

L'eredità di Ipparco non è stata dimenticata, anzi la progressiva evoluzione tecnologica ha imposto la stesura di cataloghi stellari sempre più ricchi e particolareggiati. Rivoluzionaria, a questo proposito, è stata l'introduzione del primo telescopio che, a partire dal 1600, ha moltiplicato la potenza visiva dell'occhio umano. Scriveva Galileo: "Gran cosa è certo aggiungere sopra le numerose moltitudini di stelle fisse che fino ai nostri giorni si sono potute scorgere con le naturali facoltà visive, altre innumerevoli stelle non mai viste prima d'ora, ed esporle apertamente alla vista in numero più che dieci volte maggiore di quelle antiche e già note". Una seconda tappa importante riguarda l'uso della tecnica fotografica, capace, per così dire, di "conservare" la luce delle stelle, accumulandola in modo da rendere visibili, attraverso tempi di posa sufficientemente lunghi, anche stelle così debolmente luminose da non essere individuabili con gli strumenti ottici. Una terza fase, che rappresenta un vero "uovo di Colombo", è stata caratterizzata dall'applicazione della tecnica fotografica al telescopio riflettore, con il risultato di ottenere, contemporaneamente, un'alta luminosità ed un ampio campo visivo. Con l'aiuto di questo tipo di telescopio, detto Schmidt, installato nell'Osservatorio di Monte Palomar, si è potuto realizzare, fra il 1949 e il 1956, un vasto atlante fotografico celeste. Le informazioni inviate dai grandi telescopi orbitanti intorno alla Terra, infine, fanno aumentare costantemen-

te il numero delle stelle conosciute.

Torniamo ora alle grandi protagoniste dell'Astronomia, le stelle osservate ad occhio nudo e studiate già dai sacerdoti e dai sapienti dell'antichità. Molte di esse sono conosciute con più di un nome: il primo è spesso di origine araba, mentre il secondo risale alla denominazione proposta, nel 1603, da Bayer, ed indica sia la costellazione cui la stella appartiene, sia la sua luminosità rispetto alle altre stelle della stessa costellazione, che viene espressa con l'attribuzione di una lettera greca progressiva (α , β , γ e così via). Abbiamo così, ad esempio, Aldebaran, "l'occhio" della costellazione zodiacale del Toro, detta anche α *Tauri*, oppure Deneb (α *Cigni*) o, infine, Betelgeuse (α *Orionis*) la stella più brillante del "cacciatore". Oggi, tuttavia, **la tecnologia ha moltiplicato il numero delle stelle note, che vengono individuate semplicemente da una sigla, costituita da un numero e da una o più lettere che indicano il catalogo stellare cui si fa riferimento.** L'Unione Astronomica Internazionale (U.A.I.) a partire dal 1930 ha, inoltre, diviso il cielo in 88 regioni, chiamate costellazioni, all'interno delle quali sono state collocate tutte le stelle conosciute. Tutto questo, però, riguarda relativamente poco gli astrofili e gli astronomi dilettanti. Le stelle che riusciamo a vedere, nei nostri appuntamenti con il cielo, sono "sempre uguali, sempre quelle" e i loro antichi nomi, spesso quasi impronunciabili e difficili da ricordare, continuano proprio per questo a mantenere il loro fascino.

Lettere greche / Pronuncia

α	alfa
β	beta
γ	gamma
δ	delta
ϵ	epsilon
ζ	zeta
η	eta
θ	teta

ι	iota
κ	cappa
λ	lambda
μ	mi
ν	ni
ξ	csi
\omicron	omicron
π	pi

ρ	ro
σ	sigma
τ	tau
υ	ipsilon
ϕ	fi
χ	chi
ψ	psi
ω	omega

Ricerca con i ragazzi

Il pallottoliere delle stelle

Chi coinvolgere:

studenti della scuola media inferiore e del biennio superiore

Obiettivi:

- prendere consapevolezza delle possibilità (e dei limiti) dell'osservazione ad occhio nudo
- stabilire una continuità operativa e culturale con le attività degli antichi astronomi di epoca pregalileiana
 - individuare i momenti cruciali dell'evoluzione dell'Astronomia

Proposte:

- progettate una o più situazioni sperimentali che permettano di contare il numero delle stelle effettivamente visibili ad occhio nudo (vedi "Una stella! Tre stelle!" in "Il cielo è di tutti gli occhi II")
- descrivete e confrontate le condizioni più favorevoli a una osservazione a occhio nudo (vedi "Guardare le stelle" in "Il cielo è di tutti gli occhi I").



Si può ad esempio paragonare il numero di stelle individuabili da una terrazza cittadina con quelle visibili da una spiaggia isolata

- promuovete una ricerca sull'apporto dato all'Astronomia dall'evoluzione tecnologica dei telescopi (vedi "Un valido aiuto: il binocolo" in "Il cielo è di tutti gli occhi I").

Il semplice telescopio galileiano aprì nuovi orizzonti all'Astronomia, e permise, come affermò lo stesso Galileo, "di vedere innumerevoli stelle non mai viste prima".



San Lorenzo, io lo so perché tanto di stelle...

(da *X Agosto* di G. Pascoli)

13

Tutti abbiamo alzato gli occhi almeno una volta al cielo notturno, con la speranza di vedere una stella cadente ed esprimere un desiderio. Dietro quel breve, suggestivo, lampo luminoso si nasconde una realtà abbastanza semplice: si tratta di polveri o, comunque, di particelle interplanetarie che la Terra incontra nel suo cammino. Quando penetrano nella nostra atmosfera e, per attrito, si surriscaldano, esse possono raggiungere temperature altissime: ogni frammento incandescente brillerà, così, nel cadere, per un fugace momento (vedi "Polvere di stelle" in "Il cielo è di tutti gli occhi II"). Il fenomeno, già osservato

dagli antichi astronomi cinesi nei primi decenni dell'era cristiana, ebbe spiegazione scientifica solo nel 1860, quando si scoprì che era collegato con le polveri e le particelle di ghiaccio "perdute" dalle code delle comete.

La "grandinata" di queste minuscole meteore si verifica di continuo, ma si infittisce in alcuni momenti dell'anno, ad esempio verso la fine del periodo estivo, fra il 20 luglio e il 23 agosto.

L'appuntamento con le stelle cadenti, però, è tradizionalmente fissato per la notte del 10 agosto, quando la voce popolare le chiama "lacrime di San Lorenzo".

In linguaggio scientifico, invece, le meteore dello scia-

me estivo sono dette Perseidi perché all'occhio dell'osservatore esse sembrano provenire tutte dalla zona di cielo dove si trova la costellazione di Perseo.

L'apparente, brusco divergere di traiettoria delle meteore che, come si è detto, scaturiscono apparentemente da un'unica fonte, è dovuto semplicemente ad un effetto di prospettiva.

Per capirlo, basta pensare a quello che succede quando, percorrendo in automobile un viale alberato, vediamo i tronchi balzarci incontro come se provenissero tutti da uno stesso "punto di fuga".

Ricerca con i ragazzi *A caccia di stelle cadenti*

Chi coinvolgere:

studenti delle scuole elementari, medie inferiori e superiori (a diversi livelli di approfondimento)

Obiettivi:

- incrementare l'osservazione percettiva, finalizzandola all'individuazione di fenomeni luminosi improvvisi
- saper identificare, attraverso osservazioni sistematiche, le zone del cielo (e i periodi dell'anno) particolarmente adatte all'osservazione
- saper individuare eventuali "ospiti ecce-

zionali" quali le comete e le scie dei satelliti

Proposte:

- osservate il cielo, con cadenze temporali fisse, alla ricerca di "stelle cadenti"
- attivate un approfondimento sulla differenza fra meteore e meteoriti in particolare sulle dimensioni e sul diverso impatto rispetto all'atmosfera e al suolo (es. Crater Lake, USA)
- attivate una ricerca su meteoriti e altri "frammenti vaganti" come asteroidi e comete, nel ruolo di "veicoli stellari", in grado, cioè, di portare sulla Terra informazioni di vario tipo, ad esempio sull'origine della vita.

Il colore dell'universo

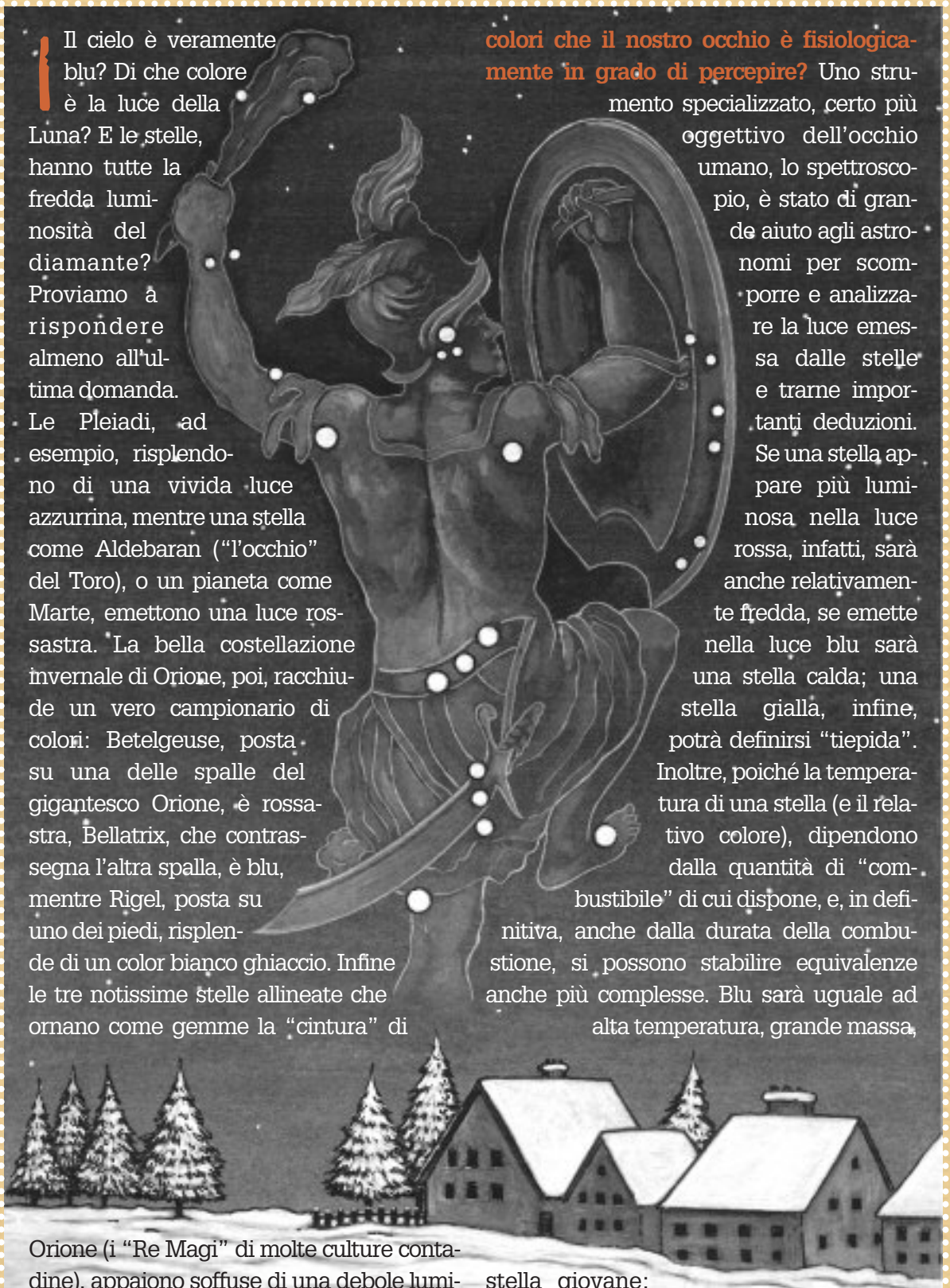
La bella costellazione di Orione, con le sue stelle risplendenti di diversi colori, domina il cielo invernale.

Il cielo è veramente blu? Di che colore è la luce della Luna? E le stelle, hanno tutte la fredda luminosità del diamante? Proviamo a rispondere almeno all'ultima domanda. Le Pleiadi, ad esempio, risplendono di una vivida luce azzurrina, mentre una stella come Aldebaran ("l'occhio" del Toro), o un pianeta come Marte, emettono una luce rossastra. La bella costellazione invernale di Orione, poi, racchiude un vero campionario di colori: Betelgeuse, posta su una delle spalle del gigantesco Orione, è rossastra, Bellatrix, che contrassegna l'altra spalla, è blu, mentre Rigel, posta su uno dei piedi, risplende di un color bianco ghiaccio. Infine le tre notissime stelle allineate che ornano come gemme la "cintura" di

colori che il nostro occhio è fisiologicamente in grado di percepire? Uno strumento specializzato, certo più oggettivo dell'occhio umano, lo spettroscopio, è stato di grande aiuto agli astronomi per scomporre e analizzare la luce emessa dalle stelle e trarne importanti deduzioni. Se una stella appare più luminosa nella luce rossa, infatti, sarà anche relativamente fredda, se emette nella luce blu sarà una stella calda; una stella gialla, infine, potrà definirsi "tiepida". Inoltre, poiché la temperatura di una stella (e il relativo colore), dipendono dalla quantità di "combustibile" di cui dispone, e, in definitiva, anche dalla durata della combustione, si possono stabilire equivalenze anche più complesse. Blu sarà uguale ad alta temperatura, grande massa,

Orione (i "Re Magi" di molte culture contadine), appaiono soffuse di una debole luminosità arancione. **Come fare, però, per essere sicuri che le stelle da noi osservate abbiano veramente questo o quel colore, e che non si tratti semplicemente dei**

stella giovane; rosso equivale a temperatura bassa, massa piccola, stella vecchia. E le stelle gialle come il nostro Sole? Semplicemente un po', potremmo dire che si tratta di una nana



gialla, tiepida, di mezza età: una stella, quindi, assolutamente “normale”. Nel diagramma chiamato H-R (basato su temperatura e luminosità) che ha il merito di raggruppare le stelle in grandi famiglie, il nostro Sole si trova, in buona compagnia, al centro della cosiddetta “sequenza principale”, una fascia che attraversa diagonalmente il diagramma e va dalle stelle blu (in alto a sinistra) fino alle stelle rosse (in basso a destra). Non mancano, tuttavia, nel diagramma, anche gruppi di stelle che vengono definite “anormali”, come le giganti rosse e, al contrario, le nane bianche, piccole e concentratissime. Come fare per ricordare le diverse famiglie stellari, che vengono individuate con lettere maiuscole non in ordine alfabetico? Gli anglosassoni usano, come promemoria, una frasetta: “*Oh, Please, Be a Fine Girl, Kiss Me!*” (oh per piacere, sii una ragazza “carina”, baciami!)... un po’ maschilista, ma efficace: le lettere O P B raggruppano, infatti, le stelle blu (le prime in alto a sinistra del diagramma), F e G indicano le stelle di colore intermedio e, infine, le lettere K e M indicano le stelle rosse a temperatura relativamente bassa.

Chi coinvolgere:

studenti delle scuole medie inferiori e superiori

Obiettivi:

- ampliare e potenziare l’osservazione percettiva del cielo notturno, estendendola all’area del colore
- riflettere sulla possibilità che, nello studio del cielo, siano coinvolti anche sensi diversi dalla vista

Proposte:

- invitate gli studenti a verificare quali sono i colori delle stelle visibili ad occhio nudo, e a riportarli su una carta del cielo; a pag. 14 presentiamo come esempio il “disegno” della costellazione di Orione, al quale è stato sovrapposto il corpo del cacciatore: la spada, la cintura, la spalla, i piedi potranno essere completati con i colori giusti
- anche la Luna può essere di tanti colori (e molte canzoni lo confermano!). Proponete ai ragazzi di osservarla anche sotto questo aspetto: c’è la luna azzurra, la luna rossa e perfino la luna... cinerea, come si verifica quando, nella fase crescente, il falcetto lunare sembra accompagnato da un debole chiarore grigiastro che ne “completa” la faccia. Quali saranno le cause di tutte queste possibili sfumature di colore?
- il cielo può essere “ascoltato”? Invitate gli studenti a indagare sulle tappe dell’evoluzione tecnologica dei telescopi, soffermandosi soprattutto sui radiotelescopi, veri e propri “orecchi” giganteschi, capaci di ricevere e interpretare i suoni provenienti dello spazio celeste.

Le parole e le stelle

Chi coinvolgere:

studenti delle scuole elementari

Obiettivi:

- esercitare la fantasia e la creatività finalizzandole alla memorizzazione di sequenze ed elenchi ordinati di termini scientifici

Proposta:

- cercate di “inventare” delle frasette in lingua italiana (analoghe a quella inglese contenuta nel testo) che possano servire a ricordare le classi stellari del diagramma H-R, oppure i nomi dei pianeti del Sistema Solare nell’ordine corretto. Vi proponiamo, come esempio di quest’ultimo caso un... messaggio particolare: *Molti Vicini Ti Mandano Grandi Saluti Unanimi. Nonno Piero.*

“dolce e chiara è la notte”

(da *La sera del dì di festa* di G. Leopardi)

Un terzo della popolazione mondiale e addirittura metà di quella europea vedono il cielo notturno come se ci fosse sempre la luna piena. Può sembrare, a prima vista, un fatto positivo: in effetti, cosa c'è di più bello di una chiara notte di plenilunio? L'affermazione, fatta dagli scienziati dell'ISTIL (Istituto di ricerca sull'Inquinamento Luminoso) è, invece, poco rassicurante. **La diffusa luminosità del cielo, tanto intensa da offuscare le stelle**, proprio come avviene quando c'è la luna piena, **non ha un'origine naturale, ma proviene dalle luci degli insediamenti umani, il cui riflesso** non permette più all'occhio umano di adattarsi alla visione notturna e **toglie gradualmente agli astrofili la possibilità “fisiologica” di osservare il cielo**. Per fare un paragone più vicino alla nostra esperienza, è come se, lentamente ma costantemente, in ogni stagione dell'anno, una nebbia sempre più fitta ci facesse perdere la percezione del mondo circostante, impedendoci di distinguere le strade, gli alberi, le montagne.

I problemi di visibilità del

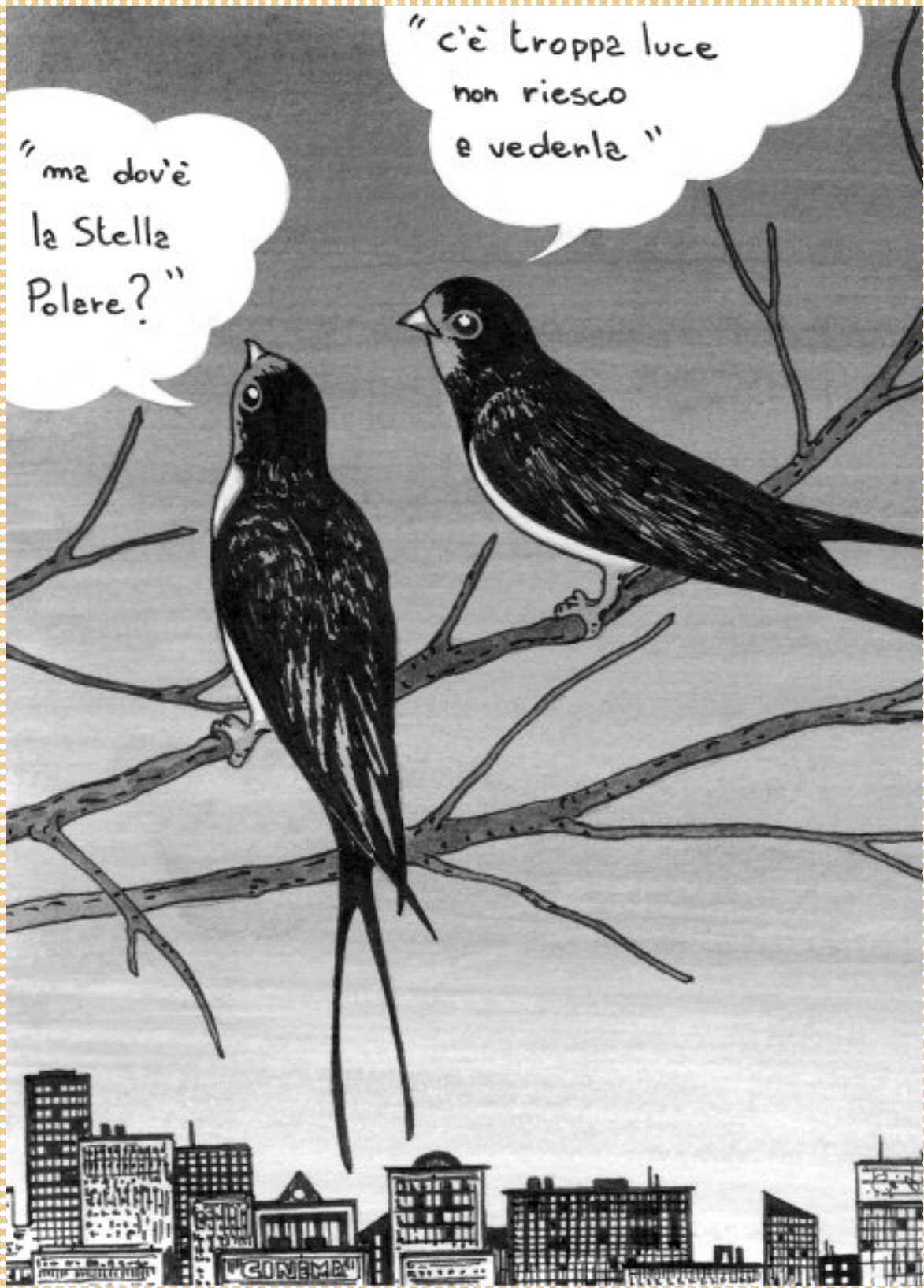
cielo non riguardano soltanto l'occhio umano, ma anche l'occhio, o meglio la lente, di molti grandi telescopi, come quello di Monte Palomar, o quello italiano di Asiago, quasi “accecato” dalle potenti emissioni luminose della popolatissima Pianura Padana. La situazione, inoltre, sta rapidamente peggiorando.

Per essere sicuri di poter incontrare la Via Lattea e ammirarne la luminosa bellezza, non è soltanto necessario allontanarsi dalle grandi città, ma bisogna anche cercare dei punti di osservazione privilegiati (vedi “Guardare le stelle” in “Il cielo è di tutti gli occhi I”) localizzati soprattutto in Sardegna e in Calabria. Nelle regioni dell'Italia settentrionale, ma a volte anche nel Lazio e in Campania, si fa già un po' di fatica a trovare un luogo adatto alla contemplazione del cielo stellato. L'allarme degli astronomi a proposito dello “spreco” di energia luminosa e dell'inquinamento che ne consegue è stato già raccolto da alcune regioni italiane; la Lombardia e il Veneto stanno, infatti, modificando la normativa riguardante le luci pubblicitarie,

quelle degli stadi e dei grandi impianti sportivi, le insegne di locali pubblici e discoteche.

Anche l'efficienza dell'illuminazione stradale può essere migliorata con l'introduzione di lampioni direzionali che convogliano la luce verso terra, senza disperderla verso l'alto. Solo così il cielo, tornato nuovamente “buio”, potrà ricominciare a brillare... di luce propria.

Gli uccelli migratori volano anche di notte, perché sono capaci non solo di memorizzare il “disegno” generale del cielo stellato nei vari periodi dell'anno, ma anche di impostare la loro rotta rispetto ad una stella di riferimento, come la Stella Polare. Che succederà, tuttavia, se il cielo sarà reso “illeggibile” dall'inquinamento luminoso? I due uccellini del disegno sembrano molto preoccupati di questa eventualità!



Bibliografia

BOURGE P. e LACROUX J.

*Il cielo ad occhio nudo
(e con il binocolo)*

Zanichelli, 2002

DELLI SANTI S.

*Introduzione
all'astronomia*

Zanichelli, 2002

E.S.C.P.

Terra e Universo

Zanichelli, 1996

ESIODO

Le opere e i giorni

Ed. Studio Tesi, 1994

FANTINI F. e altri

*Elementi di Scienza
della Terra*

Zanichelli, 1998

GISLON M. e PALAZZI R.

*Dizionario di mitologia
dell'antichità classica*

Zanichelli, 2000

GRIMAL P.

Mitologia

Le Garzantine, 1999

HOGBEN L.

*Sacerdoti, astronomi e
antichi navigatori*

Zanichelli, 1978

LEOPARDI G. e HACK M.

Storia dell'astronomia

Edizioni dell'Altana, 2002

OVIDIO

Le metamorfosi

Einaudi, 1998

RIDPATH I.

Cielo stellato

Collins Gem, A. Vallardi,
2002

SHIPMAN H. L.

*Introduzione
all'astronomia*

Zanichelli, 1992

SNYDER G. S.

*La mappa della
volta celeste*

Sugarco Ed., 1984

E lucean le stelle
Silvana Nesi Sirgiovanni

illustrazioni
Luciano Bracci

revisione didattico-scientifica
Rita De Stefano

progetto grafico
Gabriella Monaco
stampa e fotolito
Poligrafica Mancini



Labnet Lazio
C.so V. Emanuele III, 8 04016 Sabaudia (LT)
telefax 0773 520027
istpangea.labnet@libero.it



Istituto Pangea onlus
c/o Centro Visitatori del Parco Nazionale del Circeo
Via Carlo Alberto - 04016 Sabaudia (LT)
telefax 0773 511352
campus.istpangea@libero.it www.istpangea.it