers. When this fundamental issue is well observed, the problem can be solved easily.
- (2) The existing lighting standard and regulations cannot protect citizens from the light pollution problem. Although there are many lighting standards recommended by the international bodies and committees, they are not capable of solving most problems of light pollution unfortunately.

From only these points, it is urgently required to have well engineered law to prevent obtrusive effects of the light pollution. These obtrusive effects include interferences to cars and pedestrians traffic, agriculture, adverse effects to flora and fauna, life in residential areas and many other activities of citizens, not mentioning just to maintain dark nighttime environment and landscape.

Since the MOE handbook is completed in Japan, one lighting regulation was passed and became effective as part of an environmental preservation law in Okayama prefecture (region). The law does reflect the concepts of MOE handbook.

On behalf of IDA Japan section, we urge UNESCO to take immediate steps to establish an international regulation to solve the light pollution problem that currently cannot be solved by the existing lighting standards or most of the existing environmental laws.

If we can provide any information to help UNESCO solve the problem, please let us help in any ways.

Sincerely,

Shigemi Uchida
IDA Japan Section

Dear Colleagues, Chers Collègues,
Our best wishes for the progress and success of the IDA Regional Meeting in Venice from 3rd May 2002, in conjunction with UNESCO, and greetings from the many thousands of concerned individuals in the UK, astronomers and non-astronomers, who view with increasing concern the pollution of the night sky by waste upward light.

The night sky, an invaluable site of human science and culture, and beautiful in its own right, deserves much more protection worldwide than it has at present,

and its declaration as A WORLD HERITAGE SITE would be an important statement.

Bob Mizon
Coordinator
British Astronomical Association
Campaign for Dark Skies

Nos meilleurs voeux pour les progrès et la réussite de la Réunion Régional de la IDA, Venise, à partir du 3 mai 2002, avec l'aimable participation de l'UNESCO. Nous vous transmettons les salutations des milliers d'individus dans nos îles, astronomes et non-astronomes, qui voient avec trépidation l'érosion du ciel nocturne par la pollution lumineuse.

Le ciel étoilé, site de science et culture humaines sans pareil, mérite d'être protégé à un degré beaucoup plus intense qu'il ne l'est à présent; sa déclaration comme SITE DE PATRIMOINE MONDIALE (WORLD HERITAGE SITE) serait d'une importance profonde.

Bob Mizon
BAA CfDS

Dear friends,

we are glad to hear about the meeting of the Italian regional IDA meeting and we wish you a very successful work in getting a better night sky in Italy and in Europe! Unfortunately I could not participate in the meeting because the German DARK SKY group will meet just a week later.

The German group is convinced that it is very urgent, that UNESCO declares the night sky a world heritage because it played and still plays an essential role in human culture!

With best wishes

Andreas Haenel
DARK SKY Germany
a working group of the Vereinigung der Sternfreunde e.V.
Museum am Schoelerberg - Planetarium - Osnabrueck
<http://www.physik.uni-osnabrueck.de/~ahaenel/>

Light pollution and the protection of the night environment

Dear friends,

on behalf of Cel Fosc, group working to reduce light pollution in Catalonia and pushing a similar reaction in Spain, would like to greet all participants meeting in Venice.

We encourage you to consider light pollution as a serious threat to the Ecosystem, a waste of natural resources and a serious indicator of the damage we cause to Nature, that is, the environment that keeps us alive.

Astronomy tells us about the catastrophic greenhouse effect in Venus and how difficult is to find a planet like ours, so full of life and diversity. We all live in the same fragile boat.

What you are going to discuss during those sessions will be key for the future generations. We risk to lose not only the Night Sky but to seriously damage all night ecosystems and Nature in general if we do not warn Society and act to reduce light pollution. Long term results have to drive our short term actions and decisions.

We would also like to ask UNESCO to expand 1972 Convention to declare Night Sky, source of our mythology and philosophy (how we understand the World surrounding us), part of the World Heritage.

Good work!

Kind regards,

Jordi Iparraguirre
Cel Fosc www.celfosc.org

Dear friends of IDA:

On behalf of the members of Cel Fosc, I wish you a good luck in your IDA regional meeting. By professional reasons I can't share with you this interesting session, but I expect to have as many information as possible about the things you will discuss on it. I also profit this opportunity to give our support to the petition to declare the night sky a world heritage, something we are trying too. Good work, friends.

Pere Horts

Dear Ladies and Gentlemen,
on behalf of Dark-Sky Switzerland (IDA Switzerland Section) I would like congratulate you to realize this important meeting on light pollution prevention in Venice!

Light pollution is a worldwide problem degrading not only the quality of life of

humans but also of many night-active animals. The later is getting an increasingly important research area, cf. 'First conference on Ecological Consequences of Artificial Night Lighting', (<http://www.urbanwildlands.org/abstracts.html>).

The night sky has been a source of inspiration for us since the beginning of mankind. Without the beautiful view of the stars the important developments in science and philosophy that lead to our present day world would not have been possible.

The benefits of light pollution prevention through efficient outdoor lighting are manifold and result in:

- more security economic and energy savings.
- better integration of nature into our technical civilization.
- return and preservation of the night sky as a source of inspiration and natural heritage of mankind.
- All this can be reached without sacrifice and results in a better quality of life for humans and nature.

We therefore ask and wish that UNESCO officially declares the night-sky a natural world heritage.

Yours sincerely,

Philipp Heck

President Dark-Sky Switzerland (IDA Switzerland Section)

On behalf of the Dutch IDA we would like to wish you success in your meeting. The last half year we have restarted our efforts to preserve or better said to improve the night sky in Holland. Due to the big dispersion of greenhouses Holland gets brighter and brighter. But we can announce the Dutch government and the public in Holland is giving more attention the last years to this problem and we hope to attain concrete improvements soon. The good examples from Italy have been and still are a good aid.

Our darkness and the night sky is really a natural heritage but because it is so incorporated into the culture of all the people in the world it really is also a cultural heritage.

Vi congratuliamo con la tua reunion e desideriamo un cielo buio da Hollanda encora troppo illuminato.

Wim Schmidt

IDA Holland

Dear friends,

It is our pleasure to see the large number of interesting talks at the IDA regional meeting. And it is of greater satisfaction to see that UNESCO has lent its full support to this meeting.

As time goes by, we are seeing that the subject of light pollution is attracting much more attention from the media and the legislative-authorities. Surely the work done by IDA Italy and our Japanese colleagues amongst others will provide the required scientific backing to the cause. Our appeal goes to other researchers throughout the world to pursue scientific studies on light pollution.

Fortunately, reducing light pollution is easy. Unlike other forms of pollution, which may take many years to go away after their source is stopped, light pollution will disappear at 300 thousand kilometres per second after its origin is controlled!

We do have the technology - we just need the commitment to use it.

Our greetings go to the organisers and to you all attending. With best regards from Malta,

Alexei Pace
coordinator,
Light Pollution Awareness Group
IDA (Malta)
www.maltastro.org/lpag

We, members of the Minnesota Section of IDA, support all your good efforts and encourage UNESCO to declare the NIGHT SKY a WORLD HERITAGE.

We've lit up the sky for fifty years. We've found out our folly. Now we will correct our errors and leave our children a better world.

Tine Thevenin
RR 4, Box 82 B
Lake City, MN 55041
651-345-4755

Greetings from Chicago

The Chicago Section of the IDA sets up telescopes on the sidewalks of the city and shares views of the planets & Moon. Then we explain light pollution and its

solutions to the public. The publi is very intrested & wishes they could see the stars from the city.

I urge UNESCO TO DECLARE THE NIGHT SKY A WORLD HERITAGE !

Thanks

Dennis Erickson

Chicago Section-International Dark-Sky Association

Sidewalk Astronomy Club

The Latin School of Chicago

On behalf of the Central California,U.S.A. section of the IDA, I would like to commend UNESCO for supporting the issue of light pollution. It cannot be underscored enough the full range of impact that light pollution has on the worlds environment,animals and humans. We wish that UNESCO would declare the night sky a World Heritage. This declaration will underscore the scope and magnitude of the affects that light pollution has on us and could have on future generations.

Steve Henderson

Central California,USA Section Leader

International Dark-Sky Association

I am writing from the newly formed San Diego County Section of the International Dark Sky Association. Many people in this region are very concerned about preserving our dark nighttime skies for many reasons. First, professional and amateur astronomers need the dark nighttime sky to observe the stars and planets. No longer can we observe from our backyards, but have to drive about 1 1/2 hours for a good observing site. At the IDA, our biggest challenging is education and awareness. We must work together to write guidelines and ordinances for cities so that they put in good quality outdoor lights (full cut off especially), and educate the general public and developers as well about the adverse affects of bad outdoor lights: Wildlife, Health, Energy Waste, among other reasons. You have our support in the quest for dark skies.

Best Regards,

Lisa Bruhn

San Diego Section Leader

Dear members of the IDA section in Italy,

The International Dark-Sky Association (IDA) in Chile, the Chilean Network of Astronomy through its Group on Light Decontamination (1), and

the others signing below recognize and support the importance of the next IDA conference in Venice in the effort to limit and in fact diminish light pollution around the world (2).

We would also like to request that UNESCO declare the dark night sky as a world heritage for future generations. We are very interested in preserving the night environment due to its natural, cultural, historic, and scientific importance. We sincerely hope that the children of the future know stars not only from books or stories, but can experience the wonder and glory of the dark night sky for themselves.

Wishing you a succesful meeting,

Roger Leiton Thompson
IDA section in Chile
ida_chile@yahoo.com

Farid Char
Group on Light Decontamination of
R.Ch.A.,
Chile

Eduardo Unda-Sanzana
Administrador Web, Red Chilena de
Astronomia

Grupo Rastro
Universidad de Concepcion
Chile

Juan Seguel
Universidad de Concepcion
Chile

Silvia Thompson Varela
Socia IDA Chile
La Serena, Chile

Monica Montory G.
Estudiante Bioquimica
Universidad de Concepcion
Chile

Sofia Thompson
La Serena, Chile

Amira Varela R.
La Serena, Chile

Ricardo Riveros Puratic
rriveros@gmx.net
Chile

Ivon Gonzalez
Concepcion, Chile

Braulio Prina
Concepcion, Chile

Miryam Gonzalez
Concepcion, Chile

Natalia Prina

Concepcion, Chile

Soledad Martinez-Labrin
csm1100@soton.ac.uk
Chile

Fabián Yáñez Muñoz
Dirección de Medio Ambiente
I. Municipalidad de La Serena
Chile

Ana Maria Londoño Sierra
Ingeniera mecanica
Medellin, Antioquia.
Colombia

Jairo Sierra J.
Colombia

Dr. L. Morales Rueda
lmr@astro.soton.ac.uk
University of Southampton
UK

Esteban Illanes
eillanes@eso.org
Chile

Igor Valdebenito Ojeda
Sub-Depto. Control de la
Contaminación Atmosférica
Dept. Operaciones, Dirección
Ejecutiva
Comisión Nacional del Medio
Ambiente, CONAMA
Obispo Donoso N° 6, Providencia,
Santiago, Chile

Miguel Anibal Verdugo Olivares

Licenciado en Física
Pontificia Universidad Católica de
Chile

Clarisa S. Tones
Virasoro,
Argentina
ctones@cableat.net

Dan Jeria Jimenez
Antofagasta
jersein@chilesat.net
Chile

David Bruna Ortiz
Antofagasta
wescraven_sl@hotmail.com
Chile

Oscar Robles S.
Est. de Astronomia, PUC
Santiago, Chile

Jessica Haruel A.
Veracruz,
Mexico
jessikha83@hotmail.com

Carmen Gonzalez G.
Madrid,
Espana
m_c_g_g@hotmail.com

Ana Reyes De Anda
Lagos de Moreno,
Mexico
a1acra1@hotmail.com

Luz Bermudez C.

Light pollution and the protection of the night environment

Tamaulipas, Mexico luz_aida_b@hotmail.com	La Serena, Chile
Maria Ester Alvarez Universidad de La Serena La Serena, Chile	Daniel Munizaga Universidad de La Serena La Serena, Chile
Jorge Fernandez G. Universidad de La Serena La Serena, Chile	Maritza Blanco Universidad de La Serena La Serena, Chile
Jose Miguel Cisternas Universidad de La Serena	Cecilia Rojas Universidad de La Serena La Serena, Chile

Note 1: Red Chilena de Astronomia, RChA, (Chilean Network of Astronomy) groups amateur astronomers in our country, whose concern about light pollution is focused through the Grupo de Descontaminacion Luminica, GDL (Group of Light Decontamination)

Note 2: Chilean section of IDA and GDL both work jointly on promoting the night-sky preservation in Chile since March 2002.

The Outdoor Lighting Advisory Committee (OLAC) has been commissioned by the Board of Selectmen of Acton, MA, to study issues relating to outdoor lighting in our town, and to advise it as to whether a new bylaw is needed to address these issues. Our town is located about 25 miles northeast of Boston, MA. Although enjoying darker skies than Boston, local light pollution is becoming more noticeable in recent years in our town. In addition, many installations of outdoor lighting are the source of glare and light trespass. One of the goals of the OLAC is to educate the public to good practices in outdoor lighting and encourage their general use.

We are writing this letter in support of the International Dark Sky Association meeting to be held in Venice. We applaud the progress and awareness of citizens of Italy in recognizing and working to improve outdoor lighting practices; the organization and execution of this IDA meeting is one example of effective action in this regard.

We are further aware that UNESCO representatives will attend this meeting. This organization has the respect of the world of its actions. Therefore, we urge UNESCO to recognize the night sky as an important aspect of our total environment, and to declare the night sky as a world heritage, so that all its inhabitants can enjoy again what our ancestors once were able to experience as a

natural part of their life.

Regards and best success on the work of your conference,

Bernard Kosicki

Secretary, for the Acton Outdoor Lighting Advisory Committee, Massachusetts,
USA

Too many people live in areas where the star filled night sky is a thing of the past. They know the night sky only as the pale glow of manmade light coming from gas stations, shopping malls and street lights. The loss of star filled skies can not be underestimated. We at Utah Skies has been active in raising awareness to the wonders of the night sky for some time now. We've made the control of light pollution a central theme in our message. I'm urging you to declare the night sky a world heritage. Future generations will thank you for your efforts.

Sincerely,

Anthony Arrigo

Co-Founder of Utah Skies

www.UtahSkies.org

The Indiana Council on Outdoor Lighting Education I applauds the important light pollution conference May 3rd in Venice.

ICOLE is an all-volunteer, unfunded organization dedicated to raising awareness of, and proposing solutions to light pollution in the 13th largest state in the U.S., located immediately south of the Great Lakes. We are working hard to see that Indiana does its part to reduce the destructive impacts of misdirected, excessive outdoor lighting.

The whole world must do so as well. We urge you to recognize light pollution's damage to our environment and our starry night vista. We urge you to declare the night sky humanity's heritage.

Best wishes,

Kevin Fleming, chairman

Indiana Council on Outdoor Lighting Education, Indianapolis, Indiana

<http://icole.home.att.net>

SELENE of New York is delighted to present these words to this critical Light Pollution Awareness Conference.

The normal state of the world after sunset is darkness. Any human alteration of that condition degrades the natural nocturnal environment. Unlike floral and faunal environments, the sight of the starry night sky is the one natural experience that people all over the world have shared for millennia. This critical awareness of our place in the larger cosmos links all humans in ways that no other intellectual or social interaction can.

Yet, in our short-sightedness, it has taken only a few decades to erase nearly all of the stars from the sky for hundreds of millions of people. Indeed, for many people in New York State, even the Big Dipper has become difficult or impossible to see.

Monetary costs and potential energy savings are often stressed as the most important argument for the regulation of outdoor lighting. However, we insist that the emphasis must always be on the overall adverse effects of excessive illumination. Even future advances in lighting technology that rely on non-polluting energy sources must also have as their goals the preservation of the dark night sky and our ability to see its inspirational majesty.

It is for these reasons, and in the hope that the wanton degradation of the nocturnal environment can be reversed, that SELENE of New York strongly supports the campaign to persuade UNESCO to declare the night sky a World Heritage.

It is our hope that such a declaration, combined with the evolving studies regarding the consequences of light and health to both humans and the natural world, will focus worldwide attention on the problems caused by misdirected and excessive outdoor lighting.

SELENE-NY

<http://www.selene-ny.org>

(The acronym SELENE stands for Sensible and Efficient Lighting to Enhance the Nighttime Environment.)

Dear colleagues,

on behalf of "Grupo Urânia, Centro de Investigación Astronómica de Alicante" and "GEA, Grup d'Estudis Astronòmics" we would like to greet all Venice meeting participants and wish a successful meeting. The distance will not prevent us to be expectant and confident on the discussions and resolutions you will undertake. We are sure Venice will be a key milestone for all of us.

We would also like to kindly ask UNESCO to consider expanding convention 1972 and any other procedures in order to declare the Starry Sky part of the Human Heritage and asking governments to work on its protection.

Being confident that this Venice meeting will be remembered as a key starting point for world wide protection of the dark sky, we wish you all the best.

Warm regards,

Juan Andres García and Jordi Iparraguirre
GEA, Grup d'Estudis Astronòmics
Grupo Urania, Centro de Investigación Astronómica de Alicante

Friends at IDA Italy:

The group Centauri, at Universidad de La Serena (Chile), manifests a full support to the initiative that UNESCO declares the night sky a heritage of the Humanity.

The effects of light contamination are felt not only in places reserved for astronomical observation, but everywhere. We know how necessary is that measures are taken worldwide for the protection of the sky, but we need to make people know of this necessity, from the ground level citizen to the top authorities.

This small gesture of appreciation of the value of the night skies, will give a better chance of success to the actions mentioned above, and also will help the future generations to enjoy the beauty of gazing a sky full of stars.

Jose Manuel Ojeda,
Grupo Centauri.

Hello, I am Guillermo Jose Damke Calderon. I am 19, live in La Serena (Chile), and study a degree in Physics. Since I was a kid I was attracted by the sky due to its beauty, and I hope that my kids will have a chance to know the same sky I knew. Due to this I write this message supporting a declaration of the skies as an heritage for the Humanity. The sky is practically half of what I have seen in my whole life. I am also studying astronomy, and I would like to observe the sky forever exactly as we received it.

Guillermo Damke

REDLASER
Student Network of La Serena

Breaking the light dome

Any action taken today in favour of protecting the skies, so that they are kept free of light contamination, is urgent. Light contamination has become an unstabilising variable at the moment of designing strategies for student participation beyond the classroom, in the context of astronomy teaching at a school level.

The increasing lost of observable stars for the unaided eye forces us to strengthen the worldwide efforts trying to decontaminate the skies. Only in this way are we going to be capable of building knowledge not just as a large list of far and abstract objects, but, on the contrary, as part of a systemic vision of the space we inhabit and that surrounds us. For this reason we request that UNESCO declares the night sky a Heritage for the Humanity.

Prof. David Orellana A.
Director of the School Astronomy Program

I am an active but independent amateur astronomer with a private observatory near the city of Los Andes - Chile. You certainly know about the qualities of the Chilean night skies and I am heavily supporting the newly founded local IDA association to keep these skies as they are and improve them in those areas where light pollution has already taken its toll.

Please add me to the subscribers of your petition list to the UNESCO organization. Congratulations on your activities and success with your meeting.
Muy atentamente,

Daniel Verschatse
Santiago - Chile

My name is Constanza Rojas Molina, i'm a Chilean student of Astronomy at the University of La Serena. The point of this letter is to commit my support to this campaign undertaken by the "Red Chilena de Astronomía" (Chilean Astronomy Network) for what i think is a benefit for the humanity. Dark and Clean Skies are the scenario of great investigations, for science improvement, astronomers know how much to care for a good night sky, and we should all do the same. As a chilean citizen i'm proud of the geographic conditions of my land, and for the beautiful skies, but this is a patrimony of humanity and once for all, all of us

who make humanity should awake to the meaning of that. We must start taking care of what we leave to the next generations and what is for our own benefit, and this project is a great first phase in that process. This will be a big step for humanity.

Constanza Rojas Molina
La Serena, IV régión - Chile

My name is Sergio Torres Flores. I am a student at Universidad de La Serena (Chile), doing my degree in Physics. I want to be part of the movement which aims to protect the sky worldwide. I support the meetings on light de-contamination, which provide an enormous at the citizen level (one of the main contaminants), procuring a change of conscience which allows us to keep going at a slow but secure pace. I desire that UNESCO declares the night sky an Heritage of Humanity. I hope that this will maintain a common good of incredible features, whose preservation is in our hands.

Kind regards,

Sergio Torres

I'm supporting the project of light pollution.

In Chile, we are very worried about pollution in the skies We have the best skies in this world and we want to keep them like that. Please support us...

Cristian León G.
Concepcion - Chile

Dear Meeting Participants,

I am writing to support the idea of making the heavens a World Heritage Site. I am a member of the International Dark-Sky Association, working locally to create awareness of light pollution in my community. As a country child I cherished the night sky. I now work on environmental issues with low-income inner city children who may never see what I found so inspiring and enjoyable. They cannot afford to leave to go to a dark area (if, indeed, they could find one), and do not know what they are missing.

Light pollution and the protection of the night environment

This is a "good" environmental problem to work on with youth. It affects all people in many different ways, including energy costs and air pollution, and therefore involves environmental justice. Youth are naturally drawn to the suffering of animals caused by light pollution, such as lost baby sea turtles and puffin birds. This problem is also good because it has already known solutions, and is therefore hopeful and inspiring to youth. Please do what you can to help the children of tomorrow see the night sky.

Best wishes,

Suzanne deLesdernier
Lowell, Massachusetts U.S.A.

It is so encouraging to hear of your work to stop the senseless waste of our precious natural resources, a limited supply of fossil fuel and the night sky.
I visited Italy for the first time last year with my wife and hope to return again next year. Che Bella!

Paul Vallali

Soy Abdo Campillay, estudiante de la Universidad de La Serena de la carrera de Licenciatura en Fisica. Este e-mail es en motivo de querer aparecer en la lista de esta campaña para declarar el cielo nocturno como patrimonio de la humanidad.
Saluda atentamente a Ud.

Abdo Campillay.



The graphic features a large, bold number '10' in white against a light gray background. In the top left corner of the gray area, the word 'Section' is written in a smaller, bold, black sans-serif font.

Appendix

Che cos'è l'Inquinamento Luminoso?

L'inquinamento luminoso è un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale. La luce artificiale inquina quando altera la quantità di luce naturale. La notte infatti non è completamente buia a causa di molteplici sorgenti di luce naturale tra cui la ricombinazione atomica negli strati alti dell'atmosfera, la luce delle stelle, la luce del Sole riflessa dalle polveri interplanetarie, ecc. Si tratta di un vero e proprio inquinamento: un inquinamento **della** luce ma anche **da** luce. Una veloce occhiata al vocabolario chiarisce che inquinamento significa “alterazione di un qualsiasi elemento o di una qualsiasi sostanza naturale” (Devoto – Oli) o anche “introduzione nell’ambiente di sostanze o di fattori fisici in grado di provocare disturbi o danni all’ambiente stesso” (Zingarelli 2001).

L'inquinamento luminoso ha molteplici effetti negativi. Il più eclatante è l'aumento della luminosità del cielo notturno che ci isola da quell'ambiente di cui noi e il nostro pianeta siamo parte. L'inquinamento luminoso quindi altera il nostro rapporto con l'ambiente dove viviamo, l'Universo. Il problema è grave perché è in gioco la percezione del “mondo” attorno a noi sul quale il cielo stellato per la gente normale costituisce l'unica “finestra” disponibile. La Via Lattea non è una “strana sorgente” di luce o una banale “distesa di stelle” ma è nientemeno che la nostra Casa nell'Universo, quell'isola di stelle di cui il Sole fa parte, nella quale abitiamo e che i nostri nonni, che non erano trogloditi, percepivano ogni notte serena. E' grave anche che non ce ne rendiamo nemmeno più conto.

L'aumento della luminosità del cielo comporta inoltre un danno culturale incalcolabile. Nel giro di due generazioni sta sparendo quel cielo stellato, da sempre fondamentale stimolo alla cultura, sia umanistica che scientifica, dell'uomo. A questo si aggiunge il danno alla componente paesaggistica di cui il cielo notturno è elemento fondamentale con i conseguenti risvolti per l'industria turistica nazionale.

L'inquinamento luminoso, inoltre, ha documentati effetti negativi sull'ambiente e sulla salute degli esseri che ci vivono. Questi effetti sono ancora poco noti ai non addetti perché questo campo di studi si è sviluppato solo nell'ultimo decennio mentre l'effetto sul cielo notturno è stato studiato fin dai primi anni Settanta quando, proprio in Italia, venne fatta la prima mappa della luminosità artificiale. Sono già centinaia gli studi ed i rapporti che documentano gli effetti ambientali della luce artificiale e comprendono l'alterazione delle abitudini di vita e di caccia degli animali, disturbi alla riproduzione ed alle migrazioni, alterazioni dei ritmi circadiani, alterazioni ai processi fotosintetici delle piante e al fotoperiodismo, e per l'uomo, abbagliamento, miopia e possibili

alterazioni ormonali potenzialmente teratogene (vedi Cinzano 1994 per un parziale elenco bibliografico, <http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html>).

L'inquinamento luminoso, infine, costituisce molto spesso un inutile spreco energetico e di risorse.

Con il ritmo di crescita attuale dell'inquinamento luminoso, dell'ordine del 10% all'anno in Italia, questi problemi non faranno che aggravarsi. Ecco perché ad occuparsi dell'inquinamento luminoso non sono solo astrofili (es. la CNIL-UAI) ma anche uomini di cultura preoccupati degli effetti negativi della sparizione del cielo notturno sulla cultura umanistica e sulla stessa umanità, insegnanti preoccupati dal fatto che le nuove generazioni crescano isolate dall'Universo in cui viviamo, ambientalisti di ogni genere (es. Legambiente), ecc.

Per indirizzare lo sviluppo dell'illuminazione esterna notturna in una direzione virtuosa di rispetto dell'ambiente e di risparmio energetico, finora non adeguatamente intrapresa, sono necessari degli interventi legislativi. La soluzione più naturale ed efficace, quella di spegnere tutte le luci, non è ovviamente realizzabile nel mondo moderno ove l'illuminazione artificiale è una necessità sociale. La seconda possibilità, in una ipotetica scala di efficacia decrescente, sarebbe quella di rinunciare all'installazione di qualunque nuovo impianto di illuminazione. Questo non eliminerebbe l'inquinamento luminoso ma porterebbe a zero il suo tasso di incremento che oggi in Italia raggiunge anche il 10% all'anno. Questa soluzione non creerebbe il buio ma sarebbe probabilmente in conflitto con le necessità di sviluppo di un Paese industriale avanzato come il nostro (anche se qualcuno la vedrebbe di buon occhio). Non dobbiamo confondere il problema di un necessario e auspicabile progresso, svolto nel rispetto della natura, con il falso problema di una scelta tra una buia età della pietra e una illuminata civiltà. Nessuno chiede di fare il buio o di impedire lo sviluppo dell'illuminazione. Sarebbe sufficiente la terza possibilità, fare come si è fatto con la spesa sanitaria: consentire l'incremento dell'illuminazione ponendo, nel contempo, un tetto al suo tasso di crescita in modo da favorirne un uso più oculato, attento e razionale. Un tetto all'incremento annuo del flusso luminoso installato in ogni Comune e un tetto all'incremento annuo dei consumi di energia elettrica per illuminazione esterna favorirebbero non "il buio" bensì la razionalizzazione dell'illuminazione, l'utilizzo di apparecchi ad elevato rendimento e la progettazione di impianti ad elevato coefficiente di utilizzazione (il primo) e l'utilizzo di lampade ad elevata efficienza (il secondo). Naturalmente questi provvedimenti andrebbero affiancati ad altri che evitino che il flusso entro il tetto venga disperso verso l'alto. Negli Stati Uniti si segue una strada diversa con limiti non all'incremento ma al flusso luminoso installato per acro quadrato.

Finora le leggi contro l'inquinamento luminoso approvate in Italia hanno intrapreso una strada ancora più "morbida", forse troppo. **Esse hanno scelto di non porre alcun limite all'installazione di impianti di illuminazione. Ciascuno è libero di illuminare quello che vuole.** Naturalmente, se si vuole consentire una libertà così ampia ma nel contempo si vuole che la legge sia anche ragionevolmente efficace nel limitare l'inquinamento luminoso, bisogna che si imponga di seguire, nel fare l'impianto, alcune regole fondamentali e che da queste non si prescinda. Se si cerca di lasciare ulteriori spazi di libertà anche in questo, si finisce inevitabilmente per ottenere una norma inefficace. La legge n.17 del 27 Marzo 2000 della Regione Lombardia, considerata la migliore legge di questo tipo attualmente in vigore in Italia e una delle migliori nel mondo, si limita proprio a richiedere di non disperdere alcuna luce verso l'alto e non sovrailluminare. Questa ottima legge è stata promossa da CieloBuio - Coordinamento per la protezione del cielo notturno (www.vialattea.net/cielobuio/), una attiva associazione nazionale in onore della quale l'Unione Astronomica Internazionale ha assegnato il nome CieloBuio ad un nuovo pianetino. La Regione Lombardia ha ricevuto per questa legge il premio internazionale *Per una stella in più.*

Slogan e inserzioni pubblicitarie come "La luce è vita e progresso" ingannano perché fanno credere che sia la quantità di luce che conta mentre invece ciò che conta è la qualità dell'illuminazione notturna. Bisogna stare attenti a non confondere la luce in quanto affascinante fenomeno fisico con l'illuminazione artificiale in quanto pratica umana che, se male applicata, causa eccessivo inquinamento luminoso e alterazione dell'ambiente. Ci si deve augurare che le organizzazioni dei produttori di apparecchi di illuminazione, dei produttori di energia elettrica e degli illuminotecnici abbandonino definitivamente la difesa di pratiche illuminotecniche inadeguate che non garantiscono una appropriata limitazione dell'inquinamento luminoso (ad es. la norma UNI 10819) – posizione che li qualifica loro malgrado come **inquinatori** – e indirizzino con decisione e onestà intellettuale lo sviluppo dell'illuminotecnica in direzione di una nuova **eco-illuminotecnica** che sia realmente amica dell'ambiente e rispettosa di esso. La legge contro l'inquinamento luminoso della Regione Lombardia costituisce un corretto punto di partenza per una via "verde" dell'illuminotecnica italiana verso una **illuminazione ecologica** (eco-lighting) feconda di proficui sviluppi.

Riquadro a cura della International Dark-Sky Association – Sezione Italiana

Che cos'è l'IDA?

L'International Dark-Sky Association (IDA), è un'organizzazione internazionale senza fini di lucro nata negli USA nel 1988. Raccoglie uomini di cultura, ambientalisti, astronomi, astrofili, ingegneri dell'illuminazione e quant'altri siano interessati a combattere l'inquinamento luminoso, sia come membri individuali che come associazioni o enti. Lo scopo dell'International Dark-Sky Association è quello di rallentare il più possibile la crescita della luminosità del cielo, obiettivo che si propone di ottenere creando nella gente la coscienza del problema costituito dall'inquinamento luminoso e la consapevolezza delle possibili soluzioni. La convinzione che sta alla base della nascita dell'International Dark-Sky Association è che un'azione coordinata su base nazionale o internazionale sia più efficace di tante singole iniziative.

L'International Dark-Sky Association è attiva soprattutto nell'educazione e nei contatti ad alto livello con enti e governi. Pubblica una Newsletter trimestrale in lingua inglese e fornisce a richiesta depliants, numerosi fogli informativi sugli aspetti economici e legislativi dell'inquinamento luminoso, documentazione di impianti di illuminazione validi o di cattiva qualità con immagini fotografiche o videocassette, esempi di progetti e informazioni collegate. Tra le attività che l'International Dark-Sky Association ci sono anche i contatti con la stampa, un "servizio conferenze" a cui si può rivolgere chi vuole organizzare una conferenza sull'inquinamento luminoso, la premiazione dei migliori impianti (Good Lighting Award). L'International Dark-Sky Association è attiva anche nel far conoscere gli altri atti che possano distruggere la visione da parte dell'uomo dell'universo in cui vive, quali la crescita del numero dei detriti spaziali, la pubblicità spaziale e le interferenze radio sulle ricerche radioastronomiche. Inoltre ha avviato un progetto di ricerca internazionale rivolto agli astrofili per la misura fotometrica della brillanza del cielo.

La Sezione Italiana dell'IDA è tra gli enti che patrocinano la *Giornata sul problema dell'inquinamento luminoso* e il prestigioso premio internazionale *Per una stella in più*, e collaborano al progetto didattico del Ministero della Pubblica Istruzione *Gli studenti fanno vedere le Stelle*.

Tutti coloro che hanno a cuore la protezione del cielo notturno e la limitazione dell'inquinamento luminoso dovranno dare forza all'International Dark-Sky Association collaborando e iscrivendosi. Il modulo di iscrizione in italiano è disponibile su www.inquinamentoluminoso.it Per informazioni potete visitare il sito internet www.darksky.org.

IDA- Sezione Italiana, c/o Osservatorio Astronomico di Campo Catino,
03016 Guarino, International Dark-Sky Association 3225 N. First
Avenue, Tucson, AZ 85719 USA



Che cos'è l'ISTIL?

L'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso – ISTIL – (in lingua inglese: “Light Pollution Science and Technology Institute”) ha per scopo lo sviluppo e la promozione della ricerca scientifica sull'inquinamento luminoso nonché lo sviluppo e la diffusione di tecnologie e metodi per limitare l'inquinamento luminoso ed i suoi effetti sull'ambiente.

L'Istituto non ha fini di lucro e provvede al raggiungimento dei suoi scopi grazie a contributi di Enti pubblici e di privati, donazioni, lasciti, liberalità. Può collaborare con Università, Istituti o laboratori di ricerca, osservatori astronomici o naturalistici, Parchi, Ministeri, associazioni per la tutela dell'ambiente o del cielo notturno, altri enti pubblici e privati, sia nazionali che esteri, organismi internazionali, mezzi di informazione, scuole, ordini professionali, associazioni di categoria, aziende private, etc.

L'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso:

a) sviluppa nel suo seno ricerca scientifica e tecnologica relativa all'inquinamento luminoso sia dal punto di vista sperimentale che teorico. Promuove e collabora a ricerche sull'inquinamento luminoso anche a carattere interdisciplinare e su scala internazionale. Svolge qualunque altra attività rivolta o connessa allo sviluppo e alla promozione della ricerca scientifica sull'inquinamento luminoso. Può essere editore di pubblicazioni in lingua italiana o straniera, organizzare convegni scientifici, incontri di studio, scuole di perfezionamento ed invitare in Italia studiosi stranieri per collaborazioni scientifiche.

b) svolge attività di monitoraggio da Terra e/o da satellite su scala globale delle emissioni luminose in atmosfera e dei loro effetti sull'ambiente notturno e collabora con gli enti interessati.

c) può svolgere per enti pubblici e privati, aziende, studi professionali, etc. studi su commissione, rapporti tecnici e scientifici, valutazioni di impatto ambientale e fornire dati scientifici e pareri tecnici.

d) promuove, svolge o collabora alla didattica e alla divulgazione del problema dell'inquinamento luminoso a tutti i livelli, anche tramite pubblicazioni, materiale audiovisivo, comunicati stampa, il sito Internet ed organizzando pubbliche conferenze, seminari, lezioni, corsi, convegni e dibattiti.

e) promuove e svolge qualsiasi altra attività rivolta o connessa allo sviluppo e alla diffusione di tecnologie e metodi per limitare l'inquinamento luminoso e, più in generale, alla protezione dell'ambiente notturno dall'inquinamento luminoso.



Per informazioni www.istil.it

Che cos'è VenetoStellato?

VenetoStellato – Coordinamento veneto contro l'inquinamento luminoso è nato con l'intento di coordinare le persone interessate alla protezione dell'ambiente notturno e i vari gruppi di astrofili del Veneto, nella lotta all'inquinamento luminoso, cercando finalmente di far comprendere alle varie Amministrazioni, che cosa esso sia, come viene prodotto, come si combatte e facendo pertanto applicare quanto previsto dalla L.R. 22/97, "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso", in particolare le misure minime previste fino all'entrata in vigore del cosiddetto PRPIL (Piano Regionale di Prevenzione dall'Inquinamento Luminoso). Contemporaneamente, è nato il sito Internet di VenetoStellato (www.venetostellato.it), in cui gli amministratori e chiunque altro interessato possono trovare tutte le informazioni emanate dalla Regione sino ad oggi in tema di inquinamento luminoso: si possono trovare il testo di legge e la cartografia regionale (che la Regione ha sostituito con l'elenco dei comuni ricadenti in "area protetta" con i relativi vincoli e sanzioni previste per i privati dall'art. 12 della legge). Compare, ed è cosa molto importante, un Capitolato d'Appalto tipo, utile per le amministrazioni, in cui è previsto il rispetto della legge regionale, in linea con le nuove disposizioni Merloni. E' presente, altresì, la Delibera della Giunta Regionale 2301 del 22 giugno '98, ed altri documenti di utilità amministrativa. Ancora, sono reperibili varie Ordinanze, Delibere e Circolari di varie amministrazioni sparse in tutta la regione, a tutela del cielo stellato e in ossequio alla legge, oltre ad un praticissimo manuale che chiunque può scaricare dal sito, strumento molto valido e di rapida consultazione per tutti coloro che operano nel settore illuminotecnico e amministrativo pubblico.

L'attività di VenetoStellato è stata volta sin dall'inizio all'informazione, anche mediante la promozione di seminari con i Collegi dei Periti, l'Ordine degli Ingegneri, l'Associazione degli Artigiani e Amministrazioni comunali. In alcuni casi VenetoStellato è stato costretto a rivolgersi ai Prefetti perché quanto disposto fosse fatto rispettare dalle autorità preposte all'applicazione delle leggi, ottenendo delle Circolari Prefettizie in cui si richiamano i Sindaci all'osservanza della legislazione o a produrre un espoto alla Procura della Repubblica, perché fosse verificata la sussistenza degli estremi per l' Omissione d'Atti d'Ufficio nei confronti di un Sindaco che, a fronte di un contributo richiesto e pertanto a conoscenza della legge e dei vincoli imposti, ha usufruito dello stesso, ma installando successivamente apparecchi che non erano minimamente conformi a quel 3% stabilito come limite massimo di dispersione dettato dalla legge.

Short press survey / Breve rassenegna stampa

The meeting or its issues had a good resonance on the media. Here an incomplete list:

TV

RAI3, TG3, May 4 14:30 with interview to
organizers
ANTENNA 3 VENETO, TG, May 4 with
interview
RAI1 TG1, 13:30, 20:00 May 16
ITALIA 1, Studio Aperto, 12:45 May 16
CANALE 5, TG5, May 16
RETE 4, TG4, May 16

RADIO

(during the month of May)
RADIO CAPITAL with interview
RADIO RTL 102.500 with interview
RADIO MARIA

PRESS AGENCIES

ANSA, press release 01/05/2002 00:34

NEWSPAPERS

La Nuova Venezia, May 3, p.1 (coverpage)
and p.18
Il Giornale di Vicenza, May 3, p.22
Il Gazzettino (ed. Vicenza), May 3, p. 15
Il Gazzettino (National edition), main
Veneto's newspaper, May 4, p.1
(coverpage) and p.10
Il Corriere della Sera, main Italian
newspaper, in Corriere Scienza, May 16,
p.23

MAGAZINES

Oggi, June 19, p.88-92 with interview to
organizers

Cittanuova, n.14, July 25, p. 74-76 with
interview to organizers
Nature, August 15, p.709

WEB NEWS

CNN Italia, May 16 13:40
La Stampa Web Site
ANSA Web Site , 01/05/2002

PRESS RELEASES ISTIL

(www.istil.it, Sala Stampa)
Press Release ISTIL 16/05/2002 - *Resoconto
del convegno*
Press Release ISTIL 7/05/2002 - *Seimila
firme e numerose lettere da istituti di tutto
il mondo appoggiano la dichiarazione per
la protezione del cielo stellato rivolta ad
ONU, UNESCO ed ai governanti del
Mondo dai partecipanti al convegno
internazionale "Inquinamento luminoso e
protezione dell'ambiente notturno -
Venezia: salvare la notte"*
Press Release ISTIL 26/04/2002 - *Venezia:
salvare la notte.* Difensori del cielo
notturno e organizzazioni contro
l'inquinamento luminoso si incontrano a
Venezia il 3 maggio per riaffermare
ancora una volta che il cielo stellato è un
patrimonio inestimabile dell'umanità.
Press Release ISTIL 9/04/2002 -*Venezia:
salvare la notte - Inquinamento luminoso
e salvaguardia dell'ambiente notturno.*
Programma del convegno

Few references / Piccola bibliografia

- Bonata D. et al. 2002, *Visual regolamento della Legge Regione Lombardia n.17/2000, CD-ROM, CieloBuio*, also on line at www.cielobuio.org
- Candy P. 2002, *Il cielo stellato patrimonio dell'umanità*, Travel Factory, Roma, ISBN 88-87155-15-1 (96 p.)
- CieloBuio e Osservatorio Astronomico di Brera-Merate 2001, *Inquinamento luminoso e risparmio energetico*, Provincia di Lecco, Cattaneo Paolo Grafiche, Oggiono (36 p.)
- Cinzano, P. 1997, *Inquinamento luminoso e protezione del cielo notturno*, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia, ISBN 88-86166-48-6, ISSN 1122-3642 (230 p.)
- Cinzano P. (ed.) 2000, *Measuring and Modelling Light Pollution*, Mem. Soc. Astron. Ital., vol. 71, n. 1 (280 p.)
- Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D. 2001, *Rapporto ISTIL 2001- Stato del cielo notturno e inquinamento luminoso in Italia*, ISTIL, Thiene, ISBN 88-88517-00-6 (76 p.), also available from www.istil.it
- Cinzano P., Falchi F., Elvidge C.D. 2001, *The first world atlas of the artificial night sky brightness*, Monthly Notices Royal Astron. Soc., 328, 689-707
- Cohen J., Sullivan W.T. (eds.) 2001, *Preserving the Astronomical Sky*, Proc. of the United Nations Special Environmental Symposium - IAU Symp. 196 (Vienna, 16-16 July 1999) ASP Conf. Ser., Astron. Soc. of Pacific , San Francisco (412 p.)
- Crawford, D.L. (ed.) 1991, *Light pollution, Radio interference and Space debris*, Proc. IAU Colloquium 112, ASP Conf. Series 17, Astron. Soc. of Pacific, San Francisco, ISBN 0-937797-36-8 (325 p.)
- Cremonese, G., Dalla Gassa, L., Toaldo, F., Andolfatto, M. (eds.) 1997, *Inquinamento luminoso e risparmio energetico*, primi passi verso un cielo pulito (Proc. Meeting held in Nove 29-30 Nov. 1997), Grafiche Novesti Editore, Nove (142 p.)
- Di Sora, M., *Inquinamento Luminoso e risparmio energetico, un problema per tutti noi*, La Tipografica, Frosinone, per Regione Lazio, IDA, Oss. Astron. Campo Catino.
- Isobe, S., Hirayama, T. (eds.) 1998, *Preserving the Astronomical Windows*, Proceeding of IAU JD5, ASP Conf. Series 139, Astron. Soc. Pacific, San Francisco, ISBN 1-886733-59-7 (243 p.)
- Kovalevski, J. (ed.) 1992, *The Protection of Astronomical and Geophysical Sites*, NATO Committee on the Challenges of the Modern Society Pilot Study n.189, Frontieres, Paris, ISBN 2-86332-109-9 (207 p.)
- McNally, D. (ed.) 1994, *The Vanishing Universe*, Proceedings of the IAU/ICSU/UNESCO meeting "Adverse environmental impacts on astronomy: An exposition" (Paris 30 June-2 July 1992), Cambridge University Press, Cambridge, ISBN 0-521-45020-9 (184 p.)
- Metaxa, M. 1999, *Proceedings of the Light Pollution Symposium* (Athens 7-9 May 1999), Stoixeiaagra, Athens (154 p.)
- Mizon B. 2002, *Light Pollution, Responses and Remedies*, Springer, London, ISBN 1852334975 (216 p.)
- Rossi, C. 2000, *Manuale per la lotta all'inquinamento luminoso*, suppl. Astronomia UAI, 6 (48 p.)
- Vedovato, M., Mattevi, L., 2002, *Dove è finito il Cielo blu? - La prevenzione dell'inquinamento luminoso*, Ag. Prov. Protezione Ambientale, Centro Duplicazioni Provincia di Trento (54 p.)
- For more references see** Cinzano P. 1994, *References on Light Pollution and Related Fields v.2*, Internal Rep.11, Dep. Astronomy, Padova, on-line at <http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/>

Index of names/ Indice dei nomi

- Alvarez; 23; 338
Arrigo; 23; 339
Bermudez; 23; 337
Bertola; x; 13; 16; 18; 31; 33; 34; 49;
51; 52; 67; 75; 141; 146; 147
Blanco; 23; 338
Bonata; 19; 32; 42; 50; 60; 219; 232;
233; 246; 353
Brocious; 20; 322
Bruhn; 21; 335
Calzolaio; 19; 35; 53; 312; 314
Campillay; 24; 344
Carr; 21; 329
Cepeda; 20; 324
Char; 22; 336
Cinzano; ii; ix; 13; 16; 17; 18; 33; 34;
35; 37; 41; 42; 46; 51; 53; 55; 58;
60; 64; 91; 92; 93; 94; 95; 96; 97;
98; 101; 102; 103; 105; 107; 108;
109; 111; 112; 114; 134; 176; 193;
204; 205; 206; 218; 265; 289; 305;
307; 310; 319; 347; 353; 356
Cisternas; 23; 338
Clark; 20; 321
Conte; 19; 44; 62; 265; 269; 271
Corbo; 18; 39; 57; 148; 153; 154; 159;
160
Crawford; ii; vii; 13; 16; 33; 51; 69; 73;
74; 102; 114; 305; 307; 353
Dalla Gassa; ii; 13; 17; 19; 33; 34; 43;
44; 51; 61; 62; 247; 251; 253; 258;
259; 262; 263; 264; 267; 268; 315;
353
Damke; 23; 341
De Anda; 23; 337
deLesdernier; 24; 344
Di Sora; 18; 32; 41; 42; 50; 59; 60; 102;
177; 180; 181; 184; 205; 310; 353
Erickson; 21; 335
Falchi; 19; 48; 66; 92; 95; 97; 98; 101;
105; 108; 109; 111; 114; 205; 218;
304; 307; 353
Falco; 20; 322
Favaro; 18; 40; 58; 162; 167; 172; 173;
174; 175
Favero; ii; 13; 16; 19; 34; 41; 52; 59;
185; 188; 189; 192; 310
Fernandez; 23; 338
Fleming; 23; 339
Fornasari; 18; 38; 56; 123; 125; 126;
134; 135; 136; 137; 138
Furia; 19; 35; 53; 311; 312
Garcia; 20; 322
García; 23; 341
Garstang; 20; 36; 54; 93; 96; 101; 102;
105; 107; 114; 205; 218; 320
Gasparetto; 18; 34; 52
Gent; ii; 13; 16; 18; 32; 38; 46; 50; 56;
64; 69; 73; 74; 119; 121; 122; 273;
305; 307
Ghetti; 18; 38; 56; 115; 116; 117; 118
Gibbins; 20; 320
Gonzalez; 22; 23; 336; 337
Haas; 21; 329
Haenel; 21; 331
Hainaut; 20; 36; 54; 321
Haruel; 23; 337
Heck; 21; 48; 66; 333
Henderson; 21; 335
Hollan; 19; 46; 64; 275; 282; 305; 306
Holohan; 23
Horts; 21; 332

- Hron; 20; 36; 54; 323
Illanes; 22; 337
Jimenez; 22; 337
Kirshner; 20; 322
Korlevic; 19; 47; 65; 283; 289
Kosicki; 23; 339
Lasserre; 13; 16; 18; 32; 33; 49; 51; 68
León; 24; 343
Londoño Sierra; 22; 337
Mancone; 19; 34; 52; 309
Martinez-Labrin; 22; 337
McNally; 20; 32; 36; 50; 54; 68; 316;
353
Mikuz; 19; 47; 65; 298
Mizon; 21; 331; 353
Molina; 23; 342; 343
Montory; 22; 336
Morales; 22; 337
Morandi; 19; 44; 45; 62; 269; 270; 271
Moruzzi; 19; 35; 53; 314
Munizaga; 23; 338
Muñoz; 22; 337
Ojeda; 22; 23; 337; 341
Orellana; 23; 342
Ortiz; 22; 337
Pace; 21; 334
Pellizzari; 19; 44; 45; 62; 63; 269; 270;
271; 272
Perlasca; 18; 34; 52
Prina; 22; 336
Puratic; 22; 336
Radovic; 19; 40; 58
Rastro; 22; 336
Rizzoli; ii; 13; 17; 18; 34; 38; 46; 51;
56; 64; 135; 139; 142; 143; 146
Robles; 23; 337
Rojas; 23; 338; 342; 343
Romano; 18; 36; 54; 77; 82; 84; 89
Sanhueza; 20; 323
Santander; 20; 323
Sargent; 20; 36; 54; 319
Sassone Corsi; 19; 34; 52
Schmidt; 21; 333
Schwarz; 20; 321
Seguel; 22; 336
Smith; 20; 32; 36; 50; 54; 68; 318
Thevenin; 21; 334
Thompson; 21; 22; 336
Tocchet; ii; 13; 17; 18; 34; 39; 51; 57;
161; 165; 166; 171; 249; 255; 262;
263; 267; 356
Tones; 22; 337
Torres; 23; 343
Uchida; 21; 330
Umgieser; 18; 31; 49
Unda-Sanzana; 22; 336
Upgren; 20; 36; 54; 319; 324
Vallali; 24; 344
Vanzi; 20; 325
Varela; 22; 336
Verdugo Olivares; 22; 337
Verschatse; 23; 342
Zanella; 19; 44; 45; 62; 63; 269; 270;
271; 272
Zoltan; 19; 48; 66

Light pollution and the protection of the night environment

FRONT COVER. **Upper right:** Central Europe at Night from DMSP satellites. Obtained by Pierantonio Cinzano/ISTIL from data NOAA/NGDC (copyright 2002 ISTIL, Thiene).

Upper left: an overluminous amusement Park in San Martino, Varese, Italy. Courtesy of Giampiero Realmuto. See <http://digilander.libero.it/grealix/index2it.htm> for the full image. **Center:** the Goods Warehouse Centre of Milan Lacchiarella, near the Lacchiarella Natural Park, a mortal trap for nocturnal animals. Courtesy of Giovanni Barcheri, Siziano, Italy. The full image is part of the collection “Monsters” of CieloBuio, www.cielobuio.org/supporto/img/mostri.htm. **Bottom:** land polluted by industrial lighting. Courtesy of CieloBuio. The full image is part of the collection “Monsters” of CieloBuio available at the above address.

BACK COVER. The conference poster, designed by Silvano Tocchet, Vittorio Veneto, Italy. The JPEG file is available in the web sites www.lightpollution.it/istil/venice/ and www.venetostellato.it

Istituto di Scienza e Tecnologia dell’Inquinamento Luminoso
Light Pollution Science and Technology Institute (ISTIL)
December 2002

IDA - International Dark-Sky Association

ISTIL - Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso

VenetoStellato - Coordinamento veneto contro l'inquinamento luminoso

in collaborazione con Cieloblu, coordinamento nazionale per la protezione del cielo notturno



Con il patrocinio di:



REGIONE VENETO

IDA Regional Meeting

INQUINAMENTO LUMINOSO E SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE NOTTURNO

Light pollution and the protection of the night environment



VENEZIA: Salvare la notte

Venice: Let's save the night

Venice - Palazzo Papadopoli, San Polo 1364

Venerdì 3 maggio 2002 Friday 3 May 2002

Organizing Committee: Pierantonio Cinzano, Francesco Dal Corso, Leopoldo Dalla Gassa, Francesco Rizzoli, Silvano Tocchet

ISBN 88-88517-01-4