

LEGGE PROVINCIALE 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso) - Piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso

| | |
|---|-----------|
| I) Premessa | 2 |
| II) Finalità | 3 |
| III) Definizioni | 4 |
| IV) Soggetti coinvolti ed adempimenti | 6 |
| V) Prescrizioni generali | 8 |
| VI) Prescrizioni per impianti particolari | 9 |
| VII) Disposizioni relative alle fasce di rispetto e alle aree naturali protette | 10 |
| VIII) Impianti non soggetti | 10 |
| IX) Criteri per il graduale adeguamento degli impianti esistenti | 11 |
| X) Piani regolatori di illuminazione comunali o sovracomunali (P.R.I.C.) | 12 |
| XI) Incentivi economici | 13 |
| Allegato A - Soluzione conforme | 14 |
| Allegato B - Soluzione calcolata | 16 |
| Allegato C - Classificazione degli apparecchi di illuminazione | 18 |
| Allegato D - Normative e parametri di riferimento | 19 |
| Allegato E - Competenze richieste ai professionisti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna | 23 |
| Allegato F - Elaborato di sintesi del P.R.I.C. | 24 |
| Allegato G - Elenco Osservatori astronomici e fasce di rispetto | 25 |

I) Premessa**PRIORITA'**

Il Piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso (di seguito Piano provinciale) di cui all'articolo 4 della legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (di seguito l.p. n.16/2007) viene redatto secondo le seguenti priorità:

- limitare la realizzazione di impianti di illuminazione esterna mediante una attenta valutazione preliminare della necessità / opportunità di illuminare spazi esterni;
- limitare il flusso luminoso disperso (inquinamento luminoso) degli impianti, anche tenendo conto degli ordini del giorno del Consiglio Provinciale di data 24 settembre 2007;
- limitare i consumi energetici degli impianti di illuminazione esterna mediante il contenimento delle potenze di illuminazione e dei tempi di accensione degli impianti stessi;
- migliorare il comfort e la sicurezza dei cittadini;
- tener conto delle osservazioni inviate da enti pubblici e privati.

PRINCIPI

Il Piano provinciale si uniforma ai principi stabiliti dalla l.p. n.16/2007, e richiama in particolare la necessità di:

- rispettare le norme mirate alla sicurezza dei cittadini in base ad una illuminazione conforme al compito visivo (regola dell'arte per garantire la sicurezza);
- garantire l'illuminazione dei luoghi solo dove e quando serve, con particolare attenzione alla limitazione del flusso luminoso disperso;
- perseguire il risparmio (energetico, impiantistico, manutentivo) ed il miglioramento dell'efficienza degli impianti, evitando sovradimensionamenti e sprechi energetici;
- favorire e perseguire la preparazione e responsabilizzazione dei progettisti e degli installatori (progetto ed esecuzione);
- responsabilizzare gli Enti per il controllo (Agenzia provinciale per l'energia - APE/Provincia, comuni, Osservatori, associazioni, ecc.).

SOLUZIONE CONFORME E SOLUZIONE CALCOLATA

La l.p. n.16/2007, all'art. 4 (Piano provinciale di intervento per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento luminoso), propone alcune linee guida che si possono così riassumere:

- a) utilizzo di fonti luminose rivolte verso il basso che presentano un'intensità luminosa non superiore a 0,49 candele per 1.000 lumen, per angoli γ maggiori o uguali a 90 gradi;
- b) livelli di luminanza o illuminamento conformi all'indice illuminotecnico, nei limiti dei valori previsti dalle norme vigenti;
- c) utilizzo di lampade ad alta efficienza;
- d) limitazione temporale dell'illuminazione di strutture pubbliche o di interesse pubblico all'effettiva necessità;
- e) divieto di utilizzo di fari o fasci luminosi, fissi o semoventi, rivolti verso l'alto, fatti salvi motivi di interesse pubblico o casi previsti da norme vigenti.

Gli impianti che rispettano tali requisiti costituiscono pertanto una "soluzione conforme" alla legge.

Gli impianti che in termini di limitazione dei consumi energetici e di inquinamento luminoso ottengono risultati uguali o migliori rispetto alla “soluzione conforme” sono ammessi, ma dovranno dimostrare tali risultati mediante una “soluzione calcolata”.

In questo contesto, il Piano provinciale prevede di caratterizzare gli impianti di illuminazione esterna (progetto e realizzazione) con due indici che ne quantifichino la qualità in termini di inquinamento luminoso ed efficienza energetica.

Tali indici dovranno essere contenuti entro limiti prefissati per garantire impianti di illuminazione esterna con prestazioni sufficienti sotto gli aspetti illuminotecnici ed energetici. A tale scopo, il Piano provinciale sarà corredato da una serie di informazioni tecnico pratiche.

NORMATIVA APPLICABILE

Il presente Piano provinciale fa salve le normative applicabili al settore degli impianti di illuminazione per esterni, ove fossero più restrittive delle condizioni e dei limiti da esso imposti.

STRUTTURA DEL PIANO PROVINCIALE

Il presente Piano provinciale è articolato in un testo generale, riportante i principi, le disposizioni ed i criteri di carattere organizzativo e di impostazione ed in una serie di allegati, recanti le tecniche applicative, i valori dei parametri tecnici ed i riferimenti normativi, il cui contenuto è soggetto per sua natura ad una più rapida obsolescenza e/o ad una più frequente necessità di aggiornamento.

II) Finalità

Il presente Piano provinciale completa l'attuazione alla l.p. n.16/2007, con cui la Provincia autonoma di Trento persegue gli obiettivi della tutela dei valori ambientali finalizzati allo sviluppo sostenibile della comunità provinciale, promuove la minimizzazione dei consumi energetici nell'illuminazione esterna dovuti ad ogni causa, ed in particolare all'inquinamento luminoso, al fine di conservare e proteggere l'ambiente naturale, inteso anche come territorio, sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette, nel rispetto della sicurezza dei cittadini.

Nel ribadire gli obiettivi di cui all'art. 1 della l.p. n.16/2007, fermi restando gli aspetti inerenti la sicurezza impiantistica, non solo dal punto di vista illuminotecnico ma anche elettrico e meccanico, il presente Piano provinciale propone:

- 1) la riduzione (nel caso di rifacimento di impianti esistenti) o il contenimento (nel caso di nuovi impianti) dei consumi energetici, dell'inquinamento luminoso, dell'inquinamento ottico e dell'illuminazione molesta su tutto il territorio provinciale attraverso la razionalizzazione degli impianti di illuminazione esterna pubblici e privati, ivi compresi quelli di carattere pubblicitario, anche attuando iniziative che possano incentivare lo sviluppo tecnologico del settore. Pertanto, gli impianti per l'illuminazione esterna dovranno avere caratteristiche illuminotecniche idonee per il raggiungimento delle suddette finalità;
- 2) il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli impianti d'illuminazione esterna, una attenta commisurazione del rapporto costi-benefici degli impianti, una valutazione dell'impatto ambientale degli impianti;
- 3) l'uniformità dei criteri di progettazione illuminotecnica per il miglioramento della qualità dell'illuminazione ed il miglioramento della sicurezza per la circolazione, sia stradale che

pedonale, mediante una attenta analisi dei rischi relativa alle condizioni locali relative ad ogni impianto, a garanzia di risparmio energetico ed economico per la collettività e di miglioramento delle condizioni di svolgimento dei diversi compiti visivi negli spazi esterni;

- 4) la protezione dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici, dall'inquinamento luminoso sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- 5) una attenta e scrupolosa valutazione degli impianti di illuminazione per le aree a verde in ambito urbano, al fine di evitare disturbi e conseguenti sconvolgimenti del ciclo biologico delle piante e dell'avifauna in particolare;
- 6) la salvaguardia a beneficio di tutta la popolazione del cielo notturno e stellato, considerato patrimonio naturale della Provincia autonoma di Trento, da conservare e valorizzare pur nel rispetto delle condizioni necessarie a salvaguardare la salute e la sicurezza del cittadino;
- 7) la diffusione tra tutti i cittadini, a cominciare dagli operatori del settore, della cultura del paesaggio notturno quale componente dell'ambiente, della cultura della tutela dell'ambiente in materia di inquinamento luminoso;
- 8) la formazione dei progettisti del settore e dei tecnici delle pubbliche amministrazioni con competenze specifiche nel settore per valutare i progetti dei privati e sovrintendere ai progetti pubblici secondo la l.p. n.16/2007 ed il presente Piano provinciale;
- 9) la tutela delle attività di ricerca scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici ed astrofisici, professionali e non, di rilevanza nazionale, regionale o provinciale, e di altri osservatori individuati dalla Provincia autonoma di Trento.

III) Definizioni

Per i termini tecnici impiegati nel Piano provinciale, si applicano le seguenti definizioni.

- 1) Inquinamento luminoso: termine che indica il complesso di tutti gli effetti avversi dell'illuminazione artificiale. Comprende in particolare ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale ed ogni forma di irradiazione di luce artificiale (nelle sue componenti sia dirette che riflesse) che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte ossia oltre il piano orizzontale degli apparecchi illuminanti.
- 2) Aree da illuminare: definite dalle pubblicazioni della Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), dalle norme di sicurezza e dall'analisi dei rischi in relazione ai compiti visivi tipici del traffico veicolare (luminanze, illuminamenti orizzontali) o del traffico pedonale (illuminamenti orizzontali, verticali, semicilindrici, ecc.).
- 3) Area efficace (A_{eff}): è la somma delle superfici delle aree da illuminare in relazione ai compiti visivi considerati.
- 4) Superficie limite del modello: superficie quadrata, di dimensioni 200x200 m, centrata sull'impianto di illuminazione esterna e posta al livello del terreno nella quale viene inserito il modello di analisi.
- 5) Illuminamento efficace: flusso luminoso che investe la superficie destinata al compito visivo considerato.
- 6) Superficie di riferimento: superficie quadrata, di dimensioni 500x500 m, centrata sull'impianto di illuminazione esterna e posta orizzontalmente a 20 metri di altezza.

- 7) Illuminamento disperso (o molesto) (E_{mdis}): flusso luminoso non destinato al compito visivo che investe la superficie di riferimento, determinato dai contributi orizzontali verso l'alto e verticali lungo le 4 direzioni principali (Nord, Est, Sud, Ovest).
- 8) Indice di illuminamento disperso (o molesto) (K_{ILL}): rapporto tra il prodotto dell'illuminamento disperso per la superficie di riferimento ed il prodotto dell'illuminamento efficace per la superficie dell'area efficace.
- 9) Coefficiente di efficienza energetica (normalizzato a 100 lux) (η) espresso in $[\text{kWh}_{\text{anno}}/\text{m}^2]$: rapporto tra energia consumata annualmente dall'impianto per produrre 100 lux di illuminamento sull'area efficace durante il periodo di funzionamento di progetto, tenuto conto delle eventuali regolazioni (intensità luminosa ed energia) nel tempo, ed area efficace.
- 10) Piano regolatore di illuminazione comunale o sovracomunale (P.R.I.C.): corrisponde al piano comunale di intervento per la riduzione dell'inquinamento luminoso di cui alla l.p. n.16/2007 e viene definito come piano redatto dalle Amministrazioni comunali, anche in modo coordinato tra loro, tramite progettisti qualificati, per il censimento della consistenza e dello stato di manutenzione degli impianti di illuminazione esterna e delle relative infrastrutture insistenti sul territorio amministrativo di competenza, che disciplina le nuove installazioni, nonché i tempi e le modalità di adeguamento o di sostituzione di quelle esistenti.
- 11) Area illuminotecnica omogenea: area elementare definita nel P.R.I.C., coincidente o compresa in una zona del P.R.G. comunale, in cui l'impianto di illuminazione è caratterizzato da una tipologia unica (o largamente prevalente) di corpo illuminante, di lampada, di destinazione d'uso ed eventualmente di altre caratteristiche giudicate rilevanti al fine dell'identificazione univoca dell'area stessa da parte del redattore del P.R.I.C..
- 12) Osservatorio/sito astronomico ed astrofisico: costruzione e/o luogo adibito in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e/o divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna. Vengono distinti in osservatori di rilevanza nazionale e in osservatori/siti di rilevanza provinciale.
- 13) Fascia di rispetto (o zone di rispetto): area circoscritta all'osservatorio/sito la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo.
- 14) Aree naturali protette: ambiti territoriali ad elevato valore ambientale oggetto di misure di protezione a valenza nazionale, provinciale o locale.
- 15) Impianti di illuminazione esterna: impianti dedicati all'illuminazione di aree esterne, pubbliche o private (ad esempio strade, marciapiedi, piazzali, parcheggi, parchi e giardini, campi sportivi ecc.) anche se coperte purché non interamente chiuse (ad esempio portici, gallerie, sottopassi ecc.), oppure dedicati all'illuminazione di insegne e/o edifici (monumenti, capannoni ecc.).
- 16) Adeguamento o rifacimento di impianto di illuminazione esterna esistente: intervento effettuato su un impianto di illuminazione esterna esistente che comporti almeno una delle seguenti fattispecie:
 - a) sostituzione o adattamento dei corpi illuminanti o delle ottiche dei corpi illuminanti;
 - b) inserimento di regolatori di flusso luminoso o di sistemi elettronici di controllo dell'accensione e spegnimento dell'impianto;
 - c) modifica della posizione dei corpi illuminanti;
 - d) ampliamento dell'impianto esistente mediante aggiunta di nuovi punti luce.

IV) Soggetti coinvolti ed adempimenti

Il presente Piano provinciale individua i soggetti e le responsabilità dei medesimi ai fini dell'attuazione completa della l.p. n.16/2007. Di seguito si riportano le indicazioni previste per i vari soggetti coinvolti, che riprendono e dettagliano quelle già contenute nella l.p. n.16/2007.

- 1) La Provincia autonoma di Trento, per garantire un'omogenea applicazione delle norme della l.p. n.16/2007, avvalendosi in particolare dell'Agenzia provinciale per l'energia (di seguito APE):
 - a) esercita le funzioni di coordinamento, vigilanza e controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica per illuminazione esterna e provvede a diffondere i principi dettati dalla l.p. n.16/2007, anche attraverso la redazione di accordi di programma per la minimizzazione dei consumi energetici e la riduzione dell'inquinamento luminoso e per l'adeguamento degli impianti esistenti, sottoscritti con le Amministrazioni comunali;
 - b) incentiva l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti ed i Comuni che intendono dotarsi di P.R.I.C.;
 - c) analizza le richieste degli Osservatori astronomici e degli altri enti interessati, ne forma l'elenco e definisce le fasce di rispetto;
 - d) individua, su cartografia tematica provinciale in scala adeguata, le zone di rispetto dei siti protetti (Osservatori astronomici e siti osservativi);
 - e) esercita le funzioni di coordinamento, vigilanza e controllo sulle Amministrazioni comunali circa l'ottemperanza alle disposizioni di cui alla l.p. n.16/2007 ed al presente Piano provinciale, irrogando le sanzioni di competenza previste dall'art. 6 della legge stessa;
 - f) applica la legge sugli impianti di propria competenza;
 - g) redige e pubblica un rapporto triennale sullo stato di attuazione del presente Piano provinciale, con una azione sinergica di pianificazione alla quale partecipano tutti gli enti sott'ordinati interessati;
 - h) promuove direttamente e/o indirettamente, anche con la collaborazione degli ordini professionali e dei soggetti che si occupano di riduzione e contenimento dell'inquinamento luminoso, corsi di formazione ed aggiornamento professionale per dipendenti pubblici e tecnici operanti nel settore, per diffondere la cultura della riduzione dell'inquinamento luminoso, del risparmio energetico e della tutela del paesaggio, e per illustrare la l.p. n.16/2007 ed il presente Piano provinciale.
- 2) Le Amministrazioni comunali:
 - a) si dotano, entro il termine previsto dall'articolo 3, comma 2 della l.p. n.16/2007, di P.R.I.C., per disciplinare le nuove installazioni in accordo con il presente Piano provinciale e le leggi nazionali in materia. Se le Amministrazioni comunali non provvedono all'adozione dei relativi P.R.I.C. entro il suddetto termine sono esclusi dai contributi provinciali per la realizzazione di interventi e di misure finalizzati alla riduzione dell'inquinamento luminoso mediante impianti ad alto rendimento energetico per i successivi 24 mesi. Nelle more dell'approvazione dei relativi P.R.I.C., le Amministrazioni comunali dovranno attenersi alle disposizioni contenute nel presente Piano provinciale. I comuni che alla data del presente Piano provinciale si fossero già dotati di P.R.I.C., qualora fosse in contrasto o non comprendesse tutte le disposizioni contenute nel presente Piano provinciale, dovranno provvedere all'adeguamento;
 - b) favoriscono l'aggiornamento professionale dei dipendenti preposti;
 - c) esercitano azioni di vigilanza sulla corretta applicazione della l.p. n.16/2007, anche su richiesta delle associazioni che si occupano del contenimento dell'inquinamento luminoso, eventualmente avvalendosi della collaborazione di APE e dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, irrogando le sanzioni di competenza previste dall'art. 6 della l.p. n.16/2007;

- d) rilasciano le autorizzazioni per i nuovi impianti di illuminazione esterna e per gli interventi di adeguamento o di rifacimento degli impianti di illuminazione esterna esistenti, secondo le modalità previste dal regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007 e previa presentazione di idoneo progetto illuminotecnico da parte dei richiedenti redatto secondo quanto previsto dal presente Piano provinciale ed in particolare dall'Allegato A o B, salvo quanto previsto dal punto VIII ed eccettuati gli impianti di cui all'articolo 3 del regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007;
 - e) collaborano con la Provincia autonoma di Trento e con gli altri enti interessati alla pianificazione per individuare gli ambiti territoriali rilevanti al fine della tutela e conservazione del territorio;
 - f) trasmettono alla Provincia autonoma di Trento gli indici caratteristici del proprio P.R.I.C., secondo le indicazioni di cui al punto X del presente Piano provinciale;
- 3) Gli Osservatori astronomici, gli istituti scientifici e le associazioni che si occupano di contenimento dell'inquinamento luminoso e di protezione ambientale sono chiamati a:
- a) segnalare alle autorità territoriali competenti, ed in primo luogo ai comuni, gli impianti di illuminazione (pubblici e privati) non rispondenti ai presenti criteri, richiedendone l'intervento affinché gli stessi siano modificati o sostituiti o comunque uniformati ai criteri medesimi;
 - b) collaborare con le Amministrazioni comunali e la Provincia autonoma di Trento, per una migliore e puntuale applicazione dei presenti criteri, secondo le loro specifiche competenze;
 - c) richiedere ad APE, con istanza a firma dei responsabili pro-tempore, di essere inseriti nell'elenco provinciale degli Osservatori astronomici, allegando la seguente documentazione per la valutazione della domanda di ammissione:
 - i) planimetria in scala appropriata indicante la localizzazione e la georeferenziazione dell'osservatorio;
 - ii) relazione tecnico illustrativa, comprensiva di documentazione fotografica, sulla tipologia dell'osservatorio e la sua localizzazione, sulla sua attività prevalente, sulla dotazione strumentale, sulla relativa magnitudine limite e sulle notti mediamente utilizzabili in relazione alle condizioni meteorologiche o per altre ragioni contingenti;
 - iii) programma scientifico (di ricerca e/o divulgazione) - culturale annuale o pluriennale;
 - iv) relazione storica sull'attività svolta (per gli osservatori in attività, che richiedano l'inserimento nell'elenco ufficiale);
 - v) piano operativo ed iniziative annuali che si intendono intraprendere per promuovere gli obiettivi ed il rispetto del presente Piano provinciale.
- 4) I progettisti, in possesso dei requisiti riportati nell'Allegato E (Competenze richieste ai professionisti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna), fatto salvo quanto previsto nel punto VIII:
- a) redigono il progetto illuminotecnico in conformità alle norme di sicurezza, alla l.p. n.16/2007, al relativo regolamento di attuazione ed al presente Piano provinciale. Il conferimento dell'incarico trasferisce al professionista le responsabilità che la progettazione comporta, nonché la verifica mediante misurazioni di luminanza e/o illuminamento, a seconda delle prescrizioni normative, che l'installazione risponda ai requisiti di legge. Nel progetto illuminotecnico deve essere data chiara evidenza del rispetto dei requisiti tecnici di qualità del presente Piano provinciale;
 - b) richiedono alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti messi in opera sul territorio provinciale, ed allegano al progetto illuminotecnico:
 - i) i certificati di conformità come previsto in Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione), completi delle incertezze di misura indicando gli intervalli di posizioni ed

inclinazione conformi (solo per soluzione conforme secondo l'Allegato A (Soluzione conforme));

- ii) i dati fotometrici dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato CIE, CEN, IES, quali il formato commerciale "Eulumdat", comprensivi delle incertezze di misura ed emesso in regime di accreditamento del laboratorio di misura o rilasciato da ente terzo accreditato; le stesse devono riportare tutti i dati previsti dai documenti di accreditamento, che devono essere sottoscritti circa la veridicità delle misure dal responsabile tecnico del laboratorio che li ha emessi;
- c) rilasciano la dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico alla l.p. n.16/2007 (secondo l'Allegato A o l'Allegato B);
- d) elaborano i P.R.I.C., in conformità al presente Piano provinciale ed in particolare al seguente punto X.

5) Gli installatori:

- a) realizzano gli impianti in modo conforme al progetto illuminotecnico ed al presente Piano provinciale;
- b) rilasciano la dichiarazione di conformità dell'installazione al progetto illuminotecnico qualora previsto;
- c) rilasciano – nella relativa eventualità - la dichiarazione che l'impianto è alimentato da un unico punto di consegna, ha emissione complessiva inferiore a 5.000 lm ed è realizzato con tipologie di apparecchi diversi dalla classe E definita dal presente Piano provinciale (si veda al riguardo il punto VIII, comma 1).

V) Prescrizioni generali

- 1) Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici o privati, e gli adeguamenti o rifacimenti di impianti di illuminazione esterna esistenti, che interessano il territorio provinciale, eccetto quelli previsti nel punto VIII, devono essere realizzati in conformità alle disposizioni della l.p. n.16/2007 e del presente Piano provinciale, mediante redazione del progetto illuminotecnico secondo quanto previsto dall'Allegato A (Soluzione conforme) o dall'Allegato B (Soluzione calcolata) e rispettando i limiti riportati nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento). Gli impianti autorizzati ai sensi degli articoli 2 e 4 del regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007 dovranno essere obbligatoriamente corredati di progetto elettrico redatto da un professionista abilitato ai sensi della normativa vigente.
- 2) Tutti i bandi per gli incarichi professionali, capitolati d'appalto e di manutenzione degli impianti ed apparecchi di illuminazione esterna, pubblici e privati, devono essere conformi alla l.p. n.16/2007 ed al presente Piano provinciale.
- 3) Per gli impianti di illuminazione esistenti, individuati nel Piano regolatore di illuminazione comunale (P.R.I.C.) come fortemente inquinanti, fatte salve le prestazioni di sicurezza richieste dalle vigenti norme, è richiesta, entro 3 anni dall'entrata in vigore del P.R.I.C., la revisione con adeguamento al presente Piano provinciale (rispetto dei limiti di cui all'Allegato D (Normative e parametri di riferimento)) calcolati mediante l'applicazione di quanto previsto nell'Allegato A (Soluzione conforme) o nell'Allegato B (Soluzione calcolata).
- 4) Gli impianti di illuminazione esistenti non conformi al presente Piano provinciale e non compresi tra quelli di cui al precedente comma 3, dovranno essere adeguati secondo i criteri riportati nel seguente punto IX.

VI) Prescrizioni per impianti particolari

- 1) Per gli impianti destinati all'illuminazione di edifici storici e monumenti il progetto illuminotecnico non è soggetto alle indicazioni previste dall'Allegato A (Soluzione conforme) o dall'Allegato B (Soluzione calcolata), ma deve riportare la verifica del rispetto dei valori limite e delle prescrizioni di cui al punto D.4, paragrafo 4, dell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento).
- 2) Gli apparecchi di illuminazione utilizzati in impianti di illuminazione esterna in zone coperte (portici, sottopassi o gallerie stradali) sono assimilabili alla classe A ed è quindi sufficiente la presentazione dell'allegato A, salvo quanto previsto nel punto VIII.
- 3) Fasci di luce: come previsto nell'art 4, comma 1, lettera e) della l.p. n.16/2007 è vietato l'uso di fasci di luce fissi o mobili, di qualsiasi intensità luminosa, rivolti verso l'alto ad uso pubblicitario o voluttuario su tutto il territorio provinciale.
- 4) Insegne luminose:
 - a) l'illuminazione delle insegne, considerate diffondenti, non dotate di illuminazione propria, devono essere illuminate dall'alto verso il basso;
 - b) la luminanza delle insegne, in qualsiasi modo illuminate, non deve superare il valore massimo previsto per i segnali stradali internamente illuminati (si veda l'Allegato D (Normative e parametri di riferimento));
 - c) le insegne luminose con superficie illuminata maggiore di 10 m² dovranno essere considerate nella redazione dei P.R.I.C.;
 - d) tutte le insegne luminose non preposte alla sicurezza ed a servizi di pubblica utilità (ospedali, farmacie, polizia, carabinieri, vigili del fuoco ecc.) sono sottoposte ad orario regolamentato dai comuni.
- 5) Impianti per l'illuminazione di impianti ed attività sportive:
 - a) gli impianti per l'illuminazione di impianti ed attività sportive all'aperto dovranno essere considerati nella stesura dei P.R.I.C.;
 - b) gli impianti esistenti non conformi dovranno essere adeguati secondo quanto previsto nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento);
 - c) gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione dell'illuminamento con conseguente parzializzazione del flusso luminoso in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive od altro;
 - d) è richiesto lo spegnimento degli impianti all'ultimazione dell'attività sportiva e comunque entro le ore 24, salvo eventi sportivi di particolare rilevanza;
 - e) nel caso di illuminazione di piste per sci dovranno, inoltre, essere utilizzati apparecchi di classe A come definiti nell'Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione), seguendo il procedimento descritto nell'Allegato A (Soluzione conforme), e la dispersione della luce al di fuori delle pista medesime dovrà essere limitata, per quanto possibile, in considerazione dell'elevato valore del coefficiente di riflessione del manto nevoso.
- 6) Impianti che insistono su un piano inclinato (es: strada di montagna):
 - a) nel caso in cui si opti per il procedimento descritto nell'Allegato B (Soluzione calcolata), il calcolo andrà effettuato con riferimento al piano orizzontale ottenuto mediante proiezione ortogonale dell'impianto reale.
- 7) Impianti che insistono su più piani sovrapposti (es: sotto/sovrappassi):
 - a) nel caso in cui si opti per il procedimento descritto nell'Allegato B (Soluzione calcolata), il calcolo andrà effettuato posizionando la superficie di riferimento a 20 metri di altezza rispetto al piano orizzontale più basso considerato.

VII) Disposizioni relative alle fasce di rispetto e alle aree naturali protette

- 1) L'elenco dei siti tutelati (osservatori astronomici e siti osservativi) è riportato nell'Allegato G (Elenco Osservatori astronomici e fasce di rispetto), che comprende le relative fasce di rispetto, le quali hanno un'estensione di 25 km di raggio per gli osservatori di rilevanza nazionale e di 5 km di raggio per gli osservatorio i siti di rilevanza provinciale e tengono conto dell'intervisibilità delle possibili sorgenti inquinanti coi siti tutelati. Detto elenco sarà aggiornato periodicamente da APE.
- 2) I progetti relativi a nuovi impianti di illuminazione, o al rifacimento di impianti esistenti, dovranno essere redatti secondo quanto disposto nell'Allegato B (Soluzione calcolata), riducendo il valore limite di K_{ILL} secondo quanto previsto nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento), utilizzando apparecchi solo di classe A, come definiti nell'Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione).
- 3) Tutte le sorgenti di luce ed i rispettivi apparecchi per l'illuminazione esistenti, ricadenti nelle fasce di rispetto delle aree protette, devono, entro 3 anni dall'entrata in vigore del presente Piano provinciale o dalla definizione di nuovi siti tutelati e relative fasce di rispetto, motivatamente prorogabili al massimo di altri 3 anni, essere modificate o sostituite onde ridurre l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico adeguandole ai limiti riportati in Allegato D (Normative e parametri di riferimento). Per tale tipologia di interventi gli incentivi economici di cui al punto XI potranno essere determinati fino al 100% della spesa ammessa, nel caso di richiesta da parte di enti pubblici, e fino al 50% della spesa ammessa nel caso di richiesta da parte di soggetti privati o imprese (fatte salve le limitazioni imposte dalle disposizioni comunitarie in materia di aiuti di Stato rivolti alle imprese e le relative norme applicative).
- 4) Per impianti d'illuminazione artistici realizzati prima del 1940, è possibile derogare alle disposizioni di cui al precedente punto 3, solo in caso di ripristino della completa funzionalità dell'apparecchio originale esistente.
- 5) Tutti gli impianti di illuminazione esterna pubblici anche esistenti, devono essere dotati di regolatori di flusso o, qualora le condizioni di sicurezza lo permettano, spenti entro le ore 24.
- 6) Per quanto riguarda le riserve naturali e le altre aree naturali protette, si applica la specifica normativa vigente; in una fascia circostante le riserve naturali e le altre aree naturali protette di ampiezza pari a 100 metri, in linea generale non devono essere realizzati impianti di illuminazione; qualora sia necessario derogare da detta disposizione, è necessario acquisire preventivamente il parere della struttura competente in materia di biotopi, riserve, aree della Rete Natura 2000 ed aree protette.

VIII) Impianti non soggetti

Per le tipologie di impianto di seguito indicate non è richiesta né l'autorizzazione prevista dagli articoli 2 e 4 del regolamento di attuazione della l.p. n.16/2007 né il progetto illuminotecnico e quindi la redazione dei Modelli A o B previsti rispettivamente nell'Allegato A (Soluzione conforme) e nell'Allegato B (Soluzione calcolata):

- 1) impianti alimentati da un unico punto di consegna con emissione luminosa complessiva inferiore a 5.000 lm e realizzati con le tipologie di apparecchi diverse dalla classe E (vedi Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione)), purché l'installatore rilasci al committente la dichiarazione che l'impianto è alimentato da un unico punto di consegna, ha emissione complessiva inferiore a 5.000 lm ed è realizzato con tipologie di apparecchi diversi dalla classe E definita dal presente Piano provinciale;
- 2) impianti alimentati da un unico punto di consegna, purché con emissione luminosa complessivamente inferiore a 100.000 lm e riferibili alle seguenti tipologie di impianti:
 - a) di allarme, di segnalazione e di regolazione del traffico, di illuminazione delle vie di fuga;

- b) per l'illuminazione di feste e di manifestazioni all'aperto con carattere di temporaneità e provvisorietà di durata non superiore a 20 giorni continuativi;
 - c) di luminarie natalizie temporanee con funzionamento di durata non superiore a 60 giorni;
 - d) relativi ad attività temporanee connesse con l'ordine pubblico, la difesa, la sicurezza e la protezione civile;
 - e) regolati da sensore di presenza e con periodo di funzionamento strettamente legato alla presenza o passaggio di persone o veicoli;
- 3) gli impianti temporanei per l'illuminazione di cantieri dovranno essere conformi alle linee guida nazionali applicabili (vedere Allegato D (Normative e parametri di riferimento)).

IX) Criteri per il graduale adeguamento degli impianti esistenti

L'individuazione degli interventi per il graduale adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti - consistente nell'elenco, nella classificazione e nelle disposizioni specifiche per i singoli interventi volti alla riduzione dell'inquinamento luminoso - sarà effettuata da APE, sulla base dell'esame dei diversi P.R.I.C., applicando i criteri di seguito riportati.

Gli impianti dotati di **fari e fasci luminosi fissi o semoventi rivolti verso l'alto**, fatti salvi i motivi di interesse pubblico o i casi previsti da norme vigenti, sono espressamente vietati dall'art. 4, comma 1, lettera e), della l.p. n.16/2007 e vanno pertanto immediatamente adeguati alle disposizioni del presente Piano provinciale o tenuti spenti.

L'elenco degli interventi, organizzato per comune ed eventualmente per zona, riprenderà la denominazione e la descrizione attribuita nei singoli Piani regolatori di illuminazione comunali o sovracomunali (P.R.I.C.) di cui al punto X del presente Piano provinciale.

La classificazione degli interventi sarà articolata nelle due seguenti tipologie, determinate in base al prodotto dei valori degli indici rilevati (K_{ILL} e η) per ciascun intervento moltiplicato per le relative aree efficaci A_{eff} (tali prodotti sono infatti maggiori per gli impianti più inquinanti, meno efficienti e più estesi):

- i) **interventi urgenti** (caratterizzati dai valori più elevati, relativi alla situazione prima dell'intervento, di $K_{ILL} * A_{eff}$ e di $\eta * A_{eff}$): da attuarsi entro il termine di tre anni successivi all'approvazione del presente Piano provinciale, motivatamente prorogabili al massimo di altri tre anni. Per gli interventi relativi a tale tipo di prescrizioni gli incentivi economici provinciali di cui al punto XI potranno essere determinati fino al 100% della spesa ammessa, nel caso di richiesta da parte di enti pubblici, e fino al 50% della spesa ammessa nel caso di richiesta da parte di soggetti privati o imprese (fatte salve le limitazioni imposte dalle disposizioni comunitarie in materia di aiuti di Stato rivolti alle imprese e le relative norme applicative).
- ii) **interventi ordinari** (caratterizzati dai valori meno elevati, relativi alla situazione prima dell'intervento, di $K_{ILL} * A_{eff}$ e di $\eta * A_{eff}$): da attuarsi compatibilmente con la disponibilità tecnica e finanziaria dei soggetti coinvolti.

Al predetto elenco e classificazione degli interventi potranno essere aggiunte, purché adeguatamente motivate, **disposizioni specifiche** per la modifica di impianti esistenti, anche in deroga rispetto ai requisiti generali previsti dal presente Piano provinciale o a quanto previsto dal relativo P.R.I.C..

L'individuazione degli interventi, che in questa sede non viene effettuata in quanto non sono disponibili i P.R.I.C. che ne costituiscono la fonte conoscitiva principale, sarà successivamente aggiornata da APE ogni tre anni in base ai dati oggettivi provenienti dai P.R.I.C., i quali dovranno a loro volta recepirne le disposizioni nelle rispettive azioni di risanamento.

L'individuazione degli interventi per il graduale adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti, consistente nell'elenco, nella classificazione e nelle disposizioni specifiche per i singoli interventi volti alla riduzione dell'inquinamento luminoso, effettuata applicando i predetti criteri, sarà approvata con provvedimento del Direttore dell'Agenzia provinciale per l'energia.

X) Piani regolatori di illuminazione comunali o sovracomunali (P.R.I.C.)

- 1) I P.R.I.C. hanno la valenza di piani regolatori con validità pluriennale e dovranno essere obbligatoriamente redatti e strutturati su supporto informatico per essere facilmente modificati ed aggiornati nel tempo, in base alla progressività degli interventi effettuati, allo sviluppo delle conoscenze scientifiche ed all'innovazione tecnologica. Tali Piani non devono contenere specifiche tecniche o progettuali a livello dei singoli impianti, ma forniscono linee guida generali in coerenza col presente Piano provinciale e con le disposizioni contenute nell'elenco degli interventi di cui al precedente punto IX.
- 2) I P.R.I.C. assegnano la luminanza (traffico veicolare) o l'illuminamento (traffico pedonale) di riferimento in base alle norme vigenti, che in Italia hanno il rango di norme di sicurezza in base alla responsabilità dello Stato sulla sicurezza dei cittadini ed alla presunzione legale di stato dell'arte attribuito alle norme consensuali UNI. I P.R.I.C. non hanno l'obbligo di indicare tipi di lampade o di apparecchi di illuminazione, ma possono identificare una tipologia architettonica (corpo tecnico su palo, corpo artistico di pregio a parete, proiettore sottogronda, ecc.) o esigenze illuminotecniche (colore, resa cromatica, ecc.).
- 3) I P.R.I.C. sono redatti da professionisti abilitati secondo quanto previsto dall'Allegato E (Competenze richieste ai professionisti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna).
- 4) I P.R.I.C. sono finalizzati a:
 - a) fornire alle amministrazioni uno strumento di pianificazione e programmazione ambientale ed energetica, in cui evidenziare gli interventi pubblici e privati per risanare il territorio, rendendo disponibili a comuni e Provincia gli strumenti per identificare le priorità degli interventi;
 - b) rispettare le norme per il conseguimento della sicurezza del traffico e dei cittadini, non solo dal punto di vista illuminotecnico ma anche elettrico e meccanico;
 - c) conseguire il risparmio energetico migliorando l'efficienza globale degli impianti;
 - d) contenere l'inquinamento luminoso e i fenomeni di abbagliamento;
 - e) ottimizzare i costi di servizio e di manutenzione in relazione alle tipologie degli impianti;
 - f) migliorare la qualità della vita sociale, la fruibilità degli spazi urbani adeguando l'illuminazione alle esigenze architettoniche e ambientali.
- 5) I P.R.I.C. si suddividono in due fasi operative distinte.
 - a) Rilievo della situazione esistente. Prevede le seguenti attività:
 - i) analisi del territorio comunale o sovracomunale con individuazione di aree illuminotecnicamente omogenee. Stesura di una o più planimetrie delle aree individuate. Eventuale ricerca dell'evoluzione storico – ambientale dell'illuminazione. Stesura di relazioni tecniche illustrative;
 - ii) censimento dei punti luce (sorgenti luminose, apparecchi e sostegni) e loro condizione. Stesura di planimetrie riassuntive e di relazioni tecniche illustrative sul grado di sicurezza, non solo illuminotecnica ma anche elettrica e meccanica, e sulla rispondenza normativa;
 - iii) analisi illuminotecnica di ogni area omogenea individuata, con valutazione, mediante misura dei parametri illuminotecnici (illuminamento e/o luminanza) ed elettrici, della

potenza installata (kW), delle perdite elettriche (%), del profilo di funzionamento (h) in modo da ricavare il parametro η .

Ai fini della determinazione del parametro K_{ILL} per ciascuna area omogenea individuata:

- o per aree con corpi illuminanti di classe A, K_{ILL} viene assunto $< 3,00$;
- o per aree con corpi illuminanti di altre classi:
 - se η risulta maggiore di 15,00 o risulta impossibile recuperare o stimare le caratteristiche illuminotecniche dei corpi illuminanti, K_{ILL} viene assunto $> 3,00$;
 - negli altri casi, si procede al calcolo del parametro K_{ILL} .

Per ciascuna area omogenea viene quindi redatto il modello di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) oppure quello di cui all'Allegato B (Soluzione calcolata). Stesura di una corrispondente relazione tecnica e planimetria riassuntiva riguardo la compatibilità con la l.p. n.16/2007, il suo regolamento di attuazione ed il presente Piano provinciale.

b) Piano di adeguamento e di risanamento. Prevede le seguenti attività:

- i) identificazione degli impianti e delle aree omogenee che presentano valori fortemente inquinanti, abbagliamento molesto, illuminazione intrusiva, disuniformità, sovrabbondanza di illuminazione, ecc.;
- ii) identificazione delle aree omogenee non sufficientemente illuminate, anche con riferimento alla normativa in materia di sicurezza eventualmente applicabile;
- iii) definizione delle possibili azioni correttive con pianificazione degli interventi di adeguamento o di risanamento. Individuazione delle priorità d'intervento per quanto concerne sicurezza (illuminotecnica, elettrica e meccanica), consumo energetico e inquinamento luminoso, sia per gli impianti esistenti che per quelli di nuova realizzazione. Verifica ed analisi delle situazioni particolari di natura storico – architettonica, meritevoli di attenzione ed approfondimento;
- iv) stesura di un piano di intervento a medio o lungo termine per l'adeguamento degli impianti secondo le indicazioni della l.p. n.16/2007 e del presente Piano provinciale. Definizione dei piani di gestione e di manutenzione degli impianti. Indicazione degli investimenti necessari e stima economica dei costi degli interventi per risanare, adeguare, mantenere e gestire gli impianti, con valutazione dei risparmi economici ed ambientali e calcolo dei tempi di ritorno degli investimenti.

6) Copia completa del P.R.I.C., su supporto informatico, e dei successivi aggiornamenti dovrà essere trasmessa ad APE, al massimo ogni 3 anni, unitamente all'elaborato di sintesi di cui all'Allegato F (Elaborato di sintesi del P.R.I.C.).

XI) Incentivi economici

Ai fini dell'applicazione di quanto previsto dall'art. 2, comma 1, lettera g), e dall'art. 5 della l.p. n.16/2007 in materia di incentivazione a favore dei comuni, di soggetti pubblici e privati per la realizzazione dei P.R.I.C. di cui al punto X e per la realizzazione di interventi di adeguamento di impianti esistenti alle prescrizioni del presente Piano provinciale, si fa riferimento alle specifiche schede previste dai criteri di attuazione della l.p. 29 maggio 1980, n. 14 e s.m. (attuale riferimento: deliberazione della giunta provinciale n. 809 di data 9 aprile 2009 - "Approvazione di criteri e modalità per la concessione di contributi in materia di energia di cui alla l.p. 29/05/1980, n. 14 e alla l.p. 3 ottobre 2007, n. 16 con validità per l'anno 2009, nonché di indirizzi generali e transitori anche a modifica della deliberazione della giunta provinciale n. 2744 di data 7 dicembre 2007").

Per il calcolo dell'energia risparmiata in seguito alla realizzazione di interventi di adeguamento di impianti esistenti alle prescrizioni del presente Piano provinciale si procede come indicato nello specifico punto dell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento).

Allegato A - Soluzione conforme

A.1. Generalità

In termini generali la soluzione conforme prevede:

- utilizzo di fonti luminose rivolte verso il basso che presentano un'intensità luminosa non superiore a 0,49 candele per 1.000 lumen, per angoli γ maggiori o uguali a 90 gradi;
- livelli di luminanza o illuminamento conformi all'indice illuminotecnico, nei limiti dei valori previsti dalle norme vigenti;
- utilizzo di lampade ad alta efficienza;
- limitazione temporale dell'illuminazione di strutture pubbliche o di interesse pubblico all'effettiva necessità;
- divieto di utilizzo di fari o fasci luminosi, fissi o semoventi, rivolti verso l'alto, fatti salvi motivi di interesse pubblico o casi previsti da norme vigenti.

A.2. Modalità operative per la redazione del progetto illuminotecnico – soluzione conforme

I parametri illuminotecnici riportati nelle varie norme sono principalmente luminanze, valori di uniformità ed abbagliamento (nel caso di traffico veicolare) o illuminamenti e valori di uniformità (nel caso di traffico pedonale). Per tali parametri si dovrà tener conto anche delle tolleranze di fabbricazione ed installazione di tutti i componenti dell'impianto e delle incertezze sulla conoscenza delle caratteristiche fotometriche del manto stradale. Le caratteristiche del manto dovranno essere comunicate dal committente o misurate; in mancanza di dati oggettivi si può assumere il tipo C2/07. Il progetto deve considerare tutti i compiti visivi presenti: ad esempio nel caso di strada urbana con traffico veicolare, pista ciclabile e marciapiede si dovranno considerare i 3 compiti visivi distinti con i 3 valori di riferimento corrispondenti (luminanze ed illuminamento).

Le modalità operative per la redazione del progetto illuminotecnico che adotta la soluzione conforme sono le seguenti:

1. Il progettista definisce le norme di riferimento; i valori di progetto che intende ottenere per i vari compiti visivi determinati. Tali valori potrebbero coincidere con i valori minimi di norma o essere modificati in base all'analisi del rischio o altre considerazioni per cui il professionista è ritenuto responsabile. La classificazione del compito visivo comporta la determinazione dei parametri illuminotecnici di progetto, che possono essere:
 - a. L_m in cd/m^2 (luminanza minima media mantenuta)
 - b. E_m in lux.(illuminamento orizzontale medio mantenuto)
 - c. E_{\min} in lux.(illuminamento orizzontale minimo mantenuto);
 - d. $E_{\text{sc},\min}$ in lux.(illuminamento semicilindrico minimo mantenuto);
 - e. $E_{v,\min}$ in lux.(illuminamento verticale minimo mantenuto);
 - f. U_0 (Uniformità globale minima di luminanza);
 - g. U_1 (Uniformità longitudinale minima di luminanza);
 - h. TI in % (Incremento di soglia massimo);
 - i. SR (Rapporto minimo delle intensità illuminazione dintorni).
2. Il progettista determina le aree efficaci con i corrispondenti illuminamenti (punto 1.b) per i vari compiti visivi.
3. Il progettista definisce e calcola il coefficiente di manutenzione secondo le norme vigenti (CIE 154:2003) in funzione del grado di inquinamento, intervallo di manutenzione, tipo di protezione, tipo di lampada-alimentazione ed ore di esercizio annue.
4. Il progettista verifica il rispetto di altre norme, leggi sulla posizione degli apparecchi di illuminazione ed eventuali sostegni:

- a. distanze di rispetto (marciapiede);
 b. altezze minime bordo carreggiata o su carreggiata (CEI 64/7);
 c. interferenza con linee aeree.
5. Il progettista considera gli elementi che potrebbero influire negativamente sui risultati illuminotecnici che si intendono perseguire:
 a. presenza schermature dovute ad alberi, balconi, pensiline ...;
 b. effetti di disturbo a terzi: finestre, lucernari, ecc.. In caso di presenza di superfici finestrate di edifici ad uso abitativo, si dovranno evitare valori di illuminamento sulle stesse superiori al limite indicato nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento).
6. Il progettista richiede alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, la documentazione tecnica che attesti la classe A del prodotto installato (come definita nell'Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione) e da allegare al progetto).
7. Il progettista calcola l'efficienza dell'impianto η espressa in [kWh anno/m²] per produrre 100 lux di illuminamento efficace.
8. Il progettista compila il **MODELLO A**.

MODELLO A

| MODELLO A | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------|----|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------|----|----|--|
| Descrizione | Descrizione Intervento: | | | | | | | | | | | | | |
| | Inquinamento Ambientale (basso, medio, alto): | | | | | | | | | | | | | |
| | Intervallo di manutenzione prevista (anni): | | | | | | | | | | | | | |
| | Superficie efficace (mq): | | | | | | | | | | | | | |
| Norme | Classificazione compito visivo secondo norme vigenti; indicare norma seguita: | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Valori Numerici | | | | | | Indici qualitativi | | | | |
| | Parametri di riferimento per elementi (strada, ciclabile, marciapiede) | Descrizione | Categoria | Superficie | Lm | Em | E _{min} | Esc _{min} | Ev _{min} | U0 | UI | TI | SR | |
| Valori di Progetto | Parametri di progetto | Descrizione | Categoria | Superficie | Lm | Em | E _{min} | Esc _{min} | Ev _{min} | U0 | UI | TI | SR | |
| | Eventuale spiegazione per parametri di progetto diversi da quelli minimi di riferimento | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Valori di Verifica | Parametri di verifica maggiori e max +15% dei valori di progetto | Descrizione | Categoria | Superficie | Lm | Em | E _{min} | Esc _{min} | Ev _{min} | U0 | UI | TI | SR | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | VERIFICA Illuminotecnica | Descrizione | Categoria | Em x S | Lm | Em | E _{min} | Esc _{min} | Ev _{min} | U0 | UI | TI | SR | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Impianto | Fattore di manutenzione; indicare la norma seguita: | | | | | | | | | | | | | |
| | Parametri di riferimento in base all'utilizzo di vari sistemi di illuminazione | Descrizione (apparecchi classe A) | Lampada | Flusso | Watt | IP | h/anno | Nr. | FM | kW | kWh/anno | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Indici Verifica | VERIFICA L.P. 16/2007 | | Regolatore | NO | 100% | | | | | | | | | |
| | | | Emh (piano efficace) | | | | | | | | | | | |
| | | | Zona Protetta | NO | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Kill(limite) | | | | | | |
| | | | $\eta(100lx,r)$ | | | | | | $\eta(limite)$ | | | | | |

Allegato B - Soluzione calcolata

B.1. Generalità

In termini generali la soluzione calcolata prevede:

- utilizzo di fonti luminose rivolte verso il basso mediante la scelta degli apparecchi ammessi previsti dall'Allegato C (Classificazione degli apparecchi di illuminazione);
- livelli di luminanza o illuminamento conformi all'indice illuminotecnico, nei limiti dei valori previsti dalle norme vigenti;
- utilizzo di lampade ad alta efficienza;
- limitazione temporale dell'illuminazione di strutture pubbliche o di interesse pubblico all'effettiva necessità;
- divieto di utilizzo di fari o fasci luminosi, fissi o semoventi, rivolti verso l'alto, fatti salvi motivi di interesse pubblico o casi previsti da norme vigenti.

B.2. Modalità operative

I parametri illuminotecnici riportati nelle varie norme sono principalmente luminanze, valori di uniformità ed abbagliamento (nel caso di traffico veicolare) o illuminamenti e valori di uniformità (nel caso di traffico pedonale). Per tali parametri si dovrà tener conto anche delle tolleranze di fabbricazione ed installazione di tutti i componenti dell'impianto e delle incertezze sulla conoscenza delle caratteristiche fotometriche del manto stradale. Le caratteristiche del manto dovranno essere comunicate dal committente o misurate; in mancanza di dati oggettivi si può assumere il tipo C2/07.

Il progetto deve considerare tutti i compiti visivi presenti: ad esempio nel caso di strada urbana con traffico veicolare, pista ciclabile e marciapiede si dovranno considerare i 3 compiti visivi distinti con i 3 valori di riferimento corrispondenti (luminanze ed illuminamento).

Le modalità operative per la redazione del progetto illuminotecnico che adotta la soluzione calcolata sono le seguenti:

1. Il progettista definisce le norme di riferimento; i valori di progetto che intende ottenere per i vari compiti visivi determinati. Tali valori potrebbero coincidere con i valori minimi di norma o essere modificati in base all'analisi del rischio o altre considerazioni per cui il professionista è ritenuto responsabile.
La classificazione del compito visivo comporta la determinazione dei parametri illuminotecnici di progetto:
 - a. L_m in cd/m^2 (luminanza minima media mantenuta)
 - b. E_m in lux (illuminamento orizzontale medio mantenuto)
 - c. E_{\min} in lux (illuminamento orizzontale minimo mantenuto);
 - d. $E_{\text{sc},\min}$ in lux (illuminamento semicilindrico minimo mantenuto);
 - e. $E_{\text{v},\min}$ in lux (illuminamento verticale minimo mantenuto);
 - f. U_0 (Uniformità globale minima di luminanza;
 - g. U_1 (Uniformità longitudinale minima di luminanza);
 - h. TI in % (Incremento di soglia massimo);
 - i. SR (Rapporto minimo delle intensità illuminazione dintorni).
2. Il progettista determina le aree efficaci con i corrispondenti illuminamenti (punto 1.b) per i vari compiti visivi.
3. Il progettista definisce e calcola il coefficiente di manutenzione secondo le norme vigenti (CIE 154:2003) in funzione del grado di inquinamento, intervallo di manutenzione, tipo di protezione, tipo di lampada-alimentazione ed ore di esercizio annue.

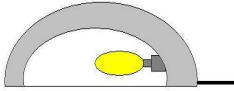
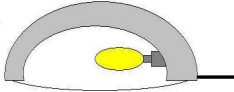
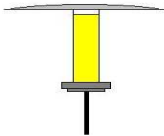
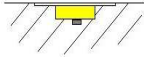
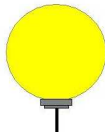
4. Il progettista verifica il rispetto di altre norme, leggi sulla posizione degli apparecchi di illuminazione ed eventuali sostegni:
 - a. distanze di rispetto (marciapiede);
 - b. altezze minime bordo carreggiata o su carreggiata (CEI 64/7);
 - c. interferenza con linee aeree.
5. Il progettista considera gli elementi che potrebbero influire negativamente sui risultati illuminotecnici che si intendono perseguire:
 - a. presenza schermature dovute ad alberi, balconi, pensiline, ecc.;
 - b. effetti di disturbo a terzi: finestre, lucernari, ecc.. In caso di presenza di superfici finestrate di edifici ad uso abitativo, si dovranno evitare valori di illuminamento sulle stesse superiori al limite indicato nell'Allegato D (Normative e parametri di riferimento);
6. Il progettista richiede alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, la documentazione tecnica che attesti le caratteristiche fotometriche del prodotto installato (da allegare al progetto).
7. Il progettista calcola l'illuminamento medio disperso su un piano stabilito (secondo l'Allegato D (Normative e parametri di riferimento)) ed il parametro di riferimento K_{ILL} .
8. Il progettista calcola l'efficienza dell'impianto η espressa in [kWh anno/m²] per produrre 100 lux di illuminamento efficace.
9. Il progettista compila il **MODELLO B**.

MODELLO B

| MODELLO B | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|-----------------|--------------|-------|--------|---------|--------|----|----------|----|----|
| Descrizione | Descrizione Intervento: | | | | | | | | | | | | |
| | Inquinamento Ambientale (basso, medio, alto): | | | | | | | | | | | | |
| | Intervallo di manutenzione prevista (anni): | | | | | | | | | | | | |
| | Superficie efficace (mq): | | | | | | | | | | | | |
| Norme | Classificazione compito visivo secondo norme vigenti; indicare norma seguita: | | | | | | | | | | | | |
| | Parametri di riferimento per elementi (strada, ciclabile, marciapiede) | Descrizione | Categoria | Superficie | Lm | Em | Emin | Esc.min | Ev.min | U0 | UI | TI | SR |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Valori di Progetto | Parametri di progetto | Descrizione | Categoria | Superficie | Lm | Em | Emin | Esc.min | Ev.min | U0 | UI | TI | SR |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Eventuale spiegazione per parametri di progetto diversi da quelli minimi di riferimento | | | | | | | | | | | | |
| Valori di Verifica | Parametri di verifica maggiori e max +15% dei valori di progetto | Descrizione | Categoria | Superficie | Lm | Em | Emin | Esc.min | Ev.min | U0 | UI | TI | SR |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | VERIFICA Illuminotecnica | Descrizione | Categoria | Em x S | Lm | Em | Emin | Esc.min | Ev.min | U0 | UI | TI | SR |
| | | | | | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK |
| Fattore di manutenzione; indicare la norma seguita: | | | | | | | | | | | | | |
| Impianto | Parametri di riferimento in base all'utilizzo di vari sistemi di illuminazione | Descrizione (inclusa classe apparecchi) | Lampada | Flusso | Watt | IP | h/anno | Nr. | FM | kW | kWh/anno | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Totali | | | | | | | | | | | | |
| Indici Verifica | VERIFICA L.P. 16/2007 | Regolatore | | NO | 100% | | | | | | | | |
| | | Emh (piano efficace) | | | | | | | | | | | |
| | | Zona Protetta | | NO | Ehc | EvN | EvE | EvS | EvW | | | | |
| | | Emdis | | | | | | | | | | | |
| | | Kill | | | Kill(limite) | | 3,00 | | | | | | |
| $\eta(100lx,r)$ | | | | η (limite) | | 15,00 | | | | | | | |

Allegato C - Classificazione degli apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione sono suddivisi in classi a seconda del flusso luminoso disperso sopra il piano dell'orizzonte. Ai fini del presente Piano provinciale, si identificano le 5 classi di apparecchi descritte di seguito.

| | |
|--|---|
| <p>1. <u>Apparecchi di classe A</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno una distribuzione dell'intensità luminosa massima per angoli gamma maggiori o uguali a 90°, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso; tipicamente armature stradali con lampada recessa nel vano ottico superiore dell'apparecchio, proiettori asimmetrici.</p> |  <p>Classe A</p> |
| | <p>Apparecchi conformi e ammessi in ogni caso (Soluzione conforme – Allegato A)</p> |
| <p>2. <u>Apparecchi di classe B</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno una distribuzione dell'intensità luminosa per angoli gamma maggiori o uguali a 90°, maggiore di 0,49 candele per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso e flusso luminoso disperso verso l'alto inferiore al 1%; tipicamente le armature stradali con vetro ricurvo e coppa prismatica.</p> |  <p>Classe B</p> |
| | <p>Apparecchi ammessi solo previa verifica di conformità (Soluzione calcolata – Allegato B)</p> |
| <p>3. <u>Apparecchi di classe C</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno per angoli gamma maggiori o uguali a 90° un flusso luminoso disperso verso l'alto maggiore dell' 1% e minore del 30%; tipicamente armature da arredo urbano con schermatura superiore, ottiche secondarie, frangiluce.</p> |  <p>Classe C</p> |
| <p>4. <u>Apparecchi di classe D</u>: comprendono tutti gli apparecchi destinati a produrre illuminazione d'accentuo o effetti localizzati decorativi (incassi da terra, proiettori, applique, ecc.).</p> |  <p>Classe D</p> |
| <p>5. <u>Apparecchi di classe E</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno per angoli gamma maggiori o uguali a 90° un flusso luminoso disperso verso l'alto maggiore del 30%.</p> |  <p>Classe E</p> |
| | <p>Apparecchi vietati</p> |

Allegato D - Normative e parametri di riferimento

D.1) Legislazione

- a) d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada) e successive integrazioni e modifiche;
- b) leggi statali 9 gennaio 1991, n. 9 e n. 10 (Piano energetico nazionale);
- c) decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade). In particolare le strade residenziali devono essere classificate di tipo F, di rete locale, ad esclusione di quelle urbane di quartiere, tipo E, di penetrazione verso la rete locale;
- d) legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso).

D.2) Normativa tecnica

- a) UNI 11248:2007: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- b) UNI EN 13201-2:2004: Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- c) UNI EN 13201-3:2004: Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- d) UNI EN 13201-4:2004: Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- e) UNI EN 12464-2:2008: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno UNI EN 12464-2;
- f) UNI EN 12899-1:2008: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 1: Segnali permanenti;
- g) UNI EN 12899-2:2008: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 2: Delineatori di ostacolo transilluminati (TTB);
- h) CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- i) UNI EN 12193:2008: Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive;
- j) Per gli impianti di illuminazione di cantieri: Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (legge 21 dicembre 2001, n. 443) della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale - rev.1 del 4 settembre 2003.

D.3) Definizione delle grandezze caratteristiche

- 1) Ai fini del calcolo dell'area efficace A_{eff} , nell'ambito del modello di analisi si devono considerare le superfici interessate dal traffico veicolare e pedonale o da motivi di sicurezza. In particolare si possono considerare:
 - a) carreggiate destinate al traffico veicolare (nel caso di rotatorie sono escluse le zone a verde se non interessate da traffico pedonale);
 - b) marciapiedi, aree, percorsi destinati al traffico pedonale; nel caso di percorsi pedonali in zone a verde (parchi, giardini ...), per ragioni di sicurezza e salvo altre esigenze dettate dall'analisi del rischio, il percorso pedonale può essere esteso di 5 metri per lato;
 - c) aree destinate alla sorveglianza e protezione.
- 2) L'indice K_{ILL} è il rapporto tra l'illuminamento disperso complessivo e l'illuminamento efficace prodotto pesato tra le rispettive aree (area di misura ed area efficace); la misura è chiaramente adimensionale e si esprime come:

$$K_{ILL} = \left(\frac{E_{mdis}}{E_{meff}} \right) \left(\frac{A_{rif}}{A_{eff}} \right) \quad \text{dove:}$$

$$E_{mdis} = \text{illuminamento medio disperso} = E_{hc} + 6 * \max (E_{vN}; E_{vE}; E_{vS}; E_{vW})$$

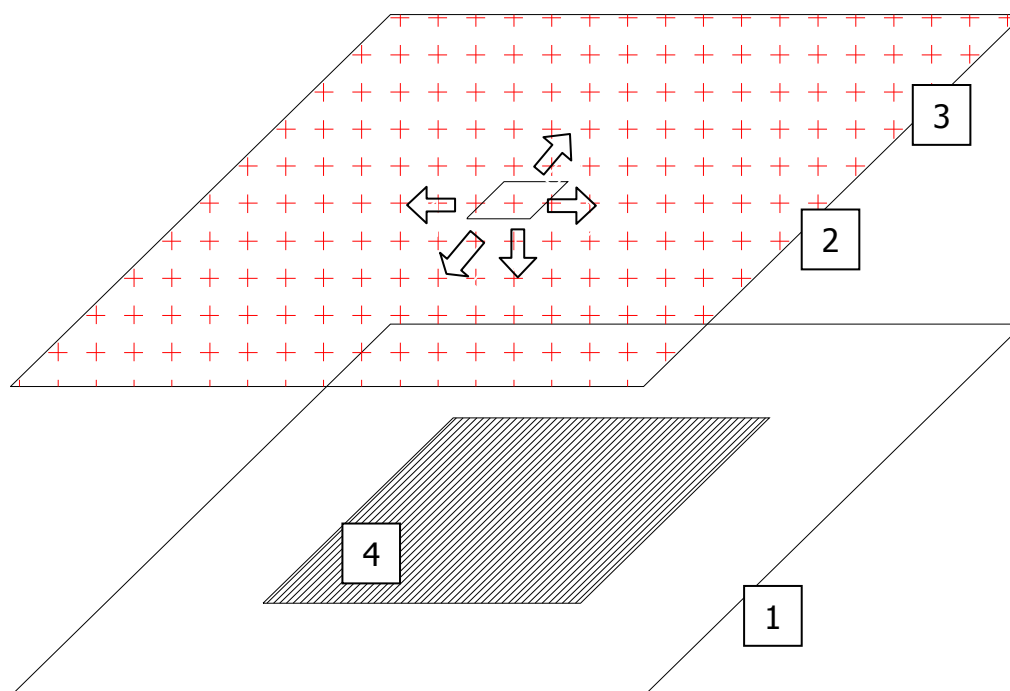
$$E_{meff} = \text{illuminamento medio sul piano efficace}$$

$$A_{rif} = \text{area del piano di riferimento (500 x 500 metri)}$$

A_{eff} = area efficace del compito visivo

Per il calcolo si dovrà utilizzare un software di calcolo illuminotecnico per esterni e prevedere le seguenti operazioni:

- creare un progetto per illuminazione esterna;
- inserire una superficie di base (dimensioni 500m x 500m con grado di riflessione 0,45 che simula il terreno);
- inserire sopra la superficie di base, a 20m di altezza, un piano orizzontale di misura delle stesse dimensioni per l'illuminazione orizzontale con orientamento verso il basso (reticolo 10m x 10m) in modo da calcolare l'illuminamento orizzontale disperso verso l'alto;
- inserire un secondo piano di misura come c), in modo da calcolare gli illuminamenti verticali lungo le 4 direzioni principali;
- al centro del terreno inserire il modello di analisi (un tipologico di strada, rotonda, piazza, parcheggio ...) con dimensioni massime 200m x 200m, con tutti i corpi illuminanti; per modelli che eccedono le predette dimensioni analizzare l'impianto suddividendolo in più porzioni avente ciascuna dimensioni massime 200m x 200m.
- eseguire il calcolo completo (diretto + indiretto livello medio) e ricavare i parametri sotto indicati:



| Rif. | Descrizione | Misure (m) | Coeff. Riflessione | Reticolo (m) |
|------|---|----------------|----------------------|---|
| 1 | Superficie di base | 500 x 500 | 0,45 | 10 x 10 |
| 2 | Piano misura +20m E_{hC} | 500 x 500 | | 10 x 10 |
| 3 | Piano misura +20m $E_{vN}+E_{vE}+E_{vS}+E_{vW}$ | 500 x 500 | | 10 x 10 |
| 4 | Modello di analisi | 200 x 200 max. | Propri dei materiali | 1 x 1, con almeno 3 punti nella dimensione minima |

Figura 1: modello di calcolo

- Il Coefficiente di efficienza energetica (normalizzato a 100 lux) (η) espresso in $[\text{kWh}_{\text{anno}}/\text{m}^2]$ è definito come rapporto tra energia consumata annualmente dall'impianto per produrre 100 lux di illuminamento sul piano efficace durante il periodo di funzionamento di progetto, tenuto conto delle eventuali regolazioni (intensità luminosa ed energia) nel tempo, ed area efficace:

$$\eta = \left(\frac{kWh_{\text{anno}}}{A_{\text{eff}}} \right) \left(\frac{100 \text{ lx}}{E_{\text{eff}}} \right)$$

Il termine kWh_{anno} viene determinato nella compilazione dell'allegato A o B relativo all'impianto.

D.4) Valori limite ammessi:

- 1) L_m in cd/m² (luminanza minima media mantenuta) o E_m. Il valore di verifica misurato o calcolato non potrà essere maggiore del **15%** del valore di progetto;
- 2) Il coefficiente di manutenzione valutato in funzione del grado di inquinamento, dell'intervallo di manutenzione, del tipo di protezione, del tipo di lampada/alimentazione ed ore di esercizio annue. Tale valore dovrà essere:
 - a) maggiore di **0,80** nel caso di assenza di regolatore;
 - b) maggiore di **0,70** nel caso di presenza di regolatore.
- 3) L'indice dell'illuminamento medio disperso per la soluzione conforme non viene calcolato.
- 4) Nel caso di illuminazione di facciate di edifici storici e monumenti la luminanza media deve essere inferiore a **0,8 cd/m²** sulla superficie illuminata ovvero (nel caso di forme irregolari da illuminare) sul rettangolo circoscritto alla figura stessa; l'illuminazione è soggetta ad orario regolamentato dalle Amministrazioni comunali in relazione ad esigenze generali, quali il risparmio energetico, e locali, quali il turismo.
- 5) L'indice dell'illuminamento medio disperso per la soluzione calcolata su un piano stabilito (di 500m x 500m posizionato ad un'altezza di 20 metri) **K_{ILL}** dovrà essere inferiore a:
 - a) In ogni caso per zona protetta **2,50**;
 - b) Aree extraurbane con traffico veicolare (autostrade, tangenziali, circonvallazioni, ecc.): **3,00**;
 - c) Aree di notevole estensione (parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici simili): **3,00**;
 - d) Centri storici e vie commerciali: **3,00**;
 - e) Illuminazione esterna di edifici industriali: deve essere realizzata per garantire la sicurezza ed il controllo delle zone perimetrali: **3,00**;
 - f) Installazioni sportive: **3,00** per nuove realizzazioni e rifacimenti; **4,00** per adeguamenti con sistemi meccanici (visiere, alette) o per impianti ad elevato coefficiente di riflessione (piste con ghiaccio o neve).
- 6) Il coefficiente di efficienza energetica (normalizzato a 100 lux) **η** espresso in [kWh_{anno}/m²], dovrà essere sempre inferiore a **15,00**.
- 7) I valori di illuminamento sulle superfici finestrate ad uso abitativo non devono essere superiori a 5 lux.
- 8) Le insegne luminose non potranno avere una luminanza maggiore della classe L3 di cui alla norma UNI EN 12899-1.

D.5) Calcolo energia risparmiata (kWh_{anno})

- 1) Il calcolo dell'energia risparmiata nell'adeguamento o rifacimento dell'impianto tiene conto del miglioramento dei due fattori **K_{ILL}** ed **η** rispetto alla situazione di rilievo.
- 2) Il risparmio ottenuto è legato al miglioramento di **η** che viene pesato nel fattore **K_{ILL}**.

In generale quindi si avrà:

$$kWh_{\text{anno}} = \bar{\eta} \times A_{\text{eff}} \times \left(\frac{E_{\text{eff}}}{100 \text{ lx}} \right) \times \bar{K}$$

- 3) I parametri, desunti dai modelli di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) o all'Allegato B (Soluzione calcolata), saranno quelli rispettivamente identificati nelle configurazioni di rilievo della situazione esistente (pedice **r**) ed in quella di progetto (pedice **p**):

$$\bar{\eta} = \eta_r - \eta_p$$

$$\bar{K} = \frac{K_r}{K_p}$$

- 4) Gli impianti adeguati o rifatti dopo l'entrata in vigore della l.p. n.16/2007 ed in conformità alla stessa ma prima dell'entrata in vigore del presente Piano provinciale possono accedere ai contributi previsti dall'art. 5 della l.p. n.16/2007 con le seguenti modalità di calcolo dei parametri di cui al precedente comma 3:
- a) per il calcolo dell'energia risparmiata procedere, qualora sia possibile compilare il modello di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) relativo alle configurazioni di rilievo della situazione preesistente all'intervento e di quella del nuovo impianto realizzato, come indicato nel precedente comma 3 assumendo il valore $K_{ILLp} = 3,00$;
 - b) ove non sia possibile compilare le schede di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) relative alle configurazioni di rilievo della situazione preesistente all'intervento e di quella del nuovo impianto realizzato, calcolare l'energia risparmiata come differenza tra la stima (o i dati rilevati) dell'energia elettrica consumata annualmente dall'impianto prima dell'adeguamento o rifacimento e la stima (o i dati rilevati) dell'energia consumata annualmente dall'impianto dopo l'adeguamento o il rifacimento.

Allegato E - Competenze richieste ai professionisti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna

Nella fase di prima applicazione del presente Piano provinciale, i professionisti iscritti ad ordini o collegi professionali, con curriculum specifico o formazione adeguata e specializzata mediante partecipazione a corsi di formazione sulla progettazione illuminotecnica, si ritengono qualificati ed abilitati alla progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna.

Sarà successivamente prevista la formazione di un elenco di professionisti abilitati, sulla base del relativo curriculum specifico o della relativa formazione, adeguata e specializzata mediante partecipazione a corsi di formazione sulla progettazione illuminotecnica; detto elenco sarà formato a cura di APE o di enti terzi.

Tutti gli impianti soggetti a progettazione illuminotecnica dovranno essere obbligatoriamente corredati di progetto elettrico redatto da un professionista abilitato ai sensi della normativa vigente.

La Giunta provinciale può, con apposita deliberazione, stabilire direttive e criteri per un'efficiente applicazione del presente allegato.

Allegato F - Elaborato di sintesi del P.R.I.C.

Il P.R.I.C. dovrà contenere un elaborato di sintesi che riassume per ogni zona ed area illuminotecnica omogenea gli indici caratteristici ed il piano di intervento in importi e tempo.

Si propongono tali schemi tipo con dati puramente indicativi:

1. Rilievo

| Zona (minimo come PRG) | | Tipologia Impianti | | Situazione di RILIEVO | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---|--|-----------------------|------------------|------------------|----------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--|---------|------|--|
| | | | | Modello A/B | Parametri | | Ubicazione | | Geometria | | Analisi | | kW | | | Energia | Note | |
| | | | | | K _{ILL} | η | Via/Piazza | Nr.P.L. | Area m ² | Compito | Em(lx) | Teorico | Perdite | Totali | kWh(anno) | | | |
| A | Centro Storico | 1 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 8m i=28m | A | <3 | 13,0 | Via Mazzini | 18 | 4032 | CE2 | 15,0 | 3,15 | 3,0% | 3,24 | 7.862 | | | |
| | | | | | | | via Garibaldi | 12 | 2688 | CE2 | 14,5 | 2,10 | 4,0% | 2,18 | 5.067 | | | |
| | | | | | | | viale Stazione | 22 | 4928 | CE2 | 15,5 | 3,85 | 4,0% | 4,00 | 9.930 | | | |
| | 2 | Apparecchi classe B decorativi NAV 100 h= 8m i=20m | B | 2,8 | 14,0 | Piazza municipio | 14 | 2240 | CE3 | 13,0 | 1,61 | 3,0% | 1,66 | 4.077 | | | | |
| | | | | | | via Mercato | 16 | 2560 | CE3 | 13,5 | 1,84 | 4,0% | 1,91 | 4.838 | | | | |
| | | | | | | Piazza centrale | 28 | 4480 | CE3 | 13,2 | 3,22 | 3,0% | 3,32 | 8.279 | | | | |
| | | | | | | via Pasubio | 30 | 3840 | CE3 | 12,0 | 4,95 | 17,0% | 5,79 | 8.294 | fortemente inquinante, perdite sopra norma | | | |
| | | | | | | viale Fersina | 15 | 1920 | CE3 | 12,5 | 2,48 | 5,0% | 2,60 | 4.320 | fortemente inquinante | | | |
| | | | | | | via Verona | 28 | 6272 | ME3b | 15,0 | 4,90 | 4,0% | 5,10 | 12.230 | | | | |
| B | Zona Residenziale | 1 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 8m i=28m | A | <3 | 13,0 | via Torino | 22 | 4928 | ME3b | 15,0 | 3,85 | 3,0% | 3,97 | 9.610 | | | |
| | | | | | | | viale Milano | 32 | 7168 | ME3b | 15,0 | 5,60 | 4,0% | 5,82 | 13.978 | | | |
| | | | | | | | via Dante | 24 | 5760 | ME3b | 20,0 | 4,20 | 3,0% | 4,33 | 13.824 | | | |
| | 4 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 9m i=30m | A | <3 | 12,0 | via Petrarca | 26 | 6240 | ME3b | 14,5 | 4,55 | 4,0% | 4,73 | 10.858 | | | | |
| | | | | | | via Cellini | 38 | 9120 | ME3b | 16,0 | 6,65 | 3,0% | 6,85 | 17.510 | | | | |
| | | | | | | via Carceri | 40 | 10240 | ME3b | 12,0 | 4,60 | 12,0% | 5,15 | 15.360 | Illuminazione insufficiente e perdite sopra norma | | | |
| | 5 | Apparecchi classe B tecnici NAV 100 h= 9m i=32m | B | 2,9 | 12,5 | via Stadio | 25 | 6400 | ME4b | 13,0 | 2,88 | 4,0% | 2,99 | 10.400 | | | | |
| | | | | | | Valori Misurati | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Valori Calcolati | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 13,8 | | 390 | 82816 | | 14,4 | | 5,0% | 63,65 | 156.437 | | | | |

2. Progetto

| Zona (minimo come PRG) | | Tipologia Impianti | | Situazione di Progetto | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|---|--|------------------------|------------------|------------------|----------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|------|
| | | | | Modello A/B | Parametri | | Ubicazione | | Geometria | | Analisi | | kW | | | Energia | Note |
| | | | | | K _{ILL} | η | Via/Piazza | Nr.P.L. | Area m ² | Compito | Em(lx) | Teorico | Perdite | Totali | kWh(anno) | | |
| A | Centro Storico | 1 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 8m i=28m | A | <3 | 13,0 | Via Mazzini | 18 | 4032 | CE2 | 15,0 | 3,15 | 3,0% | 3,24 | 7.862 | | |
| | | | | | | | via Garibaldi | 12 | 2688 | CE2 | 14,5 | 2,10 | 4,0% | 2,18 | 5.067 | | |
| | | | | | | | viale Stazione | 22 | 4928 | CE2 | 15,5 | 3,85 | 4,0% | 4,00 | 9.930 | | |
| | 2 | Apparecchi classe B decorativi NAV 100 h= 8m i=20m | B | 2,8 | 14,0 | Piazza municipio | 14 | 2240 | CE3 | 13,0 | 1,61 | 3,0% | 1,66 | 4.077 | | | |
| | | | | | | via Mercato | 16 | 2560 | CE3 | 13,5 | 1,84 | 4,0% | 1,91 | 4.838 | | | |
| | | | | | | Piazza centrale | 28 | 4480 | CE3 | 13,2 | 3,22 | 3,0% | 3,32 | 8.279 | | | |
| | | | | | | via Pasubio | 30 | 3840 | CE3 | 12,0 | 3,45 | 4,0% | 3,59 | 5.530 | Adeguamento | | |
| | | | | | | viale Fersina | 15 | 1920 | CE3 | 12,5 | 1,73 | 5,0% | 1,81 | 2.880 | Adeguamento | | |
| | | | | | | via Verona | 28 | 6272 | ME3b | 15,0 | 4,90 | 4,0% | 5,10 | 12.230 | | | |
| B | Zona Residenziale | 1 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 8m i=28m | A | <3 | 13,0 | via Torino | 22 | 4928 | ME3b | 15,0 | 3,85 | 3,0% | 3,97 | 9.610 | | |
| | | | | | | | viale Milano | 32 | 7168 | ME3b | 15,0 | 5,60 | 4,0% | 5,82 | 13.978 | | |
| | | | | | | | via Dante | 24 | 5760 | ME3b | 20,0 | 4,20 | 3,0% | 4,33 | 13.824 | | |
| | 4 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 9m i=30m | A | <3 | 12,0 | via Petrarca | 26 | 6240 | ME3b | 14,5 | 4,55 | 4,0% | 4,73 | 10.858 | | | |
| | | | | | | via Cellini | 38 | 9120 | ME3b | 16,0 | 6,65 | 3,0% | 6,85 | 17.510 | | | |
| | | | | | | via Carceri | 40 | 10240 | ME3b | 15,0 | 7,00 | 4,0% | 7,28 | 18.432 | Adeguamento | | |
| | 5 | Apparecchi classe B tecnici NAV 100 h= 9m i=32m | B | 2,9 | 12,5 | via Stadio | 25 | 6400 | ME4b | 13,0 | 2,88 | 4,0% | 2,99 | 10.400 | | | |
| | | | | | | via Giardini | 20 | 5120 | ME4b | 12,0 | 2,30 | 4,0% | 2,39 | 7.680 | Nuovo | | |
| | | | | | | Valori Misurati | | | | | | | | | | | |
| Valori Calcolati | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 12,8 | | 410 | 87936 | | 14,4 | | 3,7% | 65,18 | 162.985 | | | |

3. Piano Intervento

| Zona (minimo come PRG) | | Tipologia Impianti | | Piano di Intervento | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|--------------------|--|---------------------|------------------|------|---------------|--|---------------------|-----------|----------|--------------|-------------|
| | | | | Modello A/B | Parametri | | Ubicazione | | Geometria | | Energia | | Note |
| | | | | | K _{ILL} | η | Via/Piazza | Nr.P.L. | Area m ² | kWh(anno) | Priorità | Importo | |
| A | Centro Storico | 6 | Apparecchi classe A decorativi NAV100 h= 5m i=16m | A | <3 | 12,0 | via Pasubio | 30 | 3840 | 5.530 | 1 | € 48.000,0 | Adeguamento |
| | | | | | | | viale Fersina | 15 | 1920 | 2.880 | 1 | € 24.000,0 | Adeguamento |
| B | Zona Residenziale | 4 | Apparecchi classe A tecnici NAV 150 h= 9m i=30m | A | <3 | 12,0 | via Carceri | 40 | 10240 | 18.432 | 2 | € 64.000,0 | Adeguamento |
| | | | | | | | 5 | Apparecchi classe B tecnici NAV 100 h= 9m i=32m | B | 2,9 | 12,5 | via Giardini | 20 |
| | | | | Valori Misurati | | | | | | | | | |
| | | | | Valori Calcolati | | | | | | | | | |
| | | | | | 12,2 | | 105 | 21120 | 34.522 | | | € 184.000,0 | |

La zona identifica il luogo di intervento (centro storico, industriale, rurale ecc.), mentre l'area illuminotecnica omogenea identifica un'area elementare, coincidente o facente parte di una zona del P.R.G. comunale, nel quale l'impianto di illuminazione è caratterizzato da una tipologia (unica o largamente prevalente) di corpo illuminante, di lampada, di destinazione d'uso ed eventualmente di altre caratteristiche giudicate rilevanti al fine dell'identificazione univoca dell'area. I parametri caratteristici di rilievo o progetto si ottengono compilando i modelli A o B per l'area illuminotecnica omogenea corrispondente (A1, A2, ecc.) o per il progetto di nuove realizzazioni.

Si suggerisce di indicare le priorità del piano di intervento, nel caso di adeguamenti o rifacimenti, in base ai valori dei prodotti dei parametri K_{ILL} ed η della situazione di rilievo e l'area efficace relativa A_{eff} (la priorità maggiore andrà di regola data agli interventi caratterizzati dai valori più alti dei predetti valori, in quanto relativi a situazioni esistenti più inquinanti e/o inefficienti e/o estese).

Allegato G - Elenco Osservatori astronomici e fasce di rispetto

Le fasce di rispetto degli osservatori astronomici sono determinate in base alla tipologia di osservatorio (25 km per osservatori di rilevanza nazionale, 5 km per gli altri) e dalla intervisibilità con gli osservatori dei punti appartenenti alla fascia di rispetto e a distanza superiore a 2 km.

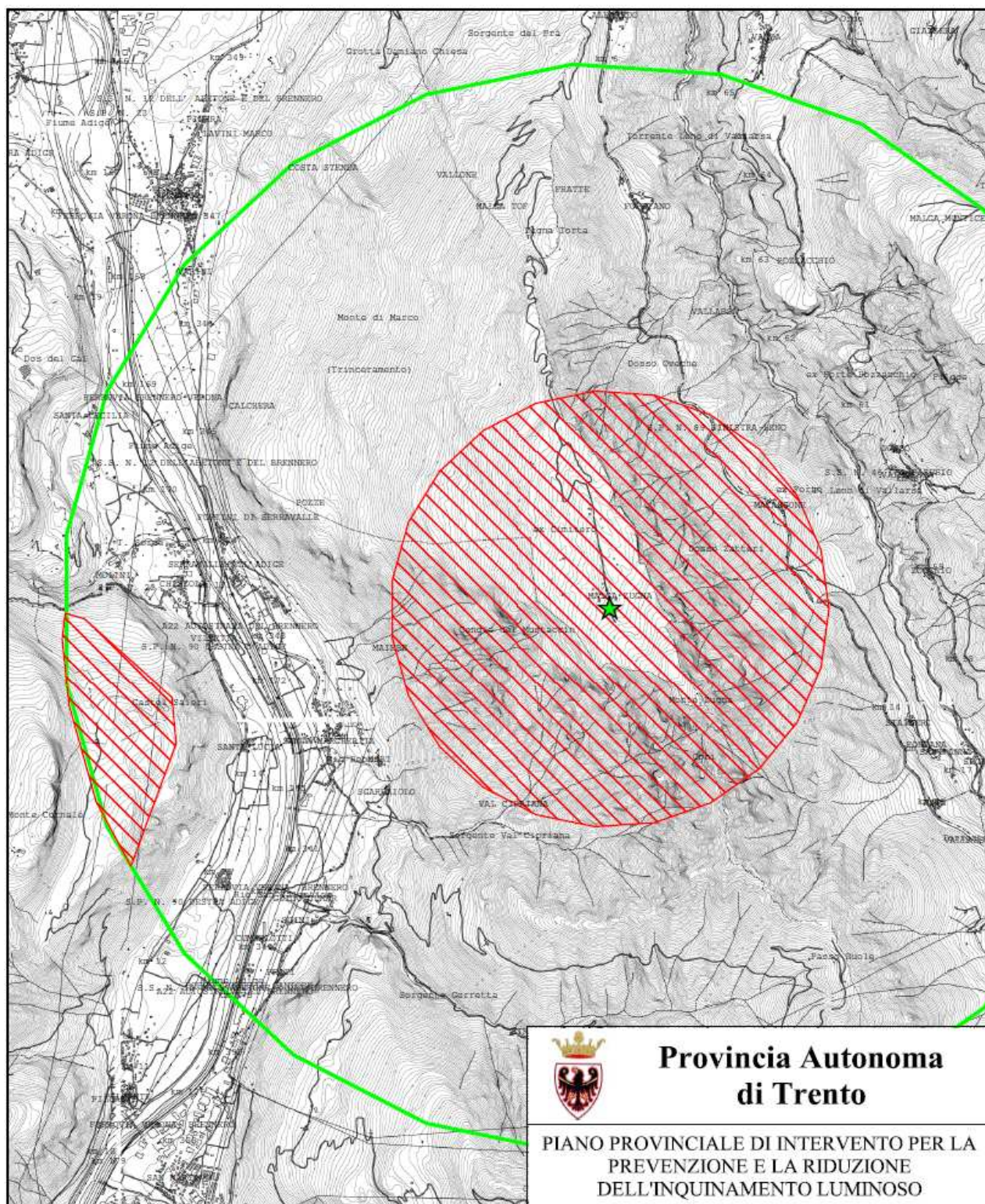
Elenco osservatori di rilevanza nazionale:

- **Osservatorio Astronomico di Asiago:**
 - o 45° 51' 59,00" N, 11° 31' 35,47" E

Elenco osservatori/siti di osservazione di rilevanza provinciale:

- **Osservatorio del Museo Civico, Rovereto (Loc. Monte Zugna):**
 - o 45° 48' 26,63" N, 11° 03' 30,16" E
- **Terrazza alle Stelle, Trento (Loc. Monte Bondone):**
 - o 46° 01' 08,61" N, 11° 02' 24,72" E
- **Osservatorio Le Pleiadi (Loc. Cembra):**
 - o 46° 11' 12,36" N, 11° 11' 56,04" E
- **Osservatorio Astronomico di Castello Tesino (Loc. Celado):**
 - o 46° 01' 46" N, 11° 39' 28" E
- **Osservatorio Astronomico di Tesero (Loc. Guagiola):**
 - o 46° 18' 22,48" N, 11° 29' 43,49" E

Segue cartografia con le fasce di rispetto (per l'Osservatorio Astronomico di Asiago, che si trova in Veneto, non vi sono zone in Trentino intervisibili con esso).



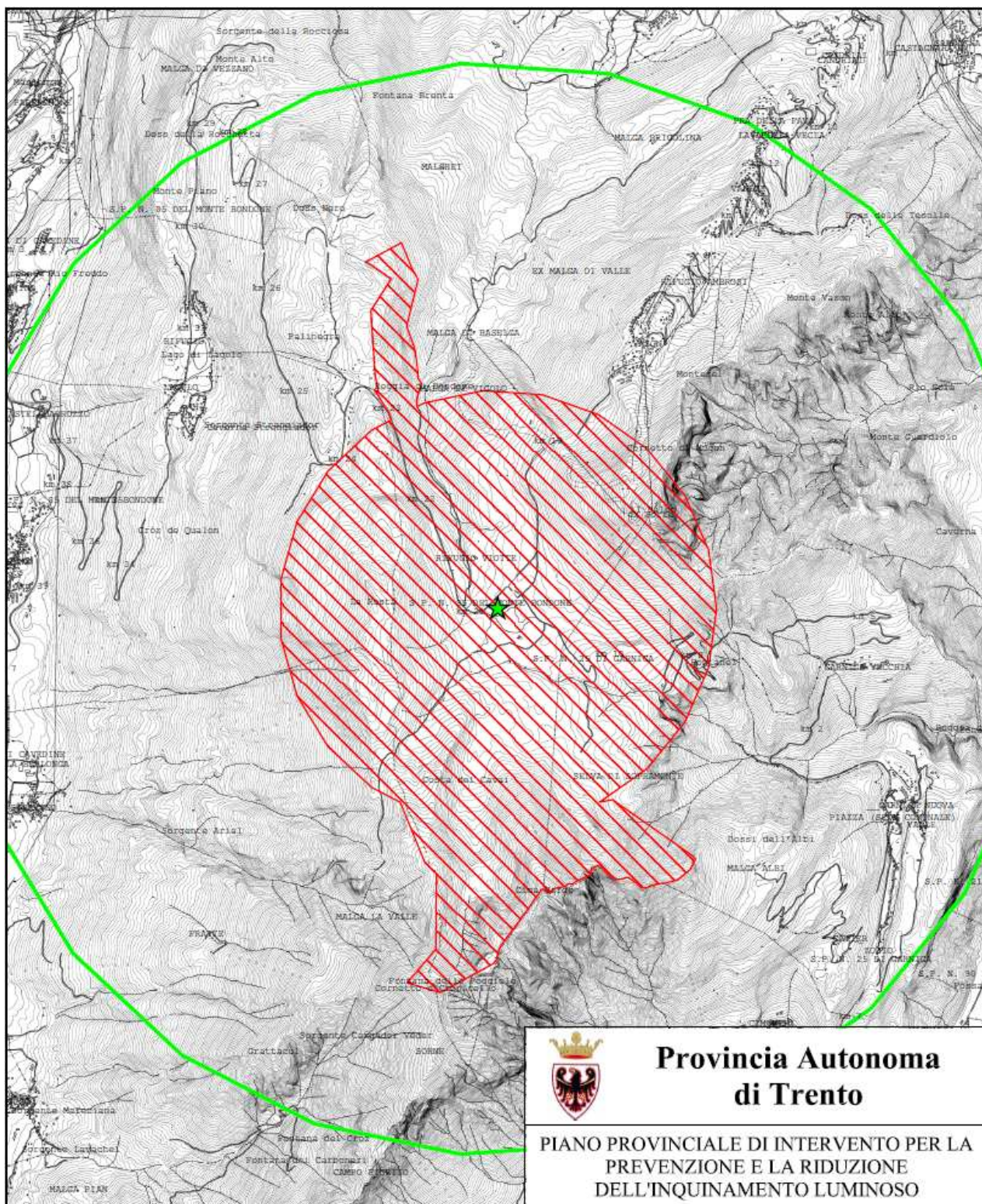
- Area di rispetto
- Distanza di 5 km dall'osservatorio
- Osservatorio del Museo Civico, Rovereto (Loc. Monte Zugna)




Comuni in area di rispetto:
Ala, Brentonico, Rovereto e Vallarsa.

Scala 1:50 000

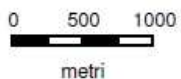


| | |
|--|---|
| | <h2 style="margin: 0;">Provincia Autonoma di Trento</h2> |
| <p>PIANO PROVINCIALE DI INTERVENTO PER LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</p> | |
| <p><i>Legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso)</i></p> | |
| <p>ALLEGATO</p> <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">G</h1> | <p>Fasce di rispetto osservatori astronomici</p> <p><i>Osservatorio del Museo Civico - Rovereto (loc. Monte Zugna)</i></p> |

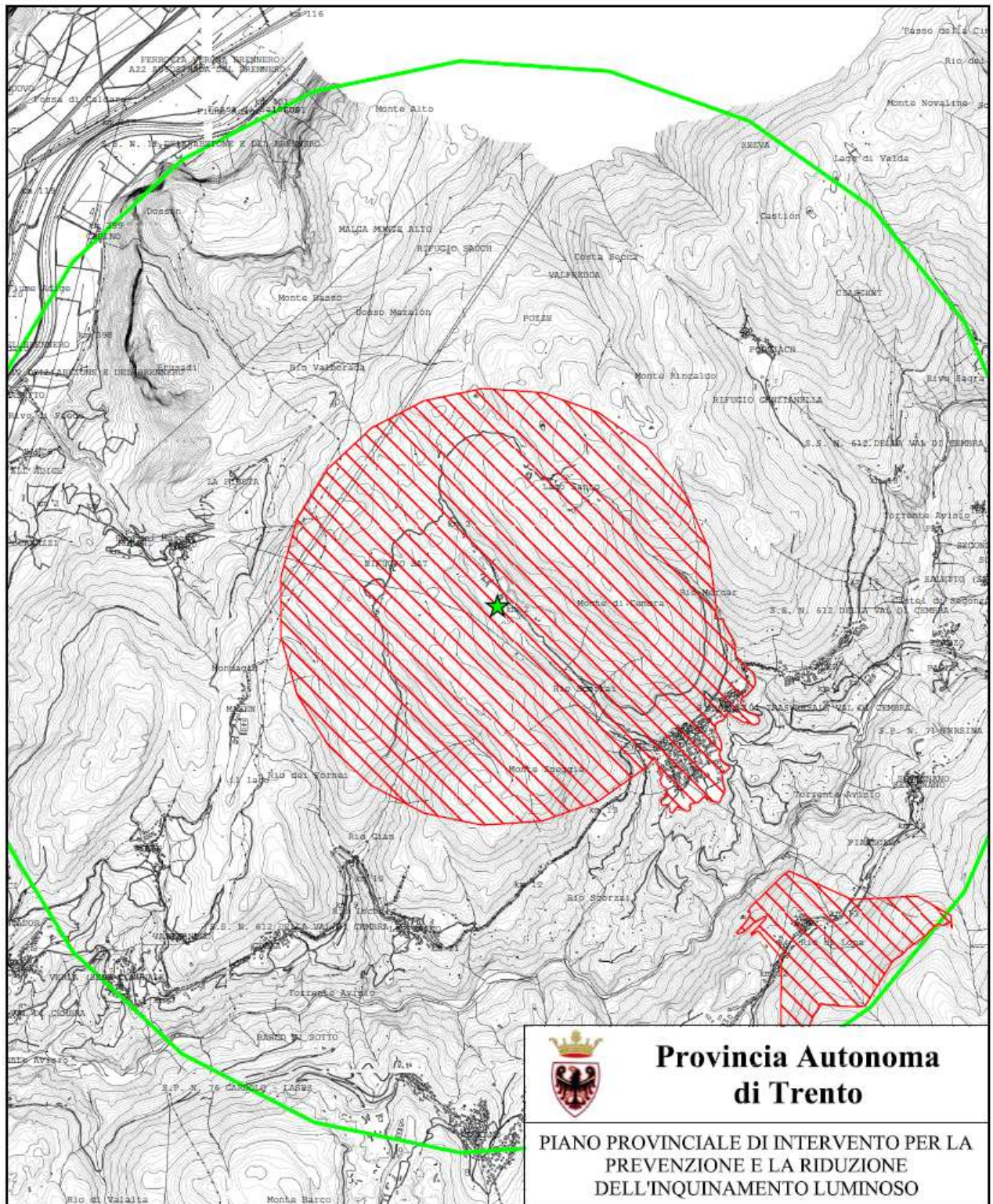



-  Area di rispetto
 -  Distanza di 5 km dall'osservatorio
 -  Terrazza alle Stelle, Trento (Loc. Monte Bondone)
- Comuni in area di rispetto:
Cavedine, Garniga Terme, Lasino e Trento.

Scala 1:50 000



| | |
|---|--|
|  <h2 style="margin: 0;">Provincia Autonoma di Trento</h2> | |
| <p>PIANO PROVINCIALE DI INTERVENTO PER LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</p> <p><i>Legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso)</i></p> | |
| <p>ALLEGATO</p> <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">G</h1> | <p>Fasce di rispetto osservatori astronomici</p> <p><i>Terrazza alle Stelle - Trento (loc. Monte Bondone)</i></p> |

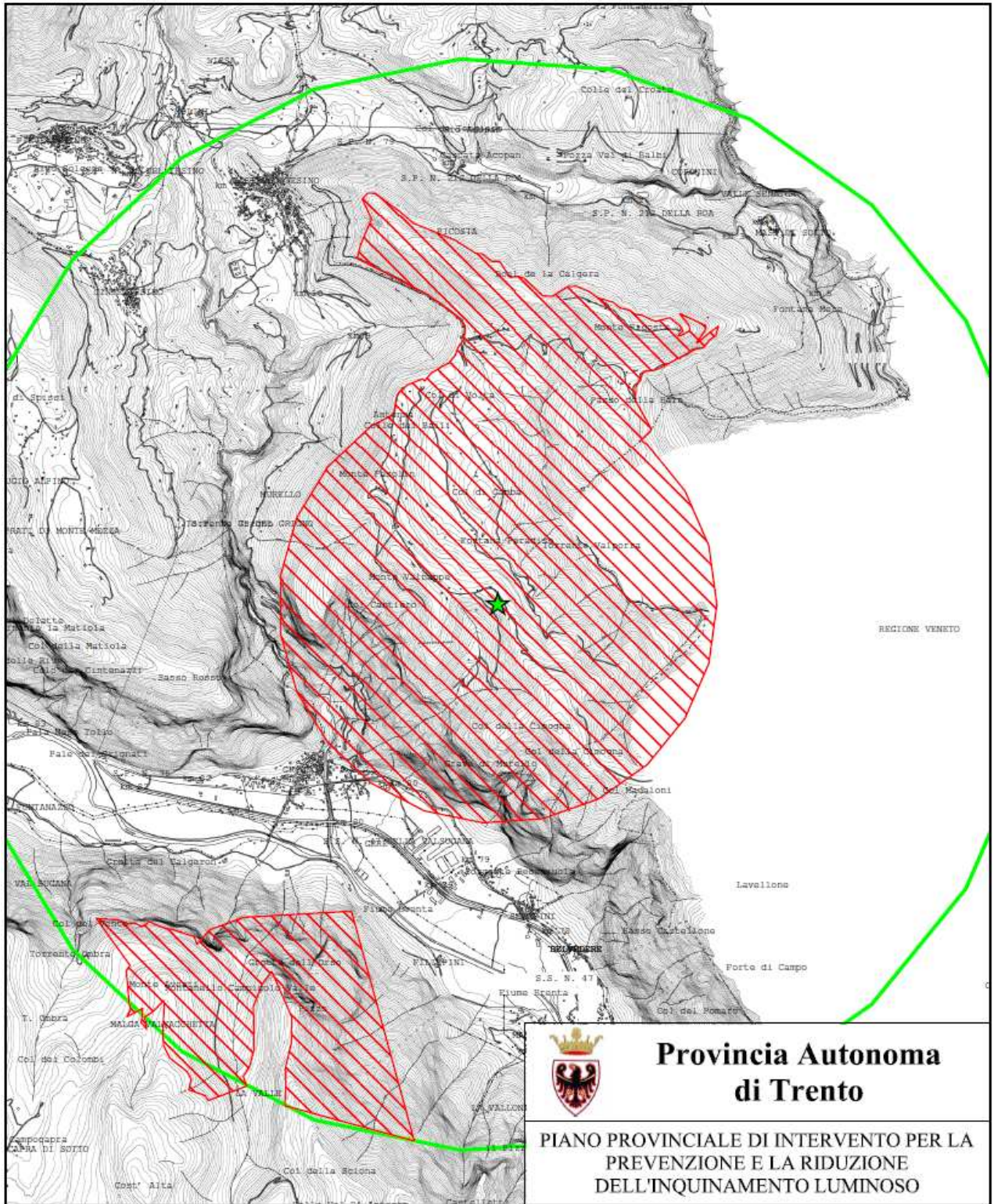


-  Area di rispetto
 -  Distanza di 5 km dall'osservatorio
 -  Osservatorio Le Pleiadi (Loc. Cembra)
- Comuni in area di rispetto:
Cembra, Giovo, Lisignago e Lona-Lases.

Scala 1:50 000



| | |
|--|---|
|  <h2 style="margin: 0;">Provincia Autonoma di Trento</h2> | |
| <p>PIANO PROVINCIALE DI INTERVENTO PER LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</p> | |
| <p><i>Legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso)</i></p> | |
| <p>ALLEGATO</p> <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">G</h1> | <p>Fasce di rispetto osservatori astronomici</p> <p><i>Osservatorio Le Pleiadi - (loc. Cembra)</i></p> |

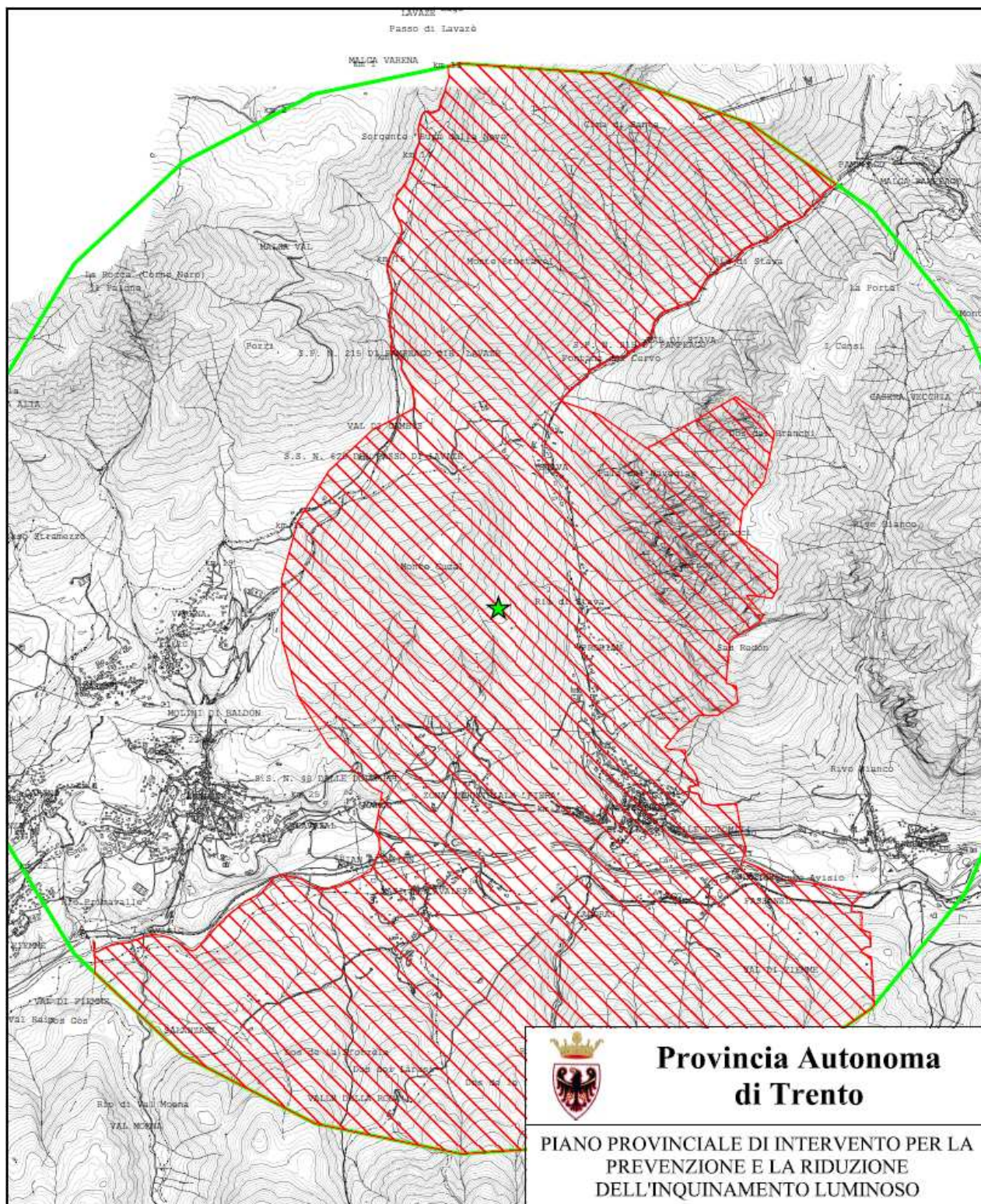





- Area di rispetto
 - Distanza di 5 km dall'osservatorio
 - Osservatorio Astronomico di Castello Tesino (Loc. Celado)
- Comuni in area di rispetto:
Castello Tesino e Grigno.

Scala 1:50 000



| | |
|--|---|
| <h2 style="margin: 0;">Provincia Autonoma di Trento</h2> | |
| <p>PIANO PROVINCIALE DI INTERVENTO PER LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</p> | |
| <p><i>Legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso)</i></p> | |
| <p>ALLEGATO</p> <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">G</h1> | <p>Fasce di rispetto osservatori astronomici</p> <p><i>Osservatorio Astronomico di Castel Tesino (loc. Celado)</i></p> |



-  Area di rispetto
 -  Distanza di 5 km dall'osservatorio
 -  Osservatorio Guagiola (Tesero)
- Comuni in area di rispetto:
Cavalese, Tesero e Varena.

Scala 1:50 000



| | |
|--|--|
|  <h2 style="margin: 0;">Provincia Autonoma di Trento</h2> | |
| <p>PIANO PROVINCIALE DI INTERVENTO PER LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</p> | |
| <p><i>Legge provinciale 3 ottobre 2007, n. 16 (Risparmio energetico e inquinamento luminoso)</i></p> | |
| <p>ALLEGATO</p> <h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">G</h1> | <p>Fasce di rispetto osservatori astronomici</p> <p><i>Osservatorio Astronomico di Tesero - (loc. Guagiola)</i></p> |