

Indicazioni di fattibilità relative al progetto di legge
**“MISURE URGENTI IN TEMA DI LOTTA ALL’INQUINAMENTO
LUMINOSO CON RISPARMIO ENERGETICO NELLE
ILLUMINAZIONI ESTERNE”**
Oggetto consiliare n. 989

Settembre 2001

GRUPPO FATTIBILITÀ

Veronese-Iezzi-Orsi

PREMESSA

Il percorso seguito nell'esposizione dello Studio di Fattibilità, che ci ha fatto toccare diversi aspetti inerenti il PdL esaminato, fino a comporre il quadro esposto e le caratteristiche stesse del PdL hanno portato il Gruppo fattibilità delle leggi ad affrontare una serie di tematiche eterogenee e composite, generando quindi un prodotto finale che affronta aspetti molto diversi tra loro.

Si ritiene quindi opportuno fornire una breve guida mediante la quale orientarsi nella lettura dello Studio di Fattibilità strutturata sulla base di una tavola sinottica che riassume gli spunti emersi nei vari campi di indagine affrontati, la lettura data dal Gruppo fattibilità agli stessi nonché le problematiche aperte che permangono.

Innanzitutto si propone una "mappa" degli argomenti trattati, così come cronologicamente disposti nell'ambito dello Studio di Fattibilità, tale da facilitare la lettura degli aspetti che maggiormente interessano il lettore in funzione degli spunti di analisi di seguito riassunti.

1. La **griglia di fattibilità (pag. 3-18)** è già una prima tavola descrittiva di riferimento. In tale griglia si propongono sinteticamente gli aspetti emersi dall'analisi dalla lettura del testo che troveranno spazio ed ampliamento nei punti successivi:
 - Analisi preliminare della Proposta di Legge (individuazione dell'oggetto del PdL; individuazione del contesto normativo; verifica di legittimità; esame del contesto socio-relazionale)
 - Analisi del testo (Struttura; obiettivi; analisi dei destinatari; Analisi della copertura amministrativa; Analisi economica; Quantificazione della spesa)
 - Si sono poi esaminate le caratteristiche del contesto normativo di riferimento con particolare riguardo alle **esperienze maturate in altre realtà regionali**.
2. **Analisi demografica (pag. 19-29)** del fenomeno inquinamento luminoso nell'ambito del territorio regionale.
3. **Analisi costi/benefici (pag. 30-43)** del PdL con particolare riguardo ai Comuni di Bologna e San Giovanni in Persiceto.
4. **Il monitoraggio della Legge (pag. 44-49)**.
5. **Appendice** legislativa dove si riporta il testo del PdL analizzato.

Seguendo il filo conduttore esposto che ci ha guidato nella redazione dello Studio di fattibilità si propone una scheda riassuntiva di riferimento dei punti critici emersi affrontati.

1. La griglia di fattibilità (pag. 6-13) e l'analisi del contesto normativo caratterizzante le altre regioni (pag. 14-18)

Emergono problemi di legittimità?	No.
Emergono problemi di coordinamento e di <i>drafting</i>?	Non particolarmente significativi. Si ritiene comunque opportuno procedere ad una revisione del testo con utilizzo di termini più appropriati.
Copertura amministrativa del provvedimento	Si aumenta il carico amministrativo in capo a Comuni, province e Regione. La seguente analisi demografica fornisce ulteriori elementi circa la distribuzione territoriale di tale maggior carico amministrativo.
Confronto con le iniziative in atto in altre Regioni	Si propone un modello di intervento per certi versi già sperimentato in altre Regioni, comunque in tempi relativamente recenti quindi senza poter fornire elementi storici di confronto.

2. Analisi demografica ed economica delle zone tutelate nell'ambito del territorio regionale (pag. 19-29)

Distribuzione sul territorio delle zone di particolare tutela previste dal PdL	Si è riscontrata una distribuzione disuguale tanto come copertura meramente geografica (superficie coinvolta) che demografica (popolazione coinvolta). Le "zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso" (intorno agli osservatori astronomici) si concentrano nelle province di Bologna e Modena e comunque toccano aree con elevata densità di popolazione. Se ne deduce un impatto proporzionalmente più invasivo rispetto quanto preventivabile dalla sola analisi della copertura geografica.
È possibile individuare le aree maggiormente colpite dall'inquinamento luminoso	Si è proceduto mediante un processo per induzione inversa, utilizzando indicatori indiretti come la densità della popolazione residente e degli insediamenti produttivi, trovando una corrispondenza con le zone di particolare protezione esaminate nel punto precedente del quadro sinottico. Viene quindi confermato il preventivabile elevato impatto sul territorio del PdL nella sua fase di attuazione, visto che andrà ad insistere nelle aree più densamente popolate e produttive.

3. Analisi costi/benefici del PdL con particolare riguardo ai Comuni di Bologna e San Giovanni in Persiceto. (Pag. 30-43)

È possibile valutare i benefici sociali del provvedimento	L'analisi di questo aspetto travalica le finalità del presente Studio che volutamente si concentra sugli aspetti economici. In altre parole si sottolinea che <u>non</u> si troverà nello studio una valutazione del beneficio sociale.
Analisi economica	Su questo aspetto il Gruppo si è cimentato pur dovendo fare affidamento su ridotte informazioni, risultando quindi improba un'analisi a livello regionale. Ci si è quindi concentrati su due Comuni (Bologna e San Giovanni in Persiceto) caratterizzati da dimensioni e problematiche diverse ma comunque investiti dall'attuazione del PdL ospitando almeno un osservatorio astronomico e rientrando per intero nelle zone di particolare protezione previste.
Trade off costi/benefici	<p>In particolare si è confrontato il costo immediato ed in minor costo successivo (beneficio) derivante dall'adozione dei provvedimenti nell'ambito del Comune di San Giovanni in Persiceto. Ne emerge un risparmio su base annua del 20% rispetto i costi di gestione dell'illuminazione pubblica, con un periodo di ritorno dell'investimento iniziale prudentemente stimabile in 9-10 anni.</p> <p>Si ribadisce che si tratta di un'analisi concentrata sul solo aspetto economico locale, quindi trascendente rispetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> — costi di struttura fissi derivanti dalla copertura burocratica amministrativa della Legge a livello centrale; — i benefici sociali derivanti per gli osservatori astronomici e, più in generale alla popolazione, dalla riduzione dell'inquinamento luminoso.
Ricaduta dei benefici sui costi di gestione degli impianti di illuminazione pubblica	A latere si propongono alcune considerazioni circa le implicazioni derivanti dall'imposizione per legge dell'adozione di misure atte a contenere il consumo energetico in presenza di contratti di gestione che già forfettizzano tale costo nell'ambito di un corrispettivo complessivo di gestione degli impianti. In particolare nel caso di costi di struttura per la sostituzione a carico dell'Ente pubblico e costo energetico ordinario a carico del fornitore esterno remunerato a forfait.

4. Il monitoraggio della Legge (Pag. 44-51)

Introduzione di una clausola valutativa	Si prospetta l'ipotesi di istituire un sistema di monitoraggio dell'attuazione della legge per verificare la reale efficacia delle misure intraprese ed eventualmente disporre delle informazioni necessarie per rimodulare i termini dell'intervento legislativo.
Risorse economiche necessarie	Si tratta di prevedere risorse economiche ed umane appropriate in grado di raccogliere ed elaborare i dati emergenti dalla fase di implementazione, anche istituzionalizzando tale passaggio con l'introduzione di una clausola valutativa ad-hoc di cui si propone una possibile formulazione.

Applicazione griglia di fattibilità al Progetto di legge “*Misure urgenti in tema di lotta all’inquinamento luminoso con risparmio energetico nelle illuminazioni esterne*”

A. ANALISI PRELIMINARE DELLA PROPOSTA DI LEGGE

A I – INDIVIDUAZIONE DELL’OGGETTO DEL PROGETTO DI LEGGE

1. Qual è l’oggetto del p.d.l.?	- adeguamento degli impianti di illuminazione esterna con determinazione di parametri considerati anti inquinanti; - delimitazione aree di rispetto ove insistano osservatori astronomici.
---------------------------------	---

A II- INDIVIDUAZIONE DEL CONTESTO NORMATIVO

1. Vi è una normativa nazionale alla quale la Regione deve adeguarsi?	NO Occorre tuttavia precisare che il progetto di legge insiste su due materie: - “inquinamento luminoso”; - risparmio energetico. In materia di risparmio energetico si rinvia alla legge 10/91 “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”
2. Il P.d.L. nasce dall’opportunità di armonizzare il preesistente quadro normativo ai principi generali desumibili da recenti interventi legislativi?	NO
3. Qual è il quadro normativo comunitario? Vi è una normativa comunitaria alla quale la Regione deve uniformarsi?	NO Si segnala tuttavia un’interrogazione scritta (n. 2789 del 17 settembre 1998) dell’on. Graham Watson alla Commissione Europea. La risposta data dal sig. Flynn in nome della Commissione (in data 28 ottobre 1998) rinvia a due precedenti risposte su analoghe interrogazioni scritte (E-1166/95;E-2014/95): 1) Nella prima risposta (23 maggio '95) si afferma che “La luce è un tipo di radiazione elettromagnetica, ma si può difficilmente definire come un inquinante. Vi possono essere effetti indesiderati che possono variare secondo la frequenza e l’intensità della radiazione e le caratteristiche dell’esposizione, in particolare la durata. Orientamenti sulle misure preventive degli effetti indesiderati sono stati emessi da organismi nazionali e internazionali, tra cui la Commissione internazionale per la protezione contro le radiazioni non ionizzanti e l’OMS, e comprendono raccomandazioni sull’uso dei lettini solari e dei laser nei luoghi pubblici. Esistono inoltre norme di progettazione, fabbricazione e uso dei laser e di beni di consumo quali le lampade.... La Commissione sostiene attività volte a rivedere e valutare dati scientifici e conoscenze sugli effetti delle radiazioni non ionizzanti, tra cui le radiazioni ottiche, e sui provvedimenti connessi e tiene in considerazione l’auspicabilità e l’opportunità di un’azione comunitaria nel settore. 2) La seconda risposta è piuttosto interessante:” <i>Se si eccettua la perturbazione dei cicli circadiani che può essere provocata dall’uso deliberato di illuminazione eccessiva, la Commissione non è a conoscenza di problemi fisiologici provocati dalla dispersione e dall’eccessivo uso di illuminazione esterna notturna diversi da quelli menzionati nella risposta all’interrogazione</i>

	<i>scritta (punto 1). Spetta alle autorità dello Stato membro di adottare adeguate contromisure se da tale utilizzazione deriva pubblico nocumento”.</i>
4. La materia del P.d.L. è già disciplinata da leggi regionali?	SI , è disciplinata in leggi adottate da diverse Regioni Sono altresì stati presentati progetti di legge in Senato (proposta di legge n. 751) alla Camera (proposta di legge n. 4515). Si veda nota allegata su alcune leggi e progetti richiamati.

A III – VERIFICA DI LEGITTIMITA’

1. Vi sono state sentenze della Corte Costituzionale ?	NO
2. Vi sono stati ricorsi del Governo in materia ?	NO
3. Vi sono stati rinvii da parte del Governo ?	NO
4. Il p.d.l. appare conforme ai principi costituzionali?	SI

AIV – ESAME DEL CONTESTO SOCIO-RELAZIONALE

1. Quali interessi tra quelli emergenti nella collettività intende soddisfare il p.d.l. ?	- Interessi degli osservatori astronomici e scientifici presenti nel territorio regionale; - Interessi delle associazioni e movimenti ambientalisti
2. Il p.d.l. nasce dalla necessità di fornire un quadro normativo certo al fine di disciplinare nuovi interessi socioeconomici ?	I nuovi interessi che si intendono direttamente tutelare appaiono essere quelli dei 25 osservatori astronomici (professionali e non professionali, pubblici, privati e del privato sociale)
3. Il p.d.l. risponde ad emergenze e/o gravi situazioni di disagio determinatesi sul territorio ?	Non sono segnalate emergenze e gravi situazioni di disagio

B. ANALISI DEL TESTO

BI - STRUTTURA

<p>1. La relazione di accompagnamento è chiara ed esauriente?</p>	<p>La relazione che accompagna il p.d.l fa essenzialmente riferimento a 4 fattori che giustificano l'ipotesi di applicazione di una legge sull'inquinamento luminoso. Questi fattori sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) l'impedimento all'osservazione del cielo, visto come perdita di una cultura popolare del cielo; 2) lo spreco energetico dovuto all'uso senza controllo di energia elettrica per l'illuminazione; 3) l'alterazione dell'equilibrio dell'ecosistema ("Alcuni studi hanno evidenziato i disturbi alla fauna e alla flora dovuti al mancato avvicinarsi giorno-notte nelle zone troppo illuminate"); 4) le limitazioni all'attività di ricerca e divulgazione degli osservatori astronomici e delle associazioni di astrofili.
<p>2. Nel Titolo del testo sono espressi gli obiettivi del p.d.l.?</p>	<p>Il titolo fa riferimento alla lotta all'inquinamento luminoso e al risparmio energetico, ma anche alla tutela dell'attività scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici. Nel titolo non ci sono riferimenti alla tutela dell'attività divulgativa delle associazioni astronomiche alle quali si fa riferimento nella relazione di accompagnamento.</p>
<p>3. Le singole parti sono omogenee e compiute?</p>	
<p>4. Il testo contiene rinvii a norme future che incidono sul contenuto o a norme future per le quali non si suggeriscono neanche i principi di base?</p>	<p>SI Si richiama in particolare l'articolo 7 che rinvia la norma finanziaria per le spese previste a successivo provvedimento di legge. Senza tale provvedimento ciò che è disciplinato nel presente progetto è destinato a rimanere lettera morta.</p>
<p>5. L'applicazione del p.d.l. è subordinata all'operatività di leggi preesistenti?</p>	<p>L'articolo 2 fa riferimento alle leggi statali in materia di piano energetico e risparmio energetico, richiamandosi quindi ai principi stabiliti in tali leggi.</p>
<p>6. Il testo contiene rinvii ad atti amministrativi per la sua attuazione? Se sì, sono stati previsti meccanismi di garanzia contro eventuali inerzie?</p>	<p>SI Art.11 - La Giunta emana "i criteri di applicazione" della legge entro 120 giorni dall'entrata in vigore della stessa; Art.5 – La Giunta entro 180 giorni dall'entrata in vigore della legge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aggiorna l'elenco degli osservatori di cui all'articolo 10 (si intende modificare/integrare una norma di legge con atto amministrativo; tanto vale rinviare l'elenco stesso a futuro atto); - provvede con apposita delibera a determinare la fascia di rispetto delle zone tutelate; - individua, mediante cartografia, le zone di protezione; - nel comma 4, c'è una ripetizione della descrizione dei compiti della Giunta regionale presentata nel comma 2a. E' necessaria per tanto una revisione dell'articolo 5. <p>Art.3 e 4 – I Comuni, entro 3 anni dalla data di entrata in vigore della legge, adottano i Piani di illuminazione anche attraverso la redazione (sottoscrizione) di accordi di Programma tra Province e Comuni. Non sono stati previsti meccanismi di garanzia in caso di mancata adozione dei provvedimenti succitati.</p>

BII – OBIETTIVI

<p>1. Il p.d.l. contiene obiettivi diretti ed espliciti?</p>	<p>SI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riduzione dell'"inquinamento luminoso" (non risultano dati che abbiano comunque accertato il fenomeno). L' "inquinamento luminoso" sarebbe da interpretare solamente in riferimento all'effetto di "oscuramento" della visione notturna del cielo, e, di conseguenza, all'effetto negativo di tipo scientifico sull'attività degli osservatori astronomici. Non sembrano esserci, comunque, ancora degli studi scientifici che dimostrino l'effetto negativo dell'inquinamento luminoso sull'ecosistema. - Risparmio energetico - Tutela degli osservatori astronomici e delle associazioni astronomiche
<p>2. Gli obiettivi perseguiti dal p.d.l. sono definiti chiaramente e senza ambiguità?</p>	<p>IN PARTE</p> <p>Sono definiti senza troppa ambiguità quegli obiettivi che rientrano tra le finalità proprie della lotta contro l'inquinamento luminoso e la riduzione dei consumi energetici.</p> <p>Non è del tutto chiaro, e lascia molta libertà di interpretazione, il meccanismo con cui le associazioni astronomiche possono intervenire nel processo di attuazione della legge.</p>
<p>3. Gli obiettivi individuati nel p.d.l. sono coerenti con gli obiettivi determinati dai programmi generali, dai piani di settore e/o da leggi?</p>	<p>Si tratta di verificare la coerenza del P.d.L. per le zone tutelate con le norme vigenti nelle zone stesse. Si pensi alla possibilità dell'esistenza di centri commerciali, zone industriali, insediamenti civili e militari.</p>
<p>4. In quale modo il p.d.l. intende perseguire gli obiettivi?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante la regolamentazione, dalla data di entrata in vigore della legge, di tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, in fase di progettazione o di appalto, secondo la norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico, definita al comma 2 articolo 6; - Per gli impianti in fase di esecuzione, mediante l'obbligatorietà di sistemi non disperdenti luce verso l'alto e, ove possibile nell'immediato, l'adeguamento, secondo i criteri descritti nell'articolo 6 (<i>non sono comunque specificati i tempi di adeguamento</i>); - mediante l'obbligatorietà di apparecchi che illuminino verso il basso per le insegne non dotate di illuminazione propria; - nell'illuminazione di impianti sportivi e grandi aree di ogni tipo, mediante l'obbligatorietà di criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori di suddetti impianti (non è specificato in alcun modo come devono essere tali criteri); - tramite il divieto di utilizzare per fini pubblicitari fasci di luce roteanti o fissi di qualsiasi tipo; nell'illuminazione di edifici e monumenti storici mediante l'impiego di sistemi di illuminazione che prevedono l'utilizzo di apparecchi illuminanti rivolti verso il basso, a meno che ciò non risulti impossibile o si tratti di soggetti di particolare valore architettonico, in tali casi sono definiti altri criteri riguardanti la struttura illuminate e i tempi e le modalità di diminuzione del flusso luminoso. <p>Relativamente alle zone tutelate attorno agli osservatori astronomici, mediante sostituzione o modifica di tutte le sorgenti di luce secondo i criteri espressi nell'articolo 9 entro 1 anno dalla definizione delle fasce di rispetto e delle zone di protezione.</p>
<p>5. Le figure giuridiche e/o i procedimenti e/o gli strumenti previsti per l'attuazione del p.d.l. sono idonei allo scopo?</p>	
<p>B.2.5.1. Sono razionali anche sotto il profilo economico? Sono</p>	<p>Sotto il profilo economico è necessario valutare il <i>trade-off</i> tra risparmio energetico e costi di installazione, adeguamento e manutenzione.</p>

sufficienti?	E' ben noto, ad esempio, che le lampade al sodio di alta e bassa pressione determinano, a parità di efficienza, un consumo energetico inferiore rispetto alle lampade a vapori di mercurio correntemente in uso, ma, allo stesso tempo, necessitano di maggiori manutenzioni.
6. Il perseguimento degli obiettivi previsti può produrre effetti collaterali anche in settori o ambiti diversi da quelli disciplinati dal p.d.l.?	Tra gli effetti collaterali si deve tenere conto delle questioni di tipo logistico che si riscontrerebbero nella bonifica delle zone altamente protette entro un periodo così breve di un anno. Altri possibili effetti possono riguardare l'industria dell'energia elettrica con ipotizzabile diminuzione della produzione di energia e conseguente effetto sulla domanda di lavoro. Allo stesso tempo, l'uso di lampade al sodio, come è stato già accennato, necessiterebbe di manutenzioni più frequenti, producendo un aumento della domanda di lavoro da parte di Comuni, Provincie e imprese che si occupano di manutenzione e funzionamento di impianti elettrici. Inoltre sono ipotizzabili effetti sull'industria della produzione degli impianti di illuminazione: si pensi alle numerose piccole o medie aziende produttrici di lampade e impianti di illuminazione che, tuttora, non sono adeguati alla proposta normativa, con effetti anche sulla competitività delle imprese stesse. Per quanto riguarda, infine, la sicurezza stradale, è stata scientificamente dimostrata la scarsa penetrazione nella nebbia della luce emessa dalle lampade al mercurio attualmente in uso, rispetto alle lampade al sodio.
7. Si può verificare una resistenza da parte dell'utenza all'applicazione della norma?	SI.

BIII – ANALISI DEI DESTINATARI

1. Quali sono i destinatari diretti o indiretti del p.d.l.?	A) Chiunque (soggetti pubblici e privati) abbia in uso o voglia dotarsi di impianti di illuminazione esterna. Al riguardo si osserva che il progetto non prevede esclusioni dal campo di applicazione, come invece previsto ad esempio dalla legge del Veneto (che esclude le installazioni, impianti e strutture pubbliche, civili e militari, la cui progettazione, realizzazione e gestione sia già regolata da specifiche norme statali; B) Case costruttrici, importatrici o fornitrici di apparecchi illuminanti; C) Province; D) Comuni; E) Osservatori astronomici; F) Associazioni.
2. Sono identificati o identificabili chiaramente?	In parte Per quanto concerne i soggetti di cui al punto B) si segnala la criticità di quanto disposto al comma 8 dell'art.6, in quanto si impone un obbligo di certificazione a ditte sia interne che esterne al territorio regionale che potrebbe contrastare con le norme e i principi comunitari in materia di libera circolazione.
3. E' possibile identificare in senso quantitativo i destinatari ?	Per i destinatari di cui al punto 1A) e 1B) la quantificazione appare subordinata ad apposito censimento. E' invece automatica la quantificazione dei destinatari di cui ai rimanenti punti
4. Sono identificate le zone territoriali di intervento?	Vanno distinte: - Le zone territoriali su cui insistono i 25 osservatori astronomici in elenco sono in parte identificate (la identificazione precisa avverrà con successivi atti e cartografie); - non è del tutto chiaro in che modo l'elenco degli osservatori da tutelare, e quindi l'identificazione delle zone territoriali di intervento, possa essere aggiornato nel tempo da parte della Giunta anche su proposta della Società Astronomica Italiana dell'Unione Astrofili Italiani; - il territorio di tutti i comuni della regione per quanto riguarda l'aspetto relativo

	all'adozione dei piani dell'illuminazione e al conseguente regime di autorizzazione e messa a norma degli impianti di illuminazione esterna.
5. Se il provvedimento è riferito ad una vasta utenza, esiste la previsione di forme di pubblicità?	Gli osservatori sono chiamati a collaborare con gli enti territoriali per una migliore e puntuale applicazione della legge partecipando attivamente alle campagne informative per la divulgazione degli obiettivi e dei contenuti (Art.5, comma 5).
6. I tempi eventualmente previsti per permettere ai destinatari di adeguarsi alla normativa, sono realisticamente rispettabili?	<ul style="list-style-type: none"> - L'articolo 12 prevede un termine per l'entrata in vigore della legge di 15 giorni dalla data di pubblicazione sul Bollettino Ufficiale; - L'articolo 11, con una norma di carattere generale, prevede che la Giunta regionale emani entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore della legge i "criteri di applicazione della medesima". Ciò fa ritenere che l'applicazione della legge in esame sia subordinata all'emanazione di tale atto. Senza tale atto la legge non è suscettibile di applicazione; - entro 180 giorni dall'entrata in vigore della legge la Giunta deve aggiornare l'elenco degli osservatori, individuare le fasce di rispetto, individuare mediante cartografia le zone di protezione; (art.5); - dalla data di entrata in vigore della legge (e cioè prima dell'emanazione dei criteri di applicazione) si prevede che tutti gli impianti di illuminazione esterna in fase di progettazione, appalto e esecuzione siano sottoposti alle norme antinquinamento (con i vari parametri previsti nell'art.6); - si prescrive alle province di individuare, entro 1 anno dall'emanazione della presente legge, le sorgenti di grande inquinamento (art.3 punto c) e ai comuni di procedere, entro 1 anno dall'individuazione delle priorità di cui all'art.3 punto c, alla bonifica degli impianti e delle aree con sorgenti a grande inquinamento luminoso (art.4 lett. d); - la modifica dell'inclinazione degli apparecchi illuminanti, secondo i criteri indicati, deve essere applicata entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge (vedi comma 7 art. 9).

B IV – ANALISI DELLA COPERTURA AMMINISTRATIVA

1. Per ciascuna procedura, o atto, o attività, o compito o funzione, sono stati individuati o sono individuabili i soggetti istituzionali e/o le strutture amministrative che devono attuare la normativa ?	Il progetto in esame prevede una tripartizione di funzioni tra Giunta regionale, Province e Comuni. Non è precisato per ciascun soggetto istituzionale la struttura o le strutture tecnico/amministrative che devono attuare la normativa.
2. I soggetti istituzionali e/o le strutture amministrative individuati sono idonei a svolgere le funzioni previste dalle norme? Hanno le necessarie risorse umane e finanziarie e i mezzi finanziari e i mezzi materiali per dare attuazione alla legge?	<p>Il progetto in esame attribuisce alle Province diversi compiti e funzioni (art.3) di impulso, di programmazione e di controllo. Nulla invece si dispone in ordine alla copertura degli oneri derivanti dall'esercizio delle funzioni e dei compiti conferiti. Al contrario per esse si prevedono sanzioni (in misura peraltro di difficile attuazione e quantificazione non essendo l'applicazione o meno della "riduzione del costo dell'energia" di competenza regionale) in caso di mancata applicazione dei "criteri" della legge (?) (art.8 comma 4).</p> <p>Anche per i Comuni sono previsti notevoli e stringenti compiti (di programmazione, gestione, controllo e sanzionatori senza che si prevedano adeguate misure in ordine alla copertura degli oneri derivanti dall'esercizio di tali funzioni, a parte l'introito dei proventi derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste (art.4, lett. f).</p> <p>E' evidente che tale vuoto dovrà essere colmato, secondo i principi generali già affermati in sede di attuazione dei provvedimenti "Bassanini" sulla necessità di prevedere risorse certe per far fronte agli oneri derivanti dall'esercizio di funzioni e compiti conferiti.</p> <p>La scelta che il legislatore può intraprendere (come ordinariamente avviene per la</p>

	<p>nostra Regione) può essere quella di rinviare alla legge di bilancio la determinazione effettiva e precisa dell'entità delle spese per l'attuazione della legge, di demandare alla stessa legge di Bilancio la possibilità di prevedere, ove necessario, ad istituire o modificare i relativi capitoli e a disporre le necessarie autorizzazioni di spesa, a determinare altresì le somme e i criteri di trasferimento delle stesse ai comuni e alle province. In fase di approvazione del progetto in esame risulta comunque necessario avere piena conoscenza di quante risorse economiche possono essere stimabili per la sua attuazione.</p>
--	---

B.6. ANALISI ECONOMICA

<p>B.6.1. La proposta normativa è suscettibile di produrre effetti in ambito economico?</p>	<p>SI Gli effetti economici sono in parte direttamente contemplati nella P.L., poichè rientra tra le finalità della stessa la riduzione del consumo energetico.</p>
<p>B.6.2. Le informazioni a corredo della proposta normativa sono sufficienti per sviluppare valutazioni economiche ulteriori, e se non sono sufficienti o sono del tutto assenti, possono essere integrate?</p>	
<p>B.6.3. Quali sono gli aspetti in ambito economico sui quali la proposta normativa può incidere?</p>	<p>La normativa può incidere sull'industria degli impianti di illuminazione: si pensi alle numerose piccole o medie aziende produttrici di lampade e impianti di illuminazione che, tuttora, non sono adeguati alla proposta normativa, con effetti anche sulla competitività delle imprese stesse.</p> <p>Altri aspetti economici sui quali la normativa può incidere sono, come è stato già accennato, gli effetti sull'industria dell'energia elettrica, il risparmio economico da parte delle amministrazioni pubbliche (comunque da valutare in relazione al possibile aumento dei costi di installazione, adeguamento e manutenzione) nonché dei soggetti privati.</p>
<p>B.6.4. E' possibile valutare gli effetti in termini di impatto sul mercato del lavoro, sull'ambiente, sul territorio, sulla competitività ed altro, anche in riferimento agli obiettivi determinati dal PRS e dai piani di settore?</p>	<p>Non è ovviamente immediato valutare l'impatto della normativa sul sistema economico. Esistono comunque delle metodologie statistiche sofisticate che lo permettono, le quali fanno uso di modelli di interdipendenze settoriali, per valutare gli effetti diretti e indiretti sui differenti settori del sistema economico regionale ed extra-regionale. L'impiego di tali metodologie è comunque subordinato alla disponibilità di dati statistici attendibili.</p> <p>Per quanto riguarda, invece, la valutazione degli effetti sull'ambiente, a cui la PdL fa direttamente riferimento come una delle finalità, non sembrano esistere tuttora dei metodi scientifici di misurazione dell'impatto dell'inquinamento luminoso sull'ecosistema. Di conseguenza non sembra possibile una valutazione quantitativa dell'effetto ecologico di una sua possibile riduzione dettata dalla proposta normativa.</p>

B.7 QUANTIFICAZIONE DELLA SPESA

<p>1 – Nella proposta normativa è stata determinata la totalità dei costi connessi alla sua attuazione?</p>	<p>NO L'analisi costi/benefici relativa all'attuazione della normativa sembra in questo caso uno strumento indispensabile per una più corretta applicazione della legge. La normativa proposta, infatti, contempla numerose tipologie di interventi sul territorio</p>
---	--

	<p>regionale per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.</p> <p>Per conoscere una stima dei costi, che le amministrazioni locali e gli altri soggetti dovranno sostenere per l'attuazione della normativa è indispensabile infatti produrre delle stime statistiche del numero di lampade ed impianti luminosi presenti sul territorio regionale, suddivisi per tipologia di intervento da adottare per l'adeguamento degli stessi alla proposta normativa.</p> <p>Le tipologie di intervento, infatti, possono essere disparate: dalla semplice sostituzione di una lampada a mercurio con una lampada al sodio, alla sostituzione totale del lampione e delle lampade; dalla correzione dell'inclinazione dei fari e proiettori, all'adeguamento dei globi luminosi, ecc. Ognuno di questi interventi, infatti, determina una spesa e un beneficio derivante differenti.</p> <p>Oltre al censimento delle fonti di illuminazione esterna e delle soluzioni tecniche per il suo adeguamento ai criteri antinquinamento, è necessario disporre di una stima del prezzo di ciascun tipo di impianto di illuminazione esterna, del costo della manodopera necessaria per attuare l'intervento, e del costo annuo di manutenzione.</p> <p>Per quanto riguarda, invece, i benefici derivanti dall'attuazione della normativa, si dovrà disporre di una stima media del costo della luce (ad esempio, per chilowatt e per unità di tempo), e di una stima del tempo medio di accensione per ciascuna tipologia di impianto.</p> <p>Una volta che si dispone di tutti i dati di tipo statistico è possibile quantificare preventivamente il rapporto costi/benefici derivanti dall'attuazione della normativa e redigere un piano di spesa pluriennale di adeguamento degli impianti di illuminazione, dando, ovviamente, priorità di spesa agli interventi da eseguire nelle fasce di rispetto degli osservatori.</p> <p>Su tale complessa tematica si rimanda al contributo del Gruppo riportato nelle pagine seguenti</p>
--	--

Cenni circa le Leggi regionali vigenti in materia

Di seguito si propongono alcune considerazioni circa le differenze riscontrate fra il PdL in esame e le Leggi vigenti in alcune Regioni.

Regione Lombardia

Si ritiene particolarmente significativo valutare le differenze rispetto quanto previsto da questa Regione, infatti il PdL in esame ricalca in buona parte le problematiche che hanno caratterizzato l'intervento normativo della Regione Lombardia. Procedendo ad un'analisi di confronto articolo per articolo si potranno quindi evidenziare i possibili profili di criticità, tanto per gli aspetti di legittimità che di concreta operatività.

In ogni caso si tenga conto che la LR 17/2000 della Regione Lombardia è molto recente, marzo 2000, quindi non si possono ancora trarre reali spunti circa le problematiche inerenti la sua concreta applicazione, sorgono altresì dubbi sulla immediata applicabilità della stessa, posto quanto previsto dall'art. 7 che rinvia a successiva Legge l'autorizzazione delle spese previste.

Stesse considerazioni si possono trarre circa gli altri interventi normativi regionali, salvo i casi di Veneto (anno 1997) e Valle d'Aosta (anno 1998). Tuttavia si tratta di Leggi con una struttura più semplice e con profili applicativi in parte non confrontabili con il PdL in esame.

Detto ciò, di seguito si propongono alcune considerazioni procedendo ad un confronto articolo per articolo.

Art. 1 e Art. 2 - Finalità; Compiti della Regione. A conferma di quanto detto, quindi dell'importanza del raffronto fra il PdL in esame e la Legge della Regione Lombardia, gli articoli in questione individuano finalità e compiti affidati alla Regione in buona sostanza uguali.

Art. 3 - Compiti delle Province. Dall'analisi dei compiti che si intendono affidare alle Province si riscontrano alcune differenze particolarmente significative che si ritiene opportuno sottolineare:

1. Si conferma la funzione di controllo sul territorio, però si prevede la possibilità di formare accordi di programma per la riduzione dell'inquinamento luminoso sottoscritti con i Comuni ed ai quali i Comuni dovranno successivamente adeguarsi; se ne deducono quindi maggiori poteri in capo alle Province.
2. Viene dato alle Province la facoltà di prescrivere caratteristiche ulteriori (quindi più stringenti) di protezione per le aree di rispetto degli Osservatori, anche su proposta di Osservatori astronomici o scientifici e/o le Associazioni Cielobuio e IDA. (Anche

nella Legge della Regione Veneto si affida un ruolo a queste Associazioni, peraltro limitatamente con finalità divulgative).

3. Inoltre si prevede l'obbligo di individuare sorgenti di grande inquinamento luminoso nel termine di un anno anche di concerto con le associazioni di cui sopra.

Art. 4 - *Compiti dei Comuni.* Rimangono uguali salvo prevedere, coerentemente con l'art. 3 lettera c) del PdL che affida maggiori poteri alle Province, l'obbligo di bonificare entro 1 anno dalla loro individuazione le aree di maggior rischio individuate. Rimane fissato in 3 anni il tempo assegnato ai Comuni per dotarsi dei Piani di illuminazione disciplinanti le nuove installazioni.

Art. 5 - *Disposizioni in materia di osservatori astronomici.* L'unica differenza è il riferimento all'articolo 9 che fissa le aree di protezione, nella Legge della Regione Lombardia tali aree verranno fissate successivamente dalla Giunta con un provvedimento amministrativo.

Art. 6 e Art. 7 - *Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna. Norme finanziarie.* Sostanzialmente si ripropone il medesimo assetto normativo.

Art. 8 - *Sanzioni.* Si prevede, tenendo conto delle funzioni assegnate alla Provincia, la possibilità di irrogare sanzioni ulteriori sulla base dei criteri individuati dalla stessa ex art. 3 sentiti anche gli osservatori astronomici ed ad alcune associazioni specificate.

Art. 9 - *Disposizioni relative alle zone tutelate.* Si possono riscontrare diverse differenze rispetto la LR 17/2000 della Regione Lombardia.

1. Il primo comma quantifica esplicitamente le zone di particolare protezione attorno agli osservatori astronomici individuando un raggio pari a 30 Km e 15 Km a seconda che li qualifichi come professionali o non professionali. A tal proposito si noti come le altre Leggi regionali abbiano preferito seguire strade diverse:

- La Lombardia rimanda tutto ad una delibera ad-hoc successiva della Giunta (art. 5). Il PdL in esame prevede la medesima disposizione all'art.5, sembra esserci quindi un contrasto fra la volontà di determinare tutto subito oppure di rimandare ad un secondo momento godendo però di maggiore elasticità in funzione delle caratteristiche dei singoli osservatori.
- Il Veneto ha fissato limiti pari a 25 Km e 10 Km sempre in funzione della qualifica di Professionale o non Professionale dell'Osservatorio stesso.
- Il Lazio ha scelto di rinviare ad una successiva delibera della Giunta, prevedendo comunque in fase di prima applicazione distanze da 1 Km a 25 Km a seconda del singolo osservatorio (si tratta quindi di misure ad hoc).

2. Il comma 2 del PdL in esame assegna **un anno** dalla definizione delle fasce di rispetto **invece dei quattro** previsti dalla Regione Lombardia, per conformarsi alle

disposizioni poste a tutela delle zone protette. Si fa inoltre un riferimento alle particolari funzioni aggiuntive previste dal PdL per le Province che nella Legge della Lombardia non sono previste.

3. Il comma 4 fa uno specifico riferimento al contenimento degli interessi della riduzione dell'inquinamento luminoso con le esigenze di sicurezza cui la Legge della Regione Lombardia, invece, non fa cenno.

Regione Veneto

La Regione Veneto è intervenuta con la LR 22/97, quindi ha già regolamentato il settore da più di tre anni. Si tratta di una legge con un'impostazione diversa rispetto alla strada scelta dalla Lombardia, lasciando maggior libertà nella fase attuativa all'individuazione dei limiti da rispettare.

Le finalità enunciate sono le stesse del PdL in esame, tuttavia si fa un esplicito riferimento ad una serie di impianti luminosi esclusi dalla Legge della Regione Veneto, lasciando esplicitamente fuori la maggior parte degli impianti di illuminazione privati (Art. 1 Comma 2).

Cuore della Legge è l'art.5, laddove si prevede un "Piano regionale di prevenzione dell'inquinamento luminoso". Allo stato attuale la Giunta non ha ancora provveduto alla sua adozione, nonostante fosse previsto un termine di un anno dall'approvazione della Legge stessa. Poiché è proprio a questo piano che è demandata la concreta individuazione delle misure di protezione da adottare la Legge regionale in realtà non ha ancora trovato la sua completa operatività.

Per quanto riguarda la sfera di competenza e degli interessi tutelati, la Legge della Regione Veneto fa un esplicito riferimento anche alla Legge statale 394/91, in materia di aree naturali protette. La sfera degli interessi protetti è quindi più ampia rispetto al PdL in esame.

Circa la concreta operatività della LR per il rispetto delle aree che circondano gli Osservatori astronomici, oltre alle disposizioni più articolate la cui concreta applicazione è legata agli interventi successivi della Giunta, si prevedono una serie di interventi "d'urgenza" immediatamente operativi da attuarsi per la ristretta area di 1 Km. Vengono poi fissate le aree più ampie pari a 25 Km e 10 Km per gli osservatori professionali e non.

La Regione Veneto prevede inoltre una mappatura del territorio con una cartografia scala 1:25.000 per le aree di tutela intorno agli osservatori astronomici, così da poter agevolare la successiva applicazione della Legge stessa.

Per quanto riguarda l'impegno finanziario, allo stato attuale la Regione Veneto ha stanziato circa 900 milioni per i tre anni di vigenza della Legge. Si tratta quindi di

una Legge che non ha ancora avuto una piena applicazione, a tal proposito si veda come il “Piano regionale di prevenzione dell’inquinamento luminoso” non sia ancora stato approvato, di conseguenza non è possibile trarre delle vere indicazioni utili per valutare la sua reale efficacia.

Regione Lazio

La Regione Lazio ha di recente regolamentato il problema dell’inquinamento luminoso con la LR 23/2000, “Norme per la riduzione e per la prevenzione dell’inquinamento luminoso”.

I Tratti essenziali dell’intervento normativo ricalcano quelli evidenziati per gli altri articolati, di seguito si vanno ad approfondire alcuni aspetti che si ritengono particolarmente interessanti ai fini dell’analisi del PdL in esame.

Si prevedono degli specifici compiti in capo alla Regione, differenziati e tarati su diversi livelli di intervento. Innanzitutto la predisposizione di un regolamento per la riduzione e prevenzione dell’inquinamento luminoso, da adottarsi a cura della Giunta con un atto amministrativo dal quale dipendono le misure concrete mediante le quali dare attuazione ai principi enunciati. Quindi, anche la Regione Lazio ha optato per garantire maggiore libertà in fase applicativa, ricalcando l’impostazione del Veneto, piuttosto che la strada intrapresa dalla Regione Lombardia tesa a definire da subito, mediante lo “strumento legge”, molti dei parametri quantitativi da riferimento.

Si prevedono poi una serie di contributi ai Comuni per l’adeguamento degli impianti pubblici di illuminazione.

Si da ampio rilievo all’importanza della divulgazione delle problematiche e della disciplina relativa alla riduzione e prevenzione dell’inquinamento luminoso.

Anche nel caso della Regione Lazio si tratta con particolare attenzione la tutela delle fasce di rispetto intorno agli osservatori astronomici, professionali e non professionali, già individuati e comunque sulla base di un elenco aggiornabile. Come per il Veneto, si prevede poi una mappatura dell’area circostante gli osservatori stessi per agevolare gli interventi contro l’inquinamento luminoso.

Da segnalare la strada che la regione Lazio ha scelto per quanto riguarda la fascia di particolare protezione. I criteri con cui determinarle sono rinviati ad un successivo regolamento, per la prima applicazione si determinano delle misure differenziate per ogni osservatorio, presumibilmente tenenti conto delle caratteristiche del territorio comprese nelle stesse.

Si segnala infine una serie di norme transitorie abbastanza dettagliate (art.12) che forniscono le indicazioni da seguire per una prima immediata operatività della

Legge, nelle more della predisposizione di un regolamento più specifico da approvarsi in un secondo momento a cura della Giunta.

Breve analisi demografico-economica delle zone tutelate

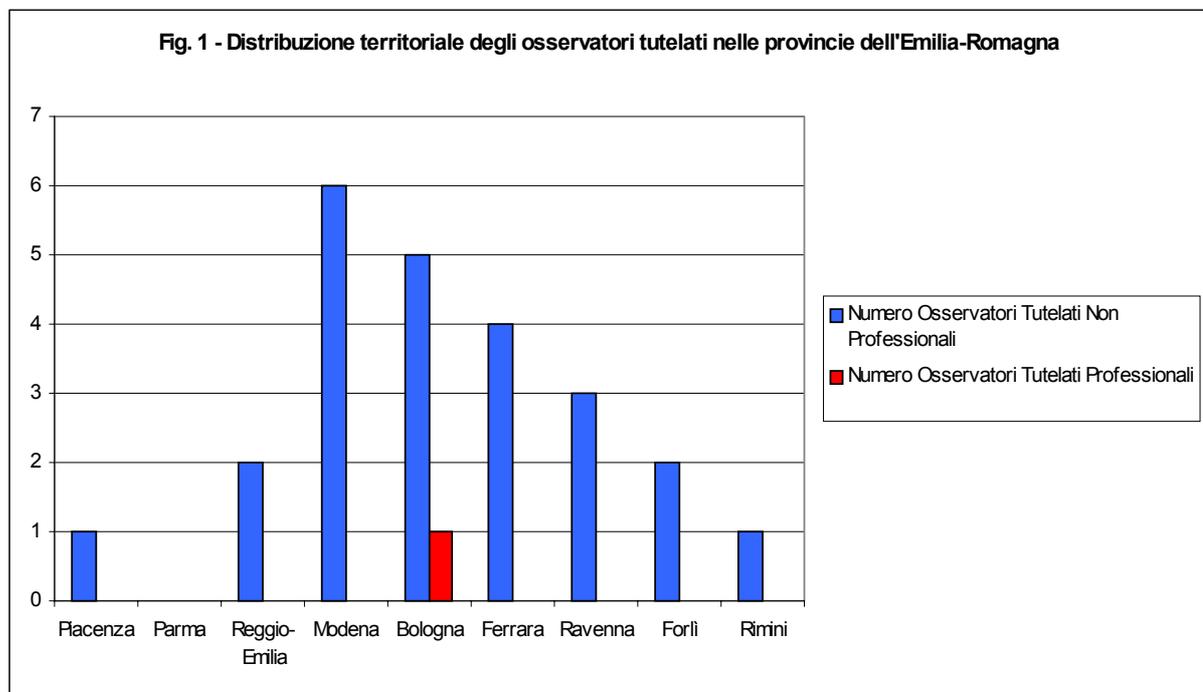
Estensione geografica

Per disporre di un'immagine più chiara ed immediata dell'impatto che la presente proposta di legge può produrre sul territorio regionale, si propone una specifica analisi statistica sulle aree classificate come zone di particolare protezione e sulle quali la legge dispone di particolari misure anti-inquinamento luminoso.

Queste zone vengono istituite, secondo l'art. 9, attorno a ciascuno degli osservatori astronomici che vengono classificati come (1) *osservatori astronomici, astrofisici professionali*, o come (2) *osservatori astronomici, astrofisici non professionali di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare che svolgono attività scientifica e/o divulgativa d'interesse regionale o provinciale*.

Tali osservatori, di cui viene fornito un elenco completo nell'art.10, sono complessivamente **25, di cui 1 professionale e 24 non professionali**.

Nella figura 1 viene rappresentata la distribuzione del numero di osservatori tutelati per provincia di appartenenza. Il maggior numero di osservatori ricade nelle provincie di Modena e Bologna; a quest'ultima provincia appartiene anche l'unico osservatorio professionale.



Ciascuna zona da tutelare è definita nell'art. 9 come una zona attorno a ciascuno degli osservatori elencati, avente un raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a:

- a) **30 chilometri per gli osservatori professionali;**
- b) **15 chilometri per gli osservatori non professionali.**

Il passo successivo è stato quello di rappresentare graficamente le zone tutelate su una cartina geopolitica della regione Emilia – Romagna avente scala 1:781.250 (1 cm = 7,8125 Km) (vedi tavola 1). A tale scopo, abbiamo pensato di raffigurare con dei cerchi di raggio 1,92 cm (cioè 15 Km in scala reale) le zone tutelate attorno ai 24 osservatori non professionali, e con un cerchio di raggio 3,84 cm (cioè 30 Km in scala reale) la zona tutelata attorno all'unico osservatorio professionale. In questo modo abbiamo ottenuto una raffigurazione in scala delle aree territoriali regionali che sono da tutelate secondo le particolari disposizioni dell'art.9.

Successivamente si è stimata la parte della superficie territoriale dell'intera regione che rientra nelle zone di protezione antinquinamento.

Abbiamo, quindi, raggruppato tutti i comuni emiliano - romagnoli in 5 grosse categorie statistiche:

- 1) **Superficie protetta zero.** in questa categoria vi sono tutti i comuni il cui territorio non rientra affatto in alcuna zona protetta. La quota di superficie tutelata per questi comuni è appunto zero;
- 2) **Superficie protetta 1/6.** Con questa classe indichiamo tutti i comuni la cui superficie territoriale rientra in una o più zone tutelate per non oltre 1/3. In altre parole, la quota di superficie protetta per questi comuni deve essere maggiore di zero e non superiore a 1/3 della loro superficie totale. Per scopi statistici abbiamo posto che tutti questi comuni hanno una quota di superficie tutelata mediamente pari a 1/6;
- 3) **Superficie protetta 1/2.** Sotto questo gruppo rientrano tutti i comuni la cui superficie territoriale ricade entro una o più zone tutelate per non meno di 1/3 e non oltre 2/3. In altre parole la quota di superficie tutelata per questi comuni è mediamente pari a 1/2;
- 4) **Superficie protetta 5/6.** In questo gruppo sono classificati tutti i comuni che hanno una superficie territoriale che risulta protetta per non meno di 2/3, ma che non è interamente protetta.
- 5) **Superficie protetta uno.** Sotto questa categoria rientrano tutti i comuni che hanno la totale superficie territoriale entro le zone di protezione. Per questo motivo la quota di superficie protetta per questi comuni è indistintamente uguale a uno.

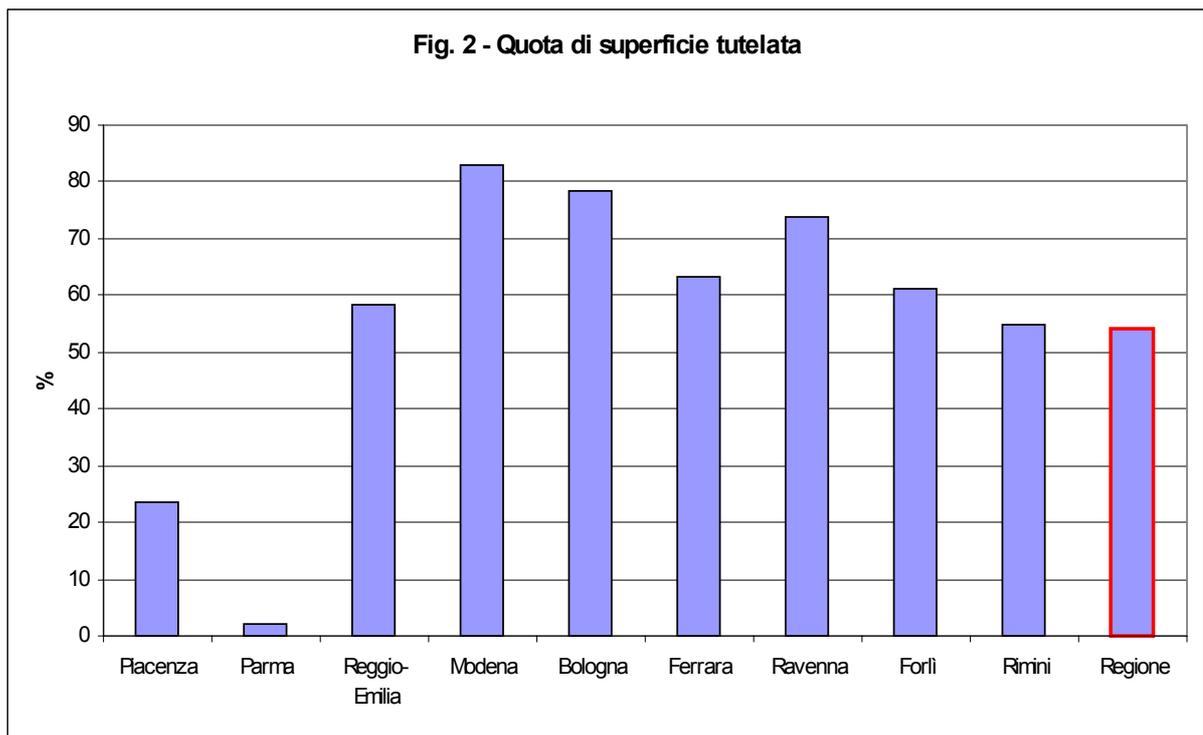
Tavola 1



Definita questa classificazione, il passo successivo è stato quello di individuare a quale categoria ciascun comune appartenesse. Non avendo a disposizione misure empiriche esatte riguardo le zone tutelate rispetto ai confini territoriali dei comuni, si è proceduto per via visiva. In maniera del tutto artigianale, ma cercando il più possibile di essere oggettivi rispettando la classificazione adottata, dalla cartina geopolitica sopra descritta si è dedotto quanta parte del territorio di ciascun comune emiliano-romagnolo rientrasse nelle zone circoscritte attorno ai 25 osservatori tutelati.

Questo procedimento, nonostante debba essere considerato un procedimento di stima basato su forti approssimazioni, permette di giungere ad una misura quantitativa della superficie tutelata a livello sia provinciale sia regionale.

Nella figura 2 viene rappresentata, per ciascuna delle nove province e per l'intera regione, la quota di superficie provinciale che rientra nelle zone tutelate.



A livello regionale la superficie tutelata rappresenta quasi il 54% dell'intera superficie. A livello di province, invece, esiste una certa eterogeneità. Modena rappresenta la provincia con la quota più alta, pari all'83%, seguita da Bologna con una quota del 78,5% e da Ravenna con il 73,7%. Le province di Reggio-Emilia, Ferrara, Forlì e Rimini hanno tutte una quota di superficie protetta che si aggira tra il 54% e il 64%.

Molto più basse le quote per le due restanti provincie, in particolare quella di Parma, che è appena del 2%.

Il fenomeno inquinamento luminoso

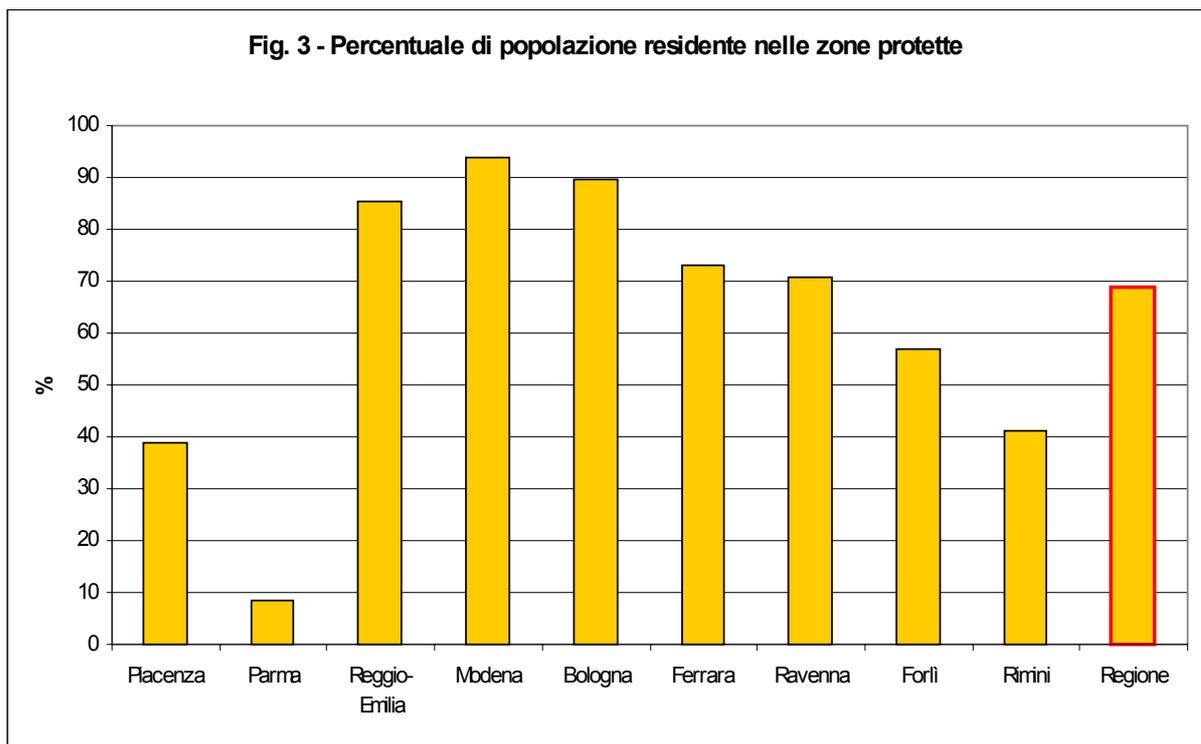
Il passo successivo è stato quello di stimare la dimensione del fenomeno “inquinamento luminoso” presente nella regione e nelle singole provincie. A tale scopo si è ipotizzato che una misura di inquinamento luminoso in una certa area territoriale fosse proporzionale ad alcune caratteristiche socioeconomiche della stessa area: in particolare che la dispersione di luce fosse proporzionale alla densità di popolazione e al livello di sviluppo economico presenti nella stessa area.

L’idea di base è che, non essendo tuttora in vigore alcuna legge che regoli la dispersione di luce oltre la linea dell’orizzonte, l’inquinamento luminoso nella regione Emilia–Romagna può essere considerato come una variabile statistica che varia tra un’area ed un’altra al variare del numero di residenti, del numero di unità produttive locali e della grandezza delle unità produttive. Aree meno densamente popolate si suppone siano caratterizzate da una minore dispersione di luce rispetto ad aree altamente popolate, aree più agricole potrebbero essere aree con una minore dispersione di luce rispetto ad aree sviluppate nei settori industriali e nel terziario. Di conseguenza, indicatori ai quali ricollegare il peso dell’inquinamento luminoso si possono individuare in:

- Densità di popolazione (numero di residenti per chilometro quadrato);
- Densità di unità produttive (numero di unità produttive locali per chilometro quadrato);
- Densità di addetti (numero di addetti impiegati nelle unità locali per chilometro quadrato).

Nella figura 3 viene rappresentata, per ciascuna provincia e per l’intera regione, la percentuale di popolazione residente nelle zone protette rispetto alle intere aree amministrative.

Si noti come, a livello di intera regione, nonostante la superficie protetta sia pari al 54%, la percentuale di popolazione in zona protetta è superiore a questo valore e pari esattamente al 69%. Questo implica, come sarà messo in evidenza successivamente, che, a livello regionale, la densità di popolazione nelle zone tutelate è superiore alla densità di popolazione nell’intera superficie regionale, e quindi, necessariamente, superiore anche alla densità di popolazione nelle zone non tutelate.



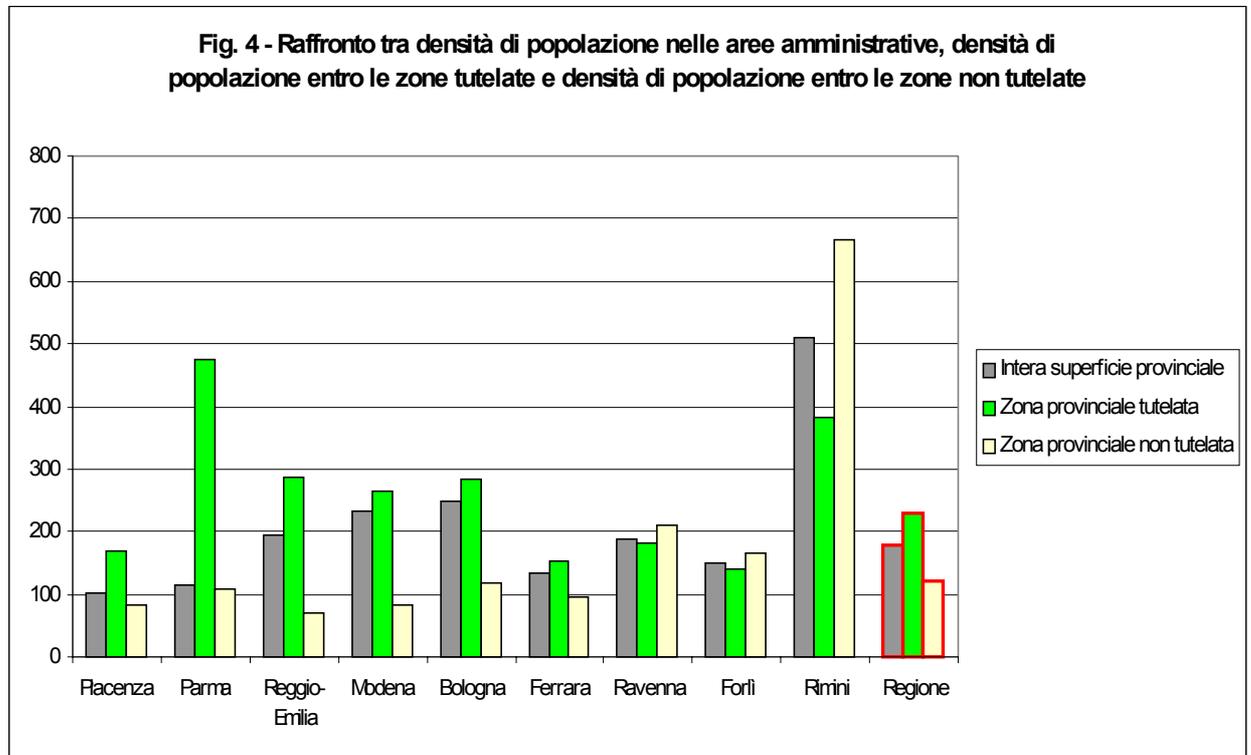
Per quanto riguarda le singole provincie, si osserva ancora come Modena e Bologna siano le provincie con la percentuale più alta di popolazione residente in zone protette. Una percentuale molto alta e pari all'85,2% è posseduta anche dalla provincia di Reggio-Emilia.

Per tenere conto della diversa estensione territoriale e della diversa quota di superficie protetta, è possibile confrontare la densità di popolazione di ciascuna provincia all'interno delle zone protette con quella della stessa provincia all'interno delle zone non protette. Nella figura 4 viene rappresentato questo confronto sia a livello regionale sia a livello di singole provincie.

Per l'intera regione la densità di popolazione entro le zone tutelate risulta maggiore di quasi 110 unità rispetto alle zone non tutelate, e cioè vi sono 110 abitanti per chilometro quadrato in più nelle zone protette rispetto alle zone non protette. Questo, a grandi linee, potrebbe significare che **entro le zone tutelate della regione vi è una maggiore concentrazione di luce artificiale, e quindi anche di inquinamento luminoso.**

Nella valutazione dell'impatto che avrà questa legge sui cittadini emiliano-romagnoli si deve quindi immaginare un livello di coinvolgimento addirittura superiore (in termine di densità di popolazione) rispetto quanto già si possa desumere dalla cartina geopolitica riprodotte le aree geografiche interessate in prima battuta come "zone di particolare protezione".

Per quanto riguarda le singole provincie si può notare che le zone tutelate possiedono una densità di popolazione maggiore nelle provincie di Piacenza, Parma, Reggio – Emilia, Modena, Bologna e Ferrara.



Parma rappresenta, comunque, un caso a sé in quanto, nonostante non vi siano osservatori nel territorio provinciale e la superficie tutelata rappresenti solo il 2% dell'intera superficie provinciale, la densità di popolazione entro l'area di tutela è molto alta e di quasi 360 abitanti in più per chilometro quadrato rispetto all'intera superficie provinciale. Si può immaginare, quindi, che, nonostante l'area protetta sia ridotta, essa sia un'area con un'alta dispersione di luce artificiale.

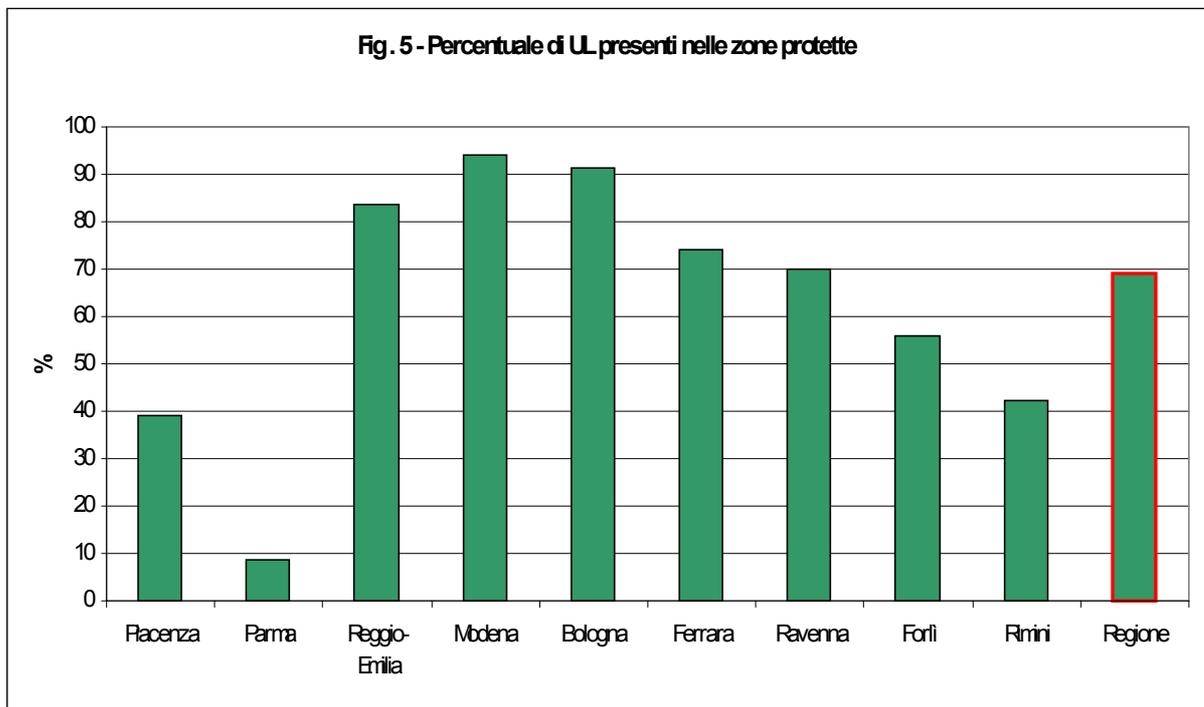
Ragionando per inverso si deve quindi ipotizzare che la Legge, nella sua applicazione, impatterà su un numero elevato di cittadini pur insistendo su un'area relativamente ristretta.

La seconda caratteristica cui si è fatto riferimento per stimare la dimensione del fenomeno "inquinamento luminoso" è il **livello di sviluppo economico**.

A tale scopo si è fatto uso di due sole variabili: il **numero di unità locali di produzione** e del **numero complessivo di addetti nelle unità locali**. Ovviamente si tratteranno le due variabili distintamente poiché esse rappresentano comunque due variabili strettamente dipendenti tra loro: all'aumentare del numero di unità locali (d'ora

in poi anche UL) presenti in una certa area geografica aumenta anche il numero complessivo di addetti impiegati. Si ritiene comunque più corretto tener conto di entrambe le variabili, poiché, a parità di numero complessivo di addetti impiegati in due distinte aree geografiche, un numero maggiore di unità locali potrebbe comunque implicare una maggiore presenza di luce artificiale esterna, e quindi di inquinamento luminoso.

Nella figura 5 viene rappresentata la percentuale di unità locali presenti nelle zone tutelate per ciascun territorio provinciale e per l'intera regione.



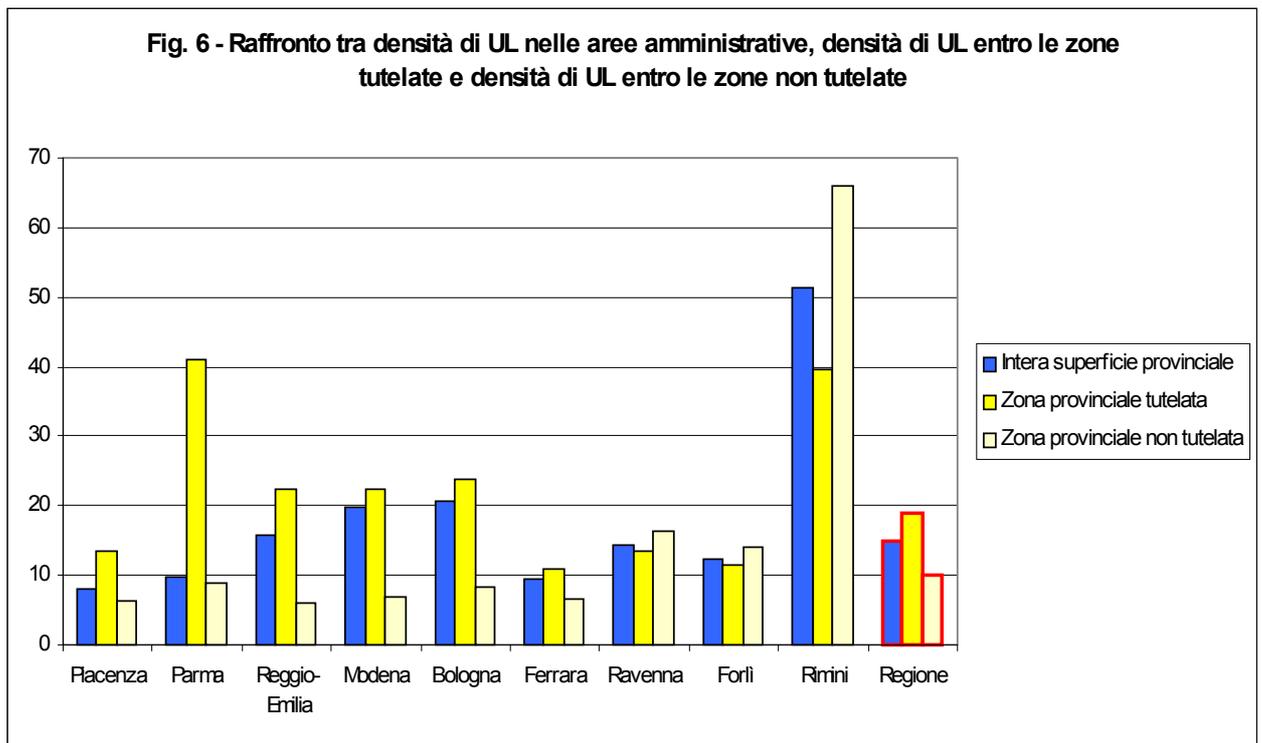
Si noti ancora una volta come, nonostante la superficie regionale tutelata sia poco più della metà dell'intera superficie regionale (esattamente il 54%), la percentuale di unità locali presenti nelle zone tutelate sia maggiore di questa percentuale, è pari al 69%.

Lo stesso discorso potrebbe essere sviluppato per ogni singola area provinciale, ma è necessario prima di tutto depurare la variabile "percentuale di UL per provincia nelle zone tutelate" dall'effetto della diversa quota provinciale di superficie tutelata. A tale scopo, quindi, è possibile impiegare una misura che chiameremo "densità di UL", che rappresenta il numero di UL per chilometro quadrato.

Nella figura 6 la densità provinciale e regionale di UL complessiva viene messa a confronto con la densità provinciale e regionale di UL nelle zone tutelate e nelle zone non tutelate.

A livello regionale la densità di unità locali nelle zone tutelate è quasi il doppio della densità di unità locali nelle zone non tutelate.

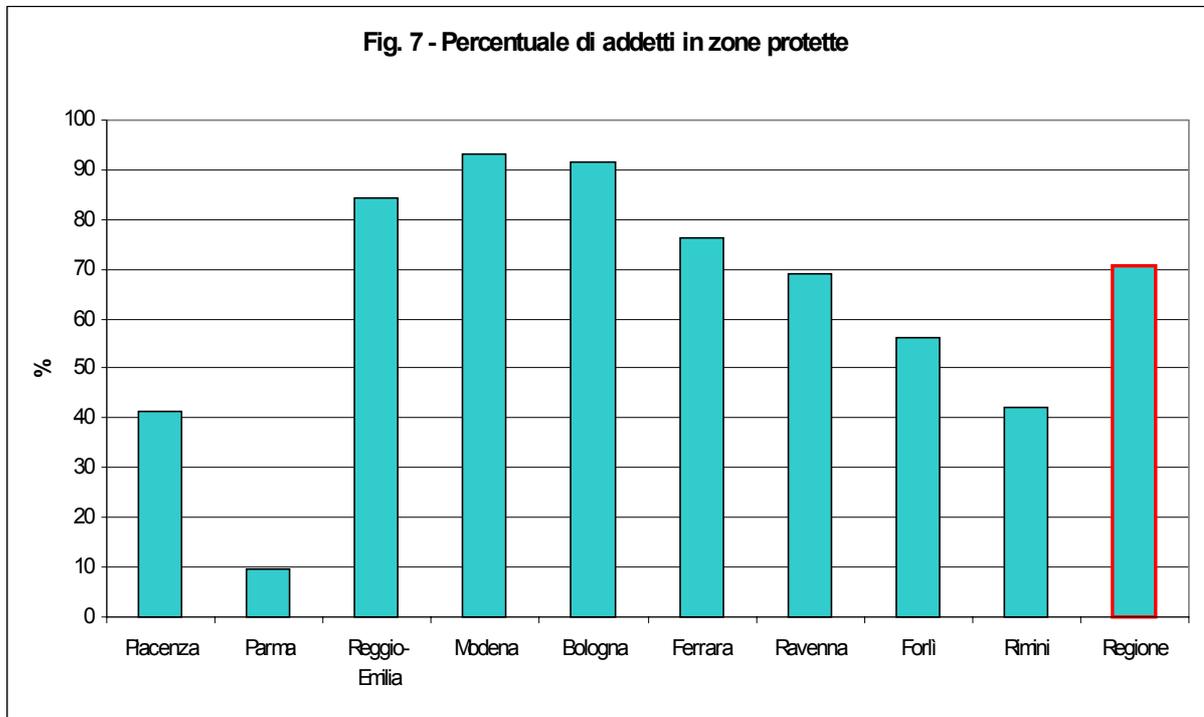
A livello di singole provincie, le zone tutelate delle provincie di Piacenza, Parma, Reggio-Emilia, Modena, Bologna e Ferrara possiedono una densità di unità locali maggiore rispetto alle loro zone di non tutela, in particolare Reggio-Emilia, Modena e Bologna, eccezion fatta per Parma. Questo indurrebbe a pensare che, in queste provincie le aree tutelate siano aree con una maggiore dispersione di luce. Queste osservazioni sono coerenti anche con quanto detto in riferimento alla densità di popolazione.



Le provincie di Ferrara, Ravenna e Forlì non mostrano una sostanziale differenza tra le densità nelle zone di tutela e le restanti zone. Rimini, invece, è l'unica provincia che mostra una situazione opposta a quella generale, con un numero di UL nelle zone non tutelate di oltre 26 in più per chilometro quadrato rispetto alle zone di tutela.

Per tenere conto della diversa grandezza delle unità locali presenti nelle diverse provincie, è necessario considerare la terza variabile "numero di addetti impiegati nelle unità locali". Infatti, come abbiamo già accennato, due provincie aventi lo stesso numero di unità locali potrebbero differenziarsi notevolmente in termini di inquinamento luminoso. Ipotizziamo, quindi, che una unità locale avente un numero maggiore di addetti di un'altra unità locale avrà la tendenza a provocare una quantità maggiore di inquinamento luminoso.

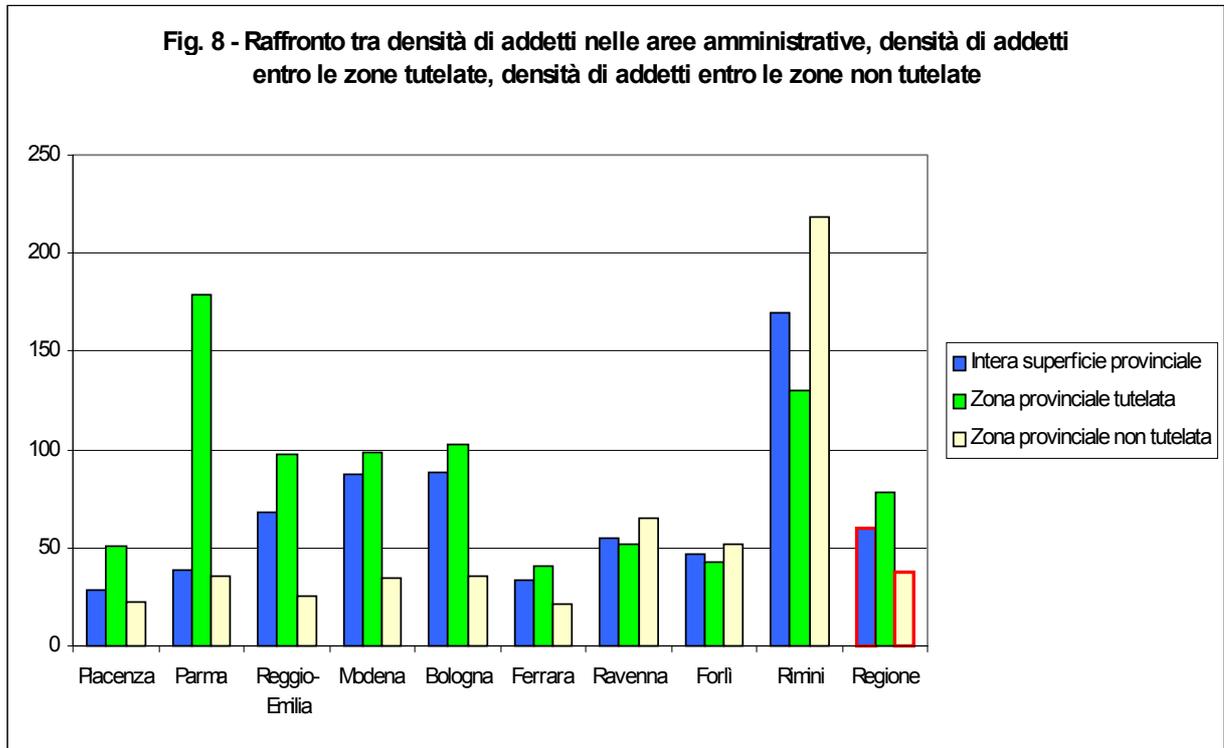
Nella figura 7 sono riportate le percentuali di addetti impiegati nelle unità locali presenti entro le zone tutelate di ciascuna provincia, rispetto al numero complessivo di addetti delle intere aree provinciali.



Ancora una volta è necessario depurare questa variabile dalla diversa quota di superficie a tutela in ciascuna provincia. Impieghiamo, a tale proposito, la variabile “densità di addetti”, cioè il numero di addetti impiegati nelle unità locali per chilometro quadrato. Nella figura 8 viene rappresentato, per ciascuna provincia e per l’intera regione, un confronto tra la densità di addetti nelle intere aree amministrative, la densità di addetti entro le aree protette e la densità di addetti entro le aree non protette.

Coerentemente con quello che è stato detto fino ad ora, **la densità di addetti nelle zone tutelate della regione è più alta della densità di addetti nelle zone non tutelate della regione**. Più precisamente entro le zone tutelate vi sono quasi 40 addetti in più per chilometro quadrato rispetto alle zone non tutelate.

A livello di singole provincie, Piacenza, Parma, Reggio-Emilia, Modena, Bologna e Ferrara mostrano una densità di addetti maggiore nelle aree tutelate rispetto alle aree non tutelate. Le provincie di Forlì e Ravenna non mostrano, comunque, una grossa differenza tra le due densità, diversamente dalla provincia di Rimini, per la quale nelle zone non tutelate vi sono mediamente 88 addetti per chilometro quadrato in più rispetto alle zone tutelate.



Analisi costi/benefici

Il Comune di San Giovanni in Persiceto e il Comune di Bologna

La stima preventiva dei costi e dei benefici derivanti dall'applicazione dell'intervento pubblico è uno strumento indispensabile per esplicitare il peso che l'intervento può avere per l'amministrazione pubblica. Non essendo possibile implementare un'analisi di questo tipo sull'intero territorio regionale, si è concentrata l'attenzione su un singolo Comune: il Comune di San Giovanni in Persiceto.

La scelta di analizzare i costi e i benefici dell'applicazione della politica pubblica su questa particolare zona geografico-amministrativa è in parte dettata dalla disponibilità di dati riguardanti i punti luce e i costi ad essi connessi, nonché dalla presenza sul territorio comunale dell'Osservatorio "Giorgio Abetti".

Questo osservatorio, classificato come osservatorio non professionale di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare (articolo 10, comma 2 del PdL in esame), fa dell'intero territorio comunale una "zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso", quindi da tutelare secondo le disposizioni dell'articolo 9.

La raccolta dei dati e le realtà organizzative riscontrate

Un capitolo a parte con alcune riflessioni in proposito lo merita l'attività che ha permesso di sviluppare le considerazioni che seguono: la raccolta dei dati poi elaborati.

Si tratta di un aspetto non secondario, onde leggere con le dovute avvertenze i dati proposti nonché percepire il grado di attendibilità degli stessi. In ottica prospettica, queste considerazioni sono un primo step nell'eventualità di prevedere una forma istituzionale di monitoraggio dell'attuazione della Legge, inquadrando da subito i problemi che sono emersi e che plausibilmente dovranno essere superati.

Come detto, di seguito si propongono i dati forniti dal Comune di San Giovanni in Persiceto, "Settore lavori e servizi pubblici - Servizi Tecnologici - U.Op.va Tecnica Impianti elettrici". In realtà il Gruppo fattibilità si è attivato anche presso altre amministrazioni locali onde reperire i dati necessari.

Il quadro che ne è uscito è quello di una situazione composita, comunque caratterizzata da una generale difficoltà di disporre di dati precisi e riclassificati, pronti per essere utilizzati per effettuare un monitoraggio continuo.

Sul piano delle scelte strategiche di fondo nella gestione dell'illuminazione pubblica (l'ambito più direttamente coinvolto dal PdL in esame) si sono rilevate due condizioni dicotomiche:

1. gestione "interna" attraverso le strutture del Comune stesso (è il caso del Comune di San Giovanni in Persiceto e, almeno in parte, del Comune di Bologna fino al 22 gennaio 2001);
2. Gestione tramite contratto di servizio con società esterna (è il caso del Comune di Bologna che dal 22 gennaio 2001 ha stipulato un contratto con la società SEABO per la gestione degli impianti di illuminazione pubblica "all inclusive").

Prima di passare all'elaborazione dei dati raccolti di seguito si espone una tabella sintetica degli stessi per quanto riguarda il **Comune di San Giovanni in Persiceto** ed il **Comune di Bologna** cercando di evidenziare alcuni tratti essenziali di particolare interesse.

Descrizione	Comune di Bologna	Comune di S.G.P.	Note
1) Numero punti luce	35.700	3.000	
2) Costo energia elettrica annua per punto luce	146.000	119.000	Anno 2000
3) Costo Manut. Ordinaria per punto luce	50.000	34.000	Anno 2000; per Bologna contratto valido per il 2000 - per SGP il valore non comprende il costo della manodopera comunale in quanto si tratta di lavori fatti in economia.
4) Costi intervento straordinario (fornitura e posa)	-	Dalle 350.000 alle 500.000	
5) Costo di gestione ordinaria per punto luce (2+3)	196.000	153.000	Rimane l'incognita della valutazione della manodopera in economia dei dipendenti pubblici impiegati (tra 1 e 2 addetti per il Comune di SGP)
6) Costo forfait contratto SEABO per	210.000	-	Dal 2001; comprende manutenzione ordinaria per mantenere in efficienza

punto luce			ed i consumi di energia elettrica.
7) Tempo medio di accensione	11 h	10h-14h	
8) percentuale impianti da modificare in cut-off e/o semi cut-off	-	50%	Valore stimato in prima approssimazione.
9) percentuale di lampade al sodio	-	40%	Valore stimato in prima approssimazione

Si sottolinea come **i dati presentati non siano idonei ad effettuare confronti in senso orizzontale (diversi comuni) o verticale (stesso comune in due anni diversi)**, infatti si caratterizzano per l'elevata eterogeneità e scarsa confrontabilità, basti pensare al problema della quantificazione dei costi della manodopera interna impiegata, ovvero al risparmio presumibilmente realizzabile in tal senso facendo ricorso ad un appalto esterno in grado di garantire una copertura di tutti gli interventi ordinari. Inoltre si tratta di valori in parte stimati dai tecnici degli uffici interpellati, gioco forza caratterizzati da un'alea di soggettività non eliminabile.

Altro fattore di cui tener conto sono i problemi logistici, si pensi alla differenza fra un intervento in centro a Bologna rispetto un Comune di ridotte dimensioni come San Giovanni in Persiceto.

D'altro canto si erano già evidenziate le problematiche emergenti nell'ottica di una futura attività di monitoraggio per il reperimento dei dati necessari.

Dai colloqui intercorsi con i tecnici interpellati sono inoltre emersi alcuni aspetti a latere degli interventi che di seguito si riassumono per punti:

1. Il cablaggio della città

Lo sviluppo del cosiddetto cablaggio telematico delle città (posa e gestione delle fibre ottiche) in simbiosi con gli interventi di manutenzione del sistema elettrico può portare delle economie di gestione riguardevoli, a contraris si può anche vedere la possibilità di uno slittamento dei costi sostenuti per una funzione a favore dell'altra, stante l'elevato grado di complementarietà degli stessi.

2. Accesso ai dati

Al momento non esistono dati accessibili fruibili direttamente nell'ottica di un futuro monitoraggio dell'attuazione della legge, così come riscontrato dalle difficoltà incontrate per fornire questo primo quadro comunque su scala ridotta e parziale, di qui l'opportunità, qualora fosse ritenuto opportuno, di prevedere strumenti tali da garantire

l'accesso a tali dati o comunque l'impegno da parte di chi se ne occupa di fornire relazioni dettagliate in proposito.

3. Tipologia degli interventi

Gli interventi sui punti luce possono essere di diversa intensità. In particolare è vero che ci si può limitare alla sostituzione della lampada usufruendo di un significativo risparmio energetico, tuttavia resterebbe in buona parte irrisolto il problema della dispersione della luminosità nell'atmosfera. Di qui si inquadra una tipologia di intervento radicale di sostituzione dell'impianto nella sua interezza (ottica Cut-off) salvo sostenere costi superiori: per il Comune di San Giovanni in Persiceto dalle 350.000 alle 500.000 lire.

Chiaramente si tratta di interventi che possono essere inquadrati in un ottica di lungo periodo in vista del normale e ricorrente processo di sostituzione degli impianti inefficienti o comunque obsoleti. In questo caso i valori prospettati sono gonfiati infatti dovrebbero tener conto del costo cui si andrebbe comunque incontro per la normale sostituzione con un impianto non Cut-off.

3. Adeguatezza della rete

Altro aspetto "tecnico" sollevato che ci si limita a riportare senza entrare nel dettaglio delle eventuali implicazioni, sicuramente più significative per impianti obsolete, è il grado di aggiornamento della rete sulla quale si interviene. Nel caso di linee sottodimensionate (in termini di tensione) rispetto i punti luce si potrebbe rendere necessario rafforzare la sezione cavi di alimentazione. A tal proposito il Comune di San Giovanni in Persiceto chiarisce che il costo medio per la posa di una linea per un massimo di 100 punti luce è di lire 15.000 al metro mentre il costo dell'apparecchiatura varia a seconda del tipo e della potenza dell'intero impianto.

Interventi di rinnovo in questo ambito si renderebbero necessari in particolar modo qualora si vogliano prevedere sistemi di controllo della luminosità articolati nel tempo (mediante il telecontrollo si può variare la luminosità irradiata nelle diverse ore di necessità a seconda del bisogno).

Analisi costo/benefici per il Comune di San Giovanni in Persiceto

Riprendiamo ora i dati riportati per il Comune di San Giovanni in Persiceto:

- 56 impianti di illuminazione pubblica ai quali sono installati circa 3.000 punti luce;
- di questi 3.000 punti luce circa la metà (1500) sono tuttora dotati di apparecchiature con controllo del flusso disperso, e quindi con ottiche semi cut-off o full cut-off;

- su 3.000 punti luce circa il 40% è già attrezzato con lampade al sodio ed al momento la politica di gestione degli impianti prevede la graduale conversione dei vecchi impianti con lampade al mercurio con quelle al sodio assecondando il normale processo di obsolescenza dei punti luce;
- secondo una stima di massima intervenendo sul 50% dei punti luce non cut-off installando lampade al sodio rimarrebbero impianti con lampade al mercurio per un 20% gradualmente convertibili nel tempo.

Ai nostri fini può quindi essere interessante ipotizzare un intervento massiccio di sostituzione del 50% dei punti luce presenti nel territorio comunale non cut-off (quindi ad alta dispersione di luminosità).

Poiché non si è a conoscenza dell'esatto numero di punti luce per tipo di equipaggiamento adottato, e, quindi, non potendo esplicitare esattamente le differenti tipologie di intervento necessarie per bonificare il territorio comunale, si ipotizza, in questo contesto, che tutti i 1500 apparecchi illuminanti saranno sostituiti interamente con lampada al sodio ad alta pressione e con ottica full cut-off.

Riprendendo ancora una volta i dati forniti dal Comune:

- Si stima che il costo per una sostituzione completa (fornitura e posa) di un apparecchio illuminante di tipo stradale, con lampada al sodio ad alta pressione e con ottica full cut-off, può variare tra **350.000** a **500.000** lire (siamo quindi nell'ambito di un intervento di riammodernamento completo degli impianti di illuminazione, non limitandosi alla sola sostituzione della tipologia della lampadina);
- **Di conseguenza il costo totale per la sostituzione totale dei 1500 punti luce può variare tra 525 milioni e 750 milioni di lire.**

A titolo esemplificativo possiamo inoltre effettuare le seguenti ipotesi estreme: i 1500 punti luce da sostituire sono composti solamente da vapori di mercurio da 125 W **oppure** vapori di mercurio da 250 W.

Questa ipotesi deve essere fatta per poter stimare oltre che i costi di intervento anche il risparmio energetico derivante dalla sostituzione delle lampade a vapori di mercurio con quelle al sodio.

Secondo i dati forniti dai tecnici comunali interpellati le lampade utilizzate nell'ambito della rete di illuminazione pubblica rientrano in questo range, senza peraltro essere in grado in questo momento di quantificarne l'incidenza precisa.

Circa il risparmio conseguito si fa riferimento ai dati pubblicati della COMMISSIONE NAZIONALE INQUINAMENTO LUMINOSO della UAI (Unione Astrofili Italiani) peraltro confermati dai tecnici comunali interpellati

Le due ipotesi di intervento che si simulano possono quindi così essere riassunte:

1. Sostituzione completa del punto luce con lampada a *vapori di mercurio da 125 W* con una equipaggiata con lampada al *sodio da 100 W*. Così facendo si otterrebbe un risparmio di energia pari a **25 W/h per unità** e un incremento di flusso luminoso (quindi di efficienza) pari a 3.700 lumen non andando quindi a ridurre il grado di illuminazione garantito agli utenti.
2. Sostituzione completa del punto luce con lampada a *vapori di mercurio da 250 W* con una equipaggiata con lampada al *sodio da 150 W*, ottenendo un risparmio di energia pari a **100 W/h** e un incremento di flusso luminoso pari a 4.000 lumen. Anche in questo caso il grado di illuminazione garantito non si riduce, anzi aumenta, inoltre il risparmio in termini di W aumenta più significativamente.

Inoltre, dai colloqui intercorsi con i tecnici comunali, è emersa un'ulteriore fonte di risparmio, per semplicità qui non considerata, derivante dal fatto di dover "portare meno W" quindi di ridurre l'energia dispersa nella sua fase di trasporto. Tale perdita fisiologica è stimata nell'ordine del 20% che quindi si dovrebbe aggiungere al risparmio vero e proprio derivante dall'adozione della diversa tipologia di lampada.

Per ottenere un intervallo di stima del risparmio energetico derivante dalla sostituzione completa dei 1500 punti luce secondo le tipologie di intervento sopra descritte, ci basiamo su due casi estremi, e cioè:

1 - I 1500 punti luce sono tutti con lampada a *vapori di mercurio da 125 W*. Allora, ipotizzando un'accensione media giornaliera di 10 ore per punto luce (pari a 3.650 ore annue), si risparmierebbero:

$$1.500 \times 3.650h \times 25W = 136.875.000Wh$$

ovvero **136.875 KW/h** ogni anno.

2 - I 1500 punti luce sono tutti con lampada a vapori di mercurio da 250 W. Allora, ipotizzando ancora un'accensione media giornaliera di 10 ore per punto luce, si risparmierebbero:

$$1.500 \times 3.650h \times 100W = 547.500.000Wh$$

ovvero **547.500 KW/h** ogni anno.

Tramite la stima dei benefici derivanti dall'applicazione dei due casi estremi di intervento, è possibile individuare un intervallo entro il quale il Comune potrebbe risparmiare in termini di costi energetici. Questo intervallo va da 136.875 KW/h a 547.500 KW/h ogni anno.

Ipotizzando, ulteriormente, un prezzo del KW di **200** lire (valore di riferimento suggerito dalla COMMISSIONE NAZIONALE INQUINAMENTO LUMINOSO della UAI, peraltro sostanzialmente confermato nelle recenti tariffe ENEL aggiornate al primo gennaio 2001 valide per gli "usi di illuminazione pubblica" determinate anche a seguito delle deliberazioni dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas), l'intervallo di risparmio annuo in termini monetari risulta pari a:

27.375.000 lire - 109.500.000 lire

A tal proposito si ricordi che la spesa sostenuta dal Comune di San Giovanni in Persiceto mediamente in un anno per energia elettrica ammonta a lire **355.542.000**. In quest'ottica si deve leggere il dato che ne scaturisce.

A seconda delle caratteristiche strutturali dei punti luce che si andranno a sostituire si può ipotizzare un risparmio oscillante fra l'8% ed il 31% rispetto la situazione attuale, **ragionevolmente individuabile in un 20%**, in linea con le stime di prima approssimazione fornite dai tecnici interpellati.

Riassumendo

Nelle sue ipotesi prospettate di una sostituzione completa dei 1500 punti luce con lampade al sodio da 100W e 150W, si può giungere ad una **stima intervallare dei costi e dei benefici** derivanti dall'applicazione degli interventi di bonifica sul territorio del Comune di San Giovanni in Persiceto, e cioè:

1. un costo di primo intervento strutturale che può variare tra 525 milioni di lire e 750 milioni di lire (mediamente stimato ed arrotondato in 640 milioni);
2. un risparmio annuo che può variare tra 27 milioni di lire e 110 milioni di lire, mediamente stimabile ed arrotondato a 70.000.000.

Rispetto tali dati si possono fare alcune osservazioni:

1. Intervento strutturale

La valutazione dei costi riguarda un intervento strutturale una tantum, ossia un costo che non si ripete nel tempo, infatti si tratta della sostituzione dell'impianto in toto. Tale valore deve anche essere letto alla luce della normale obsolescenza che caratterizza gli impianti esistenti. Qualora sia comunque programmata la sostituzione di determinati punti luce il dato rilevante non è il costo totale di sostituzione bensì il differenziale fra una sostituzione che rispetti i dettati normativi ed una che mantenga inalterato l'inquinamento luminoso. In questo caso il costo per l'attuazione della Legge è destinato a ridursi sensibilmente, d'altro canto l'effetto della stessa è destinato a manifestarsi in un più ampio arco di tempo.

2. Risparmio ripetuto nel tempo

Sul fronte del risparmio, al contrario, il valore desunto (ancora una volta si rammenta la lunga serie di ipotesi che si sono dovute fare e quindi l'interesse del dato deve essere esclusivamente in ottica esemplificativa, non quantitativa in valore assoluto) è destinato a ripetersi nel tempo.

3. Distribuzione della ricaduta dei benefici

Infine una notazione che si ricollega alle osservazioni fatte circa la scelta di affidare internamente la gestione dell'illuminazione pubblica anziché esternamente.

Nel caso di un Comune che gestisce con proprio personale gli interventi di manutenzione e sostenga direttamente i costi dell'energia elettrica vi è una coincidenza fra chi investe nella sostituzione degli impianti e chi trae vantaggio dal risparmio energetico.

Nel caso in cui chi ha ricevuto in appalto la gestione dell'impianto di illuminazione non sia responsabilizzato in termini di costo di rinnovo della rete dei punti luce ma si limiti agli interventi di manutenzione ordinaria e di costi di fornitura elettrica, qualora si provveda ad una sostituzione con impianti che consumano meno godrà della riduzione dei costi di fornitura elettrica la società che garantisce il proprio servizio "all inclusive"

per punto luce a forfait, indipendentemente dal costo effettivamente sostenuto. In questa eventualità potrebbe rendersi opportuno prevedere apposite disposizioni nell'ambito del contratto di servizi stipulato.

ANALISI STATISTICA DELLE ZONE DI PARTICOLARE PROTEZIONE – SCHEDA RIASSUNTIVA

1. Quanti e quali osservatori presenti sul territorio regionale la legge intende tutelare?	Nella regione Emilia-Romagna vi sono, secondo il P.d.L., 25 osservatori astronomici da tutelare, di cui <ul style="list-style-type: none"> • 1 “osservatorio astronomico, astrofisico professionale”; • 24 “osservatori astronomici, astrofisici non professionali di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare che svolgono attività scientifica e/o divulgativa d’interesse regionale o provinciale”.
2. Come sono distribuiti questi osservatori sul territorio regionale?	Il maggior numero di osservatori ricade nelle provincie di Modena e Bologna (6 osservatori ciascuno); a quest’ultima provincia appartiene anche l’unico osservatorio professionale. Nessuno osservatorio è presente nella provincia di Parma.
3. Quanta parte del territorio regionale rientra nelle zone di particolare tutela?	La superficie tutelata rappresenta approssimativamente il 50% dell’intera superficie regionale.
4. Come si distribuiscono le zone tutelate tra le provincie?	Modena rappresenta la provincia con la quota più alta di superficie tutelata, pari all’83%, seguita da Bologna con una quota del 78,5% e da Ravenna con il 73,7%. Le provincie di Reggio-Emilia, Ferrara, Forlì e Rimini hanno una quota di superficie protetta che si aggira tra il 54% e il 64%. Molto più basse le quote per le due restanti provincie (Piacenza e Parma), in particolare quella di Parma, che è appena del 2%.
5. E’ possibile fornire un’idea della dimensione del fenomeno “inquinamento luminoso” nella regione Emilia-Romagna?	E’ ipotizzabile che la quantità di inquinamento luminoso in una certa area geografica sia proporzionale alle caratteristiche socioeconomiche dell’area stessa: in particolare al livello di sviluppo demografico ed economico. In altre parole, aree meno densamente popolate potrebbero essere aree con una minore dispersione di luce rispetto ad aree altamente popolate, e aree più agricole potrebbero essere aree con una minore dispersione di luce rispetto ad aree maggiormente sviluppate nei settori industriali e terziari.
6. E’ possibile individuare una serie di indicatori della dimensione del fenomeno “inquinamento luminoso”?	Indicatori della misura di inquinamento luminoso possono essere individuati in: <ul style="list-style-type: none"> • Densità di popolazione (numero di residenti per chilometro quadrato);

	<ul style="list-style-type: none"> • Densità di unità produttive locali (numero di unità produttive locali per chilometro quadrato); • Densità di addetti (numero di addetti impiegati nelle unità locali per chilometro quadrato). Questo terzo indicatore serve a dare un'indicazione della grandezza delle unità locali presenti.
7. Quale è la densità di popolazione nelle aree tutelate del territorio regionale?	La densità di popolazione nelle zone tutelate (230 abitanti per km ²) è superiore alla densità di popolazione nell'intera superficie regionale (180 abitanti per km ²), e quindi, necessariamente, superiore anche alla densità di popolazione nelle zone non tutelate (121 abitanti per km ²).
8. Come si distribuisce la popolazione nelle zone tutelate delle diverse provincie?	Le zone tutelate possiedono una densità di popolazione maggiore delle zone non tutelate nelle provincie di Piacenza, Parma, Reggio–Emilia, Modena, Bologna e Ferrara. Le altre provincie possiedono una densità di popolazione nelle zone tutelate inferiore rispetto a quelle non tutelate, in particolare la provincia di Rimini. Parma rappresenta, invece, un caso a sé in quanto, nonostante non vi siano osservatori nel territorio provinciale e la superficie tutelata rappresenti solo il 2% dell'intera superficie provinciale, la densità di popolazione entro l'area di tutela è molto alta e di quasi 360 abitanti in più per chilometro quadrato rispetto all'intera superficie provinciale.
9. Quale è la densità di unità locali nelle zone tutelate del territorio regionale?	La densità di unità locali nelle zone tutelate (19 unità locali per km ²) dell'intera superficie regionale è poco meno del doppio della densità di unità locali nelle zone non tutelate (10 unità locali per km ²).
10. Come si distribuisce il numero di unità locali nelle zone tutelate delle diverse provincie?	Le zone tutelate delle provincie di Piacenza, Parma, Reggio–Emilia, Modena, Bologna e Ferrara possiedono una densità di unità locali maggiore rispetto alle loro zone di non tutela, in particolare Reggio–Emilia, Modena e Bologna, eccezione fatta per Parma. Le provincie di Ferrara, Ravenna e Forlì non mostrano una sostanziale differenza tra le densità nelle zone di tutela e le restanti zone. Rimini, invece, è l'unica provincia che mostra una situazione opposta a quella generale, con un numero di UL nelle zone non tutelate di oltre 26 in più per chilometro quadrato rispetto alle zone di tutela.
11. Quale è la densità di addetti nelle zone tutelate del territorio regionale?	La densità di addetti nelle zone tutelate della regione (78 addetti per km ²) è oltre il doppio della densità di addetti nelle zone non tutelate della regione (38 addetti per km ²).
12. Come si distribuisce il	Piacenza, Parma, Reggio–Emilia, Modena, Bologna e Ferrara

numero di addetti nelle zone tutelate delle diverse provincie?	mostrano una densità di addetti maggiore nelle aree tutelate rispetto alle aree non tutelate. Le provincie di Forlì e Ravenna non mostrano una grossa differenza tra le due densità, diversamente dalla provincia di Rimini, per la quale nelle zone non tutelate vi sono mediamente 88 addetti per chilometro quadrato in più rispetto alle zone tutelate.
--	---

ANALISI COSTI/BENEFICI – SCHEDA RIASSUNTIVA

1. Quale area geografica della regione è oggetto della seguente analisi?	Non essendo possibile implementare un'analisi costi/benefici sull'intero territorio regionale, si è concentrata l'attenzione su un singolo Comune, e cioè il Comune di San Giovanni in Persiceto.
2. Quale osservatorio è presente sull'area geografica in oggetto?	Osservatorio "Giorgio Abetti".
3. Come è classificato questo osservatorio?	Osservatorio non professionale di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare.
4. Quanta parte del territorio comunale risulta tutelato?	La presenza dell'osservatorio "Giorgio Abetti" fa dell'intero territorio del Comune di San Giovanni in Persiceto una "zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso", e quindi da tutelare secondo le disposizioni dell'articolo 9.
5. Quanti e quali impianti luminosi e punti luce sono presenti nel territorio in oggetto?	Sono presenti 56 impianti di illuminazione pubblica ai quali sono installati circa 3000 punti luce. Di questi 3000 punti luce circa la metà sono tuttora dotati di apparecchiature con controllo del flusso disperso, e quindi con ottiche semi cut-off o full cut-off.
6. Quali sono gli interventi che dovrebbero essere eseguiti per l'area geografica in oggetto?	Si ipotizza che i restanti 1500 punti luce, presenti nel territorio comunale e non dotati di apparecchiature con controllo del flusso disperso, non siano conformi alle indicazioni della legge e che, quindi, debbano essere modificati, sostituiti parzialmente o totalmente. Poiché non si è a conoscenza dell'esatto numero di punti luce per tipo di equipaggiamento adottato, e, quindi, non potendo esplicitare esattamente le differenti tipologie di intervento necessarie per bonificare il territorio comunale, si ipotizza che tutti i 1500 apparecchi illuminanti debbano essere sostituiti interamente con lampada al sodio ad alta pressione e con ottica full cut-off.
7. Quale è il costo previsto per questi interventi?	Si stima che il costo per una sostituzione completa (fornitura e posa) di un apparecchio illuminante di tipo stradale, con lampada al sodio ad alta pressione e con ottica full cut-off, possa variare tra 350.000 lire a 500.000 lire. Di conseguenza il costo complessivo per la sostituzione totale dei 1500 punti luce può variare tra 525 milioni e 750 milioni di lire.
8. Quale è il beneficio apportato dagli interventi in termini di spesa?	Secondo l'ipotesi di sostituzione completa dei 1500 punti luce con lampade al sodio da 100W e 150W, si può giungere ad una stima intervallare del beneficio derivanti dall'applicazione degli interventi

	<p>di bonifica sul territorio. Questo beneficio si traduce in un risparmio annuo che varia tra 27,375 milioni di lire e 109,5 milioni di lire su una spesa annua ENEL pari a circa 355 milioni</p>
<p>9. Quale è il beneficio apportato dagli interventi in termini di visibilità?</p>	<p>Con la sostituzione completa di un singolo punto luce con lampada a <i>vapori di mercurio da 125 W</i> con una equipaggiata con lampada al <i>sodio da 100 W</i> si ha comunque un incremento del flusso luminoso per punto luce, e quindi di efficienza, di 3.700 lumen. Con la sostituzione completa del punto luce con lampada a <i>vapori di mercurio da 250 W</i> con una equipaggiata con lampada al <i>sodio da 150 W</i> si ottiene comunque un incremento del flusso luminoso per punto luce di 4.000 lumen.</p>

Il monitoraggio della legge

L'analisi di fattibilità si pone a monte del processo di produzione legislativo, senza intervenire, come è logico sia, nelle fasi successive. Tuttavia va da sé domandarsi in che misura gli obiettivi perseguiti dal legislatore siano poi effettivamente raggiunti.

A seconda degli effetti rilevati e misurati in fase di concreta applicazione della legge si può ipotizzare una forma di valutazione dell'intervento legislativo. Una valutazione caratterizzata dall'utilizzo di indicatori prettamente quantitativi e scevra da ogni implicazione propria del giudizio politico. Lo scopo è quello di garantire un flusso informativo tale da consentire al Legislatore di valutare se ed in quale misura si rendano necessari "interventi di manutenzione" legislativa alla luce della concreta applicazione della Legge.

In considerazione delle caratteristiche del PdL in esame, in particolare:

- dell'oggettiva misurabilità di molti degli aspetti toccati dal PDL;
- della possibilità di ricondursi ad interlocutori qualificati in grado di fornire dati affidabili (tipicamente le amministrazioni comunali coinvolte e le associazioni di astronomi proposte come attori con un ruolo attivo nell'applicazione della Legge stessa);
- della portata abbastanza circoscritta del PDL il cui ambito di intervento può essere individuato con un buon grado di precisione (il settore dell'illuminazione pubblica) quindi agevolando il processo di monitoraggio riducendo il carico amministrativo e quindi di spesa connesso).

Sulla base di queste considerazioni si potrebbe ipotizzare l'introduzione nell'articolato legislativo di una cosiddetta "clausola valutativa" volta a:

- **esplicitare l'eventuale volontà del Legislatore di monitorare** le modalità e gli effetti della concreta applicazione della Legge;
- **imporre le linee guida** da seguire nell'effettuazione dell'attività di monitoraggio, alla luce delle esigenze informative che il Legislatore stesso ritiene opportuno soddisfare;

Nella predisposizione della Clausola valutativa si deve tener conto delle caratteristiche dell'articolato legislativo.

Si dovrà quindi tener conto che si intende misurare un "intervento" che introduce una serie di precetti ed imposizioni che da una parte causeranno dei costi ma che dall'altro dovrebbero portare a dei benefici economici (risparmio energetico).

Rappresentazione schematica del provvedimento

Il PdL prevede l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna in garantendo il rispetto di parametri considerati anti inquinanti

1

Quale logica muove l'intervento ?

- Riduzione inquinamento luminoso
- Risparmio energetico;
- Tutela dell'attività scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici;

2

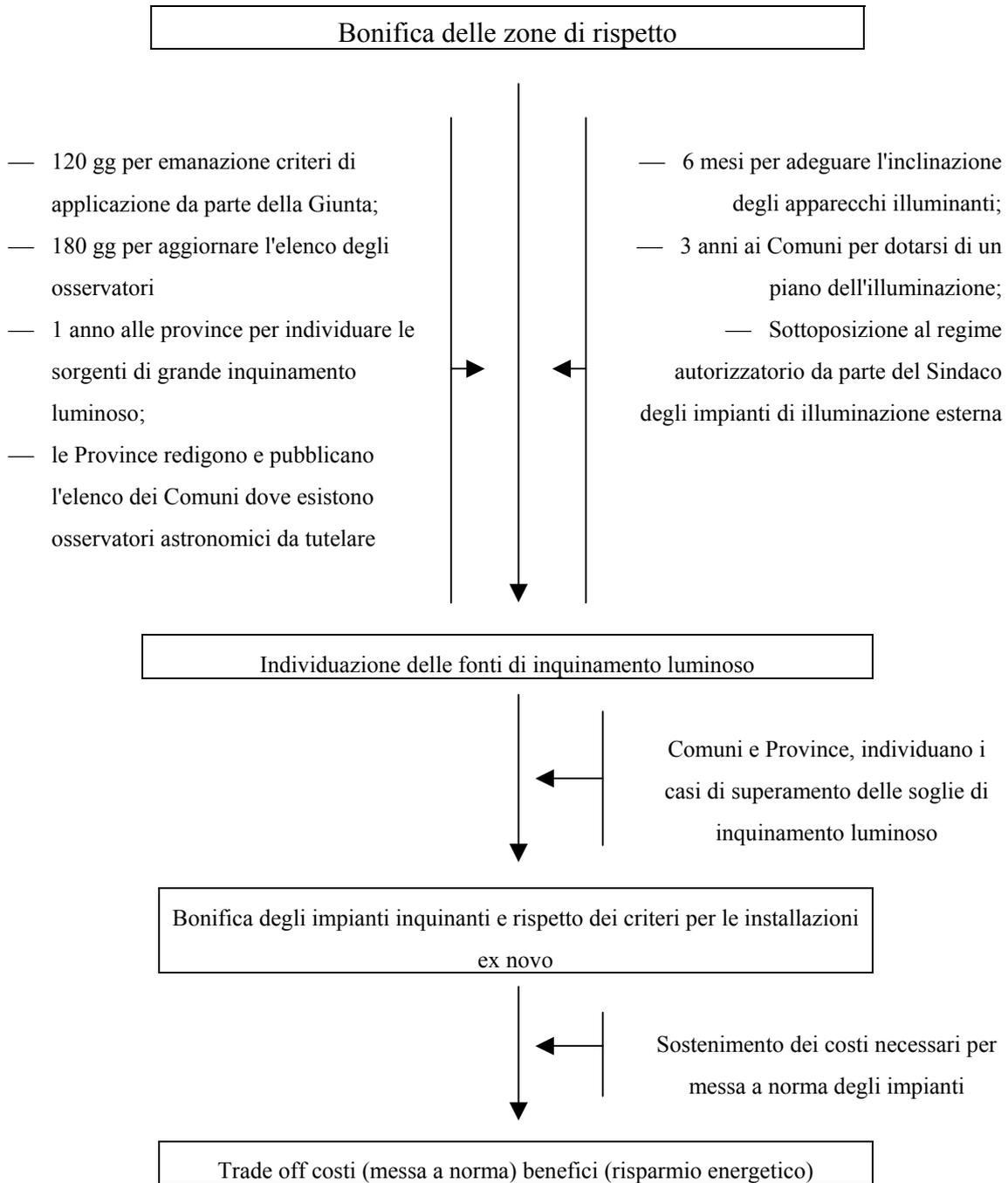
All'**individuazione di un problema** la Regione intende rispondere con una **regolamentazione** puntuale di tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, con particolare attenzione per quanto riguarda le fasce di rispetto vicino gli Osservatori astronomici.

Per aver successo l'intervento deve:

1. Definire tempestivamente le zone di rispetto e le modalità di intervento;
2. Stanziare risorse sufficienti;
3. Garantire l'adeguamento degli impianti di illuminazioni esterni, loro individuazione e controllo;
4. Ridurre il consumo energetico;

3

**IL PERCORSO DI IMPLEMENTAZIONE
(le zone di rispetto)**



(riamane estranea e non misurabile quantitativamente la valutazione sociale dei benefici derivanti dalla riduzione dell'inquinamento luminoso)

Detto questo si può ipotizzare una formulazione della clausola valutativa secondo le modalità di seguito illustrate.

--

Art. ...

Monitoraggio della legge

“1. Allo scadere del termine previsto dall'art. 4 comma 1 lett. a), la Giunta regionale presenta al Consiglio una relazione sullo stato di attuazione della legge in cui siano contenuti i seguenti dati:

- a) analisi della distribuzione territoriale delle zone di rispetto e descrizione degli interventi realizzati;
- b) quantificazione dei costi sostenuti per l'adeguamento degli impianti di illuminazione a quanto previsto dalla presente legge;
- c) analisi dei costi sostenuti dagli enti locali per svolgere le procedure necessarie all'attuazione dell'intervento;
- d) analisi dei tempi necessari all'effettiva attuazione degli interventi, eventuali scostamenti rispetto quanto previsto dalla presente legge;
- e) stima del risparmio energetico;
- f) diffusione della conoscenza presso i cittadini e le amministrazioni locali degli adempimenti previsti dalla presente legge;
- g) opinione dei destinatari sull'utilità degli interventi previsti;
- h) opinione di osservatori qualificati sull'utilità della legge e sulle eventuali opportunità di miglioramento.

2. Per rilevare le informazioni di cui al comma precedente si potrà fare ricorso ad indagini campionarie o ad altri strumenti di rilevazione ritenuti validi allo scopo. Le ricerche potranno essere affidate a enti di ricerca o società di consulenza aventi le necessarie competenze e comprovata esperienza in attività di valutazione.

3. Il competente servizio della Giunta regionale redige la relazione in collaborazione con Province e Comuni che dovranno rendere disponibili tutti i dati in loro possesso su supporto informatico. I rappresentanti della società o ente eventualmente incaricati delle analisi possono essere convocati per audizioni presso la competente Commissione consiliare.”

--

Si tratterà quindi di fornire dati oggettivamente riscontrabili per rispondere a domande come:

- In che misura sono stati adeguati gli impianti di illuminazione?
- Quali costi hanno sostenuto i soggetti (privati e pubblici) coinvolti negli adempimenti necessari all'attuazione della legge?
- Si sono verificati ostacoli imprevisti nell'attuazione della legge?
- Ci sono state forme significative di risparmio energetico?
- Chi ha tratto beneficio dall'attuazione della legge in termini di risparmio energetico (coincide con chi ha sostenuto i costi necessari all'adeguamento)?

A tali domande si dovrà rispondere mediante l'attivazione di una serie di fonti così individuabili:

- Informazioni di natura contabile-finanziaria tratte dal bilancio regionale e, eventualmente, degli altri enti territoriali coinvolti.
- Informazioni raccolte mediante indagine ad hoc, riguardanti le caratteristiche degli interventi attuativi della legge.
- Dati forniti dai soggetti coinvolti, Enti locali, Osservatori astronomici e scientifici, associazioni Cielobuio e IDA.

Si dovranno quindi prevedere gli strumenti e le risorse opportune per garantire le risposte alle domande evidenziate, infatti la clausola valutativa stessa evidenzia le modalità di copertura di tali spese.

Bologna, 03 settembre 2001

Il Gruppo fattibilità
Veronese-Iezzi-Orsi