

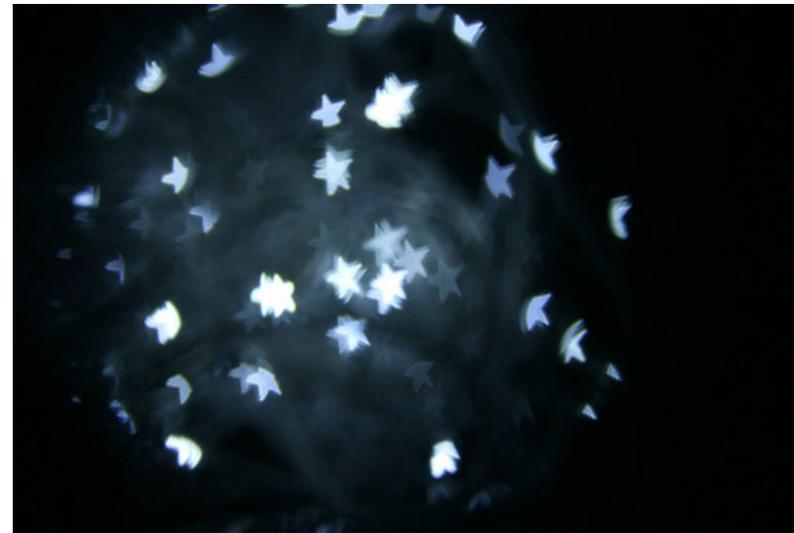


# iNQUiNAMENTO LUMiNOSO

## iL TEST PER LA SCUOLA PRIMARIA



*Leggereste un libro con la luce rivolta  
verso i vostri occhi? Credo di no, allora  
giriamo le lampade e iniziamo a  
leggere il cielo!*  
Piero Angela

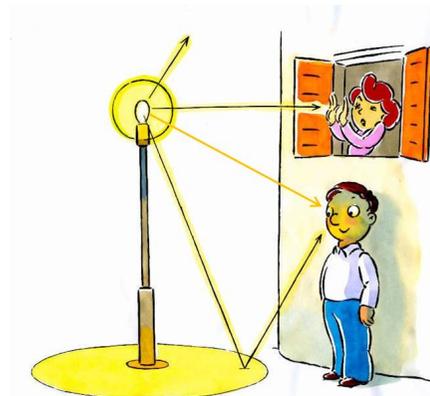


# CON IL TERMINE INQUINAMENTO LUMINOSO SI DEFINISCE...

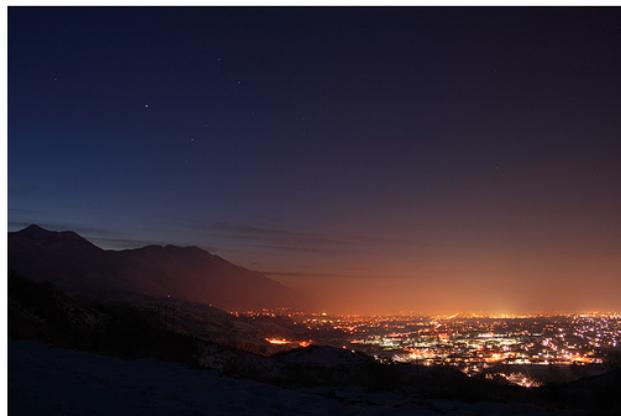
A. ...OGNI TIPO DI LUCE ARTIFICIALE, ANCHE SE NECESSARIA.



B. ...LA LUCE ARTIFICIALE CHE DISTURBA, CHE CREA PROBLEMI ALLA SICUREZZA, ALLA SALUTE, ALL'AMBIENTE.



C. ...L'INTRODUZIONE DIRETTA O INDIRETTA DA PARTE DELL'UOMO DI LUCE ARTIFICIALE NELL'AMBIENTE.



D. ...OGNI EMISSIONI DI LUCE ARTIFICIALE NELL'AMBIENTE CHE POTREBBE ESSERE EVITATA.



# L'INQUINAMENTO LUMINOSO E' UN PROBLEMA...

A. ...ECONOMICO.



B. ...CULTURALE.



C. ...AMBIENTALE.



D. ...INSIGNIFICANTE E COMUNQUE CI SONO AL MONDO TANTI ALTRI PROBLEMI PIU' IMPORTANTI!!



# L'INQUINAMENTO LUMINOSO CREA PROBLEMI...

A. ...AGLI ASTRONOMI.



B. ...AGLI ASTROFILI.



C. ...A CHI PRODUCE L'ENERGIA ELETTRICA E A CHI LA PORTA NELLE NOSTRE CASE.



D. ...A TUTTI NOI!

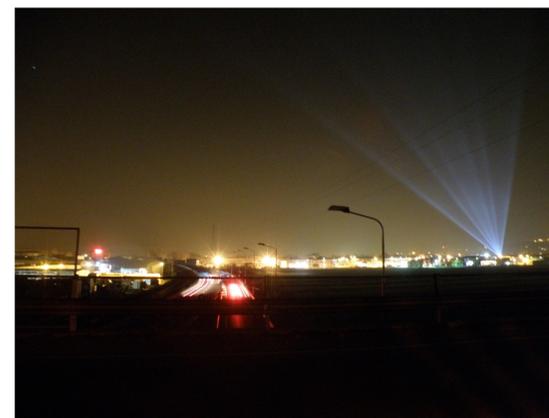


# SI PUO' PRENDERE UNA MULTA O ADDIRITTURA FINIRE IN GALERA SE...

A. ...SI VIAGGIA CON UNA MACCHINA CHE FA TROPPO FUMO.



B. ...SI UTILIZZANO DEI LAMPIONI O DEI FARI CHE PROIETTANO LUCE VERSO IL CIELO.



C. ...SI INQUINANO LE ACQUE.



D. ...SI LASCIANO RIFIUTI A TERRA.

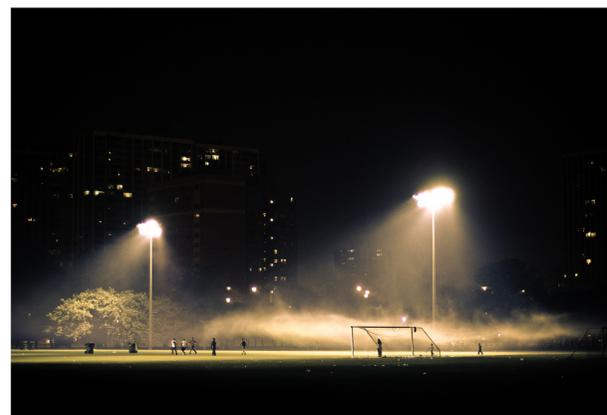


# LA LUCE ARTIFICIALE E' IMPORTANTE PERCHE'...

**A. ...PUO' RENDERE PIU' SICURE LE STRADE DI NOTTE PER AUTOMOBILISTI E PEDONI.**



**B. ...FACILITA L'INCONTRO E LA SOCIALIZZAZIONE TRA LE PERSONE. CONSENTE DI ESTENDERE LE ATTIVITA' CHE DI SOLITO SI FANNO DI GIORNO ANCHE ALLE ORE SERALI.**



**C. ...CONTRIBUISCE A MANTENERE ELEVATA L'ATTENZIONE, RENDE PIU' VIGILI E ATTIVI, FACILITA LO STATO DI VEGLIA.**



**D. ...E' INDICE DI BENESSERE, INFATTI LE SOCIETA' AVANZATE UTILIZZANO TANTISSIMA LUCE PER MOSTRARE LA PROPRIA RICCHEZZA ED ESSERE VISIBILI ANCHE DALLO SPAZIO.**



# LA NOTTE E QUINDI IL BUIO...

**A. ...COSTITUISCE L'HABITAT DEGLI ANIMALI NOTTURNI.**



**B. ...ALTERNATA AL GIORNO E QUINDI ALLA LUCE E' NECESSARIA ALL'EQUILIBRIO PSICOFISICO DI TUTTI NOI.**



**C. ...INDICA POVERTA' ED ARRETRATEZZA, PER QUESTO STIAMO CERCANDO DI FARLA SCOMPARIRE.**

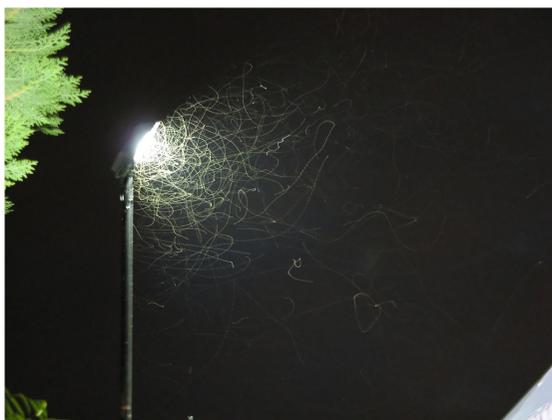


**D. ...E' UNA GRANDE RISORSA PER IL TERRITORIO PERCHE' RENDE POSSIBILE LA VISIONE DEL CIELO STELLATO CHE E' A TUTTI GLI EFFETTI "L'ALTRA META' DEL PAESAGGIO".**



# L'INQUINAMENTO LUMINOSO NON E' SOLTANTO UN FASTIDIO, INFATTI...

**A. ...OGNI NOTTE MOLTISSIMI INSETTI FINISCONO PER MORIRE STREMATI DOPO AVER VOLATO COME IPNOTIZZATI PER ORE INTORNO AI POTENTI FARI DI ILLUMINAZIONE.**



**B. ...LE PIANTE COSTANTEMENTE ILLUMINATE ANCHE DI NOTTE CRESCONO PIU' RIGOGLIOSE E PRODUCONO MOLTO PIU' OSSIGENO CHE PURIFICA L'ARIA.**



**C. ...GLI UCCELLI MIGRATORI CHE SI ORIENTANO CON LE STELLE FINISCONO PER SCHIANTARSI CONTRO QUALCHE GRATTACIELO O ANTENNA ILLUMINATA.**



**D. ...I PICCOLI DI TARTARUGA MARINA CHE NASCONO DI NOTTE SONO ATTRATTI DALLA LUCE DELLA STRADA E RISCHIANO DI MORIRE SOTTO LE AUTO.**



# UN PARCO DELLE STELLE E' UN LUOGO...

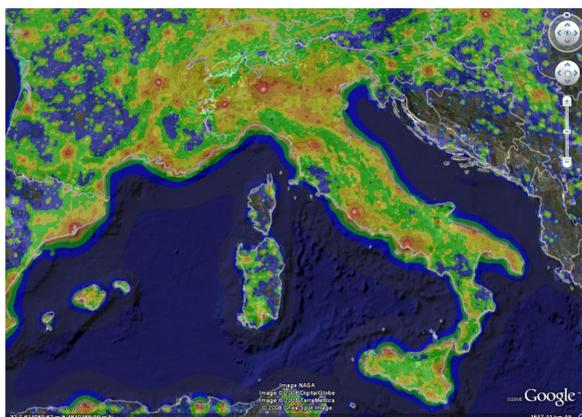
**A. ...IN CUI PUO' ESSERE SALVAGUARDATO L'HABITAT DEGLI ANIMALI NOTTURNI, QUELLI CHE SONO ATTIVI DURANTE LA NOTTE.**



**B. ...IN CUI OLTRE AL PAESAGGIO DI GIORNO VIENE PROTETTO E VALORIZZATO ANCHE IL PAESAGGIO DI NOTTE.**



**C. ...IMPOSSIBILE DA REALIZZARE PERCHE' ORMAI NON CI SONO PIU' LUOGHI CON UN CIELO INCONTAMINATO.**

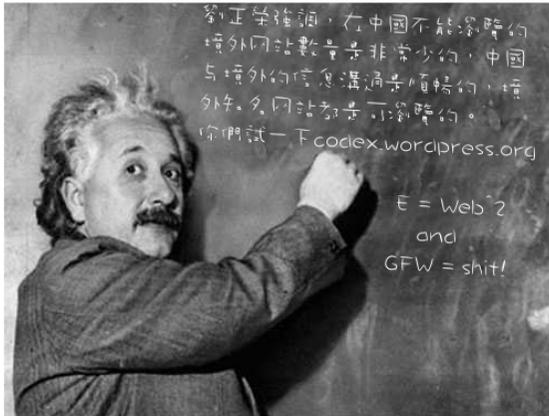


**D. ...CHE POTREBBE FORNIRE UN'OTTIMA OPPORTUNITA' PER FAR CONOSCERE IL PROBLEMA ALLE PERSONE E FAR CAPIRE LA RICCHEZZA CHE SI STA PERDENDO.**



# VALUTARE LA QUALITA' DEL CIELO...

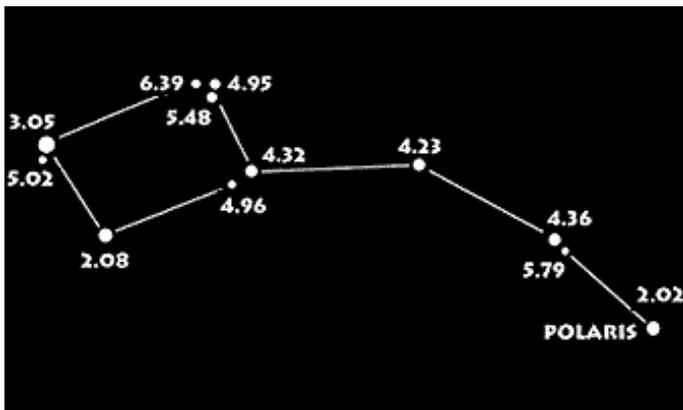
**A. ...E' UN'ATTIVITA' CHE RICHIEDE CONOSCENZE SCIENTIFICHE E STRUMENTI MOLTO COSTOSI..**



**B. ...E' MOLTO SEMPLICE E CHIUNQUE PUO' OTTENERE DELLE MISURE AFFIDABILI USANDO LO SKY QUALITY METER.**



**C. ...E' POSSIBILE, CON L'AUTO DI UNA MAPPA STELLARE, INDIVIDUANDO IL VALORE DI LUMINOSITA' DELLA STELLA PIU' DEBOLE VISIBILE AD OCCHIO NUDO.**

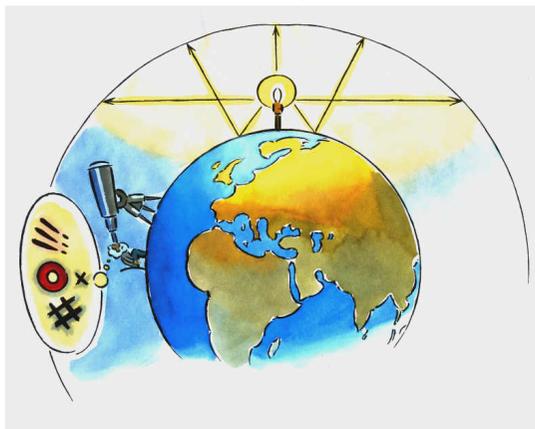


**D. ...E' POSSIBILE ANCHE CONTANDO IL NUMERO DELLE STELLE VISIBILI AD OCCHIO NUDO IN UNA CERTA AREA DI CIELO PRESA COME RIFERIMENTO.**



# L'EFFETTO DELL'ATMOSFERA IN PRESENZA DI INQUINAMENTO LUMINOSO E'...

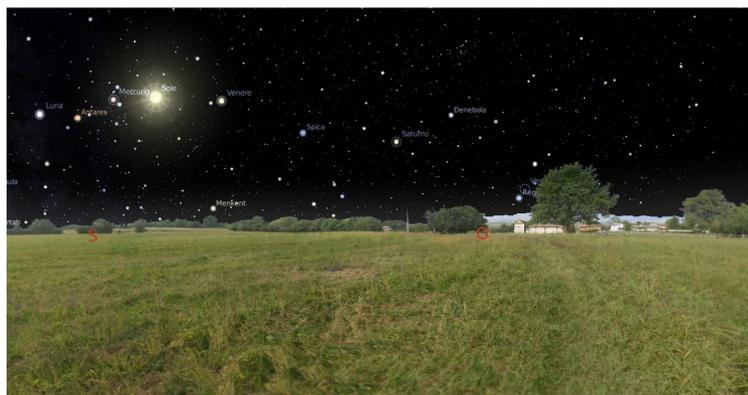
A. ...LA DIFFUSIONE DELLA LUCE ANCHE PER CENTINAIA DI KM LONTANO DAL PUNTO DI ORIGINE.



B. ...LA COLORAZIONE ARANCIONE O ROSSO DEL CIELO E LA SUA LUMINOSITA' (SKY GLOW).



C. ...NULLO PERCHE' L'INQUINAMENTO LUMINOSO COSI' COME IL COLORE DEL CIELO DI GIORNO NON DIPENDONO DALLA PRESENZA DELL'ATMOSFERA.



D. ...LA CREAZIONE DELLA CARATTERISTICA CUPOLA DI LUCE (SKY GLOW), PARTICOLARMENTE EVIDENTE SOPRA LE CITTA'.

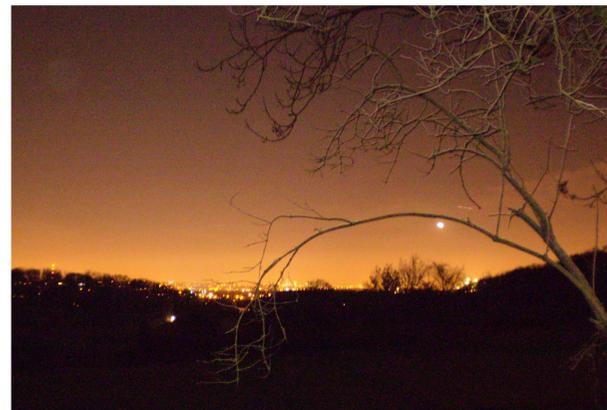


# GLI EFFETTI NEGATIVI DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO SONO PIU' EVIDENTI...

A. ...IN ALTA MONTAGNA.



B. ...NELLE ZONE DI CIELO BASSE ALL'ORIZZONTE.



C. ...NELLE SERATE MOLTO UMIDE O NEBBIOSE.



D. ...NELLE SERATE DI LUNA PIENA.



# IL GIUSTO METODO DI ILLUMINARE LE STRADE E' DI...

**A. ...CERCARE DI RIPRODURRE LA STESSA LUCE DEL GIORNO, QUINDI SI USANO DEI LAMPIONI MOLTO POTENTI CHE ILLUMINANO MOLTISSIMO.**



**B. ...SCEGLIERE IL GIUSTO TIPO DI LAMPADA E LA GIUSTA POTENZA IN FUNZIONE DEL LUOGO CHE DOBBIAMO ILLUMINARE E DELL'ORA IN CUI DOBBIAMO ILLUMINARE.**



**C. ...SCHERMARE GLI IMPIANTI NON A NORMA ESISTENTI IN MODO DA EVITARE FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO SIA PER I PEDONI CHE PER GLI AUTOMOBILISTI.**



**D. ...COSTRUIRE L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE CON IL NUMERO GIUSTO DI LAMPIONI PER EVITARE DI ILLUMINARE TROPPO O TROPPO POCO E IN MODO NON UNIFORME.**



# IL GIUSTO TIPO DI LAMPIONE DA UTILIZZARE PER ILLUMINARE LE STRADE E'...

A. ...IL GLOBO OPACO PERCHE' DIFFONDE LA LUCE IN TUTTE LE DIREZIONI.



B. ...IL LAMPIONE COMPLETAMENTE SCHERMATO (FULL CUT-OFF).



C. ...IL LAMPIONE CON LA SCHERMATURA "FAI DA TE".



D. ...IL LAMPIONE CON VETRO CURVO.



# A CAUSA DELL'ABBAGLIAMENTO PRODOTTO DALLA LUCE POTRESTI PROVARE FASTIDIO GUARDANDO DIRETTAMENTE...

A. ...DEI FARI DA STADIO PUNTATI VERSO LA STRADA.



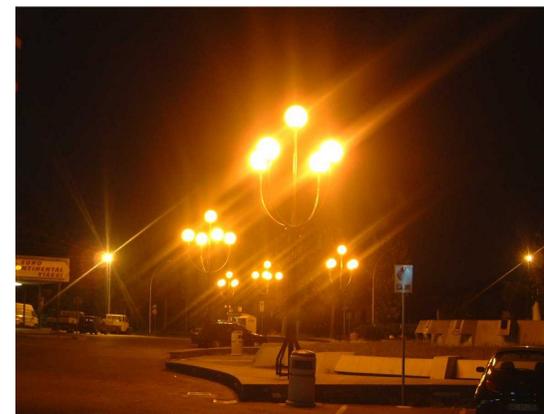
B. ...LE LANTERNE NON A NORMA USATE DI SOLITO NEI CENTRI STORICI.



C. ...DEI LAMPIONI COMPLETAMENTE SCHERMATI (FULL CUT-OFF).



D. ...DEI LAMPIONI A GLOBO.



# DA QUALI CARATTERISTICHE SI RICONOSCE UN LAMPIONE COMPLETAMENTE SCHERMATO (FULL CUT-OFF)?

A. DALLA PRESENZA DEL VETRO PIATTO.



B. DAL REPENTINO TAGLIO DELLA LUCE CHE CREA IL CARATTERISTICO CONO LUMINOSO.



C. DALLA PRESENZA DI UNO SCUDO SOPRA LA LAMPADA CHE EVITA LA DISPERSIONE DELLA LUCE VERSO L'ALTO.

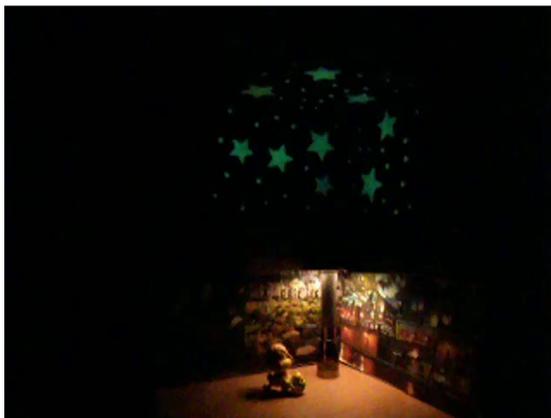


D. DAL FATTO CHE LA LAMPADINA NON E' VISIBILE SE NON DA SOTTO IL LAMPIONE PERCHE' E' COMPLETAMENTE INCASSATA NEL CORPO ILLUMINANTE.



# UN LAMPIONE COMPLETAMENTE SCHERMATO (FULL CUT-OFF) E' MIGLIORE DI UN LAMPIONE NORMALE...

A. ...PERCHE' EVITA L'ABBAGLIAMENTO DOVUTO ALLA VISIONE DIRETTA DELLA LAMPADA E NON DISPERSO LUCE VERSO L'ALTO CONSENTENDO COSI' LA VISIONE DELLE STELLE.



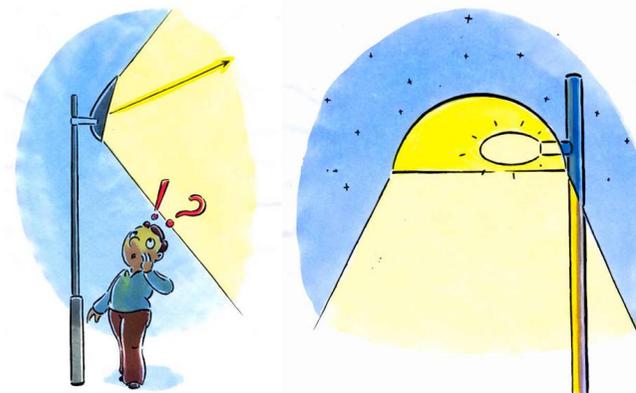
B. ...PERCHE' AL CONTRARIO DEI GLOBI EVITA LA DISPERSIONE DI LUCE CHE PROVOCA LA LUMINOSITA' DEL CIELO NOTTURNO (SKY-GLOW).



C. ...PERCHE' PUO' FAR RISPARMIARE MOLTI SOLDI E PUO' CONTRIBUIRE A RIDURRE L'INQUINAMENTO.



D. ...PERCHE' GRAZIE ALLA SCHERMATURA DIRIGE LA LUCE PROPRIO DOVE SERVE, A PRESCINDERE DALLA POSIZIONE IN CUI VIENE INSTALLATO.



# GLI EDIFICI ANTICHI O QUELLI IMPORTANTI NELLA CITTA' DEVONO ESSERE ILLUMINATI...

A. ...DAL BASSO VERSO L'ALTO CON LUCI MOLTO POTENTI PER ESALTARNE AL MASSIMO LA BELLEZZA.



B. ...CON FARI INSTALLATI SOTTO LA GRONDA DEL TETTO CHE ILLUMINANO LA FACCIATA DELL'EDIFICIO SENZA DISPENDERE LUCE IN ALTO E SENZA ABBAGLIARE.



C. ...ANCHE DAL BASSO SE NON E' POSSIBILE INSTALLARE FARI SOTTO GRONDA FACENDO PERO' ATTENZIONE CHE LA LUCE SIA CONTENUTA ENTRO IL PERIMETRO DELL'EDIFICIO.



D. ...SEMPRE AL MASSIMO, A QUALSIASI ORA DELLA NOTTE ANCHE QUANDO TUTTI SONO A DORMIRE.



# PER LA SICUREZZA IN CITTA' E' IMPORTANTE...

**A. ...ILLUMINARE MOLTO SPECIALMENTE INTORNO ALLE CASE PER RENDERE PIU' DIFFICILE LA VITA DEI LADRI CHE LAVORANO MEGLIO NELL'OSCURITA'.**



**B. ...BILANCIARE BENE L'ILLUMINAZIONE PER NON CREARE DELLE ZONE D'OMBRA DOVE I MALINTENZIONATI POSSONO NASCONDESI.**



**C. ...EVITARE LE LUCI CHE ABBAGLIANO O DISTRAGGONO L'AUTISTA PERCHE' AUMENTANO IL RISCHIO DI INCIDENTI.**



**D. ...NON ILLUMINARE TROPPO LE STRADE PER NON GENERARE UN SENSO DI FALSA SICUREZZA NEGLI AUTOMOBILISTI CHE QUINDI SAREBBERO PORTATI AD ANDARE PIU' VELOCI.**



## COSA POSSO FARE IN CONCRETO PER COMBATTERE L'INQUINAMENTO LUMINOSO E LO SPRECO ENERGETICO CHE NE DERIVA?

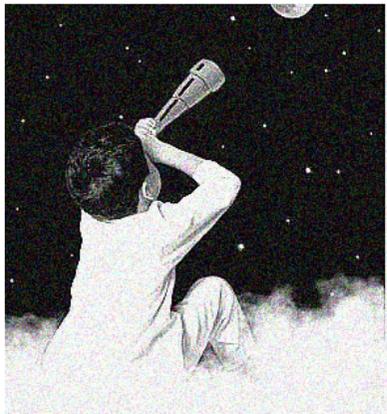
**A. USARE LA LUCE SOLO QUANDO SERVE E CERCANDO DI NON USARE LUCI FASTIDIOSE CHE POSSONO DISTURBARE I VICINI O ILLUMINARE VERSO IL CIELO.**



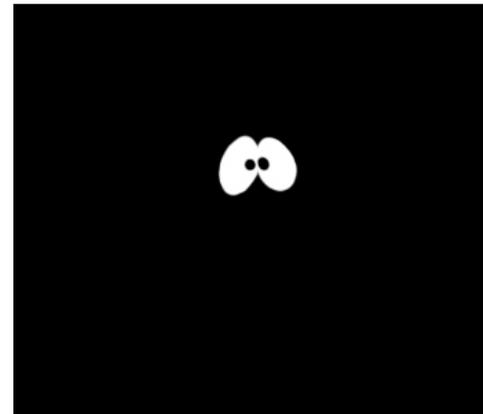
**B. PRENDERE PARTE AD UNA O PIU' CAMPAGNE PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DEL CIELO.**



**C. IMPARARE A RICONOSCERE LE STELLE, PARLARNE CON GLI AMICI E IN FAMIGLIA PER FAR CONOSCERE LE MERAVIGLIE DEL CIELO PRIMA CHE SIANO DEL TUTTO INVISIBILI.**



**D. USARE MENO LUCI POSSIBILE E MAGARI IMPARARE A CAMMINARE AL BUIO PER FARE COMPLETAMENTE A MENO DELLE LUCI DI NOTTE.**



# Istruzioni

Individua in ogni scheda tutte le risposte che ti sembrano sbagliate. Alla fine di tutte le schede leggi le risposte e controlla che se hai guadagnato il titolo di buiometrista in erba nel **commento ai risultati**.

## Risposte (preferibilmente lette e commentate con l'aiuto di un adulto)

### L'inquinamento luminoso, concetti generali

1. **Risposta sbagliata: A.** Anche se la risposta C è formalmente corretta ed è di fatto la definizione ufficiale di inquinamento luminoso, è più corretto definire l'inquinamento luminoso come l'emissione incontrollata nell'ambiente di luce artificiale. Quindi rientrano in questa definizione tutte le emissioni di luce non necessarie. Non sarebbe né giusto né auspicabile puntare ad un "neo oscurantismo" in favore della diminuzione dell'inquinamento luminoso. Il messaggio che si deve trasmettere è che la luce artificiale è fondamentale per la nostra civiltà ma dobbiamo imparare ad usarla correttamente per rispettare l'ambiente e per risparmiare l'energia tanto importante per tutti noi.
2. **Risposta sbagliata: D.** E' vero, non sarà il problema più importante al mondo ma non significa che non dobbiamo fare niente solo perché al mondo ci sono problemi più grandi. Se si rompe l'auto la porto dal meccanico anche se al mondo ci sono le guerre! L'inquinamento luminoso è un problema che riguarda moltissimi aspetti, anche molto importanti. E' un problema che non riguarda solo gli astronomi, anzi, riguarda soprattutto tutti gli altri! E' un problema economico perché l'inquinamento luminoso comporta un notevole spreco energetico e per lo stesso motivo è anche un problema ambientale. E' un problema culturale perché la visione del cielo è alla base di moltissime delle nostre attuali conoscenze scientifiche ed è da sempre fonte di ispirazione per artisti, poeti, pittori, filosofi ecc.
3. **Risposta sbagliata: C.** I produttori di energia elettrica e chi la trasporta nelle nostre case attraverso i pali della luce non hanno nessun interesse a diminuire i consumi. E' evidente il vantaggio economico, visto che viene prodotta e venduta molta più energia elettrica di quella che sarebbe necessaria. Un altro vantaggio ben meno evidente è che avere degli impianti di illuminazione perfettamente inutili, accesi tutta la notte, consente di mantenere un carico minimo sulla rete nel momento in cui c'è il minor utilizzo di energia elettrica (la notte). L'alternativa sarebbe riprogettare una rete di distribuzione più efficiente o spegnere alcune centrali di notte (peraltro impossibile). Ma evidentemente, per qualche motivo è più vantaggioso buttare l'energia che non viene usata invece che realizzare sistemi più efficienti di distribuzione. Per gli astronomi è un problema ma grazie alle nuove tecnologie ormai sono in grado di comandare comodamente da casa telescopi lontanissimi costruiti in zone remote oppure nello spazio, per cui il problema per loro è relativo, almeno finché esisteranno zone della Terra ancora incontaminate. Per gli astrofili (astronomi per hobby) invece il problema è maggiore perché per esempio trovare un cielo accettabile in

Italia è un'impresa che spesso necessita molte ore di macchina e una bella dose di frustrazione visto che quello che si trova è spesso appena sufficiente! Infine è un problema che riguarda tutti noi anche per quanto già detto nella risposta 2.

4. **Risposta sbagliata: B.** Non esistono attualmente norme che prevedono una sanzione per un privato che inquina il cielo con la luce. Mentre per molti reati ambientali ormai è prevista una multa e nei casi più gravi l'arresto, i reati compiuti verso il cielo stellato non vengono ancora percepiti con la giusta gravità ed ognuno è libero di inquinare come desidera. Nei casi migliori il proprietario di un impianto non a norma può essere obbligato ad adeguarlo anche se in pratica questo accade molto raramente, specialmente se chi inquina è un privato cittadino.
5. **Risposta sbagliata: D.** Da una parte è vero, si può utilizzare l'indicazione dell'inquinamento luminoso che si vede dallo spazio per valutare la ricchezza di una società. Però l'ostentazione della ricchezza e lo spreco non sono certo indice di progresso né culturale né scientifico. Per il resto, la luce artificiale è molto importante specialmente in città perché se correttamente utilizzata rende più sicure le strade sia per gli automobilisti che per i pedoni. Ad esempio un punto di particolare rischio sono i passaggi pedonali. Infatti troppo spesso un'illuminazione errata delle strisce può evidenziare troppo la strada o far riflettere troppa luce dalle strisce stesse verso gli occhi del guidatore. Possono peggiorare la situazione dei lampioni abbaglianti nei pressi del passaggio. Il risultato può essere che l'autista vede magari bene le strisce ma non vede bene il pedone che ci cammina sopra con le conseguenze ben immaginabili. Inoltre è chiaro che la luce artificiale facilita l'incontro e la socializzazione fra le persone, non sarebbe molto bello (e forse nemmeno possibile) ritrovarsi a parlare la sera completamente al buio. Inoltre consente di estendere le attività dell'uomo alle ore serali, sarebbe per esempio impossibile giocare a calcio di notte in un campo non illuminato. Ultima cosa, la luce mantiene elevata l'attenzione e non concilia il sonno, è quindi importante in tutte quelle attività notturne in cui una persona deve mantenere alto il livello di attenzione senza addormentarsi. Dovrebbe essere esperienza comune il fatto di tenere per esempio una piccola luce accesa guardando un film per non addormentarsi oppure è risaputo che alcuni animali vengono tenuti forzatamente in capannoni illuminati 24 ore su 24 per aumentare il ritmo di crescita visto che gli animali ancor più dell'uomo si regolano istintivamente con la luce per stare svegli o mangiare e con il buio per dormire.
6. **Risposta sbagliata: C.** Come detto nella risposta precedente, se da una parte è vero che attualmente basso inquinamento luminoso significa luoghi non sviluppati dal punto di vista tecnologico, è vero anche che un vero sviluppo dovrebbe comportare un uso più attento delle risorse limitando al massimo gli sprechi. Si può benissimo illuminare tutto quello che è necessario senza l'enorme spreco attuale. Il buio è l'habitat per molte specie di animali non a caso definiti notturni e quindi togliere il buio significa di fatto distruggere la loro casa. Illuminare inutilmente l'ambiente è un po' come tagliare gli alberi di una foresta: gli animali che vi abitano rimangono senza casa. Inoltre il buio è indispensabile per la salute dell'uomo, infatti di notte, con il buio, il nostro organismo produce delle sostanze che non produce con la luce ma che sono indispensabili per la nostra salute. Senza parlare del fastidio e del disturbo al sonno che può provocare una luce che entra in camera di notte. L'uomo per stare bene ha bisogno del giorno e della luce così come ha bisogno della notte e del buio. Infine il buio e di conseguenza il cielo stellato è di fatto "l'altra metà del paesaggio" ed in quanto tale deve essere considerato e protetto al pari dei paesaggi del giorno quali un lago o un bosco.

## Un po' di scienza

7. **Risposta sbagliata: B.** E' vero che le piante costantemente illuminate crescono più rigogliose ma questo è un problema e non un vantaggio. Le piante come tutti gli esseri viventi, hanno bisogno del buio per regolare i propri cicli biologici. Infatti si basano sulle variazioni della lunghezza del giorno dovute all'alternarsi delle stagioni per regolare i propri cicli di crescita e fioritura. Un'illuminazione continua provoca nella pianta una crescita costante e fioriture fuori stagione che a lungo andare portano l'indebolimento della pianta e una sua maggiore vulnerabilità a malattie e parassiti. Gli insetti vengono attirati dai potenti fari di illuminazione e passano ore a volarci intorno senza mangiare, senza riprodursi e spesso morendo stremati o bruciati dal calore delle lampade. Inoltre gli insetti, essendo in gran quantità concentrati nei pressi delle fonti luminose sono più facilmente vittime dei loro predatori. Gli uccelli migratori che compiono spostamenti di migliaia di km quando volano di notte si orientano con la luce delle stelle. Se sul loro cammino incontrano delle strutture illuminate come grandi torri per le comunicazioni o grattacieli, vengono attirati da questi e a migliaia ogni anno finiscono per morire schiantandosi contro queste strutture. Altri animali che risentono dell'inquinamento luminoso sono i piccoli di tartaruga che quando nascono di notte, in assenza di inquinamento luminoso, seguono la luce naturale delle stelle e il riflesso della luce zodiacale (è la luce del Sole che si trova nell'altro emisfero e che viene diffusa dall'atmosfera verso il nostro emisfero) sul mare per trovare l'acqua. Se alle spalle della spiaggia si trovano fonti luminose più potenti, le piccole tartarughe sono portate a seguire d'istinto queste ultime, finendo in strada e quindi rischiando di essere schiacciate dalle auto.
8. **Risposta sbagliata: C.** In effetti in molti luoghi, Italia compresa, questo è purtroppo vero nel senso che trovare un luogo veramente incontaminato probabilmente è impossibile. Ciò non toglie però che ci siano ancora dei luoghi in cui la qualità del cielo è piuttosto buona. E' assolutamente necessario intervenire il prima possibile affinché la qualità del cielo in questi luoghi non peggiori e anzi possa essere avviato un processo di miglioramento della qualità dell'illuminazione in queste aree. I Parchi delle Stelle sono dei luoghi in cui è possibile la salvaguardia dell'habitat degli animali notturni (alcuni anche in pericolo di estinzione). Inoltre un Parco delle Stelle è un luogo in cui il paesaggio è protetto 24 ore su 24 e non soltanto di giorno, in cui quindi viene valorizzata la ricchezza del cielo notturno con visite ed informazioni per sensibilizzare le persone e far scoprire loro le meraviglie della notte. Per queste ragioni i luoghi più consoni a diventare per primi Parchi delle Stelle sono i parchi naturali e le aree protette esistenti quando queste siano poste in zone in cui il cielo notturno è ancora visibile in gran parte della sua bellezza.

## L'inquinamento luminoso e la qualità del cielo

9. **Risposta sbagliata: A.** Per una misura molto, molto precisa è necessario usare degli strumenti costosi e complicati da usare ma se lo scopo è quello di sapere se il cielo è buio oppure no e soprattutto sapere quanto è buio, esiste un piccolo e semplice strumento, lo Sky Quality Meter (SQM) che può essere usato da chiunque senza particolari conoscenze scientifiche o tecniche e che misura in modo oggettivo la qualità del cielo. Esistono poi altri metodi un po' più complicati perché richiedono una minima conoscenza del cielo e il possesso di un atlante celeste. Con questi altri metodi si può avere una stima abbastanza accurata della qualità del cielo semplicemente ad occhio nudo. Il primo metodo consiste nell'individuare il valore della magnitudine della stella più debole visibile ad occhio nudo, questo valore ci dà una stima abbastanza precisa della qualità del cielo (chiaramente, più debole è la stella visibile, migliore è la qualità del cielo). Il

secondo metodo consiste nel prendere come riferimento una certa area di cielo e contare quante stelle si riescono a vedere ad occhio nudo (più stelle si contano, migliore è la qualità del cielo). Esistono a questo scopo delle tavole appositamente realizzate con l'indicazione della zona di cielo da considerare e la descrizione della qualità in base al numero di stelle contate. Un ultimo metodo che si usa per valutare la qualità dei siti osservativi è detto scala di Bortle ma è molto soggettivo e dipende principalmente dall'esperienza dell'osservatore per cui non lo descriverò qui.

**10. Risposta sbagliata: C.** Infatti l'effetto più evidente che provoca l'inquinamento luminoso è la luminosità del cielo o sky-glow che è dovuto proprio alla presenza dell'atmosfera. L'atmosfera che non è trasparente si comporta come un vetro opaco sul quale viene puntata una luce, la luce non la attraversa ma viene diffusa. Se l'atmosfera fosse trasparente la luce la attraverserebbe senza problemi. Questo è anche il motivo per cui di giorno non vediamo le stelle ma vediamo il cielo azzurro. Infatti l'atmosfera diffondendo la luce che proviene dal Sole rende il cielo azzurro e troppo luminoso per vedere le stelle (che ovviamente sono sempre là fuori anche di giorno!). Se non ci fosse l'atmosfera potremmo vedere il cielo stellato anche di giorno e di notte non ci sarebbe il problema della diffusione dell'inquinamento luminoso. Per avere riprova di questo provate a vedere una foto fatta sulla Luna: anche con la luce del Sole ci sarà sempre uno splendido cielo stellato sullo sfondo ed un cielo nerissimo. Stessa cosa accade quando l'atmosfera viene illuminata dall'interno, la luce che diffondiamo verso il cielo (specialmente a bassi angoli sull'orizzonte) viene diffusa dall'atmosfera e questo effetto è tanto maggiore quanto più l'atmosfera è spessa, sporca di polveri o di vapore acqueo come è appunto l'atmosfera sull'orizzonte. Il fenomeno che avviene è come una reazione a catena, una piccola particella di pulviscolo viene illuminata e riflette la luce in ogni direzione illuminando così altre particelle e così via a seconda della potenza della luce e della quantità di particelle che ci sono nell'aria. Questo sistema detto scattering in inglese consente all'inquinamento luminoso di propagarsi per diverse decine di Km da punto di origine (anche più di 200 km). La presenza dell'atmosfera e dello sporco è poi più evidente vicino alle città sopra le quali aleggia solitamente una maggiore cappa di smog e polveri che le luci arancioni illuminano creando la classica cupola luminosa arancione o rossa. Quindi la responsabile dell'inquinamento luminoso è l'atmosfera? Certo che no! Anche se le polveri e lo smog comunque peggiorano l'effetto e fanno molto male alla salute. Ad ogni modo non possiamo fare a meno dell'atmosfera che ci serve per vivere, quindi dobbiamo imparare a risolvere il problema dell'inquinamento luminoso diversamente, non disperdendo inutilmente luce al cielo!

**11. Risposta sbagliata: A.** In alta montagna la qualità del cielo è di norma migliore rispetto alla pianura perché lo strato di atmosfera presente è più sottile (se siamo a 2000 m di altezza c'è una colonna di atmosfera più sottile di 2000 m sopra la nostra testa) e di solito è più pulita, quindi la luce ha meno possibilità di diffondersi ed inoltre la luce delle stelle deve attraversare meno sporcizia prima di arrivare ai nostri occhi. La luce della Luna anche se non può essere definita propriamente inquinamento luminoso è comunque una luminosità che si aggiunge a quella artificiale e spesso la copre, quindi non è possibile valutare bene quanto è inquinato un cielo stellato quando c'è la Luna, specie se è Luna piena. In generale poi, l'inquinamento luminoso fa sentire maggiormente i suoi effetti negativi nelle notti molto umide e nelle zone basse all'orizzonte a causa della maggior quantità di particelle presenti nell'aria e al maggiore spessore dell'atmosfera. Infatti la quantità di atmosfera che c'è allo Zenith (ovvero sopra la nostra testa) è notevolmente inferiore alla quantità di atmosfera che c'è nelle

zone appena sopra l'orizzonte. E' per questo che le osservazioni astronomiche si devono fare possibilmente guardando oggetti alti nel cielo e non vicini all'orizzonte.

### **L'inquinamento luminoso e l'illuminazione in città**

**12. Risposta sbagliata: A.** Ormai dovrebbe essere abbastanza chiaro che questa risposta non è corretta. Infatti nell'illuminazione delle strade è importante non fare le cose a caso ma pianificarle bene utilizzando le giuste tecnologie. La cosa principale da tenere in considerazione quando si illumina è la qualità dell'illuminazione e non la quantità. Quindi è necessario fare attenzione affinché l'illuminazione stradale sia omogenea e ben distribuita evitando in particolare la formazione di zone troppo illuminate o zone troppo poco illuminate (illuminazione cosiddetta a macchia di leopardo). Per fare questo è importante fra l'altro, utilizzare il giusto numero di lampioni: non troppi per non consumare troppo ma neanche troppo pochi per evitare di illuminare male. Inoltre è importante scegliere la giusta lampada in relazione al luogo che si deve illuminare. Il tipo di lampada sarà diversa a seconda che si debba illuminare una strada, una piazza, un monumento, un incrocio, delle strisce pedonali ecc. Infatti non tutte le lampade fanno la stessa luce, ce ne sono di bianche, di arancioni, di colorate ecc., ognuna delle quali è adatta ad una particolare situazione. E' molto importante anche scegliere la giusta potenza elettrica per la lampada. Infatti utilizzare una lampada troppo potente comporta un'eccessiva riflessione di luce dal terreno verso il cielo, luce che viene quindi sprecata e che può abbagliare e arrecare disturbo (dispersione indiretta della luce). L'esempio migliore è fare il paragone con una bacinella ed un rubinetto. Immaginiamo che il rubinetto sia la nostra lampadina e la bacinella la nostra parte di strada da illuminare. Se provo a riempire la bacinella aprendo troppo il rubinetto, un forte getto di acqua andrà sulla bacinella e molta acqua schizzerà fuori venendo sprecata. Se invece utilizzo il rubinetto correttamente aprendolo di una giusta quantità, riuscirò a riempire rapidamente la bacinella ma senza sprecare acqua. Così, regolando bene la potenza della lampada in base al terreno che deve essere illuminato, si riesce a minimizzare al massimo la luce che si riflette verso l'alto (la dispersione indiretta della luce non può ovviamente essere annullata del tutto). Per ridurre ulteriormente i consumi la quantità di luce che esce dai lampioni deve essere regolata in base all'orario ed all'uso della strada. Per esempio si dovrà ben illuminare una strada nelle ore di punta quando ci sono molte macchine in transito ma si potrà ridurre l'illuminazione nelle ore tarde della notte quando il flusso di traffico o di pedoni si riduce notevolmente. Infine, si devono mettere a norma i lampioni vecchi che quasi sempre a norma non sono affinché non sia direttamente visibile la lampada e quindi per evitare fenomeni di abbagliamento e dispersione diretta della luce.

**13. Risposte sbagliate: A, C, D.** Infatti l'unico tipo di lampione che emette luce solo dove serve minimizzando gli sprechi è il lampione full cut-off. Il globo, sia trasparente che opaco è il peggior tipo di lampione che esista perché disperde la luce in ogni direzione e quindi ha un rendimento molto basso. I lampioni con schermi improvvisati possono risolvere un singolo problema o fastidio ma non sono certo la soluzione contro l'inquinamento luminoso. I lampioni con vetro curvo invece, non emettono luce direttamente verso l'alto ma ne disperdono comunque una parte a piccoli angoli sopra l'orizzonte. La luce dispersa a piccoli angoli sopra l'orizzonte è quella che causa la maggior parte dell'inquinamento luminoso a causa della presenza di uno strato più spesso di atmosfera che quindi propaga la luce a distanze superiori dalla sorgente.

- 14. Risposta sbagliata: C.** Infatti una delle caratteristiche più importanti di un lampione full cut-off è il fatto che la lampada non è visibile perché rimane completamente incassata nell'armatura e quindi non genera abbagliamento se osservato da qualche metro di distanza (ovviamente la lampada è visibile se siamo direttamente sotto al lampione, altrimenti non potrebbe illuminare!). Molti impianti sportivi, usando dei fari non schermati, generano una grande quantità di luce che si disperde tutto intorno creando anche dei seri problemi a chi si trova alla guida lungo una strada vicina perché possono abbagliare l'autista. Le lanterne non a norma comunemente usate nei centri storici hanno la lampada direttamente visibile e quindi generano abbagliamento sia che il vetro sia trasparente che opaco. Stesso discorso vale per i lampioni a globo, sia con vetro trasparente che opaco.
- 15. Risposta sbagliata: C.** Lampioni come quello nella foto si chiamano "a riflessione" perché la lampadina illumina lo schermo dal basso e lo schermo riflette la luce verso terra. Gran parte degli apparecchi a riflessione però non sono a norma perché lasciano passare una notevole quantità di luce verso il cielo. Le caratteristiche più importanti di un lampione full cut-off sono il vetro piatto e il fatto che la lampadina non sia visibile se non da sotto il lampione. Rendere la lampadina non visibile cioè completamente incassata nel corpo illuminante serve a limitare la dispersione della luce e l'abbagliamento che provocano i lampioni non a norma. Infine la luce emessa da un lampione full cut-off si distingue immediatamente da quella emessa da un lampione che inquina perché crea un cono di luce piuttosto stretto (circa 70°) e orientato verso il basso, ben visibile nelle serate un po' nebbiose.
- 16. Risposta sbagliata: D.** La risposta è falsa perché è importante installare correttamente anche i lampioni a norma, o meglio, un lampione che sarebbe a norma se installato male cioè con il vetro non parallelo al terreno, diventa non a norma perché proietta la luce anche verso l'alto. Invece il lampione full cut-off correttamente installato (in orizzontale) elimina i problemi di abbagliamento, elimina i problemi di dispersione diretta della luce verso l'alto anche a bassi angoli sull'orizzonte, quelli che danno il contributo maggiore per la formazione dello sky-glow (la dispersione indiretta invece non è completamente eliminabile e comunque dipende dalla potenza della lampada e non dal tipo di armatura). Inoltre i lampioni full cut-off utilizzando al meglio la luce prodotta necessitano di lampade meno potenti e di conseguenza riducono il consumo energetico e quindi l'inquinamento atmosferico.
- 17. Risposte sbagliate: A e D.** Illuminare gli edifici di interesse pubblico come edifici storici, chiese ecc. dal basso verso l'alto con potenti fari è una consuetudine molto dannosa perché i fari installati di solito sono molto potenti e disperdono gran parte della luce prodotta in cielo. In ogni caso, comunque siano illuminati, spesso le luci di questi edifici vengono tenute accese per tutta la notte alla massima potenza. In realtà questo è un grosso spreco perché nelle ore in tarda notte non ci sono più turisti o persone interessate a vedere gli edifici completamente illuminati quindi di notte si dovrebbero spegnere queste luci o almeno ridurle notevolmente per evitare inutili sprechi. Le risposte B e C invece sono giuste perché descrivono due metodi razionali per illuminare edifici. Il primo è quello di installare le luci sotto la gronda del tetto come si vede in foto. Quando questo non fosse possibile (per esempio nel caso di edifici di particolare pregio architettonico) si può illuminare con fari dal basso verso l'alto ma facendo attenzione che la maggior parte della luce rimanga confinata entro il perimetro dell'edificio stesso.
- 18. Risposta sbagliata: A.** La risposta è sbagliata, infatti è piuttosto evidente che un ladro per agire ha comunque bisogno di luce ed una lampada che si muove furtivamente nel buio sicuramente genera sospetto e attenzione. Inoltre è dimostrato che la maggior parte dei furti non avviene di notte quando tutti sono in

casa ma di giorno quando le persone sono fuori a lavorare. Per il resto, è molto importante evitare di creare delle zone d'ombra che possono generare dei facili nascondigli per i malintenzionati. Le zone d'ombra sono facilmente generate da un'illuminazione troppo potente e non uniforme che illumina molto alcuni punti ma fa sembrare poco illuminate le zone circostanti. Un'illuminazione più bilanciata invece limita questo effetto e quindi rende la zona illuminata e quelle circostanti meglio visibili e il risultato complessivo è più piacevole alla vista e va a favore della sicurezza. Anche per la sicurezza alla guida la giusta illuminazione è fondamentale per evitare distrazioni o abbagliamenti dell'autista. Fari puntati negli occhi o cartelloni pubblicitari eccessivamente luminosi sono gli esempi più classici. E' stato infine dimostrato che illuminare troppo le strade di notte genera un senso di falsa sicurezza nei guidatori che sono portati ad andare più forte anche in considerazione del fatto che la notte di solito le strade sono più libere dal traffico. Questo chiaramente aumenta il rischio di incidenti e quindi è da evitare. Per questo esistono delle normative ben precise che indicano quanto una strada deve essere illuminata in base alla tipologia e alla quantità di traffico che vi scorre.

#### **Per finire...**

**19. Risposta sbagliata: D.** Ovviamente questa è la risposta sbagliata, nessuno afferma che la soluzione all'inquinamento luminoso sia illuminare meno, dobbiamo solo imparare ad illuminare bene. Quindi siamo prima di tutto noi nella vita di tutti i giorni che dobbiamo dare l'esempio, non usando luci fastidiose ed inquinanti ed imparando e spiegando che anche la luce non è una risorsa infinita e così come l'acqua in casa, non deve essere sprecata inutilmente. Inoltre si potrebbe provare ad interessarsi al cielo stellato, ciò che l'inquinamento luminoso sta facendo scomparire. Si potrebbe imparare a riconoscere le costellazioni e qualche pianeta e ricordarsi ogni tanto di alzare gli occhi al cielo per guardare le stelle rimaste. In questo modo potremmo riappropriarci della notte scacciando quei mostri che l'hanno popolata fin dalla nostra infanzia. Non commettiamo l'errore di associare la paura del buio con la paura della notte, come abbiamo visto una notte stellata è tutt'altro che buia ma è popolata da migliaia di puntini luminosi che ci possono fare una grande compagnia. Specialmente vivendo in città non si dovrebbe perdere l'occasione di andare almeno una volta in un luogo con un cielo veramente privo di inquinamento luminoso, magari in estate quando è visibile la Via Lattea. Conoscere quello che si perde e farlo conoscere agli altri è il modo migliore per capire il senso della lotta all'inquinamento luminoso e la sua importanza ed urgenza. Infine c'è la possibilità di prendere parte ad una delle campagne per la valutazione della qualità del cielo stellato ad occhio nudo o con lo Sky Quality Meter (per esempio il Progetto di BuioMetria Partecipativa [www.pibinko.org/bmp](http://www.pibinko.org/bmp)), Globe at Night - <http://www.globe.gov/GaN/> (solo in inglese) o Quante stelle riuscite ancora a vedere...? - <http://hms.sternhell.at/hms.php?page=pages/main&country=Italy&lang=Italiano> ).

## Commento ai risultati

**Se ha individuato da 0 a 7 risposte errate:** hai bisogno di chiarirti un po' le idee. Prova a chiedere ad un adulto e cose che non hai capito e magari rivedete insieme la presentazione "Accecati dalla luce" e poi riprova a fare il test, sicuramente andrà meglio!

**Se ha individuato da 8 a 14 risposte errate:** Complimenti, sei un apprendista buiometrista in erba! Hai già le idee abbastanza chiare, ora è il momento di approfondire le cose che non ti sono ben chiare! Dopo ripeti il test, puoi aspirare a diventare un buiometrista in erba a tutti gli effetti!

**Se ha individuato da 15 a 22 risposte errate:** Complimenti! Grazie a questo ottimo risultato ti sei aggiudicato il titolo di buiometrista in erba! Adesso anche tu sai come si può combattere il problema dell'inquinamento luminoso e lo puoi spiegare a tutte le persone che conosci.

# Note alle immagini

Per quanto possibile si è cercato di usare immagini con licenza Creative Commons o immagini la cui fonte è stata verificata e il cui uso è stato autorizzato. Per alcune immagini purtroppo non è stato possibile verificare la fonte. Di seguito la lista delle immagini presenti.

scheda	Immagine	www	diritti	autore	
1	a	No_light_bulb	<a href="http://www.flickr.com/photos/kainita/3752890063/">http://www.flickr.com/photos/kainita/3752890063/</a>	Creative Commons	
1	b	Luce intrusiva		permesso dell'autore	Marco Vedovato, Giulio Lunelli
1	c	Light Pollution	<a href="http://www.flickr.com/photos/cestomano/2222529405/">http://www.flickr.com/photos/cestomano/2222529405/</a>	Creative Commons	
1	d	space cannon	<a href="http://www.cielobuio.org/index.php?option=com_phocagallery&amp;view=category&amp;id=6:alessandria&amp;Itemid=99">http://www.cielobuio.org/index.php?option=com_phocagallery&amp;view=category&amp;id=6:alessandria&amp;Itemid=99</a>	sito Cielobuio	
2	a	The big money	<a href="http://www.flickr.com/photos/daviddmuir/2125697998/">http://www.flickr.com/photos/daviddmuir/2125697998/</a>	Creative Commons	
2	b	Galileo Telescope	<a href="http://phillyist.com/attachments/philly_ill/galileo_telescope.jpg">http://phillyist.com/attachments/philly_ill/galileo_telescope.jpg</a>	fonte non verificata	
2	c	Pollution, Dominican Republic	<a href="http://www.flickr.com/photos/virgomerry/86976318/">http://www.flickr.com/photos/virgomerry/86976318/</a>	Creative Commons	
2	d	Me ne frego!	<a href="http://www.flickr.com/photos/strevs/2331264163/">http://www.flickr.com/photos/strevs/2331264163/</a>	Creative Commons	
3	a	Klagenfurt Observatory	<a href="http://www.flickr.com/photos/geek7/2846296927/">http://www.flickr.com/photos/geek7/2846296927/</a>	Creative Commons	
3	b	Stargazer	<a href="http://www.flickr.com/photos/wavy1/2988632338/">http://www.flickr.com/photos/wavy1/2988632338/</a>	Creative Commons	
3	c	Electricity! (crop)	<a href="http://www.flickr.com/photos/neilghamilton/3293965950/">http://www.flickr.com/photos/neilghamilton/3293965950/</a>	Creative Commons	
3	d	Hancock Observatory	<a href="http://www.flickr.com/photos/joshbousel/14413766/">http://www.flickr.com/photos/joshbousel/14413766/</a>	Creative Commons	
4	a	smog	<a href="http://www.flickr.com/photos/ramella/349246860/">http://www.flickr.com/photos/ramella/349246860/</a>	Creative Commons	
4	b	faro rotante san miniato		Creative Commons	Francesco Giubbilini
4	c	water pollution in China	<a href="http://www.flickr.com/photos/zilpho/3862587234/">http://www.flickr.com/photos/zilpho/3862587234/</a>	Creative Commons	
4	d	Garbage	<a href="http://www.flickr.com/photos/editor/172690560/">http://www.flickr.com/photos/editor/172690560/</a>	Creative Commons	
5	a	usmate_strisce pedonali_cielobuio.jpg		sito Cielobuio	
5	b	Ghosts of SoCreative Commonser past.	<a href="http://www.flickr.com/photos/idansimpson/2690644574/">http://www.flickr.com/photos/idansimpson/2690644574/</a>	Creative Commons	
5	c	Working Late	<a href="http://www.flickr.com/photos/2create/1639594877/sizes/m/">http://www.flickr.com/photos/2create/1639594877/sizes/m/</a>	Creative Commons	
5	d	IL world		fonte NASA	
6	a	We had Bats!!	<a href="http://www.flickr.com/photos/tofsrud/3664017531/">http://www.flickr.com/photos/tofsrud/3664017531/</a>	Creative Commons	
6	b	Sogno	<a href="http://www.flickr.com/photos/duegnazio/2313410635/sizes/l/">http://www.flickr.com/photos/duegnazio/2313410635/sizes/l/</a>	Creative Commons	
6	c	Pollution loumineuse	<a href="http://www.flickr.com/photos/astroblue/3044920281/">http://www.flickr.com/photos/astroblue/3044920281/</a>	Creative Commons	
6	d	The center of the galaxy	<a href="http://www.flickr.com/photos/jpstanley/423744625/">http://www.flickr.com/photos/jpstanley/423744625/</a>	Creative Commons	
7	a	Street Light at Night	<a href="http://www.flickr.com/photos/dbgg1979/3421345648/">http://www.flickr.com/photos/dbgg1979/3421345648/</a>	Creative Commons	
7	b	Villa Cortese (MI)		sito Cielobuio	
7	c	Uccelli morti	<a href="http://ngm.nationalgeographic.com/2008/11/light-pollution/klinkenborg-text">http://ngm.nationalgeographic.com/2008/11/light-pollution/klinkenborg-text</a>	fonte non verificata	Jim Richardson
7	d	tartarughe	<a href="http://www.ehponline.org/docs/2009/117-1/toc.html">http://www.ehponline.org/docs/2009/117-1/toc.html</a>	fonte non verificata	
8	a	gufo	<a href="http://www.flickr.com/photos/kumitey/3194266488/sizes/o/">http://www.flickr.com/photos/kumitey/3194266488/sizes/o/</a>	Creative Commons	
8	b	natural bridge monument dark sky park	<a href="http://www.astropics.com/">http://www.astropics.com/</a>	fonte non verificata	Wally Pacholka
8	c	luminosità artificiale del cielo Italia		fonte Falchi-Cinzano	Falchi-Cinzano
8	d	Training Cuesta College NCreative Commons students	<a href="http://www.flickr.com/photos/waiferx/256431946/">http://www.flickr.com/photos/waiferx/256431946/</a>	Creative Commons	
9	a	Einstein	<a href="http://www.flickr.com/photos/zendragon/104117481/sizes/o/">http://www.flickr.com/photos/zendragon/104117481/sizes/o/</a>	Creative Commons	
9	b	SQM		fonte sito Unihedron	
9	c	orsa minore		fonte non verificata	
9	d	orsa minore e orsa maggiore		Creative Commons	

10	a	propagazione IL		permesso dell'autore	Marco Vedovato, Giulio Lunelli
10	b	Bradwell village Church by night	<a href="http://www.flickr.com/photos/sheepies/2772599072/">http://www.flickr.com/photos/sheepies/2772599072/</a>	Creative Commons	
10	c	sole senza atmosfera	<a href="http://www.stellarium.org/">http://www.stellarium.org/</a>	freeware	Stellarium
10	d	Western Sky	<a href="http://www.flickr.com/photos/wavy1/2756614893/">http://www.flickr.com/photos/wavy1/2756614893/</a>	Creative Commons	
11	a	sunny summer morning	<a href="http://www.flickr.com/photos/29086831@N04/3684474614/">http://www.flickr.com/photos/29086831@N04/3684474614/</a>	Creative Commons	
11	b	Polluted sky	<a href="http://www.flickr.com/photos/digital_andy/316602757/">http://www.flickr.com/photos/digital_andy/316602757/</a>	Creative Commons	
11	c	fog	<a href="http://www.flickr.com/photos/dumeinar/3622516241/">http://www.flickr.com/photos/dumeinar/3622516241/</a>	Creative Commons	
11	d	Moonrise 2	<a href="http://www.flickr.com/photos/jpstanley/2773787544/in/set-1221738/">http://www.flickr.com/photos/jpstanley/2773787544/in/set-1221738/</a>	Creative Commons	
12	a	bad_lighting_0495	<a href="http://www.flickr.com/photos/21350161@N04/2950676210/">http://www.flickr.com/photos/21350161@N04/2950676210/</a>	Creative Commons	
12	b	scelta lampada		fonte non verificata	
12	c	globo schermato milano		Creative Commons	Francesco Giubbilini
12	d	led non uniformi		sito Cielobuio	
13	a	globo castel san pietro terme		Creative Commons	Francesco Giubbilini
13	b	full cut-off bologna zona san donato		Creative Commons	Francesco Giubbilini
13	c	schermatura fai da te castiglioncello		Creative Commons	Francesco Giubbilini
13	d	lampione vetro curvo Corsico (MI)		Creative Commons	Francesco Giubbilini
14	a	ippodromo follonica		Creative Commons	Francesco Giubbilini
14	b	lanterna non a norma		Creative Commons e permesso dell'autore	Marco Vedovato, Giulio Lunelli e Francesco Giubbilini
14	c	lamioni full cutoff		Creative Commons e permesso dell'autore	Marco Vedovato, Giulio Lunelli e Francesco Giubbilini
14	d	globi		sito Cielobuio	
15	a	CastelMaggiore		Creative Commons	Francesco Giubbilini
15	b	screen shoot dal simulatore inquinamento luminoso needless	<a href="http://www.need-less.org.uk/simulator.html">http://www.need-less.org.uk/simulator.html</a>	fonte non verificata	
15	c	sicilia		Creative Commons	Francesco Giubbilini
15	d	bologna (vicino edicola san donato)		Creative Commons	Francesco Giubbilini
16	a	screen shoot dal video aCreative Commonsendiamo le stelle		Creative Commons	Francesco Giubbilini
16	b	screen shoot dal simulatore inquinamento luminoso needless	<a href="http://www.need-less.org.uk/simulator.html">http://www.need-less.org.uk/simulator.html</a>	fonte non verificata	
16	c	Piggy savings bank	<a href="http://www.flickr.com/photos/alancleaver/2638883650/">http://www.flickr.com/photos/alancleaver/2638883650/</a>	Creative Commons	
16	d	asimmetrico errato		permesso dell'autore	Marco Vedovato, Giulio Lunelli
17	a	chiesa Baricella		Creative Commons	Francesco Giubbilini
17	b	sottogronda buona illuminazione		sito Cielobuio	
17	c	Monumenti_2		permesso dell'autore	Marco Vedovato, Giulio Lunelli
17	d	homer che dorme		fonte non verificata	
18	a	foto ladro		fonte non verificata	
18	b	Oh, keep it dark.	<a href="http://www.flickr.com/photos/ashknaney/3114656222/">http://www.flickr.com/photos/ashknaney/3114656222/</a>	Creative Commons	
18	c	tutto in un colpo		permesso dell'autore	A. Di Giusto
18	d	Rally japan	<a href="http://www.flickr.com/photos/oisa/763487280/">http://www.flickr.com/photos/oisa/763487280/</a>	Creative Commons	
19	a	interruttore		fonte non verificata	
19	b	adesivo BMP e buiometria		Creative Commons	Manuel Schianchi e Anne Ghisla
19	c	telescopio e stelle		fonte non verificata	
19	d	blackout		fonte non verificata	